Продвинутая диагностика автомобильных неисправностей

Автомобильная технология: обслуживание транспортного средства и ремонт**

Четвертый выпуск

Изучите все навыки, необходимые для прохождения курсов диагностики транспортных средств 3 и 4 уровня от IMI, City and Guilds и BTEC, а также более высокие уровни, ASE, AUR и другие квалификации.

Продвинутая диагностика автомобильных неисправностей объясняет основы автомобильных систем и компонентов, а также изучает принципы диагностики, новейшие методы, применяемые для эффективного обслуживания транспортных средств и ремонта.

Диагностика, или поиск неисправностей, является неотъемлемой частью работы автомеханика, и так как автомобильные системы становятся все более сложными, растет потребность в хороших навыках диагностики. Для студентов, новичков в этом предмете, эта книга поможет развить эти навыки, она также поможет опытным техническим специалистам в дальнейшем улучшения их работы и поможет идти в ногу с последними достижениями в отрасли.

- Проверенно и одобрено Институтом автомобильной промышленности, чтобы убедиться в том, что он идеально подходит как для самостоятельно изучения так и для обучения с репетитором.
- Организация выявления неисправностей, практические примеры которые помогут вам постичь основы, описанные в контексте реальной жизни
- Полезные функции во всем, включая определения, ключевые факты и правило "безопасность прежде всего"

Том Дентон является ведущим автомобильным автором Великобритании с педагогической карьерой от лектора до заведующего кафедрой автомобилестроения в большом колледже. С 1995 года он выпускает учебники по автомобильному транспорту ставшие бестселлерами, что привело к его авторству мультимедийной системы "Обучение автомехаников", которая широко используется в Великобритании, США и некоторых других странах. На сегодняшний день Том Дентон работает менеджером по развитию электронного обучения Института Автомобильной промышленности (IMI).

Продвинутая диагностика автомобильных неисправностей

Автомобильная технология: Обслуживание транспортного средства и ремонт

Четвертый выпуск

Том Дентон

Четвёртое издание опубликовано в 2017 году
Рулледж
2 Парк Сквер, Милтон Парк, Абингдон, Оксон OX14 4RN

и Рутледжем
711 Третья авеню, Нью-Йорк, 10017 Нью-Йорк.
Routledge - это подразделение информационного бизнеса Taylor & Francis Group.
© 2017 Том Дентон

Право Тома Дентона на идентификацию в качестве автора данной работы было подтверждено им в соответствии с разделами 77 и 78 Закона об авторском праве, дизайне и патентах 1988 года.
Все права защищены. Никакая часть этой книги не может быть перепечатана или воспроизведена или использована в любой форме или любыми электронными, механическими или иными средствами, известными в настоящее время или изобретенными в будущем, включая фотокопирование и запись, или в любой системе хранения или поиска информации, без разрешения в письменной форме со стороны издателей.

Уведомление о торговой марке: Названия продуктов или компаний могут быть торговыми марками или зарегистрированными торговыми марками, и используются только для идентификации и объяснения, без намерения нарушить.
Первое издание, опубликованное в 2000 году Elsevier
Третье издание опубликовано в 2012 году Routledge
Каталогизация Данных Публикации выполнена Британской библиотекой
Отчет каталога для этой книги доступен из Британской библиотеки
Библиотека каталогизации конгрессов в данных публикации
Запрошена запись по каталогу для этой книги

ISBN: 978-0-415-72576-7 (pbk)
ISBN: 978-1-315-85661-2 (ebk)

Текст набран в Univers компанией Servis Filmsetting Ltd, Стокпорт, Чеширом

Содержание

Предисловие
Слова благодарности

1 Введение 13
1.1 Диагностика.....13
1.1.1 Введение.....13
1.2 Безопасные методы работы 15
1.2.1 Оценка и снижение риска 15
1.3 Терминология 15
1.3.1 Введение 15
1.3.2 Диагностическая терминология.....17
1.3.3 Общая терминология..... 17
1.4 Подготовка отчета..... 18
1.4.1 Введение 18
1.4.2 Главная (основная) тема отчета 18
1.4.3 Приме отчета.....19
1.5 Автономное вождение.....21
1.5.1 Первые шаги 21
1.5.2 Уровни автоматизации вождения.....22

2 Диагностические методы.....25
2.1 Введение.....25
2.1.1 Логика.....25
2.1.2 Информация 25
2.1.3 Где остановиться?.....25
2.2 Процесс диагностики.....26
2.2.1 Шестиступенчатый процесс 26
2.2.2 Искусство диагностики 27
2.2.3 Беспокойство, причина, исправление 28
2.2.4 Анализ первопричин (источников причин) 30
2.2.5 Резюме.....32
2.3 Диагностика на бумаге.....32
2.3.1 Введение 32
2.3.2 Примеры.....32
2.3.3 Какой длины отрезок провода?.....33
2.4 Механические методы диагностики.34
2.4.1 Сначала проверить очевидное.....34
2.4.2 Шум, вибрация и жесткость 35
2.4.3 Условия шума.....35
2.4.4 Условия вибрации 36
2.4.5 Дорожный тест.....36
2.4.6 Шум двигателя.....38
2.4.7 Источники шума двигателя.....39
2.5 Электрические методы диагностики.....39
2.5.1 Сначала проверить очевидное 39
2.5.2 Тестовые лампы и аналоговые измерительные приборы 40
2.5.3 Общая процедура электрических испытаний.....40
2.5.4 Тестирование падения напряжения.40
2.5.5 Тестирований короткого замыкания к землению 41
2.5.6 Испытания под нагрузкой и без нагрузки.....41
2.5.7 Метод черного ящика 41
2.5.8 Метод от датчиков к ЭБУ 44
2.5.9 Тесты бортового самописца.....44
2.5.10 Обнаружение ошибок по счастливой случайности или это логика? 45
2.5.11 Цветовые коды и номера терминала.....45
2.5.12 Исследование обратных соединителей.....48
2.6 Коды ошибок.....48
2.6.1 Быстро и медленные 48
2.6.2 Примеры кодов ошибок 49
2.6.3 Очистка.....49
2.7 Системы.....51
2.7.1 Что такое система? 51
2.7.2 Автомобильные системы 51
2.7.3 Система разомкнутого контура 52
2.7.4 Системы с обратной связью 52
2.7.5 Блок-схемы.....52
2.8 Источники данных.....53
2.8.1 Введение 53
2.8.2 Автоданные.....54
2.8.3 Электроника Bosch.....55
2.9 Резюме.....55

3 Инструменты и оборудование
3.1 Основное оборудование.....61
3.1.1 Введение 61
3.1.2 Основные ручные инструменты
3.1.3 Точность тестирования оборудования 61
3.1.4 Мультиметры 61
3.1.5 Логически датчик.....65
3.2 Комплекты осциллографа PicoScope.....65

3.2.1 Введение……..65
3.2.2 Инструмент для сканирования или область сканирования?.....66
3.2.3 Новые характеристики……..67
3.2.4 Библиотека Waveform……73
3.2.5 PicoDiagnostics……73
3.2.6 Датчик давления……73
3.2.7 Шум и вибрация……74
3.3 Сканеры/считыватели кодов неисправностей и анализаторы……..77
3.3.1 Внедрение бортовой диагностики …77
3.3.2 Последовательные портовые коммуникации……..77
3.3.3 Сигнальные протоколы OBD 2 ……78
3.3.4 Сканеры начального уровня …….79
3.3.5 Диагностическое оборудование Bosch KTS ……85
3.3.6 Анализаторы двигателя……..86
3.4 Проверка выбросов……90
3.4.1 Введение……...90
3.4.2 Измерение отработаных газов……..90
3.4.3 Анализатор отработаных газов…….92
3.4.4 Предельно допустимый выброс……92
3.5 Испытание давлением……94
3.5.1 Введение……..……94
3.5.2 Автомобильный осциллограф датчик давления……95

4 Датчики, исполнительные устройства и осциллографы
4.1 Введение……...98
4.2 Датчики……98
4.2.1 Введение и диагностика датчиков …98
4.2.2 Индуктивные датчики……99
4.2.3 Переменное сопротивление……..107
4.2.4 Датчик расхода воздуха……...111
4.2.5 Термисторы ……113
4.2.6 Датчики эффекта Холла……....114
4.2.7 Пьезоэлектрический акселерометр.117
4.2.8 Кислородные датчики ……...119
4.2.9 Датчики давления ……..121
4.2.10 Переменная емкость ……123
4.2.11 Оптические датчики ……126
4.2.12 Датчики динамического положения ……..126
4.2.13 Датчик дождя……127
4.3 Приводы……..127
4.3.1 Введение ……127
4.3.2 Тестирование приводов……127
4.3.3 Моторизированные и электромагнитные приводы……...127
4.3.4 Электромагнитные приводы ……...133
4.3.5 Термоприводы……140
4.4 Формы сигналов двигателя……...142
4.4.1 Первичное зажигание……142
4.4.2 Вторичное зажигание……143
4.4.3 Свечи накаливания дизельного топлива……146
4.4.4 Форма сигнала генератора переменного тока ……...……146
4.4.5 Относительное сжатие бензина…...147
4.5 Коммуникационные сети ……149
4.5.1 CAN……149
4.5.2 LIN……...149
4.5.3 FlexRay ……...149
4.6 Резюме ……153

5 Бортовая диагностика
5.1 История ……..155
5.1.1 Введение ……155
5.1.2 Выбросы загрязняющих веществ транспортными средствами и здоровье окружающей среды……..155
5.1.3 История законодательства по контролю за выбросами……157
5.1.4 Введение стратегий контроля за выбросами загрязняющих веществ транспортного средства ……158
5.2 Что такое бортовая диагностика? …159
5.2.1 Пример сценария OBD ……160
5.2.2 Происхождение OBD в Соединенных Штатах……....161
5.2.3 состав P-кода……..162
5.2.4 Европейская бортовая диагностика и глобальное внедрение……163
5.2.5 Резюме ……163
5.3 Бортовые диагностические монииторы бензин/бензин……165
5.3.1 Введение ……165
5.3.2 Законодательные факторы……165
5.3.3 Мониторинг компонентов……165
5.3.4 Проверка рациональности ……165
5.3.5 Испытание схемы ……..166
5.3.6 Монитор катализатора ……..166
5.3.7 Монитор системы испарения……165
5.3.8 Мониторинг топливной системы…..168
5.3.9 Мониторинг рециркуляции отработавших газов……170
5.3.10 Вторичный монитор воздуха……170
5.3.11 Флаги мониторинга и готовности…172
5.4 Обнаружение возгорания……174
5.4.1 Противопожарный мониторинг……174
5.4.2 Колебание скорости кривошипа…..175
5.4.3 Мониторинг ионизирующих токов..177
5.4.4 Датчик давления цилиндра……...179
5.4.5 Анализ давления отработавших газов……..179
5.5 Обзор OBD ……180

5.5.1 OBD2 ……..…181
5.5.2 EOBD ……182
5.5.3 Особенности технологияи современных систем……..185
5.6 Циклы вождения……185
5.6.1 Введение ……185
5.6.2 Европа ……...…185
5.6.3 США……186
5.7 Будущие разработки в области диагностики……186
5.7.1 OBD 3..……186
5.7.2 Дизельные двигатели ……188
5.7.3 Мониториг на основе оценки……188
5.7.4 Разработка на основе модели……189
5.7.5 Безопасность OBD ……189
5.8 Резюме……190

6 Системы двигателя
6.1 Введение……....192
6.2 Работа двигателя……..192
6.2.1 Четырехтактный цикл……...192
6.2.2 Расположение цилиндров…….192
6.2.3 Приводы распределительных валов….193
6.2.4 Клапанные механизмы……..193
6.2.5 Клапан и выбор времени воспламенения……193
6.3 Диагностика – двигатели……..197
6.3.1 Пример систематического тестирования……197
6.3.2 Тестовое оборудование……197
6.3.3 Результаты тестов……..198
6.3.4 Таблица диагностики неисправностей двигателя 1……199
6.3.5 Таблица диагностики неисправностей двигателя 2……..199
6.4 Топливная система……..200
6.4.1 Введение…….200
6.4.2 Карбюрация……200
6.5 Диагностика - топливная система……..206
6.5.1 Пример систематического тестирования……206
6.5.2 Тестовое оборудование……206
6.5.3 Результаты испытаний…….. 207
6.5.4 Таблица диагностики неисправностей топлива 1……207
6.5.5 Таблица диагностики неисправностей топлива 2…….209
6.6 Введение в управление двигателем……209
6.7 Зажигание……..209
6.7.1 Основы……209
6.7.2 Угол продвижения (время)……210
6.7.3 Электронное зажигание……210
6.7.4 Распределитель эффекта Холла……212
6.7.5 Индуктивный распределитель……..212
6.7.6 Ограничение тока и замкнутый контур……...213
6.7.7 Запрограммированное зажигание / электронное зажигание……213
6.7.8. Распределение зажигания без распределителя……..217
6.7.9 Прямое зажигание…….218
6.7.10 Свечи зажигания……..219
6.8 Диагностика - система зажигания……..222
6.8.1 Процедура проверки……....222
6.8.2 Таблица диагностики неисправности зажигания…….223
6.8.3 Компоненты зажигания и испытания..225
6.8.4 Диагностика DIS……226
6.8.5 Свечи зажигания……226
6.9 Эмиссия (выхлоп)…….228
6.9.1 Введение…….228
6.9.2 Рециркуляция отработаного газа…….228
6.9.3 Катализатор……228
6.10 Диагностика – выбросы……..231
6.10.1 Процедура испытания……231
6.10.2 Таблица обнаружения неисправностей ……..232
6.11 Система впрыска топлива……234
6.11.1 Введение……...……234
6.11.2 Системы впрыска……234
6.11.3 Компоненты впрыска топлива……237
6.11.4 Расчет топливной смеси……238
6.12 Диагностика - системы впрыска топлива…….240
6.12.1 Процедура тестирования…….240
6.12.2 Таблица диагностики неисправностей системы впрыска топлива……240
6.13 Впрыск дизельного топлива……240
6.13.1 Введение……..…240
6.13.2 Электронный контроль впрыска дизельного топлива ……241
6.13.3 Дизельные системы Common Rail….243
6.13.4 Дизельные выхлопные газы……245
6.13.5 Дизельный катализатор …….246
6.13.6 Фильтры……246
6.14 Диагностика - системы впрыска дизельного топлива……246
6.14.1 Тестовое оборудование……..246
6.14.2 Таблица диагностики неисправностей дизельного впрыска……247
6.14.3 Дым дизельного двигателя…….247
6.14.4 Контур свечи накаливания…….249
6.14.5 Дизельные системы…….249
6.15 Управление двигателем…….250
6.15.1 Введение……...……250
6.15.2 Управление лямбда с замкнутым контуром……..252
6.15.3 Управление двигателем……..253

6.15.4 Непосредственный впрыск бензина..258
6.15.5 Калибровка ЭБУ……..260
6.16 Диагностика - комбинированные системы зажигания и топливные системы……262
6.16.1 Процедура тестирования……..262
6.16.2 Таблица диагностики неисправностей комбинированного зажигания и контроля топлива……264
6.16.3 Тестирование бензонасоса……267
6.16.4 Тестирование инжектора……267
6.16.5 Диагностика отключения ЭБУ……..267
6.17 Управление двигателем и поиск информации……271
6.17.1 Диагностические диаграммы…….271
6.17.2 Принципиальные электрические схемы……271
6.17.3 Данные тестирования компонентов..272
6.18 Подача воздуха и выхлоп системы …..272
6.18.1 Системы выпуска……272
6.18.2 Катализаторы……272
6.18.3 Система подачи воздуха……..278
6.19 Диагностика - вытяжка и подача воздуха……278
6.19.1 Систематическое тестирование…….278
6.19.2 Результаты испытаний……279
6.19.3 Таблица 1 диагностика неисправностей в системах вытяжки и подачи воздуха…….279
6.19.4 Таблица 2 диагностика неисправностей выхлопных газов……279
6.20 Охлаждение……279
6.20.1 Системы с воздушным охлаждением.279
6.20.2 Система с водяным охлаждением….280
6.20.Герметичные и полугерметичные системы……...….281
6.21 Диагностика – охлаждение……...283
6.21.1 Систематическое тестирование…….283
6.21.2 Тестовое оборудование……..283
6.21.3 Результаты испытаний……283
6.21.4 Таблица диагностики неисправностей охлаждения 1……..283
6.21.5 Таблица диагностики неисправностей охлаждения 2……..284
6.22 Смазка……..284
6.22.1 Система смазки……284
6.22.2 Масляные фильтры……286
6.22.3 Масляные насосы……286
6.22.4 Система вентиляции картера ……287
6.23 Диагностика – смазка……288
6.23.1 Систематическое тестирование…….288
6.23.2 Испытательное оборудование……288
6.23.3 Результаты испытаний……289
6.23.4 Таблица диагностики неисправностей смазки 1……....290
6.23.5 Таблица диагностики неисправностей смазки 2……...290
6.24 Аккумуляторы……290
6.24.1 Безопасность……290
6.24.2 Свинцово-кислотные батареи……290
6.24.3 Номинальная емкость батареи……291
6.25 Диагностика – аккумуляторы……...292
6.25.1 Обслуживание аккумуляторов……292
6.25.2 Не обслуживаемые……...292
6.25.3 Зарядка……..293
6.25.4 Неисправности батареи……...294
6.25.5 Тестирование батарей……..295
6.25.6 Диагностика батареи……298
6.26 Старт……...……..301
6.26.1 Цепь пускателя……301
6.26.2 Цепь стартера……...302
6.26.3 Предварительные пуски……303
6.26.4 Стартеры на постоянных магнитах..304
6.26.5 Система без ключа пуска……306
6.27 Диагностика – запуск……307
6.27.1 Процедура проверки цепи……..307
6.27.2 Начальная таблицы диагностики неисправностей……...308
6.28 Зарядка……310
6.28.1 Введение……...310
6.28.2 Основные принципы……310
6.28.3 Исправление AC к DC ……311
6.28.4 Регулирование выходного напряжения……..312
6.28.5 Зарядные цепи……..314
6.29 Диагностика – зарядка……314
6.29.1 Процедурапроверки……314
6.29.2 Таблица диагностики неисправностей зарядки……314

7 Шасси
7.1 Тормоза……318
7.1.1 Введение……318
7.1.2 Принцип гидравлического торможения……..319
7.1.3 Дисковые и барабанные тормозные системы……320
7.1.4 Регулировки тормозов……..321
7.1.5 Тормоз с сервоприводом……..322
7.2 Диагностика – тормоза……323
7.2.1 Систематическое тестирование……323
7.2.2 Тестовое оборудование……323
7.2.3 Датчик циферблата……323
7.2.4 Результаты испытаний……..324
7.2.5 Таблица 1Диагностика неисправностей тормозов ……..325
7.2.6 Таблица 2Диагностика неисправностей тормозов ……..326
7.2.7 Неисправности гидравлического тормоза……327

7.3 Антиблокировочная система тормозов.327
7.3.1 Введение……327
7.3.2 Общее описание системы…….329
7.3.3 Компоненты ABS……...329
7.4 Диагностика - антиблокировочная система тормозов……..331
7.4.1 Процедура систематического тестирования……..331
7.4.2 Таблица диагностики неисправностей антиблокировочной системы……331
7.4.3 Антиблокировочная система тормозов……..332
7.5 Контроль тяги……...332
7.5.1 Введение…….332
7.5.2 Функции управления……334
7.5.3 Работа системы……336
7.6 Диагностика - противобуксовочная система……336
7.6.1 Систематическое тестирование……..336
7.6.2 Таблица диагностики неисправностей противобуксовочной системы……..336
7.7 Рулевое управление и шины……337
7.7.1 Конструкция бескамерной радиальной шины…….338
7.7.2 Рулевая механизм и стойка……..338.
7.7.3 Рулевое управление с гидроусилителем…….339
7.7.4 Характеристики рулевого управления.341
7.7.5 Развал……..341
7.7.6 Ролик……...342
7.7.7 Наклон оси поворота……343
7.7.8 Отслеживание…….344
7.7.9 Радиус поворота…….344
7.8 Диагностика - рулевое управление и шины……345
7.8.1 Систематическое тестирование……345
7.8.2 Испытательное оборудование……..345
7.8.3 Четырехколесное выравнивание……..347
7.8.4 Результаты испытаний……..348
7.8.5 Таблица диагностики неисправностей шин……...348
7.8.6 Давление в шинах…….350
7.8.7 Таблица 1 диагностики неисправностей рулевого управления……350
7.8.8 Таблица диагностики неисправностей рулевого управления, колес и шин……351
7.9 Подвеска……351
7.9.1 Введение…….351
7.9.2 Схемы подвески…….352
7.9.3 Подвески переднего моста……353
7.9.4 Подвески задней оси……..353
7.9.5 стабилизатор поперечной устойчивости……..353
7.9.6 Пружины……355
7.9.7 Демпферы……...355
7.10 Диагностика – подвеска…….358
7.10.1 Систематическое тестирование…….358
7.10.2 Испытательное оборудование……359
7.10.3 Результаты испытаний…….359
7.10.4 Диагностика неисправностей подвески Таблица 1…….360
7.10.5 Диагностика неисправностей подвески Таблица 2…….360
7.11 Активная подвеска……..360
7.11.1 Активная работа подвески……..360
7.11.2. Пример использования Delphi MagneRide……363
7.12 Диагностика - активная подвеска……..365
7.12.1 Систематическое тестирование……..365
7.12.2 Вернуться в черный ящик……...365

8 Электрические системы
8.1 Электронные компоненты и схемы…….368
8.1.1 Введение…….368
8.1.2 Компоненты……368
8.1.3 Интегральные схемы…….371
8.1.4 Цифровые схемы……372
8.1.5 Тестирование электронных компонентов……373
8.2 Мультиплексирование…….374
8.2.1 Обзор……...…374
8.2.2 Контроллер локальной сети……..376
8.2.3 Сигнал данных CAN……..379
8.2.4 Локальная межсетевая сеть……..380
8.2.5 FlexRay……382
8.3 Диагностика – мультиплексирование….383
8.4 Освещение…….387
8.4.1 Внешнее освещение……...387
8.4.2 Цепи освещения……387
8.4.3 Газоразрядное фары…….390
8.4.4 Светодиодное освещение…….390
8.5 Диагностика – освещение……391
8.5.1 Процедура проверки……..391
8.5.2 Таблица диагностики неисправностей освещения……392
8.5.3 Настройка фар……392
8.6 Вспомогательные механизмы……..393
8.6.1 Двигатели и рычаги стеклоочистителей……..393
8.6.2 Цепи стеклоочистителей……...396
8.6.3 Двухмоторная система стеклоочистителей……..397
8.6.4 Стеклоочистители и омыватели фар
8.6.5 Индикаторы и сигнальные огни……...397
8.6.6 стоп-сигналы……..400
8.6.7 Электрические рожки……400
8.6.8 Двигатели вентиляторов охлаждения двигателя……400

8.7 Диагностика – вспомогательная…….402
8.7.1 Процедура проверки……..402
8.7.2 Таблица диагностики неисправностей вспомогательного оборудования……..403
8.7.3 Проверка двигателя и цепи стеклоочистителя……403
8.8 Автомобильные развлечения, безопасность и связь……..…404
8.8.1 Автомобильные развлечения……..404
8.8.2 Системы безопасности……406
8.8.3 Мобильная связь……407
8.9 Диагностика - ДВС, безопасность и связь……408
8.9.1 Процедура проверки……408
8.9.2 Таблица диагностики неисправностей ДВС, системы безопасности и связи……408
8.9.3 Подавление помех……409
8.10 Электрооборудование кузова……411
8.10.1 Электрическая регулировка сиденья.411
8.10.2 Электрические зеркала……413
8.10.3 Работа люка с электроприводом…….414
8.10.4 Цепь блокировки дверей…….414
8.10.5 Работа стеклоподъемника……..415
8.11 Диагностика - электрооборудования кузова……...415
8.11.1 Процедура проверки……415
8.11.2 Таблица диагностики неисправностей электрических систем кузова…….417
8.11.3 Систематического тестирование цепи ……...417
8.12 Контрольно-измерительные приборы.419
8.12.1 Датчики……419
8.12.2 Цифровые приборы……420
8.12.3 Мониторинг состояния автомобиля..421
8.12.4 Бортовой компьютер……423
8.12.5 Дисплеи……423
8.13 Диагностика – инструменты……..424
8.13.1 Процедура проверки……424
8.13.2 Таблица диагностики неисправностей приборов……..425
8.13.3 Метод черного ящика для приборов.426
8.14 Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха……428
8.14.1 Вентиляция и отопление……428
8.14.2 Система отопления - двигатель с водяным охлаждением……428
8.14.3 Двигатели вентилятора отопителя….429
8.14.4 Электронное управление отоплением……..429
8.14.5 Введение в систему кондиционирования воздуха……430
8.14.6 Обзор кондиционирования воздуха..431
8.14.7 Автоматический контроль температуры……432
8.14.8 Подогрев сидений……..433
8.14.9 Обогрев экрана……..433
8.15 Диагностика – ОВКВ……434
8.15.1 Процедура проверки……..434
8.15.2 Таблица диагностики неисправностей кондиционирования воздуха……435
8.15.3 Таблица диагностики неисправностей системы отопления и вентиляции……435
8.15.4 Приемник кондиционирования воздуха……436
8.16 Круиз-контроль……436
8.16.1 Введение……..436
8.16.2 Описание системы……...438
8.16.3 Компоненты……438
8.17 Диагностика - круиз контроль…….438
8.17.1 Систематическое тестирование……438
8.17.2 Таблица диагностики неисправностей круиз-контроля……440
8.18 Подушки безопасности и натяжители ремней……441
8.18.1 Введение……..441
8.18.2 Компоненты и схема……..442
8.18.3 Натяжители ремней безопасности…443
8.19 Диагностика - подушки безопасности и натяжители ремней безопасности……444
8.19.1 Систематическое тестирование…….444
8.19.2 Таблица диагностики неисправностей подушек безопасности и натяжителей ремней……..444
8.19.3 Процедуры дезактивации и активации……444

9 Системы передачи
9.1 Механическая коробка передач……...449
9.1.1 Сцепление……...449
9.1.2 Механическая коробка передач……450
9.1.3 Приводные валы и колесные подшипники……453
9.1.4 Привод и дифференциал……..454
9.1.5 Системы полного привода……454
9.2 Диагностика – МКПП……455
9.2.1 Систематическое тестирование…….455
9.2.2 Тестовое оборудование……455
9.2.3 Результаты испытаний……456
9.2.4 Диагностика неисправностей механической коробки передач, таблица 1.456
9.2.5 Диагностика неисправностей механической коробки передач, таблица 2.457
9.2.6 Таблица диагностики неисправностей сцепления……457
9.2.7 Таблица диагностики неисправностей приводных валов……457
9.2.8 Таблица диагностики неисправностей главной

передачи……...458
9.3 Автоматическая коробка передач……..458
9.3.1 Введение…….458
9.3.2 Работа гидротрансформатора……...458
9.3.3 Работа коробки передач……....459
9.3.4 Переменная передача……460
9.3.5 Электронное управление трансмиссией……...461
9.3.6 Коробка передач прямого переключения……..462
9.4 Диагностика - автоматическая коробка передач…….465
9.4.1 Систематическое тестирование……465
9.4.2 Тестовое оборудование……465
9.4.3 Результаты испытаний……..465
9.4.4 Диагностика неисправностей АКП Таблица 1……466
9.4.5 Диагностика неисправностей АКП Таблица 2……466
9.4.6 Таблица диагностики неисправностей ECAT……466
9.4.7 Испытание на срыв автоматической коробки передач…….. 466

10 Изучение действий и моделирование
10.1 Введение 469
10.2 Вопросы для проверки знаний…… 469
10.2.1 Глава 1 Введение 469
10.2.2 Глава 2 Методы диагностики 470
10.2.3 Глава 3 Инструменты и оборудование……..470
10.2.4 Глава 4 Диагностика датчиков, исполнительных механизмов и осциллографа……..470
10.2.5 Глава 5 Бортовая диагностика……470
10.2.6 Глава 6 Системы двигателя…….471
10.2.7 Глава 7 Системы шасси……...471
10.2.8 Глава 8 Электрические системы……471
10.2.9 Глава 9 Системы передачи…….471
10.3 Диагностическое моделирование системы автомобиля……..471
10.3.1 Введение……...……471
10.3.2 Запуск диагностики…….472
10.3.3 Диагностика зарядки……...476
10.3.4 Диагностика освещения салона…....479
10.3.5 Диагностика внешнего освещения….483
10.3.6 Диагностика стеклоочистителя……..484
10.4 Программное обеспечение…….489
10.5 Резюме……..489
Словарь сокращений и аббревиатур
Индекс

Предисловие

Одной из вещей, которыми я больше всего наслаждаюсь в работе с автомобилем, является способность диагностировать проблемы, это то, чего другие не могут. Развитие этого умения занимает несколько лет, для этого необходимо приблизительно две вещи: знание системы транспортного средства и понимание важности логического диагностического процесса. Поэтому в этой книге я включил некоторые базовые технологии (как напоминание) и затем исследовал соответствующие диагностические методы. Эта книга - третья в "Автомобильных технологиях": Техническое обслуживание и ремонт автомобилей":

- Автомобили механические и электрические системы
- Автомобили электрические и электронные системы
- Продвинутая диагностика автомобильных неисправностей
- Электромобили и гибридные автомобили

В идеале, вы должны изучить книгу о механике и электрике, или иметь некоторый опыт. Это первая книга такого типа, которая будет опубликована в полном цвете и посвещена принципам диагностики.
В ней будет освещено все, что необходимо для продвижения учебы на более высокий уровень, независимо от квалификации (если таковая имеется).
Я надеюсь, что Вы находите содержание полезным и информативным. Комментарии, предложения и обратная связь всегда приветствуются на моем веб-сайте: www.automotive-technology.co.uk. Вы также найдете, что связи с большим количеством бесплатных онлайн ресурсов помогают с Вашими исследованиями.
Последняя глава этой книги содержит изучение действий, вопросов, диагностических тематических исследований и т.д. Вы можете переидти к ней в любое время или ждать, пока Вы не изучите остальную часть книги. Удачи я надеюсь, что Вы найдете автомобильную технику столь же интересной, как и я.

Слова благодарности

За эти годы многие люди помогли в изданий моих книг. Поэтому я очень благодарен следующим компаниям, которые предоставили информацию и/или разрешение на воспроизведение фотографии и/или диаграмм:

AA
AC Delco
ACEA
Аудиосистемы Alpine
Автоматические системы обработки данных
BMW UK
C&K Components
Citroën UK
Clarion Car Audio
CuiCAR
Delphi Media
Eberspaecher
Fluke Instruments UK
Flybrid systems
Ford Motor Company
FreeScale Electronics
General Motors
GenRad
haloIPT (Qualcomm)
Hella
HEVT
Honda
Hyundai
Институт Автомобильной промышленности
Jaguar Cars
Kavlico
Loctite
Lucas UK
LucasVarity
Mazda
McLaren Electronic Systems
Mennekes
Mercedes
Mitsubishi
Most Corporation
NGK Plugs
Nissan
Oak Ridge National Labs
Peugeot
Philips
PicoTech/PicoScope
Pioneer Radio
Porsche
Renesas Robert Bosch Gmbh/Media
Rolec
Rover Cars
Saab Media
Scandmec
SMSC
Snap-on Tools
производителей двигателей и торговцы (SMMT)
Sofanou
Sun Electric
T&M Auto-Electrical
Tesla Motors
Thrust SSC Land Speed Team
Toyota
Tracker
Unipart Group
Valeo
Vauxhall
VDO Instruments
Volkswagen
Volvo Media
Wikimedia
ZF Servomatic

Если я использовал информацию или упомянул название компании, которое не перечислено здесь, пожалуйста, примите мои извинения и дайте мне знать, чтобы это можно было исправить как можно скорее.

ГЛАВА 1

Введение

1.1 Диагностика

1.1.1 Введение

Что необходимо для поиска неисправностей?

Найти проблему, когда сложные автомобильные системы выходят из строя, легко, если у вас есть необходимые знания. Эти знания состоят из двух частей:

- понимание системы, в которой существует проблема
- способность логический применить установленный диагностический порядок.

Важно также четко сформулировать эти определения:

- симптом(ы) - что замечает пользователь/оператор/ремонтник системы (транспортного средства или чего-либо еще);
- ошибка(ы) - ошибка(и) в системе, которая приводит к симптому(ам);
- первопричина(ы) - причина(и) неисправности.

Если система не работает в оптимальном режиме,ее нужно отремонтировать. Именно здесь в игру вступают диагностические и другие навыки. Необходимо признать, что что-то работает неправильно применяя свои знания о системе, а затем, применяя эти знания дальше, и комбинируя их с навыками диагностики, чтобы иметь возможность узнать причину.

Четыре главных главы этой книги ('Системы двигателя', 'Системы шасси', 'Электрические системы' и 'Системы передачи') включают в себя базовые объяснение систем автомобиля, сопровождаемых диагностическими методами, которые особенно подходят для той области Примерами таблиц поиска неисправностей. В основном тексте будут сделаны ссылки к общим системам,, а не на определенные транспортные средства или марки. Для получения подробной информации о конкретном транспортном средстве или системы, информация производителя - главный источник.

Определение

Диагностика: Слово 'диагностика' происходит из древнегреческого слова ‘διαγνωσις’, что означает проницательность. Это выявление природы и причины чего-либо. Диагностика используется во многих различных дисциплинах, но все они используют логику, анализ и опыт для определения причинно-следственных связей. В автомобилестроении диагности ка, как правило, используется, для определения причины симптомов и решения проблем.

Ключевой факт

Общие принципы и методы диагностики можут быть применены к любой системе, физической так и любой другой.

Другие главы, такие как "Датчики, приводы и осциллографная диагностика" и "Бортовая диагностика", отделены от четырех вышеупомянутых глав, так как многие операции одинаковы. Например, тестирование индуктивного датчика похоже, независимо от того, используется ли он на АБС или на управлении двигателем. Важным замечанием о диагностике является то, что общие принципы и методы могут быть применены к любой системе, физической или иной. Что касается пассажирских автомобилей, перевозящих тяжелые или легковых автомобилей, то это, безусловно, так. Как обсуждалось ранее, существует потребность в знании конкретной системы, но диагностические навыки могут быть переданы (рисунок 1.1).



Рисунок 1.1 Диагностика в действии

1.2 Безопасные методы работы

Безопасная работа в отношении диагностических процедур, а также любая работа на транспортном средстве, имеет большое значение - как для вашей безопасности, так и для безопасности других людей. Для обеспечения безопасности необходимо соблюдать только два правила:
Используйте здравый смысл – относитесь к делу серьезно.
Если сомневаетесь - обратитесь за помощью.
Кроме того, при работе с транспортными средствами всегда надевайте соответствующие средства индивидуаль ной защиты (СИЗ).
В следующем разделе перечислены некоторые конкретные риски при работе с системами автомобиля вместе с предложениями по их снижению. Это называется оценкой рисков.

Безопасность прежде всего
При работе с транспортными средствами всегда надевайте соответствующие средства индивидуальной защиты (СИЗ).

1.2.1 Оценка и снижение риска

В таблице 1.1 перечислены некоторые выявленные риски, связанные с работой с транспортными средствами. Эта таблица никоим образом не является исчерпывающей, но служит хорошим руководством.

1.3 Терминология

1.3.1 Введение

Терминология, включенная в таблицы 1.2 и 1.3, приведена для того, чтобы убедиться, что мы говорим на одном языке. Эти таблицы приведены в качестве простого справочного источника.

Таблица 1.1 Выявление и снижение риска

Выявленный риск	Снижение риска
Аккумуляторная кислота	Серная кислота агрессивна, поэтому всегда используйте хорошие СИЗ - в этом случае спецодежду и при необходимости резиновые перчатки. Резиновый фартук идеально подходит, как и очки для защиты глаз, если вы много работаете с батареями, особенно старых типов.
Удар электрическим током	Зажигание НТ является наиболее вероятным местом для поражения электрическим током - до 25 000 В вполне нормально. Используйте изолированные инструменты, если необходимо работать на цепях НТ при работающем двигателе. Обратите внимание, что высокое напряжение также присутствует в цепях, содержащих обмотки из-за обратной эмульсии, так как они выключены - распространено несколько сотен вольт. Электроинструменты и их провода должны быть в исправном состоянии, а также настоятельно рекомендуется использовать заземление.
Отработанные газы	Если двигатель работает в помещении, необходимо использовать соответствующий вытяжной механизм. Помните, что не только CO может сделать вас больным или даже убить вас, другие компоненты выхлопных газов также могут привести к появлению астмы или даже рака.
Огонь	Не курите при работе с автомобилем. Утечка топлива должна быть немедленно устранена. Помните о треугольнике огня - (тепло/топливо/кислород) - не позволяйте трем сторонам слиться вместе
Перемещение грузов	Поднимайте только то, что Вам под силу; при необходимости обращайтесь за помощью и/или используйте подъемное оборудование. В качестве общего руководства, не поднимайте самостоятельно, если чувствуете что это слишком тяжело для вас
Подъемно-транспортные механизмы	Затормозите и/или заблокируйте колеса при поднятии автомобиля на домкрате или при движении на подъемнике. Только домкрат под существенные конструкции шасси и подвески. Используйте подставки под ось в случае выхода из строя домкрата
Работающий двигатель	Не носите свободную одежду - хороший комбинезон идеально подходит. Храните ключи при работе с двигателем, чтобы предотвратить его запуск другими людьми. Будьте особенно осторожны, если работаете рядом с работающими приводными ремнями.
Короткие замыкания	Во избежание повреждений из-за короткого замыкания при тестировании используйте перемычку с встроенным предохранителем. Если существует опасность короткого замыкания, отсоедините. От аккумуляторной батареи автомобиля может протекать очень сильный ток – вас может ударить током, а также нанести повреждение системам автомобиля.
Проблемы с кожей	Используйте хороший защитный крем и/или латексные перчатки. Регулярно мойте кожу и одежду

1.3.2 Диагностическая терминология

Таблица 1.2 Диагностическая терминология

Признак	Влияние неисправности, замеченной водителем, пользователем или техническим специалистом.
Ошибка	Причина признака/проблемы
Первопричина	Это может быть то же самое, что и вина, но в некоторых случаях это может быть ее причиной.
Диагностика	Процесс отслеживания ошибки посредством ее признаков, применение знаний и анализ результатов тестирования
Знания	Понимание системы, необходимой для диагностики неисправностей.
Логическая процедура	Пошаговый метод, используемый для обеспечения того, чтобы ничего не было пропущено.
Беспокойство, причина, исправление	Напоминание о процессе, начиная с того, что сообщает водитель, и заканчивая устранением проблемы.
Отчет	Стандартный формат представления результатов

1.3.3 Общая терминология

Таблица 1.3 Общая терминология

Система	Коллекция компонентов, выполняющих функцию
Эффективность	Это простая мера любой системы. Оно может быть научным, например, если мощность системы меньше вложенной мощности, можно определить ее процентную эффективность (P-out/P-in 100%). Это, например, можно дать, скажем, 80%. В менее научном примере, транспортное средство, использующее больше топлива, чем обычно, сказано, что быть неэффективным
Шум	Появление звука из системы, который либо просто нежелателен, либо не является нормальным звуком, который должен производиться
Активный	Любая система, которая постоянно работает (например, рулевое управление).
Пассивный	Система, которая ждет события, прежде чем она будет активирована (подушка безопасности - хороший пример)
Короткое замыкание	Электрический провод касается чего-то, к чему он не должен прикасаться (обычно это другой проводник шасси)
Разомкнутая цепь	Цепь, которая разомкнута (выключенный выключатель - разомкнутая цепь),
Высокое сопротивление	По отношению к электричеству, это сопротивление в цепи, которое препятствует прохождению электрического тока. В механической системе у частично заблокированной трубы будет иметь место сопротивление потоку жидкости
Износ	Это слово работает лучше с дальнейшими дополнениями такими, как изношенный до предела, изношенный свыше допустимого или даже, изношенный но все еще в пределах допустимого
Коммерческое предложение	Оценка или предоставление точной информаций о цене запчасти или услуги. Коммерческое предложение может часто считаться юридически обязательной
Оценка	Заявление ожидаемой стоимости определенной работы (например, обслуживание или ремонтные работы). Оценка обычно - лучшее предположение и не является юридически обязательной
Плохо	Не очень хорошо, а также недостаточно описательно.
Сложные, запутанные слова или #%&*	Слова часто используются для описания системы или компонентов, но они ничего не значат. Привыкайте описывать вещи таким образом, чтобы устранить недоразумения

1.4 Подготовка отчета

1.4.1 Введение

Как технический персонал к Вам можно обратиться с просьбой произвести, а отчет для клиента. Если Вы вовлечены в исследование некоторого вида, важно быть в состоянии представить результаты профессиональным способом. Следующие разделы описывают главные заголовки, которые отчет должен будет часто содержать вместе с отчетом в качестве примера на основе исполнительного тестирования генератора переменного тока транспортного средства.

Вынимание результатов в стандартном формате является лучшим способом гарантировать, что все важные и необходимые аспекты теста были покрыты. Следует иметь в виду что отчет должен передать ясно другому человеку, что было сделано. Далее, 'компетентный' человек должен быть в состоянии извлечь достаточно информации, чтобы быть в состоянии повторить тест - и проверить Ваши результаты. Используйте ясный простой язык, помня, что в некоторых случаях целевая аудитория может не быть как технически компетентна как Вы.

Ключевой факт

Изложение результатов любого теста в стандарте формат - лучший способ гарантировать, что все важные и необходимые аспекты теста были покрыты.

1.4.2 Основные заголовки отчета

Следующие предложения для заголовков а профессиональный отчет будет касаться большинства требований, но может, конечно, быть добавлен к или вычтен из при необходимости. После каждого заголовка я включал краткие обзоры на том, что должно быть включено.

Содержание

Если отчет - больше, чем приблизительно пять страниц, список содержания с номерами страниц, поможет читателю найти его путь через него.

Введение

Объясняет цель того, что было сделано и установило общую сцену.

Критерии тестирования

Определите пределы, в которых проводилось испытание на улице. Например, температурный диапазон или скорость настройки.

Объекты/ресурсы

Укажите или опишите, какое оборудование использовалось. Для примера: "Динамометр двигателя "Revitup", модель номер C3PO был использован для теста на потребление".

Процедуры проверки

Объясняют здесь точно, что было сделано, чтобы получить результаты. В этой части отчета очень важно не не учесть любые детали.

Измеренные результаты, Существующие результаты способом, который легко интерпретировать. Простой стол чисел может быть соответствующим. Если тенденция результатов или сравнения важна, граф может быть лучше. Картины результатов или форм волны осциллографа могут быть необходимы. При необходимости очень сложная таблица результатов, которые Вы вытягиваете несколько ключевых фигур, могла быть представлена как приложение. Вы должны также отметить точность любых представленных чисел (0,5%, например).

Ключевой факт

Существующие результаты испытаний способом, который легок интерпретировать.

Анализ результатов

Это - часть, где Вы должны сделать комментарии к результатам полученными. Например, если, скажем, тест на расход топлива был выполнен на двух транспортных средствах, граф,

сравнивающий один результат с другим, может быть соответствующим. Комментарии должны быть добавлены при необходимости, такие как любая аномалия, которая, возможно, затронула результаты (изменение направления ветра, например).

Заключения/Комментарии/Наблюдения
Примечание, здесь дальнейшие тесты, которые могут быть необходимыми. Придите к заключению, что устройство X действительно выступает лучше, чем устройство Y - если это сделало. При необходимости добавьте наблюдения такой как, как устройство Y выполненный лучше при условиях набора, но при других обстоятельствах результаты, возможно, отличались. Прокомментируйте метод, используемый при необходимости.

Прогноз
Если необходимый комментарий, как проверенный 'пункт' продолжит выступать на основе существующих данных.

Приложения
Подробные страницы результатов, которые 'забили бы' главный отчет или справочный материал, такой как листовки, касающиеся испытательного оборудования.

1.4.3 Пример отчета

Отчет в качестве примера представлен здесь касающийся простой тест генератора переменного тока, где его фактическая продукция должна сравниться с номинальной продукцией. Минимальные детали включены, чтобы только проиллюстрировать основные тезисы.

Введение
12-вольтовый генератор переменного тока 'Rotato' был проверен при различных температурных условиях с целью определить его максимальные показатели. Технические требования производителя указали, что генератор переменного тока, когда горячий, должен произвести 95 A на уровне 6 000 об/мин.

Испытательное критериев
Начало при комнатной температуре. Генератор переменного тока, которым управляют, на уровне 3 000 об/мин, продукция на 30 A в течение 10 минут. Генератор переменного тока, которым управляют, на уровне 6 000 об/мин, максимальная продукция. Проверяйте показания каждые 30 секунд в течение 10 минут. Генератор переменного тока, которым управляют, на уровне 6 000 об/мин, максимальная продукция в течение еще 20 минут, чтобы гарантировать чтение продукции стабильна.

Средства/Ресурсы
Испытательная модель R2D2 установки 'Криптон' использовалась, чтобы проверить генератор переменного тока. Испытательная скамья revcounter использовалась и 'Пластинка', цифровой метр, оснащенный шунтом на 200 A, использовался, чтобы измерить продукцию. Использовался переменный груз сопротивления.

Процедурами проверки генератор переменного тока управляли в течение 10 минут на уровне 3 000 об/мин и груза, приспособленного, чтобы вызвать продукцию 30 A. Это должно было гарантировать, что было при номинальной рабочей температуре. Нормальный поклонник был удержан на месте во время теста.

Скорость была тогда увеличена до 6 000 об/мин и груз, приспособленный, чтобы достигнуть максимальной возможной продукции. Груз был далее приспособлен как требуется, чтобы держать максимальную возможную продукцию в случае, если нагрузочное сопротивление изменилось из-за температуры. Измерения проводились каждые 30 секунд сроком на 10 минут.

Измеренная результатов
Показание скорости на дисплее было постоянным - 6000 (200) об/мин., при комнатной температуре (18 °C) (смотри таблицу 1.4.) Показатели генератора переменного тока стабилизировалось, когда ею продолжали управлять в течение еще 20 минут при полной нагрузке. Показатель силы тока продолжал держаться на уровне

96 А.

Анализ результатов

Рисунок 1.2 показывает результаты в графическом формате.

Заключения

Требования производителя были утверждены. Устройство превысило номинальную продукцию на 6% в начале теста и, при непрерывной операции в предельной нагрузке, продолжило превышать номинальную продукцию на 1%.

Полная продолжительность этого теста составляла 40 минут, возможно, однако, что устройство увеличилось бы в температуре, и продукция может упасть далее после продленной операции. Дальнейшие тесты необходимы, чтобы проверить это, например, под более реалистическими условиями работы транспортного средства. В целом устройство выступило сверх его номинальной продукции в этом тесте.



(Всегда подписывайте и датируйте отчет.)
Том Дентон, март 2016

Таблица 1.4 Результаты

Время (+-1 с)	0	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	330	360	390	420	450	480	510	540	570	600
Продукция (+-0,2 А)	101	100	99	99	98	98	98	98	98	98	97	97	96	96	96	96	96	96	96	96	96

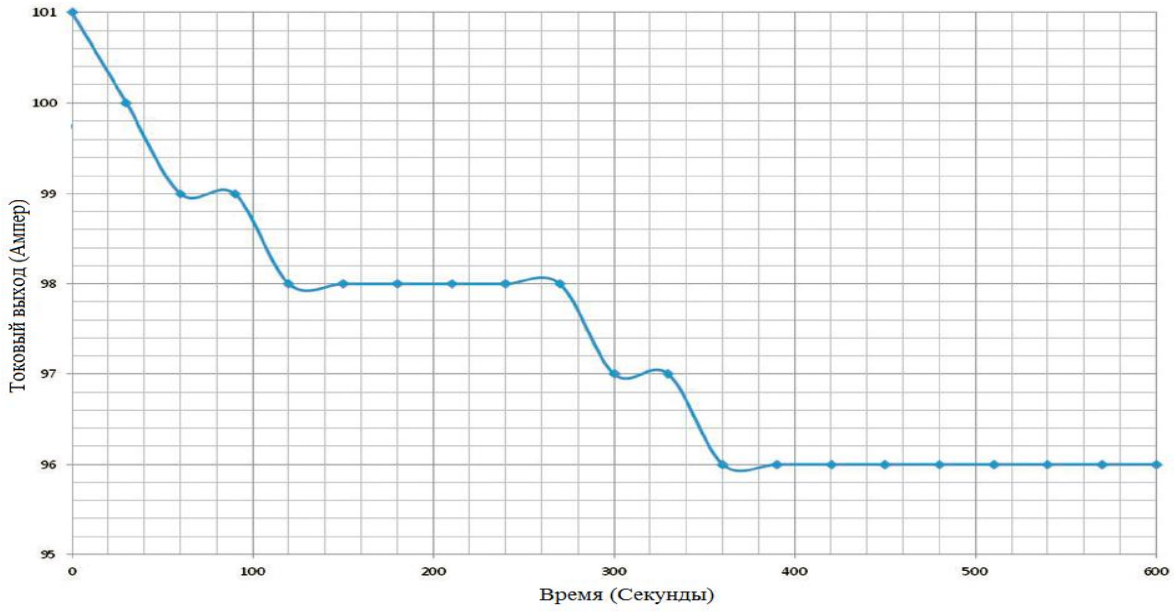


Рисунок 1.2 Выходной ток преобразователя с течением времени

1.5 Автономное вождение

1.5.1 Первые шаги

В то время как автономное вождение еще не большая проблема для диагностический технический персонал, это скоро будет! Эти два коротких раздела должны только дать обзор 'состояния' в это время. Высокоэффективные системы помощи уже помогают водителям добраться до своих мест назначения безопасно и более удобно (рисунка 1.3). Такие системы контролируют скорость и расстояние между транспортными средствами. Они также предупреждают водителей пробок и помогают им маневрировать в трудные парковочные места. Bosch, глобальный поставщик автомобильной технологии и услуг, собирается расширить свой диапазон систем помощи водителю в последующие годы. В будущем эти системы возьмут растущую роль в руководящих транспортных средствах через пробки. А именно, они будут тормозить, ускоряться и держаться полностью автономно.

Помощник пробки вступит, когда транспортное средство будет перемещаться на скоростях между 0 и 50 км в час. Это означает, что будет работать в большинстве транспортных ситуаций останавливать-и-идти. В конечном счете помощник пробки будет служить пилотом шоссе, делая полностью автономное вождение реальностью.

Сегодня, адаптивный круиз-контроль уже отслеживает транспортные средства вперед и приспосабливает расстояние и скорость собственного транспортного средства водителя соответственно. Действуя в сочетании с системой ESP® (Electronic Stability Program - система курсовой устойчивости) и с дополнительной поддержкой камер обнаружения переулка и электромеханического регулирования, это формирует техническое основание для автономного вождения.

Высокоэффективное программное обеспечение теперь вычисляет соответствующие ведущие инструкции для более безопасного и менее напряженного вождения.

Изменение Отомэтик-Лейн - следующий функциональный шаг. Это призывает к двум дополнительным функциям. Во-первых, задненавесный радарный датчик, который также обнаруживает быстро приближающиеся транспортные средства и, во-вторых, динамическая навигационная карта. Такие карты, которые работают через связь мобильной сети, могут информировать водителей текущих мест дорожных работ и местных ограничений скорости. И хотя водители остаются ответственными за вождение, они могут ограничить себя контролем действий системы помощи водителю. В зависимости от степени бортовых функций, предлагаемых конкретным транспортным средством, переднее обнаружение выполнено радарным датчиком, объединенным с моно камерой, или стереофотоаппаратом. Bosch предлагает высокоэффективный радарный датчик дальнего действия с углом апертуры до 30 градусов. Этот датчик может обнаружить объекты в расстояние 250 метров. Средний радарный датчик предлагает диапазон 160 метров и угол апертуры 45 градусов. Его стоимость значительно ниже, так как это разработано, чтобы ответить требованиям массы рынок. В дополнение к в настоящее время доступному мульти - видеокамера цели, которая оборудована одним элементом датчика, Bosch, разработала видеокамеру стерео, которая обнаруживает объекты в 3D с помощью двух датчиков. В результате это в состоянии вычислить точно, как далеко объекты от транспортного средства, а также в которое направление они двигаются. Обе конфигурации датчика позволяют полное прогнозирующее экстренное торможение. Два адаптированных средних радарных датчика принимают задачу наблюдения трафика позади транспортного средства. Эти датчики имеют угол апертуры 150

градусов и могут обнаружить объекты на расстоянии в 100 метров. Наконец, датчики ультразвука помощника парковки оказывают поддержку во время руководящих маневров с ближнего расстояния.
Полностью автономное вождение появится один шаг за один раз. Вождение на дорогах с еще большей степенью автоматизации и на еще более высоких скоростях будет возможно, пока пилот шоссе не может принять всю поездку. Две основных проблемы остаются. Во-первых, вождение бедного района, так как автоматизированные функции транспортно го средства должны иметь дело с плотным трафиком, включающим большое количество водителей путешествие в каждом направлении. Во-вторых, развивая понятие, чтобы гарантировать, чтобы функции системы работали надежно во всех типах ведущей ситуации.



Рисунок 1.3 Полуавтономное вождение

1.5.2 Уровни автоматизации вождения

SAE International определила шесть уровней вождения автоматизация для транспортных средств на дороге (если мы считаем ноль). Эти уровни соответствуют развитым Научно-исследовательским институтом федеральной трассы Германии (BASt) и приблизительно соответствуют описанным американским Национальным управлением по безопасности движения автотранспорта (NHTSA).
Диагностика этих систем потребует квалифицированных операторов, а также нового оборудования. Очевидно они - безопасность критические системы и будут нуждаться в особом уходе и внимании к деталям.

Таблица 1.5 Уровни автоматизации вождения

Уровень SAE	Уровень NHTSA	Уровень BASt	Именование (SAE)	Описание	Контроль	Мониторинг	Резерв	Режимы вождения
0	0	Только Водитель	Никакая автоматизация	Полностью занятая работа водителем - человеком всех аспектов динамической ведущей задачи, даже когда увеличено, предупреждая или интервенционных систем	H	H	H	N/A
1	1	Помошник	Помощь водителя	Определенное улучшение для способов выполнения системой помощи водителю или регулирование или ускорением/замедлением, используя информацию о ведущей окружающей среде и с ожиданием, что водитель - человек выполняет все остающиеся аспекты динамической ведущей задачи	H /S	H	H	Несколько
2	2	Частично автоматизированный	Частичная автоматизация	Улучшение определенного для способа выполнения одной или несколькими системами помощи водителю и регулирование, и ускорение/замедление, используя информацию о ведущей окружающей среде и с ожиданием, что водитель - человек выполняет все остающиеся аспекты динамической ведущей задачи	S	H	H	Несколько
3	3	Высоко автоматизи-рованный	Условная автоматизация	Улучшение реального исполнения способа автоматизированной ведущей системой всех аспектов динамической ведущей задачи с ожиданием, что водитель - человек соответственно ответит на просьбу вмешаться	S	S	H	Несколько
4	3/4	Полностью автоматизи-рованный	Высокая автоматизация	Улучшение реального исполнения способа автоматизированной ведущей системой всех аспектов динамической ведущей задачи, даже если водитель - человек соответственно не отвечает на просьбу вмешаться	S	S	S	Несколько
5	3/4	Полностью автоматизи-рованный	Полная автоматизация	Полностью занятая работа автоматизированной ведущей системой всех аспектов динамической ведущей задачи под всем шоссе и состояниями окружающей среды, которыми может управлять водитель - человек	S	S	S	Все

ГЛАВА 2

Диагностические методы

2.1 Введение

2.1.1 Логика

Диагностика или придирчивый осмотр является основной частью работы специалиста автосервиса. Предмет диагностики не касается отдельных областей транспортного средства. Если Ваше знание системы транспортного средства будет на подходящем уровне, то Вы будете использовать тот же логический процесс для диагностирования ошибки, безотносительно системы.

2.1.2 Информация

Информация и данные, касающиеся транспортных средств, доступны для выполнения многих форм диагностической работы. Данные могут стать книгой, онлайн или на CD/DVD. Эта информация жизненно важна и гарантирует, чтобы Вы нашли ошибку - особенно, если Вы развивали искусства диагностики, чтобы пойти с ним. Придирчивые диаграммы и определенные примеры представлены в более поздних главах.

Общий тип доступной информации следующие:

- Диагностики двигателя, проверяя и настраиваясь;
- Обслуживания, ремонтные работы и времена;
- Топлива и системы воспламенения
- Авто данных об электрике;
- Составляющих местоположений;
- Ремонта тела, отслеживание и шины.

2.1.3 Где остановиться?

Это - одни из самых трудных навыков, чтобы учиться. Это также один из самых важных. Тайна двойная:

- знают Ваши собственные ограничения - не возможно быть всем;
- оставьте системы в покое, где Вы могли вызвать больше повреждения или даже травмы - например, схемы подушки безопасности.

Часто с лучшим из намерений, человек, плохо знакомый с диагностикой не только, не найдет ошибку, но также и введет больше ошибок в систему в процессе. Я предложил бы, чтобы Вы изучили свои собственные достоинства и недостатки; Вы можете быть уверены и хороши в контакте с механическими системными проблемами, но меньше, когда электроника включена. Конечно, Вы можете быть полной противоположностью этого.

Ключевой факт
Знайте свои собственные ограничения.

Помните, что искусство диагностики находится в двух частях - знание системы

и способности применить диагностику. Если Вы полностью еще не понимаете систему, оставляете ее в покое, пока Вы не делаете.

2.2 Процесс диагностики

2.2.1 Шестиступенчатый процесс

Ключевой контрольный список - шесть этапов обнаружения ошибок - данный в Таблице 2.1 и рисунке 2.1 показывает это блок-схемой.

Вот очень простой пример, чтобы иллюстрировать диагностический процесс. Ошибка, о которой сообщают, чрезмерное потребление машинного масла.

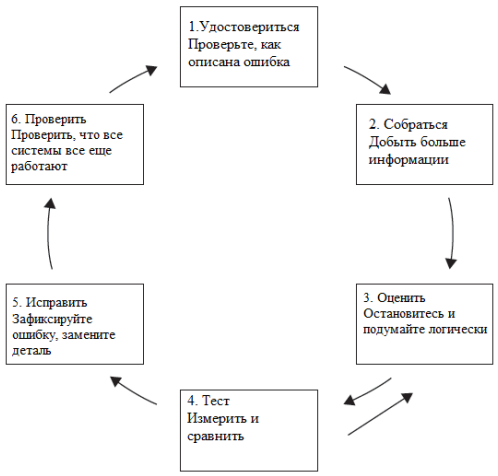


Рисунок 2.1 Шестиступенчатая диагностика

Таблица 2.1 Этапы диагностики

1. Проверьте: Есть ли на самом деле проблема, можете Вы подтверждать признаки
2. Соберитесь: Получите дополнительную информацию о проблеме, наблюдение и исследование
3. Оцените: Остановитесь и думайте об улике
4. Тест: Выполните дальнейшие тесты в логической последовательности
5. Исправьте: Решите проблему
6. Проверьте: Удостоверьтесь, что все системы теперь работают правильно

1 Опрашивают клиента, чтобы узнать расход нефтяного топлива (действительно ли это чрезмерно?).

2 Исследуют транспортное средство на утечки нефти и синий дым от выхлопа. Есть ли какие-либо сервисные бюллетени?

3 Если утечки найдены двигатель, мог бы все еще гореть нефть,но утечки была бы вероятной причиной.

4 Тест на сжатие, если результаты были приемлемы, указал бы на утечку, чтобы быть наиболее вероятной ошибкой. Чистите двигатель и управляйте им некоторое время. Утечка обнаружится лучше.

5 Изменений прокладка или печать, и т.д.

6 Пробегают контроль транспортного средства системы особенно связались с двигателем. Перепроверка, что ошибка была исправлена и что Вы не вызвали дальнейшие проблемы.

Шестиступенчатый диагностический процесс будет использоваться экстенсивно, чтобы иллюстрировать, как логический процесс может быть применен к любой ситуации.

Ключевой факт

Шестиступенчатый диагностический процесс рекомендуемый, но есть другие, которые подобны - важная вещь состоит в том, чтобы следовать за любым 'процессом' логически:

1. Удостовериться
2. Собрать
3. Оценить
4. Тест
5. Исправить
6. Проверить

2.2.2 Искусство диагностики

Знания, необходимые для точной диагностики, состоят из двух частей:
1 понимание системы, в которой существует проблема;
2 иметь возможность применять логическую диагностику.
Требования к знаниям и использование диагностических навыков можно проиллюстрировать на очень простом примере: После подсоединения шланга и включения крана вода не вытекает. Ваши знания этой системы говорят о том, что вода должна выходить при включенном кране, так как давление из крана выталкивает воду через трубу, и так далее. Именно здесь ваши диагностические навыки становятся необходимыми. Теперь необходимы следующие этапы:
1 Убедитесь, что вода не выходит, глядя на шланг.
2 Проверьте, выходит ли вода из других кранов, или она вышла из этого крана, прежде чем был подсоединен шланг?
3 Подумайте о чем говорит вам эта информация: например, если ответ - "Да", то шланг возможно «забит» или перекручен.
4 Проверьте всю длину шланга на предмет его перегиба.
5 Выпрямите шланг.
6 Убедитесь, что вода сейчас выходит, и что никаких других проблем не возникло.

Безопасность прежде всего
Не направляйте трубу на ваши глаза.

Очень упрощенный я принимаю, но процедура, которую Вы только что выполнили, заставила шланг работать, и это, как также гарантируют, найдет ошибку в любой системе. Легко видеть, как это работает в связи со шлангом, и я уверен, что кто-либо, возможно, нашел что ошибка (хорошо большинство людей так или иначе). Более высокое умение должно быть в состоянии применить логичное то же установленный порядок к более сложным ситуациям. Установленный порядок (Таблица 2.1) также представлен рисунком 2.1. Петля продолжится, пока ошибка не расположена. Я теперь объясню каждый из этих шагов вперед относительно более реалистической автомобильной ситуации с семинаром - не, что получение шланга работать не важно! Часто электрические неисправности считавшийся самым трудным, чтобы диагностировать - но это не верно. Я буду использовать ошибку системы охлаждения транспортного средства в качестве примера здесь, но электрические системы будут покрыты подробно в более поздних главах. Помните, что диагностическая процедура может быть применена к любой проблеме - механический, электрический или даже медицинский.
Однако давайте предположим, что ошибка, о которой сообщают, с транспортным средством перегревает. Как довольно распространено во многих ситуациях с семинаром, это - вся информация, с которой мы должны начать. Теперь работа через эти шесть этапов:

- Стадия 1 - Бросают беглый взгляд, чтобы проверить на очевидный проблемы, такие как утечки, сломанные пояса двигателя или отсутствие хладагента. Управляйте транспортным средством и подтвердите, что ошибка существует. Это могла быть температурная мера, например.
- Стадия 2 - Может ли водитель дать больше информации? Например, двигатель перегревает все время или как раз в то самое время, когда упорная работа? Проверьте отчеты, при наличии, предыдущей работы, сделанной к транспортному средству.
- Стадия 3 - Рассматривают то, что Вы теперь знаете. Делает это позволяет Вам сужать, какова причина ошибки могла быть? Например, если бы транспортное средство перегревает все время, и у него недавно была новая приспособленная прокладка головки цилиндра, Вы были бы подозрительны об этом? Не позволяйте два, и два делают пять, но действительно позволяют ему действовать как указатель. Помните, что в науке о логической диагностике, два и два всегда делает четыре. Однако, пока Вы не знаете, что это наверняка тогда играет лучшие разногласия, чтобы сузить ошибку.
- Стадия 4 - дальнейшие выполненные

тесты были бы теперь будьте направлены Вашими взглядами на стадии 3. Вы еще не знаете, является ли ошибка протекающей прокладкой головки цилиндра, термостат придерживался закрытый или некоторая другая проблема. Играя разногласия, тест на давление системы охлаждения увеличения, когда двигатель будет работать, тогда это, вероятно, будет прокладка головки цилиндра или подобная проблема. Если никакое увеличение давления не отмечено, то идите дальше к следующему тесту и так далее.

После каждого теста возвращаются к стадии 3 и оценивают то, что Вы знаете, не, что Вы не знаете.

- Стадия 5 - Позволила нам предположить, что проблемой был термостат, застрявший закрытый - заменяют его и пополняют хладагент, и т.д.
- Стадия 6 - Проверка, которая система теперь работа. Также проверьте, что Вы не вызвали дальнейшие проблемы, такие как утечки или ослабленные провода.

Этот пример упрощен немного, но как проблема шланга это - последовательность, которая имеет значение, особенно 'остановка и думает' на стадии 3. Часто возможно пойти непосредственно в причину ошибки на данном этапе, если это, у Вас есть соответствующее знание того, как система работает.

2.2.3 Беспокойство, причина, исправление

Три Cs (Concern, Cause, Correction), как беспокойство, причина, исправление иногда описываемый, другое напоминание, что следование за процессом для автомобильных ремонтных работ и диагностики важно.

Это - способом упрощенная версия нашего шестиэтапного процесса как показано в таблице 2.2.

Таблица 2.3 является еще одним примером, где дополнительно предложения были добавлены в качестве напоминания о насколько важно собрать дополнительную информацию. Также рекомендуется, чтобы эта информация и процесс включен на листе работы так клиент находится в курсе событий. Большинство жалоб клиента появляется из-за плохой работы или плохая коммуникация - это может быть приемлемо в некоторых учреждениях низкого качества, но не в любом, что Вы и я вовлечены в - быть профессиональными, и Вас будут рассматривать как один (лекция, извините). Так, в то время как беспокойство, причина, последовательность исправления довольно проста, это очень эффективно как средство сообщения, а также процесс ремонта и диагноз. Пример карточки задания/лист вакансий доступен для скачивания с сайта www.automotive-technology.co.uk, который включает три Cs. Это идеально как учебная помощь, а также для реального использования.

Таблица 2.2 Процессы ремонта и диагностики

Шестиэтапный процесс	**БПИ**
Проверить	Концерн
Соберитесь Оцените Протестируйте	Причина
Исправьте Проверьте	Корректировка

Таблица 2.3 Процесс БПИ

Схема процесса	Ситуация в качестве примера	Примечания
Потребительское беспокойство:	Батарея, кажется, освобождена от обязательств и не будет иногда начинать автомобиль. Это, кажется, хуже, когда фары используются	Это должно установить Вас думающий, что причина - вероятно, неисправная батарея, ошибка тарификационной системы, паразитный выброс или проблема с двигателем начинающего (признаки предположили бы, что зарядная ошибка наиболее вероятна, но отнеситесь непредвзято)
Сервисная информация об истории транспортного средства:	Автомобилю пять лет, сделал 95 000 миль, но имеет хорошую сервисную историю. Новая батарея была приспособлена один год назад, и пояс кулака был заменен два года назад	Батарея, вероятно, хорошо и регулирование пояса двигателя, вероятно, чтобы быть правильным (все еще подозрительный к зарядной ошибке)
Бюллетени сопутствующих технических услуг:	Новый пояс двигателя распредвала должен быть приспособлен каждые 50 000 миль	Не связанный, но было бы хорошо рекомендовать, чтобы пояс был переодет в это время
Диагностические процедуры выступили:	Напряжение батареи и тест на выброс - хорошо натяжение ремня Двигателя - хорошо (но немного потертый) зарядное напряжение Генератора переменного тока - 13-вольтовая Проверенная схема загрузки для снижения Вольт - хорошо	14 Вольт - ожидаемое зарядное напряжение на большинстве систем
Причина:	Генератор переменного тока, не производящий правильное напряжение	Авто электрик может быть в состоянии отремонтировать генератор переменного тока, но по гарантийным причинам, которые отремонтировало новое или каждый является часто лучшим (особенно в этом пробеге)
Исправление:	Отремонтированный генератор переменного тока и новый пояс двигателя соответствовали и проверили - заряжающий теперь хорошо на уровне 14 В	Отметьте, как, думая об этом процессе мы почти диагностировали проблему прежде, чем сделать любые тесты, также обратите внимание, что следование за этим процессом сделает нас уверенными, что мы выполнили правильный ремонт, в первый раз. Клиент будет ценить это - и возвратится снова

2.2.4 Анализ первопричин

Фраза 'анализ первопричин' (RCA) привыкла к опишите набор решающих проблему методов, нацеленных на идентификацию первопричин проблем или событий. Я включал этот короткий раздел, потому что он помогает укрепить важность того, чтобы относиться непредвзято, когда диагностирование ошибок, и снова, подчеркивает потребность работать логическим и

структурированным способом.
Первопричина проблемы не всегда очевидна; пример поможет иллюстрировать это: давайте предположим, что признак был то, что один задний фонарь на автомобиле не работал.
Используя шестиэтапный процесс, был заменен блок соединителя, поскольку у этого была ошибка разомкнутой цепи. Свет теперь работает хорошо, но что было пропущено, был то, что маленькая утечка от задней трубы моечной машины экрана капала на соединителе, когда моечной машине прооперировали. Это было первопричиной.
Практика анализа первопричины (АП) базируется совершенно справедливо на вере, что проблемы лучше всего решены, пытаясь обратиться, исправить или устранить первопричины, в противоположность просто обращению к ошибкам, вызывающим заметные признаки. Имея дело повторение одним корректирующим действием не всегда.
Первопричины проблемы могут быть во многих различных частях процесса. Это иногда представляется диаграммой 'рыбной кости'. Два примера представлены как рисунки 2.2 и 2.3. Они показывают, как любая причина на любой ветке (или ребро) может привести к проблеме в конце более сложного процесса. Анализ первопричины (АП) обычно используется в качестве реактивного метода идентификации причин, разоблачающих проблем и решения их, и это сделано после того, как событие имело место. Однако анализ первопричины (АП) может быть полезной превентивной техникой, потому что в некоторых ситуациях он может использоваться, чтобы предсказать или предсказать вероятные события.

Определение
RCA: анализ первопричин.

Анализ первопричин (АП) не ни одна определенная методология. Есть много различных способов сделать анализ. Однако несколько очень широко определенных методов могут быть определены:
с первопричинами более вероятно, что проблемы

- Основанных на безопасности анализ первопричины (АП) спускаются с областей, не будет повторяться. анализ первопричины (АП) лучше всего считается анализ несчастного случая и охрана труда и итеративный процесс, потому что полное предотвращен здоровье.
- Основанных на производстве анализа первопричины (АП) возникают в области реалистического. контроль качества для промышленного производства.

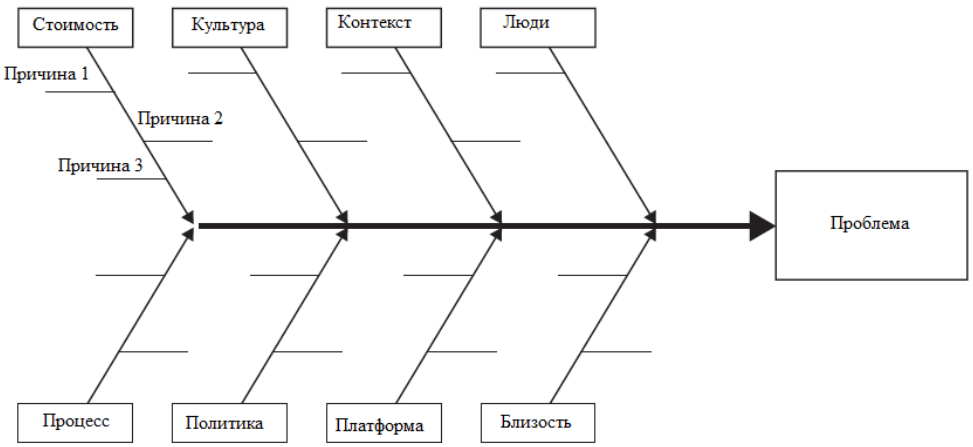


Рисунок 2.2 Диаграмма рыбной кости, показывающая возможные первопричины проблемы в разработке программного обеспечения

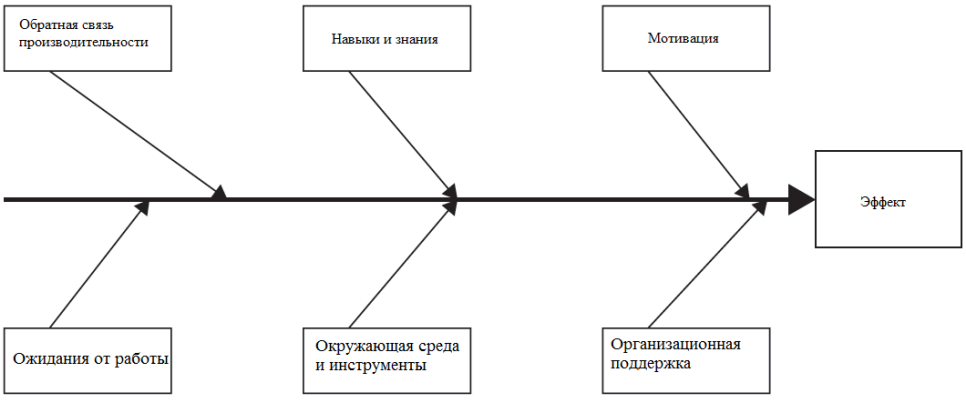


Рисунок 2.3 Диаграмма рыбной кости, которую можно использовать для просмотра диагностических процессов.

- Основанных на процессе анализа первопричин (АП) подобны основанному на производстве RCA, но был расширен, чтобы включать бизнес-процессы.
- Основанных на неудаче анализа первопричин (АП) прибывают из практики из анализа отказов, используемого в разработке и обслуживании.

Ключевой факт
RCA направляет корректирующее действие на истинный корень причина проблемы.

Следующий список - очень упрощенное представление основанного на неудаче процесса анализа первопричины (АП). Обратите внимание, что ключевые шаги - номера 3 и 4. Это вызвано тем, что они направляют корректирующее действие на истинную первопричину проблемы.

1 Определите проблему.
2 Соберите данные и доказательства.
3 Определите причины и первопричины.
4 Определите корректирующее действие (действия).
5 Осуществите исправление (исправления) первопричины.
6 Гарантируйте эффективность (рисунок 2.4).



Рисунок 2.4 Процесс анализа первопричин (АП)

Как соблюдающий читатель, Вы также отметите, что эти шаги очень похожи на наш шестиэтапный придирчивый процесс.

Ключевой факт
Шестиэтапный процесс:
1. Проверьте
2. Собрать
3. Оценить
4. Тест
5. Исправить
6. Проверьте.

2.2.5 Резюме

Я ввел шестиэтапный процесс диагностики, не так, чтобы это всегда использовалось в качестве контрольного списка, но иллюстрировать, как важный это должно следовать за процессом. Намного больше подробной информации будет предоставлено позже, в особенности о стадиях 3 и 4. Цель этого процесса набора состоит в том, чтобы гарантировать, чтобы 'мы' работали в наборе, логическом пути.

Определение
Логика-это начало мудрости, а не конец.
(Spock to Valeris, *Звездный путь II*)

2.3 Диагностика на бумаге

2.3.1 Введение

Этот раздел - снова способ измениться как Вы подходите к проблемам на транспортном средстве. Ключевое сообщение то, что, если Вы останавливаетесь и думаете перед 'натяжением транспортного средства к частям', это будет часто экономить много времени. Другими словами, часть диагностической работы может быть сделана 'на бумаге', прежде чем мы начнем на транспортном средстве. Чтобы иллюстрировать это, следующий раздел перечисляет признаки для трех отдельных ошибок на автомобиле и для каждого из этих признаков, трех возможных ошибок.

2.3.2 Примеры

Все ошибки возможны в следующем примере, но в каждом случае видят, который Вы думаете, 'наиболее вероятный' выбор (Таблица 2.4).
Наиболее вероятная ошибка, например, А является номером 3. Возможно, что все огни дули, но вряд ли. Это не могло быть вспомогательное реле, потому что это будет затроньте другие системы.
Например, В, лучший ответ был бы номером 2. Возможно, что давление насоса низкое, но это, более вероятно, затронуло бы операцию при других условиях. Ослабленный провод на датчике скорости вращения двигателя мог заставить двигатель останавливаться, но это почти наверняка вызовет осечку при других условиях.
Признаки в примере С предложили бы ответ 1. Короткое замыкание предложило как ответ 3, более вероятно, заставит огни и других оставаться, а не не работать, одинаково шанс короткого между этими двумя схемами удален если не невозможный. Если бы освещающая плавкая связь была унесена тогда, то ни один из огней не работал бы.
Техника, предложенная здесь, касается стадий 1-3 'шести этапов обнаружения ошибок' процесс. Применяя немного мысли прежде даже взять отвертку к автомобилю, много времени может быть сэкономлено. Если бы проблемы, предложенные в предыдущем столе, были реальны, то мы, по крайней мере, теперь были бы в состоянии начать смотреть в правильной области для ошибки.

Ключевой факт
Остановитесь и думайте прежде, чем потянуть транспортное средство к частям.

2.3.3 Какой длины отрезок провода?

Да я знаю, дважды расстояние с середины одной конец. Что я действительно достигаю здесь, хотя проблема о том, что является действительным чтением или измерением и что не - когда по сравнению с данными. Например, если 'источник данных' говорит, что сопротивление

компонента должно быть между 60 и 90Ω, что Вы делаете, когда измеренное значение составляет 55 Ω? Если измеренное значение составляло 0 Ω или 1000 Ω тогда, ответ легок - компонент дефектный. Однако, когда стоимость очень близка, Вы должны принять решение. В этом случае (55 Вт), вероятно, что компонент пригоден к эксплуатации.
Решение по этому типу проблемы трудное и должно, во многих случаях, быть основанным на опыте. Как общее руководство, однако, я предположил бы что, если чтение находится в правильном 'порядке величины', то у компонента есть хороший шанс того, чтобы быть в порядке.

Таблица 2.4 Примеры неисправностей

Признаки	**Возможные ошибки**
A: О тормозе/стоп-сигналах сообщают как не работа. При проверке подтверждено, что ни одна из этих двух лампочек или ряд высоко установленных светодиодов не работают, поскольку педаль нажата. Все другие системы работают правильно	1. Две лампочки и 12 светодиодов, унесенных 2. Вспомогательная разомкнутая цепь реле систем 3.Выключатель стоп-сигнала, не закрывающийся
B: Двигатель, оснащенный полной системой управления, имеет тенденцию останавливаться, бегая медленно. Это бежит хорошо при всех других условиях, и признак, о котором сообщают, как находят, неустойчив	1. Бензонасос произвел давление низко 2.Неработающий распределительный клапан, придерживающийся 3.Датчик скорости вращения двигателя телеграфирует свободный
C: От стороны опускают фару луча, не работающую. Это подтверждено на экспертизе и также отметило, что от задних фар стороны не работают	1. Две лампочки, унесенные 2. Главная освещающая плавкая связь, унесенная 3. Короткое замыкание между от хвоста стороны и падения излучает огни

Я подразумеваю что, если стоимость находится в пределах правильного диапазона 1 с, 10-х, 100 с или 1000-х, и т.д., то это, вероятно, хорошо. Действительно заметьте, что я гарантировал, что слова или фразы такой как, 'вероятно', 'хороший шанс' и 'очень вероятно' использовался здесь. Это не должно только удостоверяться, что у меня есть получать пункт; это должно также иллюстрировать, что диагностическая работа может включить 'игру лучших разногласий' - пока это в рамках логического процесса.

Определение
Порядок величины:
- степень в области континуума размера или количества;
- номер, присвоенный отношению двуколичества;
- Два количества имеют тот же заказ величина, если Вы меньше чем в 10 раз более большие, чем другой;
- количество величин, что количества отличайтесь определен к во власти 10.

2.4 Механические методы диагностики

2.4.1 Сначала проверить очевидное

Начните весь практический диагностический установленный порядок с 'руки и обследования глаз. Другими словами, просмотрите транспортное средство для очевидных ошибок. Например, если жидкость автоматической коробки передач просачивается на полу, тогда исправляет это перед выполнением сложных тестов киоска. Вот некоторые дальнейшие предложения, которые в какой-то момент сэкономят Вам много времени.
- Если двигатель уносит синий дым из выхлоп - рассматривает ценность отслеживания причины шума укола в двигателе
- Когда двигатель не запустится - проверяют, что есть топливо в баке

(рисунок 2.5).

Ключевой факт
Весь диагностический установленный порядок должен включать 'руку и обследования глаз.



Рисунок 2.5 Механические системы

2.4.2 Шум, вибрация и жесткость

Шум, вибрация и жесткость (NVH) проблемы имеют станьте более важными, как водители стали более чувствительный к этим проблемам. У водителей есть более высокие ожидания уровней комфорта. Проблемы шума, вибраций и жесткости (ШВЖ) более примечательны из-за уменьшенного двигателя шумовая и лучшая изоляция в целом. Главные области транспортного средства, которые производят шум, вибраций и жесткость (ШВЖ):

- типы;
- аксессуары двигателя;
- подвеска;
- трансмиссия.

Определение
NVH: Шум, вибрация и жесткость

Необходимо изолировать шум, вибраций и жесткость (ШВЖ) в свою определенную область (области), чтобы позволить более подробный диагноз. Дорожный тест, как обрисовано в общих чертах позже, является часто лучшим методом.
Пять наиболее распространенных источников шума неоси выхлоп, шины, верхние багажники, отделка и лепные украшения и передача. Гарантируйте, что ни одно из следующих условий не причина шума перед переходом с автомобильной трансмиссией раздеваются вниз и диагноз.
1 В определенных условиях, подача выхлопа может походите на шум механизма или при других условиях как колесо, имеющее грохот.
2 Шины могут произвести высокое хныканье шага или рев, подобный шуму механизма. Это особенно имеет место для нестандартных шин.
3 Трима и лепные украшения могут вызвать свист или скуление шумы.
4 Тяжелых удара могут произойти, когда дроссель применен или выпущенный должный вызвать отрицательную реакцию где-нибудь в автомобильной трансмиссии.
5 Грохота отношения походит на упавший мрамор.

Ключевой факт
Пять наиболее распространенных источников шума - выхлоп, шины, верхние багажники, отделка и лепные украшения и передача.

2.4.3 Условия шума

Шум очень трудно описать. Однако следующее - полезные условия и сопровождается предложениями относительно того, когда они, скорее всего, произойдут.

- Шум шестерни, как правило звучит, как типичное завывание или скуление из-за повреждения передачи или неправильного поджатия подшипника. Может происходят на различных скоростях и условиях вождения и может быть непрерывным
- "Смех" - это дребезжащий звук, который

звучит как палка, прижатая к спицам крутящегося велосипеда колесо. Это обычно происходит во время торможения.

- Стук очень похож на смешок, хотя это может быть громче и происходит при ускорении или замедлении

Проверьте и исключите шины, выхлопные и аккуратные пункты перед любой разборкой, чтобы диагностировать и исправить шум механизма.

2.4.4 Условия вибрации

Нажатие, сование или размол шумов могут быть примечательными на низких скоростях и быть вызванным следующим:

- изношенные внутренние или наружные шарниры CV (часто из-за недостатка смазки);

свободных карданных валов;

- других компонентов, связывающихся с карданным валом;
- поврежден или неправильно установлен колесный подшипник, компонент тормоза или подвески.

Следующее может вызвать вибрацию на нормальной дороге:

- дисбаланс колес;
- шины круглого сечения

Следующее может вызвать дрожь или вибрацию во время ускорения:

- повреждены крепления трансмиссии / трансмиссии;
- чрезмерно изношенный или поврежденный подвесной или бортовой CV суставов.

Причина шума может часто прослеживаться первым поиском утечек. Сухой подшипник или совместное завещание производят значительный шум.

1 Осматривают гетры сустава резюме (ботинки) для трещин, слез или разделения.

2 Осматривают андерболи для любого признака обрызгивания жиром около переднего колеса половину ботинок сустава шахты.

3 Проверить встроенный подшипник шарнирного соединения CV-образных шарниров, уплотнение корпуса для обеспечения герметичности корпуса подшипника.

4 Проверки крутящий момент на переднем центре колеса оси предварительный гонорар.

2.4.5 Дорожный тест

Транспортное средство произведет определенное количество шума.

Некоторый шум приемлемый и может быть слышимым на определенных скоростях или при различных условиях движения такой как на новой дороге.

Провести тщательный визуальный осмотр автомобиля перед проведением дорожного теста.Зафиксировать все необычное. Ключевым моментом является не ремонтировать или отрегулировать что-либо, пока не будет проведено дорожное испытание. Конечно, это не относится, если условие может быть опасно или транспортное средство не запустится.

Установите маршрут, который будет использоваться для всех диагностических дорожных тестов. Это позволяет Вам узнавать то, что нормально и что не. На отобранных дорогах должны быть разделы, которые являются довольно гладкими, уровень и свободными от волнистостей, а также меньшие качественные разделы должны были диагностировать ошибки, которые только происходят при конкретных условиях. Дорога, которая позволяет приезжать диапазон скоростей, является лучшей. Гравий, грязь или ухабистые дороги неподходящие из-за дополнительного шума, который они производят.

Ключевой факт

Установите стандартный маршрут, который будет использоваться для поврежденных или неправильно установленных подшипников колеса.

Если клиент обеспокоен шумом или вибрацией конкретная дорога и только на конкретной дороге,
Источником беспокойства может быть дорожное покрытие. Контрольная работа транспортное средство на той же дороге. Сделать визуальный осмотр как часть процедуры предварительной диагностики до дорожного испытания; обратите внимание на все, что не выглядит правильно. Например,
1 давление воздуха в шине, но еще не регулируют их;
2 просачивающихся жидкости;
3 ослабленные гайки и болты;
4 яркие пятна, где компоненты могут тереться друг против друга;
5 проверьте багажное отделение на необычные грузы.

Дорога проверяет транспортное средство и определяет условие, воспроизводя его несколько раз во время дорожного теста. Во время дорожного теста воссоздают следующие условия:
1 Нормальная ведущая скорость 20-80 км/ч (15-50 миль в час) с легким ускорением - можно услышать стонущий шум, и возможно вибрацию чувствуют в передней панели днища кузова. Это может ухудшиться при определенной скорости вращения двигателя или грузе.
2 Ускорения/замедления с медленным ускорением и замедление - встряска иногда замечается через места руля, переднюю панель днища кузова, панели облицовки парадной двери, и т.д.
3 Высоких скорости - вибрацию можно чувствовать во фронте панель днища кузова или места без видимой встряски, но с сопровождающим звуком или грохотом, гулом, гулом, гудят или быстро развивающийся шум. Побережье с педалью сцепления вниз или рычагом механизма в нейтральном и бездельничанье двигателя. Если вибрация все еще очевидна, она может быть связана с колесами, шинами, дисками переднего тормоза, центрами колеса или подшипниками колеса.
4 Двигателя rpm чувствительный - вибрация можно чувствовать каждый раз, когда двигатель достигает особой скорости. Это может исчезнуть в нейтральных побережьях. Работа с двигателем на проблемной скорости, в то время как транспортное средство постоянно, может дублировать вибрацию. Это может быть вызвано любым компонентом от соучастника.
5 Шумов и вибрация, поворачиваясь - нажатие, сование или размол шумов могут произойти из-за следующего: поврежденный сустав резюме; освободите переднее колесо половина зажимов ботинка сустава шахты; другой компонент, связывающийся с половиной шахты; потертый, поврежденный или неправильно установленный подшипник колеса; поврежденные крепления для трансмиссии / трансмиссии.

После дорожного теста часто полезно сделать тест перед подъемом или на подъеме. Выполняя 'встряску и вибрацию' диагноз или 'диагноз' вибрации соучастника двигателя на лифте, наблюдайте следующие меры предосторожности:

- Если вращается только одно ведущее колесо, скорост должна быть ограничена до 55 км / ч (35 миль / ч) на спидометре. Потому, что фактическая скорость вращения колеса будет в два раза больше, чем указано на спидометре.
- Подвеска не должна висеть свободно. Если шов CV работал под большим углом, дополнительная вибрация, а также может произойти. повреждение уплотнений и суставов.

Поддержите предплечье передней подвески максимально далеко - правление. Это гарантирует, что транспортное средство на его правильной высоте посадки. Процедура обрисована в общих чертах следующими шагами:
1 Поднимают и поддерживают транспортное средство.
2 Исследуют диапазон скорости интереса,

используя дорогу
проверьте проверки, как ранее обсуждено.
3 Выполняют побережье, вниз (наводненное) в нейтральном.

Тест на лифте может произвести различные колебания и шумы, чем дорожный тест из-за эффекта лифта. Весьма обычно найти вибрацию на лифте, который не был замечен во время дорожного теста. Если условие, найденное на дороге, может быть дублировано на лифте, проведение экспериментов на лифте может сэкономить много времени.

2.4.6 Шум двигателя

Как Вы говорите постоянный укол от скрежета?
Что еще хуже, как Вы описываете шум в книге? Я приложу все усилия. Попробуйте следующую таблицу как неполное руководство к источнику или причине двигателя или двигателя вспомогательные шумы (Таблица 2.5).

Таблица 2.5 Диагностика шума

Описание звука	**Возможный источник**
Лёгкий стук или удар	Нарушены регулировки клапанов, толкателей клапанов и кулачков распредвала.
Скрежет	Ослаблена деталь, сломано компрессионное кольцо
Легкий удар	Верхняя головка шатуна, подшипники кулачок или толкатель клапана изношены
Глубокий удар или глухой стук	Подшипники головки шатуна изношены
Грохот	Коренные подшипники изношены
Удар	Износ поршня или внутреннего диаметра цилиндра
Вибрация	Люфт и дисбаланс деталей
Грохот	Сломанный вал или сломанные поршневые кольца
Шипение	Утечка из впускных или выпускных коллекторов
Рев	Шум при всасываний воздуха, воздушный фильтр отсутствует, выход выхлопных газов или привод вентилятора
Тяжелый удар	Люфт маховика, червячной шестерни, упорных подшипников, люфт переднего шкива
Протяжный свист	Насос гидроусилителя руля или подшипник генератора переменного тока
Скрип	Сухой подшипник во вспомогательном компоненте
Визг	Проскальзывание ремня

Таблица 2.6 Шум двигателя

Источники шума двигателя	Возможная причина	Необходимое действие
Пропуски воспламенения смеси / отражающийся	Топливо в баке имеет неправильное octane/cetane число или является неправильным типом топливной системы Воспламенения дефектная температура Двигателя, которую слишком высокоуглеродистые депозиты в камере сгорания начинают пылать и вызывать дающий осечку, Рассчитывая неправильный, который вызывает давание осечку в потреблении / система выпуска	Определите, какой тип топлива был добавлен в последний раз в бак: Проверьте систему зажигания Проверьте систему охлаждения двигателя Удалите углеродистые отложения, используя топливо присадки и придерживайтесь осторожного вождения автомобиля Проверьте срок годности
Клапан неисправлен	Разрешение клапана, слишком большое из-за дефектных толкателей клапана ведра или неправильного регулирования Клапана разрешения клапана, рассчитывающего неправильно приспособленные клапаны и поршни, касается пояса Выбора времени, сломанного или поврежденного	Приспособьте разрешение клапана, если возможный и возобновляют дефектные толкатели клапана ведра - клетчатая Проверка условия кулака выбор времени клапана и приспосабливаются, если необходимый Клетчатый пояс выбора времени и проверяет поршни, и клапаны для повреждения - возобновляют любые дефектные части
Дефектные компоненты двигателя	Поршневой Поршень звонит Головку шатуна прокладки Головки цилиндра и/или главные журналы отношения	Демонтируйте двигатель и проверьте компоненты
Вспомогательные компоненты	Компоненты двигателя или вспомогательные компоненты освобождают или сломанный	Проверьте, что все компоненты безопасны, напрягаются / приспосабливаются как требуется. Возобновите, если сломано

2.4.7 Источники шума двигателя

Вышеупомянутая таблица - дальнейший справочник по шуму двигателя.
Возможные причины перечислены вместе с необходимым ремонтом или дальнейшим действием диагноза как соответствующие (Таблица 2.6).

2.5 Электрические методы диагностики

2.5.1 Сначало проверить очевидное

В соответствии с установленным порядком диагностики на практике обследование необходимо начать вручную и визуально. Другими словами, просмотрите транспортное средство для очевидных ошибок. Например, если клеммы батареи свободны или разъедены, тогда исправляет

это перед выполнением сложных показаний напряжения. Вот некоторые дальнейшие предложения, которые в какой-то момент сэкономят Вам много времени.

- Пропуск зажигания может быть вызван незакрепленным проводом легче искать это, чем интерпретировать зажигание формы волны на области.
- Если контрольная лампа ABS продолжает гореть - посмотрите, если датчики скорости колеса покрыты грязью или масло (рис. 2.6).

Ключевой факт
Начните весь практический диагностический установленный порядок «руками и визуальным осмотром».

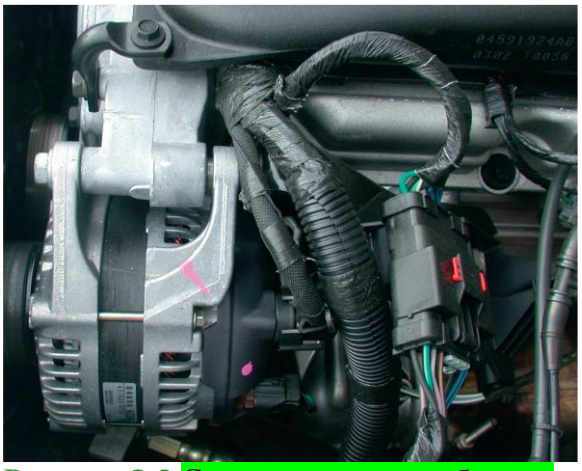


Рисунок 2.6 Система электроснабжения

2.5.2 Тестовые лампы и аналоговые измерительные приборы– предупреждение

Контрольная лампа идеально подходит для отслеживания неисправностей, например, свещения цепь, потому что это приведет к течению тока, который проверяет соединения с высоким сопротивлением. Тем не менее, это же свойство, которое повредит тонкий электронный схемы - поэтому не используйте его для любых схем, которые содержат электронный блок управления (ЭБУ)

Безопасность прежде всего
Испытательная лампа заставит ток течь, который может повредить тонкие электронные схемы.

Даже аналоговый вольтметр может заставить достаточно тока течь, чтобы в лучшем случае дать Вам ложное чтение и в худшем случае повредить ЭБУ - так не используйте его.
Цифровой мультиметр идеален для всех форм тестирования, у большинства есть внутреннее сопротивление сверх 10 MΩ, что означает, что ток, который они тянут, почти незначителен. Светодиодная испытательная лампа или логическое исследование также приемлемы.

Ключевой факт
Цифровой мультиметр идеален для всех форм электрическое тестирование.

2.5.3 Общая процедура электрических испытаний

Следующая процедура очень универсальна, но с мало адаптация может быть применена к любой электрической системе. Обратитесь к рекомендациям производителя если в любом сомнении. Процесс проверки любой системной схемы представлен рисунком 2.7.

2.5.4 Тестирование падения напряжения

Снижение В - термин, использованный, чтобы описать различие между двумя пунктами в схеме. Таким образом мы можем говорить о падении напряжения через батарею (обычно приблизительно 12,6 В) или падении напряжения через закрытый выключатель (идеально 0 В, но могут быть 0.1 или 0.2 В). Первая тайна к тестированию снижения В должна помнить основное правило о серийной электрической схеме: 'Сумма всех снижений В вокруг схемы всегда составляет в целом поставку'. Вторая тайна должна гарантировать, что схема включена

и работающий - или по крайней мере схема должна 'пытаться работать'.
На рисунке 2.8 это означает это, если схема работает правильно, $V_1+V_2+V_3=V_s$ Когда электрическое тестирование поэтому, и если бы напряжение батареи измерено, как говорят, что 12 В, чтение

меньше чем 12В в V_2 указало бы на снижение В между терминалами *V1* и/или V_3. Аналогично правильная эксплуатация выключателя, то есть, это закрывает и устанавливает хорошую связь, был бы подтвержден очень низким чтением на V_1.
То, что часто описывается как 'плохая земля' (когда то, что предназначается, является высоким сопротивлением земле), могло одинаково быть определено чтением на *V3*. Чтобы далее сузить причину снижения В, просто имейте размеры через меньшую область. Вольтметр *V4*, например, только оценил бы условие контактов переключателя.

2.5.5 Тестирование короткого замыкания к заземлению

Эта ошибка будет обычно взрываться от гнева - или сжигать проводка полностью. Прослеживать короткое замыкание очень отличается от поиска связи высокого сопротивления или разомкнутой цепи. Тестирование снижения В выше проследит разомкнутую цепь или связь высокого сопротивления. Мой предпочтительный метод отслеживания короткого, после поиска очевидных признаков пойманных в ловушку проводов, должен соединить лампочку или испытательную лампу через перегоревший предохранитель и включить схему. Лампочка осветит, потому что на одной стороне она связана с поставкой для плавкого предохранителя, и с другой стороны она связана с землей через ошибку короткого замыкания. Теперь разъедините маленькие разделы схемы по одному, пока испытательная лампа не погаснет. Это укажет на конкретный раздел схемы, который закоротился.

Ключевой факт
Сумма всех Вольтов понижается вокруг схемы составьте в целом поставку.

2.5.6 Испытания под нагрузкой и без нагрузки

Под нагрузкой означает, что цепь вытягивает ток; выкл.
Нагрузка означает, что это не так. Один из примеров, что это может быть -проблема заключается в том, что при тестировании пускателя напряжение в аккумуляторной батарее может быть 12 В (12,6 В) от нагрузки, но может быть всего 9 В при нагрузке (включение холодного двигателя).Второй пример - напряжение поставки к положительному терминалу катушки зажигания через связь высокого сопротивления (разъедаемый терминал выключателя, например). С воспламенением на и транспортным средством, не бегущим, чтение почти наверняка будет напряжением батареи, потому что ЭБУ воспламенения выключает основную схему, и никакое снижение В не обнаружится. Однако, если бы схема была включена (со сплавленным лидерством прыгуна при необходимости), то более низкое чтение закончилось бы, разоблачив ошибку.

2.5.7 Метод черного ящика

Техника, обрисованная в общих чертах здесь, известна как 'черная придирчивая коробка'. Это - превосходная техника и может быть применено ко многим системам транспортного средства от управления двигателем и ABS к круиз-контролю и инструментовке.
Поскольку большинство систем теперь вращает приблизительно ЭБУ, ЭБУ считается 'черным ящиком'; другими словами, мы знаем то, что это должно сделать, но точные детали того, как это делает это, менее важны.

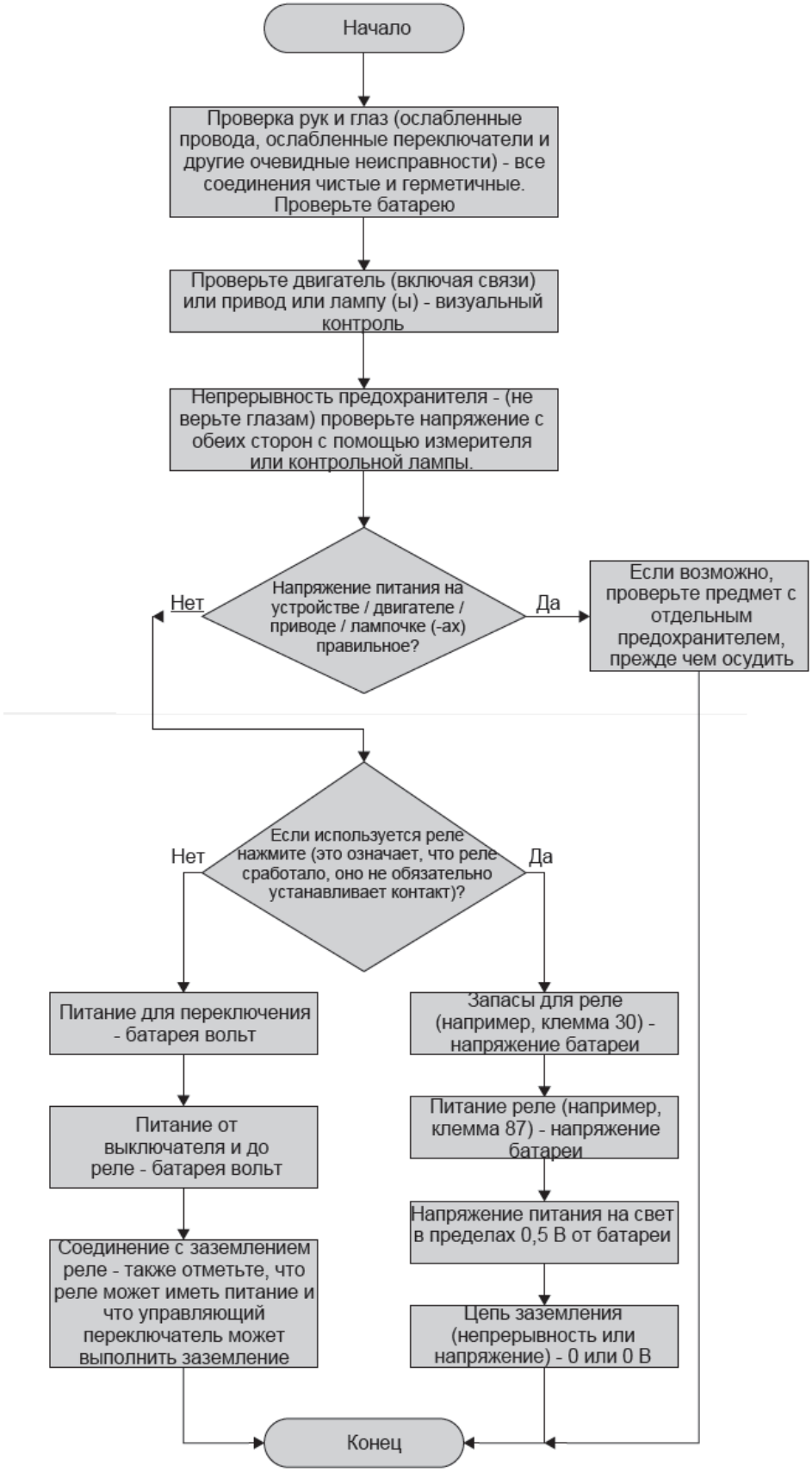

Начало
Проверка рук и глаз (ослабленные провода, ослабленные переключатели и другие очевидные неисправности) - все соединения чистые и герметичные. Проверьте батарею
Проверьте двигатель (включая связи) или привод или лампу (ы) - визуальный контроль
Непрерывность предохранителя - (не верьте глазам) проверьте напряжение с обеих сторон с помощью измерителя или контрольной лампы.
Напряжение питания на устройстве / двигателе / приводе / лампочке (-ах) правильное?
Нет
Да
Если возможно, проверьте предмет с отдельным предохранителем, прежде чем осудить
Если используется реле нажмите (это означает, что реле сработало, оно не обязательно устанавливает контакт)?
Нет
Да
Питание для переключения - батарея вольт
Питание от выключателя и до реле - батарея вольт
Соединение с заземлением реле - также отметьте, что реле может иметь питание и что управляющий переключатель может выполнить заземление
Запасы для реле (например, клемма 30) - напряжение батареи
Питание реле (например, клемма 87) - напряжение батареи
Напряжение питания на свет в пределах 0,5 В от батареи
Цепь заземления (непрерывность или напряжение) - 0 или 0 В
Конец

Рисунок 2.7 Общая схема электродиагностики

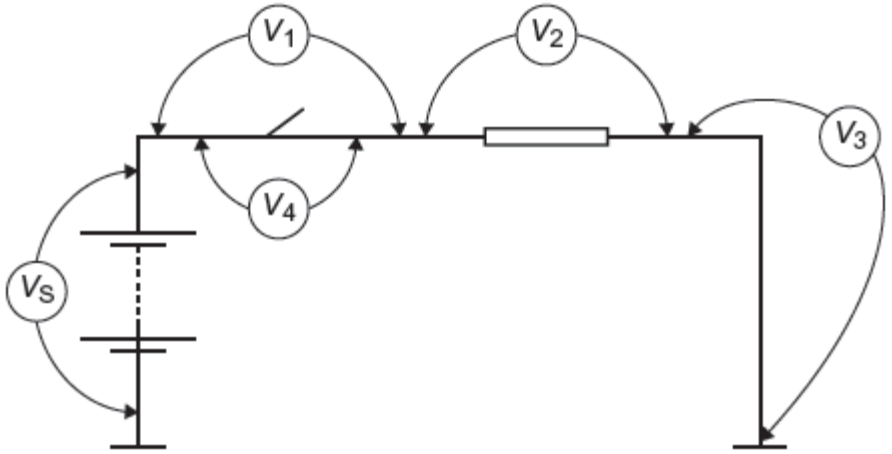


Рисунок 2.8 Тестирование падения напряжения

Ключевой факт
Большинство систем транспортного средства включает ЭБУ.

Рисунок 2.9 показывает блок-схему, которая могла использоваться, чтобы представлять любое количество автомобиля электрические или электронные системы. В действительности стрелы от 'исходных данных' до ЭБУ и от ЭБУ до 'продукции' являются проводами. Рассматривая ЭБУ, поскольку 'черный ящик' позволяет нам игнорировать свою сложность. Теория состоит в том, что, если все датчики и связанный телеграфирующий к 'черному ящику' в порядке, все приводы головок продукции и их проводка в порядке и поставка/земля (земля), связи в порядке, то ошибка должна быть 'черным ящиком'. Большинство ЭБУ очень надежно однако, и намного более вероятно, что ошибка будет найдена в исходных данных или продукции.

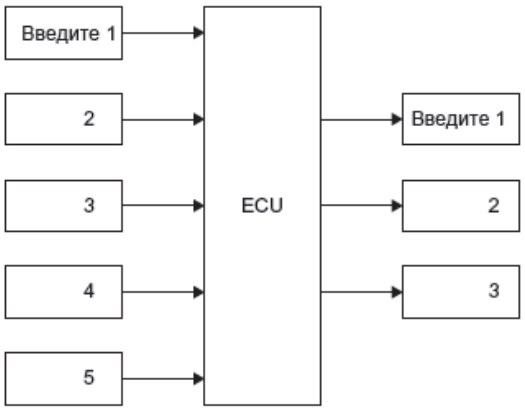


Рисунок 2.9 Системная блок-схема

Нормальные придирчивые или проверяющие методы могут быть применены к датчикам и приводам головок. Например, если система ABS использует четыре датчика скорости колеса индуктивного типа, то легкий тест должен измерить их сопротивление. Даже если правильное значение не было известно, оно было бы очень маловероятны для всех четырех быть неправыми одновременно, таким образом, сравнение может быть сделано. Если то же показание сопротивления получено на конце проводов датчика на уровне ЭБУ тогда, почти все 'исходные данные' были проверены со всего несколькими чтениями омметра.

Та же техника будет часто работать с 'продукцией'. Если бы сопротивление всех операционных обмоток в говорит, что гидравлический модулятор был тем же, то было бы разумно предположить, что число было правильно.
Иногда, однако, это - почти преимущество, чтобы не знать рекомендуемые чтения производителя. Если в 'книге' говорится, что стоимость должна быть между 800 и 900 Ω, что Вы делаете, когда Ваш омметр читает 905 Ω? Ответы на открытке… (или посмотрите Раздел 2.3.3).
Наконец, не забывайте, что, неважно, как сложный электроника в ЭБУ, они не будут работать без хорошего источника питания и земли.

Ключевой факт
Если сопротивление всех подобных пунктов соединилось к ЭБУ то же, тогда разумно предположить, что число почти наверняка правильно.

2.5.8 Метод от датчиков к ЭБУ

Эта техника проста, но очень полезна. Рисунок 2.10 показывает тест на сопротивление, выполняемый на компоненте. Ω1 - прямая мера своего сопротивления, тогда как Ω2 включает условие схемы. Если второе чтение совпадает с первым тогда, схема должна быть в хорошем состоянии.
Предупреждение: поставка схемы должна всегда быть выключена когда выполнение тестов омметра.

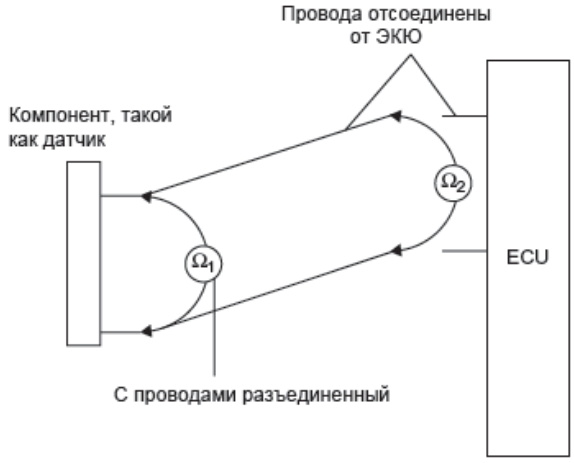


Рисунок 2.10 Тестирование омметра

2.5.9 Испытание бортового самописца

Сказано, что лучшее место, чтобы сидеть в самолете на бортовом самописце черного ящика. Лично, я предпочел бы быть в 'первом классе'! Также - кроме черного ящика, обычно будучи нарисованным ярко-оранжевый, таким образом, это может быть найдено после катастрофы - моя причина упоминания его состоит в том, чтобы рассмотреть, как принцип бортового самописца может быть применен к автомобильной диагностике. У большинства цифровых осциллографов есть средства отчета полета. Это означает, что они спасут сигнал от любой связи исследования в памяти для более позднего воспроизведения. Продолжительность времени изменится в зависимости от доступной памяти и типовой скорости, но это - очень полезная особенность.

Ключевой факт
У большинства цифровых осциллографов есть отчет полета средства.

Как пример, рассмотрите двигатель с неустойчивой осечкой, которая только происходит под грузом. Если связь установлена с подозреваемым компонентом (катушка продукция НТ, например), и дорога транспортного средства проверил, произведенные формы волны могут быть исследованы впоследствии. У многих двигатель (и

другая система) ЭБУ есть встроенные бортовые самописцы в форме самодиагностических схем. Если провод вырвется на свободу порождение осечки, но тогда снова соединится, дефектную схему будет 'помнить' ЭБУ.

2.5.10 Обнаружение ошибок по счастливой случайности-или это логика?

На самом деле то, что рассматривает этот раздел, является выгодой из игры разногласий, который, в то время как иногда Вы становитесь удачливыми, является все еще логическим процессом.
Если четыре окна со стелкоподъемником прекратили работать в том же время, было бы очень маловероятно, что все четыре двигателя сожгли. С другой стороны, если всего одно окно со стелкоподъемником прекратило работать, то может быть разумно подозревать двигатель. Именно этот тип рассуждения необходим во время придирчивого. Однако предупредите, что для четырех двигателей теоретически возможно, по-видимому, сжечь все одновременно.
Используя эту 'игру разногласий' техника может сэкономить время, прослеживая ошибку в системе транспортного средства. Например, если бы оба стоп-сигнала не работают, и все остальное на транспортном средстве было в порядке, я подозревал бы выключатель (стадии 1-3 шестиэтапного процесса). На данном этапе, хотя, ошибка могла быть где угодно - даже две или три унесенных лампочки. Тем не менее, быстрый тест в выключателе с вольтметром подтвердил бы точку зрения. Теперь, давайте предположим, что выключатель в порядке, и он производит продукцию, когда педаль тормоза снижена. Тестирование длины провода от фронта до задней части транспортного средства далее иллюстрирует, как 'удача' играет роль.
Рисунок 2.11 представляет главный провод поставки от тормозного переключателя до пункта, где провод 'делится' к каждому отдельному стоп-сигналу (разногласия говорят, что ошибка должна быть в этом проводе). В целях этой иллюстрации мы предположим, что разомкнутая цепь незадолго до пункта 'я'. Процедура продолжается в одном из двух после путей:

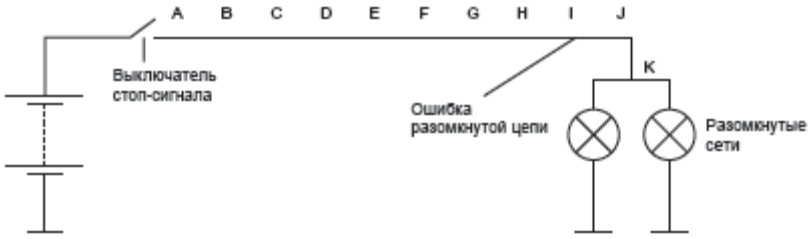


Рисунок 2.11 Поиск неисправностей, играя шансы-иногда Вам повезет

Один
- Предположений, что ошибка находится в первой половине и тесте в пункт F.
- Мы были неправы. Угадайте, что ошибка находится в первом половина второй половины и теста в пункте I.
- Мы были правильными. Проверьте H, и у нас есть ошибка Только в 3 тестах

Два
- Тестов от до K в логической последовательности тестов.
- Мы нашли бы ошибку…В 9 тестах.

Вы можете выбрать, какой метод Вы предпочитаете.

2.5.11 Цветовые коды и номера терминалов

Полезно познакомиться с некоторыми, включают провод цвета и предельные числа, диагностируя электрические неисправности. Как, кажется, имеет место

для любой стандартизации, много систем цветового кода в действии.
Система, используемая многими производителями, базируется широко на информации в Таблице 2.7. После некоторой практики с использованием цветовых кодов работа технического специалиста сделана намного легче когда придирчивый электрическая схема.

К л ю ч е в о й ф а к т
Дальнейшая ссылка должна всегда делаться на информацию производителя для определенных деталей.

Система теперь в использовании почти универсально - предельная система обозначения в соответствии с ШУМОМ 72 552. Эта система должна позволить легким и правильным связям быть сделанными на транспортном средстве, особенно в послепродажных ремонтных работах. Обратите внимание, что обозначения не должны определять отдельные провода, но должны определить терминалы устройства. Перечисленный в Таблице 2.8 некоторые самые популярные числа.
Ford Motor Company и многие другие, теперь используют нумерацию схемы и проводную идентификационную систему. Это используется во всем мире и известно, как Функция - Системная Связь (ФСС). Система была разработана, чтобы помочь в процессах разработки и производства транспортного средства. Однако также очень полезно помочь техническому специалисту с придирчивым. Многие кодексы функции основаны на системе ШУМА. Обратите внимание, что заземляющие проводы теперь черные. Система работает следующим образом: 31S-AC3A || 1,5 BK/RD
Функция:
31=земля/земля
S= дополнительно коммутируемая линия

Таблица 2.7 Цветовые коды, используемые в Европе и других странах

Цвет	**Символ**	**Место назначения/Использование**
Красный	Rt	Главная подача батареи
Белый/Черный	Ws/Sw	Выключатель фары к dip-переключателю
Белый	Ws	Фара главный луч
Желтый	GE	Луч падения фары
Серый	Gr	Побочные сведения главная подача
Серый/Черный	Gr/Sw	Левые побочные сведения
Серый/ Красный	Gr/Rt	Правые побочные сведения
Черный/Желтый	Sw/GE	Система впрыскивания топлива
Черный/Зеленый	Sw/Gn	Управляемая воспламенением поставка
Черный/Белый/ Зеленый	Sw/Ws/Gn	Выключатель индикатора
Черный/Белый	Sw/Ws	Индикаторы левой стороны
Черный/Зеленый	Sw/Gn	Индикаторы правой стороны
Светло-зеленый	LGn	Отрицательная катушка
Коричневый	Br	Земля
Коричневый/ Белый	Br/Ws	Земные связи
Розовый/Белый	KW	Провод резистора балласта
Черный	Sw	Коротковолновый
Черный/ Красный	Sw/Rt	Стоп-сигналы
Зеленый/ Черный	Gn/Sw	Задняя противотуманная фара

Таблица 2.8 Номера DIN-терминалов (примеры)

1	Отрицательная катушка зажигания
4	Катушка зажигания высокая напряженность
15	Переключенный положительный (продукция замка зажигания)
30	Вход от положительной батареи
31	Земная связь
49	Вход к единице маяка мигалки
49a	Продукция от единицы маяка мигалки
50	Контроль начинающего (соленоидный терминал)
53	Моторный вход дворника
54	Остановите лампы
55	Противотуманные фары
56	Фары
56a	Главный луч
56b	Луч падения
58L	Левые побочные сведения
58R	Правые побочные сведения
61	Световой индикатор обвинения
85	Реле, вьющееся
86	Обмотка реле введена
87	Вход контакта реле (изменяются по реле)
87a	Продукция контакта реле (разрыв)
87b	Продукция контакта реле (делает)
L	Индикаторы левой стороны
R	Индикаторы правой стороны
C	Световой индикатор индикатора (транспортное средство)

Система:
AC - Выравнивание фары
Связь:
3 связи выключателя
A отделение
Размер:
1.5 =1,5 mm2
Цвет:
BK Черный (определенный функцией 31)
RD Красная полоса (Таблицы 2.9 и 2.10)

Нужно отметить, что цветовые коды и предельные обозначения, данные в этом разделе, для иллюстрации только.

Таблица 2.9 Таблица цветовых кодов

Кодекс	**Цвет**
BK	Черный
Bn	Коричневый
BU	Синий
GN	Зеленый
GY	Серый
LG	Светло-зеленый
OG	Оранжевый
PK	Розовый
RD	Красный
SR	Серебряный
VT	Фиолетовый
WH	Белый
YE	Желтый

Таблица 2.10 Коды системы Ford

Письмо	Основная система	Примеры
D	Распределение системы	DE = земля
A	Активированные системы	AK = щетка стеклоочистителя/ стиральная машина
B	Основные системы	BA = зарядка BB= пуск
C	Системы контроля	CE = гидроусилитель руля
G	Калибровочные системы	GA= Уровень / давление / температура
H	Системы отопления	HC= сиденья с подогревом
L	Системы освещения	LE= Фары
M	Разнообразный системы	MA= Подушки безопасности
P	Контроль трансмиссии системы	PA= контроль двигателя
W	Индикаторные системы («Показания» не поворотники)	WC= отказ лампы
X	Временный для будущих особенностей	XS= может значить слишком много?

2.5.12 Исследование задних соедините -лей

Если Вы проверяете на поставку, например, в ЭБУ, затем используйте исследования своего цифрового метра с осторожностью. Соединитесь с задней частью терминалов, поскольку это не повредит соединяющиеся поверхности, пока Вы не применяете чрезмерную силу. Иногда булавка, зажатая в испытательном клипе крокодила/аллигатора лидерства, идеальна для соединения 'через' изоляцию провода, не имея необходимость разъединять его. Рисунок 2.12 показывает эту технику.



Рисунок 2.12 Проверьте напряжение, обратно зондируя разъем с осторожностью

2.6 Коды ошибок

2.6.1 Быстро и медленные

Большинство современных систем управления транспортным средством выполняет самодиагностические проверки на датчиках и приводах головок, которые соединяются с ЭБУ транспортного средства. Ошибка в одном из компонентов или ее связанной схемы заставляет кодекс быть сохраненным в памяти ЭБУ. Эти кодексы могут быть описаны как быстро или медленные.

Некоторые ЭБУ производят оба типа. Самые быстрые кодексы теперь прочитаны или отсканированы кодовым читателем или сканером. Однако некоторые более ранние системы с памятью ошибки смогли произвести медленные кодексы как серию импульсов.

Светодиод, световой индикатор черты, объем или даже аналоговый вольтметр могут использоваться, чтобы прочитать медленные кодексы. Обычно, медленные кодексы произведены как серия вспышек, которые должны тогда интерпретироваться, ища кодекс в столе. Медленные кодексы обычно начинаются, закорачивая две связи на диагностическом штепселе и затем включая воспламенение. Обратитесь к подробным данным прежде, чем закоротить любые булавки.

Ключевой факт:
Для считывания медленных кодов можно использовать светодиод, сигнальную лампу, прибор или даже аналоговый вольтметр.

Современные ЭБУ используют только быстрые коды. Это на самом деле означает, что точно так же, как мы признаем, что хороший цифровой мультиметр является важной частью испытательного оборудования, теперь необходимо рассмотреть считыватель кодов неисправностей таким же образом.

Ключевой факт:
Современные ЭБУ используют только быстрые коды.

Если устройство чтения кода подключено к последовательному порту на жгуте автомобиля, быстрые и медленные коды могут быть считаны с компьютера автомобиля. Они либо отображаются в виде двух-, трех- или четырехзначного выходного кода, либо, если используется программное обеспечение, дисплей отображается в текстовом формате.

Большинство подключений для этой информации теперь выполняется со стандартным соединителем передачи данных (РПД), который является обязательным элементом диагностики на борту (БД). Подробнее об этом позже.

Определение
DLC: разъем для передачи данных.
DTC:Диагностический код неисправности.
OBD: бортовая диагностика.
EOBD: европейская бортовая диагностика.

2.6.2 Примеры кодов ошибок

Воспроизведены много кодексов и описаний здесь как пример подробной информации, которая доступна от системы OBD2 (Таблица 2.11).

2.6.3 Очистка

Коды ошибок могут быть очищены от памяти ЭБУ двумя путями:
1 Используя средства ошибки кодируют читателя (сканер) очистить память;
2Разъединения земли батареи ведут для приблизительно двух минуты (на некоторых системах это не работает).
Первый метод ясно рекомендуется потому что разъединение батареи также 'перезагрузит' много других функций, таких как радио-кодекс, часы и даже изученные или адаптивные функции в ЭБУ.

Таблица 2.11 OBD2 DTCs

Код	Описание
P0000	Зарезервированный SAE - Использование, не позволенное за исключением дополнения в сообщении ответа DTC
P0001	Цепь управления регулятора объема топлива / Открытый
P0002	Регулятор объема топлива управляет диапазоном/Работой
P0003	Цепь управления регулятора объема топлива низко
P0004	Цепь управления регулятора объема топлива высоко
P0005	Топливный клапан отключения цепь управления / Открытый
P0006	Топливный клапан отключения цепь управления низко
P0007	Топливный клапан отключения цепь управления высоко
P0008	Производительность системы положения двигателя (Банк 1)
P0009	Производительность системы положения двигателя (Банк 2)
P000A	Потребление (A) положение Распредвала замедляет ответ (Банк 1)
P000B	Выхлоп (B) положение Распредвала замедляет ответ (Банк 1)
P000C	Потребление (A) положение Распредвала замедляет ответ (Банк 2)
P000D	Выхлоп (B) положение Распредвала замедляет ответ (Банк 2)
P000E	Контроль регулятора объема топлива превысил изучение предела
P000F	Топливная система по регулятору давления активирована
P0010	Потребление (A) привод головок Положение распредвала обходит/Открывает (Банк 1)
P0011	Потребление (A) выбор времени положения Распредвала - Сверхпродвинутый (Банк 1)
P0012	Потребление (A) выбор времени положения Распредвала - Сверхотсталый (Банк 1)
P0013	Выхлоп (B) привод головок положения Распредвала обходит/Открывает (Банк 1)
P0014	Выхлоп (B) выбор времени положения Распредвала - сверх - продвинулся (Банк 1)
P0015	Exhaust (B) выбор времени положения Распредвала - сверх - задержанный (Банк 1)
P0016	Положение коленчатого вала - корреляция положения Распредвала (Банк 1 Датчик A)
P0017	Положение коленчатого вала - корреляция положения Распредвала (Банк 1 Датчик B)
P0018	Положение коленчатого вала - корреляция положения Распредвала (Банк 2 Датчика A)
P0019	Положение коленчатого вала - корреляция положения Распредвала (Банк 2 Датчика B)
P001A	Потребление (A) цепь управления профилем Кулака / Открытый (Банк 1)
P001B	Потребление (A) цепь управления профилем Кулака Низко (Банк 1)
P001C	Потребление (A) цепь управления профилем Кулака Высоко (Банк 1)
P001D	Потребление (A) цепь управления профилем Кулака / Открытый (Банк 2)
P001E	Потребление (A) цепь управления профилем Кулака Низко (Банк 2)
P001F	Потребление (A) цепь управления профилем Кулака Высоко (Банк 2)
P0020	Потребление (A) привод головок положения Распредвала обходит/Открывает (Банк 2)
P0021	Потребление (A) выбор времени положения Распредвала - Сверхпродвинутый (Банк 2)
P0022	Потребление (A) выбор времени положения Распредвала - Сверхотсталый (Банк 2)
P0023	Выхлоп (B) привод головок положения Распредвала обходит/Открывает (Банк 2)
P0024	Выхлоп (B) выбор времени положения Распредвала - сверх - продвинулся (Банк 2)
P0025	Выхлоп (B) выбор времени положения Распредвала - Сверхотсталый (Банк 2)
P0026	Клапан потребления управляет соленоидным диапазоном схемы / Работа (Банк 1)
P0027	Соленоидная схема контроля за выпускным клапаном располагается / Работа (Банк 1)
P0028	Клапан потребления управляет соленоидным диапазоном схемы / Работа (Банк 2)
P0029	Соленоидная схема контроля за выпускным клапаном располагается / Работа (Банк 2)
P002A	Выхлоп (B) цепь управления профилем Кулака / Открытый (Банк 1)
P002B	Выхлоп (B) цепь управления профилем Кулака Низко (Банк 1)
P002C	Выхлоп (B) цепь управления профилем Кулака Высоко (Банк 1)
P002D	Выхлоп (B) цепь управления профилем Кулака / Открытый (Банк 2)
P002E	Выхлоп (B) цепь управления профилем Кулака Низко (Банк 2)
P002F	Выхлоп (B) цепь управления профилем Кулака Высоко (Банк 2)
P0030	Цепь управления Нагревателем HO2S (Банк 1 Датчик 1)
P0031	Цепь управления Нагревателем HO2S Низко (Банк 1 Датчик 1)
P0032	Цепь управления Нагревателем HO2S Высоко (Банк 1 Датчик 1)
P0033	Клапан обхода турбокомпрессора/Нагнетателя цепь управления / Открытый
P0034	Клапан обхода турбокомпрессора/Нагнетателя цепь управления низко
P0035	Клапан обхода турбокомпрессора/Нагнетателя цепь управления высоко
P0036	Цепь управления Нагревателем HO2S (Банк 1 Датчик 2)
P0037	Цепь управления Нагревателем HO2S низко (Банк 1 Датчик 2)
P0038	Цепь управления Нагревателем HO2S высоко (Банк 1 Датчик 2)

2.7 Системы

2.7.1 Что такое система?

Система - слово, используемое, чтобы описать коллекцию связанные компоненты, которые взаимодействуют в целом. Система автострады, система образования или компьютерные системы - три различных примера. Большая система часто составляется из многих меньших систем, которые в свою очередь могут каждый быть составлены из меньших систем и так далее. Рисунок 2.13 показывает, как это может быть представлено в визуальной форме. Одно дальнейшее определение: 'Группа устройств, служащих общей цели'.

Определение
Система: От латинского *systema,* в свою очередь - от греческого *σν′στημα* *syste-мама,* система – а набор взаимодействия или взаимозависимых компонен тов системы, формирующих интегрированное целое.

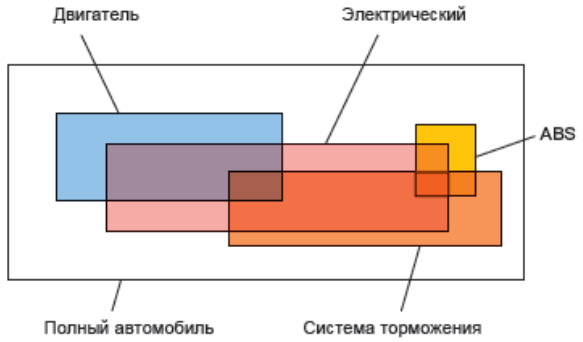


Рисунок 2.13 Системы в системном представлении

Используя системы подход помогает разделить чрезвычайно сложные технические предприятия на более управляемые части. Важно отметить, однако, что связи между меньшими частями и границами вокруг них также очень важны. Системные границы наложатся во многих случаях.
Современное моторное транспортное средство - сложная система и сам по себе является просто небольшой частью большей транспортной системы. Это - способность к моторному транспортному средству, которое будет разделено на системы на многих уровнях, который помогает обоим в его проектировании и строительстве.
Подход систем помогает в особенности с пониманием того, как что-то работает и далее как пойти о восстановлении его, когда это не делает.

2.7.2 Автомобильные системы

Разделить автомобиль на системы - задача не из легких потому что это может быть сделано разными способами. Раскол между механическими системами и электрическими системами может показаться хорошим началом. Тем не менее, это разделение может вызывает столько проблем, сколько решает. Например, в в какую половину мы ставим антиблокировочную систему, механически е или электрический? Ответ, конечно, оба. Тем не менее, это по-прежнему облегчает возможность рассматривать только одну область транспортного средства и не пытаться понять целый.
Как только сложный набор взаимодействующих частей, таких как моторное транспортное средство был 'систематизирован', функция или исполнение каждой части могут быть исследованы более подробно. Другими словами, то, что каждая часть системы должна сделать в свою очередь, помогает определить, как каждая часть на самом деле работает. Снова важно подчеркнуть, что связи и взаимодействия между различными подсистемами - очень важное соображение. Примеры этого были бы то, как потребление энергии системой светотехники транспортного средства будет иметь эффект на операцию по тарификационной системе, или в случае ошибки, как воздушная утечка от сервомотора тормоза могла вызвать слабый воздух / топливное отношение.
Чтобы далее проанализировать систему

безотносительно пути, это было Ключевой факт подразделенный от целого, внимание должно быть уделено исходным данным и продукции системы. Многие сложные электронные системы на транспортном средстве предоставляют себя этой форме анализа. Рассмотрение ЭБУ системы, поскольку элемент контроля и рассмотрение его входов и выходов являются рекомендуемым подходом.

2.7.3 Системы с открытым контуром

Система разомкнутого контура разработана, чтобы дать необходимое продукция каждый раз, когда данный вход применен. Хорошим примером системы транспортного средства разомкнутого контура были бы фары. С данным входом управляемый выключатель, требуемая продукция - то, что фары будут освещены. Это может быть взято далее, говоря, что вход также требуется от батареи и дальнейшего входа от, скажем, dip-переключателя. Особенность, которая решает, что система - разомкнутый контур, то, что никакая обратная связь не требуется для него работать. Рисунок 2.14 показывает этот пример в форме блок-схемы.

2.7.4 Замкнутые системы

Система с обратной связью определена обратной связью петля. Это может быть описано как система, где есть возможность применения корректирую щих мер, если продукция не совсем, что требуется. Хороший пример этого в транспортном средстве - автоматическая система контроля температуры. Внутренняя температура транспортного средства определена продукцией от нагревателя, который включен или прочь в ответ на сигнал от датчика температуры в кающе. Обратная связь - то, что продукция от системы, температуры, является также входом к системе. Это представлено рисунком 2.15.

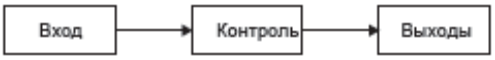


Рисунок 2.14 Системы с открытым контуром



Рисунок 2.15 Замкнутые системы

Клюевой факт
У системы с обратной связью всегда есть обратная связь, которая может быть отрицательной или положительной.

Обратная связь в любой системе с обратной связью может быть во многих формах. Водитель автомобиля с обычной системой отопления может сформировать обратную связь, выключив нагреватель, когда он слишком горячий и возвращается его когда холод. Обратная связь на системе ABS - сигнал, что колесо захватывает, где система реагирует, уменьшая тормозное усилие - пока это не прекращает захватывать, когда тормозное усилие может быть увеличено снова - и так далее, чтобы поддержать устойчивое состояние.

2.7.5 Блок-схемы

Другая тайна к хорошей диагностике - 'блок изобразите схематически' подход. Большинство систем можно рассмотреть, как состоящий из 'исходных данных к контролю, у которого есть продукция. Эта техника означает, что сложные системы можно рассмотреть в управляемых 'кусках'. Это подобно методу черного ящика, но просто другому подходу.
Много сложных электронных систем транспортного средства могут быть представлены как блок-схемы. Таким образом несколько исходных данных можно показать, предоставив информацию ЭБУ, которое в свою очередь управляет системной продукцией. Как пример этого, рассмотрите операцию системы

сигнализации транспортного средства (рисунок 2.16). В его самой простой форме исходные данные были бы 'датчиками' (такими как дверные выключатели) и 'продукция' приводы головок (такие как сирена). Раздел 'контроля' - сигнальное ЭБУ.
Диагностический подход состоит в том, что, если все датчики предоставляют правильную информацию контролю и приводам головок, отвечают, когда проверено, то ошибка должна быть блоком управления. Если датчик не производит запрошенную информацию тогда, ошибка одинаково очевидна.

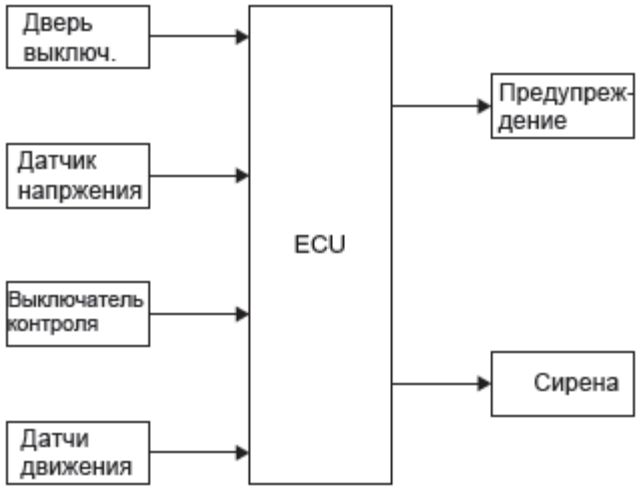


Рисунок 2.16 Блок-схема

2.8 Источники данных

2.8.1 Введение

Данные доступны из ряда источников; ясно лучше всего быть напрямую от производителя. Тем не мение, для большинства «общих» ремонтных мастерских другие источники должны быть найдены. Большинство источников сейчас либо онлайн или поставляется на CD / DVD. Тем не менее, некоторые полезные «справочники» все еще доступны (Рисунок 2.17).
Примеры типов данных, необходимых для диагностики и другие работы заключаются в следующем:

- Спецификация компонента (сопротивление, напряжение вывод и т. д.)
- Диагностические диаграммы
- Принципиальные схемы

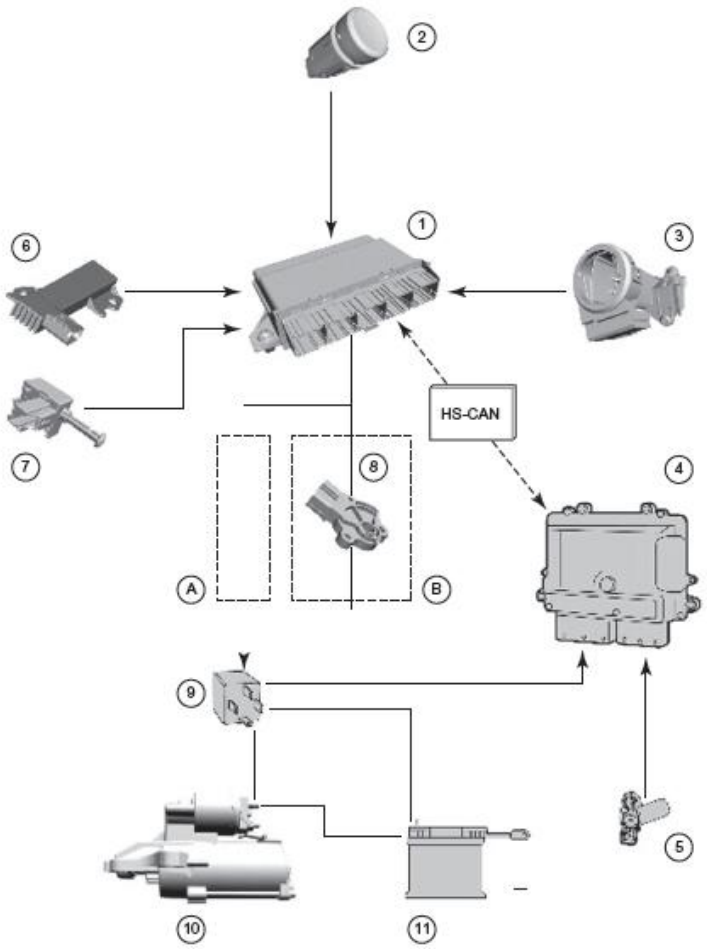


Рисунок 2.17 Пример данных производителя (Ford): Система пуска без ключа: 1 - модуль автомобиля без ключа; 2 - кнопка пуска/остановки; 3 - электронный замок рулевого управления; 4 - модуль управления трансмиссией; 5 - кривошипный датчик; 6 - без ключа антенна автомобиля; 7 - автомобили с механической коробкой передач: переключатель положения педали сцепления/ автомобили с автоматической коробкой передач трансмиссия: выключатель стоп-сигнала; 8 - датчик TR; 9 - стартерное реле; 10 - стартерный двигатель; 11 - аккумуляторная батарея; A - ручной режим. трансмиссия (датчик не используется); B - автоматическая трансмиссия (Источник: Ford Motor Company)

- Данные корректировки
- Данные установки ремня ГРМ
- Расположение компонента
- Время ремонта
- Графики обслуживания

2.8.2 Автоданные

Одна из самых известных компаний для поставки автомобильные данные - Автоданные, в Соединенном Королевстве, Соединенных Штатах и в другом месте. Эта информация, представленная как книги, в сети и в CD, известна и хорошо уважается (рисунок 2.18).

Очень исчерпывающая информация доступна в пределах от стандартного 'справочника' полным принципиальным схемам транспортного средства и управлению двигателем (и другие системы) диагностические испытательные режимы. Система онлайн особенно полезна. Посетите www.autodata.ltd.uk для получения дополнительной информации.

Информация о процедурах проверки доступна как показано на рисунке 2.19. Эти листы включают данные испытаний, а также процедуры проверки, связанные с определенными транспортными средствами или системами (рисунок 2.20).

2.8.3 Bosch ESItроник

Уже есть более чем 30 миллионов зарегистрированных автомобилей в Соединенном Королевстве и более чем 240 миллионов в Соединенных Штатах. Конечно, это включает более старые транспортные средства, но все более новые (все еще 10-е миллионов) имеют системы управления двигателем. Это нужно качество испытательное оборудование для диагностики неисправностей и сбоев системы. Неэффективная диагностическая работа неизбежно ведет к проблемам с автомобилем, недовольным клиентам и трудозатратам, которые намного превышают реальную стоимость счета для семинара.

Ключевой факт
Уже есть более чем 30 миллионов зарегистрированных автомобилей в Соединенном Королевстве и более чем 240 миллионов в Соединенных Штатах.

Хорошие данные помогут уменьшить удовлетворение увеличения и ошибки. Система Bosch ESItроник (рисунок 2.21) пробеги от DVD и, а также информация о процедурах проверки и результатах испытаний, другие детали, такие как эксплуатационные данные включена. Эта система данных может использоваться вместе с Bosch диагностический инструмент, обсужденный в следующей главе.

2.9 Резюме

Обе из ранее упомянутых компаний как источники данных превосходны - и важны. Возможно выполнить диагностическую работу без этого, но намного более трудный и менее надежный. Деньги для хороших данных будут хорошо потрачены.

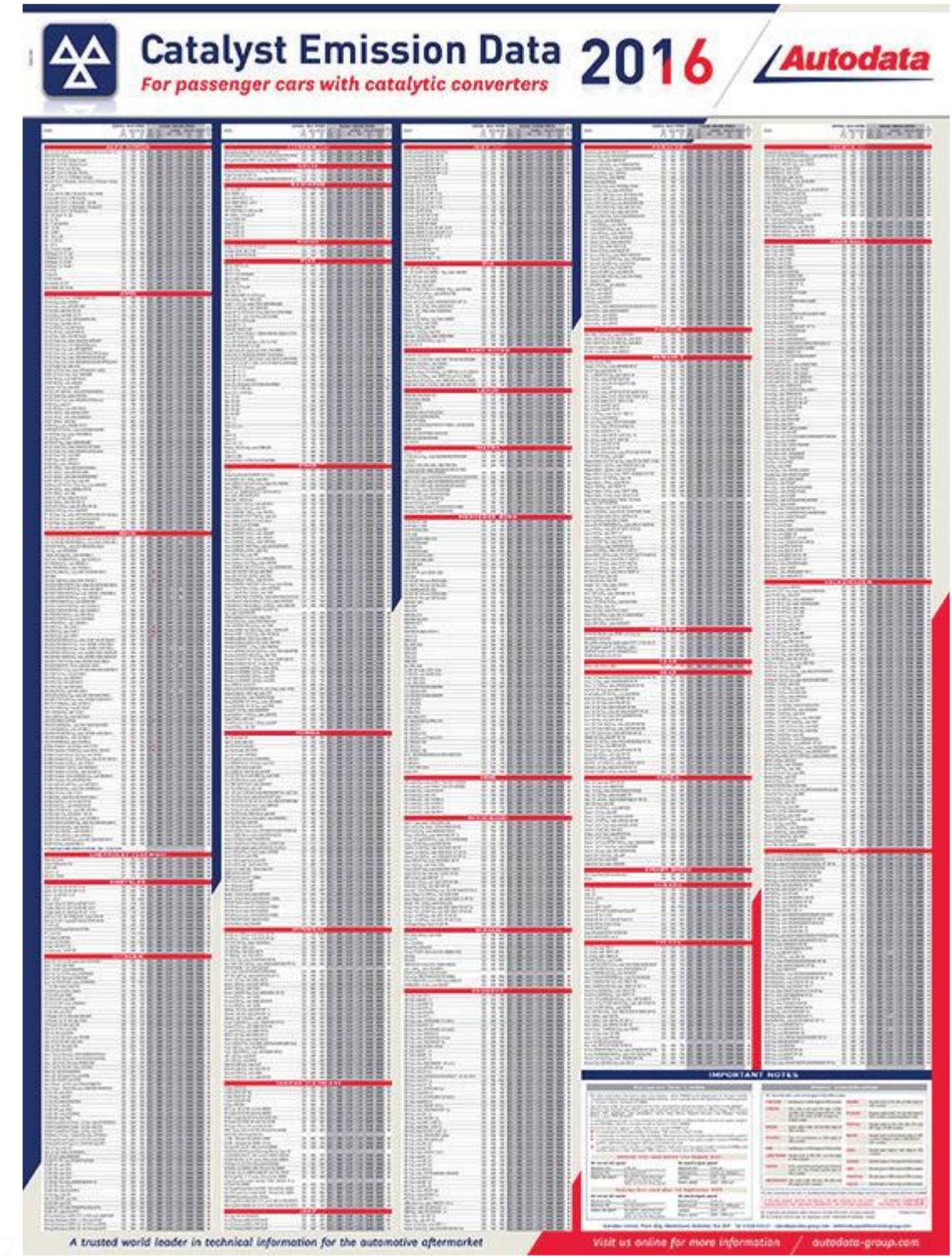


Рисунок 2.18 Данные о выбросах (Источник: Автоматическая группа данных)

PORSCHE	Technical Data	Autodata

			1	2	3	4	5
1	Vehicle Identification	Ref No.	1064	2811	2810	2812	1073
2	Model		944S	944 Turbo	944 S2	928 GT	928 S4
3							
4							
5	Engine specially tuned for			R-Cat	R-Cat	R-Cat	R-Cat
6	Year		1986-89	1989-93	1989-93	1989-92	1989-94
7	Engine	Code	M44/04	M44/52	M44/41	M28/47	M28/41/42
8	No. of cylinders/Type		4/OHC	4/OHC	4/OHC	8/OHC	8/OHC
9	Capacity	cm^3	2479	2479	2990	4957	4957
10	Output	kW (DIN hp) rpm	140 (190) 6000	184 (250) 6000	155 (211) 5800	243 (330) 6200	235 (320) 6000
11	Minimum octane rating	RON	95	95	95	95	95
12	Ignition system	Description	Map-h	Map-h	Map-h	Map-I	Map-I
13		Trigger location	Crankshaft	Crankshaft	Crankshaft	Crankshaft	Crankshaft
14	Fuel system	Make	Bosch	Bosch	Bosch	Bosch	Bosch
15		Type	Motronic	Motronic	Motronic	LH-Jetronic	LH-Jetronic
16		Description	MFI-I	MFI-I	MFI-I	MFI-I	MFI-I
17	Air metering	Type	Flow	Flow	Flow	Mass	Mass
18	Combined ignition and fuel ECU		Yes	Yes	Yes	No	No
19	Diagnostic socket		Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
20	Tuning and emissions				■		■
21	Ignition coil supply voltage	V	12.0	12.0	12.0	11.0	12.0
22	Primary resistance	Ω	0.4-0.6	0.4-0.6	0.4-0.6	0.4-0.6	0.4-0.6
23	Secondary resistance	Ω	5000-7200	5000-7200	5000-7200	5000-7000	5000-7200
24	Firing order		1-3-4-2	1-3-4-2	1-3-4-2	1-3-7-2-6-5-4-8	1-3-7-2-6-5-4-8
25	Ignition distributor (ECU)	no.	(0 261 200 080)	(0 261 200 088)	(0 261 200 195)	(0 227 400 164)	(0 227 400 034)
26	Ignition timing BTBC	°Engine/rpm	10±3/840	5±3/840	10±3/840	10±2/775	10±2/675
27	alternative	°Engine/rpm	–	–	–	–	–
28	o without + with vacuum		o	–	–	–	o
29	Ignition advance checks	°Engine/rpm	ECU controlled	ECU controlled	ECU controlled	ECU controlled	ECU controlled
30	a = without vacuum and basic timing	°Engine/rpm	–	–	–	–	–
31	b = without vacuum with basic timing c = with vacuum and basic timing	°Engine/rpm	–	–	–	–	–
32	Vacuum advance range	°Engine	–	–	–	–	–
33	Idle speed	rpm	840±40	840±40	840±40	775±25	675±25
34	alternative	rpm	–	–	–	–	–
35	Oil temperature for CO test	°C	90	90	90	90	90
36	CO content at idle - tail pipe	Vol.%	1.0±0.5	0.5 Max	0.5 Max	0.5 Max	0.5 Max
37	- sample pipe	Vol.%	–	0.4-0.8	0.4-0.8	0.4-1.2	0.4-1.2
38	CO_2/O_2 content at idle speed	Vol.%	13-16/0.5-2.0	14.5-16/0.1-0.5	14.5-16/0.1-0.5	14.5-16/0.1-0.5	14.5-16/0.1-0.5
39	HC content at idle speed	ppm	300	100	100	100	100
40	Increased idle speed for CO test	rpm	–	2500-2800	2500-2800	2500-2800	2500-2800
41	CO content at increased idle speed	Vol.%	–	0.3	0.3	0.3	0.3
42	Lambda at increased idle speed	λ	–	0.97-1.03	0.97-1.03	0.97-1.03	0.97-10.3
43	Service checks and adjustments						
44	Spark plugs	Make	Bosch	Bosch	Bosch	Bosch	Bosch
45	(also see Spark Plugs list)	Type	WR5DC	WR7DC	WR5DC	WR7DC	WR7DC
46	Electrode gap	mm	0.7	0.7	0.7	0.7	0.6-0.8
47	Valve clearance - inlet	mm	Hydraulic	Hydraulic	Hydraulic	Hydraulic	Hydraulic
48	- exhaust	mm	Hydraulic	Hydraulic	Hydraulic	Hydraulic	Hydraulic
49	Compression pressure	bar	–	–	–	–	–
50	Oil pressure	bar / rpm	3.5/6000	3.5/6000	3.5/6000	5/4000	5/5000
51	Lubricants and capacities						
52	Engine oil grade	SAE (API)	15W/40 (SF)	15W/40 (SF)	15W/40 (SF)	15W/40 (SF)	15W/40 (SF)
53	Engine with filter	litres	6.5	7.0	7.0	7.5	7.5
54	Gearbox oil grade	SAE	75W/90	75W/90	75W/90	75W/90	75W/90
55	4/5 speed	litres	2.0	2.0	7.0	4.5	4.5
56	Automatic transmission fluid	Type	Dexron II D	–	–	–	Dexron II D
57	refill	litres	6.0	–	–	–	7.3
58	Differential oil grade	SAE	90W	–	–	–	90W
59	front/rear	litres	1.0 (AT)	–	–	–	30 (AT)

POR 3 ■ = refer to Technical Information at end of this manufacturer Δ = setting not adjustable

Рисунок 2.19 Пример технического паспорта (Источник: Автоматические данные)

2.7 Injector valves

Technical Data

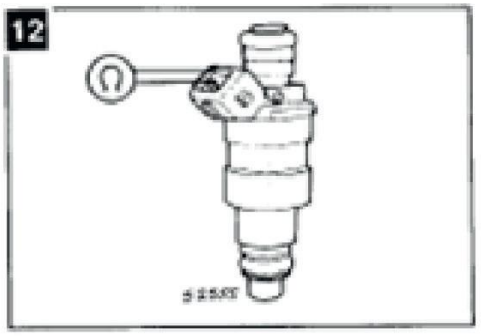
Resistance between terminals	13.4–14.2Ω (approx.)

Injector spray pattern and leak rate — refer to General Test Procedures.

Resistance - 12

- Ensure ignition switched OFF.
- Disconnect injector valve multi-plug.
- Connect ohmmeter across injector valve terminals.
- Compare resistance indicated with that specified.

12



2.8 Lambda sensor

Self-diagnosis code: 21

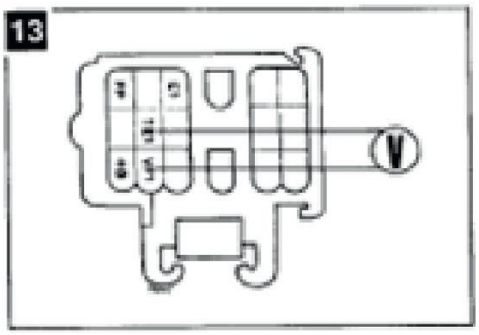
Technical Data

Heater resistance at 20°C	5100–6300Ω

Checking sensor - 13

- Bridge terminals TE1 and E1 of diagnostic socket.
- Run engine at 2500 rev/min for two minutes to heat up Lambda sensor.
- Connect voltmeter between terminals VF1 and E1 of diagnostic socket.
- Hold engine speed at 2500 rev/min.
- Check that voltmeter needle fluctuates more than 6 times in 10 seconds.
- If less than 6 times, disconnect bridge between terminals TE1 and E1.
- Engine at 2500 rev/min, check voltage between terminals VF1 and E1.
- If more than 0 V, replace sensor.

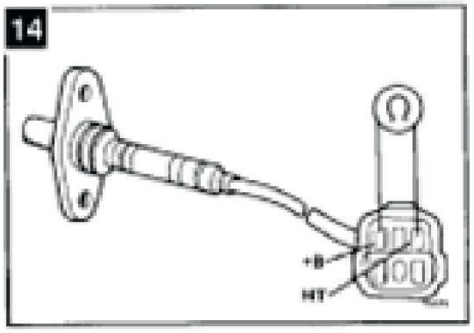
13



Checking sensor heater - 14

- Ensure ignition switched OFF.
- Disconnect sensor multi-plug.
- Connect ohmmeter across terminals +B and HT of sensor connector.
- Compare resistance indicated with that specified.

14



2.9 Fuel pump relay

Checking - 15

- Ensure ignition switched OFF.
- Remove relay located in LH fascia.
- Check for continuity with ohmmeter between terminals STA and E1 and +B and FC.
- Check for open circuit with ohmmeter connected between terminals +B and FP.
- Connect battery voltage between terminals STA and E1.
- Check for continuity between terminals +B and FP.
- Connect battery voltage between terminals +B and FC and check for continuity between terminals +B and FP.

15

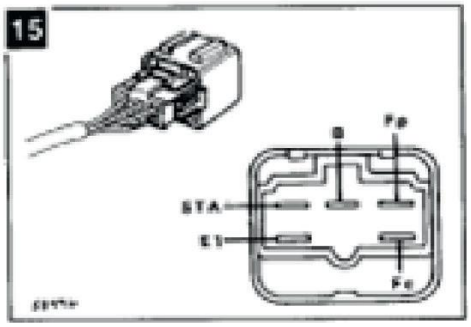


Рисунок 2.20 Пример проверки впрыска топлива (Источник: Автоматические данные)



Рисунок 2.21 ESItronic данные (Источник: Bosch Media)

ГЛАВА 3

Инструменты и оборудование

3.1 Основное оборудование

3.1.1 Введение

Диагностические методы очень тесно связаны с использованием диагностического оборудования. Другими словами, вы должны быть в состоянии интерпретировать результаты тестов. В большинстве случаев это включает в себя сравнение результата теста с чтением данных приведенных в литературе или в другом источнике информации. В качестве введения в Таблице 3.1 перечислены некоторые из основных слов и описании, относящиеся к инструментам и оборудованию.

3.1.2 Основные ручные инструменты

Читая книгу, вы не научитесь пользоваться инструментами, это безусловно очень практический навык. Однако, вы можете следовать рекомендациям, сформулированным здесь и производителями. Даже ассортимент основных ручных инструментов теперь выглядит довольно пугающе и очень дорого стоит. Целесообразно повторить общий совет, принимать во внимание инструкции по использованию ручных инструментов:

- Используйте инструмент только по назначению.
- Всегда используйте инструмент подходящего размера для вашей работы.
- Тяните гаечный ключ когда возможно, вместо того чтобы толкать.
- Не используйте не исправный инструмент
- Содержите все инструменты в чистоте и храните их в специально отведенном месте.
- Не используйте отвертку в качестве скребка.
- Всегда следуйте рекомендациям производителя (вы не можете вспомнить все).
- Заботьтесь о своих инструментах, и они будут заботиться о вас!

3.1.3 Точность тестирования оборудования

Точность может быть описана несколькими различными способами:

- осторожный и точный;
- без ошибок и ошибок;
- точный;
- придерживаясь близко к стандарту.

Подумайте об измерении длины провода с помощью стального правила. Как точно вы могли бы измерить это? До ближайшего 0,5 мм? Это поднимает ряд вопросов. Во-первых, вы можете сделать ошибку при чтении линейки. Во-вторых, почему мы должны знать длину куска провода с точностью до 0,5 мм? В-третьих, линейка

может растягиваться и не давать правильного чтения!

Первую и вторую проблемы можно обойти, если знать, как правильно читать испытательное оборудование, а также знать требуемый уровень точности. Микрометр для пробки? Линейка для зазоров клапанов? Я думаю, вы поняли идею. Точность самого оборудования - другая проблема.

Точность - это термин, обозначающий, насколько близко измеренное значение чего-либо к его фактическому значению. Например, если длина приблизительно 30 см измеряется с помощью обычной деревянной линейки, то погрешность может быть до 1 мм слишком высокой или слишком низкой. Это указано как точность ± 1 мм. Это также может быть указано в процентах, которые в этом случае будут 0,33%.

Определение

Точность: насколько близко измеренное значение чего-либо к фактическому значению.

Таблица 3.1 Инструменты и оборудование

Ручные инструменты	Гаечные ключи, молотки, отвертки и все другие основные ручные инструменты
Специальные инструменты	Собирательный термин для инструментов, не содержащихся в обычном наборе инструментов. Или инструменты, необходимые только для одной конкретной работы.
Испытательное оборудование	В целом это означает измерительное оборудование. Большинство тестов включает в себя измерение чего-либо и сравнение результат этого измерения к данным. Устройства могут варьироваться от простой линейки до анализатора двигателя.
Выделенное испытательное оборудование	Отдельное оборудование будет проверитять только один определенный тип системы. Крупные производители поставляют оборудование, которое применяется только к их системам. Например, диагностическое устройство, которое включается к определенному типу электронного блока управления (ЭБУ) системы впрыскивания топлива
Точность	Тщательный и точный, лишенный ошибок и придерживающийся стандарта
Калибровка	Проверка точности измерительного прибора
Порт с последовательной выдачей данных	Подключение к ЭБУ, диагностическому тестеру или компьютеру. Например: Последовательный означает, что информация передана в 'цифровой' последовательности, подобно проталкиванию черных и белых шаров через трубу в определенной последовательности
Устройство считывания кодов или сканер	Это устройство считывает "черно-белые шарики", упомянутые выше, или электрические сигналы и преобразует их в язык, который мы можем понять.
Комбинированная диагностика и информационная система	Теперь, как правило, на базе ПК, эти системы могут использоваться для проведения испытаний на автомобильных системах, а также содержат электронное руководство для мастерской - последовательность тестирования, управляемых компьютером, которые могут быть проведены
Осциллограф	Основная часть "рамки" - это дисплей, который похож на экран телевизора или компьютера. Прицел - это вольтметр, но вместо показаний в цифрах он показывает уровень напряжения или метки на экране. Метки на экране могут двигаться и изменяться очень быстро, позволяя нам видеть, как меняется напряжение.

Разрешение или, другими словами, "острота", с которой может быть произведено измерение, связана с точностью. Если бы стальная линейка была изготовлена по очень высокому стандарту, но имела маркировку только 1/см, то она имела бы очень низкое разрешение, несмотря на то, что градуировки были очень точными.

Определение
Резолюция: 'острота', с которой измерение может быть произведено.

Для того чтобы инструменты были и оставались точными, существуют всего два простых руководства:

1 Позаботьтесь об оборудовании, микрометр, брошенный на пол не будет точным.
2 Убедитесь, что приборы регулярно калибруются - это означает что приборы проверяются на известном хорошем оборудовании.

В таблице 3.2 приведена краткая информация о шагах, предпринятых для обеспечения точности измерений.

3.1.4 Мультиметры

Важным инструментом для работы с электрическими и электронными систе-мами автомобиля является хороший цифровой мультиметр ((рис. 3.1). Цифровые мультиметры наиболее подходят для обеспечения точности считывания показаний, а также доступность проведения измерений.



Рисунок 3.1 Мультиметр и аксессуары

Таблица 3.2 Точный процесс измерения

Шаг	Пример
Выберите уровень требуемой точности	Мы должны знать, что напряжение батареи составляет 12,6 В или 12,635 В
Выберите правильный инструмент для работы	Микрометр, чтобы измерить толщину прокладки
Гарантируйте, что об инструменте заботились и калибровали при необходимости	Большинство инструментов выйдет из регулирования через некоторое время. Вы должны устроить регулирование равномерно. Большинство поставщиков инструментов предложит услугу, или в некоторых случаях Вы можете сравнить более старое оборудование с новым запасом
Изучите инструкции для инструмента в использовании и возьмите чтение с осторожностью. Спросите себя, если чтение о том, что Вы ожидали	Поршневой диаметр 70.75 или 170,75 мм
Запишите, если Вы берете несколько чтений	Не рискуйте, записывайте его

Определение
DMM: Цифровой мультиметр.

Список функций, представленных в Таблице 3.3, широко в заказе, начинающемся от существенного до желательного, нужно рассмотреть.

Таблица 3.3 Функции мультиметра

Функция	Диапазон	Точность
Напряжение постоянного тока	500 В	0.3%
Постоянный ток	10 А	1.0%
Сопротивление	0-10МΩ	0.5%
Напряжение переменного тока	500 В	2.5%
Переменный ток	10 А	2.5%
Обитать	3, 4, 5, 6, 8 цилиндров	2.0%
RPM	10 000 об/мин	0.2%
Рабочий цикл	% вкл\выкл	0.2%/kHz
Частота	Более чем 100 кГц	0,01%
Температура	>9000 °C	0.3% 30 °C
Зажим тока высокого напряжения	1 000 А (DC)	Зависит от условий
Давление	3 бара	10.0% стандартного масштаба

Способ определить качество цифрового мультиметра, а также услуг, которые они предоставляют рассмотрите следующее:

- точности;
- эффектов погрузки метра;
- схем защиты.

Эффект погрузки - соображение для любой формы измерение. С мультиметром это касается внутреннего сопротивления метра. Рекомендуется, чтобы внутреннее сопротивление метра было минимумом 10 МΩ. Это не только гарантирует большую точность, но также и препятствует тому, чтобы метр повредил чувствительные схемы.

Рисунок 3.2 показывает два равных резистора, связанные последовательно через 12-вольтовую поставку. Напряжение через каждый резистор должно составить 6 В. Однако внутреннее сопротивление метра затронет условия схемы и изменит показание напряжения. Если бы ценности резистора были 100 kΩ, эффектом метра, то внутреннее сопротивление было бы следующие:

Ключевой факт
'Агрессивное измерение' ошибка в дополнение к основная точность метра.

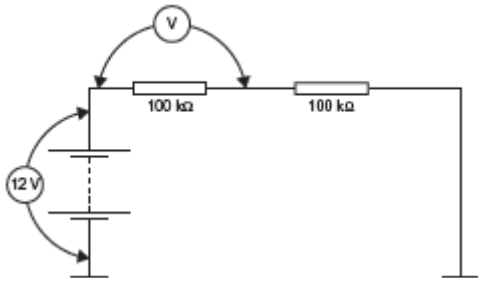


Рисунок 3.2 Эффект нагрузки омметра

Сопротивление омметра
Параллельная общая стоимость 1 МΩ и 100 kΩ является 91 kΩ. Падение напряжения в схеме через это было бы

$$\frac{91}{(100+91)} \times 12 = 571V$$

Это - ошибка приблизительно 5%.

Сопротивление метра 10 МΩ
Параллельная общая стоимость 10 МΩ и 100 kΩ является 99 kΩ. Падение напряжения в схеме через это было бы

$$\frac{99}{(100+99)} \times 12 = 597V$$

Это - ошибка приблизительно 0,5%. Конечно, понимание точности важно, но есть два дальнейших навыков, которые важны, используя мультиметр: куда поместить исследования и что чтение Вы получаете на самом деле средства!

Ключевой факт
Вольтметр соединяется параллельно через схему.
Амперметр соединяется последовательно.
Омметр соединяется через компонент - но схема должна быть изолирована.

3.1.5 Логический датчик

Это устройство - полезный способ проверить логические схемы, но это также полезно для тестирования некоторых типов датчика. Рисунок 3.3 показывает типичное логическое исследование. Большинство типов состоит из двух проводов источника питания и металлического 'исследования'. Показ состоит из трех светодиодов, маркированных 'высоко', 'низко' и 'пульс'. Эти светодиоды освещают вместе со слышимым сигналом в некоторых случаях, когда исследование касается или высокого, низкого или пульсирующего напряжения. Выше или ниже 2,5 В часто используется, чтобы определить высоко или низко на 5В цепь.



Рисунок 3.3 Логический датчик (Источник: Maplin)

3.2 Наборы осциллографов PicoScope

3.2.1 Введение

Для получения дополнительной информации о PicoScope, пожалуйста, посетите www.picoauto.com.
Автомобильные диагностические комплекты Pico (рис. 3.4) работают с компьютером или ноутбуком для измерения и тестирования практически всех электрических и электронных компонентов и цепей в любом современном автомобиле, включая:

- зажигание (первичное и вторичное);
- инжекторы и топливные насосы;
- цепи стартера и зарядки;
- аккумуляторы, генераторы и стартеры;
- лямбда, датчики расхода воздуха, ABS и MAP;
- электронное управление дроссельной заслонкой;
- Шина CAN, шина LIN и FlexRay.



Рисунок 3.4 PicoScope автомобильный комплект (Источник: PicoScope)

Это популярный выбор оборудования для производителей автомобилей и послепродажного обслуживания гаражей.

3.2.2 Инструмент для сканирования или область сканирования?

Короткий ответ: вам нужны оба. Сканирующий инструмент часто может указывать вам правильное направление, возможно, указывая на пропуски зажигания на определенном цилиндре, но слишком часто менее опытный техник заканчивает тем, что заменяет несколько частей, прежде чем проблема решается. Осциллографы (рис. 3.5) следует использовать:

- исключить догадки и проверить отдельные компоненты перед их заменой;
- XX найти прерывистую проводку и ошибки разъема;
- XX когда у автомобиля возникла проблема, но код не был установлен или когда были установлены несколько / вводящих в заблуждение кодов;
- XX как лучший способ найти проблемы с зарядкой и запуско;
- XX, чтобы найти проблемы с приводами, такими как двигатели и

инжекторы, которые не контролируются ECU;

- XX для выявления механических проблем, таких как сжатие и проскальзывание / неправильно установленные ремни ГРМ.

Для технического специалиста осциллографы обеспечивают более быструю, эффективную диагностику и лучшее понимание работы систем автомобиля. На семинаре использование PicoScope поощряет культуру «исправить все правильно», уменьшая количество деталей, измененных при угадывании. Чистый результат - повышение удовлетворенности клиентов, увеличение числа повторных сделок и увеличение прибыли.

Программное обеспечение, используемое в этой области, является самым передовым на сегодняшний день программным обеспечением для осциллографов.

Он включает в себя такие функции, как автоматическая настройка, учебные пособия и управляемые тесты для ускорения работы новых пользователей. Расширенные функции, такие как математические каналы, буферы сигналов, расширенные триггеры и опорные сигналы, гарантируют, что опытному пользователю не хватит сил.



Рисунок 3.5 Область применения с соединением DLC (Источник: PicoScope)

Программное обеспечение PicoScope теперь твердо утвердилось как отраслевой стандарт так время, которое Вы инвестируете в улучшение Ваших искусств диагностики, принесет пользу Вам для остальной части Вашей карьеры. Регулярные обновления нашего программного обеспечения включают новые возможности и новые тесты, и бесплатные для жизни продукта. Это включает замечательные особенности, такие как автоматизированные измерения, справочные формы волны и способность спасти и напечатать формы волны (рисунок 3.6).

Также включенный программное обеспечение PicoDiagnostics, чтобы быстро проверить батареи, генераторы переменного тока, двигатели начинающего, сжатие и цилиндрический баланс (рисунок 3.7). Профессиональные отчеты позволяют Вам показывать Вашему клиенту, что Вы проверили и любые проблемы, которые Вы нашли.

3.2.3 Новые характеристики

Новые идеи включают:

- нового плавания вводит для неоснованного измерения и тесты на падение напряжения;
- более высоких диапазонов напряжения (до 200 В без аттенюаторы);
- ConnectDetect®, чтобы гарантировать Вам есть польза связь;
- Современных спусковых механизмов, чтобы захватить неустойчивые ошибки;
- фильтров аппаратных средств и измерение частоты; ток, когда инжектор открывается;
- USB 3.0 соединились и двинулись на большой скорости.

Плавающие входные каналы - уникальная новая технология, которая позволяет безопасные, малошумящие измерения даже в ситуациях, где ни одни из исходных данных не основаны. Плавающие исходные данные позволяют единственному входу выполнять тесты на падение напряжения (например, вдоль батареи к моторному кабелю начинающего) и измерения на не - основанные сигналы, такие как гибридные двигатели электродвигателя. С

плавающими исходными данными максимальная допустимая разность потенциалов между любыми двумя территориями канала, 30 В.

Исходные данные могут теперь измерить до 200 В (от 100 В на предыдущем поколении PicoScope).

Ключевая выгода - то, что внешние аттенюаторы больше не необходимы для измерения напряжений инжектора. Помните: на введенном плаванием объеме, основывая один вход не основывает все другие. Вы должны обеспечить сигнал и связи возвращения для каждого входа, который Вы используете. Обеспечение, чтобы у Вас была хорошая связь с сигналом, который Вы хотите проверить, не всегда легко. С позволенным ConnectDetect индикаторы на экране и огни на самом объеме поворачиваются от красного до зеленого, как только хорошая связь обнаружена. Как только хорошая связь установлена, символы на экране исчезают, чтобы не затенить форму волны (рисунок 3.8). Если, однако, изменения статуса исследуйте, чтобы стать свободными), тогда символы подчеркнут изменение.

Часто лучший способ диагностировать неустойчивую ошибку состоит в том, чтобы настроить объем, чтобы иметь размеры от нескольких компонентов и ждать ошибки, чтобы произойти. Для неустойчивой осечки Вы могли бы хотеть захватить несколько минут кулака, заводной рукоятки, воспламенения и форм волны инжектора. Такие тесты требуют осциллографа с глубоким буфером памяти так, чтобы Вы могли захватить для длинных периодов времени и затем увеличить масштаб без промежутков или потери детали. Эта техника иногда описывается как использование бортового самописца. Глубокая память позволяет долгие записи на высокой скорости - Вы захватываете полный тест-драйв, ища неустойчивые ошибки (рисунок 3.9). Если не используя полную память для единственной формы волны, PicoScope автоматически хранит до последних 10 000 форм волны в буфере так Вы превысите сферу и «сверните время», чтобы увидеть каждый захват.

Много осциллографов только предлагают 8-битную резолюцию, которая позволяет 256 вертикальных шагов. Поскольку у большинства мониторов компьютера есть вертикальные резолюции более чем 1 000 пикселей, это приводит к 'массивному' показу с низкой разрешающей способностью. У последних PicoScopes есть 12-битная резолюция (4 096 шагов), и если не использование полного темпа выборки объема, это может быть увеличено к 16 битам (65 536 шагов).

Can и FlexRay быть теперь распространенным на транспортных средствах (рисунок 3.10) и новые протоколы такой как Посланный цифровые датчики, и CAN FD (до пяти раз быстрее, чем ток CAN стандарт) появляться в новых транспортных средствах с 2017. Быстрый темп выборки гарантирует, чтобы у PicoScope 4225 и 4425 была скорость, чтобы обращаться с будущими потребностями, когда технология транспортного средства изменяется. Как с предыдущими поколениями осциллографов PicoScope, не требуется никакой внешний источник питания и нет никаких батарей, чтобы пойти квартира, просто простая надежная связь с USB-портом. Последний USB3 полностью поддержан. Самые новые пользователи начинают при помощи управляемых тестов настраивать все параметры настройки автоматически. Поскольку Ваш опыт растет есть много преимуществ, чтобы исследовать. Встроенный в программное обеспечение более чем 150 управляемых тестов в пределах от простых тестов инжектора до большего количествасложныхтем тех, которые могут автобусное тестирование.

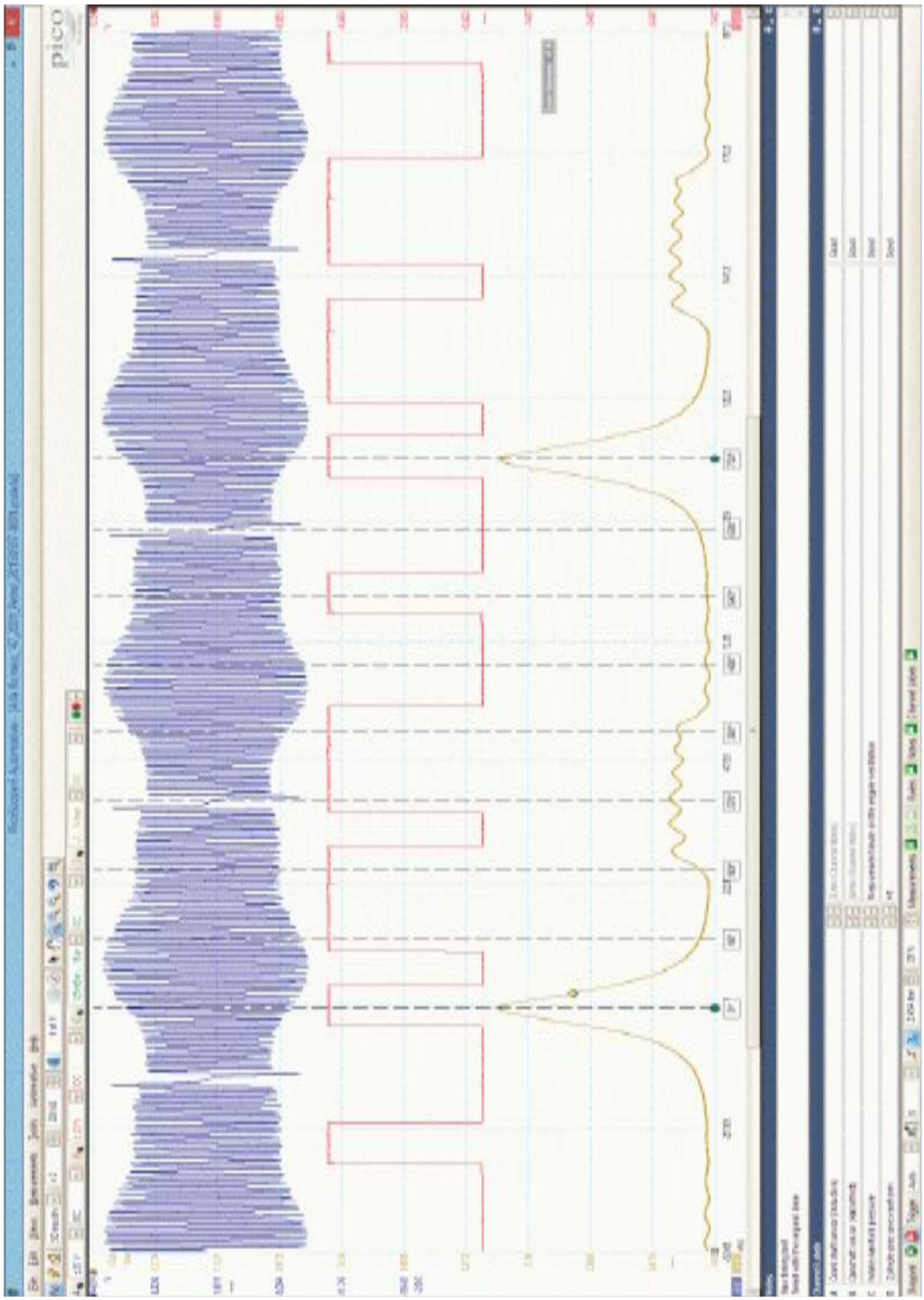


Рисунок 3.6 Формы волн на пикоскопе - обратите внимание, что также используются термины 'паттерн' и 'трасса' (Источник: PicoScope)



Рисунок 3.7 PicoScope и ноутбук соединен с компонентами двигателя (Источник: PicoScope)

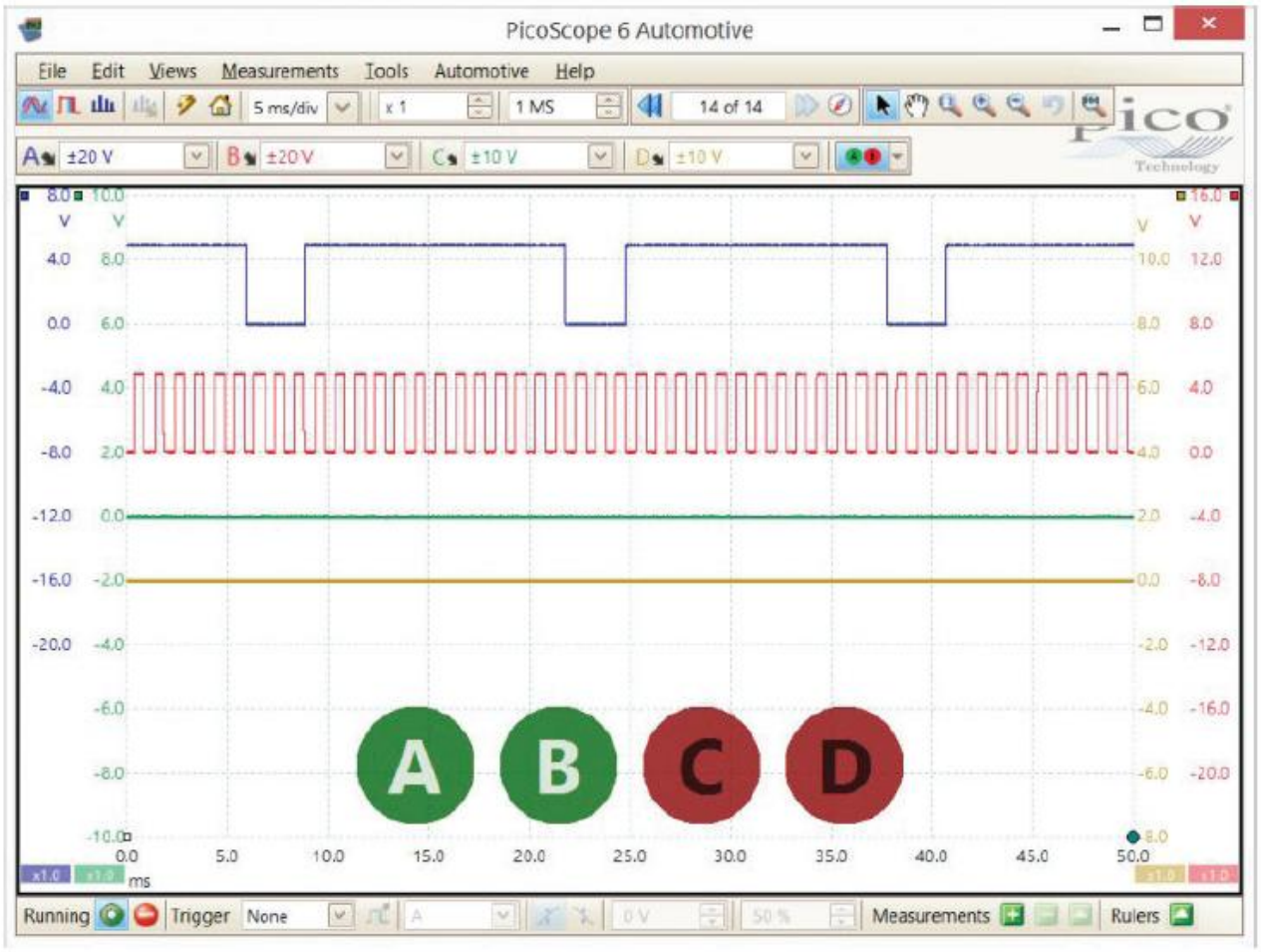


Рисунок 3.8 Экран ConnectDetect (Источник: PicoScope)

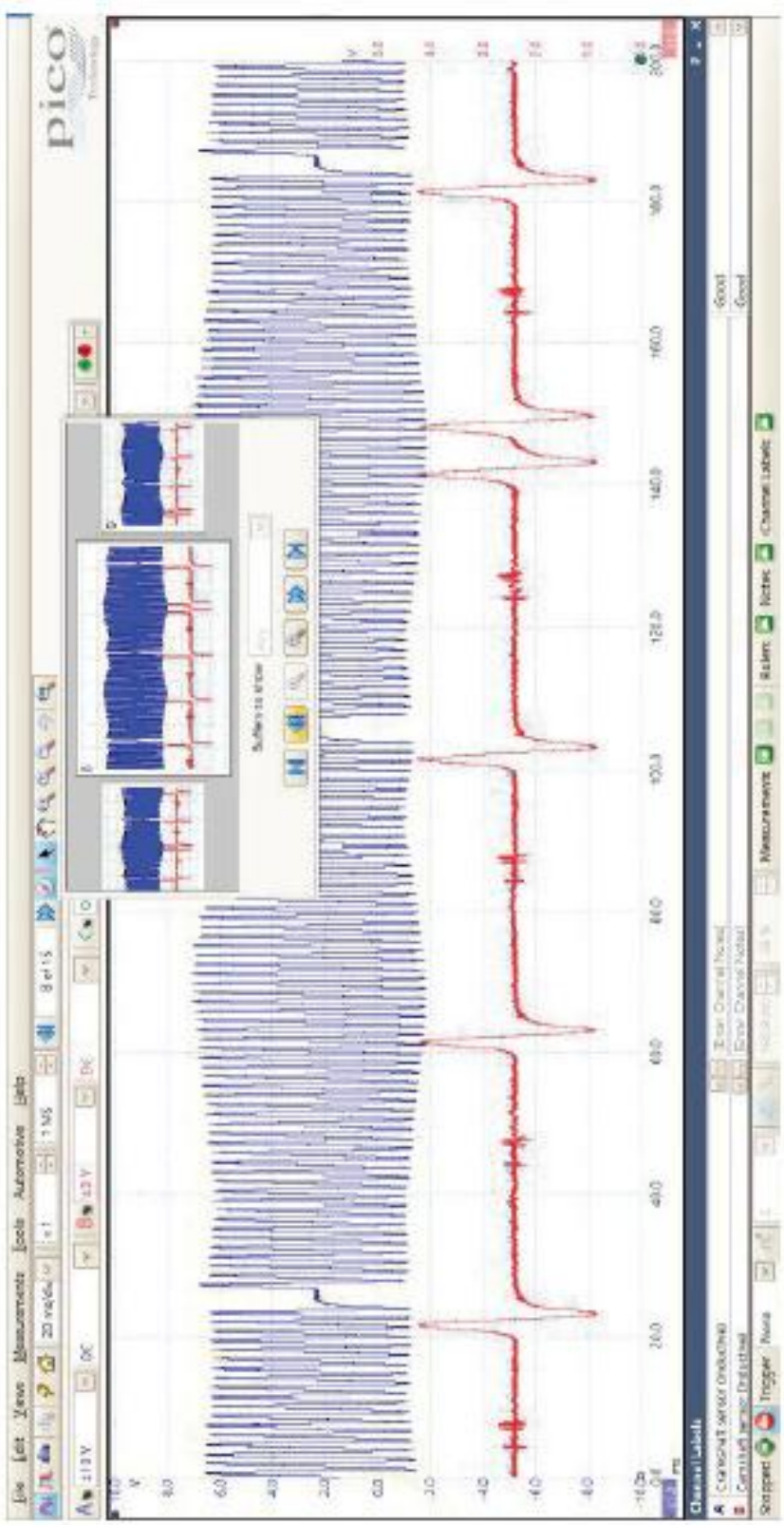


Рисунок 3.9 Форма волны от глубокого буфера памяти

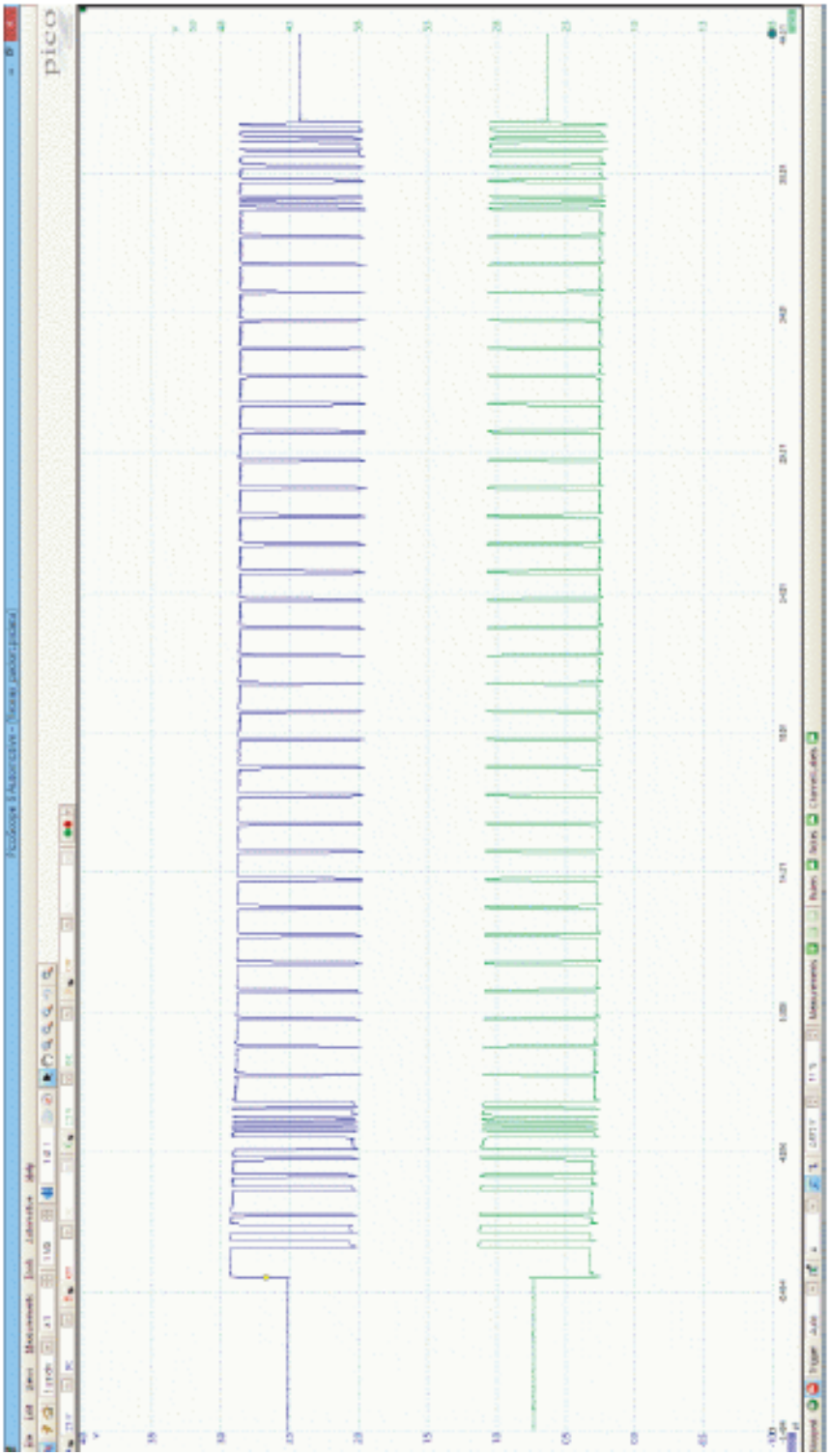


Рисунок 3.10 Форма волны FlexRay

Когда Вы выбираете управляемый тест, все параметры настройки настроены для Вас, и форма волны в качестве примера загружена. Диаграммы и фотографии тогда показывают Вам, который ведет и аксессуары, в которых Вы нуждаетесь, как соединиться с транспортным средством и выполнить тест. Как только тест был закончен есть руководство при понимании формы волны, как составляющие работы и типичные ошибки и фиксируют.

3.2.4 Библиотека Waveform

Библиотека позволяет пользователям разделить и поддержать Ваши формы волны онлайн и также искать глобальную базу данных форм волны, загруженных пользователями PicoScope со всего мира. Сильные параметры поиска позволяют Вам искать известные хорошие формы волны от транспортных средств, идентичных тому, которое Вы продолжаете работать.
Например, проверяя на соскользнувший пояс выбора времени, есть сотни кулака против форм волны заводной рукоятки, чтобы выдержать сравнение с (рисунком 3.11). Общее количество форм волны в конце 2015 года было хорошо за 2000!

3.2.5 PicoDiagnostics

С простой связью с батареей программное обеспечение PicoDiagnostics быстро выполняет следующие тесты:

- тестов на сжатие;
- цилиндрических балансов/осечек обнаруживают;
- тестов батареи;
- моторных тестов начинающего;
- тестов генератора переменного тока.

Для теста на сжатие просто обрежьте тест, приводит к батарее, и проверните двигатель. Относительное сжатие каждого цилиндра показывают в легком - к - понимают формат гистограммы (рисунок 3.12). Это также проверяет на осечки во время этого теста. С добавлением дополнительного преобразователя давления к одному цилиндру программное обеспечение вычислит давление для всех цилиндров в баре или PSI.
Тест батареи проверяет состояние заряда, падение напряжения во время старта и сравнивает холодные усилители проворота (CCA) с рейтингом для батареи.
Тест на зарядку проверяет, что генератор переменного тока правильно заряжает батарею и определяет проблемы, такие как запрос чрезмерной цены или чрезмерная рябь из-за унесенного диода.
Тест начинающего помогает определить провальный двигатель начинающего, измеряя его сопротивление катушки. Испытание методом сбрасывания измеряет падение напряжения (и сопротивление) кабелей, бегущих с батареи на двигатель начинающего. Это находит, что стартовые проблемы, вызванные разъедаемым/, повредили провода для аккумулятора или плохие связи с землей шасси. Как только любой тест закончен, возможно распечатать копию отчета для Вашего клиента.

3.2.6 Датчик давления

Добавление комплекта датчика давления к PicoScope открывает новый мир диагностики, превращая показания давления в формы волны (рисунок 3.13). Формы волны в цилиндре показывают клапан и рассчитывающие проблемы, механические повреждения, пробитые прокладки и заблокированные каталитические конвертеры.
У датчика Pico есть три диапазона, таким образом, это достаточно гибко, чтобы работать правильно вокруг транспортного средства: топливное давление, давление передачи, вакуум потребления и даже импульсы от выхлопа.
Первый диапазон дает высокое разрешение и точность для тестов с высоким давлением, таких как проворот и

бегущее цилиндрическое сжатие или топливное тестирование давления. Этот тест не только отличный способ найти проблемы сжатия, но также и отличный способ определить проблемы выбора времени кулака те, которые подскочили, рассчитав пояса и протянули цепи выбора времени.

Второй диапазон имеет размеры от-15 до50 фунтов на квадратный дюйм (приблизительно-1 к 3,45 барам). Этот диапазон идеален для вакуумных тестов и тесты топливной системы. Проверяя эти системы, функция увеличения масштаба изображения особенно полезна, как она делает это легкий проанализировать клапаны, работающие с вакуумная форма волны или инжекторы через топливо форма волны.

С третьим диапазоном возможно иметь размеры-5 к 5 фунтам на квадратный дюйм (приблизительно-0.34 к 0,34 барам). Это урегулирование достаточно чувствительно, чтобы проанализировать маленькие давления или импульсы, такие как те от выхлопа.

3.2.7 Шум и вибрация

Улучшения демпфирования и звукоизоляция в современные транспортные средства означают, что колебания и шумы, которые были бы ранее проигнорированы (сделав погромче радио) являются теперь диагностическими головными болями.

Комплект NVH работает с PicoScope, чтобы быстро определить источник проблемы (рисунок 3.14). Если жалоба клиента - шум, наилучший вариант состоит в том, чтобы использовать микрофон; если это - вибрация, акселерометр. Сложное программное обеспечение тогда быстро точно определяет источник проблемы. Комплект может также быть увеличен с аксессуарами, чтобы также позволить балансирование автомобильной трансмиссии на транспортном средстве.

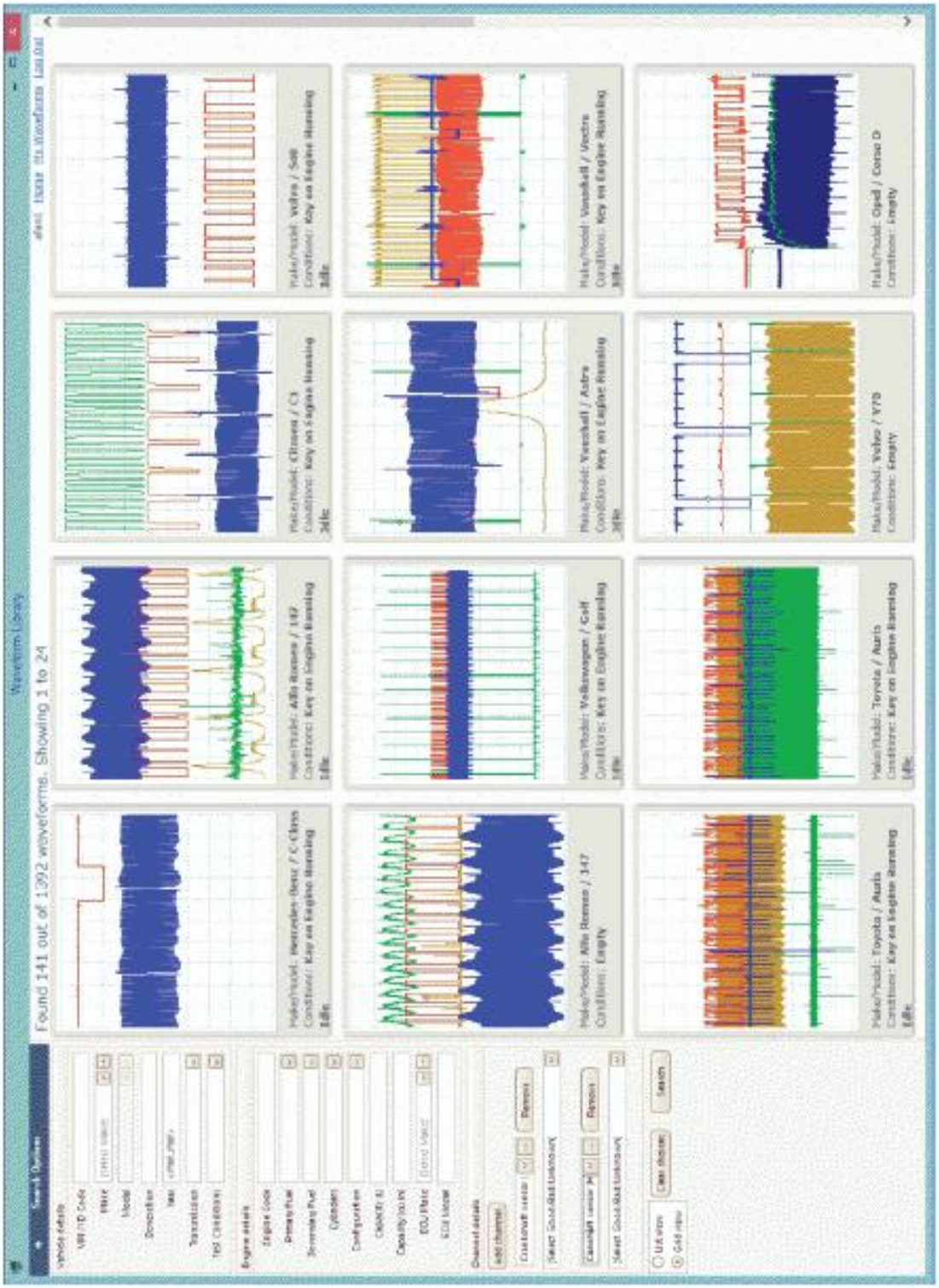


Рисунок 3.11 Камеры против криволинейных форм волн из библиотеки

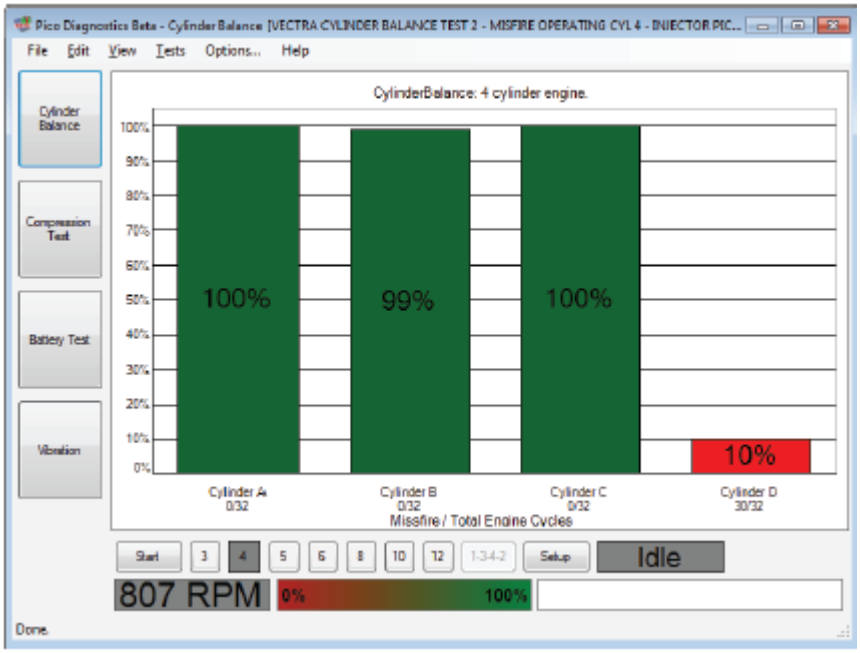


Рисунок 3.12 Баланс цилиндра

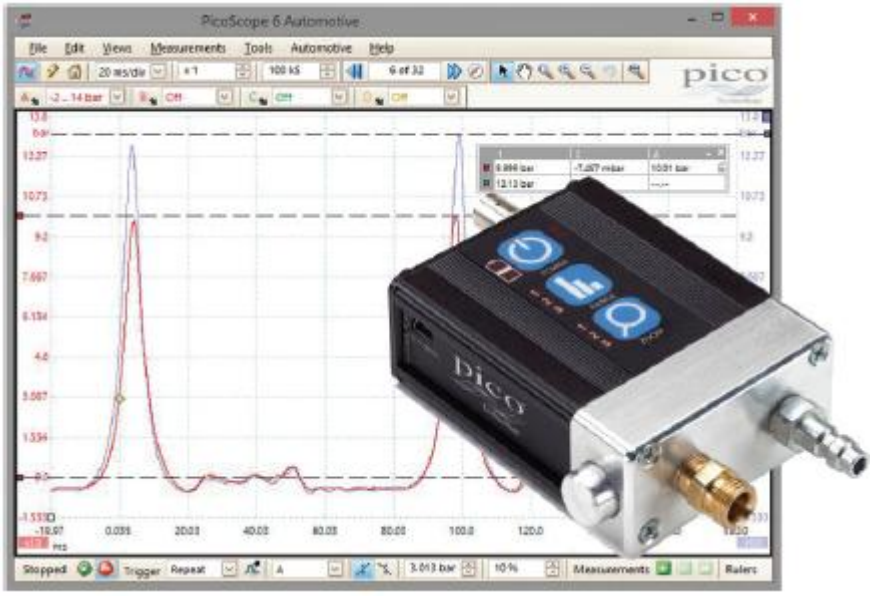


Рисунок 3.13 Датчик давления и форма волны



Рисунок 3.14 Комплект диагностики NVH

3.3 Сканеры/сканеры и анализаторы кодов неисправностей

Примечание: Пожалуйста, обратитесь к Главе 5 для полного изложения о системы бортовой диагностики (OBD).

Определение
OBD: бортовая диагностика.

3.3.1 Введение бортовой диагностики

OBD - общее обозначение, относящееся к транспортному средству само - диагностическая и система отчетности. Системы OBD дают владельцу транспортного средства или доступу технического специалиста к информации для различных систем транспортного средства. Сумма диагностической информации, доступной через OBD, изменилась значительно начиная с ее введения в начале 1980-х. Ранние версии OBD просто осветили бы контрольную лампу сбоя (MIL), если бы проблема была обнаружена, но не предоставила информации о проблеме. Современные системы OBD используют стандартизированный порт цифровой связи для беспечьте данные в реальном времени в дополнение к стандартизированному ряду диагностических кодексов проблемы (DTCs), которые позволяют техническому специалисту определять и исправлять ошибки на транспортном средстве. Текущие версии - OBD2 и европейский OBD2 (EOBD2). Стандартный OBD2 и EOBD2 весьма схожи.

3.3.2 Последовательные портовые коммуникации

Большинство современных систем транспортного средства теперь имеет ЭБУ, которые содержат схемы самодиагностики. Произведенная информация прочитана по последовательной ссылке, используя сканер. Специальный интерфейс, предусмотренный одним из многих стандартов (см. Раздел 3.3.3), требуется прочитать данные. Стандарты разработаны, чтобы работать с синглом - или двухпроводный порт, позволяющий много электронных систем транспортного

средства быть связанными с центральным диагностическим штепселем.
Последовательность событий, чтобы извлечь DTCs из ЭБУ следующие:
1 Испытательная единица передает кодовое слово.
2 ЭБУ отвечают, передавая скорость передачи в бодах
слово признания.
3 Испытательных единицы принимают соответствующее урегулирование.
4 ЭБУ передают кодексы ошибки.

Тестовый блок преобразует коды неисправности в подходящий выходной текст. Возможны дополнительные функции, которые могут включать в себя следующее:

- Идентификация ЭБУ и системы, обеспечивающая соответствие данных испытаний системе, которая в настоящее время исследуется.
- Readout текущих текущих значений от датчиков. Ложные цифры можно легко распознать. Такая информация, как частота вращения двигателя, температура, расход воздуха и т. д., Может быть отображена и проверена по данным испытаний.
- Системная стимуляция функций, позволяющая проверять приводы, перемещая их и следя за подходящей реакцией.
- Программирование системных изменений, таких как базовый бездействующий CO или изменения базовой синхронизации, может быть запрограммировано в системе.

3.3.3 Сигнальные протоколы OBD 2

С интерфейсом OBD2 разрешены пять различных протоколов сигнализации. Большинство транспортных средств реализуют только один из них. Часто можно определить используемый протокол, основываясь на том, какие контакты присутствуют на разъеме J1962 (рисунок 3.15).

Определение
Протокол: набор правил, который позволяет компьютерам
взаимодействовать друг с другом.

Некоторые детали различных протоколов представлены здесь для интереса. Не нужно запоминать детали! SAE J1850 PWM (широтно-импульсная модуляция):
Стандарт Форд Мотор Компани

- Pin 2: Bus□
- Pin 10: Bus□
- Высокое напряжение +5 В.



Рисунок 3.15 Диагностический соединитель канала связи (DLC)

- Длина ограничена 12 байтами, включая проверку циклическим избыточным кодом (CRC).
- XXE использует систему арбитража с несколькими мастерами, называемую «множественный доступ с контролем несущей и неразрушающим арбитражем» (CSMA / NDA).

SAE J1850 VPW (переменная ширина импульса): стандарт General Motors

- Pin 2: Bus□.
- Bus на холостом ходу низко.
- Высокое напряжение V.7 В.
- точка принятия решения - 3,5 В.
- Длина ограничена 12 байтами, включая CRC.
- Использует CSMA / NDA.

ISO 9141-2: в основном используется автомобилями Chrysler, европейских и азиатских

- Pin 7: K-line.
- Pin 15: L-линия (необязательно).
- UART сигнализация.

- K-линия холостого хода с резистором 510 Ом для Vbatt.
- Активное / доминирующее состояние снижается с помощью драйвера с открытым коллектором.
- Длина сообщения ограничена 12 байтами, включая CRC.

ISO 14230 KWP2000 (протокол ключевых слов 2000)
- Pin 7: K-line.
- Pin 15: L-линия (необязательно).
- Физический слой идентичен ISO 9141-2.
- Сообщение может содержать до 255 байтов в поле данных.

ISO 15765 CAN: Протокол CAN был разработан Bosch для автомобильного и промышленного контроля. С 2008 года все автомобили, продаваемые в Соединенных Штатах (и большинство других), должны использовать CAN как один из

- Контакт 6: МОЖЕТ высоко.
- Контакт 14: МОЖЕТ низкий.

Все выводы OBD2 используют один и тот же разъем, но разные контакты, за исключением контакта 4 (заземление батареи) и контакта 16 (положительный заряд батареи) (Рисунок 3.16).

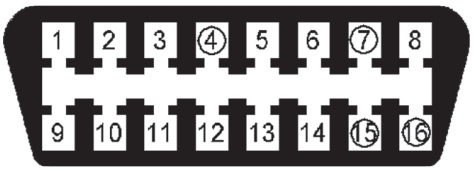


Рисунок 3.16 Схема контактов соединителя: 4 - земля батареи/земля, 7 - K-линия, 15 - L-линия, 16 - положительная батарея

3.3.4 Сканеры начального уровня

Этот раздел подчеркнет два устройства начального уровня: один для универсальных систем OBD2 и другое характерное для модельного ряда транспортных средств (Volkswagen в этом случае). Оба из этих сканеров соединяются с диагностическим соединителем связи (DLC) кабелем. Я включал устройство Maxiscan, поскольку это - самый дешевый сканер, который я мог найти во время написания (рисунка 3.17). Ради сравнения мы будем использовать пиво! Это устройство было той же стоимостью как всего три пинты в местном пабе. Это читает кодексы ошибки и перезагрузит световой индикатор для OBD и транспортных средств EOBD. Кодексы даны численно, так должен искаться в (поставляемом) списке. Сканер Vgate стоил приблизительно три раза предыдущего устройства (девять хорошего пива), но это покрывает несколько систем транспортного средства и является прямой заменой к VAG405 и VAG305 (определенное специальное оборудование группы Volkswagen) (рисунок 3.18).Volkswagen Group продает легковые автомобили под Audi, Bentley, Bugatti, Lamborghini, SEAT, марками Skoda и Volkswagen; таким образом, этот инструмент покроет настоящий диапазон. Я попробовал его на нескольких VW, Audi и автомобилях Skoda, но не на моей Lamborghini все же!
Очень простая система меню позволяет пользователям выбирать и затем проверять систему, читая и, если соответствующий, чтобы стереть кодексы (рисунок 3.19). Также возможно проверить информацию об ЭБУ. Поскольку устройство способно к чтению данных из CAN bus, это покажет кодексы ошибки для систем, таких как AC, SRS и ABS, а также системы двигателя. Эти изображения не привели ни к каким ошибкам, найденным с моими подушками безопасности.

Очень полезное развитие в инструментах OBD - использование Bluetooth или устройств Wi-Fi, которые соединяются с компьютером, смартфоном или планшетом (с подходящим программным обеспечением) (рисунок 3.20). Подключенные устройства USB также использовались некоторое время, но беспроводное соединение очень удобно. Фактический метод связи не затрагивает результаты, но он может сэкономить время и позволяет тесту 'компьютер', который будет расположен в удобном месте, а не где провод достигнет! Я недавно попробовал много комбинаций за эти устройства и результаты, и особенности обрисованы в общих чертах здесь.

Bluetooth - протокол, используемый, чтобы создать очень маленькие сети (piconets); оставляющий руки свободными адаптер для использования мобильного телефона в автомобиле является самым известным примером. Однако, как только связь установлена, тогда она может использоваться таким же образом, как будто существовала зашитая связь. 'Компьютер' должен также быть позволенным Bluetooth или соответствовать подходящему адаптеру. USB-устройство, показанное здесь стоимость 'три пива' (рисунок 3.20).



Рис. 3.17. Диагностический сканер Maxiscan.

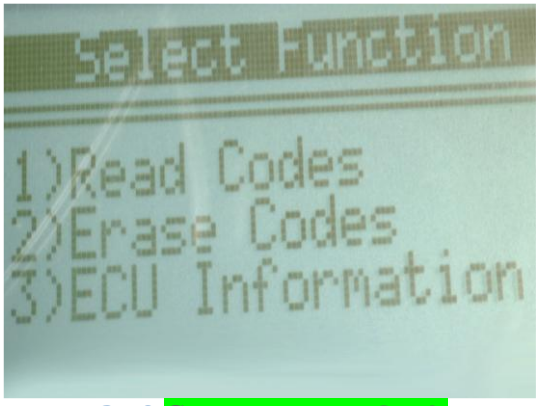


Рисунок 3.18 Сканер Vgate VS450 VW/VAG Group



Рисунок 3.19 Vgate VS450 VW/VAG групповой сканер



Рисунок 3.20 Адаптер Bluetooth OBD

Сканер, который я использовал показан здесь. Первая задача после соединения его к автомобилю и включению воспламенение состояла в том, чтобы соединить его с компьютером. Это - вполне прямой процесс и обычно включает вход в секретный код-пароль (1234 в этом случае!). Я нашел, что после установки программного обеспечения

OBD на ноутбуке (больше деталей о программном обеспечении позже) это был тогда просто вопрос выбора соответствующего метода связи из списка (Bluetooth, COM-порт, Wi-Fi, USB, и т.д.). Параметры настройки были сохранены, поэтому более поздние связи были еще легче. Этот адаптер работал действительно хорошо над моим ноутбуком, используя программное обеспечение TouchScan. Программное обеспечение, которое я использую для соединения ноутбука к транспортному средству, известно как TouchScan, который является превосходным продуктом, доступным с www.obdsoftware.net. Это программное обеспечение позволяет просмотры ошибки, тесты монитора, регистрацию данных и многое другое. Я включал несколько скриншотов здесь, чтобы иллюстрировать некоторые особенности (рисунки 3.21, 3.22 и 3.23). Чтобы продолжить наше странное (все же эффективный) метод сравнения цен, это программное обеспечение стоило этих денег!

Адаптер Wi-Fi - другой метод соединения с ноутбуком, смартфоном или планшетом. Я использовал iPhone, чтобы управлять программным приложением. Процесс связи был немного необычен, таким образом, я разделю то, что работало на меня:

Соедините устройство адаптера с автомобилем и включите воспламенение. На устройстве на iOS, в Параметрах настройки, принимают решение соединиться с сетью Wi-Fi. Мое устройство ELM327, как показано здесь, назвали 'CLKDevices' в доступном списке беспроводных сетей, но Ваше может измениться. Соединение компьютера Windows подобно.

После того, как связанный с той сетью Wi-Fi, щелкните по небольшой Blue Arrow, чтобы пойти в расширенные настройки для него. Установите IP-адрес в Статический. Большинство инструментов просмотра Wi-Fi ВЯЗА использует 192.168.0.10, но Вы должны установить IP-адрес в различную стоимость такой как 192.168.0.11. Установите Маску Подсети в 255.255.255.0. Затем возвратитесь и выйдите из параметров настройки. Не устанавливайте его как маршрутизатор. Запустите двигатель; порт OBD-II предоставлял власть ELM327, но в некоторых случаях Вы не будете в состоянии восстановить любые данные из него, если двигатель не будет работать.

В Вашем программном обеспечении инструмента просмотра (приложение) настройте связь, чтобы использовать таможенное соединение по протоколу TCP с IP 192.168.0.10 и Портом TCP 35000. Для моего iPhone я использовал последнее обновление Сплава OBD, у которого есть поддержка встроенных устройств ELM327. Программное обеспечение приложения, которое я использовал для этого теста, назвали Сплавом OBD - это только стоило об одном пиве! После того, как связанный с интерфейсом Wi-Fi это работало чрезвычайно хорошо над модельный ряд автомобилей (рисунок 3.24).

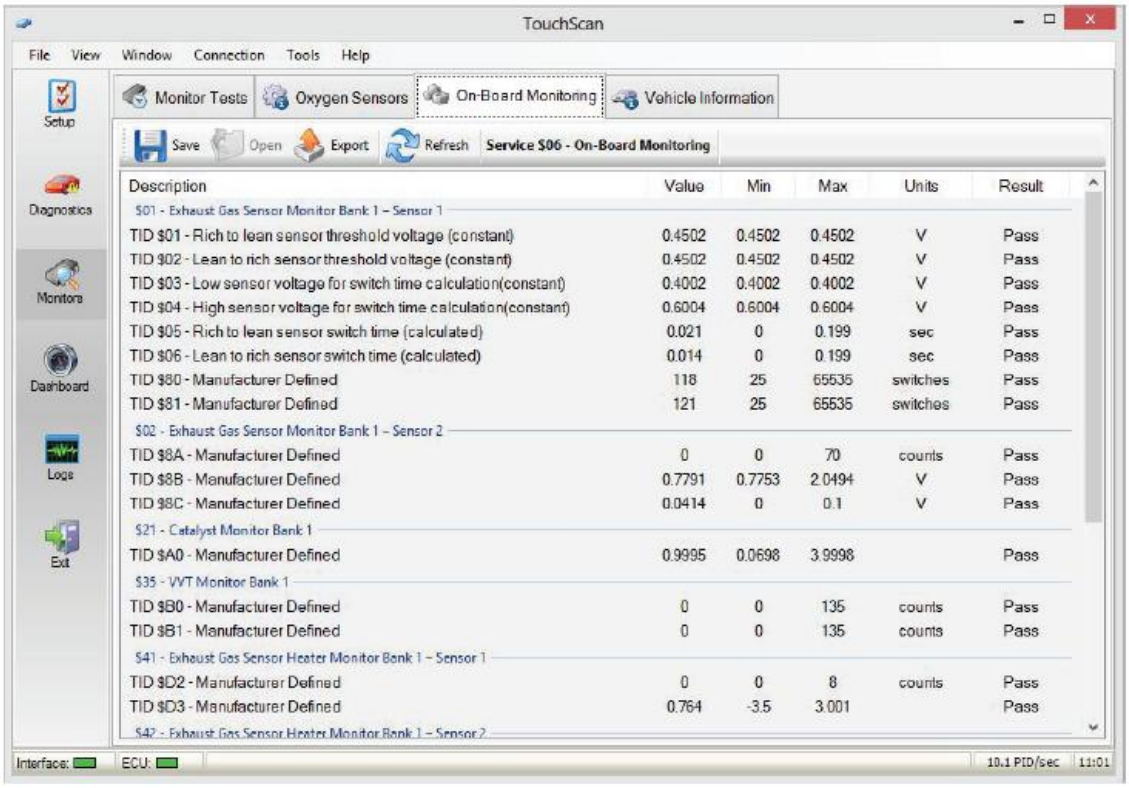


Рисунок 3.21 Список контролируемых систем (подробнее о мониторах в главе 5)



Рисунок 3.22 Функция приборной панели для чтения данных в реальном времени, которые могут быть настроены в соответствии с конкретными потребностями

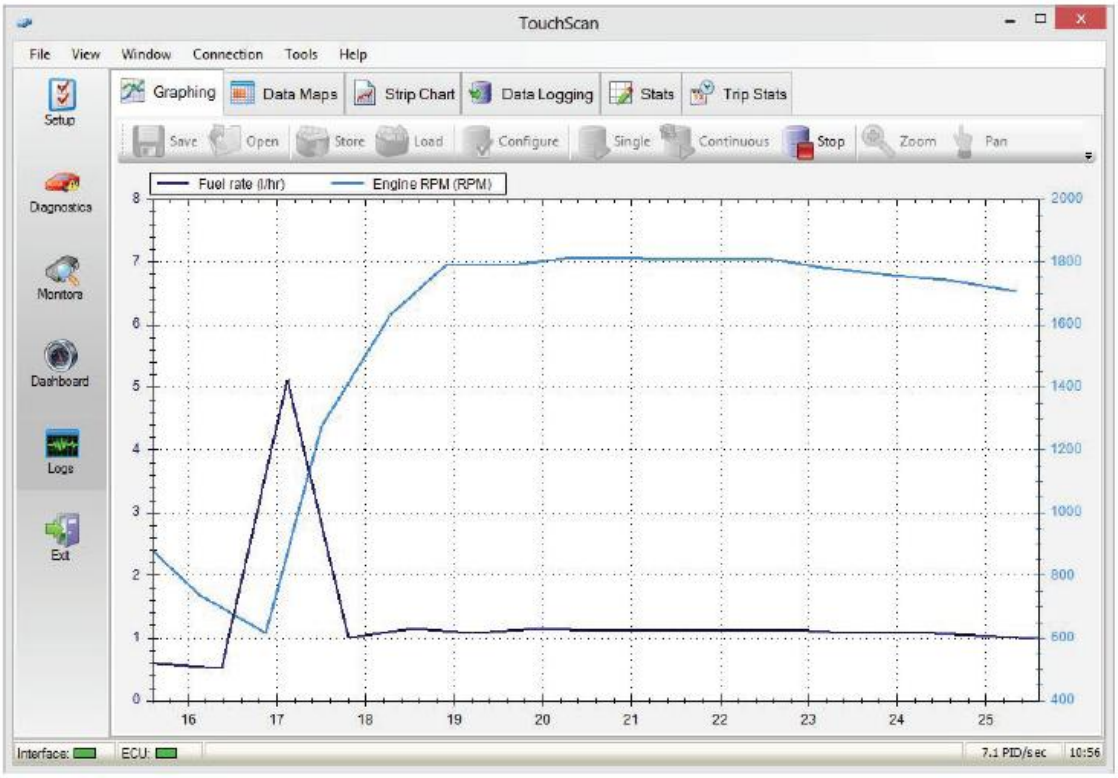


Рисунок 3.23 Протоколирование данных позволяет сравнивать переменные в течение заданного времени. На этом экране я смотрел на скорость топлива по сравнению с оборотами двигателя.



Рисунок 3.24 Интерфейс OBD Wi-Fi

Это прочитает все нормальные кодексы ошибки, а также некоторые живые данные, и кроме того у этого есть особенности отображения контроля расхода топлива, например, и нанесения результатов на живойкарте (рисунки 3.25, 3.26 и 3.27). Есть огромный диапазон беспроводных адаптеров и связанного программного обеспечения там.

Удобство наличия простого интерфейса и приложения для смартфона для быстрого диагноза на стороне дороги, например, очень полезно. Некоторые системы более дорогие чем те я исследовал здесь, и потребуйте посвященных адаптеров.

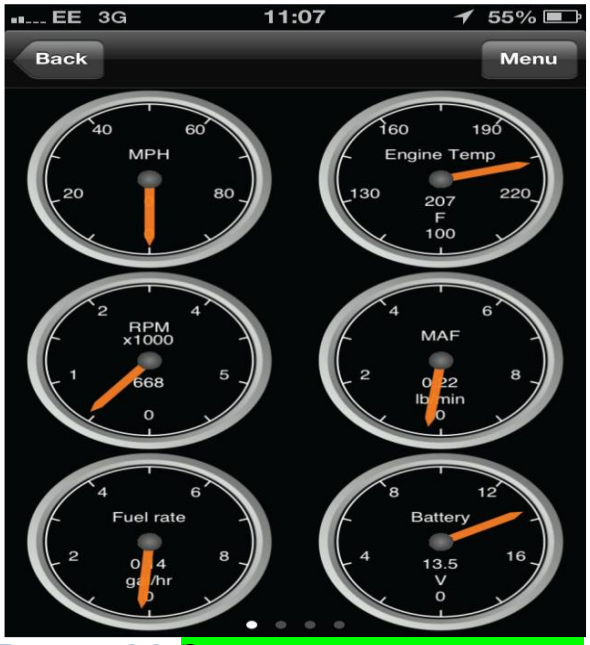
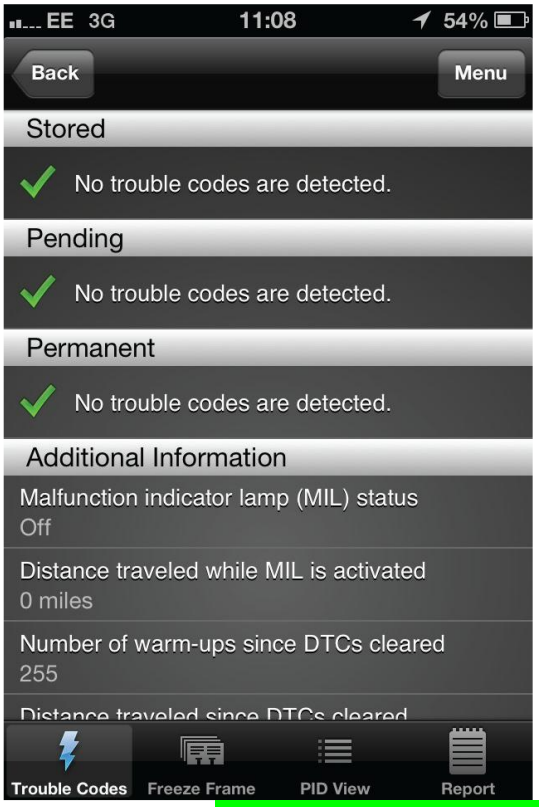


Рисунок 3.25Этот дисплей настраиваемый



Рисунок 3.26 Результаты тестирований (мониторы)



Рисункок 3.27 Результаты сканирования на наличие неисправностей

Однако даже тогда стоимость очень низкая, когда по сравнению с несколько лет назад. В этом уровне цен все больше клиентов просмотрит свое транспортное средство для ошибок прежде, чем принести его нам для ремонта. Это означает, что мы должны понять, как эти системы работают еще в большем количестве деталей. И помните, OBD - удивительный инструмент, и он улучшается все время, но мы должны всегда рассматривать его как инструмент и не только слепо следовать его очевидным рекомендациям.

3.3.5 Диагностическое оборудование Bosch KTS

Примечание автора: Этот раздел обрисует в общих чертах использование и особенности Bosch KTS 650 диагностическая система. Я выбрал этот конкретный инструмент в качестве тематического исследования, потому что он обеспечивает все, что технический специалист должен диагностировать ошибки, но по профессиональной цене. Система - комбинация сканера, мультиметра, осциллографа и информационной системы (когда используется с ESItronic). Для получения дополнительной информации, посещение http://www.bosch.com.

Современные транспортные средства оснащены все большим количеством электроники. Это усложняет диагноз и ремонт, тем более, что отдельные системы часто связываются. Работа службы и ремонтных цехов существенно изменяется. Автомобильные инженеры должны все время обновлять свое знание электроники транспортного средства. Но это больше не достаточно самостоятельно. Постоянно растущее количество электрических и электронных компонентов транспортного средства больше не управляемо без современной диагностической технологии - такой как последний диапазон блока управления KTS диагностические тестеры от Bosch. Кроме того, все больше ранее чисто механических вмешательств на транспортных средствах теперь требует использования ЭБУ - таких как замена масла (рисунок 3.28).

Мастерские для транспортных средств работают в очень конкурентной среде и должны быть в состоянии выполнить требовательные ремонтные работы эффективно, к высокому стандарту и по конкурентоспособной цене на широком спектре транспортного средства делает и модели. Блок управления KTS Bosch диагностические тестеры, используемые вместе со всесторонним программным обеспечением семинара ESItronic, предлагает самое лучшее основание для эффективного диагноза и ремонта электрических деталей и электронных компонентов (рисунок 3.29). Тестеры доступны в различных версиях, подходя для отдельных требований конкретного семинара.

Портативный KTS 650 со встроенным компьютером и сенсорным экраном может использоваться где угодно. У этого есть жесткий диск на 20 ГБ и DVD-привод. Будучи используемым далеко от цеха, источник питания KTS 650 прибывает из батареи транспортного средства или из аккумуляторов со сроком службы одного - двух часов. Для использования в цехе есть жесткая колесная тележка со встроенной единицей зарядного устройства. В дополнение к наличию всех необходимых кабелей адаптера тележка может также перевезти струйный принтер и внешнюю клавиатуру, которая может быть связана с KTS 650 через обычные интерфейсы PC. Пакет программ ESItronic составляет всестороннюю диагностическую способность диагностических тестеров KTS. Например, с новыми общими системами дизеля рельса, даже специальные функции, такие как количественное сравнение и тестирование сжатия могут быть выполнены. Это допускает надежный диагноз дефектной части и избегает ненужного устранения и повторной сборки или удаления и замены недефектных частей. Современное

диагностическое оборудование также обязательно, когда семинары должны иметь дело с тормозными системами, имеющими системы электронного управления, такие как ABS, ASR и ESP. В наше время диагностический тестер может даже быть необходим для кровотечения у тормозной системы.



Рисунок 3.28 Диагностическая система в использовании (Источник: Bosch Media)



Рисунок 3.29 Адаптер и кабельный комплект (Источник: Bosch Media)

Кроме того, KTS и ESItronic позволяют независимым семинарам перезагружать сервисное предупреждение интервала, например, после замены масла или обычного обслуживания, или возможно находить правильное положение по умолчанию для фар после один, или оба были заменены.
Помимо норм ISO для европейских транспортных средств и норм SAE для американских и японских транспортных средств, тестеры KTS могут также иметь дело с нормами CAN bus для проверки современных магистральных систем CAN bus, которые входят в употребление все более часто в новых транспортных средствах. Тестеры связаны непосредственно с гнездом диагностики через последовательный интерфейс диагностики посредством кабеля адаптера. Система автоматически обнаруживает блок управления и читает вслух фактические значения, ошибочную память и другие определенные для диспетчера данные. Благодаря встроенному мультиплексору для пользователя еще легче диагностировать различные системы в транспортном средстве. Мультиплексор определяет связь в гнезде диагностики так, чтобы коммуникация была установлена правильно с отобранным блоком управления.
Последовательность изображений в Таблице 3.4 показывает много шагов, сделанных, чтобы диагностировать ошибку, используя KTS, на транспортное средство, у которого были плохие бегущие признаки и в котором был освещен MIL.

3.3.6 Анализаторы двигателя

Некоторая форма анализатора двигателя стала почти существенный инструмент для придирчивых современных систем двигателя транспортного средства. Последние машины теперь обычно базируются вокруг персонального компьютера. Это позволяет больше средств, которые могут быть добавлены к, просто изменив программное обеспечение. Однако последнее больше портативных систем, таких как Автомобильный комплект Pico теперь сделает столько же тестов сколько анализатор двигателя, в настоящее время за исключением выбросов отработавших газов. Хотя анализаторы двигателя разработаны, чтобы работать конкретно с моторным

транспортным средством, стоит помнить, что машина состоит в основном из трех частей (рисунок 3.37): XX мультиметры; анализаторов; газ, осциллографов.

Это не предназначено, чтобы подразумевать, что другие тесты, доступные, такие как цилиндрический баланс, менее действительны, но показать то, что анализатор не волшебный, он просто в состоянии представить результаты электрических тестов удобным способом, чтобы позволить диагноз ошибок.

Таблица 3.4 Обнаружение ошибок с KTS

Первым шагом в этой процедуре было подключение оборудования к диагностическому разъему автомобиля. Зажигание должно быть выключено при подключении, а затем включено	 **Рисунок 3.30** Подключите последовательный вывод к диагностическому гнезду.
В эту систему включены данные по широкому спектру транспортных средств. Из системы меню можно выбрать конкретную марку, двигатель и т.д.	 **Рисунок 3.31** Выберите тип транспортного средства
Был проведен стандартный тест для хранимых DTC, и результат показал, что произошла неисправность с датчиком расхода воздуха. Конкретная неисправность заключалась в том, что значение сигнала было слишком низким. Неудивительно, что мы отсоединили датчик, чтобы смоделировать неисправность.	 **Рисунок 3.32** Снимите показания с памяти блока управления (DTC-дисплей).

Именно эта связь и вызывала проблемы.
Дополнительную информацию о конфигурации его контактов можно найти в базе данных ESItronic.



Рисунок 3.33 Подключение датчика расхода воздуха

Система также обеспечивает типичные показания, которые должны быть получены на разных выводах; например, питание и заземление, а также сигнальные выходы.
Для определения неисправности могут быть проведены дополнительные испытания.

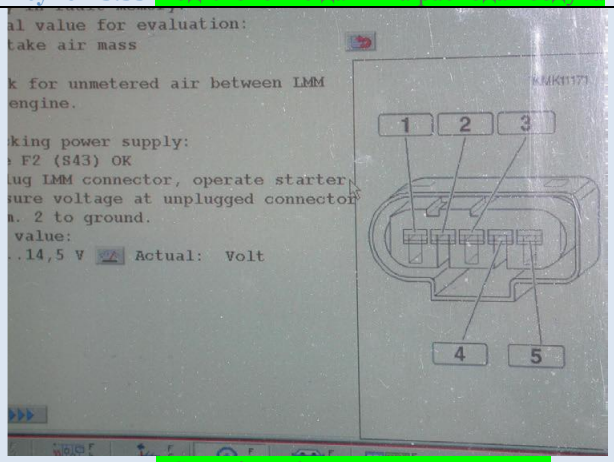


Рисунок 3.34 ESItronic информация для датчика расхода воздуха

Неисправное соединение было отремонтировано, и были проведены общие проверки, чтобы убедиться в том, что другие компоненты не были нарушенный во время испытаний и ремонта



Рисунок 3.35 Проведите ремонтные работы

Последняя задача - очистить память кодов неисправностей
Дорожные тесты показали, что неисправность была устранена.

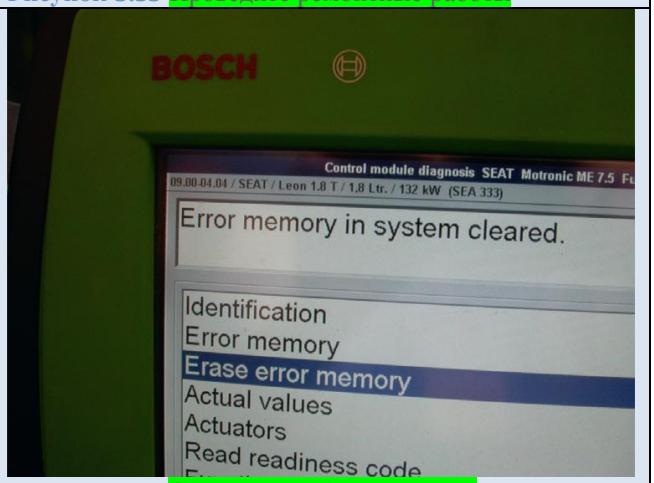


Рисунок 3.36 Сотрите ошибку из памяти



Рисунок 3.37 Анализаторы двигателя

Ключевой компонент любого анализатора двигателя - средство осциллографа, которое позволяет пользователю 'видеть' сигнал при тесте.

Тенденция с анализаторами двигателя, кажется, чтобы позволить и управляемые процедуры проверки с, передают/подводят рекомендации для менее квалифицированного технического специалиста и свободы проверить любое электрическое устройство, используя средства, доступные любым разумным способом. Это более подходит для высококвалифицированного технического специалиста. Часть установленного порядка, доступного на современных анализаторах двигателя, упомянута ниже:

Настройка: полная вызванная последовательность, которая оценивает каждый компонент в свою очередь с результатами и диагнозом, показанным в конце каждого составляющего теста. Хранившие данные позволяют, передают/подводят диагноз, автоматически сравнивая результаты тестов с данными по диску. Распечатки могут быть взяты, чтобы показать законченную работу.

Анализ признака: Это предоставляет прямой доступ к определенным тестам, касающимся проблем управляемости, о которых сообщают. Формы волны: широкий диапазон оцифрованных форм волны может быть показан с цветными основными моментами (Таблица 3.5). Показ можно заморозить или вспомнить, чтобы искать неустойчивые ошибки. Стандартный способ объема лаборатории доступен, чтобы позволить экспертизу электронного впрыска топлива (ЭВТ) или следов ABS, например. Распечатки могут быть сделаны из любого показа.

Интересная особенность на некоторых системах - 'переходный захват', который гарантирует даже самые быстрые шипы, и неустойчивые сигналы захвачены и показаны для подробной экспертизы.

Корректировки: Выбор конкретных компонентов из меню можно легко и быстро настроить. Показания в реальном времени отображаются в соответствии с параметром отбора.

Испытание выбросов Министерства транспорта Великобритании: Полное тестирование процедуры MOT интегриров аны и отображаются на экране с помощью функции прошел/не прошел диагностику в отдел транспорта как для анализа газов, так и для анализа дизельного дыма, при наличии соответствующих опций. Результаты теста включают частоту вращения двигателя и температуру масла, а также показания газов. Все это можно распечатать для станций технического обслуживания или использования клиентом.

Подключения анализатора двигателя к автомобилю аналогичны для большинства производителей оборудования (таблица 3.6).

Таблица 3.5 Типичные формы волны, которые могут быть показаны на большинстве анализаторов и автомобильных осциллографов

Предварительные выборы	Вторичный	Диагностический	Цилиндрический тест
Основная форма волны	Вторичная форма волны	Форма волны напряжения	Вакуумная форма волны
Основная парадная форма волны	Вторичная парадная форма волны	Форма волны объема лаборатории	Форма волны баланса сил
Живите гистограмма	гистограмма kV	Топливная форма волны инжектора	Цилиндрическое время уравновешивает гистограмму
Рабочий цикл / Живет гистограмма	гистограмма kV	Форма волны генератора переменного тока	Цилиндр, закорачивающий ровную/странную гистограмму
Рабочий цикл / Живет гистограмма	Гистограмма времени ожога		Проворот гистограммы усилителей

Таблица 3.6 Подключение анализатора

Связь	Цель или один пример использования
Положительная батарея	Батарея и зарядные напряжения
Отрицательная батарея	Общая земная связь
Положительная катушка	Проверять напряжение поставки, чтобы намотать
Намотайте отрицательный (адаптеры доступны для DIS)	Чтобы посмотреть на живут, rpm и основные формы волны
Намотайте высоковольтный свинцовый зажим (адаптеры доступны для DIS)	Вторичные формы волны
Цилиндр номер один включает свинцовый зажим	Выбор времени света и последовательности форм волны
Зажим усилителя провода для аккумулятора	Зарядка и стартовый ток
Исследование температуры масла (опускают отверстие палки)	Температура масла
Вакуумная связь	Груз двигателя
Выхлопная труба	Тестирование эмиссии

3.4 Проверка выбросов

3.4.1 Введение

Проверка выбросов отработавших газов транспортного средства имеет три главные цели:
1 гарантируют оптимальную работу;
2 выполняют инструкции и пределы;
3 предоставляют диагностическую информацию.
Есть много различных систем тестирования выхлопа доступный.

3.4.2 Измерение отработаных газов

Это теперь стало стандартным, чтобы измерить четыре из главные выхлопные газы, а именно,

- угарных газов (CO);
- углекислых газов (CO_2);
- углеводородов (HC);
- кислорода (O_2).

На многих анализаторах, стоимости лямбды и отношении воздуха/топлива (AFR) вычислены и показаны в дополнение к этим четырем газам Греческий символ лямбда (λ) используется в следующих случаях и представляют собой идеальное соотношение воздух/топливо (СВТ) массой 14.7:1; в другом слове, просто правильное количество воздуха, чтобы зажечь все топливо. В таблице 3.7 приведены содержание вредных веществ в выхлопных газах, лямбда и соотношение воздух/топливо (СВТ) для системы

управления лямбды в замкнутом контуре до и после каталитического конвертора. Они применимы для современного двигателя и являются руководством - всегда проверяйте текущие данные о транспортном средстве которое ремонтируете.

Ключевой факт
Греческая лямбда символа (λ) представляет идеальное отношение воздуха/топлива (AFR) из 14:7:1 массой.

Состав отработанных газов в настоящее время является критическим измерением, поэтому требуется определенная степень точности. С этой целью технология инфракрасного измерения стала наиболее подходящей для CO,CO2 и HC. Каждый отдельный газ поглощает инфракрасное излучение с определенной скоростью. Кислород измеряется электрохимическим способом точно так же, как и лямбда-датчик на автомобиле. Точное измерение отработанных газов не только необходимый для проведения ежегодных тестов, но имеющий важное значение для обеспечения того, чтобы двигатель правильно настроен. В таблице 3.7 приведены типичные значения, содержания отработанных газов автомобиля. Обратите внимание на токсичные выбросы HC и CO, хотя и небольшие, но, тем не менее, опасные.

Таблица 3.7 Содержание отработанных газов

Показание	**% CO**	**HCppm**	**% CO_2**	**% O_2**	**Лямбда (l)**	**Соотношение воздух/топливо**
Перед катализатором	0.6	120	14.7	0.7	1.0	14.7
После катализатора	0.2	12	15.3	0.1	1.0	14.7

3.4.3 Анализатор отработанных газов

Установки анализатора выхлопных газов производства обрисован в общих чертах здесь.
Система измерения, показанная 3.38 в цифрах и 3.39, может использоваться для бензина/бензина, транспортные средства дизельного и природного газа (обязательное требование в Германии). Это разработано для быстрого и мобильного использования в цехах и является прочным дизайном. Это измеряет обычные четыре газа, весит меньше чем 15 кг и может быть готово к работе всего через несколько минут. Системой управляет программное обеспечение, которое берет пользователей через испытательную последовательность. Устройство может быть обслужено самими пользователями каждые шесть месяцев.

Определение

Bluetooth: собственный открытый беспроводной протокол для обмена данными по коротким расстояниям от фиксированных и мобильных устройств, создавая личные сети области (PANs).

Система измеряет HC, CO, CO_2 и O2 выхлопные компоненты для бензина/бензиновых двигателей. Это может также быть расширено, чтобы измерить оксиды азота (NO_x) при необходимости. Это делает запись скорости вращения двигателя и температуры. Добавление измерительного прибора непрозрачности дыма означает, что исследования выхлопного газа могут быть выполнены на дизельных транспортных средствах. Соединение с KTS (Раздел 3.3.5) позволяет важный двигатель OBD и блок управления передачи данные, а также газы, которые будут прочитаны. Ноутбук и KTS могут быть связаны через кабель или Bluetooth.



Рисунок 3.38 Компоненты измерения выхлопного газа (Источник: СМИ Bosch)



Рисунок 3.39 Система измерения выхлопного газа в использовании (Источник: СМИ Bosch)

3.4.4 Пределы выбросов

Пределы и инструкции, касающиеся выбросов отработавших газов изменитесь по разным странам и по различным ситуациям. Например, в Соединенном Королевстве, определенные пределы должны быть встречены во время ежегодного теста. Текущие испытательные пределы по умолчанию (для транспортных средств с сентября 2002, оснащенного каталитическим конвертером), следующие:

- Минимальная температура масла (60 °C)
- Быстрое бездействие (2500-3000 об/мин)
  - CO ⩽0,2%
  - HC ⩽ 200 ppm
  - Лямбда 0.97-1.03
- Холостой ход (450-1500 об/мин)
  - CO⩽0.3%

- Производители, однако, должны выполнить строгие инструкции, производя новые транспортные средства. В Европе стандарты эмиссии определены в серии директив ЕС, организующих прогрессивное введение все больше строгих стандартов (Таблица 3.8).

Законодательство должно все же быть закончено во время написания, но это - вероятный Евро 6c, законодательство будет видеть развитие Международных Процедур проверки Легковых автомобилей (WLTP) в пользу New European Driving Cycle (NEDC). 7 евро, как ожидают, следуют вскоре после и включают сокращение эмиссии NO_x половина к 40 мг/км, поддерживая тот же стандарт для твердых примесей в атмосфере (PM) 4,5 мг/км.

Законодательство за 7 евро будет идти параллельно с предстоящим законодательством CO_2, которое требует сокращения уровней CO_2 от 130 г/км до 95 г/км к 2020. Внедрение и 7 евро видело более широко распространенный использование дизельно-гибридной технологии, но продолжало использование технологии Selective Catalytic Reduction (SCR).

Таблица 3.8 Европейские прошлые и будущие ограничения выбрасов

Стандарт эмиссии	Твердые примеси в атмосфере(PM) (mg/km)		Окиси азота (NOx) (mg/km)		Углеводороды (HC) (mg/km)	
	Дизель	Бензин	Дизель	Бензин	Дизель	Бензин
2 евро (1996)	80-100	-	-	-	-	-
3 евро (2000)	50	-	500	150	-	200
4 евро (2005)	25	-	250	80	-	100
5 евро (2009)	5	5	180	70	-	100

6 евро (2014)	5	5	80	70	-	100

В Соединенных Штатах, стандарты Уровня 2 разделены на несколько пронумерованных "стандартов" (таблица 3.9). Одиннадцать стандартов были первоначально определены от стандарта 1 являющийся самым чистым (автомобиль с нулевым уровнем выбросов) и до 11 с самым большим уровнем выбросов. Однако стандарты 9, 10 и 11 временные. Только первые 10 стандартов использовались для транспортных средств ниже максимально допустимого веса транспортного средства (GVWR) за 8 500 фунтов, но транспортные средства (4 536-килограммовая) GVWR до 10 000 фунтов использовали все 11 стандартов. Производители могут сделать транспортные средства, которые вписываются в любое из доступных стандартов, но все еще должны достигнуть средних целей.

Два наименьшее - строгие стандарты, 9 и 10, для легковых автомобилей постепенно сокращены в конце 2006. Однако стандарты 9 и 10 были доступны для классификации ограниченного количества грузовиков до конца 2008, когда они были удалены наряду со стандартом 11 для транспортных средств. По состоянию на 2009, грузовики должен соответствовать тем же стандартам эмиссии как легковые автомобили.

Фаза 2 была с 2004 до 2009, и теперь еще более строгие стандарты входят в употребление. Кроме того, Калифорнийский совет по авиационным ресурсам (CARB) может принять и провести в жизнь свои собственные стандарты эмиссии. Однако независимо от того, получает ли производитель одобрение CARB, все новые моторные транспортные средства и двигатели должны все еще получить сертификацию от агентства по охране окружающей среды (EPA), прежде чем транспортное средство будет введено.

3.5 Измерение давления

3.5.1 Введение

Измерение топливного давления на двигатель системы впрыскивания топлива имеет большую ценность, когда придирчивый. Много типов тестеров давления доступны, и они часто стали частью комплекта, состоящего из различных адаптеров и связей (рисунок 3.40). Принцип механических мер - то, что они содержат очень маленькую рану трубы в спирали. Как жидкость или газ под давлением вызван в спиральную трубу, это раскручивает то, чтобы заставлять иглу отодвинуться градуированная шкала.

Таблица 3.9 Нормы выбросов выхлопных газов Уровня 2 (Соединенные Штаты)

	Стандарт	**Эмиссия ограничивает на уровне 50 000 миль**					**Эмиссия ограничивает в целый срок полезного использования (120 000 миль)[a]**				
		NO*x* (g/mi)	**NMOG (g/mi)**	**CO (g/mi)**	**PM (g/mi)**	**HCHO (g/mi)**	**NO*x* (g/mi)**	**NMOG (g/mi)**	**CO (g/mi)**	**PM (g/mi)**	**HCHO (g/mi)**
Федерал	Ящик 1	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0
	Ящик 2	-	-	-	-	-	0.02	0.01	2.1	0.01	0.004
	Ящик 3	-	-	-	-	-	0.03	0.055	2.1	0.01	0.011
	Ящик 4	-	-	-	-	-	0.04	0.07	2.1	0.01	0.011
	Ящик 5	0.05	0.075	3.4	-	0.015	0.07	0.09	4.2	0.01	0.018
	Ящик 6	0.08	0.075	3.4	-	0.015	0.1	0.09	4.2	0.01	0.018
	Ящик 7	0.11	0.075	3.4	-	0.015	0.15	0.09	4.2	0.02	0.018
	Ящик 8	0.14	0.100/ 0.125[c]	3.4	-	0.015	0.2	0.125/ 0.156	4.2	0.02	0.018
	Ящик 9[b]	0.2	0.075/ 0.140	3.4	-	0.015	0.3	0.090/ 0.180	4.2	0.06	0.018
	Ящик 10[b]	0.4	0.125/ 0.160	3.4/4.4	-	0.015/ 0.018	0.6	0.156/ 0.230[c]	4.2/ 6.4	0.08	0.018/ 0.027

	Ящик 11[b]	0.6	0.195	5	-	0.022	0.9	0.28	7.3	0.12	0.032

[a] Вместо промежуточных стандартов срока полезного использования (50 000 миль) или получить дополнительный кредит NOx, производители могут произвольно удостоверить к Ряд 2 стандарта выброса отработавших газов со сроком полезного использования 150 000 миль.
[b] Мусорные ведра 9-11 истекают в 2006 для транспортных средств легкого режима и легких грузовиков легкого режима и в 2008 для тяжелых грузовиков легкого режима и нормального режима работы пассажирские транспортные средства.
[c] Загрязнители с двумя числами имеют отдельный стандарт сертификации (первое число) и стандарт в использовании (второе число).
NMOG - неметан органические газы.
HCHO - формальдегид.

Измерение цилиндрического сжатия двигателя или утечки является полезным тестом. Рисунок 3.41 показывает тестеру сжатия двигателя. Это устройство используется, чтобы сравнить цилиндрические сжатия, а также измерить фактические значения.

3.5.2 Автомобильный осциллографный датчик давления

PicoTech развивал точное давление преобразователь (рисунок 3.42), который может использоваться для анализа давления многих автомобильных систем.

Определение
Преобразователь: устройство, которое преобразовывает медосмотр количество (например, сила, крутящий момент, давление, вращение) к электрическому сигналу.



Рисунок 3.40 Комплект манометра для измерения давления топлива



Рисунок 3.42 Автомобильный датчик давления (Источник: PicoTech)

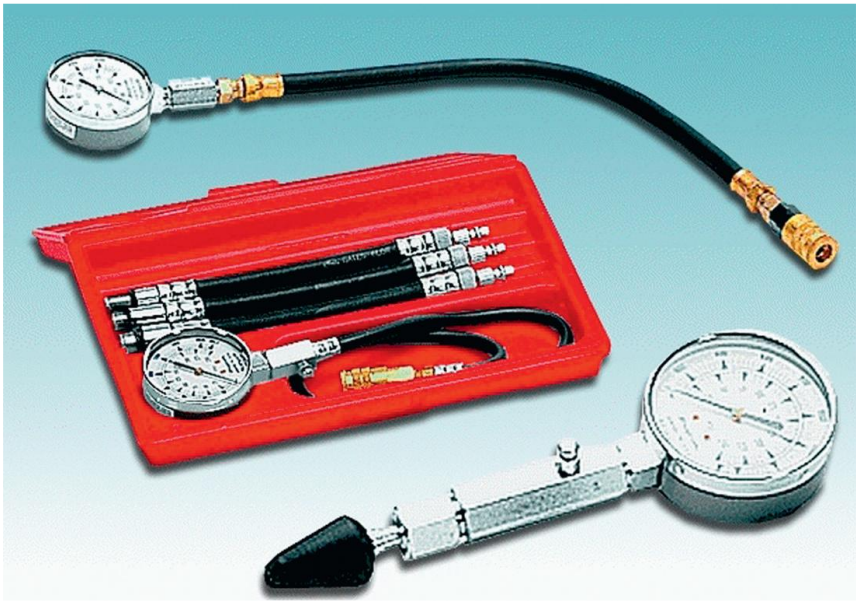


Рисунок 3.41 Тестер компрессии

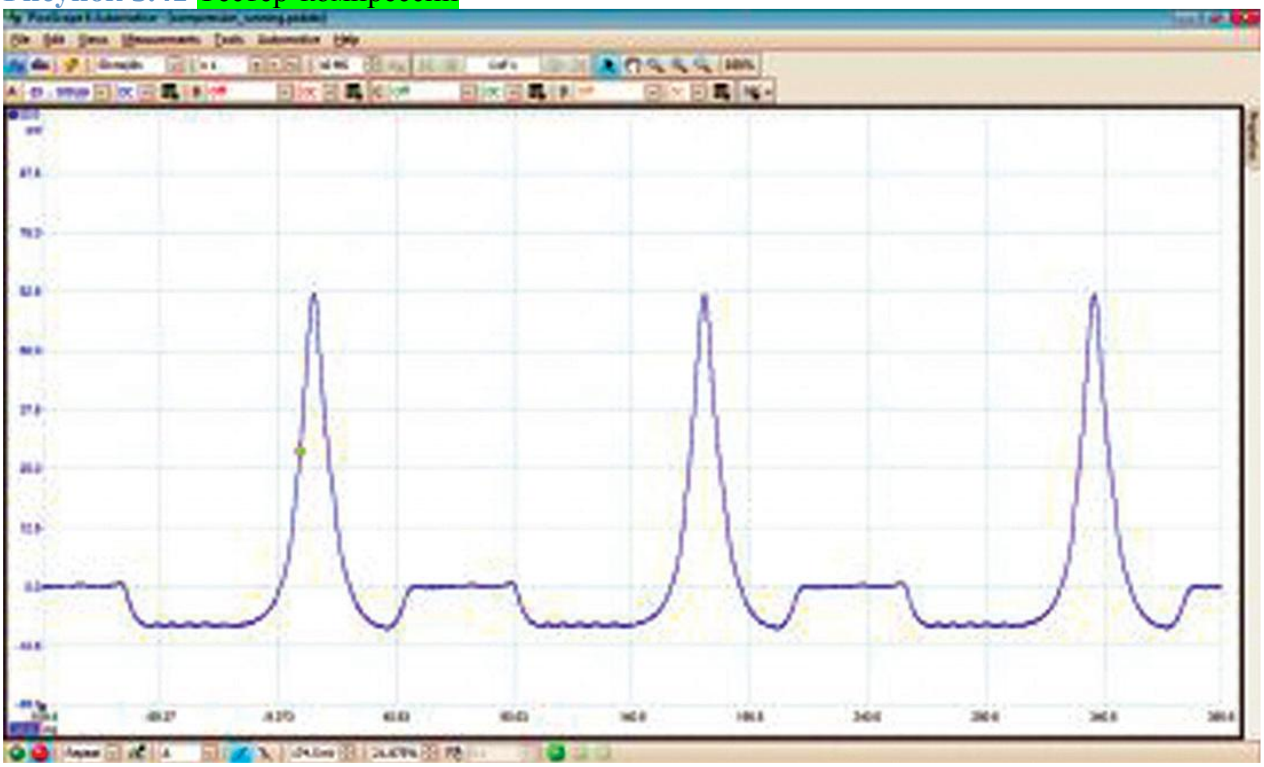


Рисунок 3.43 Рабочая форма сигнала сжатия

Некоторые из ключевых особенностей следующие:

- диапазон точности от 0,07 фунтов на квадратный дюйм (5 мбар) до 500 фунтов на квадратный дюйм (34,5 бар);
- Время отклика 100 мкс;
- функция масштабирования для расширенного анализа;
- температурная компенсация.

Это приводит к точному представлению быстро меняющихся сигналов, которые охватывают широкий диапазон давления.

Три диапазона давления устройства позволяют проводить точные измерения и анализ многих автомобильных давлений, в том числе

- сжатие цилиндра;
- давление топлива;
- вакуум впускного коллектора;
- импульсы от выхлопа.

Первый диапазон обеспечивает высокое разрешение и точность для испытаний под высоким давлением, таких как сжатие коленчатого вала и рабочего цилиндра или испытание под давлением топлива.

Второй диапазон составляет от -15 до 50 фунтов на квадратный дюйм (приблизительно от -1 до 3,45 бар). Этот диапазон идеально подходит для вакуумных испытаний и испытаний топливной системы. Функция масштабирования особенно полезна в этих тестах, поскольку позволяет легко анализировать клапаны, работающие с осциллограммой вакуума, или форсунки с помощью осциллограммы топлива (рис. 3.43).

С третьим диапазоном вы можете измерять от -5 до 5 фунтов на квадратный дюйм (приблизительно от -0,34 до 0,34 бар). Этот параметр достаточно чувствителен, чтобы можно было анализировать небольшие давления или импульсы, например, из выхлопных газов. Это отличный способ проверки даже на работающие цилиндры.

ГЛАВА 4

Датчики, приводы головок и диагностика осциллографа

4.1 Введение

Проблемы и диагностические методы, используемые для датчики и приводы головок характерны для многих систем. Например, процедура проверки для индуктивного датчика скорости вращения двигателя на системе впрыскивания топлива совпадает с для индуктивного датчика скорости на антиблокировочной тормозной системе (ABS). Тестирование датчиков, чтобы диагностировать ошибки обычно является вопросом измерения их выходного сигнала. В некоторых случаях датчик произведет это самостоятельно (например, индуктивный датчик). В других случаях будет необходимо поставлять правильное напряжение устройству, чтобы заставить его работать (например, датчик Холла). Нормально проверить, что схема транспортного средства поставляет напряжение прежде, чем продолжить проверять датчик.

Ключевой факт
Тестирование датчиков, чтобы диагностировать ошибки обычно а вопрос измерения их выходного сигнала.

В начале разделов на датчиках и приводах головок, стол включен, перечислив устройство, оборудование, метод (методы) испытаний, результаты тестов и, в большинстве случаев, ссылка на форму волны объема. Форма волны часто - рекомендуемый метод тестирования. Показанная форма волны или будет продукцией датчика или сигнала, поставляемого приводу головок.
Отметьте: Любые данные числа являются средними или типичными ценностями. Обратитесь к хорошему справочному источнику, такому как руководство семинара или 'справочник' для определенных ценностей.

Примечание автора: формы волны в этой главе были захвачены, используя PicoScope® автомобильный осциллограф. Я крайне признателен команде PicoTech для предоставления информации и оборудования, чтобы помочь в производстве этой главы (http://www.picoscope.com).

4.2 Датчики

4.2.1 Введение и диагностика датчика

Датчик - устройство, которое измеряет медосмотр количество и новообращенные

это в сигнал, который может быть прочитан единицей электронного управления (ECU), наблюдателем или инструментом. Для точности большинство датчиков калибровано против известных стандартов. Большинство датчиков транспортного средства производит электрический сигнал, так проверяя, что их продукция на осциллографе часто - рекомендуемый метод. Однако многие могут также быть проверены, используя мультиметр (Таблица 4.1).

Ключевой факт
Большинство датчиков транспортного средства производит электрическое сигнал.

4.2.2 Индуктивные датчики

Датчики индуктивного типа используются главным образом для измерение скорости и положения вращающегося компонента. Они работают над очень простым принципом электрической индукции (магнитное изменение поток вызовет электродвижущую силу в обмотке).

Таблица 4.1 Сенсорные методы диагностики

Датчик	Оборудование	Метод (методы)	Результаты	Форма волны объема
Термистор Датчик охлаждающей жидкости Датчик температуры воздуха на впуске Датчик температуры окружающей среды и т. Д.	Омметр	Подключите через два терминала, или, если только один, от этого к земле	Рисунок 4. 14 большинство термисторов имеют отрицательный температурный коэффициент (NTC). Это означает, что сопротивление падает с повышением температуры. Проверка сопротивления должна давать показания в широком смысле следующим образом:0 °C = 4500 Ω 20 °C = 1200 Ω 100 °C = 200 Ω	Рисунок 4.14
Индуктивный Скорость и положение коленчатого вала Скорость колеса ABS Положение распределительного вала	Омметр Вольтметр переменного тока	Тест сопротивления с отключенным датчиком Выходное напряжение переменного тока при проворачивании двигателя	Значения варьируются от ок. 200–400 Ом на некоторых автомобилях до 800–1200 Ом на других. Выходная синусоида должна составлять ок. 5 В (меньше в зависимости от частоты вращения двигателя)	Рисунок 4.2 Рисунок 4.4 Рисунок 4.7
Эффект Холла Распределитель зажигания Частота вращения двигателя Скорость передачи Скорость колеса Текущий ток в проводе (амперметр, амперная клемма)	Вольтметр постоянного тока Логический зонд НЕ используйте омметр, так как это повредит чип Холла	Выходное напряжение, измеренное как двигатель или компонент, медленно вращается. Датчик обычно питается от 5 В или 10–12 В	Этот распределитель переключается между 0 и ок. 8 В, как чип Холла намагничен или нет. Другие переключаются между 0 и ок. 4 В Логический пробник будет считывать высокие и низкие значения при переключении выхода датчика	Рисунок 4.3 Рисунок 4.17 Рисунок 4.19

Оптический Распределитель зажигания Скорость вращения	Вольтметр постоянного тока	На устройство обычно подается стабилизированное напряжение. Проверьте выходной проводной сигнал при медленном вращении устройства.	Четкое переключение между низким и высоким напряжением	N/A
Переменное сопротивление Потенциометр дроссельной заслонки Заслоночный датчик воздушного потока Датчик положения	Вольтметр постоянного тока омметр	Этот датчик является переменным резистором. Если источник питания остается подключенным, проверьте выход вольтметра постоянного тока. При отключенном питании проверьте сопротивление	Напряжение должно плавно меняться от прибл. 0 В до напряжения питания (часто 5 В) Сопротивление должно меняться плавно	Рисунок 4.6 Рисунок 4.10
Тензодатчики датчик MAP Напряжение крутящего момента	Вольтметр постоянного тока	Нормальное питание датчика внешнего абсолютного давления в коллекторе (MAP) 5 В. Проверьте выходную мощность при изменении давления в коллекторе, либо открыв дроссель, проведя дорожные испытания, либо с помощью вакуумного насоса на трубке датчика.	Выход должен изменяться в пределах ок. 0 и 5 В при изменении давления в коллекторе. Как общее руководство 2,5 В на холостом ходу	N/A
Переменная емкость	Вольтметр постоянного тока	Измерить напряжение на датчик	Небольшие изменения в качестве входных данных для датчик менялся - это не трудно оценить из-за очень низкие значения емкости	N/A
Акселерометр Датчики детонации	Объем	Слегка постучите по блоку цилиндров (гаечный ключ 13 мм) рядом с датчиком	Колеблющийся выходной сигнал, который возвращается к нулю. Если вся система работает, двигатель будет работать на холостом ходу.	Рисунок 4.21
Горячий провод Расход воздуха	Вольтметр постоянного тока или измеритель рабочего цикла	Этот датчик включает в себя электронные схемы для кондиционировани я сигнала от	Выход должен изменяться в пределах ок. 0 и 5 В при изменении воздушного потока. На холостом ходу обычно 0,4–1 В	Рисунок 4.12

		горячего провода. Нормальное напряжение питания - 5 или 12 В. Измерьте выходное напряжение при изменении скорости вращения двигателя / нагрузки.	Или, в зависимости от используемой системы, выход может быть цифровым	
Кислород Лямбда-зонд Датчик эго Датчик HEGO	Вольтметр постоянного тока	Лямбда-датчик вырабатывает собственное напряжение, немного похожее на батарею. Это можно измерить с помощью датчика, подключенного к системе.	Напряжение ок. 450 мВ (0,45 В) - нормальное значение, полученное при лямбда-значении одного Выходное напряжение, однако, должно плавно колебаться между 0,2 и 0,8 В, так как смесь контролируется ЭБУ	Рисунок 4.24 Рисунок 4.26 Рисунок 4.27
Переключатель ускорения Динамическая позиция	Вольтметр постоянного тока	Измерьте подачу и выход, так как датчик подвергается необходимому ускорению	Четкое переключение между, скажем, 0 и 12 В	N/A
Дождь и другие неизвестные виды	Вольтметр постоянного тока	Найдите выходной провод - методом проб и ошибок, если необходимо, и измерьте сухой / влажный выход (разбрызгивайте воду на экран, правильно установив датчик в положение).	Четкое переключение между различными уровнями напряжения	N/A

Выходное напряжение самых индуктивных - датчики типа приближается к волне синуса. Амплитуда этого сигнала зависит от уровня изменения потока. Это определено главным образом первоначальным проектом как в количестве поворотов, магнитной силы и промежутка между датчиком и вращающимся компонентом. Однажды в использовании, тем не менее, выходное напряжение увеличивается со скоростью вращения. В большинстве заявлений это - частота сигнала, который используется.

Ключевой факт
Амплитуда индуктивного сигнала датчика зависит от уровня изменения потока.

4.2.2.1 Датчики коленчатого и распределительного валов

Датчик положения коленчатого вала индуктивного типа и датчик распредвала работают по одному принципу. Единственный зуб или имеющее зубы колесо, вызывает напряжение в обмотку в датчике. Датчик кулака предоставляет информацию о положении двигателя также как, какой цилиндр включен, которые поглаживают. Датчик заводной рукоятки обеспечивает скорость вращения двигателя. Это также обеспечивает положение двигателя во

многих случаях при помощи

'недостающего' зуба (рисунок 4.1).
В этой конкретной форме волны мы можем оценить выходное напряжение от датчика заводной рукоятки. Напряжение будет отличаться между производителями и этим также увеличения со скоростью вращения двигателя.



Рисунок 4.1 Датчик положения коленчатого вала

Форма волны будет сигналом переменного напряжения. Если есть промежуток в следе, это происходит из-за 'недостающего зуба' на маховом колесе или reluctor и используется в качестве ссылки за ЭБУ, чтобы определить положение двигателя. Некоторые системы используют два ориентира за революцию (рисунок 4.2).

Датчик распредвала иногда упоминается как цилиндрическая идентификация (CID) датчик или датчик 'фазы' и используется в качестве ссылки на время последовательная система впрыскивания топлива.

Определение
СИД: Цилиндрическая идентификация.

Напряжение, произведенное датчиком распредвала, будет определено несколькими факторами, эти являющиеся скоростью двигателя, близостью металлического ротора к погрузке и силе магнитного поля, предлагаемого датчиком.

ЭБУ должно видеть сигнал, когда двигатель запущен для его справки; если отсутствующий, это может изменить пункт, в котором введено топливо. Водитель транспортного средства может не знать, что у транспортного средства есть проблема, если датчик CID выходит из строя, поскольку управляемость не может быть затронута. Однако MIL должен осветить. Особенности хорошей индуктивной формы волны датчика распредвала - волна синуса, которая увеличивается в величина как скорость вращения двигателя увеличена, и обычно обеспечивает один сигнал за 720 ° вращения коленчатого вала (360 ° вращения распредвала). Напряжение будет приблизительно 0,5-вольтовым пиком, чтобы достигнуть максимума, в то время как двигатель проворачивает, повышаясь приблизительно до 2,5-вольтового пика, чтобы достигнуть максимума в неработающем. Некоторые датчики коленчатого вала (ДКВ) являются теперь типами эффекта Холла и поэтому покажут широко сигнал прямоугольной волны (рисунок 4.3).

4.2.2.2 Датчик скорости ABS

Датчики скорости колеса ABS стали меньшего размера и более эффективный со временем. Недавние модели не только измеряют скорость и направление вращения колеса, но и могут быть интегрированы в колесо, имеющее также (рисунок 4.4). ABS полагается на информацию, входящую от датчиков, чтобы определить, какие меры должны быть приняты. Если при тяжелом торможении ЭБУ ABS теряет сигнал от одного из дорожных колес, это предполагает, что колесо захватило и выпуски, которые тормозят на мгновение, пока это не видит возвращение сигнала. Поэтому обязательно, чтобы датчики были способны к обеспечению сигнала к ЭБУ ABS. Если сигнал, произведенный из одного датчика колеса, на более низкой частоте, чем другие, ЭБУ может также

реагировать (рисунки 4.5 и 4.6). Эксплуатация большинства датчиков ABS подобна тому из углового датчика заводной рукоятки (CAS). Маленькая индуктивная погрузка затронута движением имеющего зубы колеса, который перемещается в непосредственную близость.

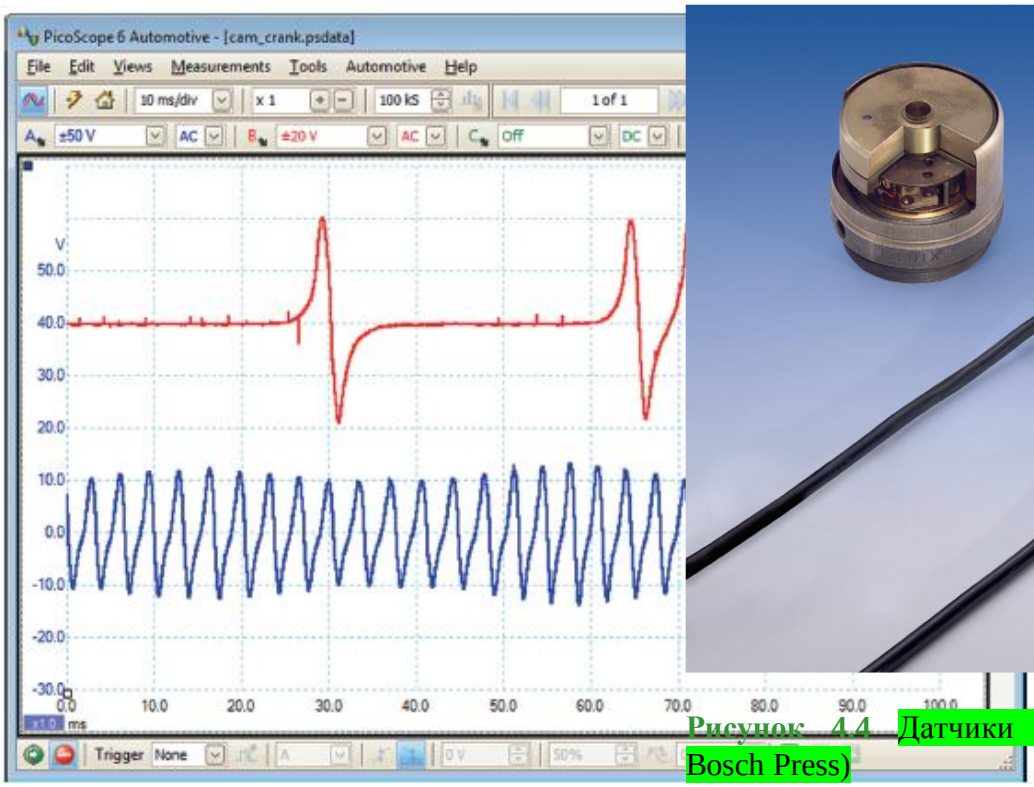
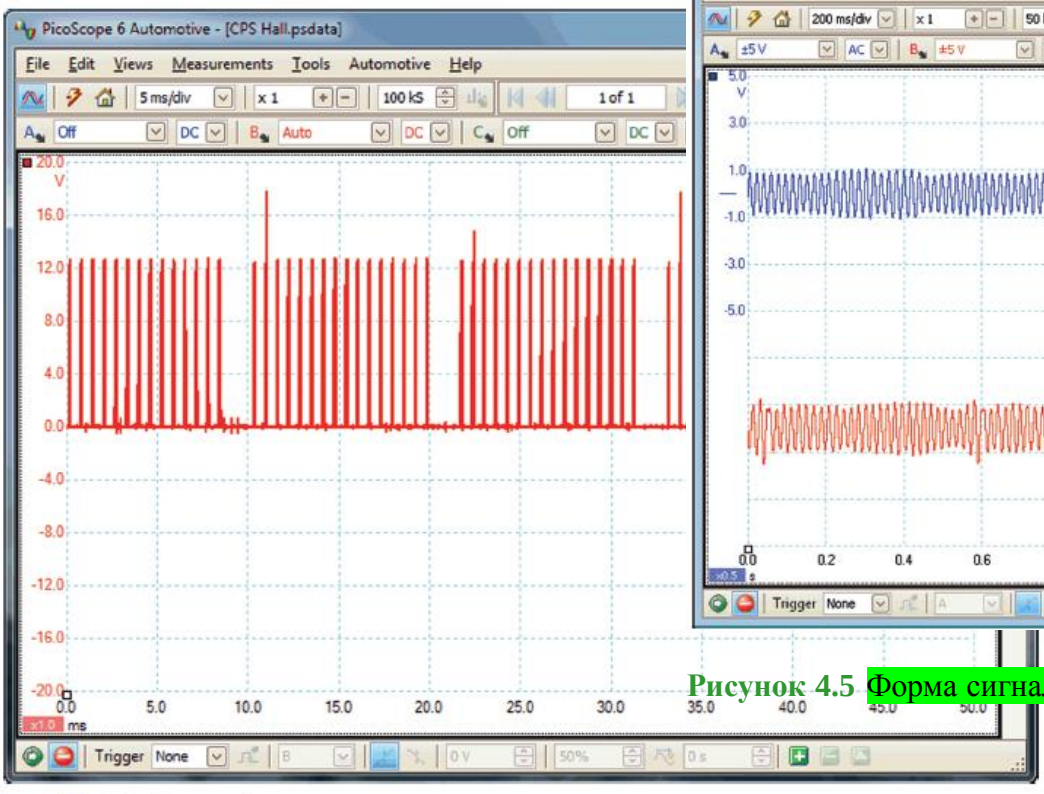




Рисунок 4.4 Датчики ABS (Источник: Bosch Press)

Рисунок 4.2 Выходные сигналы датчика положения коленчатого вала



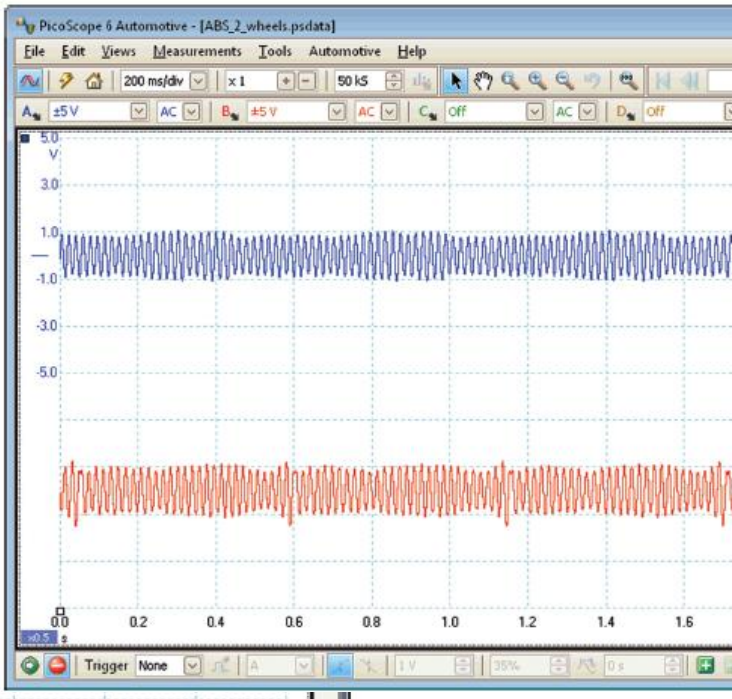


Рисунок 4.5 Форма сигнала датчика ABS

Рисунок 4.3 Датчик положения коленчатого вала с эффектом Холла

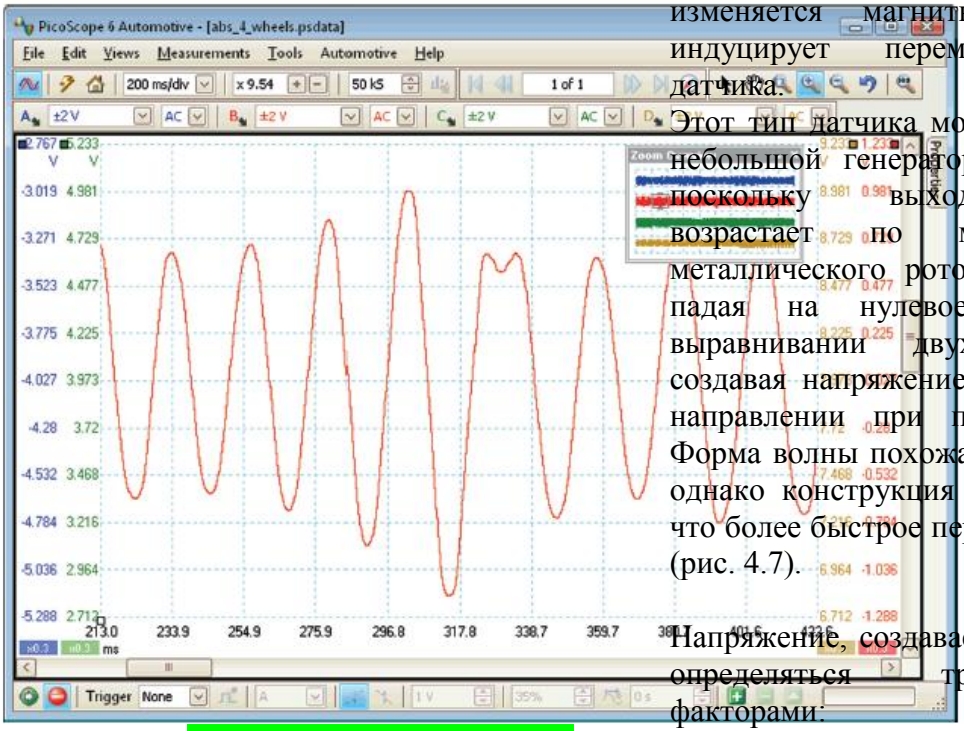


Рисунок 4.6 Увеличен маштаб сигнала датчика ABS, для того чтобы показать эффект сломанного зуба

Движение колеса рядом с датчиком приводит к "синусоиде". Датчик, распознаваемый по его двум электрическим соединениям (некоторые могут иметь коаксиальный плетеный внешний экран), выдает выходной сигнал, который можно отслеживать и измерять на осциллографе. Некоторые из них теперь являются типами эффекта Холла, поэтому ожидайте увидеть прямоугольную волну.

Определение
CAS: Датчик угла поворота коленчатого вала.

4.2.2.3 Индуктивный (магнитный) датчик положения коленчатого вала

Не используется на современных автомобилях, но их еще много! Датчик используется в качестве сигнала для запуска усилителя зажигания или ЭБУ. Датчик обычно имеет два соединения. Если используется третье соединение, обычно это экран для уменьшения помех.
При вращении металлического ротора изменяется магнитное поле, которое индуцирует переменное напряжение датчика.
Этот тип датчика может быть описан как небольшой генератор переменного тока, поскольку выходное напряжение возрастает по мере приближения металлического ротора к обмотке, резко падая на нулевое напряжение при выравнивании двух компонентов и создавая напряжение в противоположном направлении при прохождении ротора. Форма волны похожа на синусоидальную; однако конструкция компонентов такова, что более быстрое переключение очевидно (рис. 4.7).

Напряжение, создаваемое датчиком, будет определяться тремя основными факторами:

- Частота вращения двигателя - создаваемое напряжение возрастет с 2–3 В при запуске двигателя до более 50 В при более высоких оборотах двигателя.
- Близость металлического ротора к обмотке датчика - средний воздушный зазор будет порядка 0,2–0,6 мм (8–14 тыс.), Больший воздушный зазор уменьшит напряженность магнитного поля, видимую обмотка и выходное напряжение будут снижены.
- Сила магнитного поля, предлагаемого магнитом - сила этого магнитного поля определяет эффект, который он оказывает, когда он «прорезает» обмотки, и выходное напряжение будет соответственно уменьшаться.

Разница между положительным и отрицательным напряжениями также может быть очевидной, поскольку отрицательная сторона синусоидальной волны иногда ослабляется (уменьшается) при подключении к схеме усилителя, но будет давать идеальный переменный ток при отключении и тестировании в условиях запуска.

4.2.3 Переменное сопротивление

Два лучших примера применения в транспортных средствах для датчиков переменного сопротивления - это датчик положения дроссельной заслонки и датчик воздушного потока в виде заслонки. Хотя датчики переменной емкости используются для измерения небольших изменений, датчики переменного сопротивления обычно измерьте большие изменения в положении.

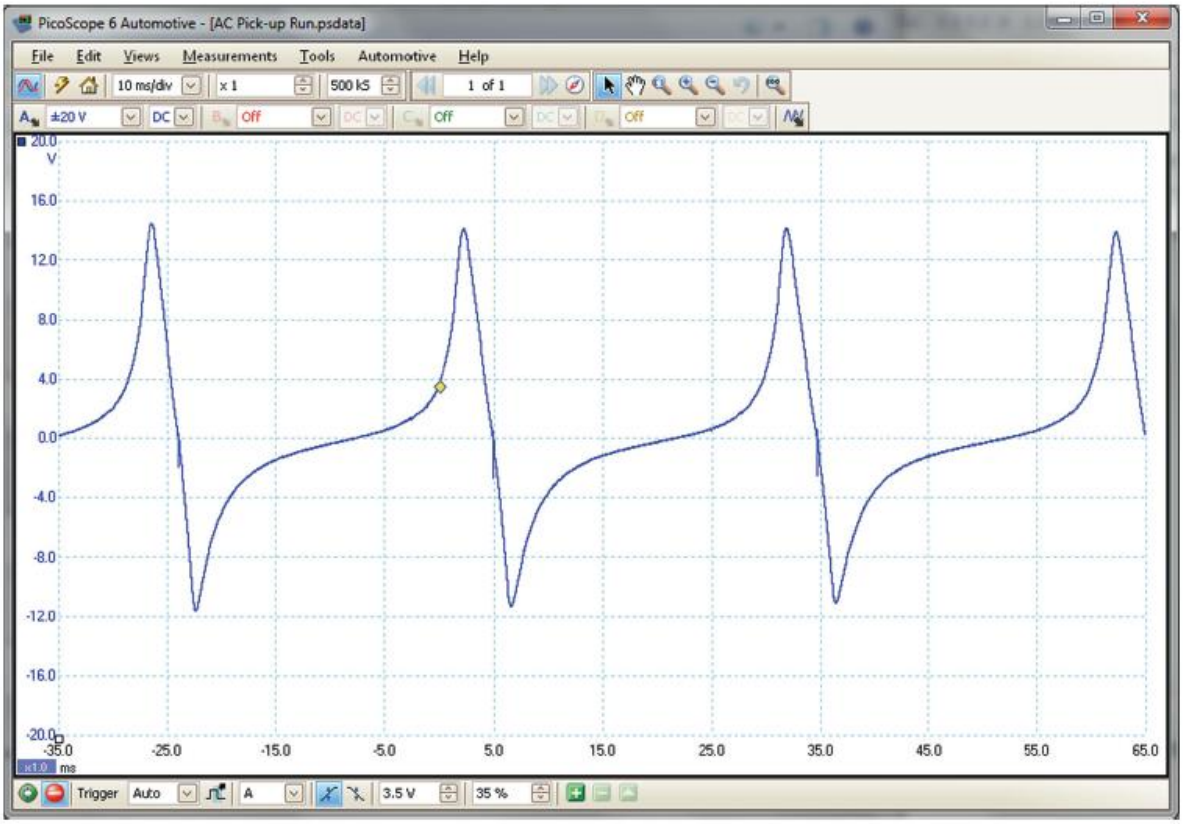


Рисунок 4.7 Индуктивный выходной сигнал датчика (двигатель работает)

Это происходит из-за отсутствия чувствительности, врожденной от строительства имеющего сопротивление следа. Датчик положения дросселя - потенциометр, в котором, когда поставляется стабильным напряжением, часто 5 В, напряжение от контакта дворника будет пропорционально, чтобы задушить положение. Потенциометр дросселя главным образом используется, чтобы указать на уровень изменения положения дросселя. Эта информация используется, осуществляя обогащение ускорения или наводненное топливное сокращение. Выходное напряжение ротационного потенциометра пропорционально своему положению.

Ключевой факт
Переменные датчики емкости привыкли к измерьте небольшие изменения; переменные датчики сопротивления обычно измеряют большие изменения в положении.

Датчик потока воздуха, показанный на

рисунке 4.9, работает над принципом измерения силы, проявленной на откидной створке воздухом, проходящим через него. Калиброванная спиральная пружина проявляет встречную силу на откидной створке, таким образом, что движение откидной створки пропорционально объему воздуха, проходящего через датчик. Чтобы уменьшить колебания, вызванные отдельными ударами индукции, откидная створка компенсации связана с откидной створкой датчика.

Колебания поэтому затрагивают обе откидных створки и уравновешены. Любое повреждение из-за встречного огня также минимизировано из-за этого дизайна. Имеющий сопротивление материал, используемый для следа, является керамической металлической смесью, которая врезаются в керамическую пластину при очень высокой температуре. Потенциометр ползунка калиброван таким образом, что выходное напряжение пропорционально количеству введенного в должность воздуха. Этот тип датчика не используется на современных транспортных средствах, поскольку более точное измерение - возможное использование других методов.

4.2.3.1 Потенциометр положения дросселя

Этот датчик или потенциометр в состоянии указать к ЭБУ точная сумма дросселя, открывающегося из-за его линейной продукции. Большинство современных систем управления использует этот тип датчика. Это расположено на корпусе заслонки дросселя. Дроссель является устройством с тремя проводами, с источником питания 5 В (обычно), заземление и переменный выход от центральной оси. Поскольку продукция очень важна для эксплутационных качеств транспортного средства, любые 'мертвые точки' в сметенной области следа внутреннего углерода вызовут 'плоские пятна' и 'колебания'. Это отсутствие непрерывности видно на осциллографе (рисунок 4.8). Хороший потенциометр дросселя должен показать маленькое напряжение в закрытой позиции дросселя, постепенно повышаясь в напряжении, поскольку дроссель открыт и возвращающийся назад к его начальному напряжению, поскольку дроссель закрыт.

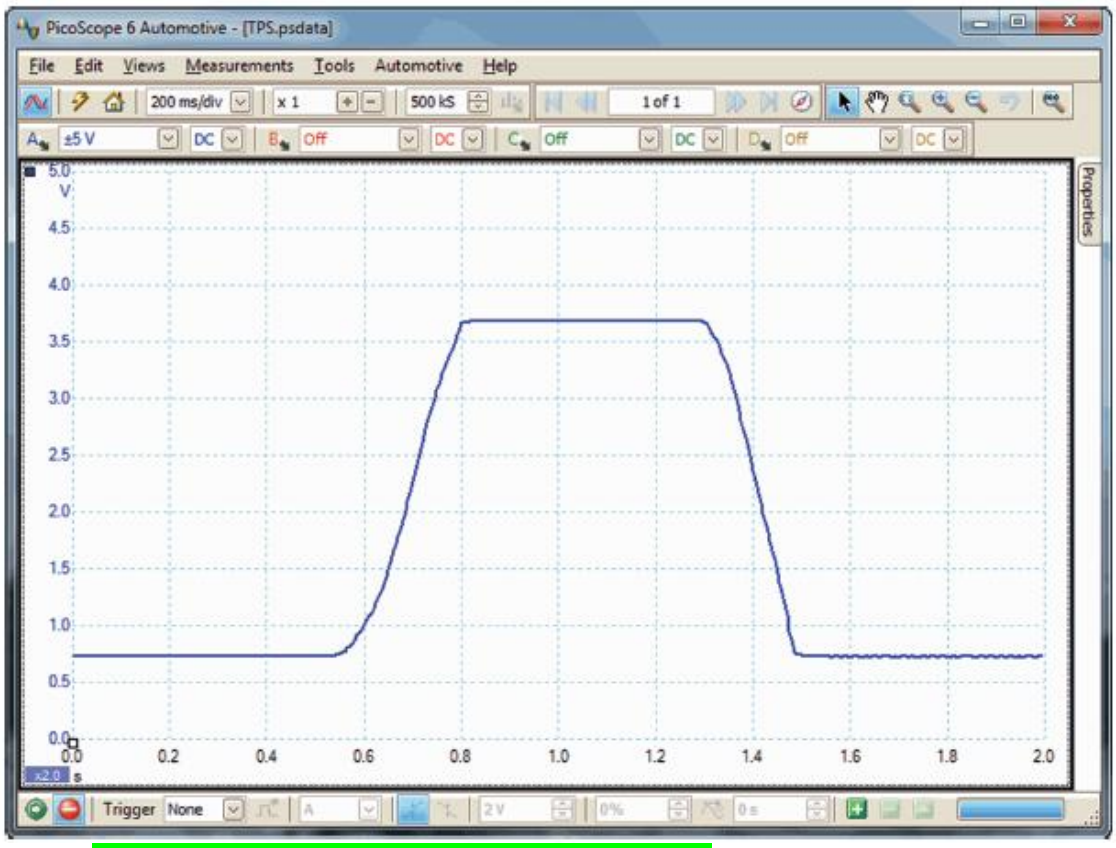


Рисунок 4.8 Выходное напряжение дроссельной заслонки

Хотя много напряжений датчика положений дросселя будут конкретным производителем, многие неприспосабливае мые, и напряжение будет в регионе 0.5-1.0 В в неработающем, повышаясь до 4,0 В (или больше) с полностью открытым дросселем. Для полного эксплуатационного диапазона используются временные рамки осциллографа приблизительно две секунды.

4.2.3.2 Расходомер воздуха

Метр потока воздуха типа лопасти - простой потенциометр это производит продукцию напряжения, которая пропорциональна положению лопасти. Лопасть в свою очередь положения, сама пропорциональные на сумму воздуха, плавного (рисунок 4.9).
Продукция напряжения от внутреннего следа метра потока воздуха должна быть линейной, чтобы махать движением; это может быть измерено на осциллографе и должно посмотреть

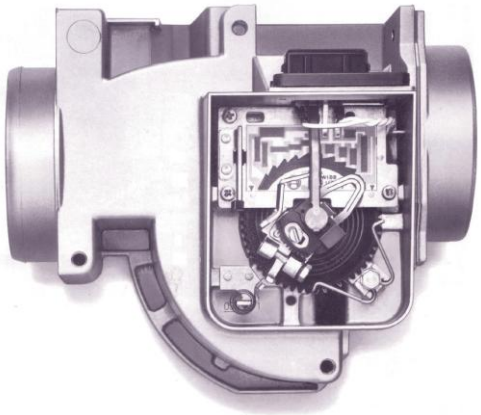


Рисунок 4.9 Датчик воздушного потока заслончатого типа (Источник: Bosch)

подобный примеру, показанному на рисунке 4.10. Форма волны должна показать приблизительно 1,0 В, когда двигатель в неработающем; это напряжение повысится, поскольку двигатель ускорен и произведет начальный пик. Этот пик происходит из-за естественной инерции воздушной лопасти и понижается на мгновение, прежде чем

напряжение, как замечается, повышается снова до пика приблизительно 4.0-4.5 В. Это напряжение будет, однако, зависеть от как трудно двигатель ускорен, таким образом, более низкое напряжение - не обязательно ошибка в метре потока воздуха. На замедлении напряжение понизится резко, поскольку рука дворника, в контакте с углеродным следом, возвращается назад к положению без работы. Это напряжение может в некоторых случаях 'опуститься' ниже начального напряжения перед возвращением лишить работы напряжение.

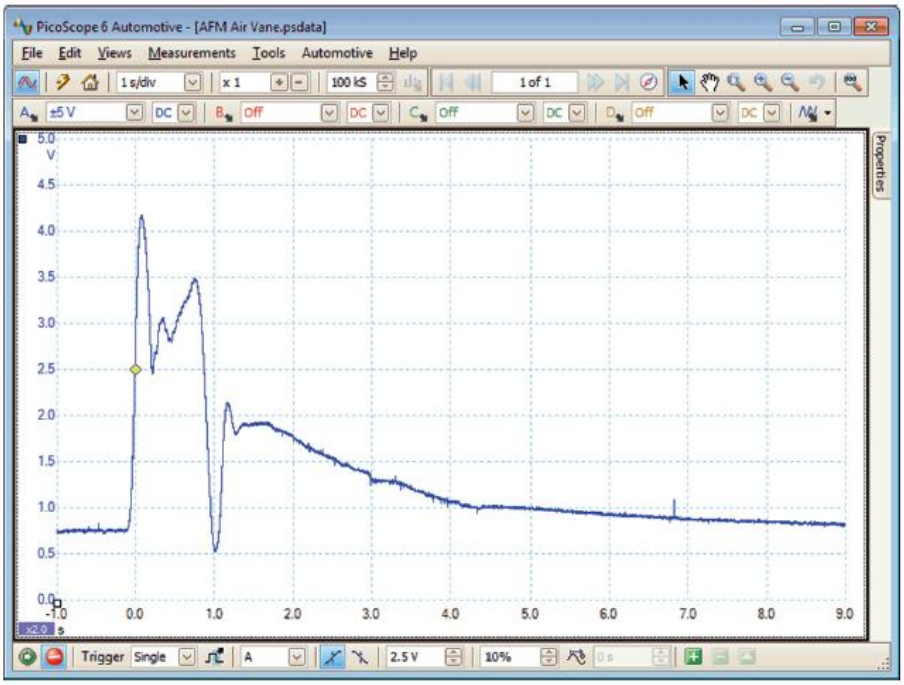


Рисунок 4.10 Выходное напряжение

Постепенное снижение будет замечено на двигателе,оснащенном распределительным клапаном скорости холостого хода (РКСХХ), поскольку это будет медленно возвращать двигатель назад, чтобы базироваться неработающий как особенность антикиоска. Основа времени приблизительно двух секунд плюс используется; это позволяет движению быть показанным на одном экране от неработающего до ускорения и назад не работать снова. Форма волны должна быть чистой без, 'выбывают' в напряжении, поскольку это указывает на отсутствие электрической непрерывности. Это распространено на метре потока воздуха с грязным или дефектным углеродным следом. Проблема появится как 'плоское место' или колебание, когда транспортное средство будут вести, это - типичная проблема на транспортных
средствах с большим мильяжем, которые потратили большинство их срока службы с дросселем в одном положении.

4.2.4 Датчик расхода воздуха

Преимущество этого датчика состоит в

том, что он измеряет воздух массовый поток. Основной принцип - то, что, поскольку воздух передает по горячему проводу, он пытается охладить провод. Если схема будет создана, например, увеличить ток через провод, то этот ток будет пропорционален потоку воздуха. Резистор также включен, чтобы дать компенсацию за температурные изменения. 'Горячий провод' сделан из платины и только несколько миллиметров длиной и приблизительно 70 мкм толщиной. Из-за его небольшого размера время, постоянное из датчика, очень коротко, на самом деле в заказе нескольких миллисекунд. Это - большое преимущество, поскольку любые пульсации потока воздуха будут обнаружены и реагировали на в блоке управления соответственно. Продукция схемы, связанной с горячим проводным датчиком, является напряжением через резистор точности. Сопротивление горячего провода и резистора точности таково, что ток, чтобы нагреть провод варьируется между 0.5 и 1,2 A с различными скоростями потока жидкости массы воздуха. Резисторы высокого сопротивления используются в другом плече моста и таким образом, электрический ток очень маленький. У дающего компенсацию температуре резистора есть сопротивление 500 Ω, которые должны остаться постоянными кроме посредством изменения температуры. Платиновый резистор фильма используется по этим причинам. Резистор компенсации может заставить систему реагировать на изменения температуры в течение приблизительно трех секунд.
Продукция этого устройства может измениться, если горячий провод становится грязным. Нагревая провод до очень высокой температуры в течение одной секунды каждый раз, когда двигатель выключен, предотвращает это, сжигая любое загрязнение. В некоторых датчиках массы воздуха переменный резистор обеспечен, чтобы установить неработающую смесь. Датчик потока воздуха фильма никеля подобен горячей проводной системе. Вместо горячего платинового провода используется тонкая пленка никеля. Время отклика этой системы еще короче, чем горячий провод. Преимущество, который делает никель, толстопленочный идеал термистора для входного ощущения температуры воздуха - своя очень кратковременная константа. Другими словами, его сопротивление варьируется очень быстро с изменением в температуре воздуха.

4.2.4.1 Расходомер воздуха

Рисунок 4.11 показывает массовый датчик потока воздуха от Bosch.
Этот тип использовался с 1996. Как воздушные потоки по горячему проводу, это охлаждает его, и это производит выходной сигнал. Датчик измеряет массу воздуха, потому что температура воздуха принята во внимание из-за ее эффекта охлаждения на провод.

Ключевой факт
Никель толстопленочный термистор идеален для входного воздуха ощущение температуры из-за его очень кратковременной константы.

Продукция напряжения должна быть линейной к потоку воздуха. Это может быть измерено на осциллографе и должно выглядеть подобным примеру, показанному на рисунке 4.12. Форма волны должна показать приблизительно 1,0 В, когда двигатель в неработающем. Это напряжение повысится, поскольку двигатель ускорен, и объем воздуха увеличен, произведя начальный пик. Этот пик происходит из-за начального притока воздуха и понижается на мгновение, прежде чем напряжение, как замечается, повышается снова до другого пика приблизительно 4.0-4.5 В. Это напряжение будет, однако, зависеть от того, как трудно двигатель ускорен; более низкое

напряжение - не обязательно ошибка в метре. На замедлении напряжение понизится резко, поскольку бабочка дросселя закрывается, уменьшая поток воздуха, и двигатель возвращается назад, чтобы не работать. Конечное напряжение будет постепенно понижаться на двигателе, оснащенном ISCV, поскольку это будет медленно возвращать двигатель назад, чтобы базироваться неработающий как особенность антикиоска.



Рисунок 4.11 Расходомер воздуха (Источник: Bosch Press)

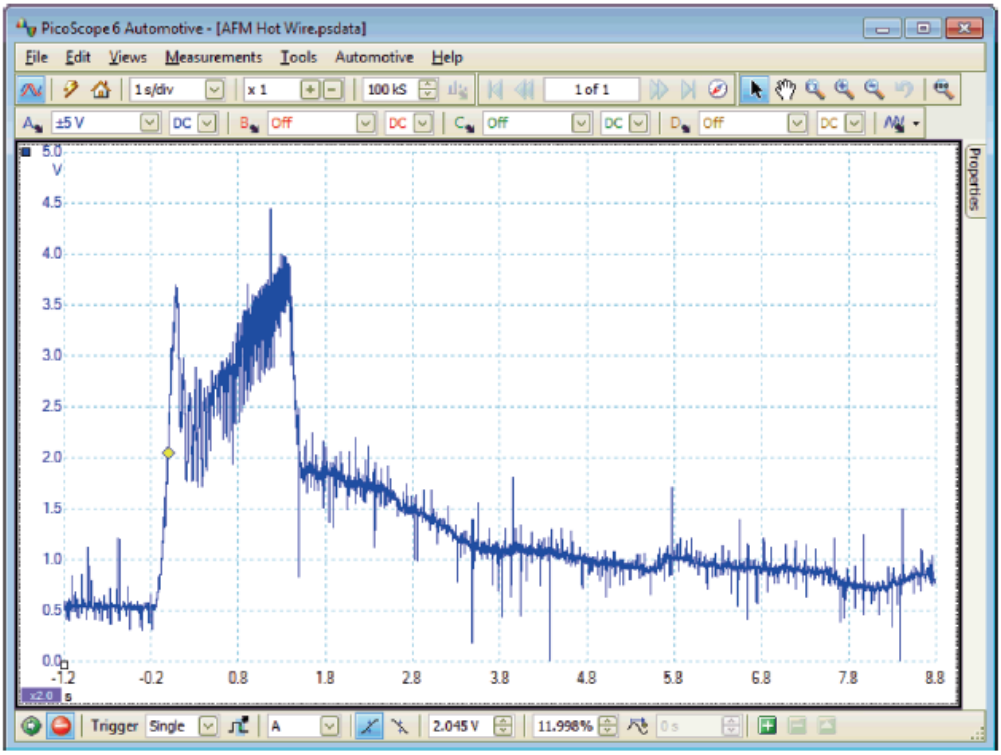


Рисунок 4.12 Форма сигнала расходомера воздуха

Эта функция обычно только затрагивает скорость вращения двигателя приблизительно от 1 200 об/мин назад к неработающему урегулированию. Основа времени приблизительно двух секунд плюс используется, потому что это позволяет выходное напряжение на одном экране от неработающего до ускорения и назад не работать снова. 'Мешанина' на форме волны происходит из-за изменений потока воздуха, вызванных импульсами индукции, когда двигатель работает.

4.2.5 Термисторы

Термисторы - наиболее распространенное

устройство, используемое для измерение температуры на моторном транспортном средстве. Принцип измерения - то, что изменение в температуре вызовет изменение в сопротивлении термистора и, следовательно, электрического сигнала, пропорционального измеряемой температуре. Большинство широко использующихся термисторов имеет тип отрицательного температурного

коэффициента (NTC). Фактический ответ термисторов может измениться, но типичные ценности для используемых на моторных транспортных средствах изменятся от нескольких килограммов-Ом в 0 °C к небольшому количеству сотни Ом в 100 °C. Большое изменение в сопротивлении для небольшого изменения в температуре делает идеал термистора для большей части использования транспортных средств. Это может также быть легко проверено с простым оборудованием. Термисторы построены из полупроводниковых материалов. Изменение в сопротивлении с изменением в температуре происходит из-за способности электронов вырваться на свободу более легко при более высоких температурах.

4.2.5.1 Датчик температуры охлаждающей жидкости

Большинство датчиков температуры охлаждающей жидкости (CTSs) Термисторы NTC (ОТК); их сопротивление уменьшается как

повышения температуры. Это может быть измерено на большинстве систем как уменьшающий сигнал напряжения.

Определение
NTC: Отрицательный температурный коэффициент.

CTS (ДТХ) обычно - двухпроводное устройство с поставкой напряжения приблизительно 5 В (рисунок 4.13). Изменение сопротивления поэтому изменит напряжение, замеченное в датчике, и может наблюдаться для любых несоответствий через его эксплуатационный диапазон. Выбирая временные рамки 500 секунд и соединяя осциллограф с датчиком, выходное напряжение может быть проверено. Запустите двигатель, и в большинстве случаев напряжение будет начинаться в регионе 3-4 В и падении постепенно. Напряжение будет зависеть от температуры двигателя (рисунок 4.14).



Рисунок 4.13 Датчик температуры

Уровень изменения напряжения обычно линеен без внезапных изменений напряжения, если датчик покажет ошибку при определенной температуре, это обнаружится в этом тесте.

4.2.6 Датчики эффекта Холла

Если проводник несет ток в поперечном магнитное поле, тогда напряжение будет произведено под прямым углом для тока поставки. Это напряжение пропорционально току поставки и силе магнитного поля (рисунок 4.15).
Многие дистрибьюторы используют датчики эффекта Холла, но они теперь также используются в качестве вращательных датчиков для заводной рукоятки и ABS, например. Продукция этого датчика - почти прямоугольная волна с постоянной амплитудой.
Эффект Холла может также использоваться, чтобы обнаружить ток,

текущий в кабеле, магнитное поле, произведенное вокруг кабеля, являющегося пропорциональным текущему течению. Датчики эффекта Холла становятся все больше популярными из-за своей надежности и также потому что они производят постоянную прямоугольную волну амплитуды в приложениях измерения скорости и переменном напряжении постоянного тока или для ощущения положения или для текущего ощущения.
Два главных преимущества состоят в том, что измерение ниже (или даже ноль) скорость возможна и что продукция напряжения датчиков независима от скорости.

4.2.6.1 Распределитель эфекта Холла

Датчики Холла используются различными способами. Дистрибьютор воспламенения был очень распространен, но они не используются теперь (рисунок 4.16).
Эта форма более аккуратного устройства - простой цифровой 'переключатель вкл/выкл', который производит продукцию прямоугольной волны, которая признана и обработана управляющим модулем воспламенения или ЭБУ управления двигателем (рисунок 4.17).

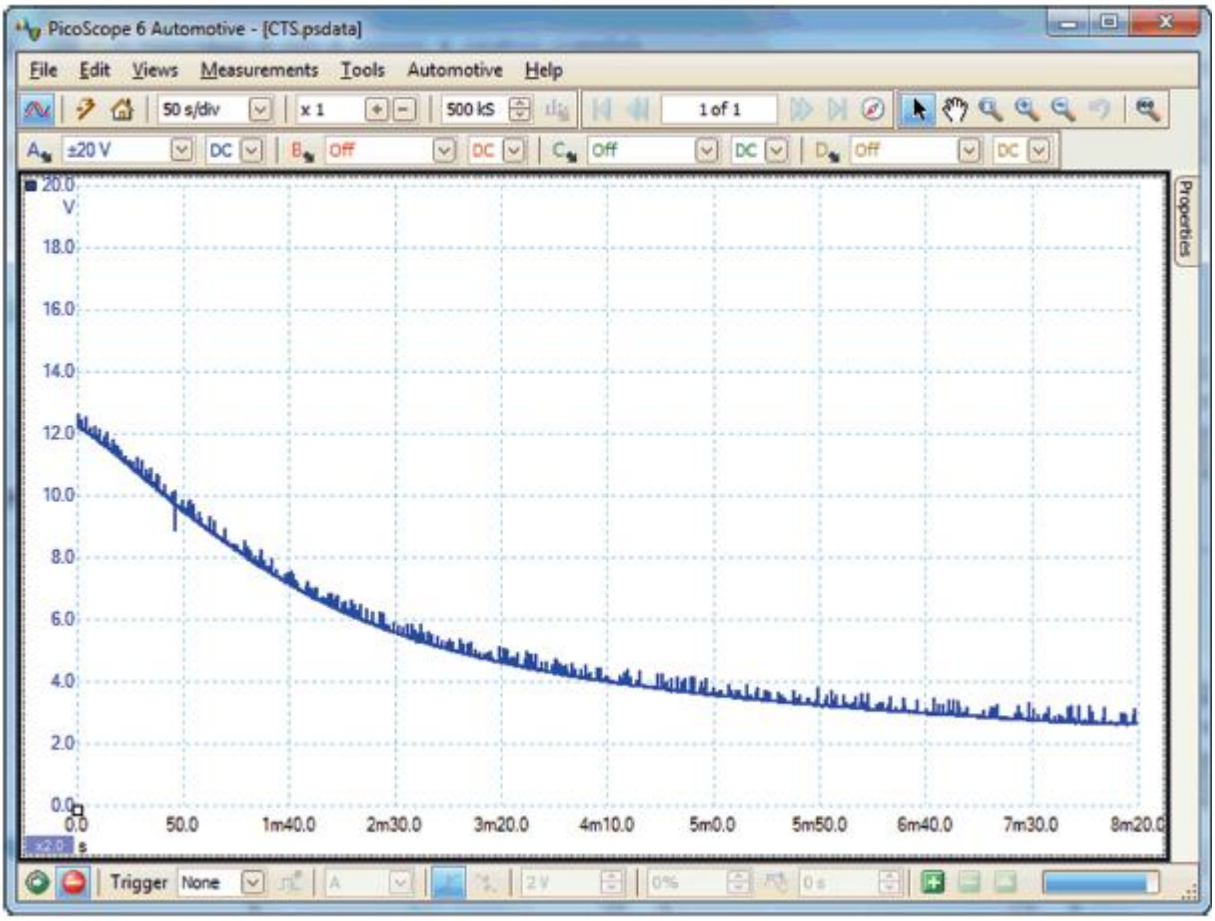


Рисунок 4.14 Уменьшение напряжения датчика температуры

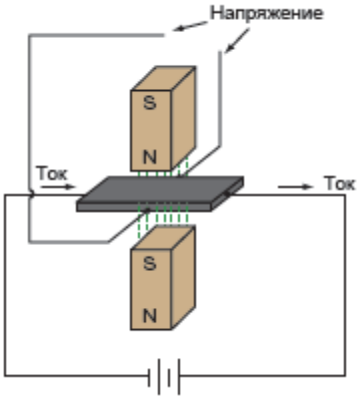


Рисунок 4.15 Эффект Холла

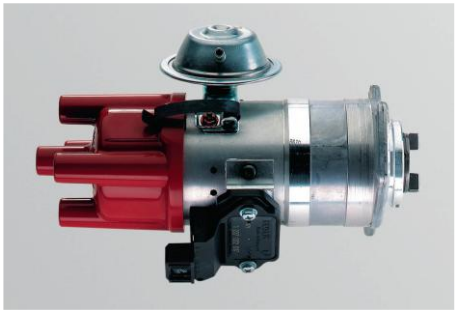


Рисунок 4.16 Распределители обычно содержат эффект Холла или индуктивный генератор пульса (Источник: Bosch Press)

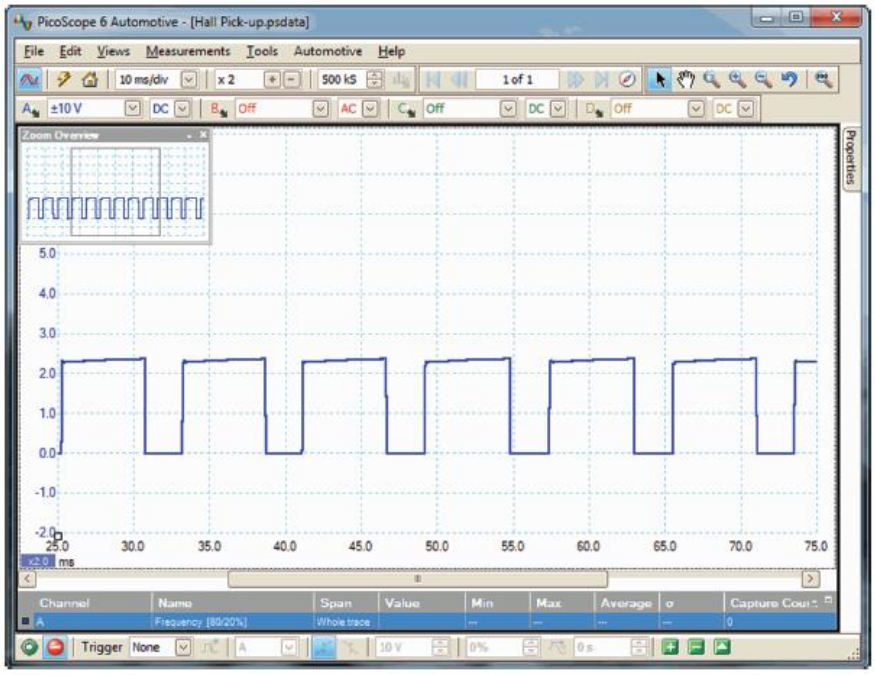


Рисунок 4.17 Форма сигнала датчика Холла

У спускового механизма есть вращающийся металлический диск с открытиями, которые проходят между электромагнитом и полупроводником (Чип зала). Это действие производит прямоугольную волну, которая используется ЭБУ или усилителем.

4.2.6.2 Датчик Холла ABS

Датчик, когда используется ABS для контроля колеса скорость и как работы датчиков скорости передачи, используя тот же эффект. У датчика обычно будет три связи: устойчивое напряжение поставки (часто 4 или 5 В), земля и выходной сигнал. Прямоугольная волна, когда проверено на осциллографе может измениться немного по амплитуде; это обычно не проблема, как это - частота, которая важна. Однако в большинстве случаев амплитуда/напряжение останется постоянной. Таблица 4.2 предоставляет список технических данных для датчика, показанного на рисунке 4.18.

Таблица 4.2 Данные датчика Холла

Напряжение питания	4.5 V_{DC}
Номинальное расстояние срабатывания	1,5 мм
Текущий (типичный)	10 мА
Ток (макс.)	20 мА
Вес	30 г
Температурный диапазон	от -30 до + 130 °C
Момент затяжки	6 нм
Выход	PNP
Выходное напряжение	0.4 Vmax
тип триггера	Железный



Рисунок 4.18 Датчик ABS или CAS с эффектом Холла

4.2.6.3 Датчик скорости движения (эффект Холла)

Чтобы измерить продукцию этого датчика, поднимите ведомые колеса транспортного средства и места на оси стоят на устойчивой равнинной местности. Управляйте двигателем в механизме и затем исследуйте каждую из этих трех связей (и сигнал) (рисунок 4.19). Поскольку дорожная скорость увеличена, частота переключения, как должно замечаться, увеличивается. Это изменение может также быть измерено на мультиметре с возможностями частоты. Датчик будет расположен или на продукции двигателя спидометра от коробки передач или к задней части верхней части спидометра, если кабель спидометра будет использоваться. Сигнал используется ЭБУ двигателя и, в подходящих случаях, ЭБУ передачи. Фактическое напряжение будет меняться в зависимости от дизайна датчика.

4.2.7 Пьезоэлектрический акселерометр

Пьезоэлектрический акселерометр - сейсмическая масса акселерометр используя пьезоэлектрический кристалл, чтобы преобразовать силу на массе из-за ускорения в электрический выходной сигнал. Кристалл не только действует как преобразователь, но и как пружина подвески для массы. Кристалл зажат между корпусом датчика и сейсмической массой и сохранен при сжатии. Силы ускорения, действующие на сейсмические массовые изменения причины в количестве кристалла сжатие и, следовательно, производит пьезоэлектрическое напряжение.

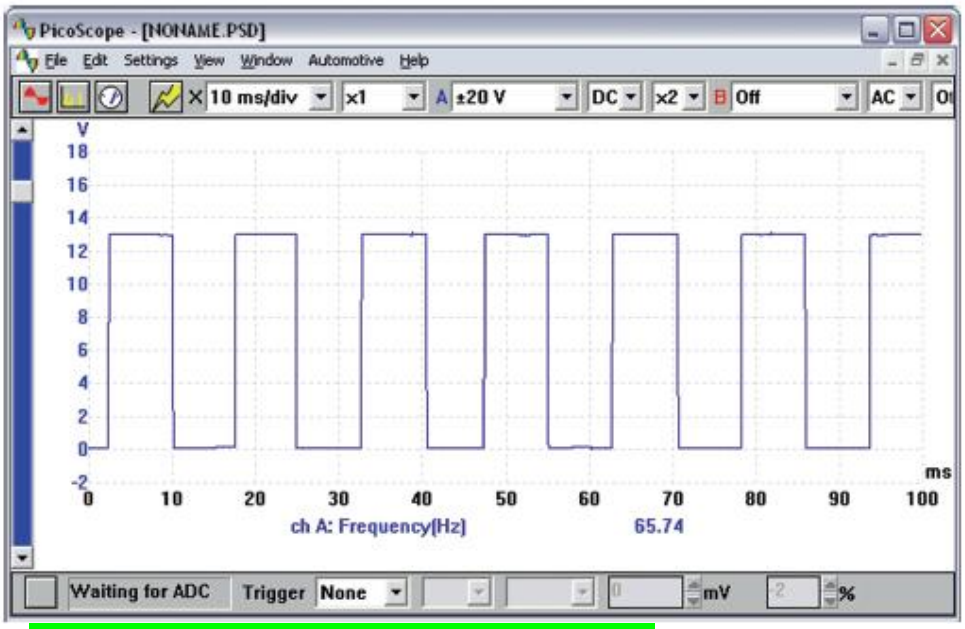


Рисунок 4.19 Датчик скорости движения с эффектом Холла

Определение
Пьезоэлектрический эффект: производство электрических потенциал в веществе как давление на него изменения.

4.2.7.1 Датчик детонаций

Датчик, когда используется в качестве датчика детонаций двигателя,также обнаружит другие колебания двигателя. Они сведены к минимуму, только ища 'удар', несколько градусов прежде и после верхней мертвой точки (TDC). Нежелательные сигналы также отфильтрованы электрически. Оптимальный пункт, в котором искра зажигает воздух / топливная смесь, незадолго до стучит, происходит. Однако, если выбор времени будет установлен в эту стоимость, то при ударе определенных условий (взрыв) произойдет. Это может нанести серьезный ущерб двигателя, а также увеличить эмиссию и уменьшить эффективность. Датчик детонаций используется некоторыми системами управления двигателем (рисунок 4.20).
Когда вместе с ЭБУ, этим может определить, когда удар происходит, и задержите воспламенение, рассчитывающе е соответственно.



Рисунок 4.20 Датчик детонаций

Частота стука составляет приблизительно 15 кГц. Поскольку ответ датчика очень быстр, масштаб подходящего времени должен быть установлен, в случае формы волны в качестве примера от 0 до 500 мс timebase и от 5 до 5-вольтовой шкалы напряжений. Лучший способ проверить датчик удара состоит в том, чтобы удалить датчик удара из двигателя и выявить его с маленьким гаечным ключом - проистекающая форма волны должна быть подобна примеру, показанному на рисунке 4.21. Отметьте: переоборудуя датчик, напрягитесь к правильному крутящему моменту, устанавливающему, поскольку чрезмерно затягивание может повредить датчик и/или заставить его производить неправильные сигналы

.

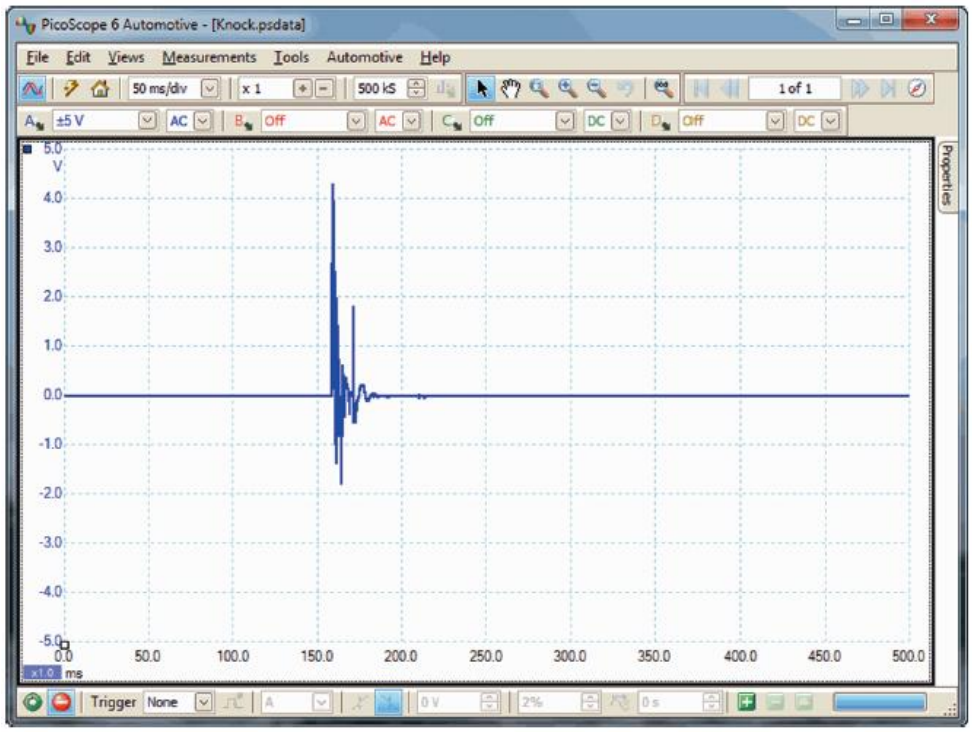


Рисунок 4.21 Выходной сигнал датчика детонаций

4.2.8 Кислородные датчики

Заявление транспортного средства на кислородный датчик к обеспечьте систему обратной связи замкнутого контура для административного управления двигателя отношения воздуха/топлива. Количество кислорода, ощущаемого в выхлопе, непосредственно связано с прочностью смеси или отношением воздуха/топлива. Идеальное отношение воздуха/топлива 14.7:1 массой известно, как лямбда (λ) ценность 1 (рисунок 4.22).

Датчики кислорода выхлопного газа (EGO) помещены в выхлопную трубу близко к коллектору, чтобы гарантировать соответствующее нагревание. Датчики управляют лучше всего при температурах более чем 300 °C. В некоторых случаях нагревательный элемент включен, чтобы гарантировать, что эта температура достигнута быстро. Этот тип датчика известен как горячий кислородный датчик выхлопного газа (HEGO). Нагревательный элемент (который потребляет приблизительно 10 Вт) не работает все время, чтобы гарантировать, что датчик не превышает 850 °C, в которых температурное повреждение может произойти с датчиком. Поэтому датчики не приспособлены непосредственно в выпускном коллекторе. Главный активный компонент большинства типов кислородных датчиков - диоксид циркония (ZrO_2). Эта керамика размещена в газе водопроницаемые электроды платины. Дальнейшее керамическое покрытие применено к стороне датчика, подвергнутого воздействию выхлопного газа как защита от остатка от процесса сгорания. Принцип операции - то, что при температурах сверх 300 °C, ZrO_2 отрицательные кислородные ионы. Датчик разработан, чтобы быть отзывчивым очень близко к ценности лямбды 1. Поскольку один электрод датчика открыт для справочной ценности атмосферного воздуха, большее количество кислородных ионов будет присутствовать на этой стороне. Из-за электролитического действия эти ионы проникают в электроде и мигрируют через электролит (ZrO2). Это

создает обвинение скорее как батарея. Размер обвинения зависит от кислорода процент в выхлопе. Тесно проверенный обратная связь замкнутого контура системы, используя ощущение лямбды позволяет очень точный контроль заправки двигателя. Строгий контроль эмиссии поэтому возможен.

4.2.8.1 Кислородный датчик (Титановый)

Лямбда-зонд, также называемый кислородным датчиком, играет очень, важная роль в контроле выбросов отработавших газов на катализаторе оборудовала транспортное средство (рисунок 4.23).

Ключевой факт
Большинство лямбда-зондов работает лучше всего в температуры более чем 300 °C.

Главный кислородный датчик вмещен в выхлопную трубу перед каталитическим конвертером. У датчика будет четыре электрических соединения. Это реагирует на содержание кислорода в системе выпуска и произведет колеблющееся напряжение между 0,5 (наклонами) и 4,0 В, или выше (богатых), бегая правильно. Второй датчик, чтобы контролировать работу катализатора может быть приспособлен вниз по течению конвертера. Датчики Титании, в отличие от датчиков Двуокиси циркония, требуют поставки напряжения, поскольку они не производят свое собственное напряжение. У транспортного средства, оборудованного датчиком лямбды, как говорят, есть 'замкнутый контур', это означает, что после того, как топливо было зажжено во время процесса сгорания, датчик проанализирует эмиссию и приспособит заправку двигателя соответственно. У датчиков Титании есть нагревательный элемент, чтобы помочь датчику, достигающему его оптимальной рабочей температуры. Датчик, работая правильно переключится приблизительно однажды в секунду (1 Гц), но только начнет переключаться когда при нормальной рабочей температуре. Это переключение видно на осциллографе, и форма волны должна выглядеть подобной той в примере (рисунок 4.24).

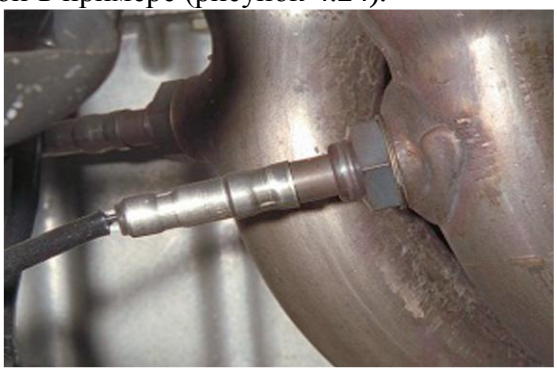




Рисунок 4.23 Титановый детанационный датчик

Рисунок 4.22 Датчик лямбда-зонда в выхлопной трубе

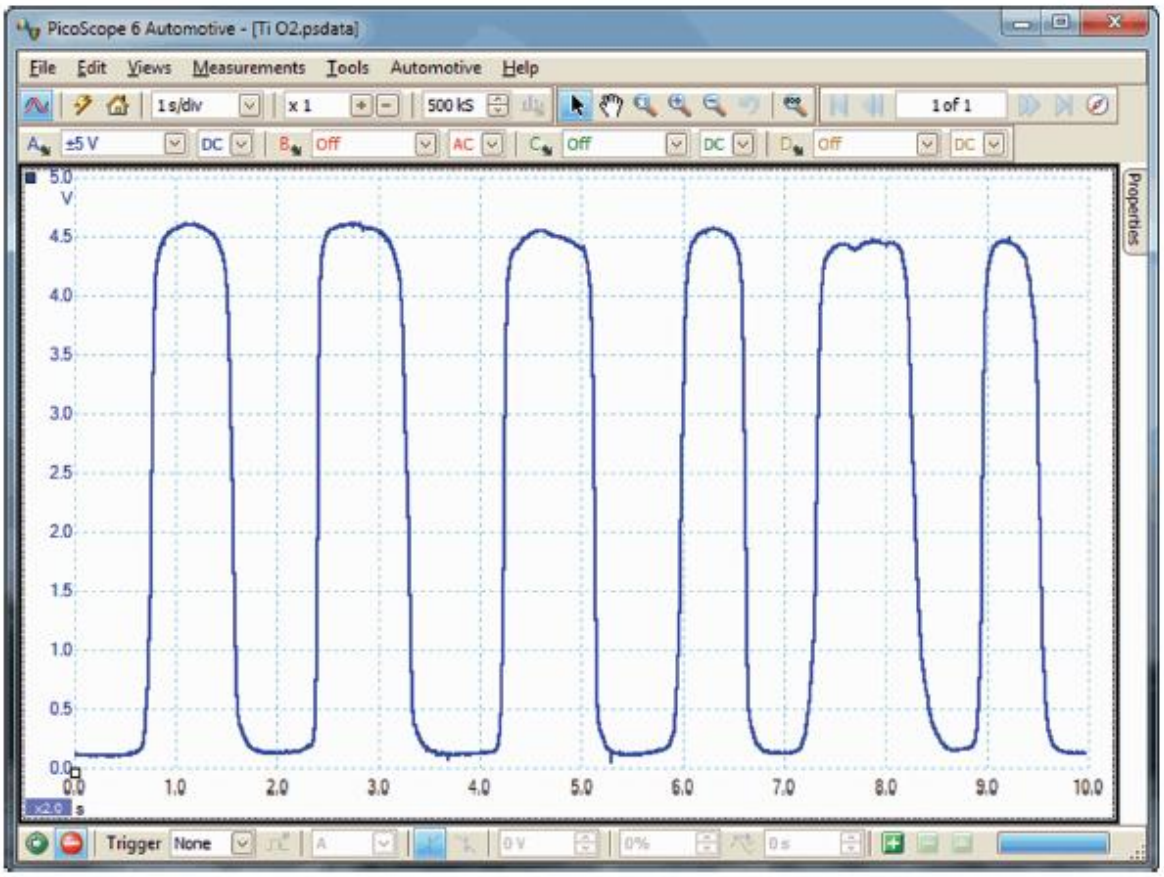


Рисунок 4.24 Показания титанового лямбда-зонда

4.2.8.2 Кислородный датчик (Циркониевый)

У датчика будут переменные электрические соединения и может иметь до четырех проводов. Это реагирует на содержание кислорода в системе выпуска и произведет маленькое напряжение в зависимости от воздуха / топливная смесь, замеченная в то время. Замеченный диапазон напряжения, в большинстве случаев, изменится между 0.2 и 0,8 В. 0,2 В указывают на скудную смесь, и напряжение 0,8 В показывает более богатую смесь (рисунок 4.25).

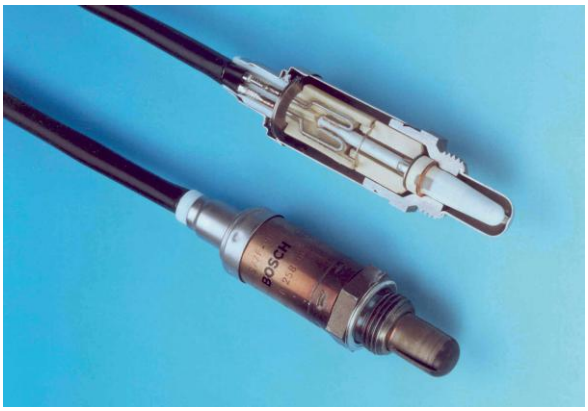


Рисунок 4.25 Циркониевый кислородный датчик

У датчиков лямбды может быть нагревательный элемент, чтобы помочь датчику, достигающему его оптимальной рабочей температуры. Датчики двуокиси циркония, работая правильно переключатся приблизительно однажды в секунду (1 Гц) и только начнут переключаться когда при нормальной рабочей температуре. Это переключение

видно на осциллографе, и форма волны должна выглядеть подобной той в форме волны в качестве примера (рисунок 4.26). Много транспортных средств теперь имеют пред - и датчик лямбды посткошки. Сравнение продукции этих двух датчиков является хорошим индикатором операции по катализатору и условия (рисунок 4.27).

4.2.9 Датчики давления

4.2.9.1 Тензометрические датчики

Когда мера напряжения протянута ее сопротивление увеличится, и когда это будет сжато его уменьшения сопротивления. Большинство мер напряжения состоит из тонкого слоя фильма, который прикреплен к гибкому листу поддержки. Это в свою очередь соединено с частью, где напряжение должно быть измерено. У большинства мер напряжения сопротивления есть сопротивление приблизительно 100 Ω.Меры напряжения часто используются косвенно, чтобы измерить давление коллектора двигателя. Рисунок 4.28

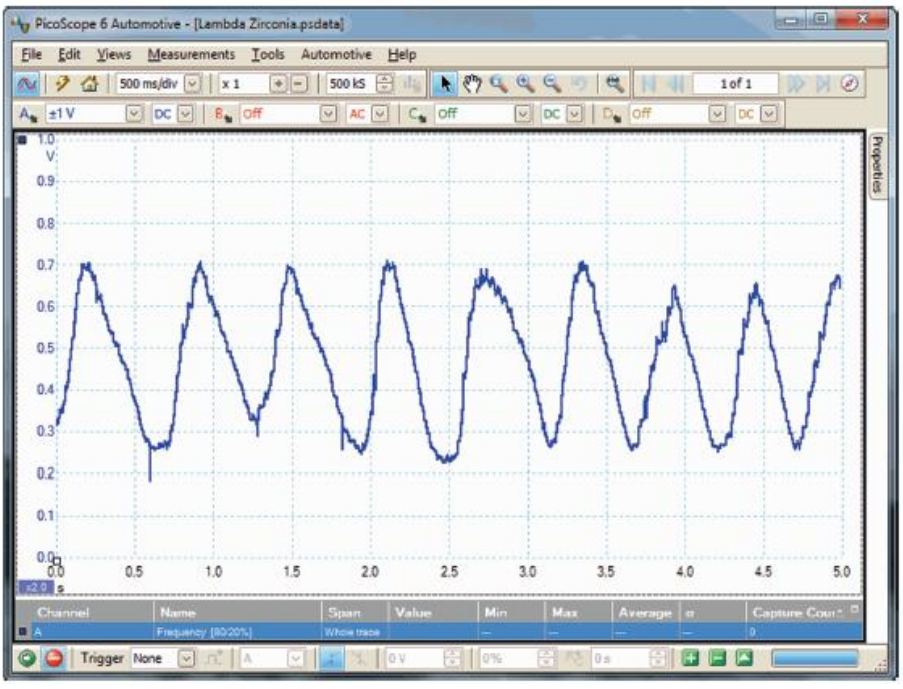


Рисунок 4.26 Показания циркониевого кислородного датчика

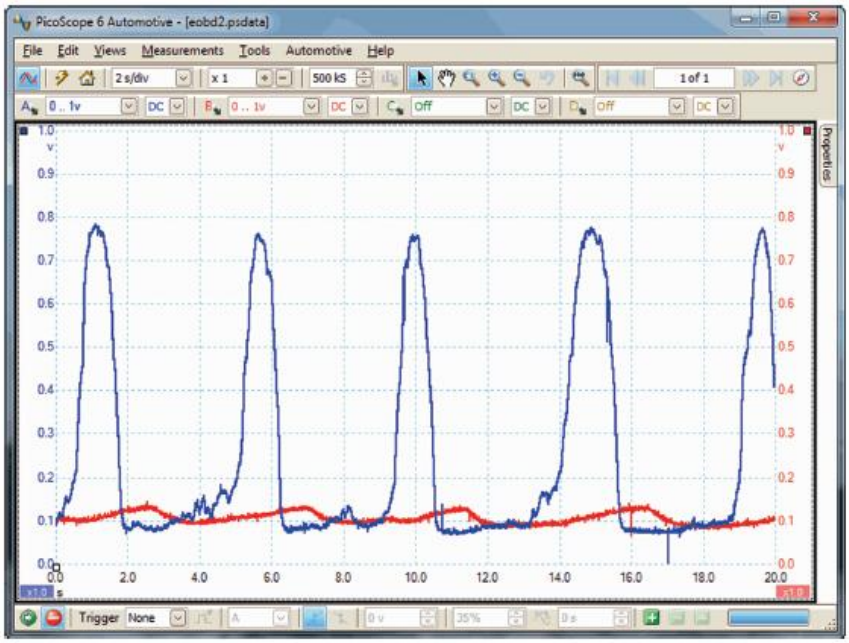


Рисунок 4.27 Предварительный сигнал, показан синим цветом, и пост-сигнал красным.

показывает, что расположение четырех мер напряжения на диафрагме, являющейся частью анероидной палаты раньше, измеряло давление. Когда изменения в разнообразном акте давления на диафрагме, меры обнаруживают напряжение. Продукция схемы через отличительный усилитель, у которого должно быть очень высокое входное сопротивление, чтобы не затронуть равновесие моста. Натуральная величина этого датчика может быть только несколькими миллиметрами в диаметре. За изменения в температуре компенсируют при помощи четырех мер, которые, когда затронуто похожим способом уравновешивают любые изменения.

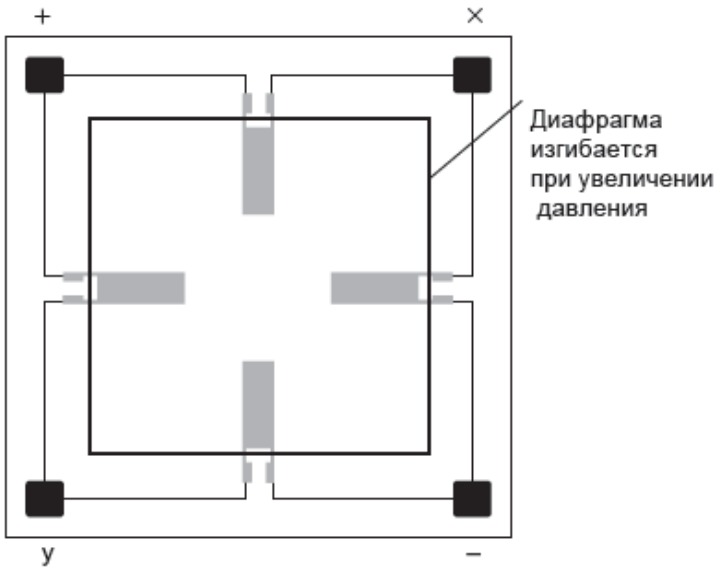


Рисунок 4.28 Датчик деформационного давления (+ и - это питание, x и y - выходной сигнал)

4.2.9.2 Давление топлива

Общие системные сигналы давления дизеля рельса могут быть проверенный (помнят, эти системы работают в очень высоком давлении). Сигнал модуляции ширины импульса (PWM) должен быть при той же амплитуде, но отношение включения -выключения может измениться (рисунок 4.29).

Определение
ШИМ: Широкополосная модуляция представляет собой регулировку рабочего цикла сигнала или источника питания для передачи информации либо через
канал связи или управление мощностью, передаваемой на нагрузку (например, привод).

4.2.9.3 Датчик абсолютного давления

Разнообразное абсолютное давление (ДАД) - используемый сигнал определить груз двигателя. Есть два главных типа: аналог и цифровой. Продукция напряжения аналогового сигнала меняется в зависимости от давления, тогда как цифровой сигнал меняется в зависимости от частоты. Эти датчики используют пьезо кристалл,шаблоны напряжения или переменные датчики емкости или подобный. Сигналы также обработаны внутренн (Рисунки 4.30 и 4.31).

4.2.10 Переменная емкость

Ценность конденсатора определена
- площадями поверхности его пластин;
- расстояний между пластинами;
- диэлектриков (изоляция между пластинами).

Датчики могут быть построены, чтобы воспользоваться преимуществом из этих свойств. Три датчика, каждый использующий переменный метод емкости, показывают на рисунке 4.32. Это (а) датчик уровня жидкости, в котором изменение в уровне жидкости изменяется
Широкополосная модуляция представляет собой регулировку рабочего цикла сигнала или источника питания для передачи информации либо через
канал связи или управление мощностью, передаваемой на нагрузку (например, привод).

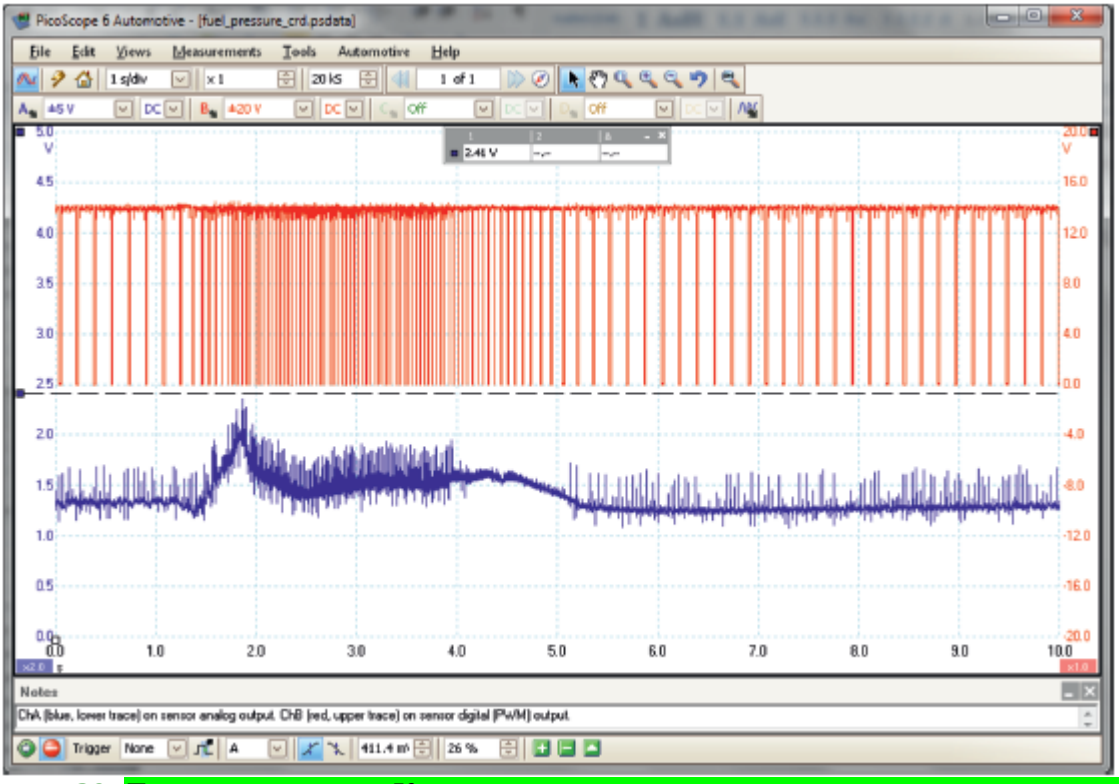


Рисунок 4.29 Давление топлива Коммон рейл, сигнал синего цвета аналогового датчика красного цвета с цифровой индикацией выходного сигнала

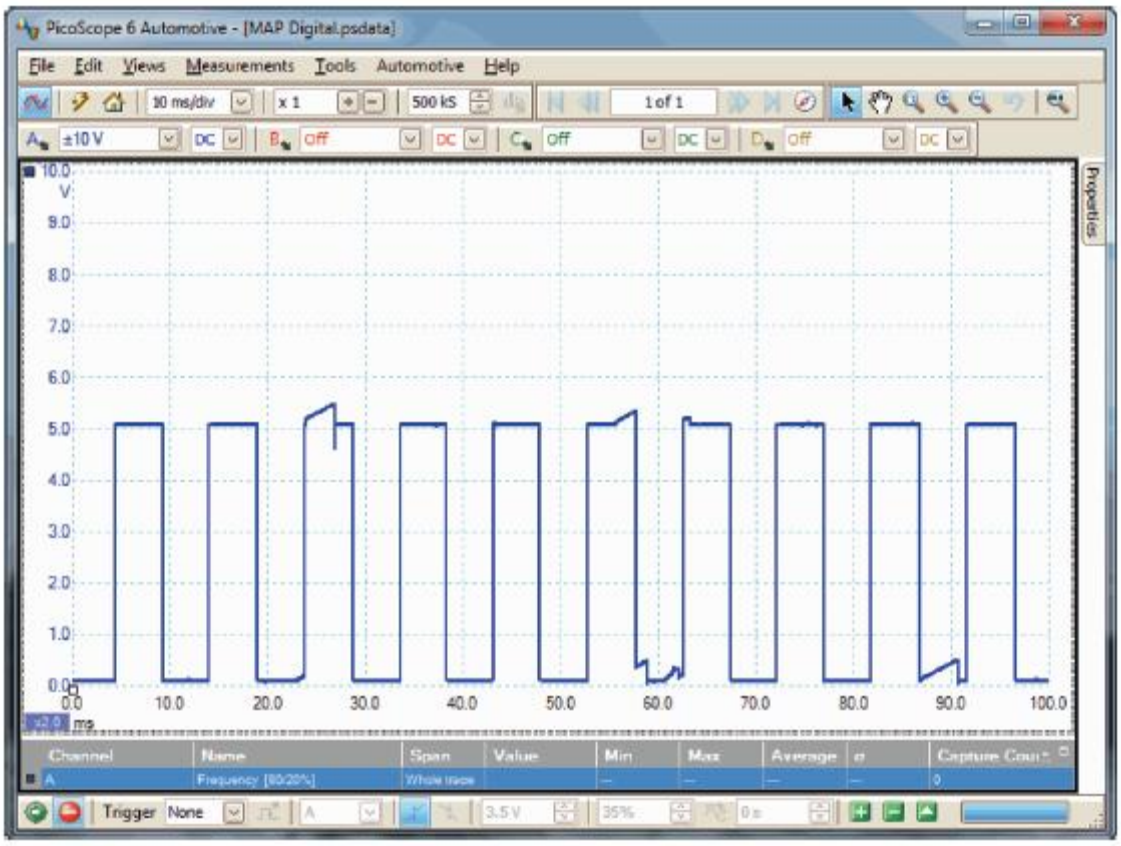


Рисунок 4.30 Цифровой датчик абсолютного давления

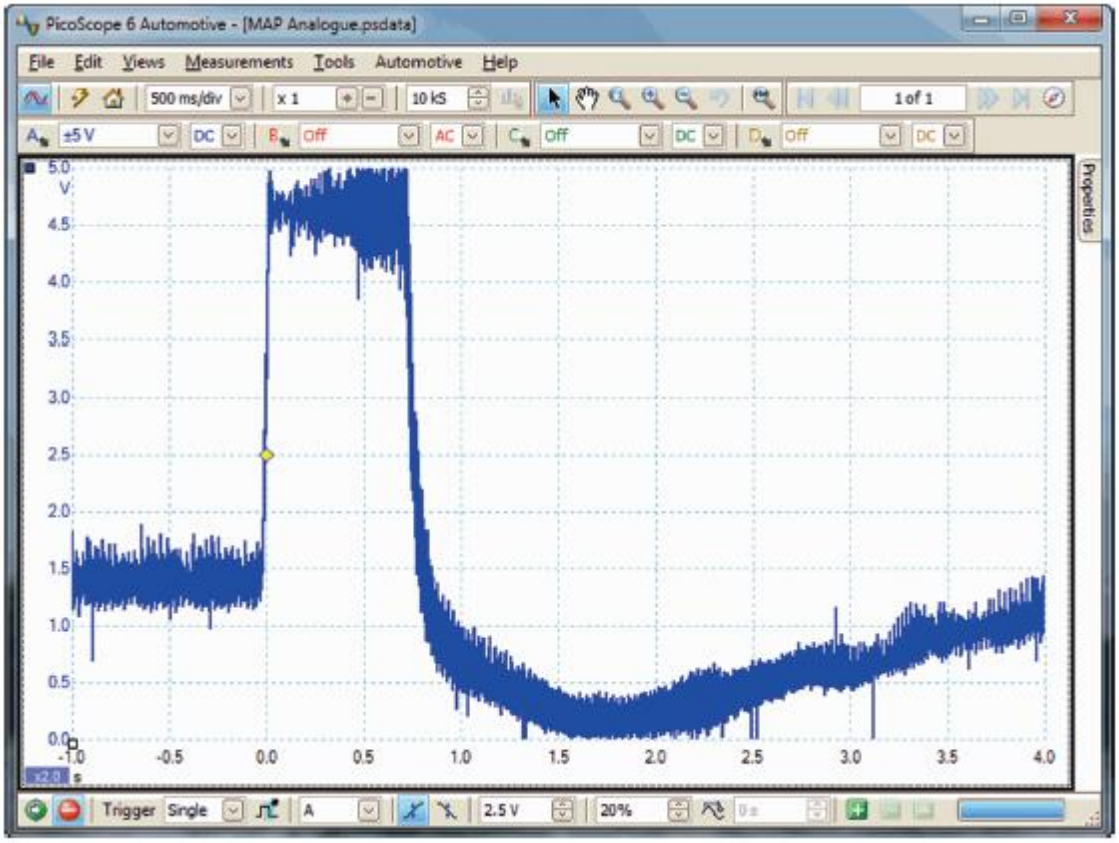


Рисунок 4.31 Аналоговый датчик абсолютного давления

диэлектрическая стоимость; (b) датчик давления, подобный датчику манометрического давления напряжения, в который расстояние между конденсаторными изменениями пластин; и (c) датчик положения, который обнаруживает изменения в области пластин.

4.2.10.1 Датчик качества масла

Интересный датчик, используемый, чтобы контролировать качество масла, теперь доступный, который работает, наблюдая изменения в диэлектрической константе нефти. Это повышения стоимости поскольку антиокислительные добавки в нефти исчерпывают.

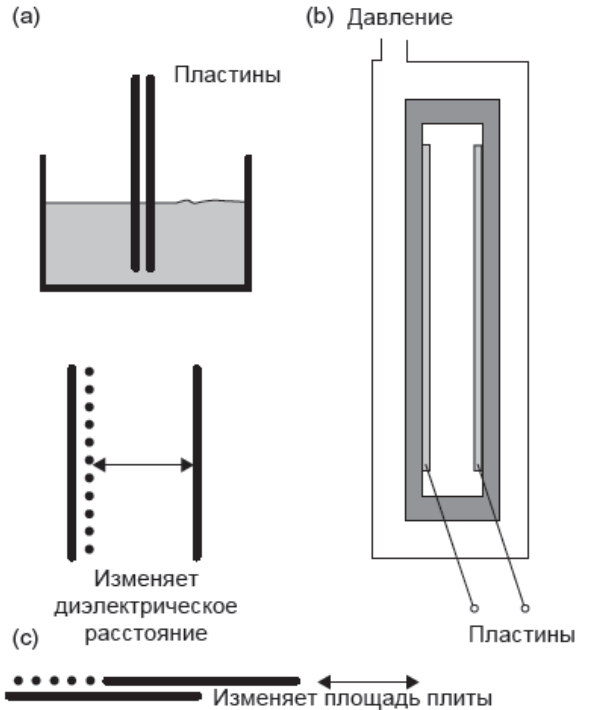


Рисунок 4.32 Датчики переменной емкости: (a) уровень жидкости, (b) давление и (c) положение



Рисунок 4.33 Датчик качества масла (Источник: Bosch Media)

Стоимость быстро увеличивается, если хладагент загрязняет нефть. Датчик произвел увеличения как диэлектрические постоянные увеличения (рисунок 4.33).

4.2.11 Оптические датчики

Оптический датчик для вращательного положения - относительно простое устройство. Оптический датчик вращения и схема, показанная на рисунке 4.34, состоят из фототранзистора как датчик и источник света светодиода (LED). Если свет сосредоточен к очень узкий луч тогда продукция показанной схемы будет прямоугольной волной с частотой, пропорциональной, чтобы ускориться.

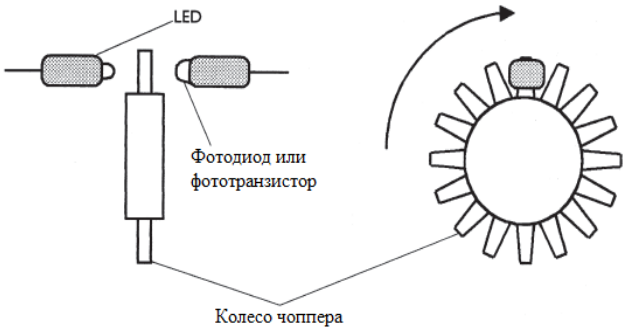


Рисунок 4.34 Оптический датчик

4.2.12Датчики динамического положения

Динамическое положение или движение датчика столкновения могут принять много форм; они могут быть описаны как механические или электронные. Механическая система работы к весне, держащей ролик в положении набора до воздействия (ускорение/замедление) выше предопределенного предела, обеспечивают достаточно силы, чтобы преодолеть весну и шаги ролика, приводя в действие микро выключатель. Выключатель обычно открыт с резистором параллельно, чтобы позволить системе быть проверенной. Два выключателя, подобные этому, могут использоваться, чтобы гарантировать, что подушка безопасности развернута только в случае достаточного лобного воздействия. Рисунок 4.35 - дальнейший тип динамического датчика положений. Описанный как акселерометр, это основано на мерах напряжения. Есть два типа пьезоэлектрического

кристаллического акселерометра, один во многом как датчик удара двигателя и другие использующие весенние элементы. Серьезное изменение в скорости транспортного средства вызовет продукцию от этих датчиков, когда сейсмическая масса перемещается или весенний изгиб. Этот датчик использовался

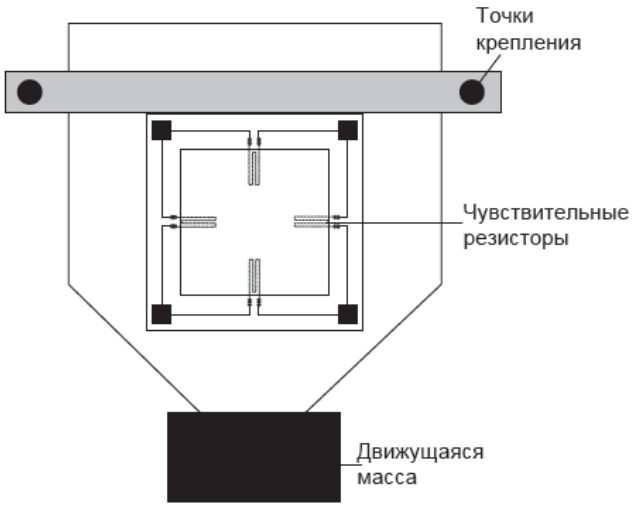


Рисунок 4.35 Тензометрический акселерометр

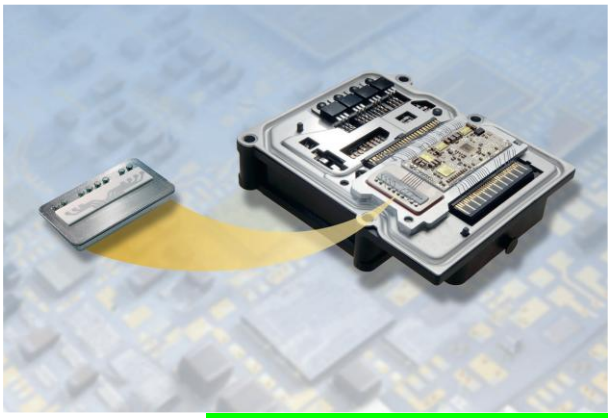


Рисунок 4.36 Датчик скорости рыскания и ускорения, интегрированный в блок управления программы электрической стабильности (ESP) (Источник: Bosch Media).

дополнительные системы сдержанности (SRSs). Предупреждение: Из соображений безопасности не рекомендуется проверить датчик, связанный со схемой подушки безопасности без ведома специалиста и оборудования. Много датчиков теперь интегрированы в ЭБУ (рисунок 4.36). Это означает, что их почти невозможно проверить - но к счастью стали очень надежными!

4.2.13 Датчик дождя

Датчики дождя используются для автоматического включения стеклоочистителей. Большинство из них работают по принципу отраженного света. Устройство устанавливается внутри ветрового стекла и свет от светодиода отражается обратно от внешнего поверхность стекла. Количество отраженного света меняется, если экран влажный, даже при нескольких каплях дождя (рис. 4.37 и 4.38).

4.3 Приводы

4.3.1 Введение

Есть много способов обеспечить законченный контроль переменные в и вокруг транспортного средства. 'Приводы головок'

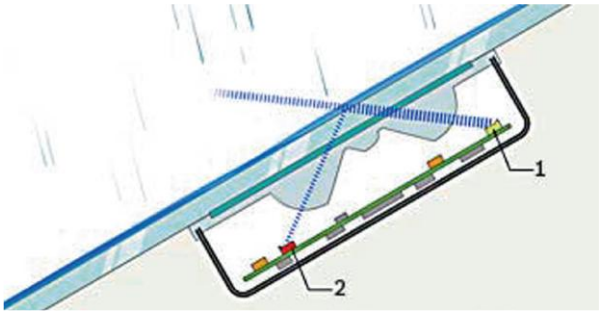


Рисунок 4.37 Принцип датчика дождя: 1 - светодиодный; 2 - фотодиодный



Рисунок 4.38 Пакет датчика дождя (Источник: СМИ Bosch)

общий термин, использованный здесь, чтобы описать механизм управления. Когда управляется электрически, они будут работать или тепловым или магнитным эффектом. В этом разделе термин привод головок будет обычно использоваться, чтобы означать устройство, которое преобразовывает электрические сигналы в механическое движение (Таблица 4.3).

4.3.2 Тестирование приводов

Тестирование приводов головок может быть простым, поскольку многие управляются обмотками. Сопротивление может быть измерено с омметром. Хороший совет - то, что, где у привода головок есть больше чем одна обмотка (например, шаговый двигатель), сопротивление каждого должно быть о том же. Даже если математическое ожидание не известно, вероятно, что, если все обмотки читают, то же тогда, устройство в рабочем состоянии. С некоторыми приводами головок возможно привести их в действие от батареи транспортного средства. Топливный инжектор должен щелкнуть, например, и ротационное воздушное устройство обхода должно вращаться о половине поворота. Будьте осторожны с этим методом, поскольку некоторые приводы головок могли быть повреждены. По крайней мере используйте сплавленную поставку (прыгун) провод.

Безопасность прежде всего
Приводя устройство в действие, используйте сплавленную поставку (прыгун) провод.

4.3.3 Моторизованные и электромагнитные приводы

4.3.3.1 Двигатели

Электродвигатели с постоянными магнитами используются во многих областях и очень универсальны. Выход электродвигателя - это, конечно же, вращение, и это может быть использовано различными способами. Если двигатель приводит в движение вращающуюся "гайку", через которую плунжер установлен, на котором есть винт резьба, вращательное движение может быть легко преобразовано в линейное. В большинстве автомобильных применений мощность двигателя должна быть понижена, это необходимо для снижения скорости и увеличения крутящего момента. Двигатели с постоянными магнитами в настоящее время почти повсеместно используются вместо старых и менее практичных двигателей с обмотками в поле. Некоторые типичные примеры использования этих двигателей приведены ниже:

Таблица 4.3 Методы диагностики приводов

Привод	Оборудование	Метод (методы)	Результаты	Форма волн объема
Соленоидный Топливный привод головок Замка инжектора	Омметр	Разъедините компонент и измерьте его сопротивление	Сопротивление многих инжекторов - приблизительно 16 Ω (но клетчатые данные). Замок и другие приводы головок могут иметь две обмотки (например, захватить и открыть). Значения сопротивления, очень вероятно, будут тем же	Рисунки 4.47-4.48
ДвигательВидит предыдущий список	Питание от батарей (плавило) Амперметр	Большинством 'моторных' приводов головок типа можно управлять от питания от батарей после того, как они будут разъединены от схемы. При необходимости текущая ничья может быть измерена	Нормальное функционирование с текущей ничьей, соответствующей 'работе', сделанной устройством. Например, двигатель бензонасоса может потянуть до 10 А, но неработающий привод головок только потянет 1 или 2 А	N/A
Соленоидный привод головок (контроль за скоростью холостого хода)	Метр рабочего цикла	Большинство типов поставляется переменной прямоугольной волной отношения	Рабочий цикл изменится, поскольку изменение требуется	Рисунок 4.41
Воздух Скорости холостого хода шагового двигателя обходит контроль за дроссельной катушкой Карбюратора водители Speedometer	Омметр	Проверьте сопротивление каждой обмотки с двигателем, разъединенным от схемы	Сопротивление обмотки должно быть тем же. Ценности в области 10-20 Ω типичны	Рисунок 4.44
Тепловой Вспомогательный воздушный дисплей Инструмента устройства	Омметр Сплавленное питание от батарей	Проверьте обмотку на непрерывность; если хорошо, власть устройство и примечание его действие (для инструментов, приведите их в действие, но используйте резистор вместо единицы отправителя)	Непрерывность и медленное движение (несколько секунд к нескольким минутам), чтобы закрыть клапан или движение как требуется	N/A
Клапан EGR	Омметр Сплавленное питание от батарей	Проверьте обмотку (обмотки) на непрерывность; если хорошо, власть устройство и примечание его действие	Непрерывность и быстрое движение, чтобы закрыть клапан	Рисунок 4.56

- стеклоочистители;
- омыватели ветрового стекла;
- подъёмник фар;
- электрические окна;
- люк с электроприводом;
- электрическая антена;
- регулировка сиденья;
- регулировка зеркала;
- омыватели фар;
- дворники фар;
- топливные насосы;
- вентиляторы.

Один недостаток простых моторных приводов головок - то, что никакая прямая обратная связь положения не возможна. Это не требуется во многих заявлениях; однако, в случаях, таких как регулирование места, когда 'память' о положение может потребоваться, переменный резистор типа датчика может быть установлен для обеспечения обратной связи. Три типичных электропривода показаны на рисунке 4.39.



Рисунок 4.39 Моторы стеклоподъемника и стеклоочистителя

Два двигателя справа используются для подъема окна. Некоторые из них используют датчики эффекта Холла или дополнительную щетку в качестве устройства обратной связи.

4.3.3.2 Регулятор частоты вращения на холостом ходу

У ротационного ISCV будет два или три электрических соединения с поставкой напряжения при напряжении батареи и или сингл - или дважды переключенный земной путь. Устройство похоже на двигатель, но только вращается о половине поворота в каждом направлении.

Это устройство используется, чтобы контролировать скорость холостого хода, управляя воздушным обходом. Есть два широко использующиеся основных типа. Это единственно извилистые типы, у которых есть два терминала и дважды извилистые типы, у которых есть три терминала. Под ЭБУ двигатель заставлен открыть и закрыть ставень, управляя воздушным обходом. Эти приводы головок только вращают приблизительно 90 °, чтобы открыть и закрыть клапан. Поскольку это электродвигатели с постоянным магнитом, 'единственные или двойные обмотки' относятся к арматуре. Единственно извилистый тип питается сигналом прямоугольной волны, заставляющим его открыться против весны и затем закройтесь снова при натяжении пружины. Отношение включения - выключения или рабочий цикл прямоугольной волны определят средний клапан открытое время и, следовательно, скорость холостого хода. С дважды извилистым типом тот же сигнал прямоугольной волны посылают в одну обмотку, но обратный сигнал посылают в другой. Поскольку обмотки - рана друг против друга, если рабочий цикл составит 50% тогда, тоникакое движение не произойдет. Изменение отношения теперь заставит ставень перемещаться в одном направлении или другом (рисунок 4.40). Уровень, по которому переключен земной путь, полон решимости ЭБУ поддержать необходимую как условие скорость холостого хода согласно своему программированию. Клапан сформирует воздушный обход мимо бабочки дросселя, чтобы сформироваться, воздух, которым управляют, кровоточат в рамках трактата индукции. Ротационный клапан будет иметь выбор или единственных или земных путей-близнецов, сингл, потянувший один путь электрически, и возвратился к его закрытому



Рисунок 4.40 Регулирующий клапан холостого хода

положение через весну; дважды переключенная земная система переключит клапан в обоих направлениях. Это может быть проверено на двойном осциллографе следа. Поскольку форма волны в качестве примера показывает, земной путь переключен, и проистекающая картина создана.

Неработающее управляющее устройство занимает позицию, определенную отношением включения - выключения (рабочий цикл) поставляемого сигнала. Исследование на сторону поставки произведет прямую линию при системном напряжении, и когда земная схема будет проверена, прямоугольная волна будет замечена (рисунок 4.41). Частота может также быть измерена, как может отношение включения - выключения.

4.3.3.3 Шаговые двигатели

Шаговые двигатели становятся все больше популярный как приводы головок в моторном транспортном средстве.

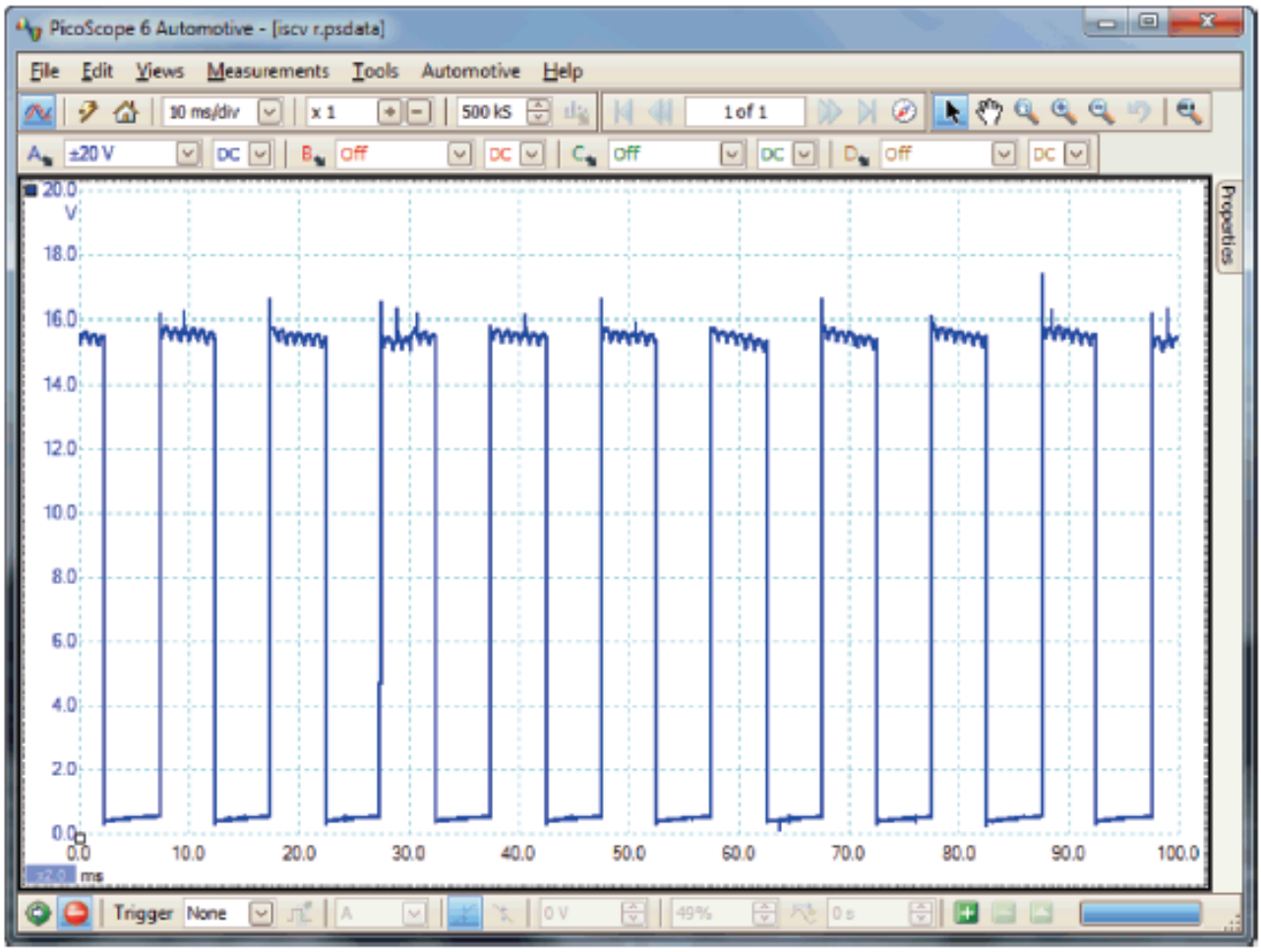


Рисунок 4.41 Сигнал, подаваемый на роторный регулирующий клапан холостого хода

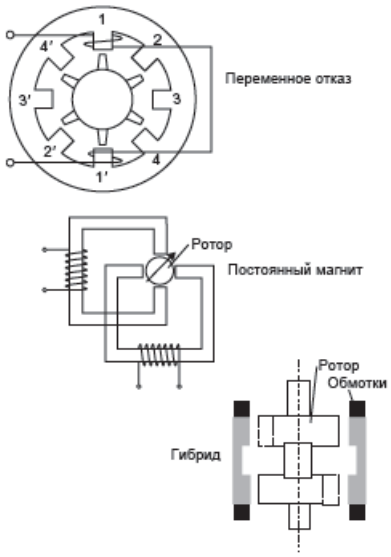


Рисунок 4.42 Принцип шагового двигателя

Это, главным образом, из-за непринужденности, с которой ими могут управлять электронные системы. Шаговые двигатели попадают в следующие три отличных группы, основные принципы которых показывают на рисунке 4.42:

- переменных двигателей нежелания;
- двигателей постоянного магнита (PM);
- гибридных двигателей.

Основной принцип - то же для каждого типа. Все они были и используются в различных приложениях транспортного средства. Базовая конструкция для шагового двигателя постоянного магнита включает два двойных статора. Ротор часто делается из бария - феррит в форме спеченного кольцевого магнита. Поскольку обмотки возбуждены в одном направлении тогда другой, двигатель будет вращаться в шагах на 90 °. Половина шага может быть достигнута, включив две обмотки. Это заставит ротор выстраиваться в линию с двумя полюсами статора и осуществлять половину шага 45 °. Направление вращения определено заказом, в котором обмотки включены или прочь или полностью изменены. Главные преимущества шагового двигателя состоят в том, что обратная связь положения не требуется. Это вызвано тем, что двигатель может быть внесен в указатель к известной отправной точке, и затем расчетное количество шагов переместит двигатель в любое подходящее положение.

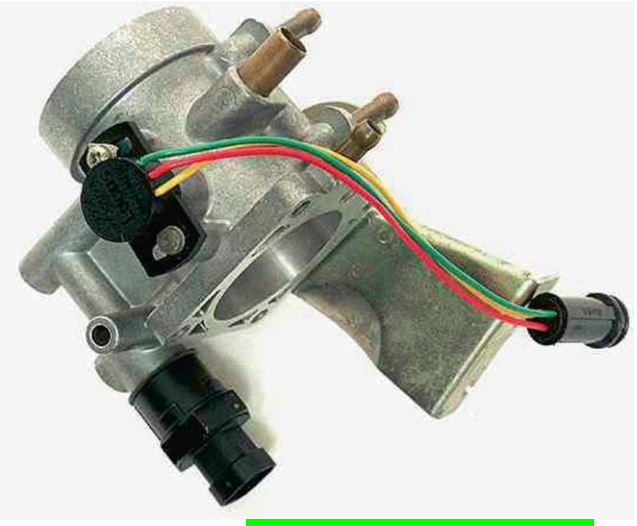


Рисунок 4.43 Шаговый двигатель и потенциометр дроссельной заслонки на корпусе дроссельной заслонки

Шаговый двигатель используется для управления холостыми оборотами,
это небольшое электромеханическое устройство, которое позволяет либо воздушному байпасу, либо открытию дроссельной заслонки изменяться в положении. (рис. 4.43).
Шаговые двигатели используются для управления холостыми оборотами. когда клапан системы управления частотой вращения холостого хода не используется. Шаговые двигатели могут иметь четыре или пять соединений с ЭБУ. Они позволяют блоку управления последовательно перемещать двигатель.
Эти устройства могут также использоваться для контроля положения заслонки. Шаговые двигатели могут быть проверены с помощью осциллографа. Различные виды сигналов приведены на рис. 4.44 и рис. 4.45.

4.3.4 Электромагнитные приводы

Основная работа электромагнитных приводов очень проста. Термин "соленоид" на самом деле означает "много катушек провода, намотанных на полую трубу". Этот термин часто используется неправильно, но он настолько закрепился, что такие термины, как "электромагнитный стартер", когда на самом деле это стартовый привод или реле, являются общепринятыми. Хороший пример электромагнитного привода - это топливный инжектор.

Когда обмотки находятся под напряжением, арматура притягивается за счет магнетизма и сжимает пружину. В случае топливного инжектора движение ограничено примерно 0,1 мм. Период, который инжектор остается открытым очень маленький; при различных условиях работы типичным является время от 1,5 до 10мс.

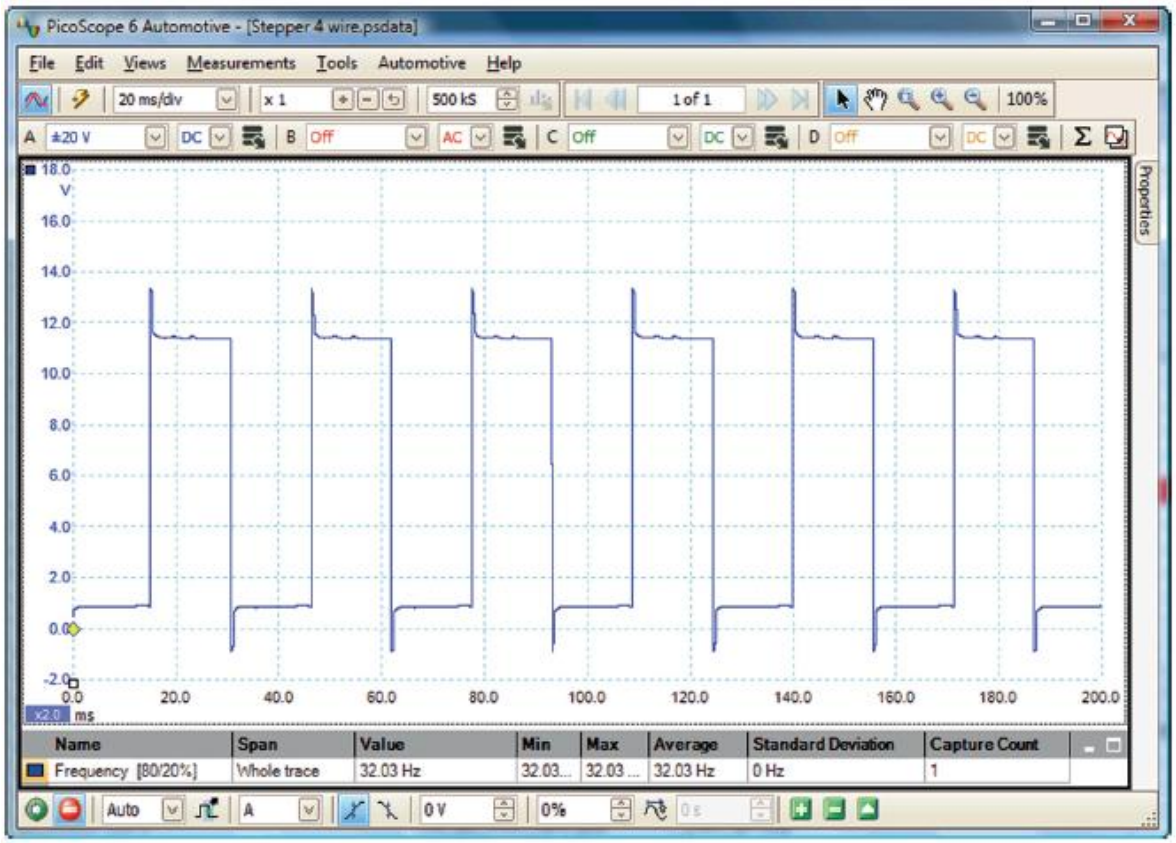


Рисунок 4.44 Сигналы шаговых двигателей

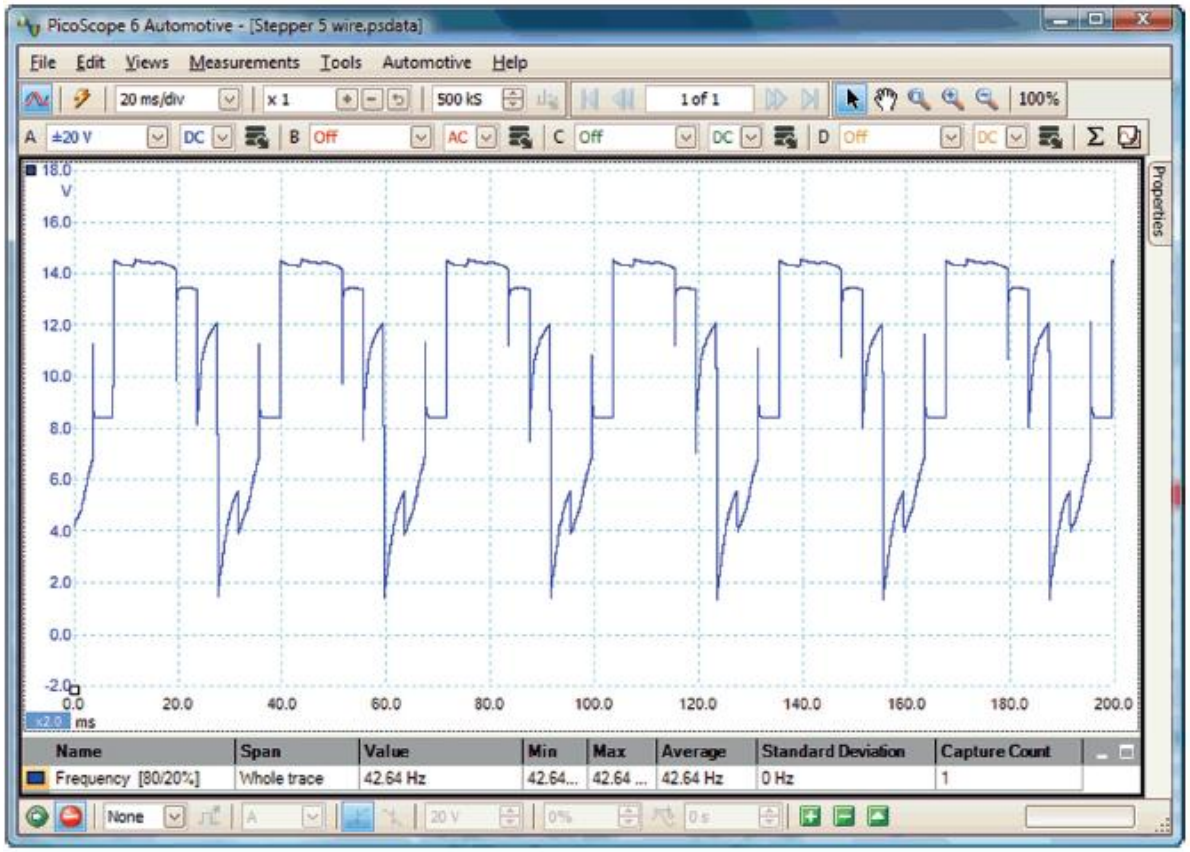


Рисунок 4.45 Альтернативный сигнал шагового двигателя

Время, необходимое для открытия инжектора, и близкое расстояние также имеет решающее значение для точного учета топлива. Некоторое количество системы используют балластные сопротивления последовательно с топливом инжекторы. Это позволяет снизить индуктивность и сопротивление рабочей обмотки, которые будут использоваться, таким образом ускоряя время реакции.

Другие типы электромагнитных приводов, например, приводы для дверей. блокируют приводы, имеют меньшее критическое время реакции. Однако основной принцип остается неизменным.

4.3.4.1 Одноточечный инжектор

Инъекция единственного пункта также иногда упоминается как инъекция тела дросселя (рисунок 4.46). Единственный инжектор используется (на более крупных двигателях, два инжектора могут использоваться) в том, у чего может быть внешний вид, чтобы быть жильем карбюратора. Проистекающая форма волны от единственной балловой системы оценки показывает начальный период инъекции, сопровождаемый напряжением - пульсирование инжектора в остатке от следа. Этот раздел 'ограничения тока' формы волны называют дополнительной продолжительностью и является частью следа инъекции, который расширяется, чтобы увеличить топливное количество.

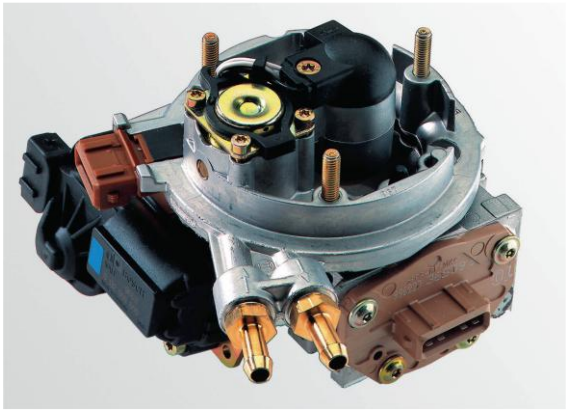


Рисунок 4.46 Корпус дроссельной заслонки с одним инжектором

Это показывает лучше в токе, а не форме волны напряжения (рисунки 4.47 и 4.48).

4.3.4.2 Многоточечный инжектор

Этот инжектор - электромеханическое устройство, которое является питаемый 12-вольтовой поставкой. Напряжение будет только присутствовать.

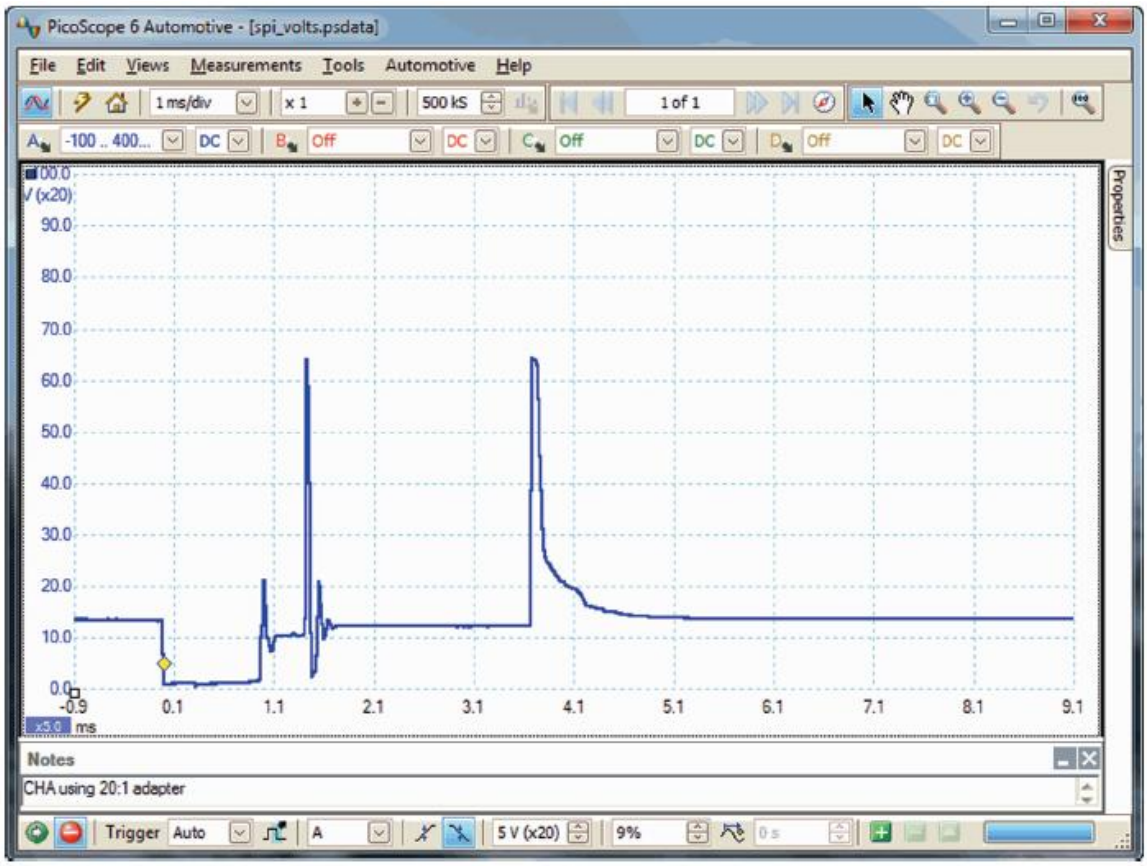


Рисунок 4.47 Форма сигнала напряжения одноточечного инжектора

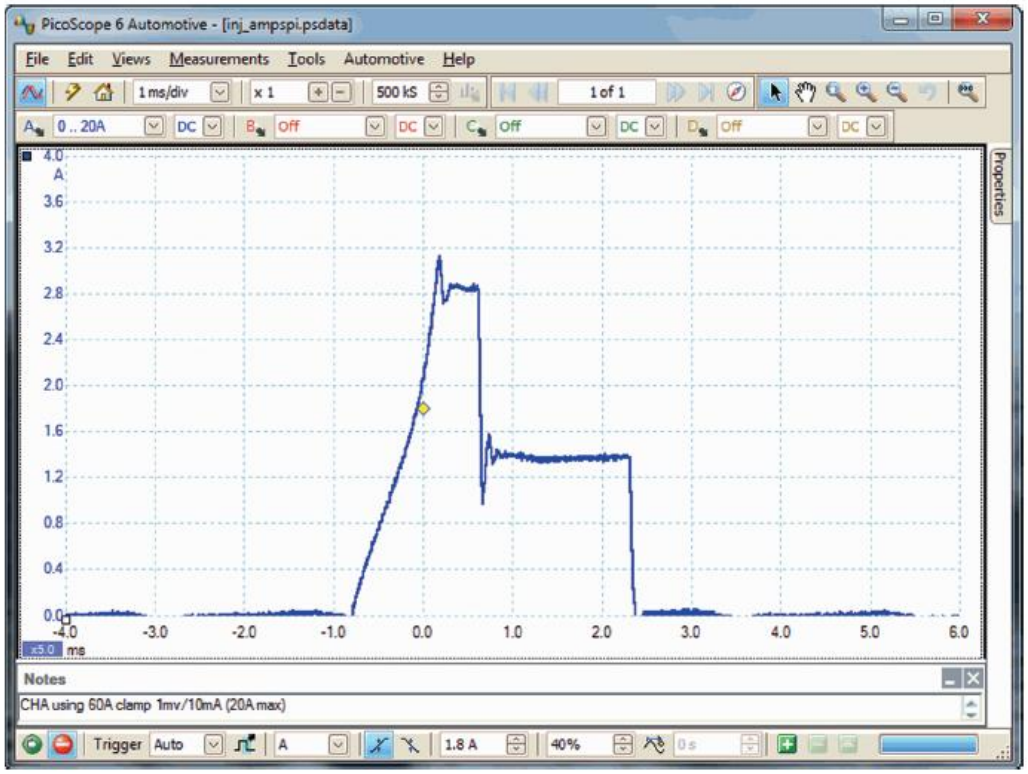


Рисунок 4.48 Форма сигнала тока одноточечного инжектора

когда двигатель проворачивает или работает, потому что им управляет реле, которое работает только, когда сигнал скорости доступен от двигателя. Ранним системам встроили эту особенность в реле; самые современные системы управляют реле от ЭБУ (рисунок 4.49).

Отрезок времени инжектор считается открытым, будет зависеть от входных сигналов, замеченных ЭБУ от его различных датчиков двигателя. Продолжительность открытого времени или 'продолжительность инжектора' изменятся, чтобы дать компенсацию за холодный запуск двигателя и периоды разминки. Время продолжительности также расширится при ускорении. У инжектора будет постоянная поставка напряжения, в то время как двигатель работает, и земной путь будет переключен через ЭБУ; результат виден в форме волны в качестве примера (рисунок 4.50). Когда земля удалена, напряжение вызвано в инжектор и шип зарегистрированы, приближающиеся 60 В.

Ключевой факт

Отрезок времени инжектор считается открытым зависит от входных сигналов датчика к ЭБУ.

Высота шипа изменится от транспортного средства до транспортного средства. Если стоимость составляет приблизительно 35 В, это - потому что диод Zener используется в ЭБУ, чтобы зажать напряжение. Удостоверьтесь, что вершина шипа смело встречена, указав, что Zener свалил остаток от шипа. Если это не согласовано, это указывает, что шип не достаточно силен, чтобы заставить Zener полностью свалить, означая, что есть проблема со слабой обмоткой инжектора. Если диод Zener не будет использоваться в компьютере, шип от хорошего инжектора будет 60 V или больше.

Многоточечная инъекция может быть или последовательной, или одновременной. Одновременная система запустит все четыре инжектора одновременно с каждым цилиндром, получающим два

импульса инъекции за цикл (вращение коленчатого вала на 720 °). Последовательная система получит всего один пульс инъекции за цикл, который рассчитан, чтобы совпасть с открытием входного клапана. Контроль формы волны инжектора, используя и напряжение и силу тока позволяет показ 'правильного' времени, когда инжектор физически открыт. Форма тока (та, начинающаяся на нулевой линии), показывает, что форма волны 'разделена' на две определенных области.



Рисунок 4.49 Многоточечные инжекторы на топливной рампе. Также показанны регулятор давления и датчик

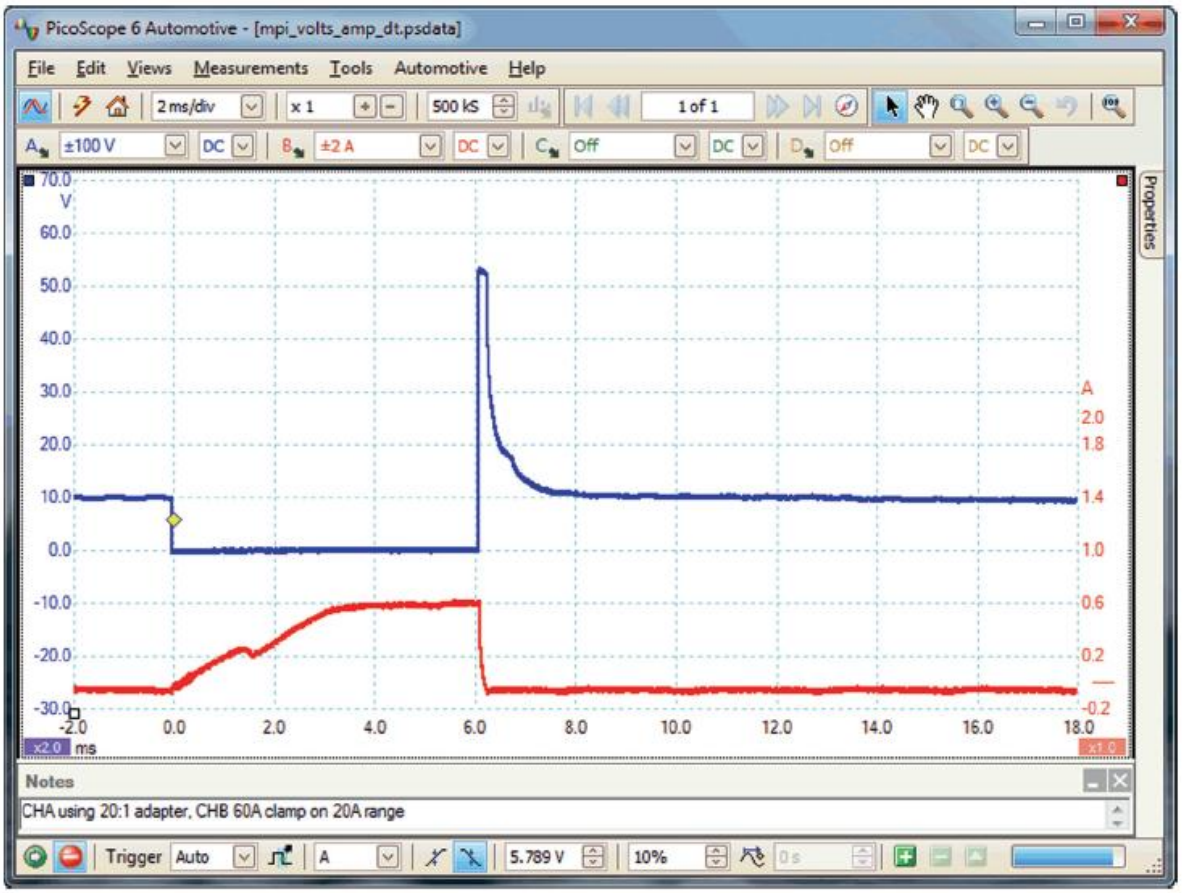


Рисунок 4.50 Форма сигнала многоточечного инжектора, красный показывает ток, а синий сигнал напряжение

Первая часть формы тока ответственна за электромагнитную силу, снимающую pintle; в этом примере потраченное время составляет приблизительно 1,5 мс. Это часто упоминается как соленоидное время реакции. Оставление 2 мс является фактическим временем, инжектор полностью открыт. Это, когда взято в качестве сравнения с продолжительностью напряжения инжектора, отличается от 3,5 показанных мс.

4.3.4.3 Дизельный инжектор Common Rail

Общие системы дизеля рельса становятся большим количеством erm, *распространенный,* особенно в Европе (рисунок 4.51). Можно ясно заметить от формы волны в качестве примера, что есть два отличительных пункта инъекции, первое, являющееся фазой 'перед инъекцией', со вторым пульсом, являющимся 'главной' фазой инъекции (рисунок 4.52).

Поскольку дроссель открыт, и двигатель ускорен, 'главный' пульс инъекции расширяется похожим способом к бензиновому инжектору. Поскольку дроссель выпущен, 'главный' пульс инъекции исчезает до тех пор, пока двигатель возвращается к чуть выше неработающего.

При определенных условиях двигателя может быть замечена третья фаза, это называют фазой 'постинъекции' и преимущественно касавшийся управления выбросами отработавших газов.



Рисунок 4.51 Дизельный насос с общей топливной рампой, инжекторы и ЭБУ (Источник: Bosch Press)

4.3.4.4 Регулировочный клапан холостого хода

Это устройство содержит обмотку, ныряльщика и весна. Когда возбуждено, порт открывается, и если не, он закрывается (рисунок 4.53). У электромагнитного ISCV будет два электрических соединения: обычно поставка напряжения при напряжении батареи и переключенной земле.

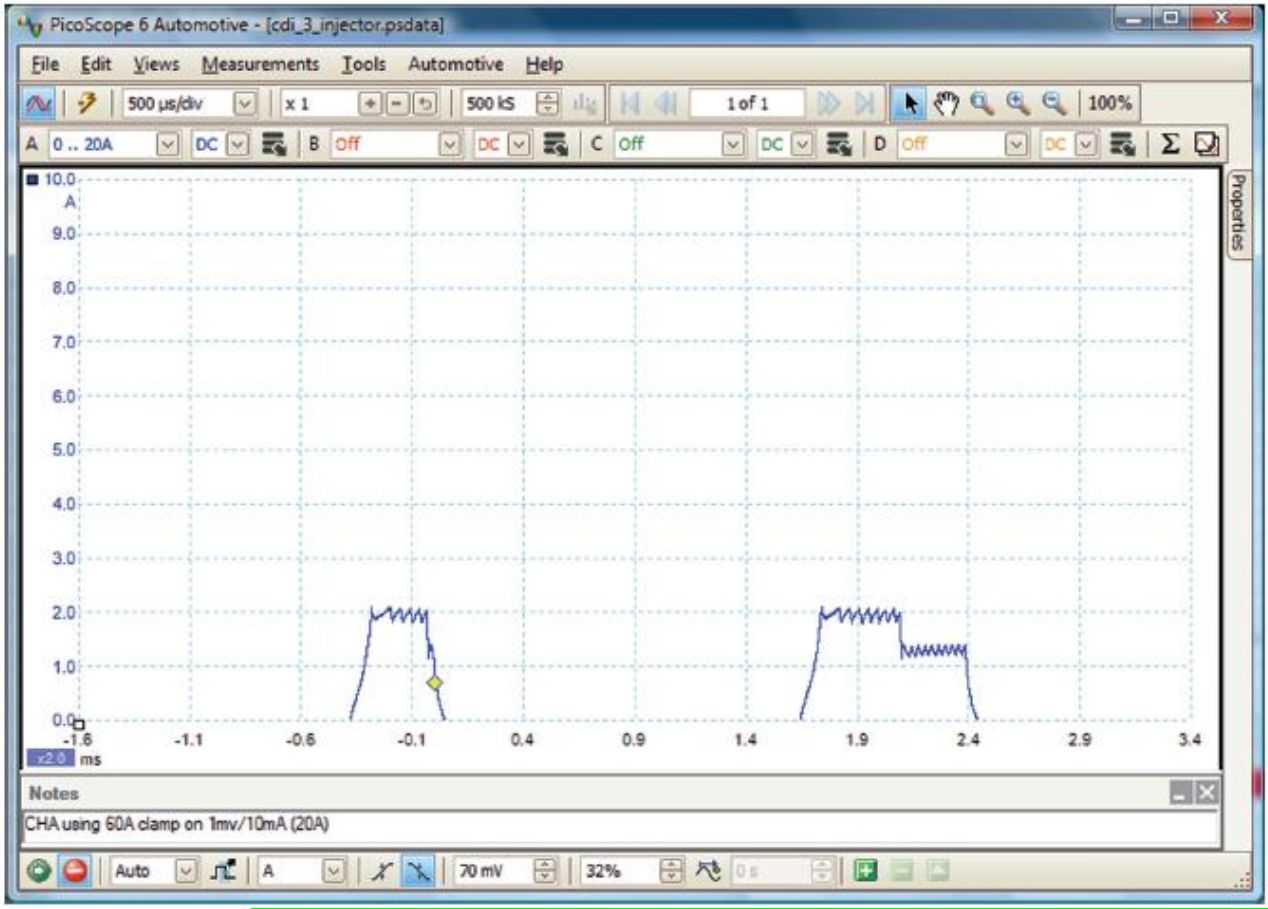


Рисунок 4.52 Форма сигнала инжектора CR (ток), показывающая импульсы предварительного и главного впрысков



Рисунок 4.53 Электромагнитный регулятор холостого хода

Уровень, по которому переключено устройство, полон решимости ЭБУ поддержать необходимую как условие скорость согласно своему программированию. Клапан сформирует воздушный обход вокруг бабочки дросселя. Если у двигателя есть приспосабливаемый воздушный обход и ISCV, он может потребовать, чтобы определенный установленный порядок уравновесил два воздушных пути. Положение клапана имеет тенденцию занимать среднюю позицию, определенную поставляемым сигналом. Исследование на поставку сторона произведет прямую линию при системном напряжении (рисунок 4.54).

4.3.4.5 Клапан рециркуляции отработанных газов

Различные типы клапана рециркуляции выхлопного газа (КРГ) используются на основе простой соленоидной операции. Одно развитие в технологии привода головок - ротационный клапан электрической рециркуляции выхлопного газа (ЭКРГ) для использования в приложениях дизельного двигателя. Это устройство показывают на рисунке 4.55. У этого есть самоочищающееся действие, точный контроль за потоком газа и быстрая скорость реакции.

4.3.4.6 Угольный фильтр (адсорбер) и другие клапаны

Есть много клапанов, используемых, которые являются эффективно простые управляемые соленоидом устройства. Измерение на одном терминале будет обычно показывать напряжение питания от батарей. Другой терминал покажет напряжение батареи, когда выключено и ноль (земля или земля) напряжение, когда клапан будет переключен на (рисунке 4.56).

4.3.5 Термоприводы

Пример теплового привода головок – движение традиционное топливо типа или температурная стрелка указателя.

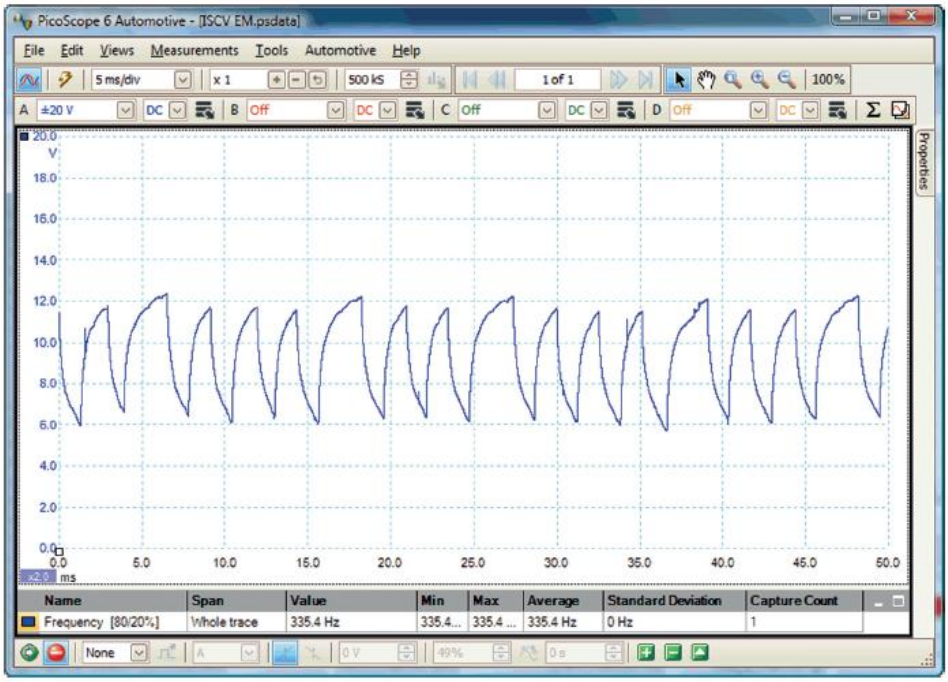


Рисунок 4.54 Сигнал, генерируемый электромагнитным клапаном регулирования холостого хода



Рисунок 4.55 Ротационный клапан EGR (Источник: СМИ Дельфи)

А дальнейший пример
- вспомогательное воздушное устройство, используемое на многих более ранних системах системы впрыскивания топлива. Принцип меры показывают на рисунке 4.57. Когда ток поставляется терминалам, нагревательный элемент управляет и заставляет биметаллическую полосу сгибаться, который перемещает указатель. Главное преимущество этого типа привода головок, когда используется в качестве вспомогательного устройства, кроме его простоты, состоит в том, что, если это помещено в подходящее положение, его время реакции будет меняться температура его среды.

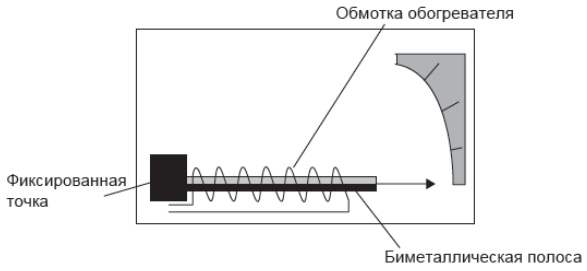


Рисунок 4.57 Термопривод, используемый в качестве манометра

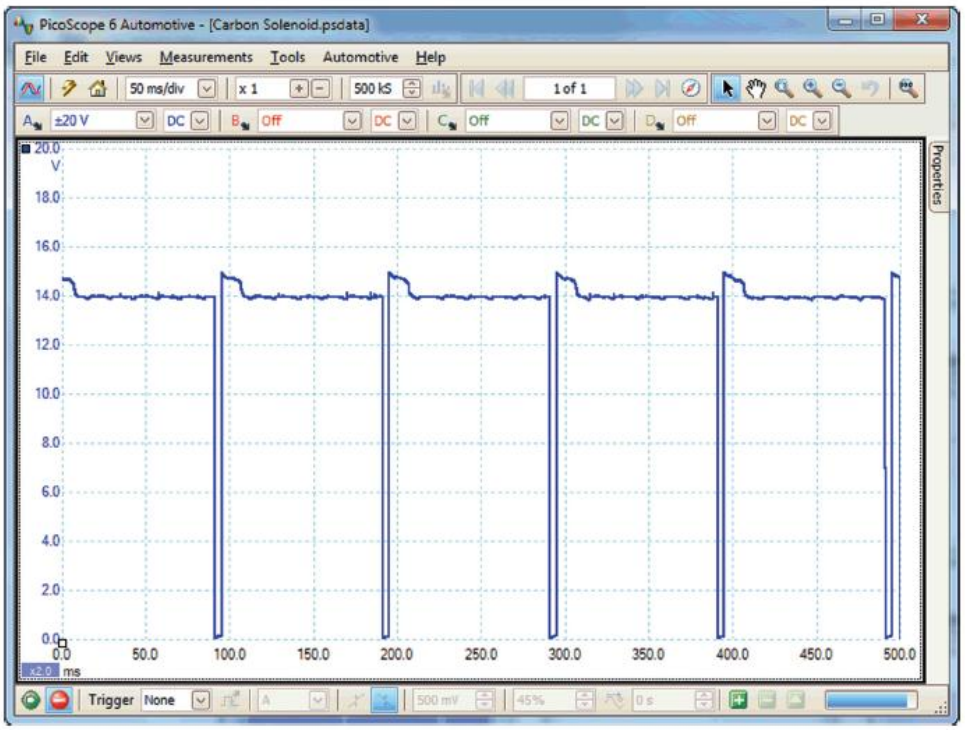


Рисунок 4.56 Сигнал регулирующего клапана угольного фильтра (адсорбера)

Это идеально для заявлений такой как быстро или холодный стартовый контроль без работы, где, как только двигатель горячий, никакое действие не требуется от привода головок.

4.4 Формы сигналов двигателя

4.4.1 Первичное зажигание

Первичная форма сигнала зажигания - это измерение напряжения на отрицательной стороне катушки зажигания. Путь заземления катушки может давать более 350 В. Различные виды катушек зажигания производят слегка разные сигналы, но фундаментальные части сигнала и принципы одинаковы (рис. 4.58).

Безопасность прежде всего
Даже земной путь катушки может произвести 350 В - заботятся.

В показанной форме волны горизонтальная линия напряжения в центре осциллографа при довольно постоянном напряжении приблизительно 30-40 В, которое тогда понижается резко к тому, что упоминается как колебание катушки



Рисунок 4.58 Катушка на свече зажигания (COP)

(Рисунок 4.59). Длина горизонтальной линии напряжения - 'продолжительность искры' или 'время ожога', которое в данном случае составляет приблизительно 1 мс. Период колебания катушки должен показать минимум трех - четырех пиков (и верхний и ниже). Потеря пиков указала бы на проблему катушки. Нет никакого тока в основной схеме катушки до жить периода. Это начинается, когда катушка заземлена и падения напряжения к нолю. Период выдержки контролируется усилителем зажигания или электронным блоком управления, а продолжительность выдержки определяется временем, которое требуется для формирования приблизительно до 6 А.

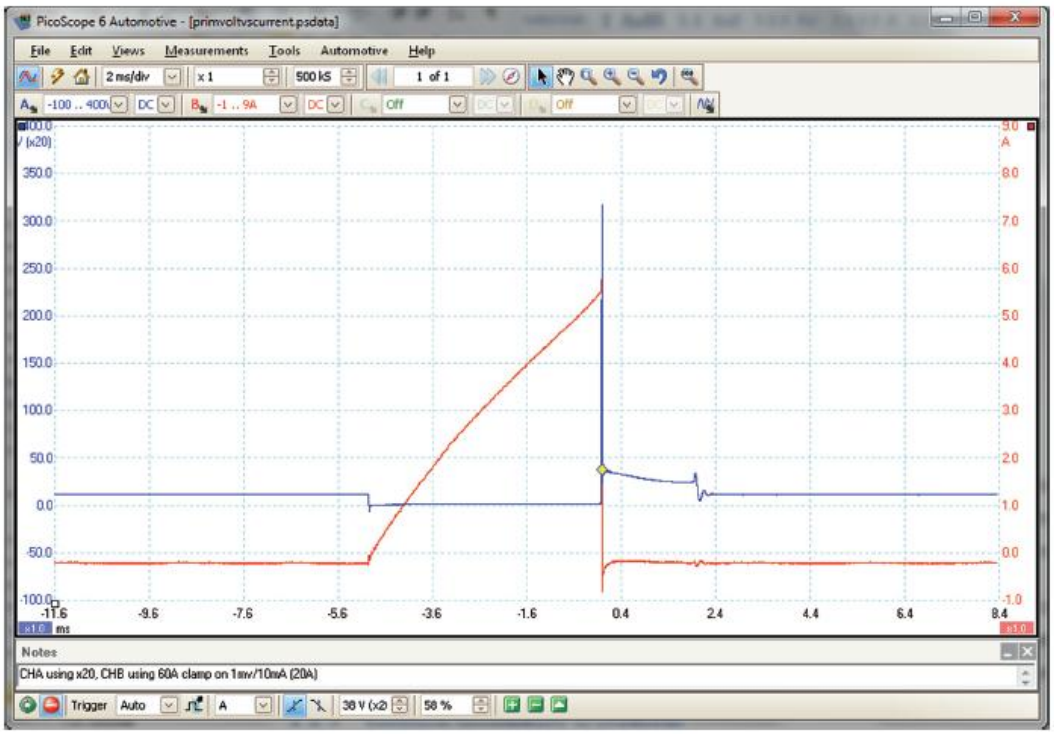


Рисунок 4.59 Сигналы первичного напряжения и тока зажигания

Когда этот заданный ток достигнут, усилитель прекращает увеличивать первичный ток и поддерживается до тех пор, пока земля не будет удалена из катушки. Это точный момент зажигания.
Вертикальная линия в центре трассы превышает 300 В, это называется «индуцированным напряжением». Индуцированное напряжение создается магнитной индуктивностью.
В точке зажигания цепь заземления катушки удаляется, и магнитный поток падает через обмотки катушки. Это вызывает напряжение от 150 до 350 В. Выходное напряжение катушки высокого напряжения (НТ) будет пропорционально этому пониженное напряжение Высота индуцированного напряжения иногда называется первичным пиковым напряжением.
Из примера формы волны тока можно увидеть ограничивающую цепь в действии. Ток включается по мере того, как период задержки начинается и увеличивается, пока не будет достигнуто требуемое значение (обычно 6–8 А). В этот момент ток сохраняется до тех пор, пока он не будет выпущен в точке зажигания. Задержка будет расширяться по мере увеличения оборотов двигателя, чтобы поддерживать постоянное время насыщения катушки. Это порождает термин «постоянная энергия».
Время насыщения катушки может быть измерено и останется неизменным независимо от частоты вращения двигателя. В примере показано время зарядки приблизительно 3,5 мс.

4.4.2 Зажигание вторичное

Вторичная форма сигнала зажигания представляет собой измерение выходного напряжения (ВТ) от катушки зажигания. Некоторые катушки могут производить более 50 000 В. Разные типы катушек зажигания производят несколько разные следы, но основные части этой трассы и принципы одинаковы (рисунок 4.60).



Рисунок 4.60 Свечи зажигания (Источник: Bosch Press)

Безопасность прежде всего
Некоторые катушки могут генерировать более 50 000 В. Будьте осторожны.

Вторичная картина зажигания, показанная в примере формы сигнала, получена от двигателя с электронным зажиганием. В этом случае форма сигнала была взята из главного провода катушки (королевского провода). Подходящие методы подключения означают, что аналогичные следы могут быть видны для других типов системы зажигания (рисунок 4.61).

Вторичная форма волны показывает промежуток времени, в течение которого НТ проходит по электроду свечи зажигания после его начального напряжения, которое требуется для первоначального скачка зазора свечи зажигания. Это время называется «временем горения» или «длительностью искры». На показанном графике видно, что горизонтальная линия напряжения в центре осциллографа находится под довольно постоянным напряжением приблизительно 4 или 5 кВ, которое затем резко падает в период "колебаний катушки".

Период колебаний катушки должен отображать минимум три или четыре пика (так же, как для первичной трассы). Потеря пиков означает, что катушка может быть неисправна. Период между колебанием катушки и следующим «спадом» наступает, когда катушка находится в состоянии покоя и во вторичной цепи нет напряжения. «Выпадающий» называется «пиком полярности» и дает небольшие колебания в направлении, противоположном напряжению зажигания вилки. Это связано с первоначальным включением первичного тока катушки.

Напряжение зажигания штепселя - это напряжение, необходимое для скачка и преодоления зазора на электроде штепселя, обычно известного как «штепсель кВ». В примере на рисунке 4.62, напряжение зажигания вилки составляет приблизительно 45 кВ.

Когда штепсельная вилка kVs регистрируется в системе зажигания без распределителя (DIS) или катушке на систему зажигания цилиндра, напряжение, видимое на осциллограмме, должно находиться в «вертикальном положении». Если трасса инвертирована, это может означать, что либо неправильная полярность была выбрана из меню, либо, в случае DIS, был выбран неподходящий вывод. Напряжение штекера при работающем двигателе постоянно колеблется, и будет видно, что дисплей движется вверх и вниз. Максимальное напряжение на свече зажигания можно увидеть как показание «Ch A: Maximum (kV)» внизу экрана.

Это полезный тест для блокировки дроссельной заслонки и соблюдения требований к напряжению, когда двигатель находится под нагрузкой. Это единственный раз, когда вилки находятся под любым напряжением, и это справедливая оценка того, как они будут работать на дороге.

Вторая часть формы волны после вертикальной линии называется напряжением линии искры. Это второе напряжение - это напряжение, необходимое для поддержания работоспособности штекера после его первоначальной искры, чтобы преодолеть

зазор. Это напряжение будет пропорционально сопротивлению во вторичной цепи. Видно, что длина строки составляет около 2 мс.

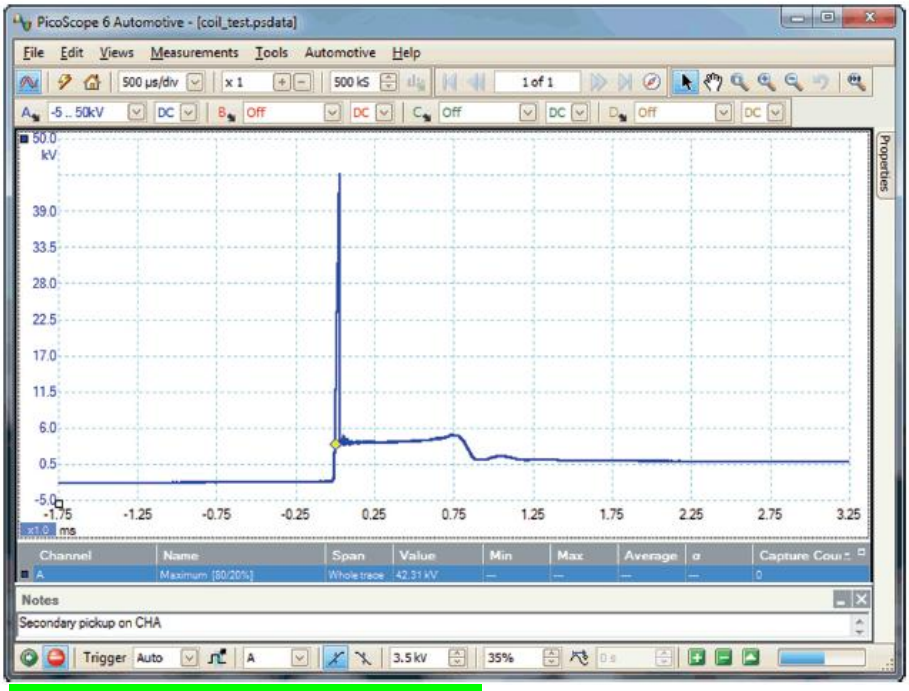


Рисунок 4.61 Сигнал вторичной цепи зажигания

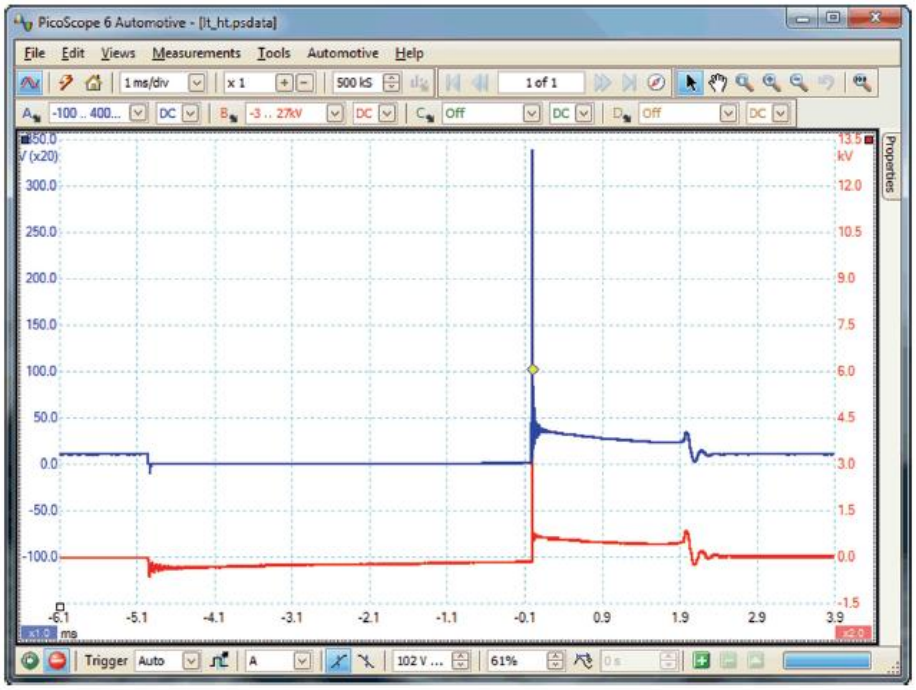


Рисунок 4.62 Зажигание без распределителя с низким и высоким напряжением (первичное и вторичное).

4.4.3 Свечи накаливания дизельного топлива

Свечи накаливания дизельного топлива-простой нагреватель. Измерение его ток укажет на правильную операцию потому что в то время как повышения температуры в запальной свече также - сопротивление и поэтому текущие падения после начального пика (рисунок 4.63).

4.4.4 Форма сигнала генератора переменного тока

Проверка напряжения ряби, произведенного генератором переменного тока (рисунок 4.64), является очень хорошим способом оценить его условие.

Ключевой факт
Колебания напряжения на линии искры могут указывать на плохое сгорание.

Пример сигнала иллюстрирует выпрямленный выходной сигнал генератора переменного тока (рисунок 4.65). Показанный выходной сигнал правильный, и в фазовых обмотках или диодах нет неисправностей (выпрямительный блок).

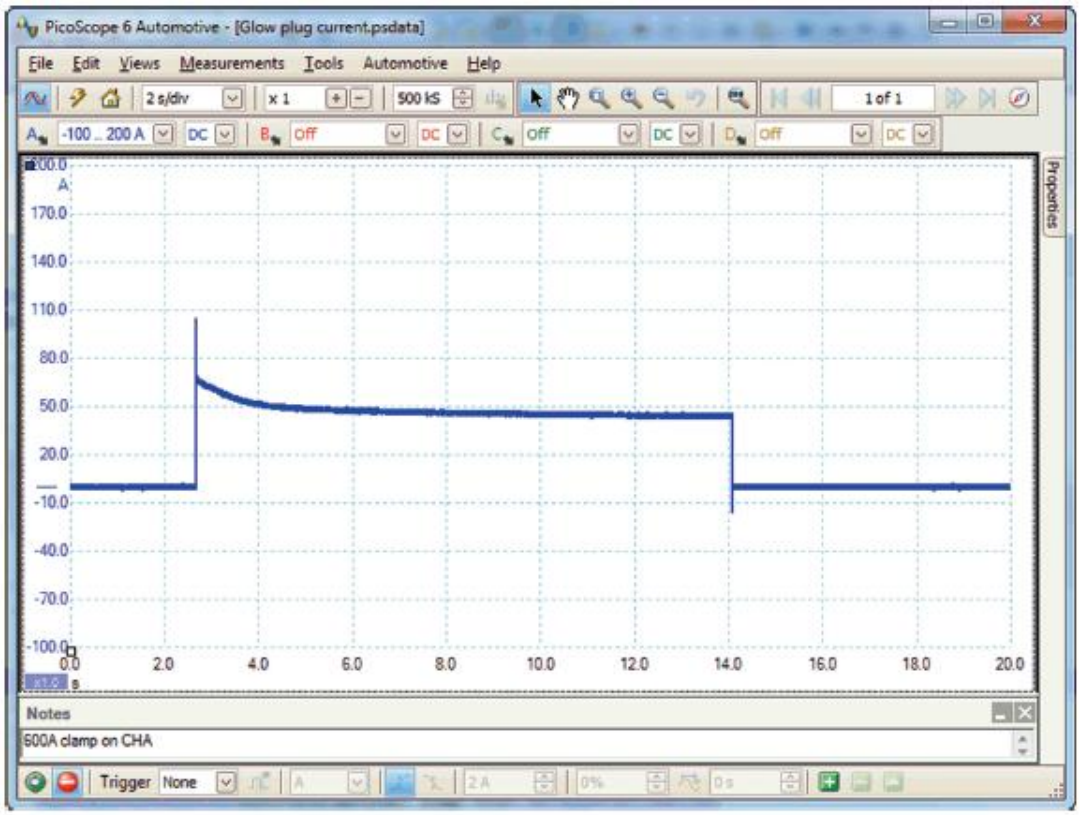


Рисунок 4.63 Ток свечи накаливания



Рисунок 4.64 Генератор переменного тока (Источник: СМИ Bosch)

Три фазы генератора были выпрямлены на постоянный ток от его исходного переменного тока, и форма сигнала показывает, что все три фазы функционируют.

Если генератор переменного тока страдает от неисправности диода, на трассе появляются регулярные нисходящие «хвосты» через регулярные промежутки времени, и 33% общего выходного тока будет потеряно. Неисправность в пределах одной из трех фаз покажет изображение, аналогичное изображенному, но в три или четыре раза больше высоты, при этом напряжение от основания до пика превышает 1 В.

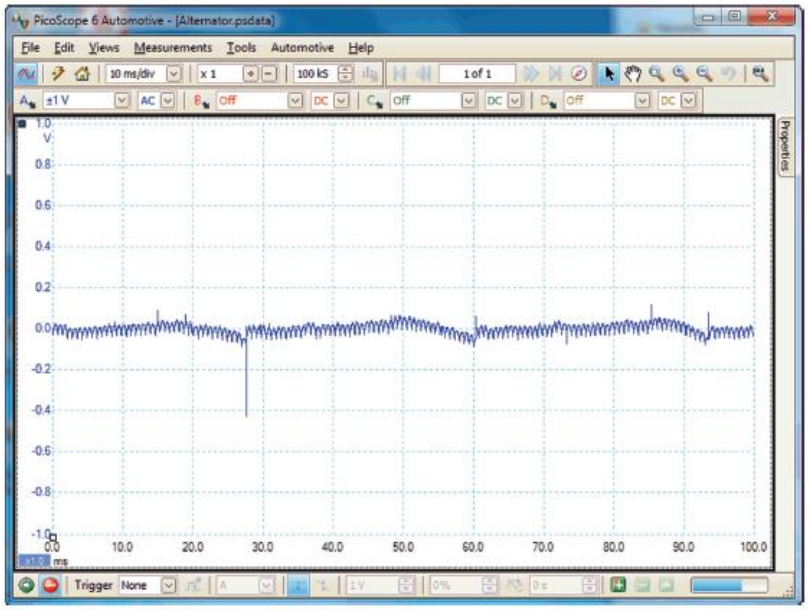


Рисунок 4.65 Напряжение генератора переменного тока

Шкала напряжений со стороны осциллографа не представительная для зарядного напряжения, но используется, чтобы показать верхнее и нижние пределы ряби. 'Амплитуда' (напряжение/высота) формы волны изменится при различных условиях. Полностью заряженная батарея покажет 'более плоскую' картину, в то время как освобожденная от обязательств батарея покажет преувеличенную амплитуду, пока батарея не будет заряжена. Изменения в среднем напряжении формы волны происходят из-за действия регулятора напряжения.

4.4.5 Относительное сжатие бензина

Измерение тока, оттянутого двигателем начинающего полезно, чтобы определить условие начинающего, но это также полезно как индикатор условия двигателя (рисунок 4.66). Цель этой конкретной формы волны состоит в том, чтобы поэтому измерить ток, требуемый провернуть двигатель и оценить относительные сжатия. Сила тока, требуемая проворачивать двигатель, зависит от многих факторов, таких как мощностьдвигателя, количество

цилиндров, вязкость нефти, условие двигателя начинающего, условие круга проводок начинающего и сжатий в цилиндрах. Поэтому, чтобы оценить сжатия, важно, чтобы батарея была заряжена, и начинающий и связанная схема в хорошем состоянии. Ток для типичных четырех цилиндрического бензина / бензиновый двигатель находится в регионе 100-200 А.



Рисунок 4.66 Стартер и зубчатый венец

В форме волны, показанной (рисунок 4.67), начальный пик тока (приблизительно 300 А) является током, требуемым преодолеть начальное трение и инерцию, чтобы вращать двигатель. Как только двигатель вращается, ток понизится. Также стоит упомянуть маленький шаг перед начальным пиком, который вызывается переключением соленоида начинающего. Сжатия могут быть сравнены друг с другом, контролируя ток, требуемый увеличить каждый цилиндр на его рабочем ходе. Чем лучше сжатие, тем выше текущая потребность и недостаток стих. Поэтому важно, чтобы ток привлек каждый цилиндр, равно.

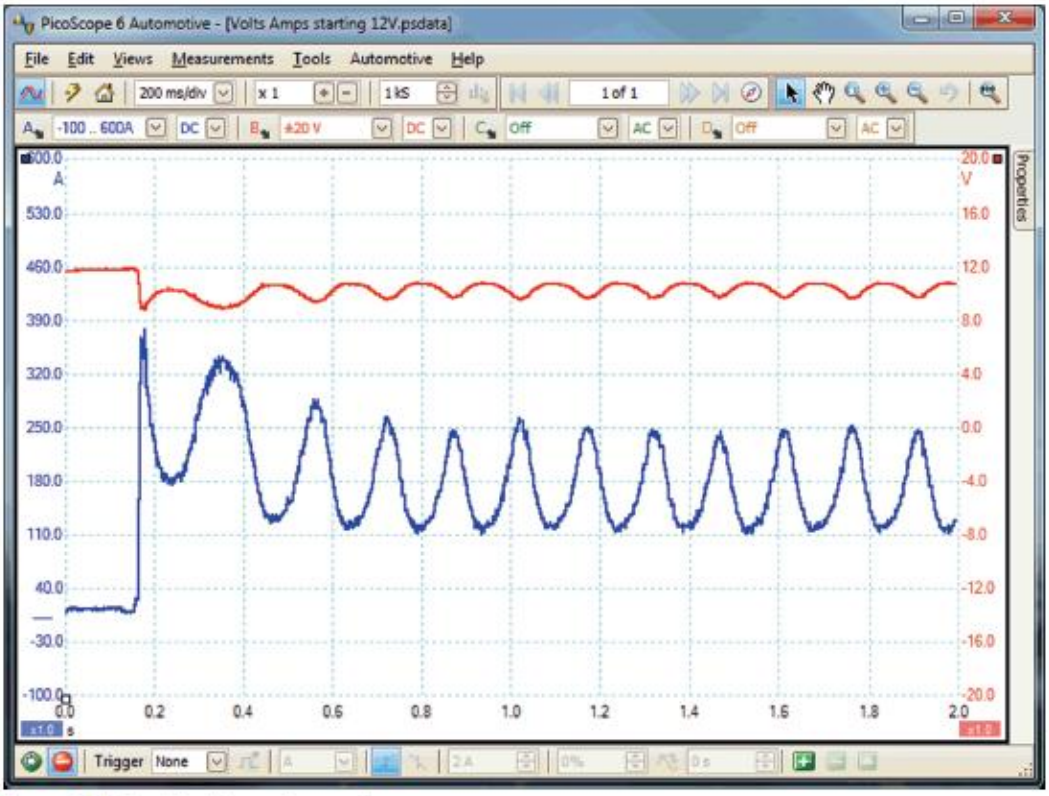


Рисунок 4.67 Пусковой ток стартера двигателя с искровым зажиганием

4.5 Коммуникационные сети

В настоящее время используются три общие мультиплексные системы связи. Эти системы сокращают количество необходимых проводов, а также позволяют обмениваться информацией от датчиков или различных ЭБУ в сети. Три главных системы:

- CAN
- LIN
- FlexRay

4.5.1 CAN

Сеть контроллеров (CAN) - это протокол, используемый для передачи информации о транспортном средстве на шине данных. Она состоит из импульсов напряжения, которые представляют единицы и нули, другими словами, двоичные сигналы. Данные применяются к двум проводам, известным как CAN high и CAN low. (рис. 4.68).



Рисунок 4.68 DLC-розетка - вывод 6 - CAN high (высокий), а вывод 14 - CAN low (низкий).

Определение
DLC: Диагностический/канальный разъем.

На этом дисплее можно проверить, что данные находятся постоянно обменивается вдоль шины CAN. Также можно проверить, что уровни пикового напряжения верны и что сигнал присутствует на обеих линиях CAN. CAN использует дифференциальный сигнал, и сигнал на одной строке должно быть совпадающее зеркальное отображение (в формате сигналы должны выстраиваться в линию) данных на другой линии. (Рисунок 4.69).
Обычная причина для изучения сигналов CAN заключается в следующем где неисправность CAN была указана бортовым устройством. диагностика или проверка CAN-соединения на подозреваемый неисправный узел CAN. Транспортное средство руководство производителя следует направлять для точные параметры формы волны. Когда сигнал захватывается на быстрой временной основе (или увеличенная), она позволяет индивидуальным изменениям состояния быть просмотреным. Это обеспечивает зеркальную природу сигналы и совпадение фронтов, которые необходимо проверить.(рис. 4.70).

4.5.2 LIN

Связь по локальной сети связи (LIN) становится все более распространенной на современных автомобилях, оборудованных шиной CAN. Это низкоскоростная однопроводная последовательная шина данных и подшина более быстрой и сложной шины CAN. Она используется для управления низкоскоростными не отвечающие за безопасность функции на автомобиле, особенно окна, зеркала, замки, HVAC агрегаты и электрические сиденья.
LIN доказывает свою популярность из-за своего низкого уровня стоимость, а также потому, что это снижает нагрузку на шины наблюдая за сетью CAN.
Сигналы LIN могут быть измерены путем соединения между заземление/земля и сигнальный провод. Невозможно декодировать сигнал, но правильно переключающийся квадрат Форма волны должна быть показана (рис. 4.71).

4.5.3 FlexRay

FlexRay использует очень высокоскоростн

ые сигналы, поэтому необходимо использовать высокоскоростные датчики (они поставляются в комплекте с расширенным диагностическим набором) (рис. 4.72). Выводы FlexRay-высокого и FlexRay-низкого уровней обычно имеются на многополосном разъеме в каждом ЭБУ в сети. Можно проверить, что в сети FlexRay происходит постоянный обмен данными, если пиковые уровни напряжения правильны, и сигнал присутствует на обеих линиях FlexRay. FlexRay использует дифференциальный сигнал, поэтому сигнал на одной линии должен быть зеркальным отражением данных на другой линии (рис. 4.73).

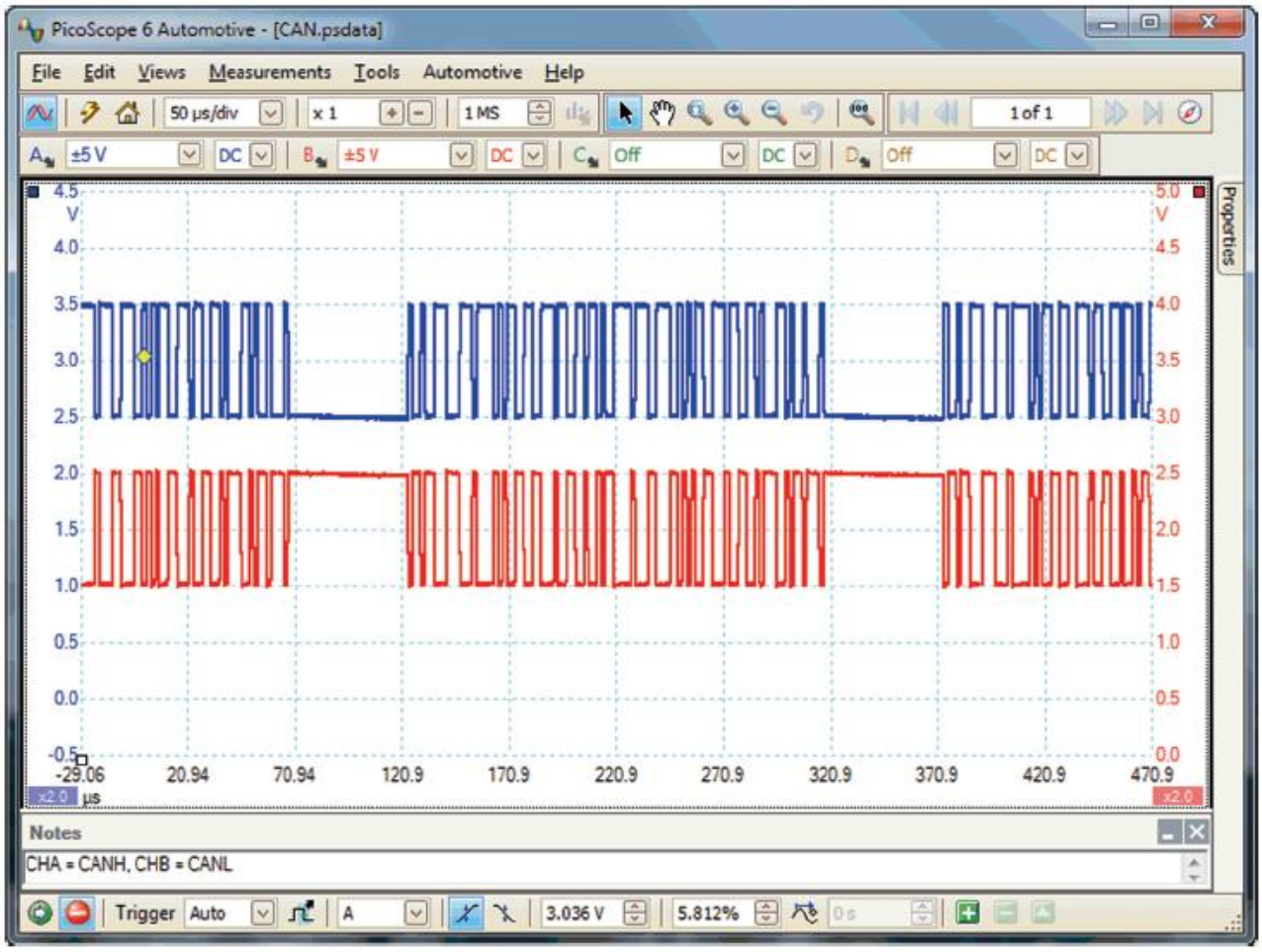


Рисунок 4.69 Сигналы CAN high (высокий) и CAN low (низкий)

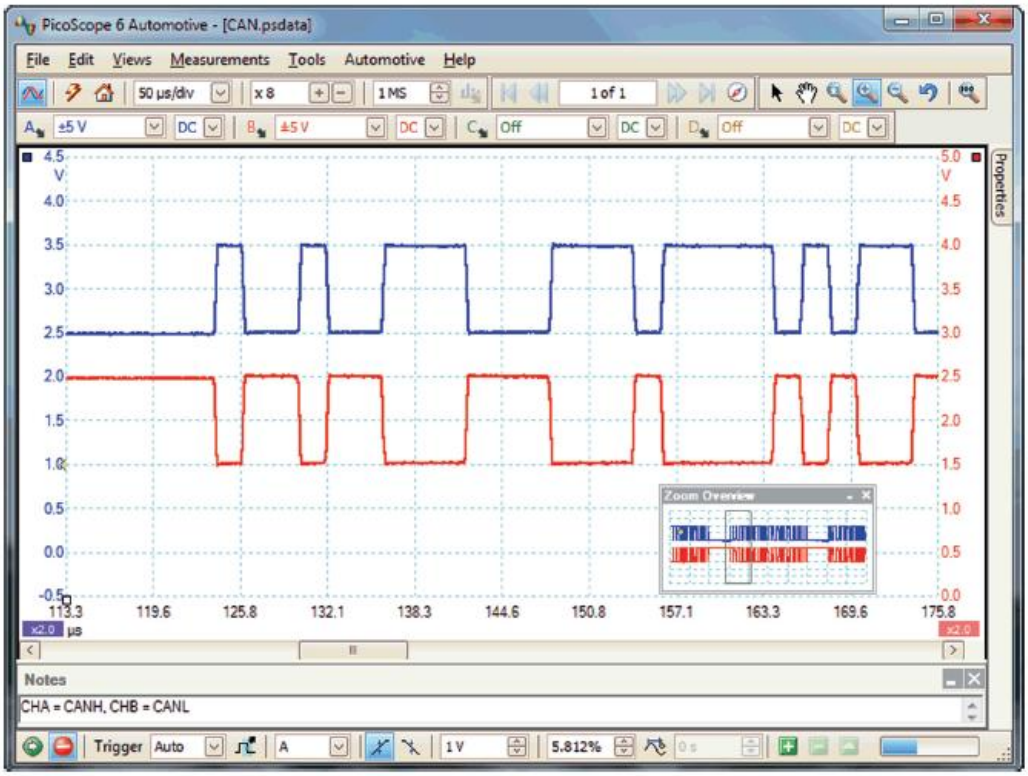


Рисунок 4.70 Увеличение сигнала CAN

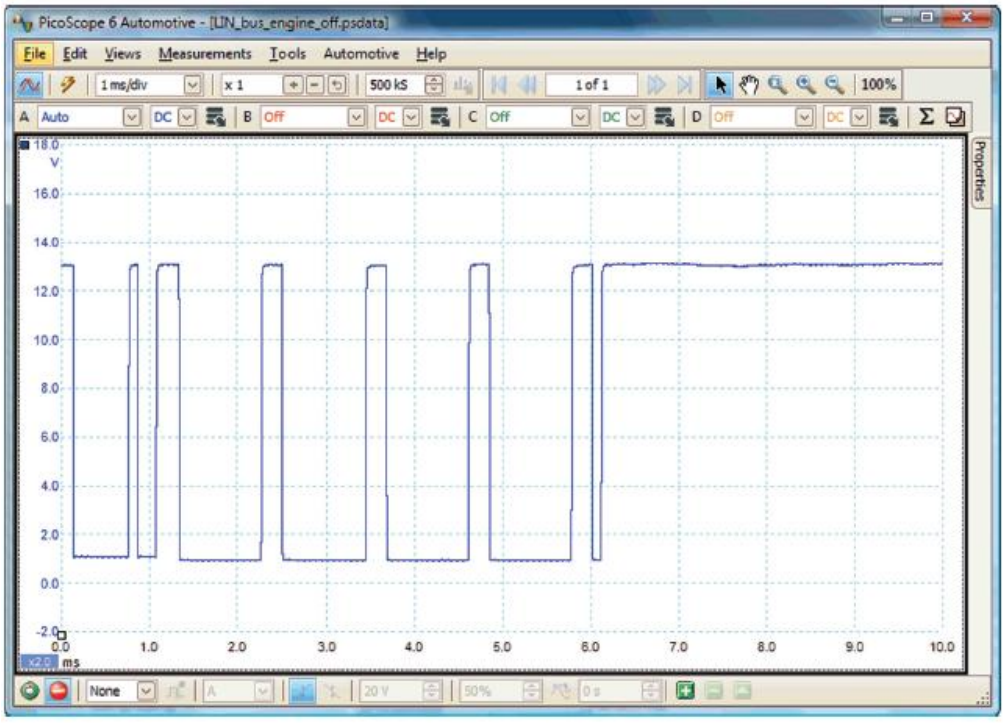


Рисунок 4.71 Форма сигнала LIN

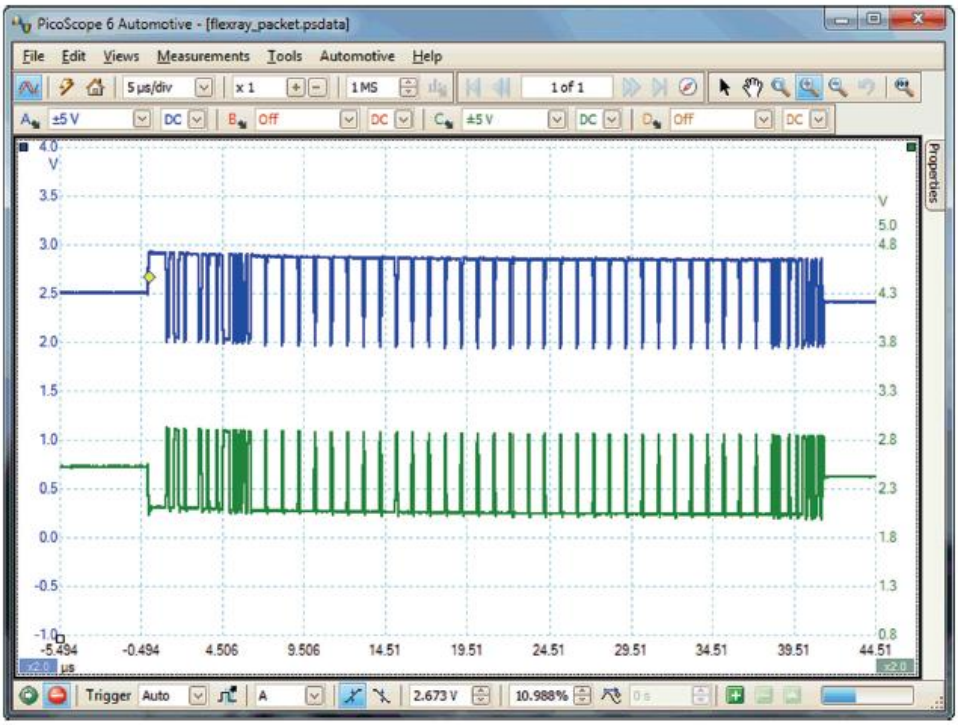


Рисунок 4.72 Сигнал FlexRay



Рисунок 4.73 Более близкое представление о сигнале FlexRay

4.6 Резюме

Диагностика "Область применения", в частности, для датчиков и исполнительных механизмов, сегодня является необходимым навыком, который должен развиваться техническим специалистом. Как и во всех диагностических методиках, использующих тестовое оборудование, пользователю необходимо знать, как
1 работает автомобильная система;
2 подключить оборудование;
3 следует интерпретировать показания.
Помните, что осциллограф на самом деле всего лишь вольтметр или амперметр, но он рисует изображение показаний за определенный период времени. Узнайте, как выглядят формы сигналов, и тогда вы сможете делать суждения о том, что не так, когда они не так хороши.

Благодарность

Я благодарен PicoTech для разрешения использовать формы сигналов из их обширной библиотеки. Посетите http://www.picotech.com для получения дополнительной информации.

ГЛАВА 5

Бортовая диагностика

5.1 История

5.1.1 Введение

Вначале Соединенные Штаты, и впоследствии за ней последовали Европа, Азия и многие другие, сейчас правительства по всему миру ужесточили законодательство о контроле за выбросами загрязняющих веществ транспортными средствами. Оно включает требование, чтобы все транспортные средства, проданные на их территориях, поддерживали систему бортовой диагностики (OBD), которая может быть использована для определения исправность системы контроля выхлопных газов транспортного средства системы, подсистемы и компонентов. Это стало возможным благодаря растущему прогрессу в области электроники и разработки микропроцессорного программного обеспечения, эта система, которая теперь обычно называется OBD, была разработана за последние годы и в настоящее время используется всеми крупными производителями автомобилей. Кроме того, она была расширена, чтобы позволить диагностировать автомобильные системы не связанные с эмиссией системы транспортного средства.

5.1.2 Выбросы загрязняющих веществ транспортными средствами и здоровье окружающей среды

Еще в 1930 году тема выбросов двигателей автомобилей, влияющих на экологическое здоровье, была очень актуальна в штате Калифорния. Уже при населении в 2 млн. автомобилей десятки людей умерли и тысячи заболели из-за болезней, связанных с загрязнением воздуха (рис. 5.1 В 1943 году, после начала Второй мировой войны, население Калифорнии выросло до 7 миллионов человек, при этом 2,8 миллиона автомобилей проехали в общей сложности 24 миллиарда миль. Уже был виден смог, и люди страдали от от боли в глазах,проблем с горлом и дыханием. Местное самоуправление инициировало исследование причины проблемы. Ученые из Калифорнийского Технологического и Калифорнийского Университетов исследовали проблему смога.



Рисунок 5.1 Ранняя пробка

Определение

VMT: Проехал много миль.

В 1945, после завершения войны, Лос-Анджелес начал свою управляющую программу загрязнения воздуха и основал Бюро Контроля за Дымом. 10 июня 1947 тогдашний губернатор Калифорнии Эрл Уоррен подписал Воздух Закон о Контроле за загрязнением окружающей среды.



Рисунок 5.2 Смог над Лос-Анджелесом

К 1950 население Калифорнии достигло 11 миллионов человек. Полные зарегистрированные транспортные средства в Калифорнии превысили 4,5 миллиона, и сухопутные мили поехали (ПСМ) были 44,5 миллиардами. Поиск первопричины производства смога продолжался. Сообщения о смертельных случаях в других странах стали очевидными, например, тысячи людей умерли в Лондоне 'таинственного тумана' (рисунок 5.2). В 1952 доктор Ари Хээджен-Смит определил первопричину производства смога. Он предположил, что загрязнители двигателя, угарныйгаз (CO), углеводороды (HC) и различные окиси азота *(NOx)* объединяются произвести смог, который состоит из озона и углекислого газа.

Углекислый газ - загрязнитель, который теперь сказан способствуйте глобальному потеплению и изменению климата. Озон, занимая область более низкой атмосферы, как теперь известны, вызывает дыхательное слабое здоровье и заболевание легких и, как также думают, делает намного больший вклад в парниковый эффект, чем даже углекислый газ. Государство стало центром экологической активности.

Естественно, среди протеста общественности, чтобы сохранить окружение, государство начало издавать законы для контроля над уровнями выбросов автомобиля. Так начал инициативу, которая охватит более чем 50 лет, тот, который стимулировал бы изменение в мировой промышленности и вел бы мир в борьбе за чистый воздух.

5.1.3 История законодательства по контролю за выбросами

В 1960, Совет по контролю за загрязнением окружающей среды моторного транспортного средства был установлен с мандатом удостоверить, что устройства предложили быть приспособленными на автомобилях для продажи в Калифорнии. Кроме того, федеральный закон о Моторном транспортном средстве 1960 был введен в действие, требуя, чтобы федеральное исследование боролось с загрязнением двигателя моторного транспортного средства. Производители сделали технологические улучшения, и в этот период, население Калифорнии достигло 16 миллионов. Полные зарегистрированные транспортные средства приблизились к 8 миллионам, и VMT был 71 миллиардом.

В 1961, чтобы управлять эмиссией картера HC, первая часть законодательства контроля за уровнями выбросов транспортного средства, передающего под мандат использование определенных аппаратных средств, была выпущена. Положительная вентиляция картера (PCV) управляет эмиссией картера HC, извлекая газы из картера и рециркуляционный их назад в свежий воздух / топливное обвинение в цилиндрах.

Ключевой поворотный пункт в истории, в 1966, Калифорнийский Совет по Контролю за загрязнением окружающей среды Моторного транспортного средства вел принятие стандартов эмиссии выхлопной трубы транспортного средства для HC and CO, и Калифорнийский дорожный патруль начал случайные придорожные проверки управляющих устройств смога, установленных на транспортных средствах.

В следующем году губернатор Калифорнии, Рональд Рейган, подписал закон об Авиационных ресурсах Mulford-рабочей-кабины. Это эффективно позволило Калифорнии устанавливать свои собственные нормы эмиссии. Тот же год видел формирование Калифорнийского совета по воздушным ресурсам (CARB), который был создан из объединения Совета по Контролю за загрязнением окружающей среды Моторного транспортного средства и Бюро Воздушной Санитарии.

В 1969 первые Калифорнийские государственные Стандарты Качества воздуха были продлены Калифорнией для фотохимических окислителей, приостановленных макрочастиц, диоксид серы (SO2), диоксид азота (NO2) и CO. Население Калифорнии достигло 20 миллионов человек. Полные зарегистрированные транспортные средства превысили 12 миллионов, и VMT был 110 миллиардами.

Полные совокупные Калифорнийские уровни выбросов транспортного средства для HC и оценены в 1,6 миллиона тонн /NOx были год (Таблица 5.1). В 1970 американское Агентство по охране окружающей среды (EPA) было создано. Его основная директива была, и все еще, чтобы защитить все аспекты окружающей среды. Следующие семь лет засвидетельствовали, дальнейшее развитие эмиссии управляют законодательством, и увеличивающаяся занятость уровней выбросов транспортного средства управляют технологией.

В 1971 Калифорнийский совет по воздушным ресурсам (CARB) принял первый стандарт NOx для транспортных средств. EPA объявило Национальный Окружающий Стандарты качества воздуха для макрочастиц, HC, CO, NOx, фотохимических окислителей (включая озон) и SO2.

Первые двухсторонние каталитические преобразователи были введены в эксплуатацию.В 1975 году в рамках программы Калифорнийского совета по воздушным ресурсам (CARB) по выбросам загрязняющих веществ автотранспортным и средствами.Программа контроля, за которой последовало объявление о том, что Калифорнийский совет по воздушным ресурсам (CARB) ограничит содержание

свинца в бензине. В 1977 Вольво ввела транспортное средство, проданное как 'без Смога'. Это транспортное средство поддержало первые три – путь каталитический конвертер (TWC), чтобы управлять HC, NOx, Эмиссия CO.
В 1980 Калифорнийское население достигло 24 миллионов люди. Полные зарегистрированные транспортные средства были в области 17 миллионов, и VMT был 155 миллиардами (Таблица 5.2).

Таблица 5.1 Средний уровень выбросов по штату Калифорния на одно транспортное средство, 1969 г.

NO*x* (г/милю)	**HC (г/милю)**
5,3	8,6

Таблица 5.2 Средний уровень выбросов по штату Калифорния на одно транспортное средство, 1980 г.

NO*x* (г/милю)	**HC (г/милю)**
4,8	5,5

Общие кумулятивные выбросы калифорнийских транспортных средств от выбросов NOx и УВ остались на уровне 1970 года в 1,6 миллиона тонн в год, несмотря на рост ВМТ на 45 миллиардов за эти 10 лет.
Законодательный контроль явно начал оказывать положительное влияние. Вдохновленный этой победой, Калифорнийский совет по воздушным ресурсам начал программу испытаний на соответствие для транспортных средств, находящихся в эксплуатации, чтобы определить, продолжают ли они соответствовать стандартам выбросов при увеличении пробега автомобиля. Производители автомобилей заказали разработку более надежных систем контроля выбросов.
Введение двухгодичной программы контроля смога в Калифорнии было замечено в 1984 году, цель которой состояла в том, чтобы идентифицировать транспортные средства, нуждающиеся в техническом обслуживании, и подтвердить эффективность их систем контроля выбросов (Рисунок 5.3).
Среднесрочный период законодательства по контролю за выбросами закончился в 1988 году ключевым объявлением, которое положило начало бортовой диагностике. Был подписан Калифорнийский закон о чистом воздухе, и Калифорнийский совет по воздушным ресурсам (CARB) принял нормативные акты, согласно которым все автомобили 1994 года и более после модельного года должны быть оснащены «бортовыми диагностическими» системами. Задача этих систем была, как и сейчас: *Мониторинг работы систем контроля выбросов транспортных средств и оповещение владельцев при возникновении неисправности, которая приводит к отсутствию функции системы / подсистемы контроля выбросов или компонента.*

Определение CARB:
Калифорнийский совет по воздушным ресурсам.

5.1.4 Внедрение стратегий контроля за выбросами загрязняющих веществ транспортными средствами

Встретить когда-либо увеличение, но допустимый и 'требуемая' потребность уровней выбросов транспортного средства управляет законодательством, производители транспортных средств были вынуждены вложить капитал в большой степени в научные исследования Стратегий управления Уровня выбросов транспортного средства. Полагаясь на начало, положенное PCV, двухсторонним и катализатором с тремя путями, производители далее развивались, эмиссия управляет аппаратными средствами. Такие системы включали рециркуляцию выхлопного газа, вторичную воздушную инъекцию, чистку топливного бака, регулирование выбора времени подачи искры, соотношение воздух/топливо (CBT) смещение контроля, топливо, отключенное при отрицательных условиях крутящего момента (наводненный или круиз вниз),

чтобы назвать только некоторые.
Это развитие продолжило и расширило подразумевать, что эти системы потребовали постоянно увеличивающееся множество датчиков и приводов головок.

1943: первая тревога о смоге в Лос-Анджелесе

1950: 4,5 млн. транспортные средств в Калифорнии

1952 год. Доктор Ари Хааген-Смит анализирует причины развития смога

1960: 8 млн. транспортных средств в Калифорнии

1961: введение вентиляции картера (PCV)

1966: Федеральный закон о чистом воздухе

1967: основание CARB, председатель: Хааген-Смит

1970: основание EPA

1980: 17 млн. транспортных средств в Калифорнии

1988: CARB решает о введений OBD II в 1994



1990: количество дней смога уменьшается, CARB решает ввести программы LEV и ZEV

1995 год: 26 млн. транспортных средств в Калифорнии

1996: загрязнение озоном 59% ниже уровня 1965 года, количество дней смога 94% ниже уровня 1975 года

Рисунок 5.3 История деятельности законодательства о выбросах Калифорнийского совета по воздушным ресурсам (CARB).

Разрешение измерения, контроль дополнительного обогащения соотношения воздух / топливо, ставок смещения привода головок и точности смещения, и т.д., были путем кроме того, который мог быть обеспечен традиционными существующими механическими технологиями. Приблизительно в это время инструмент реализации был обеспечен в форме недавних достижений в технологии микропроцессора. Путь был ясен, водители для системного контроля OBD были в силе, и инструменты реализации были доступны. Бортовая диагностика родилась.

5.2 Что такое бортовая диагностика?

Существенно, современный микропроцессор - базирующаяся бортовая диагностика или система OBD предназначены, чтобы самодиагностировать и сообщить, когда исполнение систем управления или компонентов эмиссии транспортного средства ухудшилось. Это - то, до такой степени, что эмиссия выхлопной трубы превысила узаконенные уровни или, вероятно, будет превышена в долгосрочной перспективе.
Когда проблема происходит, система OBD освещает лампу предупреждения, известную как лампа индикатора сбоя (MIL) или индикатор сбоя (MI) на наборе

инструментов. В Соединенных Штатах этот символ часто появляется с фразой 'Клетчатый Двигатель', 'Проверка' или 'Сервисный Двигатель, Скоро' содержавший в нем. Европейские транспортные средства имеют тенденцию использовать символ двигателя на оранжевом фоне (рисунок 5.4).
Когда ошибка происходит, система хранит диагностический кодекс проблемы (DTC), который может использоваться, чтобы проследить и определить ошибку. Система будет также хранить важную информацию, которая принадлежит условиям работы транспортного средства, когда ошибка была установлена. Специалист по техническому обслуживанию в состоянии соединить диагностический инструмент просмотра или кодового читателя, который будет общаться с микропроцессор и восстанавливает эту информацию.

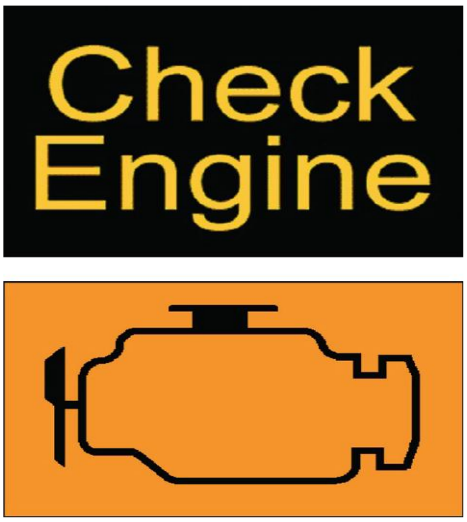


Рисунок 5.4 Символы индикаторной лампы неисправности

Это позволяет техническому специалисту диагностировать и исправить ошибку, сделать ремонт/замену, перезагрузить систему OBD и вернуть систему управления уровней выбросов транспортного средства пригодному к эксплуатации статусу.
Поскольку транспортные средства и их системы становятся более сложными, функциональность OBD расширяется, чтобы покрыть системы транспортного средства и компоненты, которые не имеют никакого отношения к контролю за уровнями выбросов транспортного средства. Кузов, шасси и аксессуары, такие как кондиционер или дверные модули могут теперь также быть опрошены, чтобы определить их эксплуатационную надежность как помощь обнаружению ошибок.

5.2.1 Пример сценария OBD

Ездя, владелец транспортного средства замечает что двигатель транспортного средства 'испытывает недостаток во власти', и 'иногда подскакивает'. Это - проблема, с которой часто стоит технический персонал в этом, клиенты часто не имеют никакого технического или автомобильного знания и используют простые термины, чтобы описать то, что происходит с очень сложной системой. Водитель действительно, однако, сообщает, что MIL был освещен.
Технический специалист соединяет инструмент просмотра, который может сообщить использование стандартного для отрасли коммуникационного протокола. Кодовая память OBD проверена, и данные представлены способом, который также соответствует стандарту. DTC P1101 с описанием датчик ДРМВ из диапазона самопроверки' сохранен в памяти, что означает, что монитор компонента системы OBD определил массовый поток воздуха (ДРМВ) напряжение схемы датчика как вне допустимого диапазона (рисунок 5.5).

Ключевой факт
Когда ошибка происходит, система хранит а диагностический кодекс проблемы (DTC).

После подтверждения ошибки система была умна, это не выполнило своих обязательств к 'безопасной' ценности датчик массового расхода топлива

(ДРМВ), понятие, известное как управление эффектами вида отказа (УЭВО), чтобы позволить водителю садиться в транспортное средство к месту ремонта. В то время как эта стоимость УЭВО была хорошим краткосрочным решением, это не достаточная замена для полной функциональности пригодного к эксплуатации датчика (ДРМВ).

Определение
FMEM: управление эффектами вида отказа позволяет водитель, чтобы сесть в транспортное средство к месту ремонта.



Рисунок 5.5 Датчик массового расхода воздуха-MAF (Источник: Bosch)

Датчик массового расхода воздуха (ДМРВ) определяет вдаваясь в впуск двигателя, это будет невозможно для системы для выполнения в оптимальном соотношений воздух/топливо (СВТ) для эффективного сжигания воздушный / топливный заряд внутри цилиндра. Может быть и так выбросы выхлопных труб, вероятно, превысят установленные законодательством нормы пределы. Кроме того, датчик ДМРВ используется другими системами управления эмиссии на транспортном средстве, теперь, когда его вход ненадежен из этого следует, что те системы больше не работают на своих оптимальных уровнях и могут не работать вообще. Это - причина освещения MIL, которое говорит, в как много слов, 'Система управления эмиссии / sub система или компонент стала непригодной!' Визуальный осмотр датчика ДМРВ показывает, что это стало поврежденным вне замены потребностей и ремонта. Это выполнено, технический специалист очищает DTC отистемная память OBD, перезагружает систему и берет короткий тест-драйв; позже диагностический инструмент просмотра подтверждает, что DTC больше не присутствует. Дорожный тест также подтверждает, что предыдущая проблема двигателя больше не очевидна.

5.2.2 Происхождение OBD в СоединенныхШтатах

Предыдущий пример касается текущей ситуации,но когда OBD был сначала введен, стандарты и методы были менее хорошо определены. Производители развивали и применили свои собственные системы и кодовые описания. Это положение дел было, очевидно, нежелательным, так как центры обслуживания и ремонта, которым не предоставляют лицензию, должны были понять различную тонкость каждой системы; это означало иметь различные инструменты просмотра, а также множество ведет, руководства и соединители. Эта сделанная диагностика, громоздкая и дорогая. Эта стадия стала известной как 'OBD1', первая стадия введения OBD.
В конце 1980-х, Общество автомобильных инженеров (SAE) определило список общепринятой практики и рекомендовало их EPA. EPA Признало выгоду этих стандартов и рекомендаций, и приняло их. В комбинации они изменили форму и применение OBD. Рекомендации включали наличие стандартного диагностического соединителя, стандартного инструмента просмотра и коммуникационного протокола, который стандартный инструмент просмотра мог использовать, чтобы взаимодействовать с транспортным средством любого производителя.
Стандарт также включал обязательные

структуры и описания для определенной системы управления эмиссии / составляющие дефекты. Их назвали кодексами 'P0'. Производители были все еще свободны произвести свои собственные 'определенные для производителя кодовые описания, известные как кодексы 'P1'. Эта фаза внедрения стала известной как OBD2 и была принята для внедрения к 1 января 1996.

Ключевой факт
OBD 2 был принят для внедрения 1 января 1996.

5.2.3 Состав P-кода

DTC показан как пятисимвольное алфавитно-цифровое кодекс. Первый характер - письмо, которое определяет, какая система транспортного средства установила кодекс, быть им трансмиссия, тело или шасси.

- систем трансмиссии средств установили кодекс.
- систем корпуса средств установили кодекс.
- систем шасси средств установили кодекс.
- в настоящее время не использовано, но был 'украден' к U представляйте ошибки связи.

P кодексы требуются микропроцессором, управляющим трансмиссией или передачей, и относятся к системам управления эмиссии и их компонентам. B кодексы требуются микропроцессором, управляющим системами управления тела. Коллективно они сгруппированы как освещение, кондиционирование воздуха, инструментовка или даже находящиеся внутри автомобиля развлечения или телематика. C кодексы требуются микропроцессором, управляющим системами шасси, которые управляют динамикой транспортного средства, такой как регулирование высоты посадки, регулирование тягового усилия, и т.д. Четыре числа, которые следуют за подробной информацией письма, имеющей отношение, что подсистема объявила кодексом. Используя пример до, посмотрите рисунок 5.6.



Рисунок 5.6 Состав P-кода

Составная особенность системы OBD - своя способность сохранить кодексы ошибки, касающиеся проблем, которые происходят с системой электронного управления двигателя, особенно ошибки, которые могли затронуть систему управления эмиссии, и усмотрение производителя; CAN Bus L; L-линия или вторая K-линия; положительная батарея транспортного средства.

это - одна из его первичных функций. Для диагностического технического специалиста это - мощная функция, которая может ясно помочь в расположении и исправлении проблем на транспортном средстве, когда они происходят. У диагностического гнезда, используемого системами, соответствующими европейскому OBD (EOBD)/OBD2 стандарты, должна быть следующая конфигурация булавки (рисунок 5.7):

1 воспламенение положительная поставка;
2 автобусная линия, SAE J1850 (PWM);
3 усмотрение производителя;
4 земля шасси;
5 земля сигнала;
6 CAN Bus H;
7 K-линия;
8 усмотрение производителя;
9 усмотрение производителя;
10 автобус - линия (PWM);
11 усмотрение производителя;
12 усмотрение производителя;
13 на усмотрение производителя;
14 CAN-шина L;
15 L-линия или вторая K-линия;
16 автомобиль положительный аккумулятор.

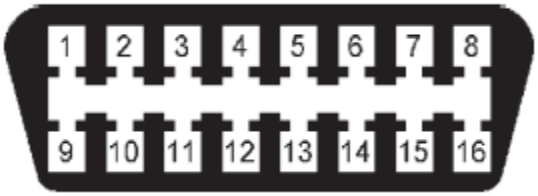


Рисунок 5.7 Шестнадцатиконтактный разъем DLC OBD2/EOBD

С введением OBD2 и EOBD, эта особенность была сделана еще более сильной, делая его более доступным. Стандартизация интерфейсного соединителя, известного как диагностический соединитель связи (DLC) и протокол связи, позволила разработку универсальных инструментов просмотра, которые могли использоваться на любом соответствующем транспортном средстве OBD.

5.2.4 Европейская бортовая диагностика и глобальное внедрение

Европа не была неуязвима для экологического проблемы связались со смогом. Главный эпизод смога произошел в Лондоне в декабре 1952; это продлилось в течение пяти дней и привело приблизительно к 4 000 смертельных случаев. Британское правительство приняло свой первый Закон о чистом воздухе в 1956, который имел целью управлять внутренними источниками загрязнения дыма.

В 1970 тогдашнее Европейское сообщество приняло директиву 70/220 ЕЭС - 'Меры, которые будут взяты против Загрязнения воздуха Выбросами Моторных транспортных средств'. Это в основном заложило основу будущего законодательства, чтобы обуздать загрязнение моторного транспортного средства в Европе. Эта директива была исправлена за следующие три десятилетия, когда в октябре 1998 поправка 98/69/EC 'On-Board Diagnostics (OBD) для Моторных транспортных средств была принята, который добавил Приложение XI к оригинальному 70/220 документу. Приложение XI детализирует функциональные аспекты из OBD для моторных транспортных средств в Европе и по всему миру. Это стало известным как EOBD.

5.2.5 Резюме

Главный фактор содействия к здоровью окружающей среды проблемами в Соединенных Штатах, как находили, было загрязнение уровней выбросов автомобиля. Научные исследования правительством спонсировали академические учреждения, и производители транспортных средств тогда произошли за несколько лет. Законодательные органы были созданы, который позже разработал и ввел в действие законодательство контроля за уровнями выбросов транспортного средства, которое вынудило производителей транспортных средств разработать стратегии управления и включить их в их производственных транспортных средствах. Поскольку технологии микропроцессора стали более передовыми и коммерчески жизнеспособными, законодательство было увеличено, чтобы включать самодиагностирование система OBD, которая сообщит, когда система управления эмиссии была непригодной. Первые попытки производителей, которые будут использовать такую систему, были применены в одностороннем порядке, который привел к беспорядку, регенеративная работа и бедный прием OBD (теперь назвал OBD1), понятие. Пересмотр законодательства принял рекомендуемые стандарты SAE, которые привели к OBD (теперь назвал OBD2), система, становящаяся в основном универсальной и применимой через целый ряд производителей транспортных средств. Как экологическое распространение активности через в Европу, производители транспортных

средств поняли, что должны были поддержать философию стабильного роста. Подобное законодательство было принято, и EOBD проявился в форме, очень похожей на наблюдаемый в Соединенных Штатах.

5.3 Бортовые диагностические мониторы бензин/бензин

5.3.1 Введение

Этот раздел покроет основные принципы части из системы OBD, используемые на господствующем бензине / автомобили с бензиновым двигателей. Понятие того, как система OBD разделена на серию основанных на программном обеспечении индикаторов эксплуатационной надежности, известных как 'мониторы OBD', также покрыто.

5.3.2 Законодательные факторы

В Европе европейская Директива 70/220 ЕЭС было добавленный европейской Директивой 98/69/EC (год: 1998: Ряд OJ: L - Число OJ: 350/1). Этот внесенный законопроект, передающий под мандат использование систем OBD в пассажирских транспортных средствах, произведенных и проданных после 1 января 2001.
В Соединенных Штатах законопроект был сначала внесен в Калифорнии Калифорнийским советом по авиационным ресурсам (CARB) в 1988 и позже федерально Поправками Закона о чистом воздухе 1990. Это означало, что орган по предписанию, EPA, требует, чтобы государства разработали государственные планы реализаций (ГПР), которые объясняют, как каждое государство осуществит план очистить загрязнение из источников включая моторные транспортные средства. Один аспект требования - выполнение системных проверок OBD как часть необходимого периодического контроля.

Чтобы быть совместимыми с законодательством и продать транспортные средства, производители должны были спроектировать контрольные подсистемы 'дальнего обнаружения', которые определят, когда системы управления эмиссии работали со сбоями до такой степени, что эмиссия выхлопной трубы имела (или были вероятны в долгосрочной перспективе), превысил узаконенный уровень. OBD 'мониторы' были получены с этой целью.

5.3.3 Мониторинг компонентов

Интеграл систем управления эмиссии с транспортным средством используйте много датчиков и приводов головок. Программа, размещенная в микропроцессоре, определяет их действия.
'Составляющий наставник' ответственен за определение эксплуатационной надежности этих датчиков и приводов головок. У умных составляющих водителей, связанных с микропроцессором, есть способность позволить/отключить датчики/приводы головок и получить сигналы. Аналоговые входы от датчиков преобразованы в цифровые ценности в микропроцессоре.
В сочетании с этими составляющими водителями микропроцессор обладает функциональностью, чтобы обнаружить ошибки схемы на связях между микропроцессором и компонентом. Кроме того, тесты рациональности могут быть выполнены, чтобы определить, работает ли датчик из диапазона его спецификации.

5.3.4 Проверка рациональности

Тесты рациональности могут быть выполнены на таких датчиках как датчик MAF и тело дросселя. Например, MAF проверен, наблюдая его стоимость продукции по сравнению с 'нанесенной на карту' стоимостью, нормализованной

положением дросселя и скоростью вращения двигателя. Карта или таблица содержат ожидаемые ценности продукции MAF для скорости вращения двигателя / сетбол дросселя.
Если продукция MAF лежит за пределами допустимого диапазона (порог) ценностей для той скорости вращения двигателя / сетбол дросселя, тогда об ошибке сообщают.

5.3.5 Испытание схемы

Составляющий монитор способен к контролю для ошибки схемы. Разомкнутые цепи, короткие замыкания, чтобы основать или напряжение может быть обнаружено. Многие производители также включают логику, чтобы обнаружить неустойчивые ошибки.

5.3.6 Монитор катализатора

Цель катализатора состоит в том, чтобы уменьшить выхлопную трубу / выбросы отработавших газов. 'Монитор катализатора' ответственен за определение эффективности катализатора, выводя его способность сохранить кислород. Метод, одобренный больше всего большинством производителей, должен соответствовать кислородному датчику прежде и после катализатора. Когда способность катализатора сохранить кислород (и следовательно выполнить катализ с тремя путями) ухудшается, кислородный датчик вниз по течению датчика ответит на кислород в потоке выхлопного газа, и его ответ сигнала покажет особенность, подобную восходящему кислородному датчику (рисунки 5.8 и 5.9).

Алгоритм в микропроцессоре анализирует этот сигнал и определяет, ухудшилась ли эффективность катализатора вне пункта, где эмиссия выхлопной трубы транспортного средства превышает узаконенные уровни. Если микропроцессор решает, что это произошло, то о сбое и DTC сообщают. Повторите, что обнаружения неудавшегося катализатора приведут к освещению MIL (рисунок 5.10).

5.3.7 Монитор системы испарения

Цель испаряющей эмиссии (EVAP) система управления должна сохранить и впоследствии расположить от несожженной эмиссии HC, таким образом препятствуя тому, чтобы они вошли в атмосферу. Это достигнуто, применив вакуум через топливный бак. Вакуум тогда заставляет топливный пар быть оттянутым через углерод канистра, в которой пары HC собраны и сохранены.

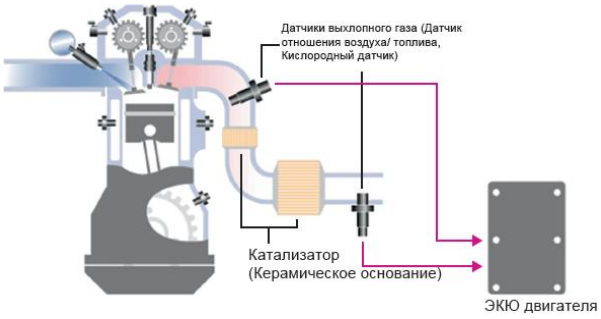


Рисунок 5.8 Датчики кислорода расположеные до и после катализатора. (Источник:http://www.globaldensoproducts.com)

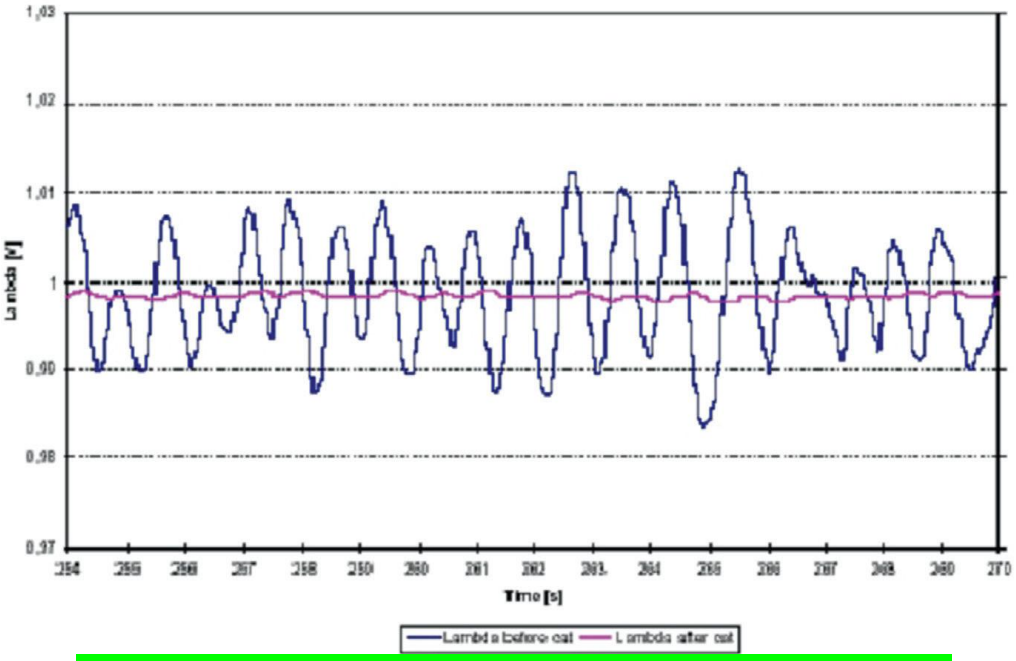


Рисунок 5.9 Активность датчика выхлопных газов - исправный катализатор (Источник: SAE 2001-01-0933 Новая процедура подготовки для требований мониторинга OBD2)

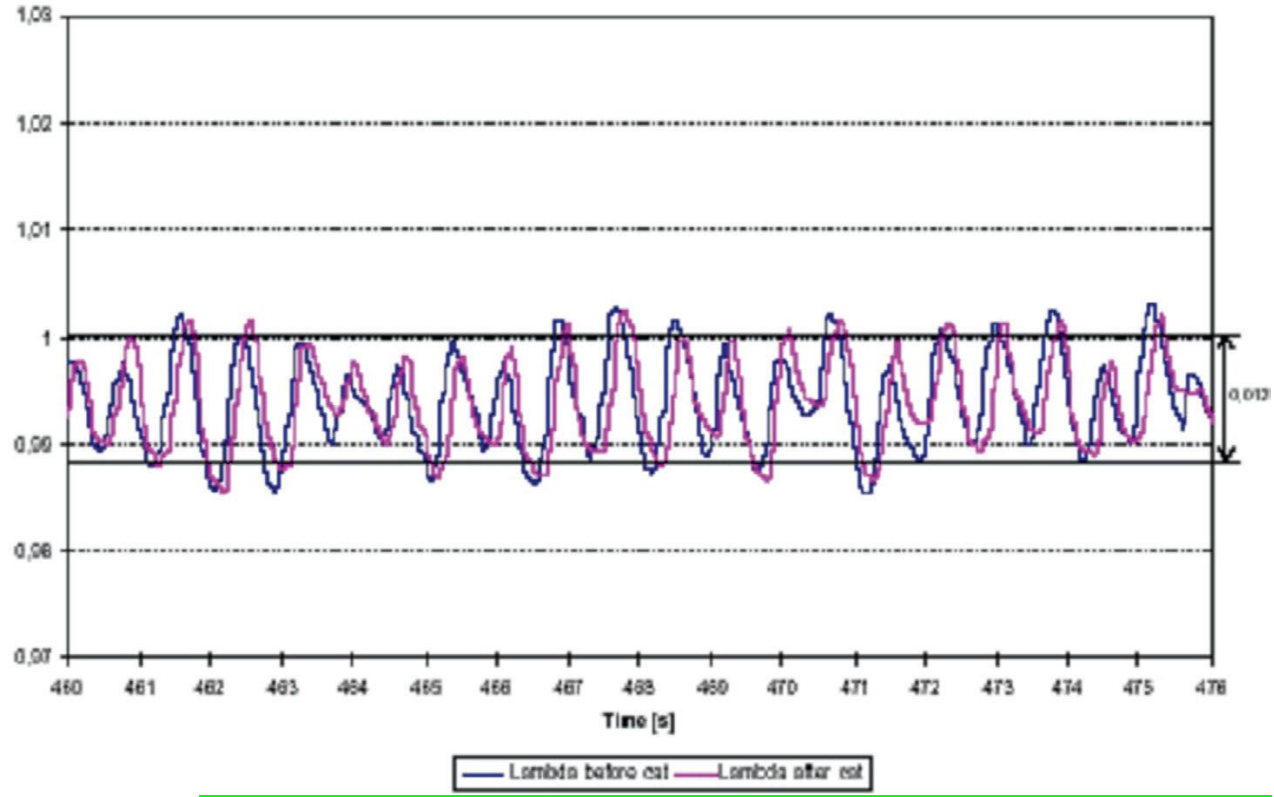


Рисунок 5.10 Активность датчика выхлопных газов - неисправный катализатор (Источник: SAE 2001-01-0933 Новая процедура подготовки для требований мониторинга OBD2)

Во время определенных топливных условий контроля за замкнутым контуром микропроцессор активирует управляемый соленоидом 'клапан управления паром'. Это позволяет разнообразному вакууму тянуть пар из углеродной канистры вдоль линий пара, которые заканчиваются во впускном коллекторе. Топливный пар затем смешивается и сжигается с паром стандартного воздушно/топливного заряда; система контроля топлива с замкнутым контуром обеспечивает возможность дополнительного обогащения соотношением воздух/топливо (СВТ) чтобы стехиометрическая заправка продолжалась. (рисунок 5.11). Испаряющий системный наставник ответственен за определение эксплуатационной надежности компонентов системы EVAP и обнаружения утечек в линиях пара. Большинство производителей проверяет на топливные утечки пара, используя диагностическое, которое использует давление или вакуумный тест на топливной системе.

Система контроля выбросов испарения
1 Линия от топливного бака до адсорбера **2** Адсорбер. **3** Свежего воздуха. **4** Клапан продувки адсорбера. **5** Линия от топливного бака до впускного коллектора. **6** Дроссельный клапан ps Давление во впускном коллекторе.p_u. атмосферное давление. Различие *в* Δp между давлением впускного коллектора и атмосферным давлением.

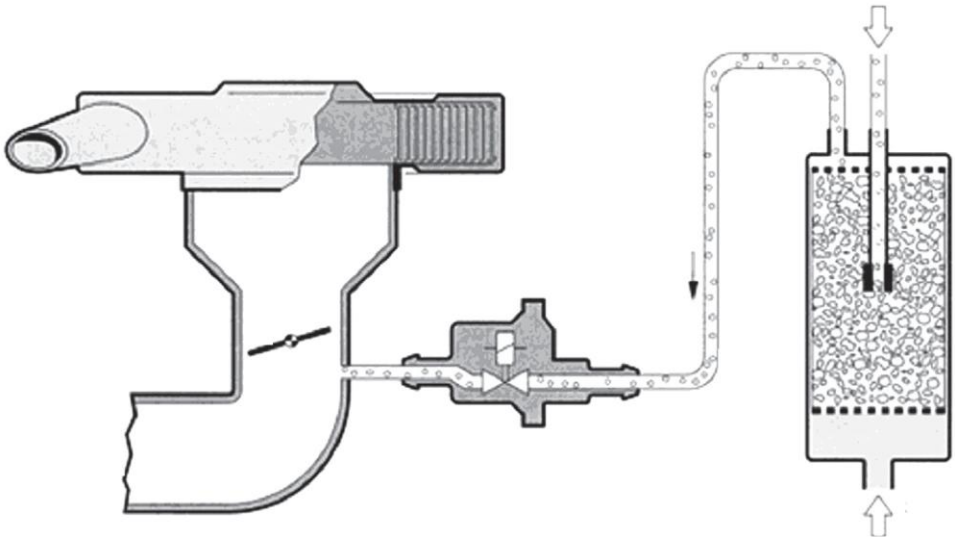


Рисунок 5.11 Система контроля выбросов испарений (Источник: Bosch)

Европейское законодательство диктует, что эти проверки не требуются. Однако транспортные средства, произведенные в Соединенных Штатах после 1996 и до 1999 обычно, используют систему, которая использует вакуумная система или давление. Это должно быть в состоянии обнаружить утечку в шланге или кепке наполнителя, которая эквивалентна произведенному отверстием, которое составляет 0,040 дюймов (1 мм) в диаметре. Транспортные средства, произведенные после 2000, должны поддержать диагностику, которые способны к обнаружению 0,020-дюймового (0,5-миллиметрового) отверстия.

5.3.8 Мониторинг топливной системы

Поскольку транспортные средства накапливают пробег, так также сделайте компоненты, датчики и приводы головок систем управления эмиссии. Датчики MAF становятся грязными, и их ответ замедляется с возрастом. Кислородные

датчики выхлопного газа также отвечают медленнее, поскольку они подвергаются видам отказа участка, таким как нефть и топливное загрязнение, тепловое напряжение и общее старение. Топливные регуляторы давления выступают за пределами их оптимального уровня производства; топливные инжекторы становятся медленнее в своем ответе; и частичные блокировки означают, что они поставляют меньше и иногда больше топлива, чем требуемый.

Если бы за это составляющее старение не компенсировали, это означало бы, что топливная система не была бы в состоянии поддержать нормальную подачу топлива близкого к стехиометрическому соотношению воздух/топливо (CBT) как показано на рисунке 5.12. Конечным результатом был бы потенциал, чтобы превысить пределы эмиссии. Ценность лямбды 1 требуется для катализатора с тремя путями работать. В дополнение к этому более серьезные ошибки заправки заставили бы значимые эффекты в эксплутационных качествах транспортного средства, приводящего к жалобам клиента и потенциалу повреждать имидж бренда производителя.

Эта стратегия компенсации известна как адаптивное изучение. Специальная часть программного обеспечения, содержавшего в единице электронного управления (ECU), изучает эти отклонения далеко от стехиометрии, в то время как топливная система находится в контроле за замкнутым контуром. Они сохранены в памяти, которая только перезагружена, когда командовал технический специалист и которая также прочна к изменениям батареи. Эти сохраненные памятью исправления часто называют 'долгосрочными' топливными исправлениями. Они часто хранятся в памяти как функция массы воздуха, скорости вращения двигателя или груза двигателя. Кислородный датчик выхлопного газа обнаруживает количество кислорода в сырьевом газе катализатора, и датчик производит напряжение, которое возвращено к микропроцессору. Это тогда обработано, чтобы определить мгновенное или 'краткосрочное' топливное исправление, которое будет применено. Это сделано, чтобы изменить топливо вокруг стехиометрии и позволить катализу с тремя путями происходить. Микропроцессор тогда вычисляет количество топлива, требуемого, используя уравнение, которое показывают здесь в его наиболее канонической форме (рисунок 5.13).

$$\text{Топливовоздушная смесь} = \frac{\text{Масса воздуха x длительный впрыск топлива}}{\text{кратковременный впрыск топлива x 14.64}}$$

Что касается рисунков 5.12 и 5.13, это видно, что, когда есть составляющий сбой, который заставляет соотношение воздух/топливо (CBT) в выхлопном потоке быть богатым, тогда есть потребность приспособиться к этому, чтобы возвратить соотношение воздух/топливо (CBT) в область стехиометрии. Ценность долгосрочного топливного исправления отделки должна уменьшиться, потому что меньше топлива требуется.

Характеристика напряжения сигнала датчика лямбды

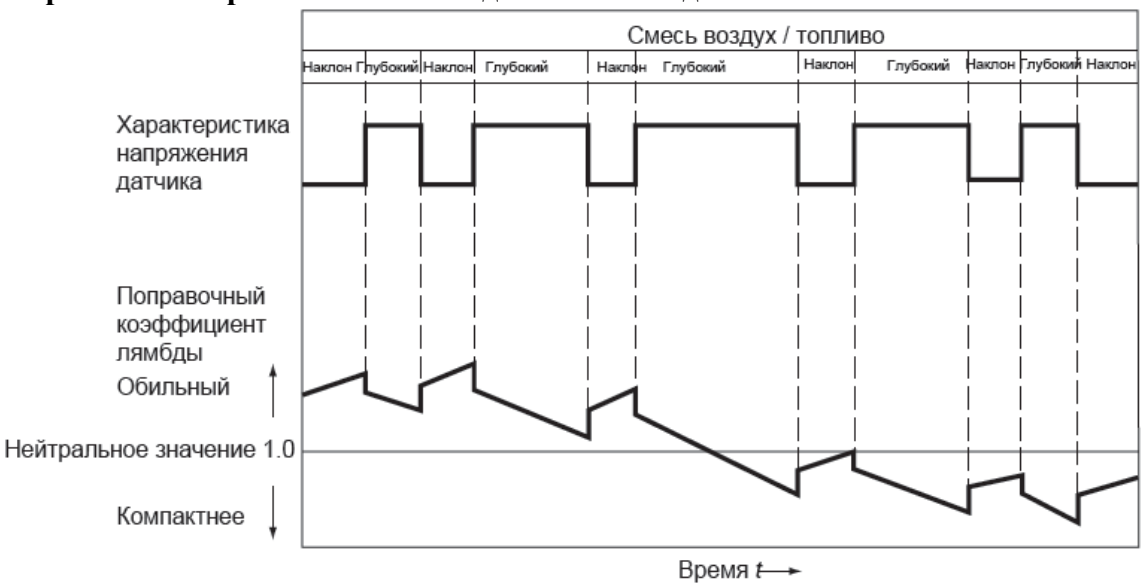


Рисунок 5.12 Богатое соотношение воздух/топливо (СВТ) (Источник: Bosch)

Циклическое изменение между адаптацией смеси и адаптацией коэффициента заряда цилиндра

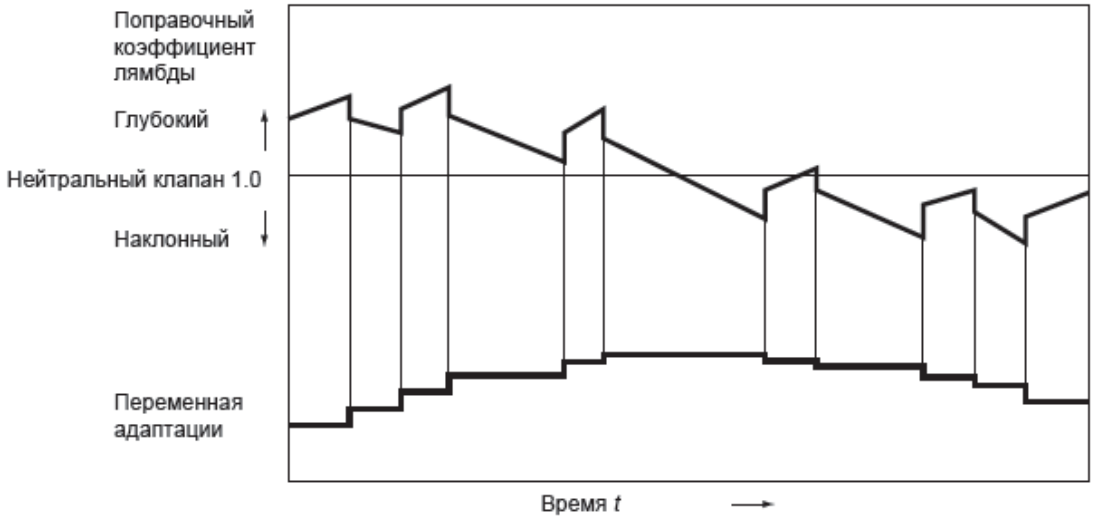


Рисунок 5.13 Адаптивная топливная стратегия в действий (Источник: Bosch)

Если ситуация продолжается, и проблема, вызывающая соотношение воздух/топливо (СВТ) медленно, становятся хуже, ошибочная адаптация будет продолжите когда-либо уменьшающуюся стоимость для долгосрочной топливной отделки, применяемой, изученной и сохраненной в памяти.

Цель топливного монитора состоит в том, чтобы определить, когда объем долгосрочного адаптивного исправления достиг точки, где система больше не может справляться. Это также, где долгосрочные топливные ценности отделки достигают предопределенного или 'калиброванного' предела, в котором не позволена никакая дальнейшая адаптация к ошибке. Этот предел калиброван, чтобы совпасть с эмиссией выхлопной трубы, превышающей узаконенные уровни. В этом пункте и когда краткосрочная ошибка заправки превышает другой 'калиброванный' предел, DTC сохранен, и после того, как последовательные

двигатели, МИ освещено.
Противоположное происходит, с дополнительным добавляемым топливом, через долгосрочный топливный параметр отделки, должен ошибка происходить, который заставляет соотношение воздух/топливо (СВТ) в кислородном датчике выхлопного газа быть скудным.

5.3.9 Монитор рециркуляции отработавших газов

По мере сгорания топлива в цилиндре двигателя, азот и кислород образуют различные окиси азота, в совокупности называемые NOx. Выбросы *NOx* могут быть снижены до определенного объема путем обогащения соотношения воздух/топливо (СВТ), за пределами которого выбросы HC и CO начинают увеличиваться. Выбросы NOx образуются в зависимости от температуры сгорания, поэтому другим способом их уменьшения является снижение коэффициента сжатия, что приводит к другим неэффективным действиям, таким как низкая экономия топлива.Большинство производителей использует, подсистему контроля выбросов, известную как рециркуляция отработавших газов (EGR). Она по определению рециркулирует часть выхлопных газов обратно в цилиндры двигателя.Эти газы не могут быть сожжены снова, поэтому используются для разбавления заряда. В результате температура в цилиндре снижается вместе с выбросами *NOx*. (Рисунок 5.14).
Системный наставник EGR ответственен за определяя эксплуатационную надежность датчиков, шлангов, клапанов и приводов головок, которые принадлежат системе EGR. Производители используют системы, которые могут проверить, что требуемое количество выхлопного газа течет назад в потребление двигателя. Методы могут быть и навязчивыми и ненавязчивыми, такими как изменение в вверх по течению и вниз по течению выхлопа, чтобы определить, является ли требуемая скорость потока жидкости в действительности. Еще одна система использует датчик температуры, который сообщает об изменении в температуре как поток газов EGR мимо датчика. Изменение температуры будет нанесено на карту против объема течения EGR, поэтому когда сумму EGR будут требовать, скорость потока жидкости выведена, измерив изменение в температуре.

5.3.10 Вторичный монитор воздуха

Катализатор системы выпуска немедленно не сотрудник после начала, где двигатель и система выпуска классные. Температурные пороги выше который работает катализатор, и катализ с тремя путями происходит, изменитесь как функция системного пакета выхлопного газа.

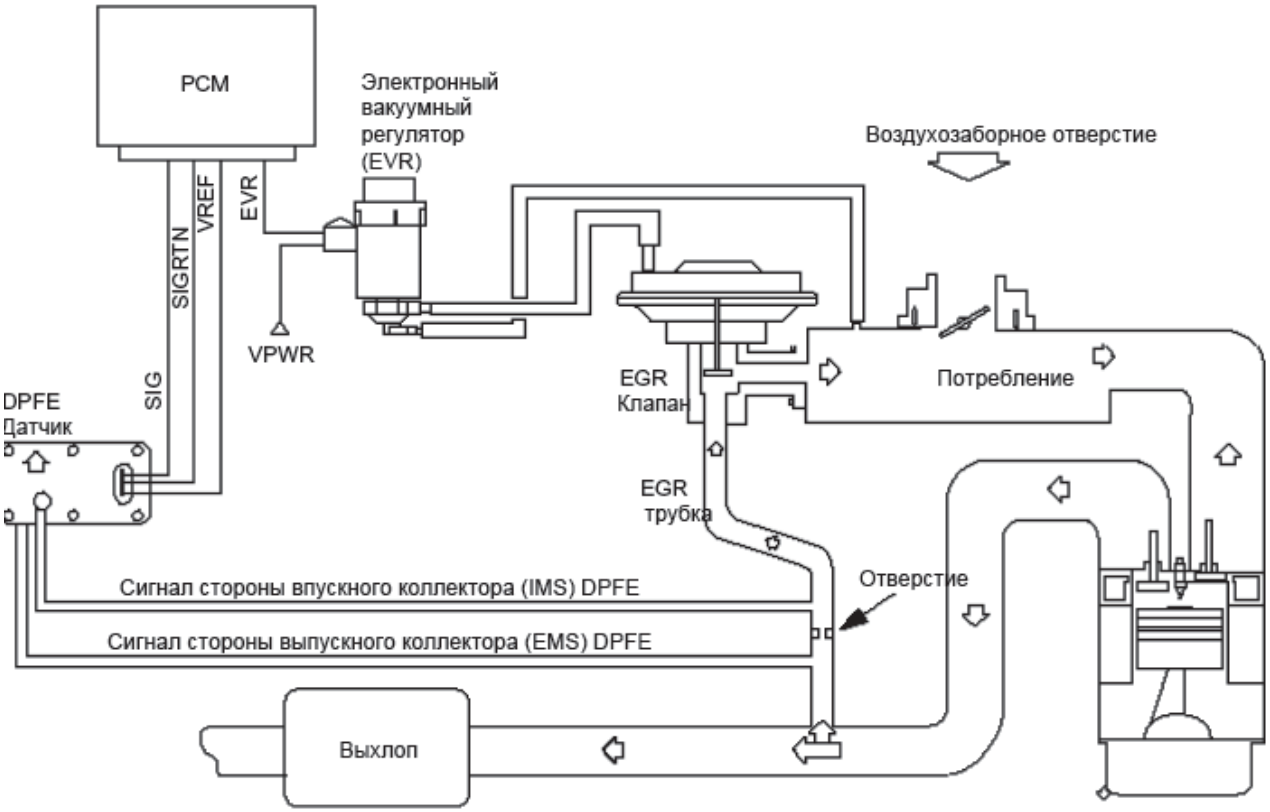


Рисунок 5.14 Система рециркуляции выхлопных газов с использованием контроля перепада давления (Источник: Ford Motor Company)

Как правило, этот 'свет от' пункта происходит при температурах приблизительно 260 °C/500 °F. Некоторые производители используют электрически нагретые катализаторы, чтобы достигнуть этой температуры быстро, но они дорогие, чтобы произвести и заменить. Большинство производителей полагается на выхлопные газы как на источник тепла, чтобы принести катализатору до света от температуры. Когда транспортное средство начато с холода, соотношение воздух/топливо (CBT); это требуется, чтобы гарантировать стабильный запуск двигателя для холодного напряжения далеко. С точки зрения эмиссии воздействие наблюдается в производстве HC и CO в выхлопном потоке, потому что катализатор системы выпуска не достиг света прочь.

Определение
Свет катализатора от температуры - пункт в которым это начинает управлять полностью.

Вторичная пневматическая система использует насос, который добавляет больше воздуха в выхлопной поток в пункте, прежде чем катализатор будет следовать за холодным началом.
Вторичный воздух воспламеняется HC в катализаторе, производя тепло, которое, в свою очередь, продвигает свет прочь и дальнейшее сокращение выбросов. Более старые системы поддерживают механический насос с ременным приводом с клапаном обхода, когда вторичный поток воздуха не требуется. Современные транспортные средства используют электрический воздушный насос, управляемый ЭБУ управления двигателя

[управляющий модуль трансмиссии (PCM)] через реле.

Вторичный воздушный монитор ответственен за определение эксплуатационной надежности вторичных компонентов пневматической системы. Большинство стратегий контролирует электрические детали и гарантирует, что система качает воздух, когда требуется ЭБУ. Чтобы проверить поток воздуха, ЭБУ наблюдает ответ кислородного датчика выхлопного газа после того, как это прикажет, чтобы топливная система управления вошла в контроль разомкнутого контура и вынудила соотношение воздух/топливо (СВТ) стать богатым. На вторичном воздушном насосе тогда командуют, и ЭБУ определяет время, потраченное для кислородного датчика выхлопного газа, чтобы указать на соотношение воздух/топливо (СВТ). Если на этот раз превышает калиброванный порог, DTC сохранен (рисунок 5.15).

5.3.11 Флаги мониторинга и готовности

Важная часть любой системы OBD – система мониторы и связанные флаги готовности. Эти флаги готовности указывают, когда монитор активен.

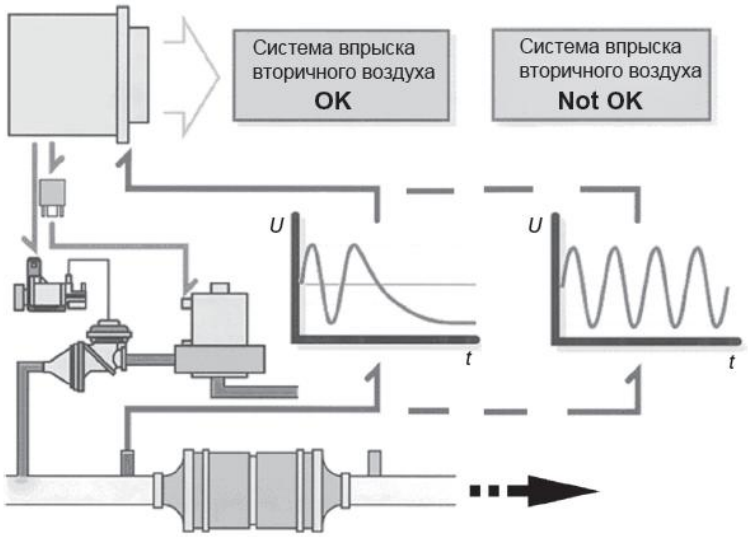


Рисунок 5.15 Диагностический мониторинг вторичного воздушного потока

Определенные мониторы непрерывны, например, дайте осечку и мониторы топливной системы. Статус монитора (готовый/не готовый) указывает, закончил ли монитор его последовательность самооценки. Системные мониторы установлены в 'не готовый', если очищено инструментом просмотра, и/или батарея разъединена. Некоторые мониторы должны проверить их компоненты под определенными, соответствующими предварительными условиями:

- у испаряющего системного монитора есть температура и топливо заполняет ограничения уровня.
- монитор осечки может проигнорировать вход на грубо дорожные покрытия, чтобы предотвратить ложные спусковые механизмы.
- нагреватель кислородного датчика должен контролировать от а холодное начало.

Большинство других системных мониторов не непрерывно и только активно при определенных условиях. Если эти условия не выполнены, то флаг готовности для того монитора установлен в 'не готовый'. Пока флаги готовности не установлены соответственно, не возможно выполнить тест системы OBD и ее связанных компонентов (рисунок 5.16).

Нет никакого универсального цикла двигателя, который, как гарантируют, установит все системные мониторы соответственно для теста системы OBD. Большинство производителей и даже у автомобилей есть свои собственные конкретные требования, и независимо от этого, есть все еще некоторые определенные транспортные средства, которые знали проблемы, пытаясь установить статус флага готовности. Чтобы допускать это транспортирует модельного года, 1996-2000 позволяют два флага готовности, чтобы быть 'не готов'. После этого 2001 вперед, одному флагу готовности позволяют быть 'не готов' до теста.

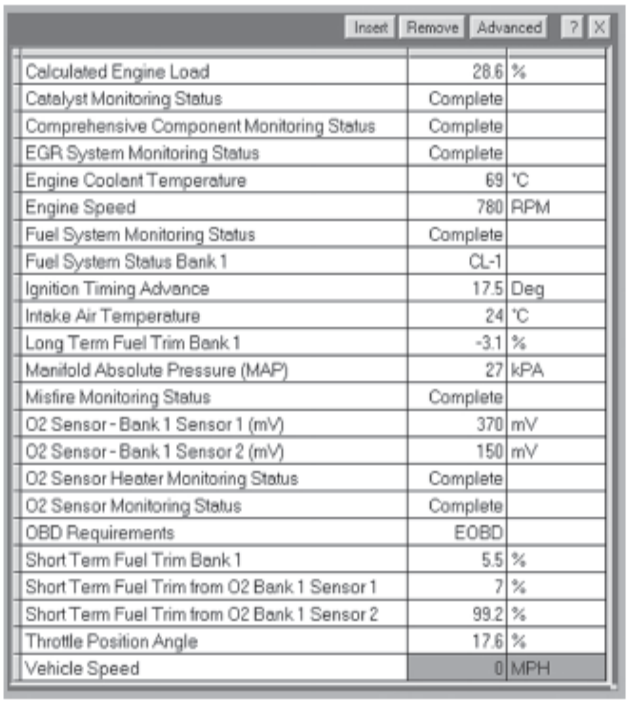
5.4 Обнаружение возгорания

5.4.1 Противопожарный монитор

Когда двигатель выносит период осечки в лучшем случае эмиссия выхлопной трубы увеличится и в худшем случае повреждение катализатора, и даже разрушение может произойти. Когда осечка происходит, несожженное топливо и воздух освобождены от обязательств прямо к системе выпуска, куда это проходит непосредственно через катализатор.

Ключевой факт
При возникновении пропусков зажигания несгоревшее топливо и воздух проходят через катализатор и могут привести к его повреждению.

Последующие нормальные события сгорания могут воспламениться это обвинение в воздухе/топливе в чем-то сродни эффекту мехов, который заставляет температуры катализатора значительно повыситься. Пороги неудачи повреждения катализатора - конкретный пакет, но находятся в области 1000 °C. Сам катализатор - очень дорогой сервисный пункт, замененный ли клиентом или производителем в соответствии с гарантией. Наставник осечки ответственен за определение, когда осечка произошла, вычислив уровень осечки двигателя и затем начав некоторое защитное действие, чтобы предотвратить повреждение катализатора. Монитор осечки в действии непрерывно в 'calibrateable' скорости вращения двигателя / окно груза, определенное законодательством. Соединенные Штаты требуют осечки контроль всюду по диапазону оборотов, но европейскому законодательству требует контролирующих только до 4 500 об/мин (рисунок 5.17)



Calculated Engine Load	28.6	%
Catalyst Monitoring Status	Complete	
Comprehensive Component Monitoring Status	Complete	
EGR System Monitoring Status	Complete	
Engine Coolant Temperature	69	°C
Engine Speed	780	RPM
Fuel System Monitoring Status	Complete	
Fuel System Status Bank 1	CL-1	
Ignition Timing Advance	17.5	Deg
Intake Air Temperature	24	°C
Long Term Fuel Trim Bank 1	-3.1	%
Manifold Absolute Pressure (MAP)	27	kPA
Misfire Monitoring Status	Complete	
O2 Sensor - Bank 1 Sensor 1 (mV)	370	mV
O2 Sensor - Bank 1 Sensor 2 (mV)	150	mV
O2 Sensor Heater Monitoring Status	Complete	
O2 Sensor Monitoring Status	Complete	
OBD Requirements	EOBD	
Short Term Fuel Trim Bank 1	5.5	%
Short Term Fuel Trim from O2 Bank 1 Sensor 1	7	%
Short Term Fuel Trim from O2 Bank 1 Sensor 2	99.2	%
Throttle Position Angle	17.6	%
Vehicle Speed	0	MPH

Рисунок 5.16 Системные мониторы (помеченные как "полные") и данные, отображаемые в режиме реального времени в программе сканирования.

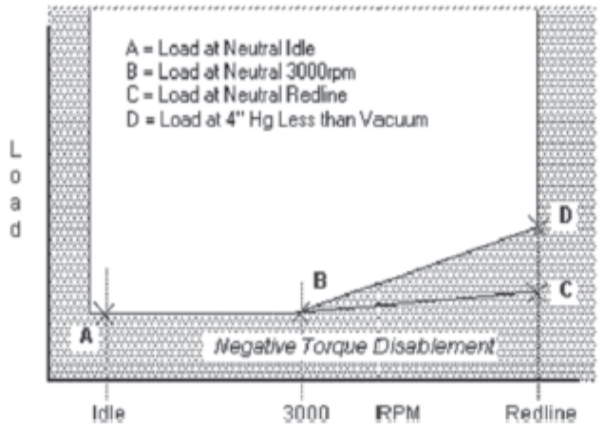


Рисунок 5.17 Окно разрешения перегорания (компания Ford Motor Company)

Датчик коленчатого вала производит сигнал, поскольку колесо вращается, и микропроцессор обрабатывает этот сигнал определить угловое ускорение коленчатого вала, произведенного каждым цилиндром двигателя, когда событие увольнения имеет место. Когда осечка происходит, коленчатый вал замедляется, и датчик положения кулака определяет цилиндр, который дал осечку.

Обработка сигнала от датчика положений заводной рукоятки не прямая. Значительный объем последующей обработки происходит, чтобы отфильтровать сигнал и отключить контроль в неблагоприятных условиях. Наставник осечки должен изучить и обслужить различия в производственных допусках колеса коленчатого вала и также - определенный подалгоритм для изучения этих различий и обеспечения их, вычисляя угловое ускорение коленчатого вала (рисунок 5.18).

Эти поправочные коэффициенты вычислены во время замедления с выключенными инжекторами. Они должны быть повторно изучены после изменений компонента автомобильной трансмиссии, таких как маховое колесо, трансформатор, датчик коленчатого вала, и т.д. Монитор осечки должен быть в состоянии обнаружить два типа осечки:

- осечки Типа A
- осечки Типа B.

Тип осечка определен как тот уровень осечки, который наносит ущерб катализатора. Когда это происходит, МИ вспыхнет по ставке 1 Гц и позволено прекратить вспыхивать, должен осечка исчезать. МИ останется на устойчивом состоянии, должен, осечка повторяться на последующем двигателе и условиях работы двигателя 'подобна', то есть, скорость вращения двигателя в 375 об/мин, груз двигателя в 20%, и статус разминки двигателя совпадает с этим, под которым сбой был сначала обнаружен (и никакие новые сбои не были обнаружены). Уровень осечки, которая нанесет ущерб катализатора, варьируется как функция скорости вращения двигателя и груза. Ставки осечки в области 45% требуются, чтобы повреждать а катализатор в неработающем нейтральном, в то время как при 80%-й нагрузке двигателя и 4 000 об/мин, ставки осечки в области только 5% необходимы (рисунок 5.19). Осечка типа B определена как тот уровень осечки, которая заставит эмиссию выхлопной трубы превышать узаконенные уровни. Это варьируется от транспортного средства до транспортного средства и зависит от пакета катализатора. Операция по МИ совпадает с для стандартного DTCs. Вышеупомянутое - наиболее распространенный метод, но осечки могут быть обнаружены различными способами, как обрисовано в общих чертах в следующих разделах.

5.4.2 Колебание скорости кривошипа

Событие осечки в цилиндре приводит к потерянной власти удар. Промежуток в продукции крутящего момента двигателя и последовательном мгновенном замедлении коленчатого вала может быть обнаружен, используя коленчатый вал датчик положения. Тесно контролируя скорость и ускорение коленчатого вала, дающие осечку цилиндры могут быть

обнаружены; эта технология очень обычно используется в системах OBD, чтобы обнаружить цилиндры неувольнения это может вызвать вредные выбросы и повреждение катализатора (рисунок 5.20). Есть много технических проблем, которые должны быть преодолены с этой техникой, достигнутая точность и надежность системы очень зависит от алгоритмов, используемых для обработки сигнала и анализа. При определенных условиях обнаружение осечки может быть трудным, особенно при легкой нагрузке с высокой скоростью вращения двигателя. При этих условиях демпфирование увольнения импульсов происходит низко из-за легкого груза двигателя, и это создает высокое мгновенное ускорение и замедления коленчатого вала.

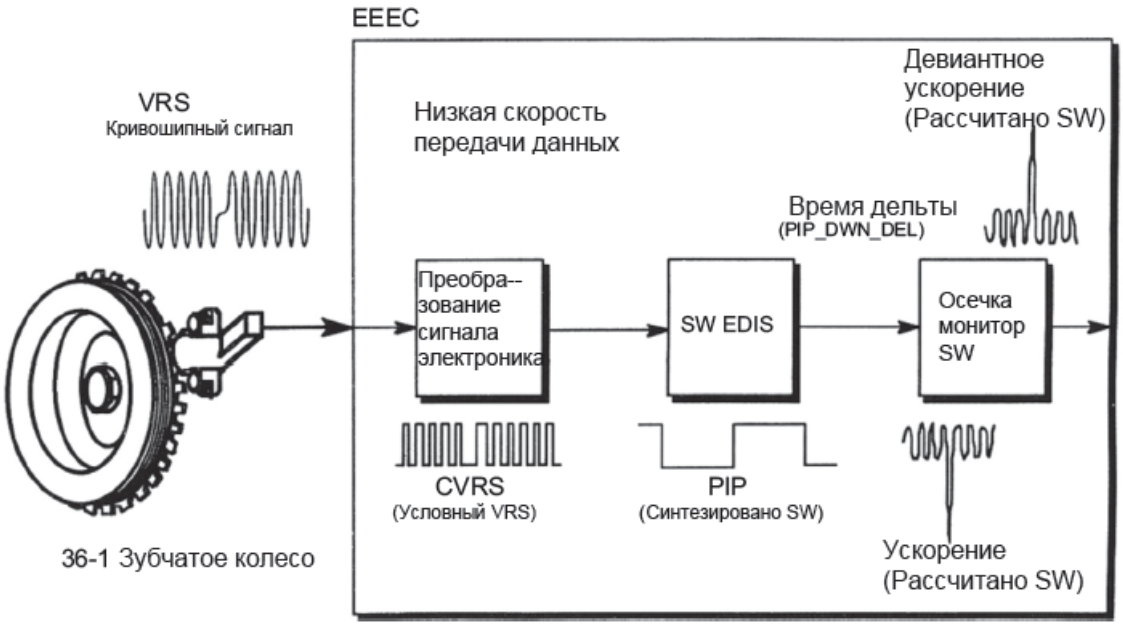


Рисунок 5.18 Источник углового ускорения на колесе с коленчатым валом и датчик (Источник: Ford Motor Company)

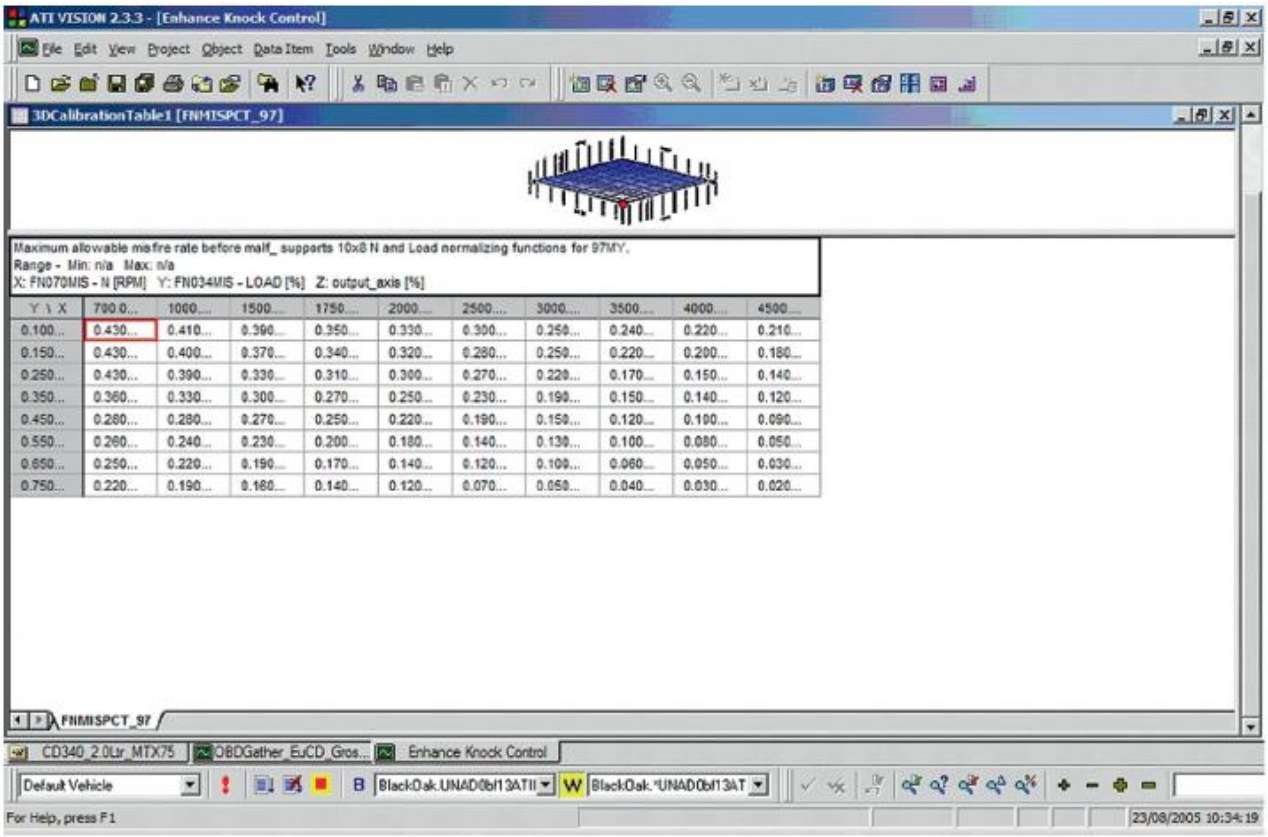


Рисунок 5.19 Экран разработки системы, на котором отображаются показатели осечек типа A, нормированные по частоте вращения двигателя и нагрузке (Источник: Ford Motor Company).

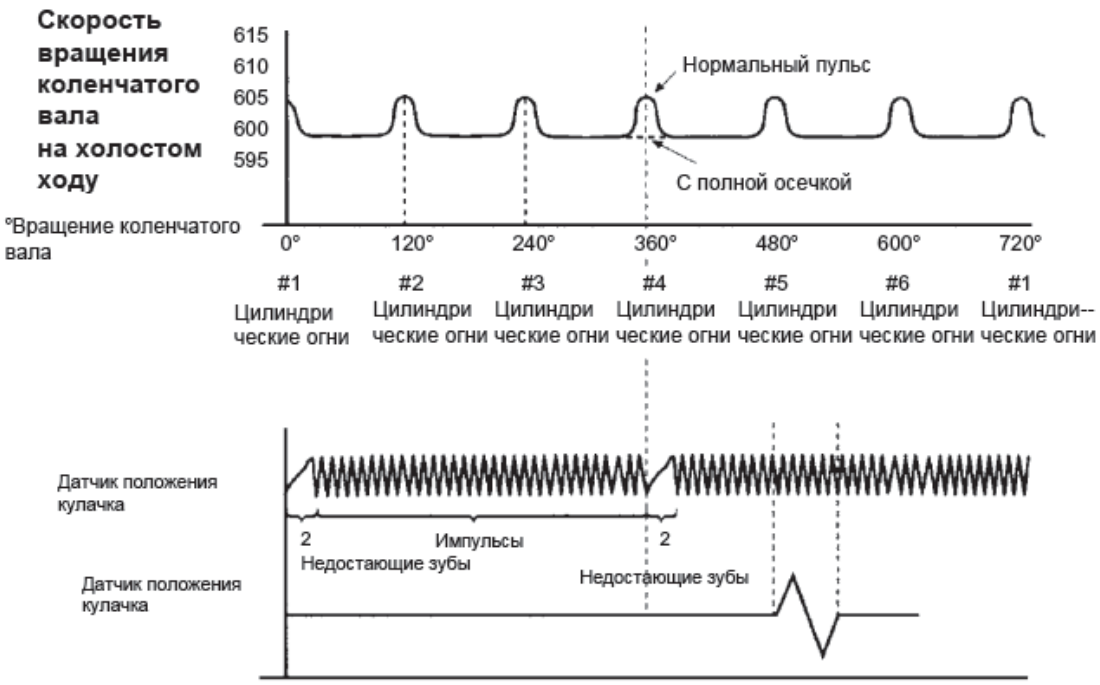


Рисунок 5.20 Обнаружение пропуска зажигания с помощью кривошипного датчика

Это вызывает изменение скорости, которое может быть по ошибке взято системой OBD как осечка. С этим методом обнаружения осечки тщательная калибровка системы OBD необходима, чтобы избежать ложного обнаружения. Другой способ эксплуатации транспортного средства, который может вызвать проблемы, является эксплуатацией транспортного средства на грубых или плохо сделанных дорогах. Это также вызывает быстрое колебание коленчатого вала, которое могло активировать ложные спусковые механизмы, и при этих условиях должно быть отключено обнаружение осечки.

5.4.3 Мониторинг ионизирующих токов

Ток ионизации ощущение системы воспламенения
состоит из одной катушки зажигания за цилиндр, обычно установленный непосредственно выше свечи зажигания. Устранение дистрибьютор и высоковольтный ведет, помогает способствовать максимальной энергетической передаче в свечу зажигания, чтобы зажечь смесь.

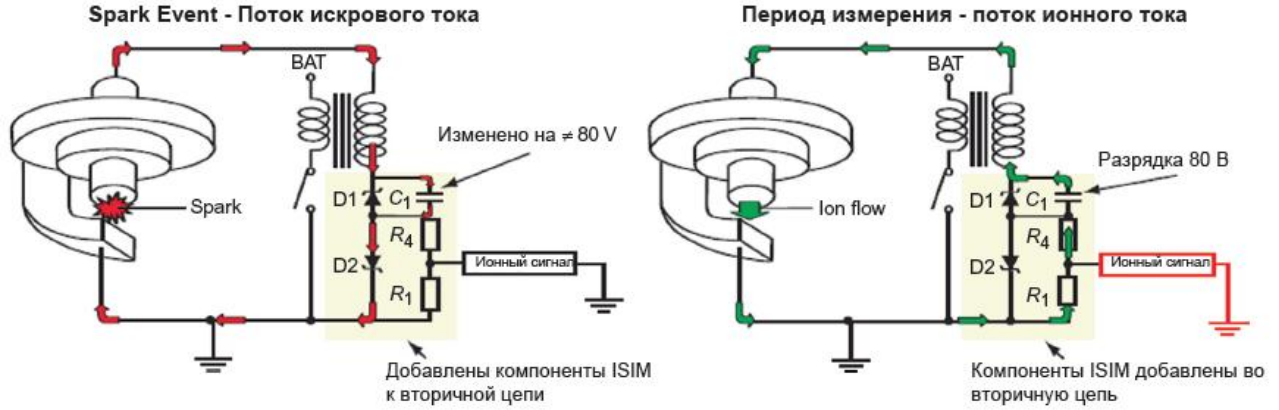


Рисунок 5.21 Схема считывания системы непосредственного зажигания

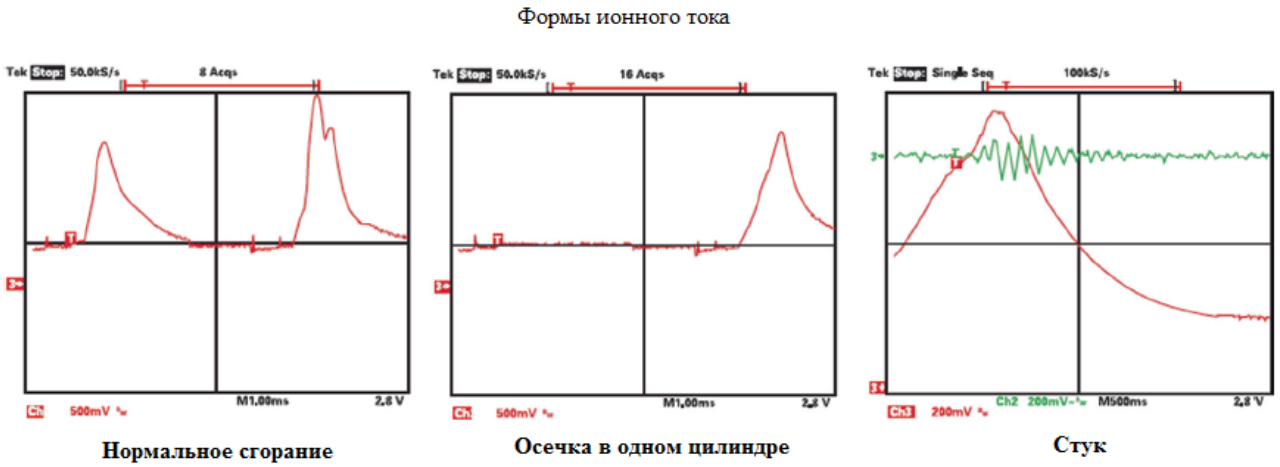


Рисунок 5.22 Колебания возникающих сигналов от системы датчиков

В этой системе свеча зажигания не используется только в качестве устройства, чтобы зажечь воздух / топливная смесь, но также используется в качестве датчика в цилиндре, чтобы контролировать процесс сгорания. Операционный принцип, используемый в этой технологии, - то, что поток электрического тока в ионизированном газе пропорционален пламени электрическая проводимость. Помещая уклон постоянного тока через электроды свечи зажигания, проводимость может быть измерена. Ток искры используется, чтобы создать это напряжение уклона, и это устраняет требование для любого дополнительного источника напряжения. Ток иона проверен, и если никакое производящее ион пламя не произведено искрой, никакими электрическими токами через схему измерения во время рабочей части цикла. Ток иона против отметки времени очень отличается от того из цикла, когда нормальное сгорание происходит, и эта информация может использоваться в качестве дифференциатора, чтобы обнаружить осечку от нормального сгорания. Этот метод, оказалось, был очень эффективным при контроле для осечек под условиями испытания и также на практике.
Сигнал, который производит система, содержит информацию об осечке и, кроме того, может предоставить объективную информацию об ударе или взрыве. Это может использоваться для систем управления двигателем, где знание фактического процесса сгорания требуется (как упомянуто выше) (рисунки 5.21 и 5.22).

5.4.4 Датчик давления цилиндра

У этой технологии есть большой потенциал не только для OBD заявления, но также и для дополнительной обратной связи к системе управления двигателя о сгорании обрабатывают из-за метода прямого измерения (рисунок 5.23). Это дополнительное измерение контроля может быть использовано, чтобы улучшить работу двигателя и сократить выбросы далее. Относительно обнаружения осечки этот метод обеспечивает надежное обнаружение положительного события сгорания и может легко обнаружить осечку с предельной надежностью. Главный недостаток - наличие подходящих датчиков, которые могли быть установлены в двигатель при производстве и будут достаточно длительны, чтобы продлиться жизнь двигателя и обеспечить необходимую работу, ожидаемую датчиков в системе OBD.



Рисунок 5.23 Датчик давления цилиндра, установленный в двигателе

Для определенных приложений двигателя датчики доступны, и в настоящее время технология датчика сгорания находится в процессе быстрого развития, таким образом, что это техническое препятствие будет скоро преодолено.

5.4.5 Анализ давления отработавших газов

Это решение вовлекает использование датчика давления в выпускной коллектор

объединился с анализом Фурье как первая стадия обработки сигнала. Используя датчик для анализа газовых импульсов в выпускном коллекторе, можно обнаружить одиночные пропуски зажигания, и, кроме того, можно определить, в каком цилиндре происходит пропуски зажигания. Этот метод менее навязчив, чем описанный выше, и потенциально может быть модифицирован на стадии производства. Датчик в выхлопе может обнаружить пропускающие зажигание цилиндры, но не может дать полезную, качественную информацию о процессе сгорания.

Этот метод был продемонстрирован как способный обнаруживать все пропуски зажигания при оборотах двигателя до 6000 об / мин для всех конфигураций двигателя, нагрузок и топлива. Обычно используется керамический сенсор емкостного типа, который имеет короткое время отклика и хорошую долговечность.

5.5 Обзор OBD

Контроль OBD относится к системам, которые являются скорее всего, вызвать увеличение вредного выброса отработавших газов, а именно,

- все главные датчики двигателя;
- топливная система;
- система зажигания;
- система EGR.

Система использует информацию от датчиков, чтобы судить исполнение средств управления эмиссией, но эти датчики непосредственно не измеряют уровни выбросов транспортного средства.

Важная часть системы и интерфейс информации об основном драйвере, являются 'клетчатым световым индикатором' двигателя, также известным как MIL. Это - главный источник обратной связи водителю, чтобы указать, произошла ли проблема с двигателем или присутствует.

Когда сбой или ошибка происходят, иллюминаты светового индикатора, чтобы предупредить водителя. Кроме того, ошибка сохранена в памяти ЭБУ. Если нормальное состояние восстановлено, свет гасит, но ошибка остается зарегистрированной, чтобы помочь диагностике. Схемы проверены для открытого или коротких замыканий, а также правдоподобия. Когда сбой обнаружен, информация о работающем со сбоями компоненте хранится.

Дополнительная выгода позволяет диагностическому техническому специалисту быть в состоянии получить доступ к информации об ошибке и контролировать, работа двигателя через данные текла непосредственно от ЭБУ, в то время как двигатель работает (на определенных транспортных средствах). К этой информации можно получить доступ через различные инструменты просмотра, доступные на рынке, и сообщают в стандартизированном формате, таким образом, один инструмент (более или менее!) работает со всеми транспортными средствами. Данные переданы в цифровой форме через этот последовательный интерфейс. Таким образом значения данных переданы как слова данных, и протокол, используемый для этого потока данных, должен быть известен, чтобы оценить информацию правильно.

Выгода наличия системы OBD то, что это

- призывает производителей транспортных средств и двигателей ответственно подходить к снижению вредных выбросов от своих двигателей путем разработки надежных и долговечных систем контроля выбросов;
- диагностика и ремонт сложных электронных систем управления двигателем и транспортным средством;
- уменьшает глобальные выбросы, выявляя и выделяя сразу водителю или пользователю системы контроля выбросов, нуждающиеся в ремонте;
- обеспечивает контроль выбросов двигателя в течение всего срока службы.

Бортовая диагностика или OBD, была данным именем к раннему контролю за эмиссией и системам управления двигателя, введенным в автомобилях. Не было никакого сингла стандарт - каждый производитель часто использует очень отличающиеся системы (даже между отдельными моделями автомобилей). Системы OBD были разработаны и увеличены, в соответствии с правительственными требованиями Соединенных Штатов, в текущий стандарт OBD2. Требование OBD2 относится ко всем автомобилям, проданным в промышленность ремонта диагностическим техническим персоналом, чтобы помочь поиску неисправностей проблем транспортного средства. EOBD - европеец эквивалентный из американского стандарта OBD2, который относится к бензиновым автомобилям, проданным в Европе с 2001 (и дизельным автомобилям три года спустя).

Ключевой факт
OBD 2 (также OBD II) был разработан для устранения недостатков OBD I и повышения удобства пользования системой для специалистов по обслуживанию и ремонту.

5.5.1 OBD 2

Даже несмотря на то, что проданные сегодня новые автомобили стали чище, чем когда-либо, миллионы автомобилей на дорогах и постоянно растущие мили, которые они проезжают каждый день, делают их нашим самым большим источником вредных выбросов. В то время как новое транспортное средство может начинать движение с очень низким уровнем выбросов, нечастое техническое обслуживание или выход из строя компонентов может привести к нежелательному увеличению уровня выбросов транспортного средства. OBD2 работает над тем, чтобы автомобили оставались максимально чистыми в течение всей их жизни. Следовательно, основными характеристиками OBD2 являются:

- неисправность компонентов, относящихся к выбросам, которые будут обнаружены при превышении пороговых значений выбросов;
- хранение неисправностей и граничных условий в памяти неисправностей автомобиля;
- диагностическая лампа (MIL) должна быть активирована в случае сбоев;
- считывание сбоев с помощью универсального сканера.

Увеличеннаямощность микроконтрол леров (процессоров) в ECU означает, что с появлением OBD2 может быть добавлен ряд важных разработок. К ним относятся мониторинг эффективности катализатора, обнаружение пропусков зажигания, продувка канистр и мониторинг расхода EGR. Дополнительным преимуществом стала стандартизация интерфейсов диагностического оборудования.
Для OBD1 каждый производитель применял определенные протоколы. С введением OBD2 был разработан стандартизированный интерфейс со стандартным разъемом для всех транспортных средств и стандартизированная теория кодов неисправностей, связанных с двигателем и трансмиссией (подробнее об этом позже). Это означало, что диагностические специалисты могут разрабатывать и использовать универсальные средства сканирования в индустрии ремонта для устранения неисправностей, связанных с транспортными средствами.
Другая особенность OBD2 заключается в том, что предписанные пороговые значения, при которых считается, что неисправность произошла, относятся к регулируемым пределам выбросов.
Основная функция монитора заключается в следующем:

- мониторинг эффективности

катализатора, пропусков зажигания в двигателе и работы датчиков кислорода таким образом, что при превышении порога в 1,5 раза превышающего предел выбросов регистрируется неисправность;

- мониторинг системы контроля испарения, чтобы утечка, превышающая эквивалентную утечку из отверстия размером 0,04 дюйма, зафиксировала неисправность.

Основные характеристики системы, совместимой с OBD2 (по сравнению с OBD1), заключаются в следующем (рисунок 5.24):

- датчики кислорода до и после катализатора для контроля эффективности конверсии;
- гораздо более мощный ECU с 2-х битным процессором;
- Данные карты ECU хранятся в EEPROM, так что к ним можно обращаться и манипулировать по внешней ссылке; нет необходимости снимать ECU с автомобиля для обновления программного обеспечения или настройки;
- более сложная система EVAP, способная обнаруживать незначительные потери паров топлива;
- Системы рециркуляции отработавших газов с обратной связью положения / расхода;
- последовательный впрыск топлива с MAP и MAF, измеряющими нагрузку на двигатель.

5.5.2 EOBD

EOBD (ЕБД) - это сокращение европейской бортовой диагностики. Все бензиновые / бензиновые автомобили, продаваемые в Европе с 1 января 2001 года, и дизельные автомобили, произведенные с 2003 года, должны иметь системы OBD для контроля выбросов двигателя. Эти системы были введены в соответствии с европейскими директивами по мониторингу и снижению выбросов от автомобилей. Все такие автомобили также должны иметь стандартный диагностический разъем EOBD, обеспечивающий доступ к этой системе. Стандарт EOBD (ЕБД) аналогичен американскому OBD2 стандарт. В Японии используется система JOBD. План реализации EOBD был следующим:

- Январь 2000 OBD для всех новых моделей автомобилей с бензиновым / бензиновым двигателем
- Январь 2001 OBD для всех новых бензиновых / бензиновых транспортных средств
- Январь 2003 OBD для всех новых моделей дизельных автомобилей PC / LDV
- Январь 2004 OBD для всех новых дизельных автомобилей PC / LDV
- Январь 2005 года OBD для всех новых дизельных автомобилей HDV.

Система EOBD спроектирована, сконструирована и установлена в транспортном средстве так, чтобы она позволяла идентифицировать типы износа или неисправности в течение всего срока службы транспортного средства. Система должна быть спроектирована, сконструирована и установлена на транспортном средстве, чтобы она могла соответствовать требованиям в условиях обычного использования.

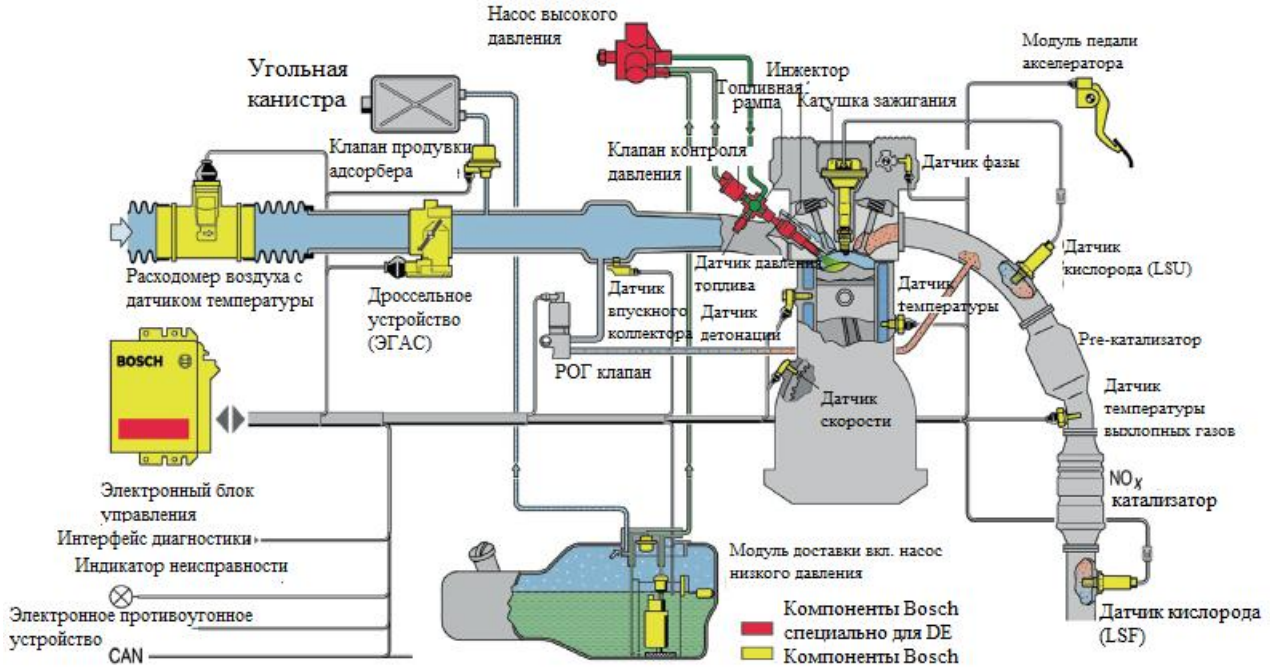


Рисунок 5.24 Система OBD2, показывающая основные компоненты системы прямого впрыска бензина (Источник: Bosch СМИ)

Определение
EOBD: европейская бортовая диагностика.

Кроме того, EOBD и OBD2 обеспечивают доступ к специфическим для производителя функциям, доступным на некоторых OBD2 / EOBD-совместимых инструментах сканирования. Это позволяет извлекать дополнительные параметры или информацию из систем автомобиля. Они дополняют обычные параметры и информацию, доступную в стандарте EOBD / OBD2. Эти расширенные функции очень специфичны и широко варьируются между производителями. Возможности мониторинга системы EOBD определены для бензиновых / бензиновых (с искровым зажиганием) и дизельных (с воспламенением от сжатия) двигателей. Ниже приведен план:

Двигатели с искровым зажиганием

- Обнаружение снижения эффективности каталитического нейтрализатора в отношении выбросов только УВ.
- Наличие пропусков зажигания двигателя в зоне работы двигателя в следующих граничных условиях.
- Износ кислородного датчика.
- Другие компоненты или системы системы контроля выбросов или связанные с выбросами компоненты, или системы силовых агрегатов, которые подключены к компьютеру, выход из строя которого может привести к выбросу выхлопной трубы, превышающему указанные пределы.
- Любой другой компонент силовой передачи, связанный с выбросами, подключенный к компьютеру, должен контролироваться на предмет непрерывности цепи.
- Электронный контроль продувки испарением должен, как минимум, контролироваться на предмет непрерывности цепи.

Двигатели с воспламенением от сжатия

- Где установлено, снижение

эффективности каталитического нейтрализатора.

- Где установлено, функциональность и целостность ловушки для твердых частиц.
- Электронное количество топлива и исполнительный механизм (ы) системы впрыска топлива контролируются для контура непрерывность и полный отказ функции.
- Другие компоненты или системы системы контроля выбросов или связанные с выбросами компоненты или системы силовых агрегатов, подключенные к компьютеру, выход из строя которых может привести к выбросу выхлопной трубы, превышающему указанные заданные пределы. Примерами таких систем или компонентов являются системы для контроля и контроля массового расхода воздуха, объемного расхода воздуха (и температуры), давления наддува и давления во впускном коллекторе (и соответствующих датчиков, позволяющих выполнять эти функции).
- Любой другой компонент силовой передачи, связанный с выбросами, подключенный к компьютеру, должен контролироваться на предмет непрерывности цепи (Таблица 5.3).

Таблица 5.3 Таблица для сравнения предельных значений выбросов

Законодательство	Предел неисправности OBD (г / км)			
	HC	**CO**	**NO_2**	**PM**
EPA	>1,5 раза применимый федеральный стандарт мультипликативных по отношению к ограничениям > 1,5 раза соответствующие пределы выбросов CARB Мультипликативные относительно пределов			
EPA - метод				
CARB 1 и 2				
CARB 1 и 2 - метод				
EOBD положительный игн. 2000	0.40	3.20	0.60	-
EOBD дизель 2003	0.40	3.20	1.20	0.18
EOBD положительный игн. 2005	0.20	1.40	0.30	-
EOBD дизель 2008 (только для индикации)	0.30	2.40	0.90	0.14
EOBD - метод	Абсолютные пределы			

5.5.3 Особенности и технология современных систем

Чтобы избежать ложного обнаружения, законодательство допускает стратегии проверки и исцеления. Они изложены следующее:

Логика активации MIL для обнаруженных неисправностей

Во избежание неправильных обнаружений законодательство разрешает проверку обнаруженного сбоя. Ошибка сохраняется в памяти ошибок как ожидающий код сразу после первого распознавания, но MIL не активируется. MIL будет гореть в третьем цикле движения, в котором была обнаружена неисправность; ошибка затем распознается как подтвержденная ошибка.

МИЛ исцеление

MIL может быть деактивирован после трех последовательных циклов вождения, в течение которых система мониторинга, ответственная за активацию MIL, перестает обнаруживать неисправность, и если не было обнаружено другой неисправности, которая могла бы активироваться независимо
МИЛ.

Исцеление памяти неисправностей

Система OBD может стереть код неисправности, пройденное расстояние и информацию стоп-кадра, если такая же неисправность не была повторно зарегистрирована, по крайней мере, при 40 прогревах двигателя. циклы.

Стоп-кадр

Это функция, которая может помочь в диагностике периодических неисправностей. После определения первой неисправности какого-либо компонента или системы условия «стоп-кадра» двигателя, имеющиеся в данный момент, должны быть сохранены в памяти компьютера. Хранящиеся условия двигателя должны включать, но не ограничиваться,

- расчетное / производное значение нагрузки;
- скорость двигателя;
- значения топливной коррекции (при наличии);
- давление топлива (при наличии);
- скорость автомобиля (если имеется);
- Температура охлаждающей жидкости;
- давление во впускном коллекторе (если имеется);
- закрытая или разомкнутая операция (если имеется);
- код ошибки, вызвавший сохранение данных.

5.6 Циклы вождения

5.6.1 Введение

Еще до того, как транспортное средство будет подвергнуто системам БД, оно должно пройти строгие испытания на выбросы. Это делается путем запуска транспортного средства через испытательные циклы и сбора выхлоп для анализа.

5.6.2 Европа

Новый европейский ездовой цикл (НЕЕЦ) - это ездовой цикл, состоящий из четырех повторяющихся ездовых циклов ЕЭК-15 и загородного ездового цикла (ЗЕЦ). Новый европейский ездовой цикл (НЕЕЦ) предназначен для представления типичного использования автомобиля в Европе и используется, среди прочего, для измерения выбросов (Рисунок 5.25). Иногда его называют MVEG (группа по выбросам автотранспорта). Старый европейский ездовой цикл ЕЭК-15 длится от 0 до 800 секунд и представляет собой городской цикл езды. Секция из 800 секунд представляет собой пригородный ездовой цикл, и теперь называется новым европейским ездовым циклом.

Цикл должен выполняться на холодном автомобиле при температуре 20 ° C (68 ° F). Циклы могут выполняться на обычной ровной дороге при отсутствии ветра. Однако, чтобы улучшить повторяемость, они обычно выполняются на холмистой дороге.

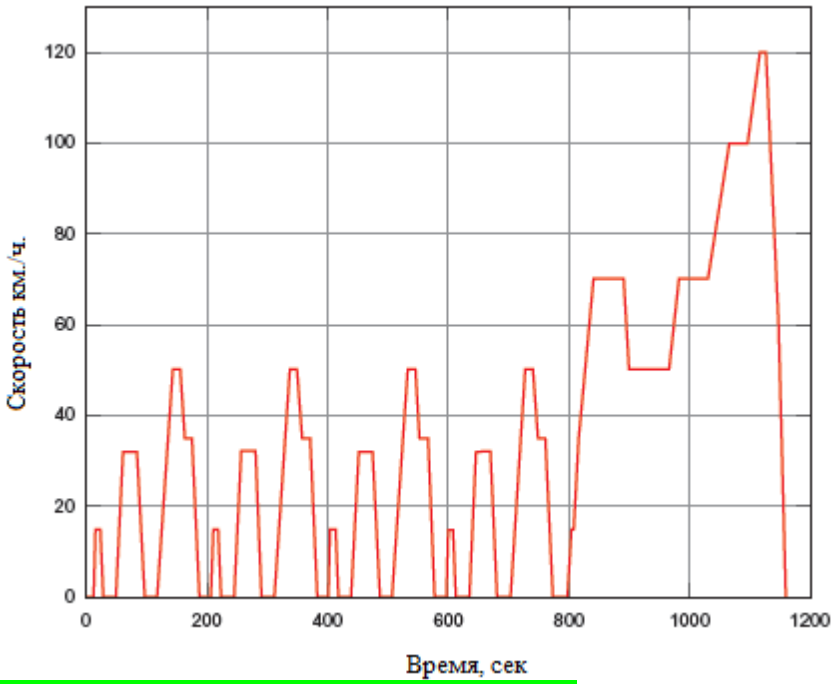


Рисунок 5.25 Новый европейский цикл вождения (НЕЦВ)

Несколько измерений обычно выполняются в течение цикла. Цифры, доступные для широкой публики, следующие:

- экономия топлива в городе (первые 800 секунд);
- экономия топлива за городом (800–1200 секунд);
- общая экономия топлива (полный цикл);
- Выброс CO2 (полный цикл).

Следующие параметры также обычно измеряются для подтверждения соответствия европейским нормам выбросов:

- окись углерода (CO);
- несгоревшие углеводороды (УВ);
- оксиды азота (NOx);
- твердые частицы (PM).

Дальнейшее ужесточение цикла вождения - это Модифицированный новый европейский цикл вождения (МНЕЦВ), который очень похож на новый европейский ездовой цикл (НЕЕЦ), за исключением того, что на старте нет времени на прогрев (Рисунок 5.26).

5.6.3 США

В Соединенных Штатах используется цикл, известный как Федеральная процедура испытаний FTP-75. Это было добавлено и стало называться Дополнительной федеральной процедурой испытаний (ДФПИ) (Рисунок 5.27).

Ключевой факт
OBD3 может расширить OBD2, добавив удаленную передачу данных.

5.7 Будущие разработки в области систем диагностики

5.7.1 OBD 3

Нынешнее поколение БД является очень сложной и способной системой для обнаружения проблем с выбросами. Однако необходимо, чтобы водитель транспортного средства что-то предпринял для решения проблемы. Что касается этого аспекта, OBD 2 / EOBD не является улучшением по сравнению с OBD 1, если только не существует какой-либо

принудительной возможности. Планы по OBD 3 находятся на рассмотрении в течение некоторого времени. Идея состоит в том, чтобы сделать OBD 2 шаг вперед, добавив удаленную передачу данных.
Транспортное средство, оснащенное OBD 3, сможет сообщать о проблемах выбросов непосредственно обратно в регулирующий орган. Передатчик, который будет аналогичен тем, которые в настоящее время используются для автоматической оплаты за проезд, будет сообщать идентификационный номер транспортного средства (VIN) и любые диагностические коды, которые были зарегистрированы.

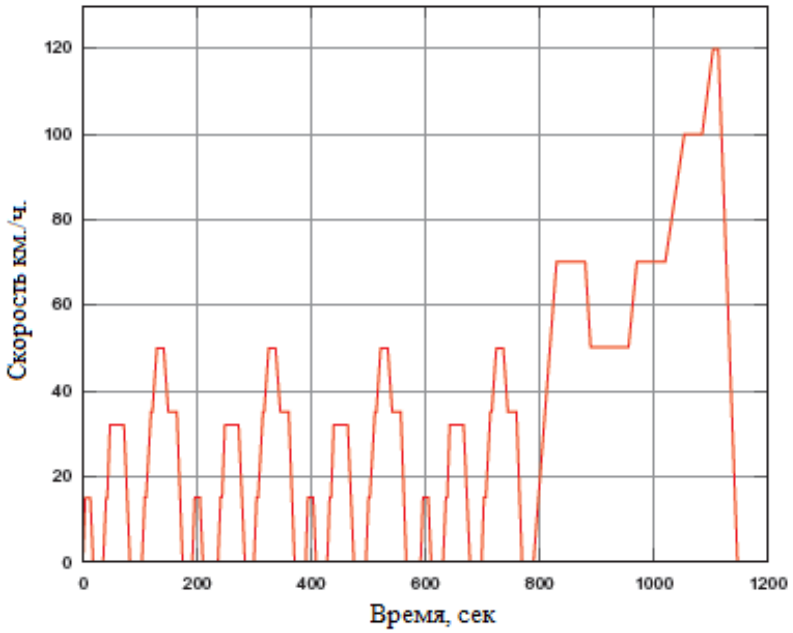


Рисунок 5.26 Модифицированный новый европейский цикл вождения (MNEDC)

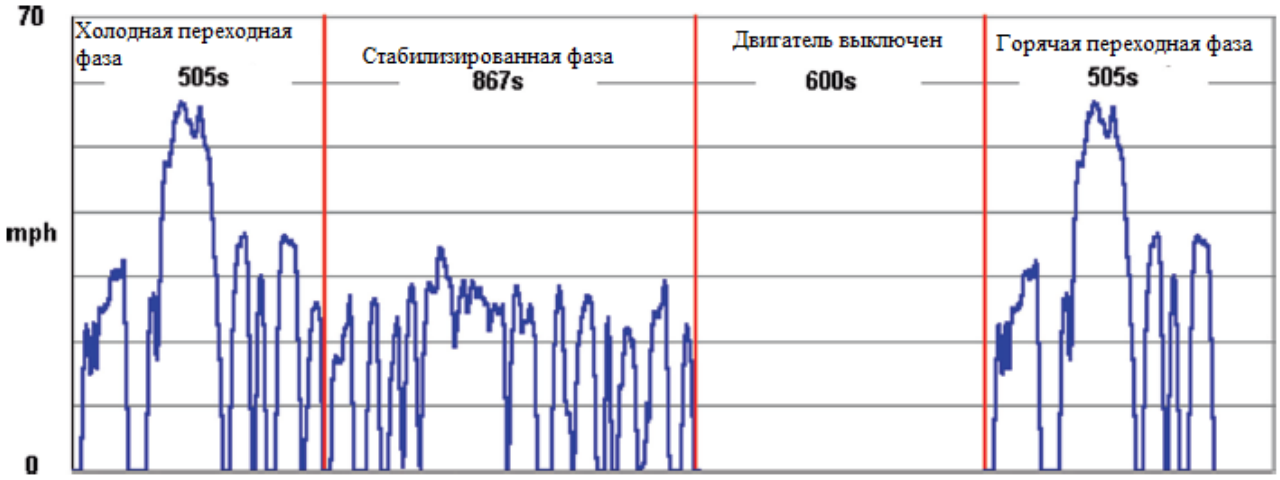


Рисунок 5.27 Федеральная процедура тестирования США

Система может быть настроена так, чтобы автоматически сообщать о проблеме выбросов в тот момент, когда горит индикатор MIL, или, в качестве альтернативы, система может отвечать на запрос о своем текущем состоянии производительности выбросов. Он также может отвечать по сотовой или спутниковой линии связи, сообщая при этом о своем местоположении.
Хотя этот подход несколько «Большой Брат», он очень эффективен.

Необходимость в периодических проверках может быть устранена, потому что только те транспортные средства, которые сообщили о проблемах, должны быть проверены. Регулирующие органы могут сосредоточить свои усилия на транспортных средствах и владельцах, которые на самом деле вызывают нарушение, а не просто выборочное тестирование. Ясно, что с такой системой гораздо более эффективное использование доступных нормативных правоприменительных ресурсов может быть реализовано с последующим улучшением качества воздуха.

Неизбежное изменение, которое может произойти с OBD 3, будет еще более пристальным изучением выбросов автомобилей.

Алгоритмы обнаружения осечки, в настоящее время требуемые OBD 2 только, ищут осечки во время условий движения, которые происходят во время предписанных ездовых циклов. Это не контролирует осечки во время других рабочих режимов двигателя, как предельная нагрузка. Более сложные методы обнаружения осечки (как обсуждено в Главе 3 и 4) станут распространенными. Эти системы могут обратная связь другая информация к ЭБУ о процессе сгорания, например, максимальном цилиндрическом давлении, событиях взрыва или работе, сделанной через расчет обозначенного среднего эффективного давления (IMEP). Это добавляет другое измерение к системе управления двигателем, позволяющей большую эффективность и больше власти от любого данного дизайна двигателя, просто используя более сложную стратегию управления ЭБУ.

Будущие системы OBD, несомненно, включат новые разработки в технологию датчика. В настоящее время оценка сделана через датчики, контролирующие эмиссию косвенно. Очевидно улучшение было бы способностью измерить состав выхлопного газа непосредственно через системы бортового измерения (OBM). Это больше в соответствии с философией регулирования эмиссии и преодолело бы врожденную слабость текущих систем OBD, то есть, они не обнаруживают много незначительных ошибок, которые индивидуально не активируют MIL или вызывают чрезмерную эмиссию.

Основным препятствием является отсутствие в наличии подходящих долговечных и чувствительных датчиков для CO, NOx и HC. В этом направлении достигнут определенный прогресс, и некоторые автомобили в настоящее время оснащены датчиками NOx. В настоящее время, по-видимому, существует разрыв между лабораторными датчиками, используемыми в исследованиях, и надежными серийно выпускаемыми устройствами, которые могут составить основу системы OBM. Интеграция измерения сгорания в серийных транспортных средствах создает аналогичную проблему.

5.7.2 Дизельные двигатели

Еще одним событием для дальнейшего рассмотрения является дальнейшее внедрение БД для дизельных двигателей. По мере того как технология дизельных двигателей становится все более сложной, растет и потребность в БД. Кроме того, законодательство о выбросах определяет более сложные требования к дополнительной обработке выхлопных газов. Все эти подсистемы должны подвергаться проверке через систему OBD и представлять свои собственные специфические проблемы; например, мониторинг систем последующей обработки выхлопных газов (сажевых фильтров и катализаторов) в дополнение к более сложным системам рециркуляции отработавших газов и воздуха.

5.7.3 Мониторинг на основе оценки

Мониторинг на основе скорости будет

более значимым для будущих систем, которые позволяют регистрировать информацию о соотношении производительности в процессе эксплуатации. Это стандартизированный метод измерения частоты мониторинга и отфильтровывает влияние коротких поездок, нечастых поездок и т. Д. Как факторов, которые могут повлиять на каротаж БД и реакции. Это важная часть оценки, когда привычки или схемы вождения неизвестны, и это обеспечивает эффективную работу мониторов и своевременное и надлежащее обнаружение неисправностей. Определяется как

Минимальная частота = N/D

где N = количество раз, когда монитор работал, и D = количество раз, когда транспортное средство эксплуатировалось.

5.7.4 Разработка на основе модели

Важным фактором в развитии будущих систем станет внедрение новейших технологий в области разработки аппаратного и программного обеспечения. Основанная на моделях разработка и калибровка системы значительно сократят время тестирования за счет уменьшения количества необходимых итераций теста. Этот метод довольно распространен для разработки специфических для двигателя калибровок для ЭБУ на этапе разработки двигателя (Рисунок 5.28). Аппаратное моделирование (HIL) играет роль в быстрой разработке любого оборудования. Новое оборудование может быть протестировано и проверено в ряде смоделированных условий, а его производительность проверена еще до того, как оно подойдет даже к любому прототипу транспортного средства. Следующие задачи могут быть выполнены с помощью этой технологии:

- полная автоматизация тестирования функциональности OBD;
- тестирование крайностей параметров;
- испытание экспериментальных конструкций;
- регрессионное тестирование новых разработок программного и аппаратного обеспечения;
- автоматическое документирование результатов.

5.7.5 Безопасность OBD

Исследователи из университетов Вашингтона и Калифорнии изучили безопасность вокруг OBD и обнаружили, что они смогли получить контроль над многими компонентами автомобиля через интерфейс. Они также могли загружать различные прошивки в блоки управления двигателем. Встроенные в автомобиль системы явно не предназначены для обеспечения безопасности! Воры использовали специальные устройства для перепрограммирования OBD для кражи автомобилей без использования ключа. Основными причинами этой уязвимости является то, что производители транспортных средств расширяют шину данных для целей, отличных от тех, для которых она была разработана. Отсутствие аутентификации и авторизации в спецификациях OBD, которые в значительной степени полагаются на безопасность через неизвестность, не помогают. Конечно, физические блокировки на транспортном средстве являются сдерживающим фактором.

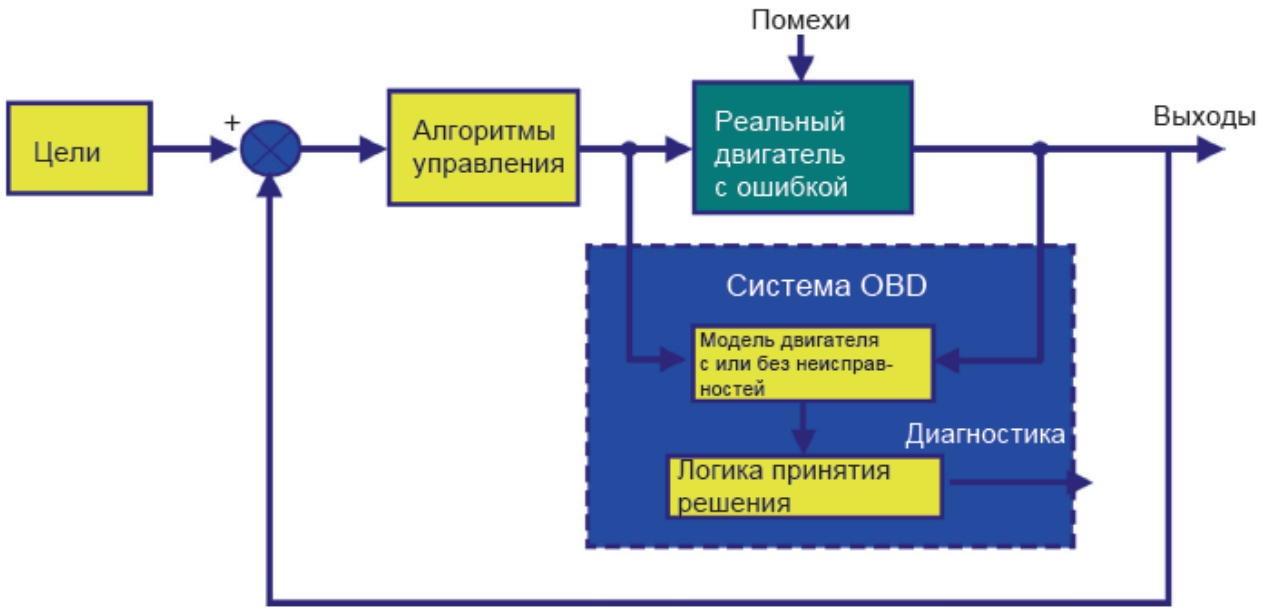


Рисунок 5. Модельная калибровка системы OBD

производители расширяют шину данных в целях кроме тех, для которых она была разработана. Отсутствие идентификации и разрешения в технических требованиях OBD, которые вместо этого полагаются в основном на безопасность через мрак, не помогает.

Конечно, физические блокировки на транспортном средстве являются сдерживающим фактором.

5.8 Резюме

Очевидно, что OBD здесь, чтобы остаться и будет развиваться. Это полезный инструмент для технического специалиста, а также ключевой водитель для более чистых транспортных средств. Создание общих стандартов значительно помогло тем из нас, кто находится на острие диагностики. OBD имеет ряд ключевых систем, связанных с выбросами, для «мониторинга». Он сохраняет ошибки в этих системах в стандартной форме, чтобы к ним можно было получить доступ с помощью диагностического прибора.

Однако с возможностью использования OBD 3 навигационной системы для сообщения о том, где мы находимся, везде, где есть камеры контроля скорости и светофора, и систем мониторинга, информирующих власти о состоянии наших автомобилей, что будет дальше? Примечание: на момент написания статьи было много споров по поводу «побежденных устройств» и того, как некоторые производители обманывали тесты на выбросы. Ожидайте увидеть изменения в законодательстве, в частности, в том, как новые транспортные средства испытываются.

Благодарность

Я очень благодарен Дейву Роджерсу (http: // www. Autoelex.co.uk) и Алану Малби (Ford Motor Company) за их великолепный вклад в эту главу.

ГЛАВА 6

Система двигателя

6.1 Введение

Главные разделы в этой главе, которые касаются область транспортного средства начинается с объяснения конкретной системы. Разделы тогда завершают соответствующими диагностическими методами и диаграммами признака. Дополнительные тесты и методы объяснены в случае необходимости.

6.2 Работа двигателя

6.2.1 Четырехтактный цикл

Рисунок 6.1 показывает современный двигатель транспортного средства. Двигатели как это может казаться очень сложным сначала, но удержать ум, выполняя диагностическую работу, что, за очень немногими исключениями, все двигатели воздействуют на четырехтактный принцип.



Рисунок 6.1 Двигатель Ford Focus (Источник: Ford Media)

Сложность находится в системах вокруг двигателя, чтобы заставить его работать с его максимальной производительностью или лучшей работой. С этим в памяти тогда, назад к основам: компоненты двигателя объединены, чтобы использовать силу расширения газа, чтобы вести двигатель. Когда термин 'удар' использован, это означает движение поршня от верхней мертвой точки (ВМТ) до нижней мертвой точки (НМТ) или наоборот.
Следующая таблица объясняет циклы четырехтактного двигателя воспламенения искры (SI) и воспламенения сжатия (CI) - в целях пересмотра. Рисунок 6.2 показывает цикл СИ.

Ключевой факт

Ход - это движение поршня от верхней мертвой точки (ВМТ) к нижней мертвой точке (НМТ) или наоборот.

6.2.2 Расположение цилиндров

Большие улучшения могут быть сделаны к работе и баланс двигателя при помощи больше чем одного цилиндра. Как только это согласовано, фактическое расположение цилиндров нужно

рассмотреть. Расположение может быть одной из трех возможностей следующим образом:

- **Рядный** - цилиндры находятся в прямая линия. Они могут быть вертикальными, склонными или горизонтальным.
- **V образный** -Цилиндры находятся в двух рядах под углом набора. Фактический угол варьируется, но часто - 60 ° или 90 °.

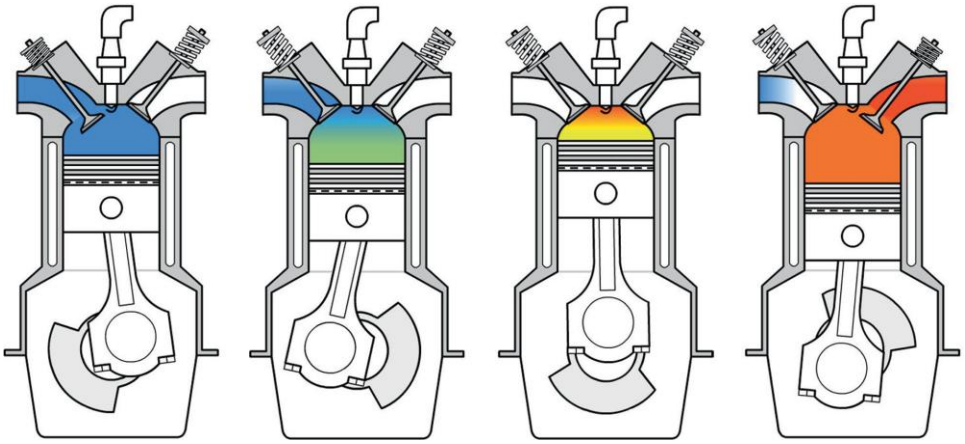


Рисунок 6.2 Четырехтактный цикл: впуск, сжатие, воспламенение и выпуск

Повреждение	Воспламенение от искры	Воспламенение от сжатия
впуск	Топливно-воздушная смесь нагнетается в цилиндр через открытый впускной клапан, потому что, когда поршень движется вниз, он создает более низкое давление. Допустимо сказать, что смесь втягивается в цилиндр	Воздух нагнетается в цилиндр через открытый впускной клапан, поскольку при движении поршня давление снижается. Можно сказать, что воздух втягивается в цилиндр
сжатие	Когда поршень движется обратно вверх по цилиндру, топливно-воздушная смесь сжимается примерно до одной восьмой своего первоначального объема, поскольку впускной и выпускной клапаны закрыты. Это степень сжатия 8: 1, что характерно для многих обычных двигателей.	Когда поршень движется обратно вверх по цилиндру, топливно-воздушная смесь в некоторых двигателях сжимается примерно до шестнадцати своего первоначального объема, поскольку впускной и выпускной клапаны закрыты. Это степень сжатия 16: 1, которая вызывает значительное накопление тепла.
воспламенение	В подходящее время до ВМТ искра на свече зажигает сжатую смесь. Теперь смесь горит очень быстро, и мощное расширение толкает поршень обратно в цилиндр. Оба клапана закрыты	В подходящее время перед ВМТ в камеру сгорания впрыскивается распыленное дизельное топливо очень высокого давления (приблизительно 180 бар). Смесь горит очень быстро, и мощное расширение толкает поршень обратно в цилиндр. Клапаны закрыты
выпуск	Последний ход происходит, когда поршень движется вверх по цилиндру и выталкивает отработавшие газы из уже открытого выпускного клапана.	Последний ход происходит, когда поршень движется вверх по цилиндру и выталкивает отработавшие газы из уже открытого выпускного клапана.

- **Противоположный** - цилиндры находятся в двух противопоставлениях рядов друг друга и обычно горизонтальны.

Безусловно наиболее распространенная договоренность - прямые четыре, и это используется всеми производителями в их

стандартных семейных автомобилях. Большие автомобили действительно, однако, используют конфигурацию 'Ви'. Противоположное расположение, хотя все еще используется менее популярно. Заказ увольнения двигателя важен. Это означает заказ, в котором происходят удары власти. Важно зарегистрироваться в руководстве семинара или справочнике, работая над конкретным двигателем.

6.2.3 Приводы распределительных валов

Двигатель приводит распределительный вал в действие одним из трех способов: зубчатым, цепным или приводным ремнем. Последний из них сейчас наиболее популярен, так как он имеет тенденцию быть более простым и безшумным. Обратите внимание, что во всех случаях кулачок приводится в движение на половине оборотов двигателя. Это достигается за счет соотношения зубьев между кривошипно-шатунным и кулачковым зубьями, которое равно 1:2, например, 20 кривошипных и 40 кулачковых зубьев.

Ключевой факт
Скорость вращения распределительного вала в два раза меньше, чем у коленчатого вала

- **Приводные шестерни распределительного вала** - Зубчатые передачи не очень часто используются на бензиновых двигателях, но применяются на более крупных дизельных двигателях. Они обеспечивают хороший положительный привод от шестерни коленчатого вала к распределительному валу.
- **Цепной привод кулачкового вала** - Цепной привод по-прежнему используется, но несколько лет назад стал еще более популярным. Проблема в том, что требуется следить за натяжением цепи, а также обеспечивать смазку.
- **Приводной ремень распределительного вала** - Приводные ремни распределительного вала очень популярны. Основные причины, они тише, не нуждаются в смазке и менее сложны. Они также выходят из строя, но обычно это связано с недостаточным обслуживанием. Ремни следует заменить через установленные промежутки времени. На рисунке 6.3 показан пример доступных данных относительно крепления приводного ремня распределительного вала. Эти данные необходимы для диагностических проверок.

6.2.4 Клапанные механизмы

Для управления клапанами используется ряд методов.
Три общих типа показаны на рисунке 6.4, и основное объяснение каждого из них приведено ниже:

- Верхнее расположение клапанов со штоком толкателя клапана и коромыслом –Верхнее расположение клапанов используется много лет на транспортных средствах. Когда кулачок поворачивается, он перемещает
  последователь, который, в свою очередь, толкает толкатель.
- Верхних расположение кулачка для сообщения движение толкателю для открытия клапана
- Верхнее расположение кулаков,с непосредственным приводом и механизмом автоматической регулировки зазора - самые современные двигатели теперь используют верхний распределительный вал с автоматическим регулированием. Это экономит на ремонте и время обслуживания и стоимость обслуживания для клиента обходиться дешевле. Системы варьируются между производителями, некоторыми последователями использования, и у некоторых есть кулачок, действующий непосредственно на клапан. В каждом случае, тем не менее, регулирование осуществляется при помощи давления масла. Тип плунжера который имеет камеру, где масло может быть перекачено

под давлением способствует регулировке клапана.

Регулирование клапана очень важно. Если зазор будет слишком большим, клапаны не откроются полностью и будут шумными. Если будет слишком маленьким, клапаны не закроются, и никакое сжатие не будет возможно.

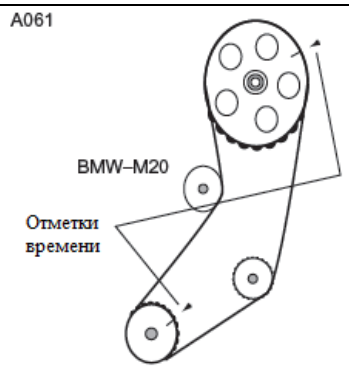
BMW 5 Series 2.5 525i SE
Ремень ГРМ

Интервалы замены: на 36 000 миль Положение установки двигателя: ВМТ на цилиндре № 1 Специальные инструменты: Инструмент для вязкого сцепления 11.5.040 Инструмент для удержания шкива 11.5.030 Особые примечания: Настройки крутящего момента: Шкив коленчатый 23 Нм Натяжитель 23 Нм Муфта вентилятора 43 Нм Особые примечания: Муфта вентилятора имеет левую резьбу. Установите время для распредвала и коленчатый вал и проверьте метку ВМТ на маховике. Проверить выравнивание плеча ротора по отношению к корпусу распределителя. После установки ремня поверните Двигатель на два полных оборота и перепроверьте метки газораспределения.

Рисунок 6.3 Данные времени

Когда двигатель работает, клапаны сильно нагреваются и поэтому расширяются. Очень горячий и поэтому расширяются. Разрешение выпускного клапана обычно больше, чем входное отверстие, потому что становится более жарким. Регулярное обслуживание жизненно важно для всех компонентов, но, в частности, клапан операционному механизму нужна хорошая поставка чистой нефти в любом случае.

6.2.5 Клапан и выбор времени воспламенения

Выбор времени клапана важен. Диаграмма в иллюстрации 6,5 шоу точно углы вращения коленчатого вала, где входное отверстие и выпускные клапаны открываются и близко во время четырехтактного цикла. Фактическое положение в цикле операции, когда открытые клапаны и близко зависит от многих факторов и изменится немного с различными проектами двигателя. Некоторые автомобили теперь выбор времени распределительного клапана электроникой. Диаграмма отмечен, чтобы показать то, что предназначается лидерством клапана, задержкой и наложением.

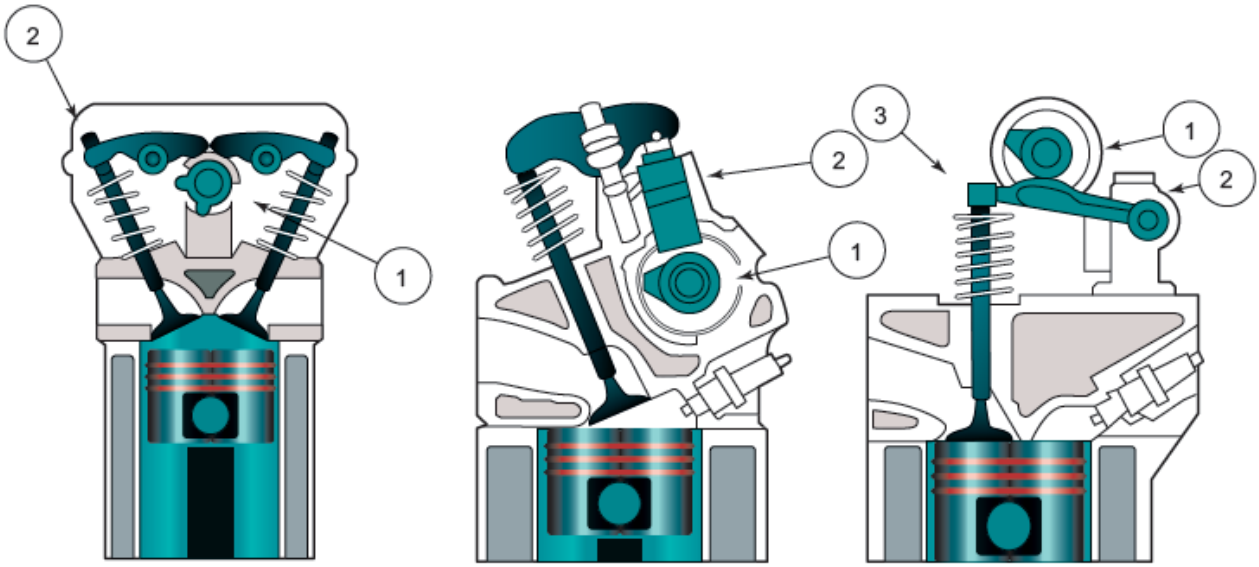


Рисунок 6.4 Механизмы работы клапанов. слева: 1 - кулачок; 2 - регулировочный винт в коромысле прямого действия. В центре: 1 - к улачок; 2 - гидравлический толкатель. справа: 1 - кулачок; 2 - поворотный регулятор; 3 – толкатель

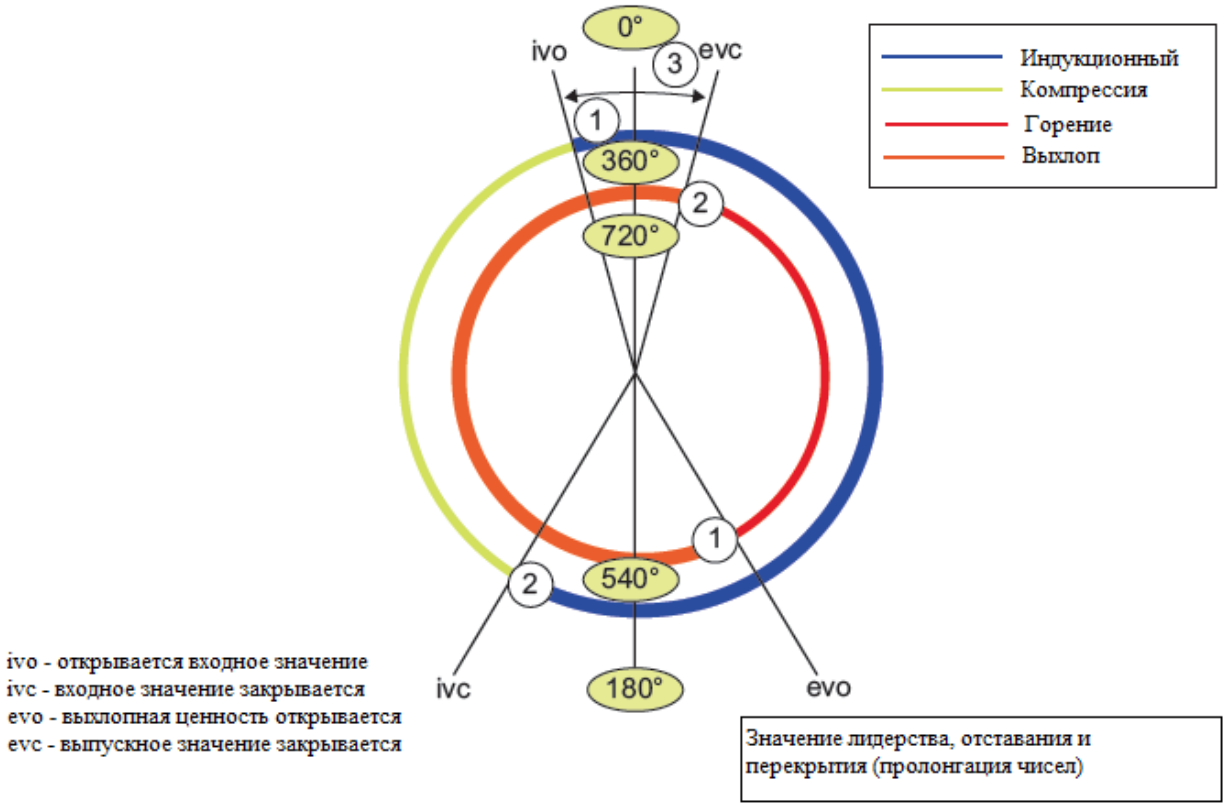


Рисунок 6.5 Схемы синхронизации клапанов (1 - впуск; 2 - задержка; 3 - перекрытие)

Выбор времени воспламенения отмечен на диаграмме. Отметьте, как это изменяется, как скорость вращения двигателя изменяется. Клапан, рассчитывающий

диаграмму, показывает что клапаны четырехтактного двигателя, открытого незадолго до и близко сразу после конкретного удара. Смотря на диаграмму выбора времени, если Вы начинаете в положении IVO, поршень почти наверху выхлопного удара когда входной клапан открывается (IVO). Поршень достигает вершины и затем спускается на ходе всасывания. Сразу после старта рабочего хода, входных завершений клапана (IVC). Поршень продолжается вверх и в пункте несколько градусов перед TDC, искра происходит и начинает горение смеси.
Максимальное расширение 'рассчитано', чтобы произойти после TDC; поэтому, поршень снижен на его ударе власти. Перед концом этого удара, выпускного клапана открывается (EVO). Большинство выхлопных газов теперь уезжает из-за их очень высокого давления. Поршень выдвигает остальную часть проведенных газов, поскольку это пятится цилиндр. Завершения выпускного клапана (EVC) сразу после конца этого удара и входного отверстия уже открылись, готовый начать цикл еще раз.

Ключевой факт
Максимальное расширение 'рассчитано', чтобы произойти после TDC на ударе власти.

Причина открытия клапанов и закрытия как это состоит в том, что это делает двигатель более эффективным, давая больше времени для смеси, чтобы войти и потраченные газы, чтобы уехать. Коммуникабельные выхлопные газы на самом деле помогают потянуть в топливной воздушной смеси из входного отверстия. В целом, это заставляет двигатель иметь лучшую 'объемную эффективность'.

6.3 Диагностика - двигатели

6.3.1 Пример систематического тестирования

Если ошибка, о которой сообщают, - чрезмерное потребление машинного масла, продолжите двигаться следующим образом:
1 Опрашивают клиента, чтобы узнать, сколько нефть быть используемым.
2 Исследуют транспортное средство на утечки нефти и синий дым от выхлопа.
3 Например, нефть может просачиваться из прокладки ил печать - если никакие утечки не найдены, двигатель, может жечь нефть.
4 Тест на сжатие, если результаты были приемлемы, указал бы на утечку, чтобы быть наиболее вероятной ошибкой. Чистите двигатель и управляйте им некоторое время, утечка могла бы обнаружиться.
5, Например, изменение прокладка или печати.
6 Пробегов полный контроль систем транспортного средства, особенно связанные с двигателем. Двойная проверка, чтобы ошибка была исправлена и что Вы не вызвали никакие другие проблемы.

Безопасность прежде всего
Примечание: Вы должны всегда обращаться к инструкции производителя, соответствующие оборудованию, Вы используете.

6.3.2 Тестовое оборудование

Тестер компрессии
С помощью этого устройства свечи зажигания удаляются, а тестер прикручивается или крепится к каждому отверстию свечи зажигания по очереди. Двигатель прокручивается стартером, и манометр считывает давление или сжатие в каждом цилиндре.
Тестер утечки цилиндра
Тестер утечки использует сжатый воздух для проверки компрессий в каждом цилиндре по очереди с помощью крепления. Тестируемый цилиндр установлен на сжатие. Выход воздуха и место откуда он выходит, помогает определить. состояние двигателя.

Например, если воздух выходит через впускной и выпускные клапаны не являются означает что они не герметичны. При утечке воздуха в систему охлаждения, - утечка из цилиндра в водяную рубашку может быть проблемой. Рисунок 6.6 показывает выбор диагностических датчиков Snap-on -вакуум, сжатие и утечка.

6.3.3 Результаты тестов

Часть информации Вам, вероятно, придется добраться от другие источники, такие как справочники или руководство семинара перечислены в Таблице 6.1.



Рисунок 6.6 Диагностические приборы

Таблица 6.1 Необходимые тесты и информация

Проведенное испытание	**Требуемая информация**
Тест на сжатие	Ожидаемые показания для конкретного тестируемого двигателя. Например, можно ожидать, что давление в каждом цилиндре будет составлять 800 кПа плюс - минус 15%.
Испытание цилиндра на утечку воздуха	Процент утечки, допустимый для тестера, который вы используете - некоторые из них допускают утечку около 15% в качестве предела

6.3.4 Таблица диагностики неисправностей двигателя 1

Признак	Возможные причины или ошибки	Предложенное действие
расход масла	Изношенные поршневые кольца и/или цилиндры Изношенные штоки клапанов, направляющие или сальники штока	Капитальный ремонт двигателя Замените клапаны (по возможности, направляющие) и сальники.
Масло на двигателе или полу	Протекающие прокладки или уплотнения Скопление давления в картере	Заменить соответствующую прокладку или уплотнение Проверьте сапун двигателя
Механические шумы стука	Изношенные подшипники двигателя Неправильный зазор в клапане или неисправен автоматический регулятор	Заменить подшипники или двигатель требует капитального ремонта, также необходимо проверить давление масла Регулировка зазоров Требуется капитальный ремонт двигателя
Вибрация	Крепления двигателя ослаблены или изношены	Проверьте вспомогательные системы двигателя, такие как топливная система и система зажигания.

6.3.5 Таблица диагностики неисправностей двигателя 2

Обратите внимание, что в этом разделе рассматриваются соответствующие системы двигателя, а также сам двигатель.

Симптом	Возможная причина
Двигатель не вращается при попытке запуска	Ослабленное или корродированное соединение. Аккумулятор разряжен или неисправен. Разорвана, ослаблена или отсоединена проводка в цепи стартера. Дефектный выключатель стартера или выключатель автоматической коробки передач. Зубчатая шестерня стартера или зубчатое кольцо маховика ослаблены.
Двигатель вращается, но не запускается	Нет топлива в баке! Разряженная батарея (медленное вращение) Клеммы батареи ослаблены или подверглись коррозии. Воздушный фильтр загрязнен. Низкая компрессия в цилиндре. Порван ремень ГРМ. Компоненты зажигания отсырели. Неисправность топливной системы
Двигатель трудно заводиться при низких температурах	Разряженная батарея (медленное вращение) Клеммы батареи ослаблены или подверглись коррозии. Воздушный фильтр загрязнен. Низкая компрессия в цилиндрах. Неисправность топливной системы. Свечизажигания не исправны. Не работает дроссель или неисправностиь в контуре впрыска.
Двигатель трудно заводиться при высоких температурах	Разряженная батарея (медленное вращение) Клеммы батареи ослаблены или подверглись коррозии. Воздушный фильтр загрязнен. Низкая компрессия в цилиндрах. Неисправность топливной системы.
Стартер шумный	Ослаблена шестерня стартера или зубчатое кольцо маховика. Ослаблены болты крепления стартера. Изношен стартер (подшипники и т. д.). Разряженная батарея
Стартер медленно проворачивает двигатель	Разряженная батарея (медленное вращение) Клеммы батареи ослаблены или подверглись коррозии. Заземлениеь или питание стартера отсоединены . Замыкание в стартере
Двигатель запускается, но затем сразу останавливается	Неправильно подключены провода зажигания.Згрязнение топливной системы Неисправность топливного насоса или цепи (реле) Утечка воздуха из впускной системы .Обрыв цепи балластного резистора (старые автомобили)
Неустойчивый холостой ход	Воздушный фильтр заблокирован. Неправильные зазоры. Утечка воздуха в системе впуска. Неправильная установкаа СО. Неравномерное или низкое сжатие цилиндров (возможно, клапаны). Неисправность топливной форсунки. Неправильбный угол опережения зажигания.
Осечка на холостом ходу	Неисправны катушки зажигания или крышка распределителя Низкая компрессия в цилиндрах. Заблокирован сапун двигателя.Утечки воздуха из впускной системы.
Ошибки на всех скоростях	Заблокирован топливный фильтр. Низкий уровень подачи топливного насоса. Вентиляционная система топливного бака заблокирована. Низкая компрессия в цилиндрах.
Двигатель глохнет	Неправильная скорость на холостом ходу. Неправильная установка СО. Топливный фильтр заблокирован. Воздушный фильтр заблокирован. Утечка воздуха из впускной системы .

Недостаток мощности	Топливный фильтр заблокирован. Воздушный фильтр заблокирован. Неправильный угол установки зажигания. Низкая подача топливного насоса. Низкая компрессия в цилиндрах.Топливные форсунки неисправны.
Детонация	Неправильный угол установки зажигания. Неправильная синхронизация клапана (ремень кулачка установлен неправильно) .Неисправность топливной системы (датчик расхода воздуха на некоторых автомобилях)
Датчик давления масла показывает низкий уровень или сигнальная лампа включена	Низкий уровень масла в двигателе. Неисправный датчик или выключатель. Изношенный масляный насос или подшипники двигателя. Перегрев двигателя. Забит масляный фильтр. Не работает клапан сброса давления.
Работает при выключении	Неправильный угол установки зажигания. Слишком высокая скорость на холостом ходу. Перегрев двигателя
Стук при детонаций	Неправильный угол установки зажигания. Неисправность системы зажигания Датчик детонации не работает.
Всасывание или свист	Утечка в прокладке выпускного коллектора Утечка в прокладке впускного коллектора Прокладка головки блока цилиндров Утечка всасываемого воздуха. Подшипник водяного насоса или генератора переменного тока
Дребезжание или постукивание	Неправильные зазоры клапана.Изношенная шестерня или распределительный вал
Стук или звуки удара	Изношенные коренные подшипники (глубокий стук) Изношенные крупногабаритные подшипники (сильный ударный шум под нагрузкой).Удар поршня (усиливается при холоде) Незакрепленный компонент
Гулкие звуки	Подшипники на вспомогательном компоненте

6.4 Топливная система

Примечание автора: несмотря на то, что карбюраторные топливные системы сейчас очень редки, они все еще используются на некоторых специальных транспортных средствах. По этой причине и потому, что она служит хорошим введением в топливные системы, я решил включить этот раздел.

6.4.1 Введение

Все системы горючего состоят из карбюратора или топливные инжекторы, топливный бак, бензонасос и топливный фильтр, вместе с соединяющимися трубами. Двигатель работает крупным расширением зажженной топливной воздушной смеси, действующей на поршень. Работа по топливной системе состоит в том, чтобы произвести эту смесь в просто правильном отношении, чтобы управлять двигателем под всеми условиями работы. Есть три главных пути, которыми это достигнуто:

- Бензин смешан с воздухом в карбю раторе.
- Бензин введен в коллектор, корпус дросселя или цилиндр, чтобы смешаться с воздухом.
- Дизелей введены под очень высоким давлением непосредственно в воздух уже в камере сгорания двигателя.

Этот раздел исследует только системы карбюратора; дизель и инъекция прибывают под управлением двигателем позже.

Ключевой факт

Топливная система должна произвести смесь в просто правильное отношение, чтобы управлять двигателем под всеми условиями работы.

6.4.2 Карбюрация

Карбюратор был традиционным методом смешивание бензина с воздухом, поскольку это входит в двигатель. Однако простой карбюратор только способен к обеспечению правильного воздушного и топливного отношения смеси в очень маленьком диапазоне скорости вращения двигателя. Для дорожных транспортных средств, требуются широкий диапазон скорости вращения двигателя и широкий груз двигателя. Чтобы ответить на скорость и изменения груза, сложные

карбюраторы используются (рисунок 6.7). Есть два основных проекта карбюратора: фиксированный Вентури и переменная Вентури типы. Термин 'дроссельная катушка' часто используется, чтобы описать Вентури и это дает альтернативные определения карбюратора фиксированной дроссельной катушки и переменных типов дроссельной катушки.

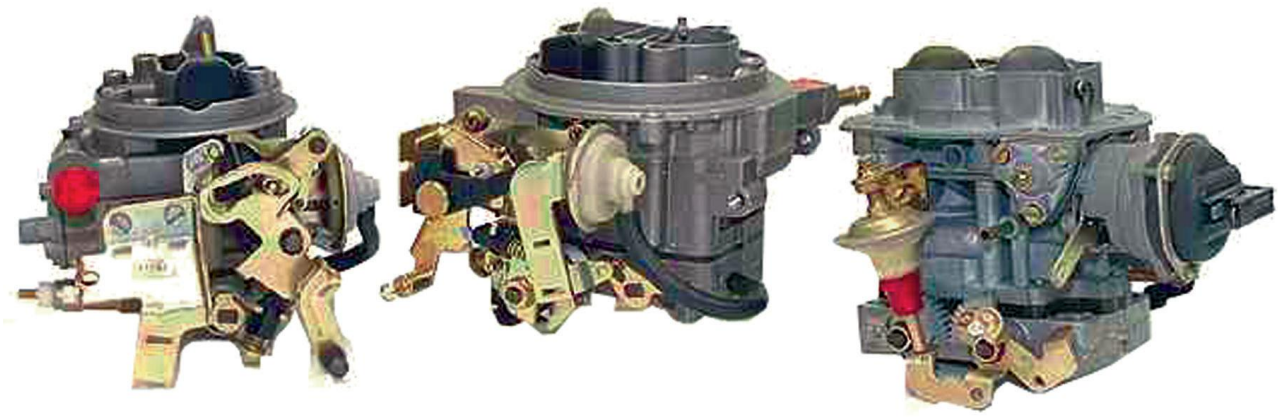


Рисунок 6.7 Карбюраторы с одним и двумя дроссельными заслонками

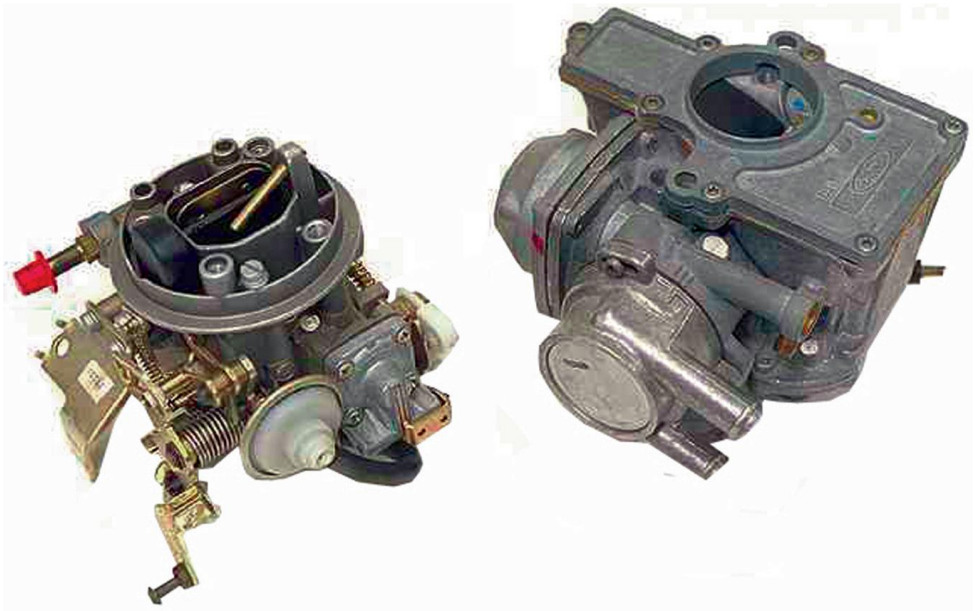


Рисунок 6.8 Карбюраторы с постоянным и переменным током

Обычное значение слова 'дроссельная катушка' должно описать устройство начала холода двигателя, приспособленное к карбюратору (рисунок 6.8). Функция карбюратора должна измерить количество бензина в воздушный поток, входящий в цилиндры двигателя. Поскольку поршни спускаются в цилиндрах на ударе индукции, давлении в космосе выше цилиндрических падений. На естественно произнесенных с придыханием двигателях, то есть, те, которые не оснащены зарядными устройствами давления, атмосферное давление, обеспечивают силу для потока воздуха в цилиндры.

Ключевой факт
Функция карбюратора должна измерить количество бензина в воздушный поток, входящий в цилиндры двигателя.

Чем больше различие в давлении, тем больше будет объем воздуха, который входит в двигатель и скорость потока воздуха через входной коллектор и карбюратор. Клапан, чтобы измерить поток воздуха приспособлен в основе карбюратора только перед входным коллектором. Этот клапан называют дросселем, и это состоит из круглой пластины на вале. Валу приложили рычаг к одному концу, и это связано непосредственно с педалью дросселя с

кабелем или прутами. Дроссель ограничивает поток воздуха во всех положениях кроме тех случаев, когда широко открытый и это дает диапазон переменных давлений в карбюраторе и входном коллекторе (рисунок 6.9). Основной карбюратор состоит из venturi, через который воздушные потоки и палата плавания, которая держится поставка бензина на постоянном уровне относительно клюва поставки в venturi.

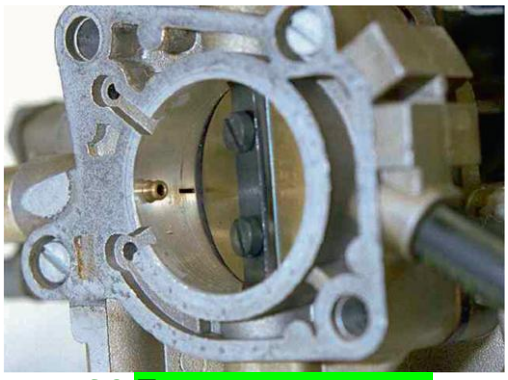


Рисунок 6.9 Дроссельная заслонка

Уровень бензина в палате плавания сохраняется клапаном иглы, который снят на его место плаванием так, чтобы это остановило поток, когда палата полна. Поскольку бензин используется снижения уровня, клапан иглы открывается и поток бензина в резюме палаты. Таким образом постоянный бензиновый уровень сохраняется. Уровень плавания должен быть проверен и приспособлен при необходимости, если проблемы происходят или если карбюратор раздет для очистки (рисунка 6.10). Главный самолет в топливной подаче к venturi формирует ограничение в бензиновом потоке и на основании его действий размера как измерительный прибор. venturi - труба с внутренним ограничением изгиба. Поток воздуха через venturi убыстряется, поскольку это проходит через ограничение. Эффект этого состоит в том, чтобы уменьшить давление воздуха в этой точке.

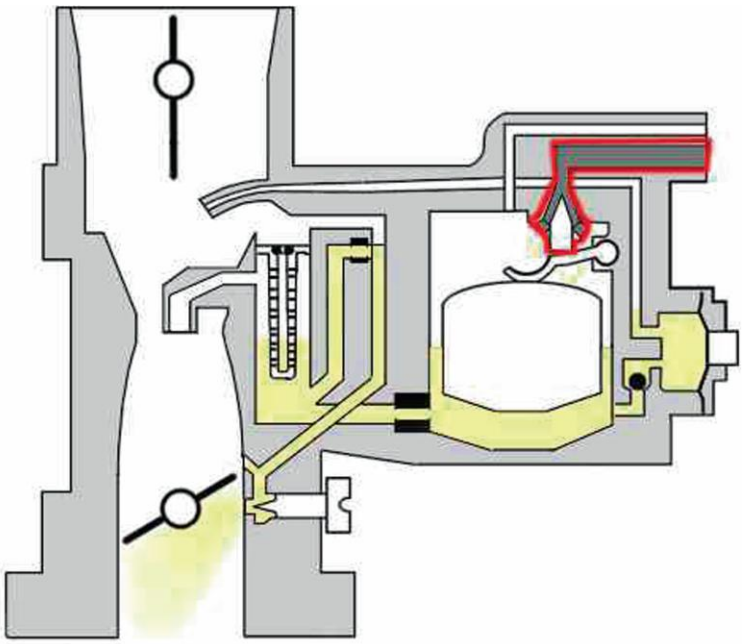


Рисунок 6.10 Уровень топлива контролируется поплавком и игольчатым клапаном

Внутри поплавковой камеры атмосферное давление оказывает давление на бензин. Вентиляционное отверстие в верхней части поплавковая камера обеспечивает свободный проток воздуха и атмосферное давление (рис. 6.11).

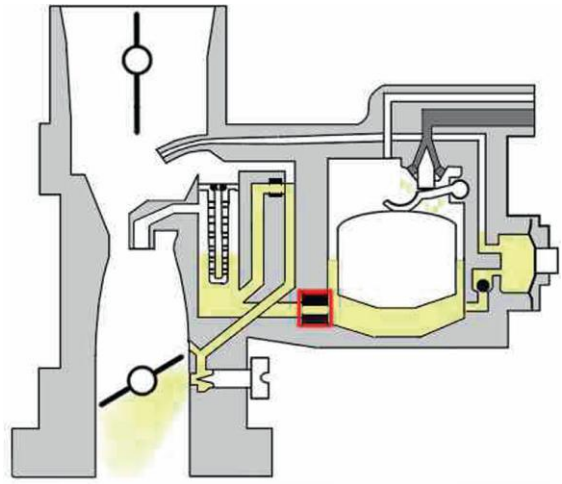
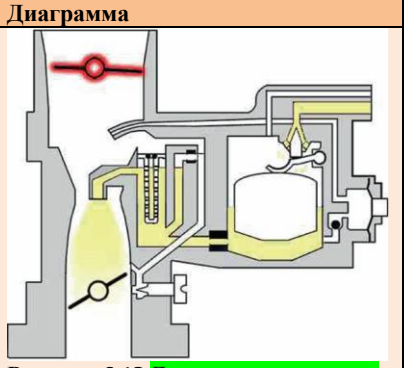
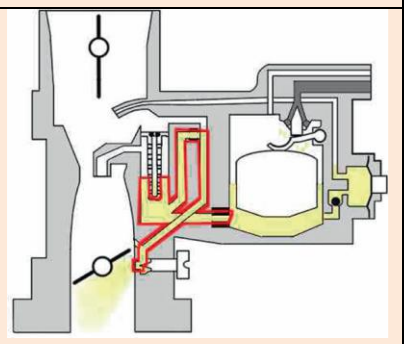
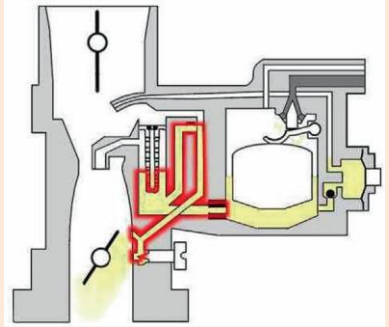
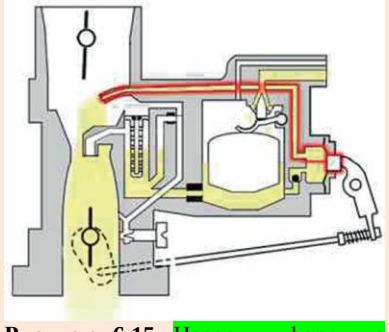


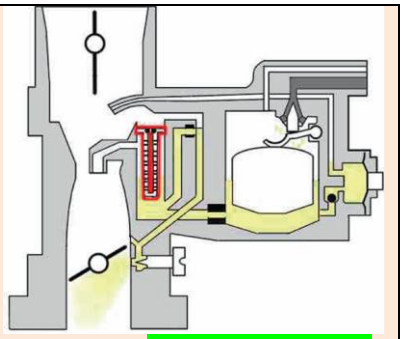
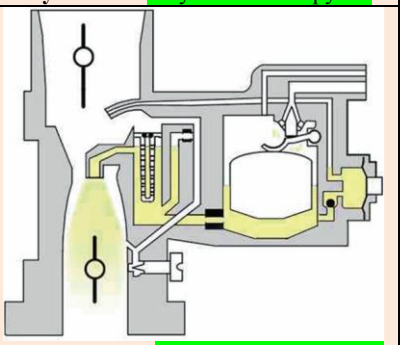
Рисунок 6.11 Главная дозирующая система

Ключевой факт
Есть шесть явно идентифицируемых двигателей и условия использования транспортного средства, известные как стадии карбюрации.

Перепад давления существует в каждом конце трубы поставки топлива между палатой плавания и клювом поставки venturi, когда есть достаточный поток воздуха, чтобы создать вакуум в venturi. Именно этот перепад давления используется, чтобы снять бензин до клюва. Отсюда, это проходит в воздушный поток через venturi и в цилиндры двигателя.
Хотя есть увеличение топливной поставки с увеличением потока воздуха, они не соответствуют достаточно, чтобы поддержать правильное воздушное и топливное отношение в полном рабочем диапазоне. Другие устройства необходимы, чтобы приспособить измерение бензина к правильным отношениям. Они объяснены позже в этом разделе. venturi может быть помещен вертикально с потоком воздуха, являющимся нисходящим или восходящим, или это может быть помещено горизонтально. Это дает нисходящий поток выражений, восходящий поток и sidedraft для описаний карбюраторов.
Есть шесть явно идентифицируемых двигателей и условия использования транспортного средства, известные как стадии карбюрации. Они обрисованы в общих чертах в Таблице 6.2. Развитие двойной дроссельной катушки, прогрессивные карбюраторы были путем, которым проектировщики занялись проблемами поддержания правильных преимуществ смеси по полному спектру условий работы двигателя. Предварительные выборы venturi работы над низкими положениями дросселя и вторичным venturi добавлены в более высоких положениях дросселя. Электронное управление используя датчик температуры и затем шаговый двигатель, чтобы использовать дроссельную катушку также использовалось. Однако у карбюраторов был свой шанс, таким образом, система впрыскивания топлива это с этого времени!

Таблица 6.2 Стадии карбюрации

Стадия	Описание	Диаграмма
Холодный запуск	Условия холодного запуска и разогрева требуют богатой смеси. Это для того, чтобы поддерживать бесперебойную работу двигателя и обеспечивать плавное ускорение Соотношение смеси для запуска очень холодного двигателя может быть 4:1. Это соотношение увеличивается с повышением температуры двигателя,чтобы к тому времени, когда двигатель будет работать при нормальной рабочей температуре,можно использовать правильное соотношение. Устройства холодного запуска обогащения на стационарных карбюраторах Вентури используют дроссельную заслонку в верхней части. Это поднимает вакуум двигателя выше в карбюратор. Дроссельная заслонка представляет собой заслонку, прикрепленную к смещенному шпинделю, который поворачивается на "вкл". положение пружиной, когда дроссельная заслонка нажата. Дроссель удерживается в частичном и "выключенном" положении, с помощью кулачка, соединенного с дросселем.	 **Рисунок 6.12** Дроссельная заслонка
Холостой ход	На этом карбюраторе видны устройства для работы двигателя на холостом ходу. На холостых оборотах поток воздуха, проходящий через диффузор карбюратора, недостаточен для того, чтобы обеспечить перепад давления, необходимого для поступления бензина в распылитель. Устройство, работающее на холостом ходу, необходимо для подачи небольшого количества топлива, необходимого на холостом ходу двигателя. Вакуум во впускном коллекторе высокий, когда дроссельная заслонка закрыта. Этот вакуум используется в устройстве холостого хода для создания потока бензина и воздуха через форсунки карбюратора. Бензин и воздушная смесь поступает в воздухозаборник через отверстие непосредственно под дроссельной заслонкой. Размер струи бензина и регулировка воздушного потока обеспечивает подходящее соотношение воздуха и топлива для работы двигателя на холостом ходу	 **Рисунок 6.13** Холостой ход
Движение	Движение используется для описания увеличения оборотов двигателя, от простаивания до разгона. На холостых оборотах воздушный поток, не является достаточным для обеспечения подходящего перепада давления. Таким образом, смешивание бензина в потоке воздуха, поступающем в двигатель, невозможно. Дополнительные отверстия в нижней части, просто над дроссельной заслонкой, соедины с поплавковой камерой. Это позволяет подавать дополнительный запас топлива на этой фазе. Существуют некоторые вариации количества и размеров этих отверстий, но все они предусматривают... плавная реакция на начальное ускорение на холостом ходу	 **Рисунок 6.14** Воздух и топливные пути
Ускорение	При резком открытии дроссельных заслонок. основная часть топлива под действием поршня открыв нагнетательный клапан, через распылитель впрыскивается в первичную камеру. Избыток топлива из колодца насоса вытесняется через перепускное отверстие в поплавковую камеру. Размеры отверстия подобраны так, что при открытии дроссельной заслонки первичной камеры на ° часть топлива перетекает в поплавковую камеру и впрыскивается. При дальнейшем открытии дроссельных заслонок перепускное отверстие перекрывается поршнем насоса и в первичную камеру впрыскивается остальное топливо.	 **Рисунок 6.15** Насос и форсунка ускорителя

Постоянная скорость	Диапазон скоростей широк и охватывает большинство эксплуатируемых условия от легкого движения до положения чуть ниже полного газа.Бензин всасывается из поплавковой камеры в воздушный поток, проходящий через в двигатель. Конструкция и положение распылителя дает хорошее распыление и распределение топлива в воздушном потоке. Коэффициент расхода топлива в воздухе в простом карбюраторе становится богаче с увеличением оборотов двигателя.Для поддержания правильного соотношения смесей устройства корректируют.Также желательно, чтобы двигатель работал на обедненной смеси, когда автомобиль в пути	 **Рисунок 6.16** Эмульсионная трубка
Предельная нагрузка	Карбюраторы были сконструированы для работы при полном нажатий педали газа без установки дополнительных устройств. Однако эти конструкции не могли соответствовать более жестким экологическим нормам, которые требовали точного контроля за выбросами выхлопных газов.	 **Рисунок 6.17** Эмульсионная трубка и распылитель при полной нагрузке

6.5 Диагностика - топливная система

6.5.1 Пример систематического тестирования

Если ошибка, о которой сообщают, - чрезмерный расход топлива, продолжите двигаться следующим образом:

1 Убедитесь, что расход слишком велик для конкретного автомобиля. Проверьте сами, если это необходимо.

2 Есть ли другие проблемы с транспортным средством, например, трудный старт?

3 Например, если транспортное средство дает пробой воспламенения, это может указать, что ошибка воспламенения - причина проблемы.

4 Удаляют и проверяют свечи зажигания, проверяют угол опережения зажигания. Проверяют выброс CO.

5 Возобновляют штепселя и устанавливают топливную смесь.

6 Дорожная проверка транспортного средства на правильность работы двигателя.

6.5.2 Тестовое оборудование

Анализатор выхлопного газа Это - сложная часть используемого испытательного оборудования измерить составляющие газы выхлопа транспортного средства. Наиболее распространенное требование измерение угарного газа (CO). Типовое исследование помещено в выхлопную трубу или специальное положение перед каталитическим конвертером (если приспособлено), и машина читает процент вслух определенных произведенных газов. Цифровое считывание наиболее распространено. Топливная смесь может тогда быть приспособлена, пока необходимые чтения не получены.

Безопасность прежде всего

Примечание: Вы должны всегда обращаться к инструкции производителя, соответствующие оборудованию, Вы используете.

Топливный манометр давление продукции бензонасоса может быть проверен, чтобы гарантировать соответствующую доставку. Устройство - простой манометр, но отметьте добавленные меры предосторожности, необходимые, имея дело с бензином (рисунок 6.18).

6.5.3 Результаты испытаний

Часть информации Вам, вероятно, придется добраться от
другие источники, такие как справочники или руководство семинара перечислены в Таблице 6.3.



Рисунок 6.18 Анализатор отработанных газов

Таблицы 6.3 Необходимые тесты и информация

Тест выполнен	**Информация запрошена**
Анализ выхлопного газа	Урегулирование CO. У большинства современных транспортных средств будут параметры настройки приблизительно 1% или меньше. Если 'кошка' будет приспособлена, то чтения будут еще ниже, когда измерено в выхлопной трубе
Топливное давление	Ожидаемые показания давления изменятся в зависимости от типа топливной системы. Давление системы впрыскивания топлива будет приблизительно 2,5 барами, тогда как топливное давление для карбюратора будет приблизительно 0,3 барами
Топливная поставка	Сколько топлива, которое насос должен переместить во время набора, будет снова меняться в зависимости от типа топливной систе мы. Один литр за 30 секунд типичен для некоторых бензонасосов инъекции

6.5.4 Таблица диагностики неисправностей топлива 1

Признак	Возможные ошибки	Предложенное действие
Нет топлива в карбюраторе или топливной рампе	Пустой бак! Заблокированный фильтр Неисправный топливный насос Электроснабжение насоса отсутствует	Замените фильтр, возобновите/восстановите линию, Возобновляют/проверяют его, ведется Клетчатой ошибкой плавких предохранителей/следа
Двигатель не заводиться или трудно запускается	Дроссельная катушка или устройство обогащения, не работающее	Проверьте связи или автоматический привод головок
Самопроизвольное выключение двигателя или не устойчивая работа	Скорость холостого хода неправильно установлена	Смесь, устанавливающую неправильную проблему Воспламенения ищите правильные параметры настройки и приспособьтесь, Ищут правильные параметры настройки и регулируют Клетчатую систему воспламенения
Плохое ускорение	Блокировка в акселераторе карбюратора качает Частично заблокированную электрическую неисправность Инъекции фильтра	Разберите и почистите карбюратор Обратитесь к специалистам
Чрезмерный расход топлива	Неправильные параметры настройки смеси Техника вождения!	Ищите правильные параметры настройки и приспособьтесь, Объясняют клиенту - но быть дипломатичным!
Черный дым от выхлопа	Чрезмерно богатая смесь	Ищите правильные параметры настройки и приспособьте Проверку и приспособьте параметры настройки плавания карбюратора и операцию

6.5.5Таблица диагностики неисправностей топлива 2

Признак	Возможная причина
Чрезмерное потребление	Заблокированный воздушный фильтр Неправильная настройка CO Утечка топливных форсунок Неверное время зажигания Неисправность датчика температуры Ошибка датчика нагрузки Низкое давление в шинах Стиль вождения!
Топливная утечка	Поврежденные трубы или соединения Топливный бак поврежден Заблокированы сапуны
Запах топлива	Утечка топлива Неправильно установлен сапун Топливная крышка ослаблена Затопление двигателя
Неправильные выбросы	Неверные настройки Неисправность топливной системы Утечка воздуха во впускное отверстие Заблокирован топливный фильтр Заблокированный воздушный фильтр Неисправность системы зажигания

6.6 Введение в управление двигателем

Управление двигателем - это общий термин, который описывает управление работой двигателя. Это может варьироваться от простого карбюратора до контроля или управления топливом с распределителем зажигания с контактными прерывателями для управления зажиганием и до очень сложной электронной системы управления. Основополагающими задачами системы управления двигателем являются управление зажиганием и заправкой топливом, а также другие аспекты, а также совершенствование базового управления двигателем.

Ключевой факт
Управление двигателем - это общий термин, который описывает управление работой двигателя.

Многие из процедур и объяснений в этой главе являются общими. Другими словами, система зажигания, поясненная в следующих разделах, может быть такой же, как система, используемая комбинированной системой зажигания и управления топливом.

6.7 Зажигание

6.7.1 Основы

Целью системы зажигания является подача искры внутри цилиндра вблизи конца такта сжатия для зажигания сжатого заряда паров топливного воздуха. Чтобы искра могла прыгнуть через воздушный зазор 0,6 мм при нормальных атмосферных условиях (1 бар), требуется напряжение 2–3 кВ. Чтобы искра могла перепрыгнуть через аналогичный зазор в цилиндре двигателя, имеющем степень сжатия 8: 1, требуется напряжение приблизительно 8 кВ. Для более высоких степеней сжатия и более слабых смесей может потребоваться напряжение до 20 кВ. Система зажигания должна преобразовывать нормальное напряжение аккумулятора 12 В примерно в 8–20 кВ и, кроме того, должна подавать это высокое напряжение в нужный цилиндр в нужное время. Некоторые системы зажигания будут подавать до 40 кВ на свечи зажигания.
Обычное зажигание является предшественником более совершенных систем, управляемых электроникой. Однако основная работа большинства систем зажигания очень похожа; одна обмотка катушки включается и выключается, вызывая высокое напряжение во второй обмотке. Система зажигания катушки состоит из различных компонентов и узлов; их фактическая конструкция и конструкция зависят главным образом от двигателя, с которым будет использоваться система.

Ключевой факт
Основная работа большинства систем зажигания очень похожа; одна обмотка катушки включается и выключается, вызывая высокое напряжение во второй обмотке.

6.7.2 Угол опережения (время)

Для достижения оптимальной эффективности угол опережения зажигания должен быть таким, чтобы максимальное давление сгорания достигалось приблизительно через 10 ° после ВМТ. Идеальное время зажигания зависит от двух основных факторов: частоты вращения двигателя и нагрузки на двигатель. Увеличение частоты вращения двигателя требует ускорения зажигания. Заряд цилиндра воздушно-топливной смеси требует определенного времени для горения (обычно приблизительно 2 мс). При более высоких оборотах двигателя время, необходимое поршню для перемещения на то же расстояние, уменьшается. Увеличение времени искры обеспечивает полное горение.

Также требуется изменение времени из-за нагрузки на двигатель, так как более слабая смесь, используемая в условиях низкой нагрузки, горит с меньшей скоростью. В этой ситуации необходимо дальнейшее продвижение зажигания. Большая нагрузка на двигатель требует более богатой смеси, которая горит быстрее. В этом случае необходимо некоторое замедление времени. В целом, при любых условиях частоты вращения двигателя и нагрузки требуется идеальный угол наклона, чтобы обеспечить максимальное давление в цилиндре сразу после ВМТ. Идеальный угол опережения также может определяться температурой двигателя и риском детонации.

Прогресс искры достигнут различными способами. Самым простым из них является механическая система, включающая центробежный предварительный механизм, и вакуум (загрузите чувствительный), блок управления. Разнообразная депрессия почти обратно пропорциональна грузу двигателя. Я предпочитаю рассматривать разнообразное давление, хотя меньше, чем атмосферное давление; абсолютное разнообразное давление (КАРТА) пропорционально грузу двигателя. Цифровые системы воспламенения могут приспособить выбор времени относительно температуры, а также скорости и груза. Ценности всех функций выбора времени воспламенения объединены или механически или в электронном виде чтобы определить идеальную точку воспламенения. Аккумулирование энергии происходит в катушке зажигания. Энергия сохранена в форме магнитного поля. Чтобы гарантировать, что катушка заряжена перед точкой воспламенения, жить период требуется. Выбор времени воспламенения в конце жить периода.

6.7.3 Электронное зажигание

Электронная система зажигания теперь приспособлено ко всему воспламенению искры транспортные средства. Это вызвано тем, что у обычной механической системы есть некоторые главные недостатки:

- Механических неисправностей с прерывателями контакта нет наименьшее количество которого является ограниченной целой жизнью.
- Электрических токов в основной схеме ограничены приблизительно 4 А, иначе повредите, произойдет с контактами - или по крайней мере целая жизнь будет серьезно уменьшена.
- Законодательств требуют строгих пределов эмиссии который означает, что выбор времени воспламенения должен остаться в мелодии в течение длительного периода времени.
- Более слабых смесей требуют большего количества энергии от искра, чтобы

гарантировать успешное воспламенение, даже при очень высокой скорости вращения двигателя.
Эти проблемы могут быть преодолены при помощи мощного транзистора, чтобы выполнить переключающуюся функцию и генератор пульса, чтобы обеспечить сигнал выбора времени. Очень ранние формы электронного воспламенения использовали существующие прерыватели контакта в качестве поставщика сигнала. Это было шагом в правильном направлении, но не преодолело все механические ограничения, такие как сильный удар контакта и рассчитывающий промах. Все системы в наше время - постоянные энергетические системы, гарантирующие высокоэффективное воспламенение даже при высокой скорости вращения двигателя. Рисунок 6.19 показывает схему стандартной электронной системы воспламенения.

Термин 'жи', когда относился к воспламенению, является мерой времени, в течение которого катушка зажигания заряжает - другими словами, когда первичный ток течет. Жить в обычных системах было просто временем, в течение которого были закрыты прерыватели контакта. Это теперь часто выражается как процент одного цикла выброса обвинения. Постоянный - живут, электронные системы воспламенения были теперь заменены почти без исключения постоянными энергетическими системами, обсужденными в следующем разделе.

Ключевой факт
Термин «задержка» применительно к зажиганию является мерой времени, в течение которого катушка зажигания заряжается, - другими словами, когда течет первичный ток.

Хотя это было очень хорошей системой в ее время, постоянный живут все еще предназначенные это в очень высоком двигателе скорости, время, доступное, чтобы зарядить катушку, могло только произвести искру более низкой власти.

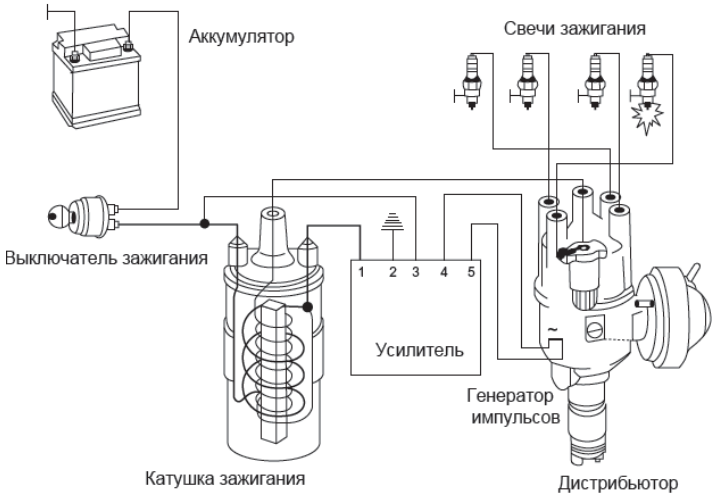


Рисунок 6.19 Электронная система зажигания

Обратите внимание, что, поскольку скорость вращения двигателя увеличивается, живите угол или живите, процент остается тем же, но фактическое время уменьшено. Для постоянной энергии электронная система воспламенения, чтобы работать, жить должно увеличиться со скоростью вращения двигателя. Это будет только иметь выгоду, однако, если катушка зажигания может быть находящейся «под кайфом» к своей полной мощности, в

очень короткое время (время, доступное для максимума, живут при самой высокой ожидаемой скорости вращения двигателя). С этой целью катушки постоянной энергии - очень низкоомная и низкая индуктивность. Типичные значения сопротивления составляют 1 Ω (часто 0.5 Ω). Постоянная энергия означает, что в определенных рамках энергия, доступная свече зажигания,
остается постоянной под всеми условиями работы.

Ключевой факт
Для постоянной энергии электронное воспламенение система, чтобы работать, жить должно увеличиться со скоростью вращения двигателя.

Вследствие высокоэнергетической природы константы - энергетические катушки зажигания, катушке нельзя позволить остаться включенной для больше, чем определенное время. вращается, пластина вертолета, приложенная под рукой ротора поочередно, покрывает и раскрывает чип Холла.

6.7.4 Распределитель эффекта Холла

Распределитель эффекта Холла стал очень популярным со многими производителями. Рисунок 6.20 показывает типичный пример. Как центральная шахта дистрибьютора.
Количество лопастей соответствует количеству цилиндров. В константе - живут системы, жить определено шириной лопастей. Лопасти заставляют чип Холла поочередно быть в и из магнитного поля. Результат этого состоит в том, что устройство произведет почти продукцию прямоугольной волны, которая может тогда легко использоваться, чтобы переключить дальнейшие электронные схемы.
Эти три терминала на дистрибьюторе отмечены" ', 0' и"; терминалы " и " для поставки напряжения, и терминал '0' - выходной сигнал. Как правило, продукция от датчика эффекта Холла переключится между 0 В и приблизительно 8 В. Напряжение поставки взято от ЭБУ воспламенения, и на некоторых системах стабилизирован на уровне приблизительно 10 В, чтобы предотвратить изменения продукции датчика, когда двигатель проворачивается.
Дистрибьюторы эффекта Холла были очень распространены из-за точного сигнала произведенная и долгосрочная надежность. Они подходят для использования и на постоянном - живут и постоянные энергетические системы. Эксплуатация генератора пульса эффекта Зала может легко быть проверена с вольтметром DC или логическим исследованием. Обратите внимание, что тесты не должны быть выполнены, используя омметр, поскольку напряжение от метра может повредить чип Холла.Это не проблема, когда двигатель работает, поскольку переменная - живет, или схема ограничения тока препятствует тому, чтобы катушка перегрела. Некоторая форма защиты должна быть обеспечена, однако, поскольку, когда воспламенение включено, но двигатель не работает. Это известно как постоянное первичное текущее сокращение двигателя.

6.7.5 Индуктивный распределитель

Много форм дистрибьюторов индуктивного типа существуют и
все базируются вокруг катушки провода и постоянного магнита. У дистрибьютора в качестве примера, показанного на рисунке 6.21, есть катушка проволочных на погрузке, и поскольку reluctor вращается, магнитный поток варьируется из-за пиков на reluctor. Количество пиков или зубов на reluctor соответствует количеству цилиндров двигателя. Промежуток между reluctor и погрузкой может быть важным, и производители рекомендовали параметры настройки.

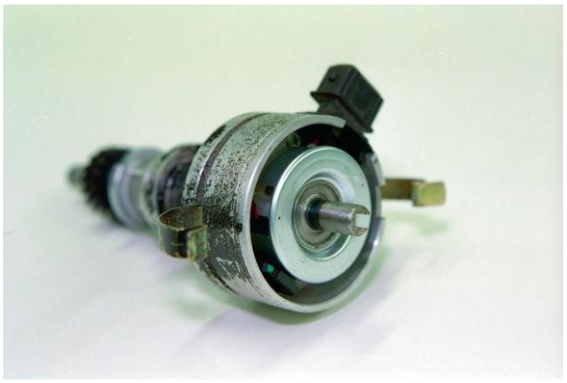


Рисунок 6.20 Распределитель эффекта Холла

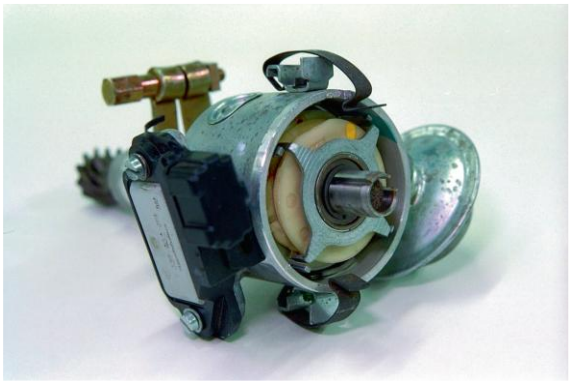


Рисунок 6.21 Индуктивный распределитель

Ключевой факт
Существует много форм распределителей индуктивного типа, и все они основаны на катушке из проволоки и постоянного магнита.

6.7.6 Ограничение тока и замкнутый цикл

Основное ограничение тока не только гарантирует что нет ущерб может быть нанесен системе чрезмерным первичным током, но также и является частью константы - энергетическая система. Первичному току позволяют построить до его заданного максимума как можно скорее и тогда проводят в этой стоимости. Ценность этого тока вычислена и затем задана во время строительства модуля усилителя. Эта техника, когда объединено с живут угловой контроль, известен как контроль с обратной связью, поскольку фактическое значение первичного тока возвращено к контрольным этапам.

В этой схеме используется прецизионный резистор высокой мощности с очень низким сопротивлением. Резистор соединен последовательно с силовым транзистором и катушкой зажигания. Чувствительная к напряжению цепь, подключенная к этому резистору, активируется при предварительно установленном напряжении (которое пропорционально току) и заставляет выходной каскад удерживать ток на постоянном уровне.
Стационарное отключение тока - это когда зажигание включено, но двигатель не работает. Во многих случаях это достигается простой схемой таймера, которая отключает выходной каскад примерно через одну секунду (рисунок 6.22).

6.7.7 Запрограммированное зажигание / электронное зажигание

Запрограммированное зажигание - термин, используемый некоторыми производителями; другие называют это электронным искровым продвижением (ESA). Электронное зажигание с постоянной энергией стало важным шагом вперед и до сих пор используется в бесчисленных приложениях. Однако его ограничения заключаются в том, что все еще приходится полагаться на механические компоненты для характеристик скорости и ускорения нагрузки. Во многих случаях они не идеально соответствовали требованиям двигателя.

Определение
ESA: электронное зажигание.

Системы ESA имеют существенное отличие по сравнению с более ранними системами в том, что они работают в цифровом формате. Информация о рабочих требованиях конкретного двигателя запрограммирована в памяти внутри ЭБУ. Данные для хранения в ПЗУ получены в результате тщательных

испытаний на динамометрическом стенде двигателя и дальнейших разработок в автомобиле при различных условиях эксплуатации. Программируемое зажигание имеет несколько преимуществ:

- Время зажигания может быть точно согласовано с индивидуальным применением в различных условиях эксплуатации.
- Могут использоваться другие входы управления, такие как температура охлаждающей жидкости и температура окружающего воздуха.
- Улучшен запуск, уменьшен расход топлива и уровень выбросов, а контроль на холостом ходу улучшен.
- Другие входные данные могут быть приняты во внимание, такие как детонация двигателя.
- Количество изнашиваемых компонентов в системе зажигания значительно уменьшается.

Запрограммированное зажигание или ESA может быть отдельной системой или входить в состав системы контроля топлива. Для того чтобы ЭБУ рассчитал подходящие выходы времени и задержки, требуется определенная входная информация.

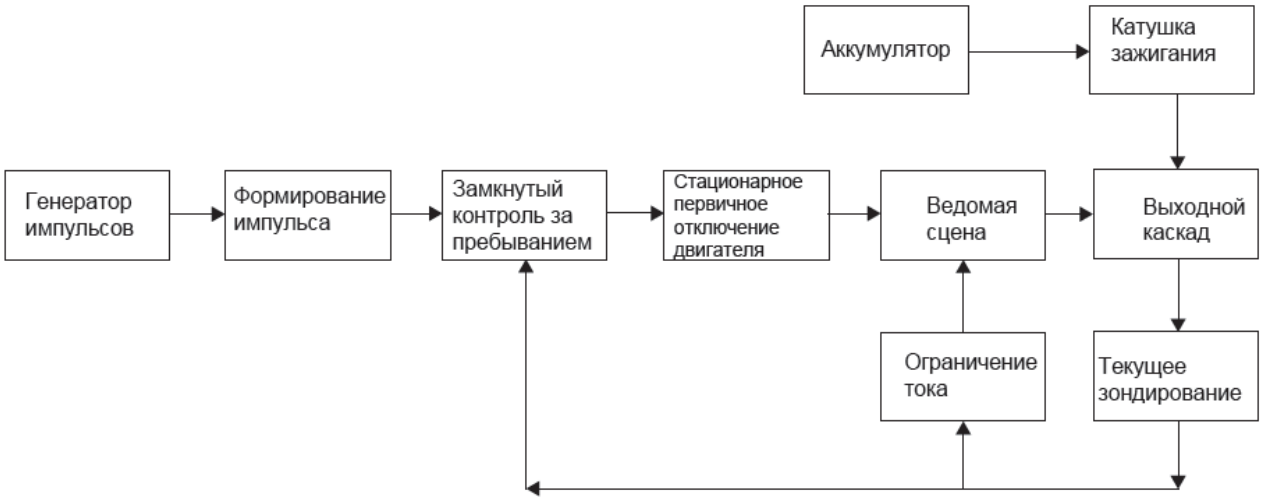


Рисунок 6.22 Система управления замкнутым циклом

Датчик коленчатого вала состоит из постоянного магнита, обмотки и мягкого железного ядра. Это установлено в близости к reluctor диску. У диска есть 34 зуба, располагаемые в интервалах на 10 ° вокруг к периферии. У этого есть два зуба, отсутствующие на расстоянии в 180 ° в известном положении BTDC. Многие производители используют эту технику с незначительными различиями. Поскольку зуб от диска импульсного датчика передает ядро датчика, нежелание магнитной схемы изменено. Это вызывает напряжение в обмотке, частоте формы волны, являющейся пропорциональным скорости вращения двигателя. Недостающий зуб вызывает 'пропущенную' волну продукции, и следовательно положение двигателя может быть определено. Груз двигателя пропорционален, чтобы множить давление в том высоком грузе, условия производят высокое давление и условия более низкого груза, такие как круиз, производят более низкое давление. Датчики груза - поэтому преобразователи давления. Они или установлены в ЭБУ или как отдельная единица и связаны с входным коллектором с трубой. Труба часто включает ограничение на влажность колебания и ловушка пара, чтобы предотвратить бензиновые пары, достигающие датчика.

Ключевой факт
Груз двигателя пропорционален, чтобы множить давление в том высоком грузе условия производят высокое давление и условия более низкого груза, такие как круиз, производят более низкое давление.

Измерение температуры хладагента выполнено простым термистором. Во многих случаях тот же датчик используется для эксплуатации температурного шаблона и предоставить информацию топливной системе управления. Отдельная карта памяти используется, чтобы исправить основные параметры настройки выбора времени. Выбор времени может быть задержан, когда двигатель холодный, чтобы помочь в более быстрой разминке.

Удар сгорания может нанести серьезный ущерб двигателю, если поддержано в течение многих длительных периодов. Этот удар или взрыв вызваны сверхпередовым выбором времени воспламенения. В противоречии с этим то, что двигатель в целом будет работать в его самом эффективном, когда выбор времени будет продвинут в максимально возможной степени. Чтобы достигнуть этого, данные, хранившие в основной карте выбора времени, будут максимально близко к пределу удара двигателя. Датчик удара обеспечивает край для ошибки. Сам датчик часто - акселерометр пьезоэлектрического типа. Это приспособлено в блоке двигателя между цилиндрами 2 и 3 на действующих двигателях с четырьмя цилиндрами. Двигатели Ви требуют двух датчиков, один на каждой стороне. ЭБУ отвечает на сигналы от датчика удара в окне удара двигателя для каждого цилиндра; это часто - всего несколько градусов каждая сторона TDC. Это предотвращает грохот от механизм клапана, интерпретируемый как удар. Сигнал от датчика также фильтрован в ЭБУ, чтобы удалить нежелательный шум. Если взрыв обнаружен, выбор времени воспламенения задержан на четвертом пульсе воспламенения после обнаружения (двигатель с четырьмя цилиндрами) в шагах, пока удар больше не обнаруживается. Шаги варьируются между производителями, но приблизительно 2 ° типичны. Выбор времени тогда медленно продвигается в шагах, говорит 1 ° по многим революциям двигателя, пока прогресс, требуемый памятью, не восстановлен. Эта точная настройка позволяет двигателю управляться очень близко к пределу удара без риска повреждения двигателя.

Ключевой факт
Удар сгорания может нанести серьезный ущерб двигатель, если поддержано в течение многих длительных периодов.

Исправление, чтобы жить параметры настройки требуются, если напряжение батареи падает, поскольку более низкая поставка напряжения катушке потребует, чтобы немного большее жило число. Эта информация часто хранится в форме жить карты исправления. Поскольку изощренность систем увеличилась, информация, содержимая в микросхемах памяти ЭБУ, также увеличилась. Более ранние версии запрограммированной системы воспламенения, произведенной Ровером, достигли точности в выборе времени воспламенения 1,8 °, тогда как обычный дистрибьютор- 8 °. Информация, которая получена из тестов динамометра, а также запускающих тестов в транспортном средстве, хранится в ROM. Основная карта выбора времени состоит из правильного прогресса воспламенения для 16 скоростей вращения двигателя и 16 условий груза двигателя.

Отдельная трехмерная карта используется, у которого есть восемь скоростей и восемь температурных мест. Это используется, чтобы добавить исправления для температуры хладагента двигателя к основным параметрам настройки выбора времени. Это улучшает управляемость и может использоваться, чтобы уменьшить время разминки двигателя. Данные также

подвергнуты дополнительному исправлению груза ниже 70 °C. Рисунок 6.23 показывает блок-схему, представляющую логический выбор оптимального урегулирования воспламенения. Обратите внимание, что ЭБУ также сделает исправления к жить углу, и как функция скорости вращения двигателя, чтобы обеспечить постоянную энергетическую продукцию и из-за изменений в напряжении батареи. Более низкое напряжение батареи потребует, чтобы немного более длинное жило, и более высокое напряжение батареи потребует, чтобы немного более короткое жило. Условно-бесплатная программа Windows®, которая моделирует систему воспламенения (а также много других систем) доступна для скачивания с моего веб-сайта.

Продукция системы, такой как это запрограммированное воспламенение очень проста. Выходной каскад, вместе с большей частью электронного воспламенения, состоит из мощный транзистор, который является частью или ведется, Дарлингтонская пара.

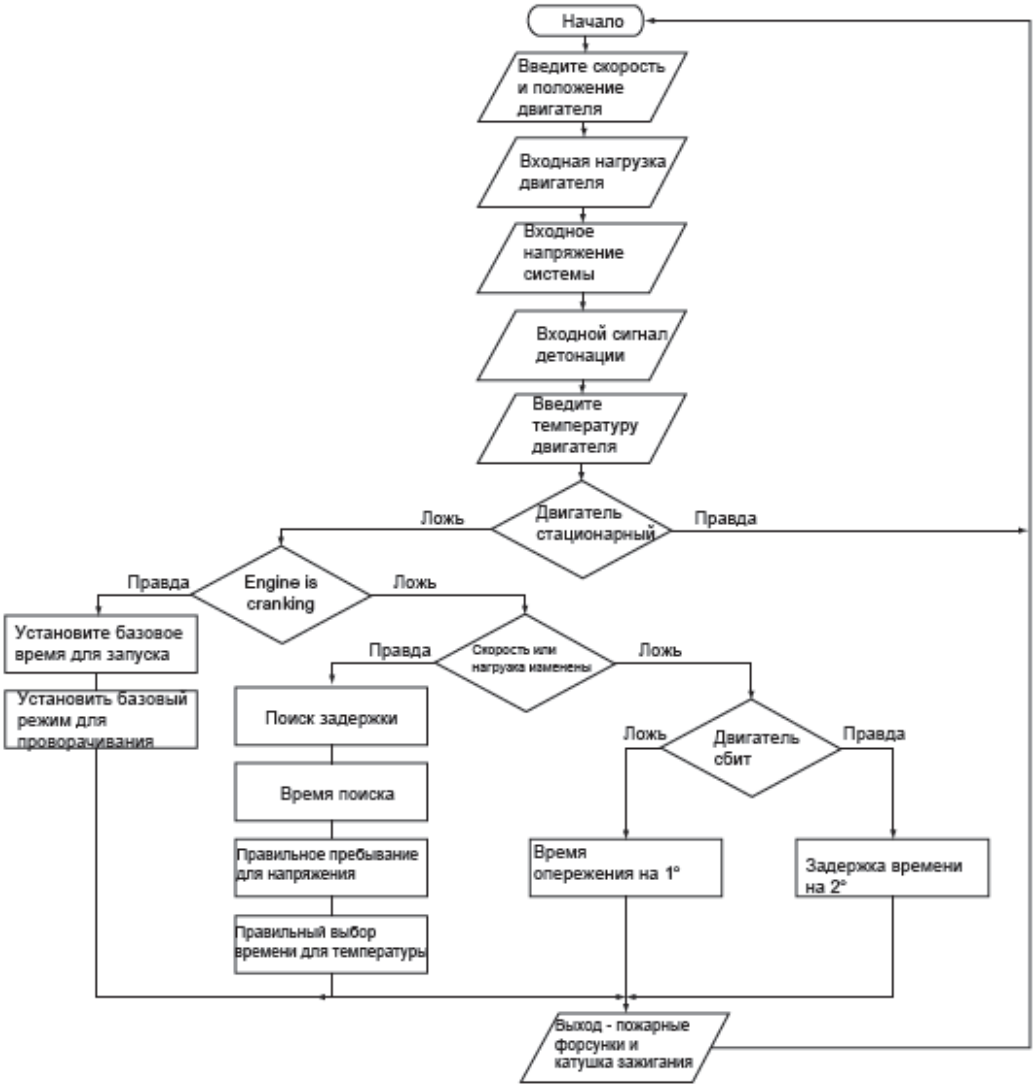


Рисунок 6.23 Опережение зажигания, регулируемое электроникой

Это должно просто позволить высокому первичному току воспламенения управляться.
Выключать пункт катушки будет управлять выбором времени воспламенения, и выключатель
- на пункте будет управлять жить периодом. Высоковольтное распределение подобно более обычной системе. Рука ротора, однако, установлена на конце распредвала с лимитом дистрибьютора, помещенным чрезмерно. Рисунок 6.24 показывает раннюю запрограммированну ю систему воспламенения.

У воспламенения Distributorless есть все особенности EKA системы воспламенения, но, при помощи специального типа катушки зажигания, продукции к свечам зажигания без потребности в дистрибьюторе HT. Система вообще только используется на двигателях с четырьмя цилиндрами, поскольку система управления становится слишком сложной для более высоких чисел. Основной принцип - основной принцип 'потерянной искры'. Распределение искры достигнуто при помощи двойного - законченные катушки, которые поочередно запускаются ЭБУ. Выбор времени определен от скорости коленчатого вала и датчика положений, а также груза и другого

6.7.8 Воспламенение без распределителя

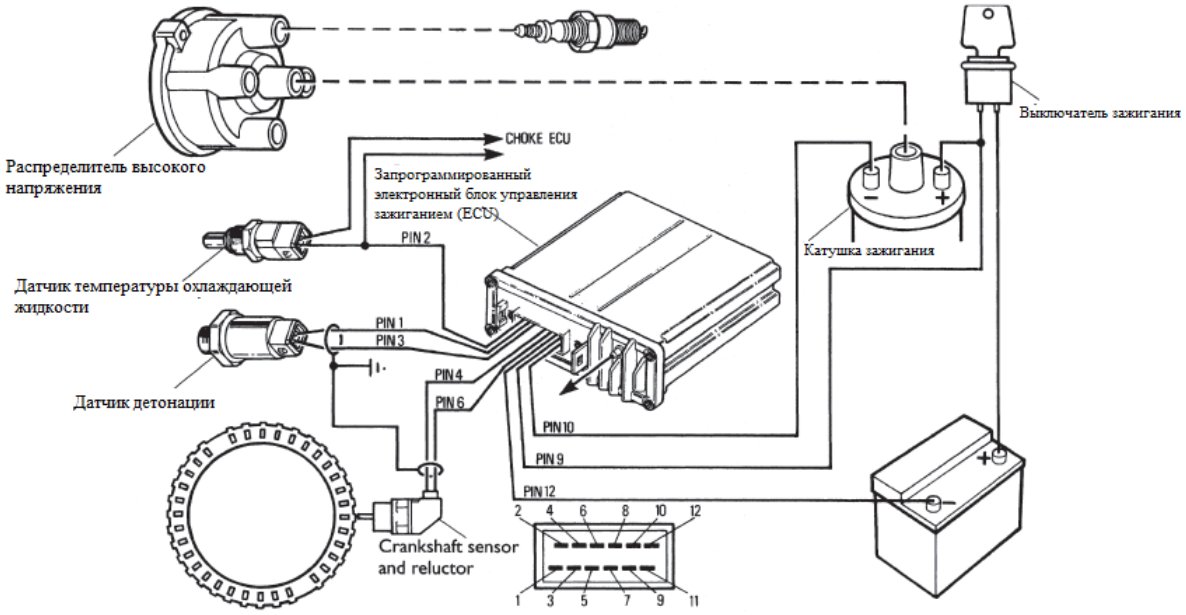


Рисунок 6.24 Электронное искровое продвижение: представление процесса

исправления. Когда одна из катушек запущена, искра поставлена двум цилиндрам двигателя, или 1 и 4, или 2 и 3. Искра, поставленная цилиндру на рабочем ходе, зажжет смесь как нормальную. Искра, произведенная в другом цилиндре, не будет иметь никакого эффекта, поскольку этот цилиндр будет просто заканчивать свой выхлопной удар. Из-за низкого сжатия и выхлопных газов в 'потерянной искре' цилиндр, напряжение, используемое для искры, чтобы подскочить, промежуток составляет только приблизительно 3 кВ. Это подобно более обычной руке ротора, чтобы увенчать напряжение. Искра, произведенная в цилиндре сжатия, поэтому не затронута.

Ключевой факт
Из-за низкого сжатия и выхлопа газы в 'потерянной искре' цилиндр, напряжение, используемое для искры, чтобы подскочить промежуток, составляют только приблизительно 3 кВ.

Интересный момент здесь - то, что искра на одном из цилиндров спрыгнет с земного электрода в центр свечи зажигания. Много лет назад это не было бы приемлемо как качество искры, подскакивая, этот путь не будет так же хорош как тогда, когда это спрыгивает с электрода центра. Однако энергия, доступная от современных постоянных энергетических систем, произведет искру подходящего качества в любом направлении. Прямая система воспламенения (DIS) состоит из трех главных компонентов: электронный модуль, коленчатый вал датчик положения и катушка DIS. Во многих системах датчик КАРТЫ объединен в модуле. Модуль функционирует почти таким же способом, как был описан для системы ЕКА. Датчик положения коленчатого вала подобен в операции той, описанной в предыдущем разделе. Это - снова датчик нежелания и помещено против фронта махового колеса или против reluctor колеса только позади переднего шкива коленчатого вала. Зубной образец состоит из 35 зубов. Они располагаются в интервалах на 10 ° с промежутком, где 36-й зуб был бы.
Недостающий зуб помещен в BTDC на 90 ° для цилиндров номер 1 и 4. Это справочное положение помещено постоянное число степеней перед TDC, чтобы позволить выбору времени или точке воспламенения быть вычисленным как фиксированный угол после знака сноски (рисунок 6.25).



Рисунок 6.25 Катушка DIS на двигателе с четырьмя цилиндрами

Низковольтная обмотка поставляется напряжением батареи к терминалу центра. Соответствующая половина обмотки тогда переключена на землю в модуле.
Высоковольтные обмотки отдельные и характерные для цилиндров 1 и 4, или 2 и 3.

6.7.9 Прямое зажигание

Прямое воспламенение - способом последующее от воспламенение distributorless. Эта система использует индуктивную катушку для каждого цилиндра. Эти катушки установлены непосредственно на свечах зажигания. Рисунок 6.26 показывает поперечное сечение прямой катушки зажигания. Использование отдельной катушки для каждого штепселя гарантирует, что время повышения для первичной обмотки низкой индуктивности очень быстро. Это гарантирует, что очень высокое напряжение, высокоэнергетическая искра произведена. Это напряжение, которое может быть сверх 400 кВ, обеспечивает эффективное инициирование процесса сгорания при холодных стартовых условиях и со слабыми смесями. Некоторые прямые системы воспламенения используют конденсаторное воспламенение выброса.

Ключевой факт
Использование отдельной катушки для каждого штепселя гарантирует, что время повышения для первичной обмотки низкой индуктивности очень быстро.

Чтобы переключить катушки зажигания, единицы воспламенителя могут использоваться. Они могут управлять до трех катушек и являются просто стадиями власти блока управления, но в отдельный контейнер. Это позволяет меньшему вмешательству быть вызванным в главном ЭБУ из-за тяжелого текущего переключения и более коротких пробегов проводов, несущих более высокий ток. Выбор времени воспламенения и живет, управляются способом, подобным ранее описанной запрограммированной системе. Одно важное дополнение к этому на некоторых системах - датчик распредвала, чтобы предоставить информацию, относительно которой цилиндр находится на рабочем ходе. Система, которая не требует, чтобы датчик определил, какой цилиндр находится на сжатии (положение двигателя известно от датчика заводной рукоятки) определяет информацию, первоначально запуская все катушки. Напряжение через штепселя позволяет измерение тока для каждой искры и укажет, какой цилиндр находится на своем рабочем ходу. Это работает, потому что у горящей смеси есть более низкое сопротивление. Цилиндр с самым высоким током в этом пункте будет цилиндром на рабочем ходу. Дальнейшая особенность некоторых систем имеет место, когда двигатель проворачивается для чрезмерного создания времени, затопляющего, вероятно. Штепселя все запущены с мультиискрами сроком на время после того, как воспламенение будет оставлено внутри 'на' положении в течение пяти секунд. Это сожжет любое избыточное топливо. Во время трудных стартовых условий мультизажигание также используется некоторыми системами во время 70 ° вращения заводной рукоятки перед TDC. Это помогает со стартом и затем как только двигатель работает, выбор времени возвратится к своему нормальному расчетному положению.

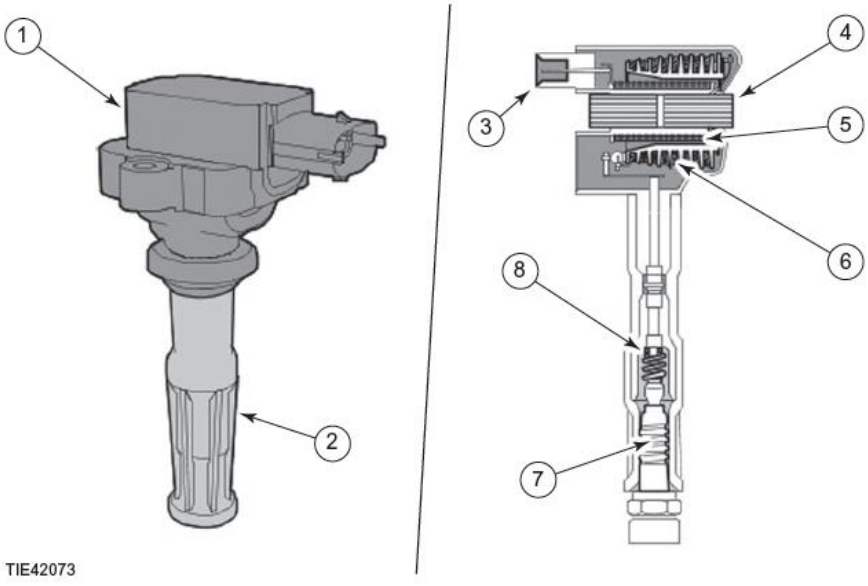


Рисунок 6.26 Функции катушки прямого зажигания: 1 - катушка прямого зажигания; 2 - штекер свечи зажигания; 3 - низковольтное соединение: 4 - ламинированный железный сердечник; 5 - первичная обмотка; 6 - вторичная обмотка; 7 - свеча зажигания; 8 - высоковольтное соединение; через пружинный контакт (Источник: Ford Motor Company)

6.7.10 Свечи зажигания

Рисунок 6.27 показывает стандартную свечу зажигания. Электрод центра связан с лучшим терминалом жеребцом. Электрод построен из никеля - базирующийся сплав. Серебро и платина также используются для некоторых заявлений. Если медное ядро используется в электроде, это улучшает тепловые свойства проводимости.

Изоляционный материал керамический базирующийся и очень высокой отметки. Электрически проводящая стеклянная печать между электродом и неизлечимо больным жеребцом также используется в качестве резистора. У этого резистора есть две функции: сначала предотвратить ожог - прочь электрода центра, и второй, чтобы уменьшить радио-вмешательство. В обоих случаях желаемый эффект достигнут, потому что резистор заглушает ток в момент воспламенения.

Flashover или разыскивание за пределами изоляции штепселя предотвращены ребрами. Они эффективно увеличивают поверхностное расстояние от терминала до металлического крепежного болта, который, конечно, заземлен к двигателю.

Вследствие многих и различных конструктивных особенностей, вовлеченных в дизайн двигателя, диапазон температур, которым выставлена свеча зажигания, может значительно измениться. Рабочая температура электрода центра свечи зажигания очень важна. Если температура становится слишком высокой тогда пред - воспламенение может произойти, поскольку топливная воздушная смесь может стать зажженной из-за накала электрода штепселя. С другой стороны, если температура электрода слишком низкая тогда, углерод и нефтяное загрязнение могут произойти, поскольку депозиты не сожжены. Загрязнение носа штепселя может вызвать шунты (схема параллельно с промежутком искры). Это показали посредством экспериментирования и испытывает это, идеальная рабочая температура электрода штепселя между 400 и 900 °C.

Тепловой диапазон свечи зажигания тогда - мера своей способности передать тепло далеко от электрода центра. Горячий бегущий двигатель потребует штепселей с более высокой тепловой способностью к погрузке, чем более холодный бегущий двигатель. Обратите внимание, что горячее и холодное управление двигателем в этом смысле относится к температуре сгорания, а не к эффективности системы охлаждения.

Ключевой факт

Тепловой диапазон свечи зажигания тогда – мера из его способности передать тепло далеко от электрода центра. Следующие факторы определяют тепловую способность свечи зажигания:

Следующие факторы определяют теплоемкость свечи зажигания:

- Длинноса изолятора;
- материалов электрода;
- продолжительностей контакта нити;
- проектирований электрода.

Было найдено, что более длительное проектирование электрода помогает уменьшить загрязняющиеся проблемы из-за операции малой мощности, пойдите остановка ездить и высотные условия. Чтобы использовать большее проектирование электрода, лучшее качество, тепловая проводимость требуется, чтобы позволять подходящую теплопередачу в более высоких выходных мощностях. Рисунок 6.28 показывает тепловые пути проведения свечи зажигания вместе с изменениями в дизайне для тепловых диапазонов.

Для нормальных заявлений сплавы никеля используются для материала электрода. Хром, марганец, кремний и магний - примеры элементов получения сплава. Эти сплавы показывают превосходные свойства относительно коррозии и ожога - от сопротивления. Чтобы изменить к лучшему теплопроводность, составные

электроды используются. Это позволяет а большее проектирование носа для той же температуры .



Рисунок 6.27 Устройство свечи зажигания с медным сердечником

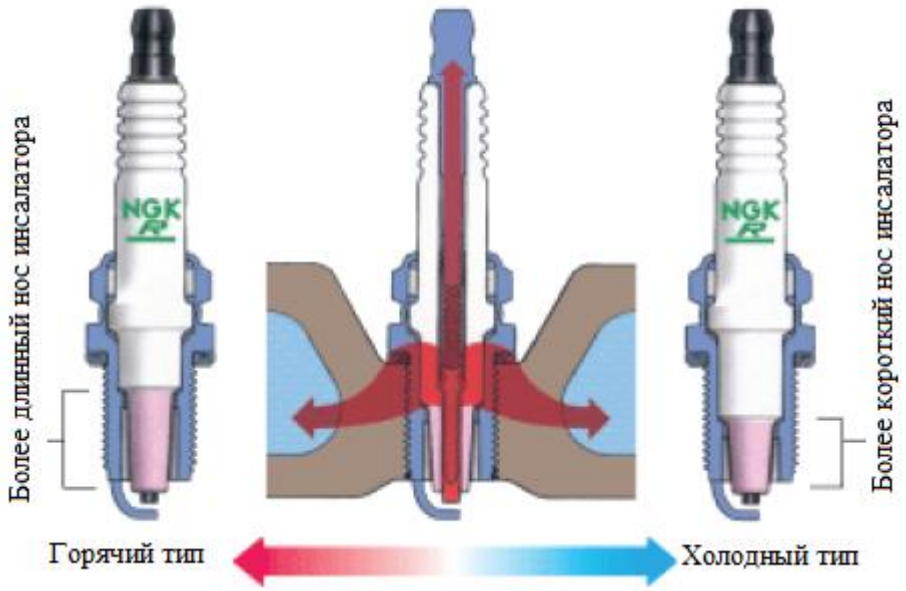


Рисунок 6.28 Горячие и холодные свечи. Холодная свеча способна передавать тепло легче, поэтому подходит для горячего двигателя.

Типичным примером такого типа свечей является свеча зажигания с медным сердечником.
Серебряные электроды используются для специальных применений, так как серебро имеет очень хорошие тепловые и электрические свойства. Опять же с этими заглушками длина носа может быть увеличена в том же температурном диапазоне. Платиновые наконечники используются для некоторых применений свечей зажигания из-за очень высокой стойкости к выгораниям этого материала Из-за этого также возможно использование электродов гораздо меньшего диаметра, что увеличивает доступность смеси. Платина также оказывает каталитическое действие, еще более ускоряя процесс горения.
Зазоры между электродами свечи зажигания в целом увеличились, поскольку мощность систем зажигания, приводящих в действие искру, увеличилась. Простая взаимосвязь между зазором в штепсельной вилке и требуемым напряжением заключается в том, что с увеличением зазора увеличивается и напряжение (оставляя в стороне условия работы двигателя). Кроме того, энергия, доступная для образования искры при фиксированной частоте вращения двигателя, является постоянной, что означает, что больший зазор с использованием более высокого напряжения приведет к более короткой длительности искры. Меньший зазор позволит более длительную искру. Для холодного запуска двигателя и для зажигания слабых смесей продолжительность искры является критической. Аналогично, пробковый зазор должен быть настолько большим, насколько это возможно, чтобы обеспечить легкий доступ для смеси, чтобы предотвратить гашение пламени.

Ключевой факт
Промежутки электрода свечи зажигания в целом увеличились, как власть систем воспламенения, ведя искру увеличилась.

Таким образом, окончательный выбор - это компромисс, достигнутый путем тестирования и разработки конкретного приложения. Пробковые зазоры в области 0,6–1,2 мм в настоящее время кажутся нормой.

Безопасность прежде всего
Предупреждение: Caution/Achtung/Attention - Высокие напряжения могут серьезно повредить Вашему здоровью.

6.8 Диагностика - система зажигания

6.8.1 Процедура проверки

Следующая процедура универсальна, и с небольшой адаптацией может быть применен к любой системе воспламенения. Обратитесь к рекомендациям производителя если в любом сомнении (рисунок 6.29).

6.8.2 Таблица диагностики неисправностей зажигания

Признак	Возможная ошибка
Двигатель вращается, но не запускается	Влажные Свечи зажигания компонентов воспламенения, которые носят к избыточной системной разомкнутой цепи
Трудный начаться, когда холод	Свечи зажигания, которые носят к избыточному Высокому сопротивлению в схеме воспламенения
Запуски двигателя, но тогда немедленно останавливаются	Связь проводки воспламенения неустойчивая разомкнутая цепь резистора Балласта (более старые автомобили)
Неустойчивый неработающий	Неправильные промежутки штепселя Неправильный выбор времени воспламенения
Осечка на скорости холостого хода	Катушка зажигания или Свечи зажигания отслеживания лимита дистрибьютора, которые носят к избытку, Живут неправильные (старые системы)
Осечка через все скорости	Неправильные промежутки штепселей или штепселя НТ проводят разрушение неправильного Выбора времени
Отсутствие тяги	Воспламенение, рассчитывающее неправильное отслеживание компонентов НТ
Обратные вспышки	Неправильное Отслеживание выбора времени воспламенения
Продолжается, когда выключено	Воспламенение, рассчитывающее неправильное Углеродное накопление в Скорости холостого хода двигателя слишком высокий Антипробег на недействующем устройстве
Пинк или стук под нагрузкой	Воспламенение, рассчитывающее неправильную систему Воспламенения электронный датчик Удара ошибки, не работающий

На рис. 6.30 показан типичный фонарь зажигания, необходимый для обеспечения правильных настроек в тех местах, где они регулируются, или для проверки запрограммированных опережающих систем на правильность работы.

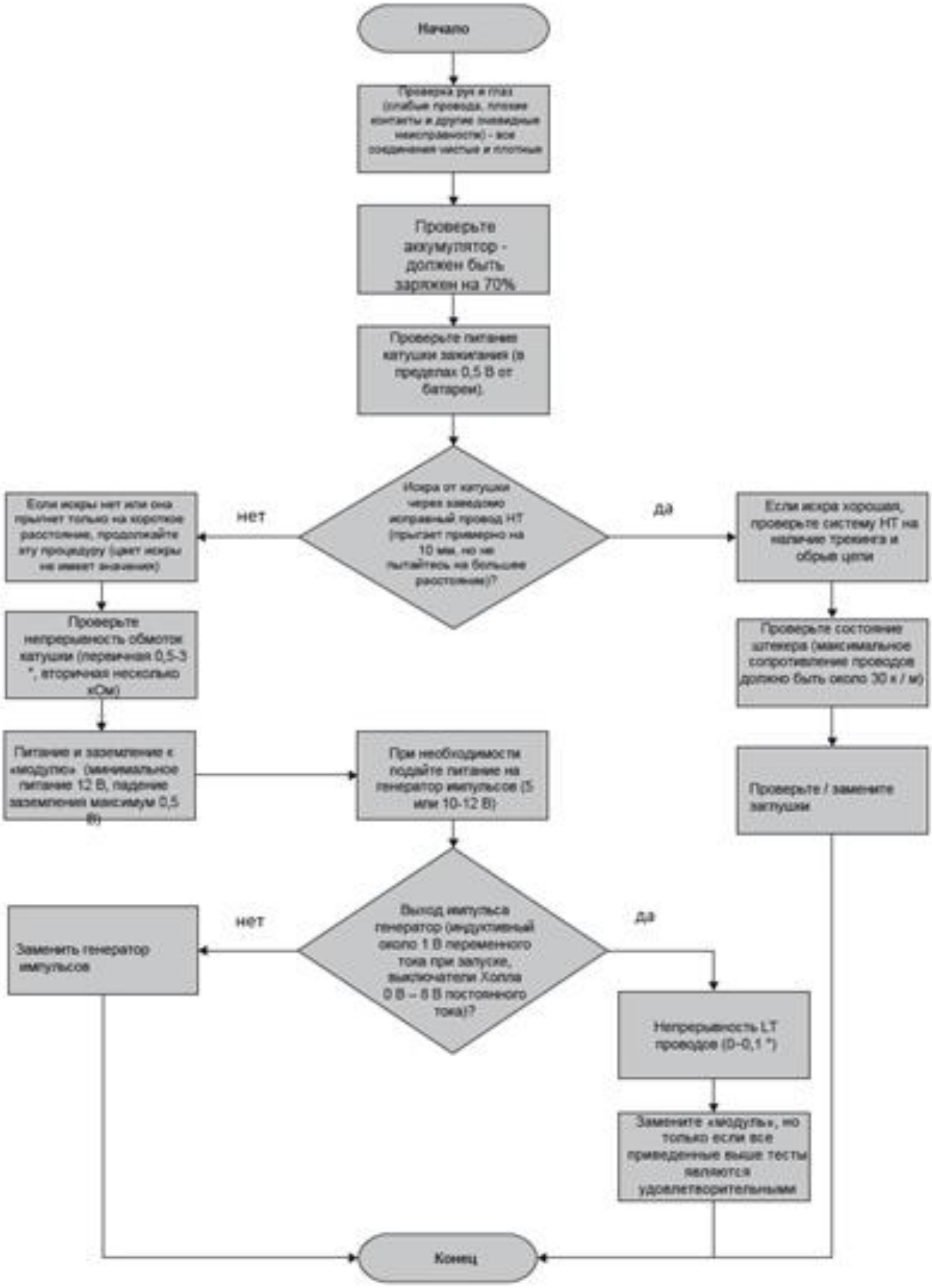


Рисунок 6.29 Диагностическая карта системы зажигания

6.8.3 Компоненты зажигания и испытания

Компонент	Описание	Метод испытаний
Свеча зажигания	Электроды печатей для искры, чтобы подскочить через в цилиндре. Должен противостоять очень высоким напряжениям, давлениям и температурам	Сравните заболевание носа к диаграмме производителя Осматривают воспламенение вторичная форма волны, особенно когда двигатель находится под грузом
Катушка зажигания	Энергия магазинов в форме магнетизма и поставляет его дистрибьютору через лидерство НТ. Состоит из первичных и вторичных обмоток	Проверки сопротивления первичных и вторичных обмоток: Предварительные выборы: 1,5 Ω (загруженный балласт) к 3 Ω Вторичным: 5-10 kΩ
Замок зажигания	Обеспечивает контроль водителя системы воспламенения и обычно также используется, чтобы заставить начинающего проворачивать	Падение напряжения через контакты
Резистор балласта	Закороченный во время стартовой фазы, чтобы вызвать более сильную искру. Также способствует улучшению искры на более высоких скоростях	Сопротивление (часто приблизительно 1,5 Ω) или клетчатое напряжение при поставке катушки (приблизительно 6 или 7 В, когда прерыватели контакта закрыты),
Свяжитесь с прерывателями (контакты прерывателя)	Включите и выключите основную схему воспламенения, чтобы зарядить и освободить от обязательств катушку	Падение напряжения через них не должно превышать приблизительно 0,2-вольтовое
		Общее условие
Конденсатор (конденсатор)	Подавляет большую часть образования дуги, когда прерыватели контакта открываются. Это допускает более быстрый разрыв первичного тока и следовательно более быстрый крах магнетизма катушки, который производит более высокую продукцию напряжения	Завысьте цену конденсатора через 12-вольтовую батарею. Соедините цифровой метр и наблюдайте, что напряжение освобождается от обязательств от 12 В почти до 0 В приблизительно за пять секунд
Дистрибьютор НТ	Направляет искру от катушки до каждого цилиндра в заданной последовательности	Визуальный осмотр для признаков отслеживания (проводящий линии) и загрязнение
Центробежный прогресс (скорость вращения двигателя)	Изменяет выбор времени воспламенения со скоростью вращения двигателя. Когда скорость увеличивается, выбор времени продвинут	Измерьте выбор времени на определенных скоростях, используя 'предварительный' свет выбора времени. Обратитесь к данным
Вакуумный прогресс (груз двигателя)	Выбор времени изменений в зависимости от груза двигателя. На обычных системах вакуумный прогресс является самым важным во время условий круиза	Примените известный вакуум и обратите внимание на изменения выбора времени или часто просто всасывание на трубе и замечание, что движение соответствует



Рисунок 6.30 Стробоскоп

6.8.4 Диагностика DIS

Система DIS очень надежна из-за отсутствия любого подвижные части. Некоторые проблемы могут быть испытаны, пытаясь исследовать образцы осциллографа HT из-за отсутствия лидерства короля. Это может часто преодолеваться со специальным адаптером, но все еще необходимо переместить клип ощущения в каждое лидерство в свою очередь. Катушка DIS может быть проверена с омметром. Сопротивление каждой первичной обмотки должно составить 0.5 Ω и вторичные обмотки между 16 kΩ. Катушка произведет сверх 37 кВ в условии разомкнутой цепи. Штепсель ведет, имеют клипы сохранения интеграла, чтобы предотвратить водный вход и проблемы вибрации. Максимальное сопротивление для HT ведет, 30 kΩ за лидерство. Никакие сервисные регуляторы не возможны с этой системой, за исключением регулирования октана на некоторых моделях. Это включает соединение двух булавок вместе на модуле для нормального функционирования или заземления одна булавка или другой, чтобы измениться на различное топливо. Фактическая процедура должна быть согласована с производителем для каждой конкретной модели.

6.8.5 Свечи зажигания

Экспертиза свечей зажигания - хороший способ оценка двигателя и связанного условия систем. Рисунок 6.31 показывает новый штепсель, и рисунки 6.32-6.36 показывают различные условия с диагностическими добавленными примечаниями.

 **Рисунок 6.31** Новая свеча зажигания	Используйте это изображение для сравнения с использованными свечами зажигания. Обратите особое внимание,в этой стандартной конструкции, конец носа плоский и что заземляющий электрод имеет одинаковый размер и форму
 **Рисунок 6.32** Продукты сгорания на электроде	Эта свеча имеет черные отложения над центральным электродом и изолятором. Скорее всего, этот двигатель работал наслишком богатой смеси. Нагар также может быть вызван некачественной искрой из-за неисправности зажигания. Неправильный зазор. Длительное вождение на низкой скорости. Неправильная установка свечи зажигания
 **Рисунок 6.33** Расплавленный электрод	Отложения на этой свече, скорее всего, вызваны утечкой масла в цилиндр. В качестве альтернативы, подача некачественной топливной смеси или работа холодного двигателя может привести к аналогичному состоянию.



Рисунок 6.34 Поврежденная изоляция

Свеча, которая повреждена таким образом, из-за перегрева.Или повреждение при столкновении. В этом случае наиболее вероятен удар. Свеча была слишком длинной для двигателя и поршень ударил о электрод.



Рисунок 6.35 Продукты сгорания на электроде

Однако, прежде чем диагностировать неисправность, основанную на состоянии свечи зажигания, убедитесь, что двигатель был прогрет до требуемой температуры - в идеале, при хорошем дорожном тестировании. Двигатель, от которого эта свеча была удалена, находится в хорошем состоянии - он был только что запущен от холода и работает только в течение нескольких минут.



Рисунок 6.36 Перегревание

Когда свеча перегревается, кончик изолятора становится глянцевым и/или расплавлена. Электроды также быстро изнашиваются.
Чрезмерный перегрев может привести к тому, что электроды расплавятся и вероятно, произойдет серьезное повреждение поршня.
Причины перегрева
Неправильная установка зажигания
слишком бедная смесь
неисправность системы охлаждения
неправильный свеча (слишком горячая)
неправильное топливо (октановое число)

Ключевой факт
Экспертиза свечей зажигания - хороший путь из оценки двигателя и связанного условия систем.

6.9 Эмиссия (выхлоп)

6.9.1 Введение

Таблица 6.4 перечисляет четыре главных выброса отработавших газов которые опасны для здоровья вместе с кратким описанием каждого. Таблица 6.5 описывает два дальнейших источника выбросов транспортного средства.

6.9.2 Рециркуляция отработаного газа

Рециркуляция выхлопного газа (EGR) используется, прежде всего, уменьшать пиковые температуры сгорания и следовательно производство оксидов азота EGR может быть или внутренним из-за наложения клапана или внешний через простое расположение труб, и клапан (рисунок 6.37 показывает пример), соединение выпускного коллектора назад к входному коллектору. А пропорция выхлопного газа просто возвращена к входной стороне двигателя.

Ключевой факт
Рециркуляция выхлопного газа (EGR) используется, прежде всего, уменьшать пиковые температуры сгорания и следовательно производство оксидов азота

Этим процессом управляют в электронном виде, как определено ROM в ЭБУ. Это гарантирует, что управляемость не затронута и также что уровнем EGR управляют. Если уровень слишком высок, то производство увеличений углеводородов. Один недостаток систем EGR состоит в том, что они могут стать ограниченными выхлопным остатком в течение времени, таким образом изменив фактический процент рециркуляции. Однако клапаны, которые уменьшают эту конкретную проблему, теперь доступны.

6.9.3 Катализатор

Строгие инструкции в большинстве частей мира сделали использование каталитического конвертера почти обязательным. Катализатор с тремя путями (TWC) привыкший к большому эффекту большинством производителей.

Таблица 6.4 Выбросы отработавших газов

Вещество	Описание
Угарный газ (CO)	Этот газ очень опасен даже в низких концентрациях. Это не имеет никакого запаха или вкуса и бесцветное. Когда вдохнули, это объединяется в теле с эритроцитами, препятствующими тому, чтобы они несли кислород. Если поглощено телом, это может быть фатальным в очень короткое время
Оксиды азота *(NOx)*	Окиси азота бесцветные и без запаха, когда они оставляют двигатель, но как только они достигают атмосферы и смешиваются с большим количеством кислорода, оксиды азота сформированы. Они красновато-коричневые и имеют резкий и острый запах. Эти газы повреждают дыхательную систему тела, когда вдохнули. Когда объединено с водяным паром азотная кислота может быть сформирована, который наносит большой ущерб трахее и легким. Оксиды азота - также способствующий фактор к кислотному дождю
Углеводороды (HC)	Много различных углеводородов выделены от двигателя и являются частью несожженного топлива. Когда они смешиваются с атмосферой, они могут помочь сформировать смог. Также считается, что углеводороды могут быть канцерогенными

Твердые примеси в атмосфере (PM)	Этот заголовок в главном свинце покрытий и углероде. Лидерство было традиционно добавлено к бензину, чтобы замедлить его скорость горения, чтобы уменьшить взрыв. Это вредно для здоровья и, как думают, наносит ущерб головного мозга, особенно в дет ях. Лидерство будет в конечном счете постепенно сокращено, поскольку все новые двигатели теперь работают на неэтилированном топливе. Частицы сажи или углерода - больше проблемы на питаемых дизелем транспортных средствах, и у них теперь есть пределы, установленные законодательством

Таблица 6.5 Источники выбросов

Источник	Комментарии
Топливное испарение от бака и системы	Топливное испарение заставляет углеводороды быть произведенными. Эффект больше как повышения температуры. Темно -серая канистра - предпочтительный метод для сокращения этой проблемы. Топливным баком обычно управляет при давлении только под атмосферным связь с впускным коллектором, тянущим пар через темно-серую канистру. Этим должна управлять система управления, однако, поскольку даже 1%-я концентрация топливного пара переместила бы стоимость лямбды на 20%. Это сделано при помощи 'клапана чистки', который при некоторых условиях закрыт (предельная нагрузка и неработающий, например) и может прогрессивно открываться при других условиях. Система контролирует эффект при помощи сигнала датчика лямбды
Картерные газы	Углеводороды становятся сконцентрированными в картере главным образом из-за выдувания давления мимо поршневых колец. Эти газы должны быть проведены назад в процесс сгорания. Это обычно через систему воздухозаборника. Э то описано как положительная вентиляция картера



Рисунок 6.37 Клапан EGR (Источник: СМИ Дельфи)

Это - очень простое устройство и выглядит подобным стандартной выхлопной коробке. Обратите внимание, что, чтобы действовать правильно, однако, в двигателе нужно управлять или очень близко к стехиометрии. Это должно гарантировать, что правильные 'компоненты' доступны для катализатора, чтобы выполнить его функцию.

Ключевой факт

Для катализатора с тремя путями (TWC), чтобы работать правильно, в двигателе нужно управлять или очень близко к стехиометрии.

Рисунок 6.38 показывает некоторые новые металлические основания для использования в каталитическом конвертере. Есть много типов углеводородов, но пример иллюстрирует основное реакция.

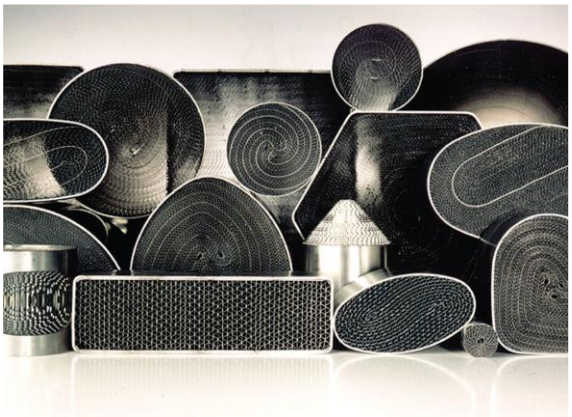


Рисунок 6.38 Металическая подложка катализатора

Обратите внимание, что реакции полагаются на некоторый CO быть произведенным двигателем, чтобы уменьшить. Это - одна из причин это производители были вынуждены управлять двигателем в стехиометрии. Законодательство имело тенденцию душить развитие скудных методов ожога. Мелкие детали инструкций эмиссии могут на самом деле иметь очень отмеченный эффект на тип используемых методов сокращения.

Главные реакции у 'кошки' следующие:

- Восстановление оксидов азота до азота и кислорода:
  2NOx → xO2 + N2
- Окисление угарного газа до углекислого газа: 2CO + O2 → 2CO2
- Окисление несгоревших углеводородов (УВ) до диоксида углерода и воды:
  CxH2x+2 + [(3x) 1) / 2] O2 → xCO2 + (x + 1) H2O

Благородные металлы используются для катализаторов; платина способствует окислению HC и CO, а родий способствует восстановлению NOx. Весь трехходовой каталитический нейтрализатор содержит всего около 3–4 г драгоценных металлов.

Идеальный диапазон рабочих температур составляет примерно от 400 до 800 ° C. Серьезной проблемой для противодействия является задержка достижения катализатором этой температуры. Это известно как время отключения катализатора. Для сокращения этого времени использовались различные методы, поскольку значительные выбросы производятся до того, как произойдет отключение света. Электрическое отопление является одним из решений, так же как и форма горелки, которая включает освещение топлива внутри преобразователя. Другой возможностью является размещение преобразователя как части выпускного коллектора и сборочного узла. Это значительно сокращает время выключения, но проблемы с потоком газа, вибрацией и чрезмерными колебаниями температуры могут быть проблемами, которые уменьшают потенциальный срок службы устройства.



Рисунок 6.39 Керамическое основание катализатора

6.10 Диагностика - выбросы

6.10.1 Программа испытания

Если ошибка, о которой сообщают, - неправильные выбросы отработавших газов, процедура, показанная на рисунке 6.40, должна быть использована.

6.10.2 Таблица обнаружения неисправностей

Признак	Возможная причина
Заедание клапана EGR	Накопление углерода Электрическая неисправность
ВысокиеCO и HC	Богатая смесь Блокированный воздушный фильтр Повреждённый катализатор Ошибка системы управления двигателем
Низкий CO и высокий HC	Ошибка Загрязненная свеча Бедная смесь
Низкий CO и низкий или нормальный HC	Утечка отработанных газов Загрязненный инжектор

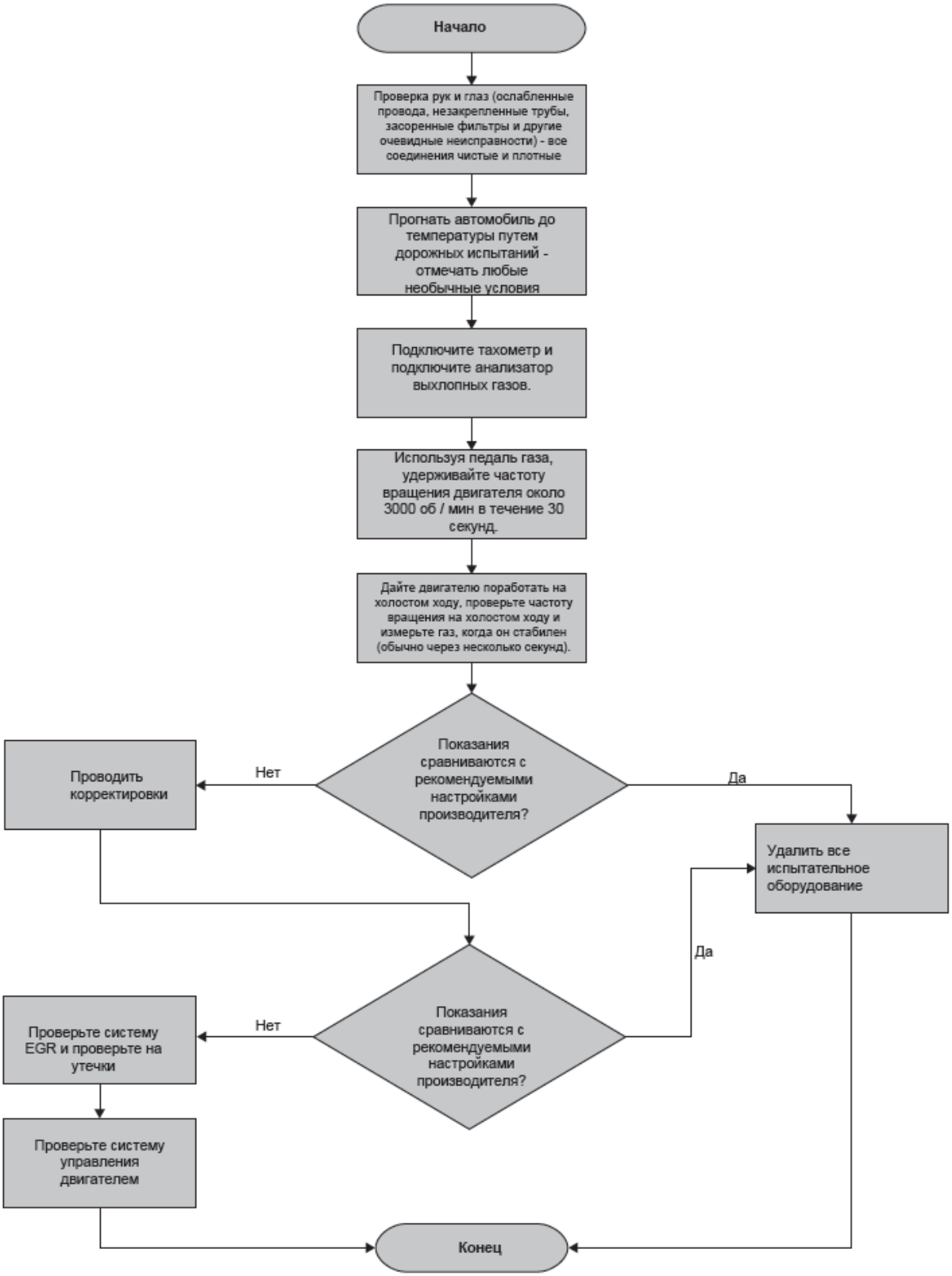


Рисунок 6.40 Диагностическая карта системы выбросов

6.11 Система впрыска топлива

6.11.1 Введение

Идеальное отношение воздуха/топлива приблизительно 14.7:1. Это теоретическое количество воздуха, требуемого полностью сжечь топливо. Этому дают 'лямбду (l)' ценность 1.

Определение
λ = фактическое количество воздуха÷теоретическое количество воздуха..

Отношение воздуха/топлива изменено во время следующих условий работы двигателя улучшить его работу, управляемость, потребление и эмиссию:

- **стартов холода** - более богатая смесь необходима к дайте компенсацию за топливное уплотнение и улучшите управляемость;
- **грузов или ускорение** - более богатый, чтобы улучшиться главные категории: инъекция единственного пункта и многоточечный
- **круизов или легкие грузы** - более слабый для экономики; В зависимости от изощренности системы, неработающей
- **наводненный** - очень слабый (если таковые имеются) топливо, чтобы улучшиться эмиссия и экономика.

Более точно к отношению воздуха/топлива управляют обслужите внешние условия, лучше полная эксплуатация двигателя.

Главным преимуществом, поэтому, системы системы впрыскивания топлива является точный контроль топливного количества, введенного в двигатель. Основной принцип системы впрыскивания топлива то, что, если бензин будет поставляться инжектору (клапан, которым электрически управляют) в постоянном дифференциальном давлении, то количество введенного топлива будет непосредственно пропорционально инжектору открытое время.

Ключевой факт
Главное преимущество системы системы впрыскивания топлива точный контроль топливной смеси.

Большинством систем теперь в электронном виде управляют даже если содержащий некоторые механические компоненты измерения. Это позволяет операцию системы впрыска к будьте очень тесно согласованы требованиям двигателя. Этот процесс соответствия выполнен во время развития на испытательных стендах и динамометрах, а также развития в автомобиле. Идеальные эксплуатационные данные для большого количества условий работы двигателя хранятся в ROM в ЭБУ. Строгий контроль топливного введенного количества позволяет оптимальное урегулирование для прочности смеси, когда все операционные факторы приняты во внимание (рисунок 6.41).

Дальнейшие преимущества контроля за электронным впрыском топлива состоят в том, что наводненное сокращение может легко быть осуществлено, топливо может быть разрезано в пределе оборота двигателей, и информация об используемом топливе может быть предоставлена к бортовому компьютеру (рисунок 6.42).

6.11.2 Системы впрыска

Системы впрыска топлива можно разделить на две основные категории: одноточечный впрыск и многоточечный впрыск. Рисунок 6.43 показывает эти методы. В зависимости от сложности системы регулировка скорости холостого хода и смеси холостых оборотов может осуществляться с помощью механического или электронного управления.

Рисунок 6.44 показывает блок-схему входов и выходов, характерных для большинства систем системы впрыскивания топлива. Обратите внимание, что два самых важных входных

датчика к системе - скорость и груз. Основное требование заправки определено от этих исходных данных похожим способом к определению выбора времени воспламенения. Требования заправки двигателя сохранены, поскольку часть ROM вносит ЭБУ. Когда ЭБУ определило 'ценность поиска' требуемого топлива (инжектор открытое время), исправления этому числу могут быть добавлены для напряжения батареи, температуры, изменения дросселя или топливного сокращения и положения. Рисунок 6.45 показывает ЭБУ системы впрыска.

Скорость холостого хода и быстро не работает, также обычно управляются ЭБУ и подходящим приводом головок.

Также возможно иметь форму контроля с обратной связью с электронным впрыском топлива. Это включает датчик лямбды, чтобы контролировать содержание кислорода выхлопного газа. Это позволяет очень точный контроль прочности смеси как содержание кислорода из выхлопа пропорционально отношению воздуха/топлива. Сигнал от датчика лямбды используется, чтобы приспособить инжектор открытое время.

Клапан Mazda 626 2.01 GX 16		
Данные о регулировании (топливо)		
ОПИСАНИЕ	Параметры	Единицы
Карбюратор / инжектор	Mazda	
Карбюратор / тип впрыска	MPI	
Давление топливного насоса	5.10 ± 0.70	bar
Давление впрыска	1.50	bar
Скорость холостого хода	700 ± 50	rev/min
Повышенная скорость холостого хода	Not applicable	rev/min
CO на холостом ходу	0.50 maximum	%
Углекислый газ на холостом ходу	14.50/16.00	%
HC на холостом ходу	100	ppm
Кислород на холостом ходу	0.10/0.50	%

Рисунок 6.41 Пример данных по корректировке и выбросам

Карбюратор/инъекция ОПИСАНИЯ заставляет Карбюратор/инъекцию напечатать Скорость холостого хода давления Инъекции давления Бензонасоса Поднятая скорость холостого хода CO в Углекислом газе скорости холостого хода на скорости холостого хода HC в Кислороде скорости холостого хода на скорости холостого хода

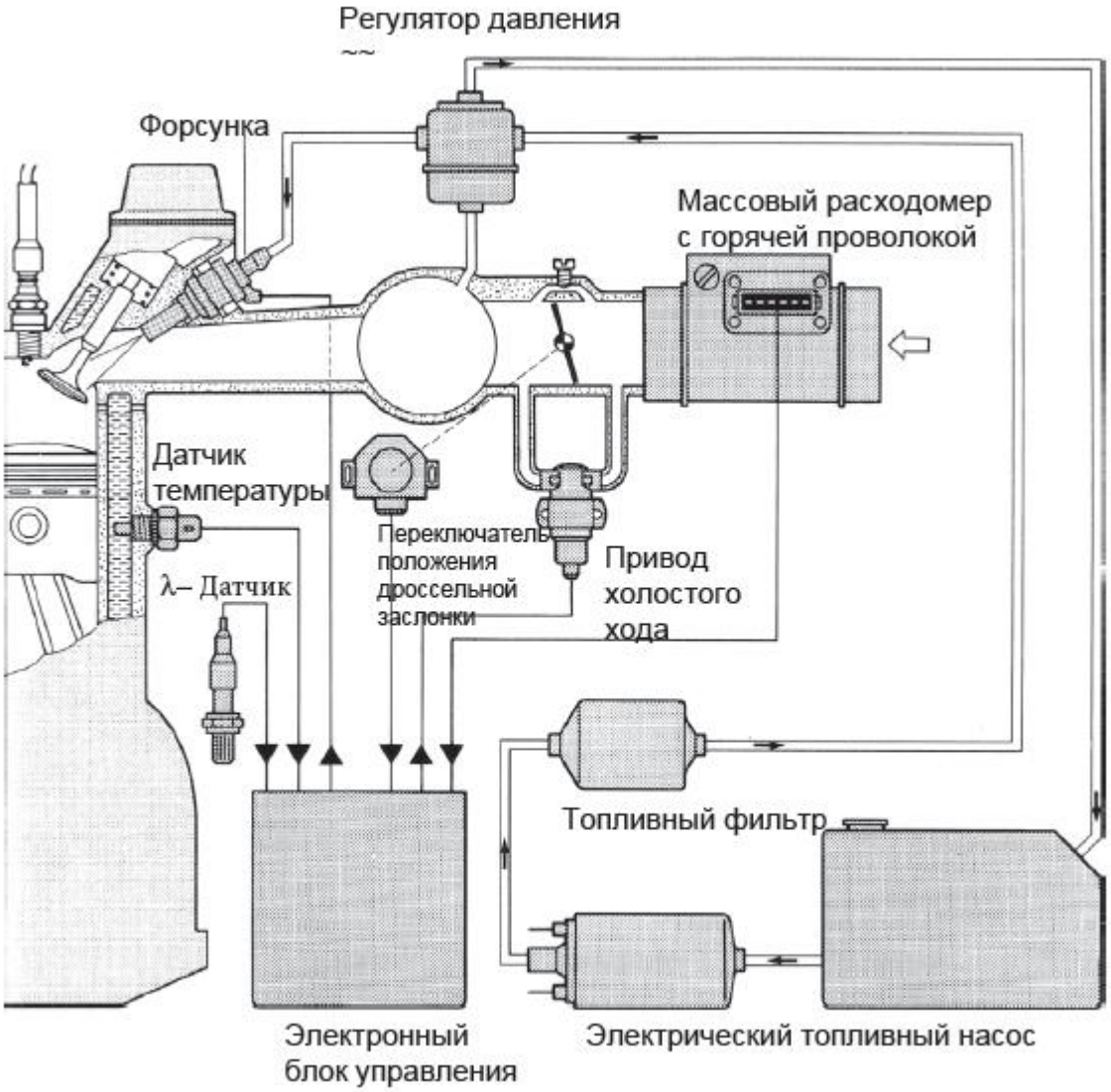


Рисунок 6.42 Компоновка системы впрыска топлива

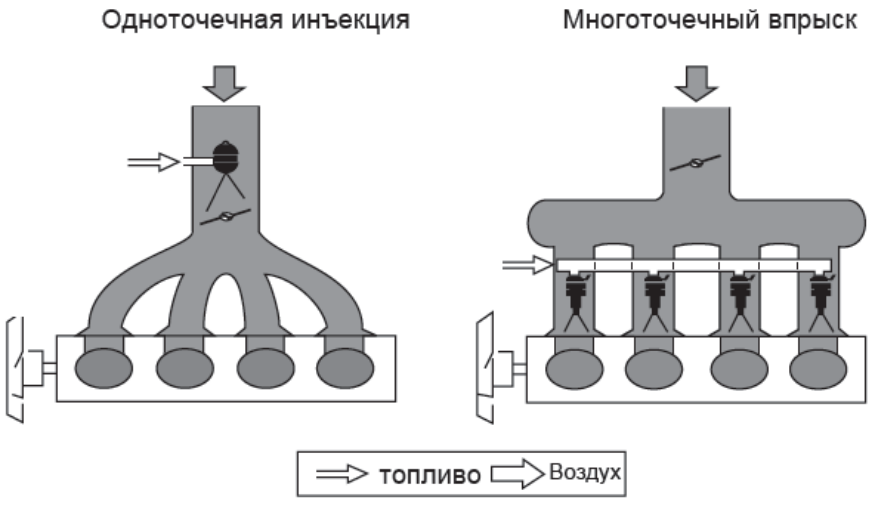


Рисунок 6.43 Методы впрыска

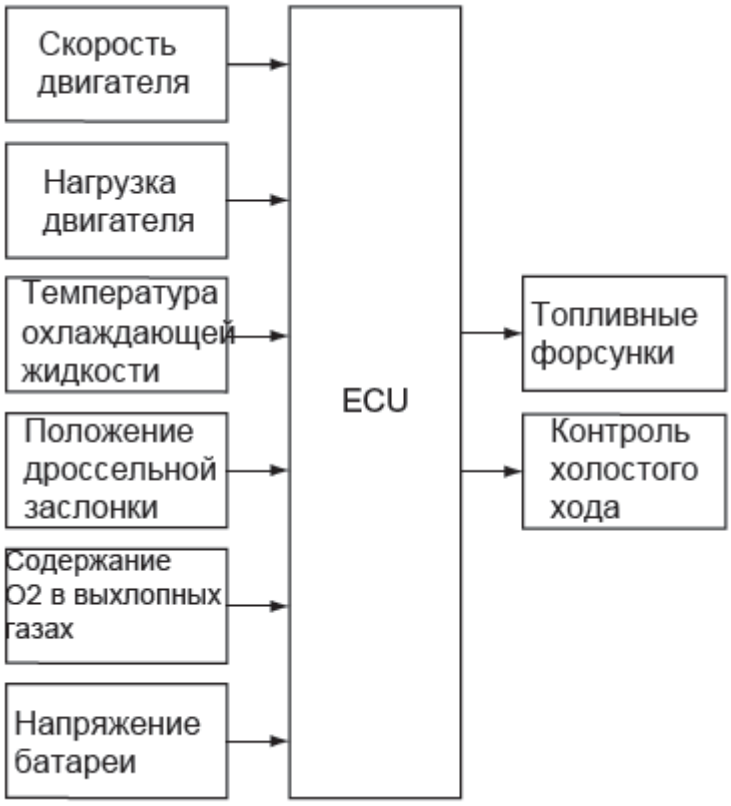


Рисунок 6.44 Блок-схема упрощенного впрыска топлива



Рисунок 6.45 ЭБУ управления двигателем

Ключевой факт
Датчик лямбды контролирует кислород выхлопного газа содержание.

6.11.3 Компоненты впрыска топлива

Многие датчики и приводы головок связались с система впрыскивания топлива охвачена в Главе 4. Рисунок 6.46 показывает связанных с более ранней системой впрыска Motronic. Главные топливные компоненты обрисованы в общих чертах ниже:

Поток воздуха измеряет показанный тип, заводить без ключа зажигания метр. Это позволяет прямое измерение массы воздуха, поскольку температурная компенсация встроена. Воздушное количество помогает определить требуемое топливо.

Единица электронного управления (ECU)
Это также упоминается как модуль электронного управления (ECM). Схема, чтобы реагировать на сигналы датчика, управляя приводами головок находится в ЭБУ. Данные хранятся в ROM.

Бензонасос Герметичное топливо поставляется инжекторам. Большинство насосов работает над центробежным принципом ролика насос гарантирует постоянную поставку топлива к топливному рельсу. Объем в действиях рельса как болото, чтобы предотвратить колебания давления как инжекторы работает. Насос должен быть в состоянии поддерживать давление приблизительно 3

баров.

Топливный фильтр

топливо, поставляемое инжекторам, должно быть лишено любого загрязнения или иначе носика инжектора, будет поврежден или заблокирован.

Датчик лямбды

количество кислорода в выхлопе, когда точно измерено, гарантирует, что топливная воздушная смесь остается в рамках окна (0.97-1.03) лямбды.

Датчик температуры

простой термистор используется, чтобы определить температуру хладагента двигателя. **Топливные инжекторы** Это простые управляемые соленоидом клапаны, разработанные, чтобы работать очень быстро и произвести точно дробивший образец брызг.

Неработающий или быстрый неработающий привод головок

Контроля, который ротационный привод головок используется, чтобы обеспечить дополнительному воздуху для холода быстро, лишает работы условия и контролировать скорость холостого хода. Это поставляется переменной прямоугольной волной рабочего цикла.

Топливный регулятор давления

Это устройство должен гарантировать постоянное дифференциальное давление через инжекторы. Это - механическое устройство и имеет связь с входным коллектором.



Рисунок 6.46 Более ранние компоненты системы Motronic

Положение дросселя переключается

Это используется, чтобы предоставить информацию относительно того, является ли дроссель в неработающей, предельной нагрузке или где-нибудь промежуточный.

6.11.4 Расчет топливной смеси

Количество впрыскиваемого топлива определяется в основном количеством воздуха, всасываемого в двигатель.

Это зависит от двух факторов:

1. частота вращения двигателя (об / мин);
2. нагрузка двигателя (давление во впускном коллекторе).

Эта характеристика скоростной нагрузки хранится в памяти ECU в таблицах поиска ROM.

Ключевой факт
Количество необходимого топлива определено масса воздуха, вовлеченного двигатель.

Датчик, связанный с коллектором трубой чувства, множит абсолютное давление. Датчик питается устойчивой 5-вольтовой поставкой и передает выходное напряжение согласно давлению. Датчик приспособлен далеко от коллектора, и, следовательно, труба требуется, чтобы соединять его. Выходной сигнал варьируется приблизительно между 0,25 В в 0,17 барах приблизительно к 4,75 В в 1,05 барах. Плотность воздуха меняется в зависимости от температуры, таким образом, что информация от датчика КАРТЫ на воздушном количестве будет неправильной по широким температурным изменениям. Датчик температуры воздуха используется, чтобы сообщить ЭБУ входной температуры воздуха, таким образом, что количество введенного топлива может быть исправлено. Когда температура воздуха уменьшается, ее увеличения плотности, и, следовательно, количество введенного топлива должно также быть увеличено. Другой метод ощущения груза двигателя является прямым измерением количества воздухозаборника, используя заводить без ключа зажигания метр или метр потока воздуха типа откидной створки.
Чтобы управлять инжекторами, ЭБУ должно знать, в дополнение к давлению воздуха, скорость вращения двигателя определять количество инъекции. Тот же датчик махового колеса, используемый системой воспламенения, предоставляет эту информацию. Все четыре инжектора работают одновременно однажды за революцию двигателя, вводя половину необходимого топлива. Это помогает гарантировать уравновешенное сгорание. Начало инъекции варьируется согласно выбору времени воспламенения. Основной открытый период для инжекторов определен при помощи информации о ROM, имеющей отношение к разнообразному давлению и скорости вращения двигателя. Затем вносятся две поправки, одна относительно температуры воздуха, а другая в зависимости от того, работает ли двигатель на холостом ходу при полной или частичной нагрузке.
Затем ECU выполняет другую группу исправлений, если применимо:

- обогащение после старта;
- эксплуатационное обогащение;
- ускорение обогащения;
- ослабление при замедлении;
- отключение при переполнении;
- восстановление впрыска после отключения;
- поправка на изменение напряжения батареи.

При стартовых условиях период инъекции вычислен по-другому. Это определено главным образом от фигуры набора, различной как функция температуры.
Датчик температуры хладагента - термистор и используется, чтобы предоставить сигнал ЭБУ, касающемуся температуры хладагента двигателя. ЭБУ может тогда вычислить любые исправления к выбор времени воспламенения и системе впрыскивания топлива. Эксплуатация этого датчика совпадает с датчиком температуры воздуха. Потенциометр дросселя закреплен на шпинделе бабочки дросселя и сообщает ЭБУ положения дросселя и уровню изменения положения дросселя. Датчик предоставляет информацию об ускорении, замедлении и является ли дроссель в предельной нагрузке или положении без работы. Это включает переменное сопротивление и фиксированное сопротивление. Как распространено со многими датчиками, фиксированная поставка 5 В обеспечена, и сигнал возвращения изменится приблизительно между 0 и 5 В. Увеличения напряжения как дроссель открыты.

6.12 Диагностика - системы впрыска топлива

6.12.1 Процедура тестирования

Следующая процедура универсальна, и с небольшой адаптацией может быть применен к любой системе системы впрыскивания топлива. Обратитесь к рекомендациям производителя если в любом сомнении. Предполагается, что система воспламенения работает правильно. Большинство тестов выполнено, проворачивая двигатель.

Безопасность прежде всего
Предупреждение:
Caution/Achtung/Attention - Горение топливо может серьезно повредить Ваше здоровье.

6.12.2 Таблица диагностики неисправностей впрыска топлива

Признак	Возможная ошибка
Двигатель вращается, но не запускается	В баке нет топлива! Воздушный фильтр загрязнен или заблокирован Топливный насос не работает. Топливо не впрыскивается
Трудный запуск двигателя при низкой температуре	Воздушный фильтр грязный или заблокирован. Топливная система замерзла.Устройство для обогащения топлива не работает. Датчик температуры охлаждающей жидкости не исправен.
Трудный запуск двигателя в жаркую погоду	Воздушный фильтр грязный или заблокирован. Неисправна топливная система. Датчик температуры охлаждающей жидкостине исправен.
Двигатель запускается, но после этого сразу прекращает работать	Загрязнение топливной системы. Неисправность топливного насоса или контура (реле). Утечка воздуха в системе впуска
Неустойчивая работа холостого хода	Воздушный фильтр заблокирован Утечка воздуха из всасывающей системы. Неправильная установка СО. Не работает воздушный клапан управления холостым ходом. Топливные форсунки неисправны.
Пропуск зажигания на всех режимах работы двигателя	Топливный фильтр загрязнен.Низкое давление топливного насоса. Система вентиляции топливного бака неисправна.
Остановка двигателя	Не устойчивая работа на холостом ходу Топливный фильтр заблокирован. Воздушный фильтр заблокирован. Утечка всасываемого воздуха.Не работает система управления в режиме ожидания.
Недостаток мощности	Топливный фильтр заблокирован.Воздушный фильтр заблокирован. Низкая подача топливного насоса.Топливные форсунки неисправны.
Вспышки	Неисправность топливной системы (датчик расхода воздуха).Не правильная установка угла опережения зажигания

6.13 Впрыск дизельного топлива

6.13.1 Введение

Основной принцип работы четырехтактного дизельного двигателя очень похож на принцип работы бензинового двигателя. Основное отличие заключается в том, что смесь образуется в камере сгорания цилиндра, так как топливо впрыскивается под очень высоким давлением. Время и количество впрыскиваемого топлива важно из обычных вопросов производительности, экономии и выбросов (Рисунок 6.47). Топливо дозируется в камеру сгорания с помощью насоса высокого давления, соединенного с форсунками через сверхпрочные трубы. Когда топливо

впрыскивается, оно смешивается с воздухом в цилиндре и самовоспламеняется при температуре около 800 ° C. На образование смеси в цилиндре влияют следующие факторы.

Начало подачи топлива топливным насосом высокого давления в цилиндр двигателя обычно устанавливается с помощью регулировки. Фактическое начало впрыска, другими словами, когда топливо начинает выходить из инжектора, немного позже, чем начало подачи, так как на это влияют степень сжатия двигателя, сжимаемость топлива и длина топливопроводов.

Это время оказывает большое влияние на образование углеродных частиц (сажи), в случае если начало сгорания опережается, и увеличивает выбросы углеводородов, если начало подачи топлива слишком запаздывает. Продолжительность впрыска выражается в градусах вращения коленчатого вала в миллисекундах. Это явно влияет на количество топлива, но скорость разгрузки также важна. Эта скорость не является постоянной из-за механических характеристик впрыскивающего насоса.

Давление впрыска будет влиять на количество топлива, но наиболее важной проблемой здесь является влияние на распыление. При более высоких давлениях топливо будет распыляться на более мелкие капли с соответствующим улучшением качества горения. Системы непрямого впрыска используют давление примерно до 350 бар, а системы прямого впрыска могут достигать примерно 1000 бар. Выбросы сажи значительно снижаются при впрыске под высоким давлением.

Направление впрыска должно очень близко соответствовать конструкции вихря и камеры сгорания. Отклонения от идеального значения всего на 2 ° могут значительно увеличить выбросы твердых частиц.

Дизельные двигатели обычно не используют дроссельную заслонку, поскольку дроссельная заслонка воздействует непосредственно на топливный насос для контроля количества топлива. В частности, на низких скоростях очень высокий коэффициент избытка воздуха обеспечивает полное сгорание и очень низкие выбросы. Дизельные двигатели работают, где это возможно, с избыточным воздушным фактором даже на высоких скоростях.

На рисунке 6.48 показан типовой насос для впрыска дизельного топлива. Подробное описание работы компонентов выходит за рамки этой книги. Принципы и проблемы - это рассматриваемые вопросы, в частности, способ использования электроники для решения некоторых проблем.

6.13.2 Электронный контроль впрыска дизельного топлива

Появление электронного управления по дизелю насос закачки позволил много достижений по чисто механической системе. Производство высокого давления для инъекции, однако, все еще механическое со всеми существующими системами.

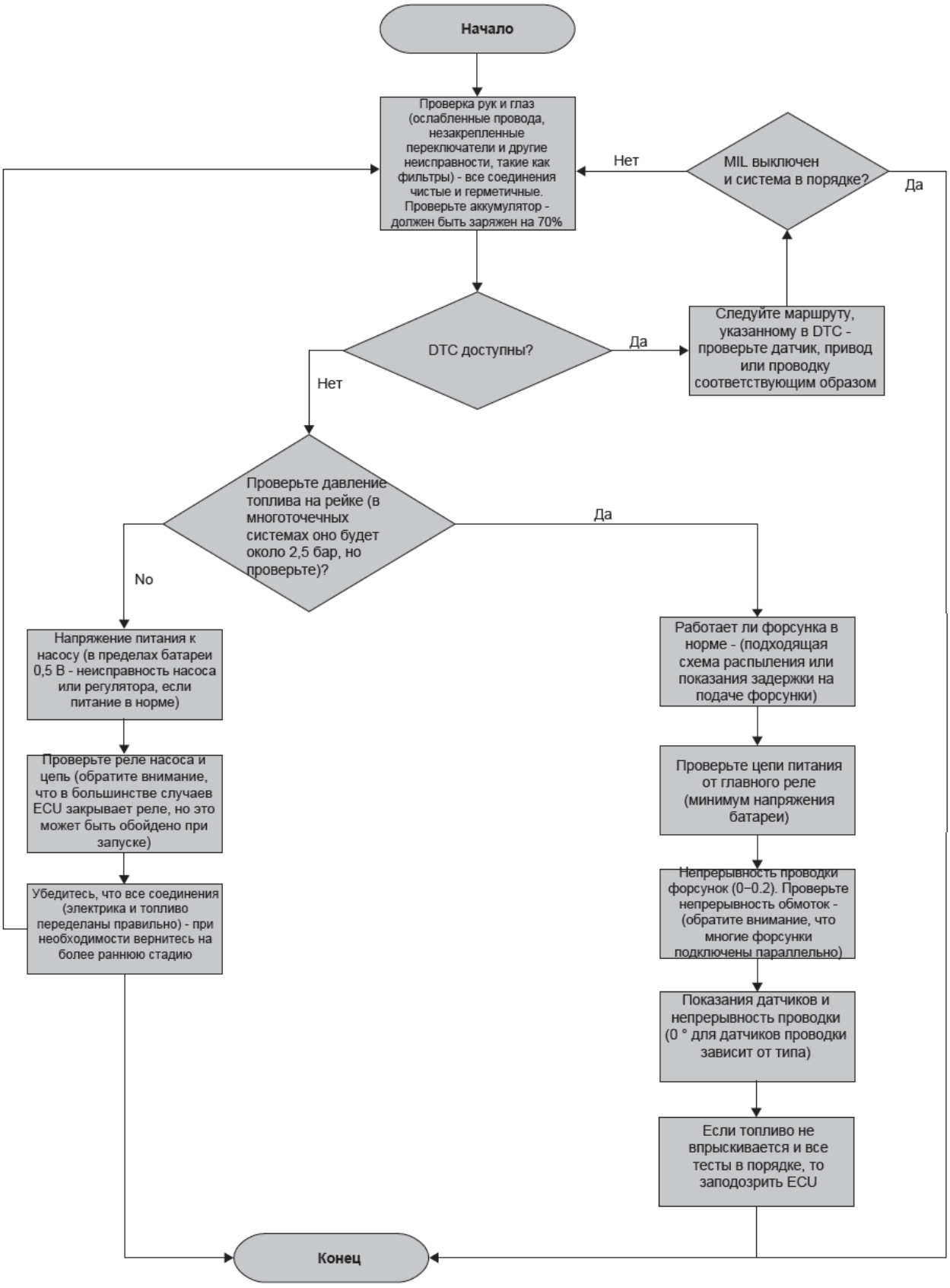


Рисунок 6.47 Диагностическая карта системы впрыска топлива

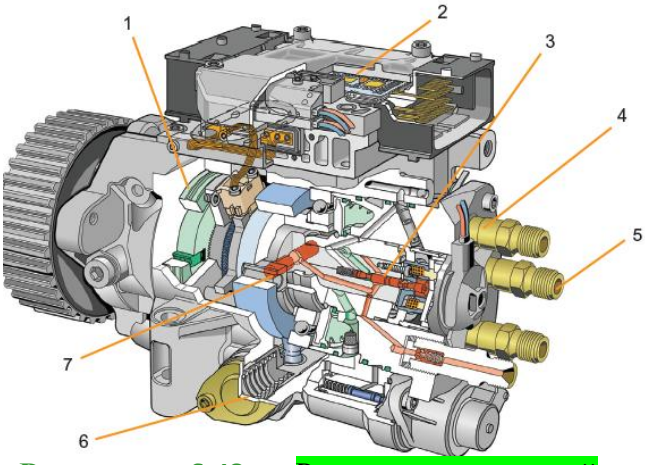


Рисунок 6.48 Радиально-поршневой распределительный насос с управлением от электромагнитного клапана: 1 - датчик (положение/время); 2 - ЭБУ; 3 - игла электромагнитного клапана высокого давления; 4 - электромагнит; 5 - выходы к инжекторам; 6 - синхронизатор (опережающее зажигание механизм); 7 - радиально-поршневой высоконапорный насос (Источник: Bosch Media)

Следующие преимущества скорость вращения двигателя. Начало инъекции определено от
очевидного по системе неэлектронного управления:

- более точный контроль количества впрыскиваемого топлива;
- лучший контроль начала впрыска;
- управление скоростью холостого хода;
- управление EGR;
- привод по проводной системе (потенциометр на педали газа);
- антипомпажная функция;
- вывод в системы сбора данных и т.д .;
- температурная компенсация;
- круиз-контроль.

Ключевой факт
Электронное управление дизельной инъекции позволило много достижений по чисто механической системе.

Поскольку топливо должно быть введено в высоком давлении, гидравлический напор, насос давления и элементы двигателя все еще используются. Электромагнитный движущийся железный привод головок регулирует положение воротника контроля, который в свою очередь управляет ударом доставки и поэтому введенным количеством топлива. Топливное давление оказано на кольцо ролика, и это управляет началом инъекции. Соленоид - управляемый клапан управляет поставкой кольцу ролика. Эти приводы головок вместе позволяют контроль начала количества инъекции и инъекции.
Идеальные значения количества топлива и времени хранятся в картах памяти в ЭБУ. Количество впрыскиваемого топлива рассчитывается исходя из положения акселератора и частоты вращения двигателя. Начало впрыска определяется из следующего:

- количество топлива;
- скорость двигателя;
- температура двигателя;
- давление воздуха

ЭБУ может сравнивать начало впрыска с фактической подачей по сигналу, генерируемому датчиком движения иглы в инжекторе.
Управление EGR является простым электромагнитным клапаном. Это контролируется в зависимости от частоты вращения двигателя, температуры и количества впрыскиваемого топлива. ЭБУ также управляет запорным соленоидом и свечами накаливания через соответствующее реле.

6.13.3 Дизельные системы Common Rail

Продолжается разработка дизельных топливных систем со многими новыми электронными изменениями в процессах управления и впрыска. Одна из последних разработок - система «Common Rail», работающая при очень высоком давлении впрыска. Он также имеет пилотный и поэтапный впрыск, чтобы уменьшить шум и вибрацию (Рисунок 6.49).

Ключевой факт
Общая инъекция дизеля рельса работает в очень высокие давления инъекции и вели и поэтапно осуществили инъекцию, чтобы уменьшить шум и вибрацию.

Общая железнодорожная система позволила, на маленьких, высокоскоростных дизельных двигателях, иметь непосредственный впрыск, тогда как ранее они были бы из косвенного дизайна инъекции.

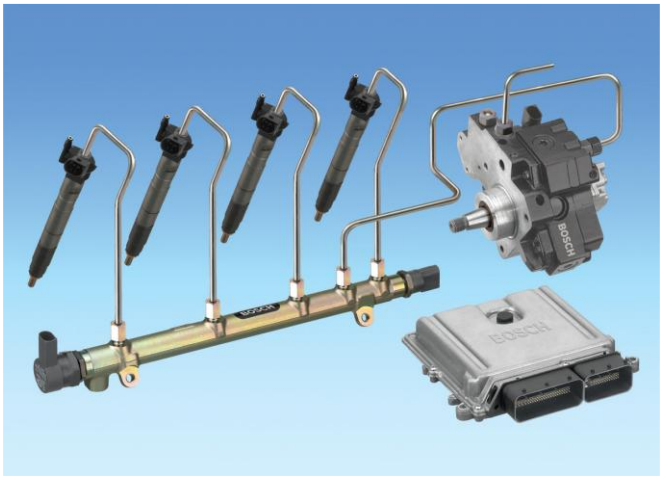


Рисунок 6.49 Компоненты дизельной системы Common Rail (Источник: Bosch Media)

Эти события показывают улучшения расхода топлива и исполнения до 20% по более ранним косвенным двигателям инъекции подобной способности. Общая система впрыска рельса может использоваться на полном спектре мощностей дизельного двигателя.
Процесс сгорания, с общей инъекцией рельса, улучшен экспериментальной инъекцией очень небольшого количества топлива, в между BTDC на 90 ° и на 40 °. Это экспериментальное топливо загорается в воздушном обвинении в сжатии так, чтобы цилиндрическая температура и давление были выше, чем в обычном дизельном двигателе инъекции в начале инъекции. Более высокая температура
Процесс сгорания с впрыском Common Rail улучшается за счет пилотного впрыска очень небольшого количества топлива, между 40 ° и 90 ° BTDC. Это пилотное топливо воспламеняется в заправке сжатого воздуха, так что температура и давление в цилиндре выше, чем в обычном дизельном двигателе с впрыском в начале впрыска. Более высокая температура и давление уменьшают задержку зажигания до минимума, так что контролируемая фаза сгорания в течение основного периода впрыска становится более мягкой и более эффективной (Рисунок 6.50).
Давление впрыска топлива варьируется - во всем диапазоне оборотов двигателя и нагрузки - для удовлетворения мгновенных условий спроса водителя, а также скорости вращения двигателя и условий нагрузки. Ввод данных от других ECU системы автомобиля используется для дальнейшей адаптации мощности двигателя в соответствии с изменяющимися условиями в другом месте автомобиля. Примерами являются антипробуксовочная система, круиз-контроль и автоматические коробки передач.

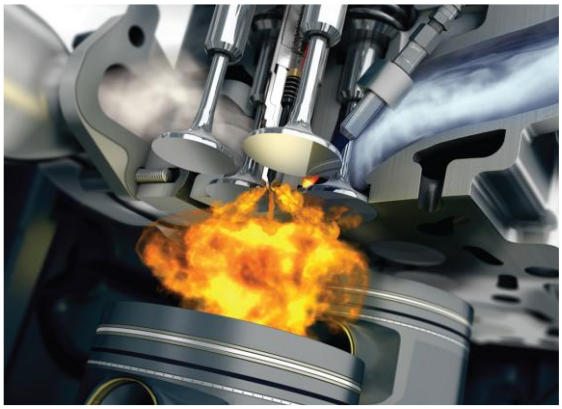


Рисунок 6.50 Сгорание в дизельной системе Common Rail

Модуль электронного контроля дизеля (EDC) выполняет расчеты для определения количества подаваемого топлива. Он также определяет время впрыска в зависимости от частоты вращения двигателя и условий нагрузки. Приведение в действие инжекторов под определенным

углом коленчатого вала и на определенную длительность осуществляется сигнальными токами от модуля EDC. Еще одна функция модуля EDC - контролировать давление в аккумуляторе (рейке).
Таким образом, системы впрыска дизельного топлива Common Rail состоят из четырех основных компонентов:

- подача низкого давления;
- подача под высоким давлением с насосом высокого давления и аккумулятором (рейка);
- форсунки с электронным управлением (рис. 6.51);
- электронный блок управления и связанные с ним датчики и переключатели.

Основными датчиками для расчета количества топлива и требований к подаче впрыска являются датчик педали акселератора, датчик частоты вращения и положения коленчатого вала, расходомер воздуха и датчик температуры охлаждающей жидкости двигателя.

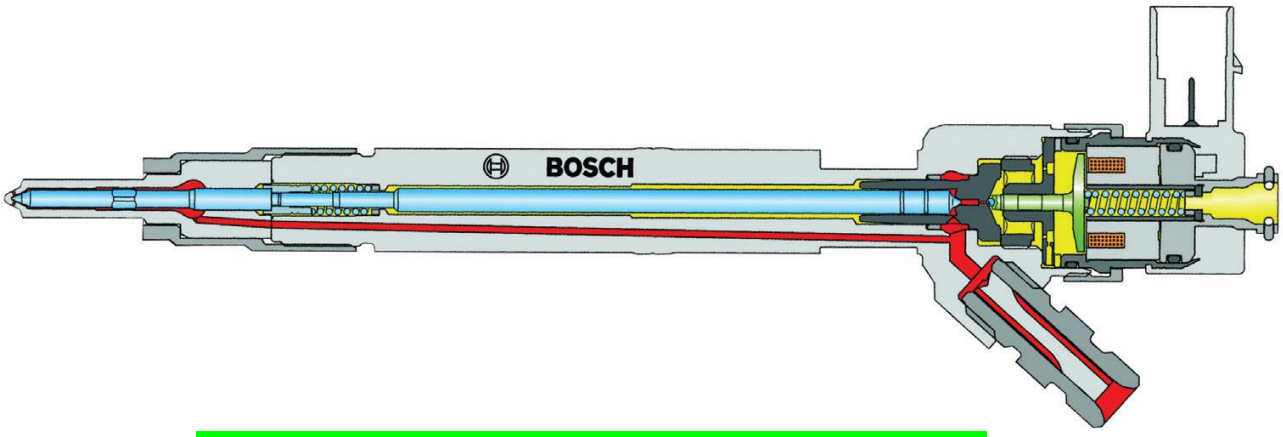


Рисунок 6.51 Инжектор дизельного топлива с электрическим приводом

6.13.4 Дизельные выхлопные газы

Выбросы отработавших газов от дизельных двигателей были уменьшенный значительно изменениями в дизайне камер сгорания и методов инъекции. Более точный контроль начала инъекции и выбора времени разлива позволил дальнейшему совершенствованию быть сделанным. Электронное управление также сделало значительный вклад. Много дальнейших методов могут использоваться, чтобы управлять эмиссией. В целом, выбросы газа от дизельного сгорания намного ниже, чем те от бензинового сгорания. КО, НС и эмиссия происходят ниже главным образом из-за
более высокая степень сжатия и избыточный воздушный фактор. Более высокая степень сжатия повышает тепловую эффективность и таким образом понижает расход топлива. Избыточный воздушный фактор гарантирует более полное горение топлива.

Ключевой факт
В целом, выбросы газа от дизеля сгорание ниже, чем те от бензинового сгорания; область основной проблемы - область макрочастиц.

Область основной проблемы - область эмиссии макрочастицы. Эти цепи частицы углеродных молекул могут также

содержать углеводороды, альдегиды главным образом. Эффект грязи этой эмиссии - проблема загрязнения, но возможный канцерогенный эффект этой сажи дает повод для беспокойства. Диаметр этих частиц - только некоторые десять тысячных частей миллиметра. Это означает, что они плавают в воздухе и могут вдохнуться. Почти таким же способом как с бензиновыми двигателями EGR используется, прежде всего, чтобы сократить выбросы *NOx* сокращение температуры реакции в камере сгорания. Однако, если процент EGR – слишком высокие, увеличенные углеводороды, и сажа произведены. Это соответствует турбинным двигателям, таким образом, что, если воздух передан через промежуточный охладитель и есть улучшения объемной эффективности, ниже температура снова сократит производство *NOx*. Промежуточный охладитель приспособлен таким же образом как радиатор системы охлаждения.

6.13.5 Дизельный катализатор

На дизельном двигателе катализатор можно использовать для уменьшения выбросов углеводородов, но он будет оказывать меньшее влияние на оксиды азота. Это потому, что дизели всегда работают с избытком воздуха, чтобы обеспечить лучшее и более эффективное сжигание топлива. Следовательно, обычный катализатор не будет очищать кислород от NO для окисления углеводородов, потому что будет использоваться избыток кислорода. Специальные конвертеры NOx становятся из-за нехватки воздуха (кислород).

6.13.6 Фильтры

Сокращать выбросы твердых примесей в атмосфере (сажа), фильтры могут использоваться. Они могут измениться от прекрасного дизайна сетки, сделанного с керамического материала на центробежные фильтры и водные методы ловушки. Проблема преодолеть состоит в том, что фильтры могут быть заблокированы, который оказывает негативное влияние на эффективность работы. Несколько методов используются включая центробежные фильтры.

6.14 Диагностика – система впрыска дизельного топлива

6.14.1 Тестовое оборудование

Счетчик дыма

Счетчик дыма - существенное устройство в Соединенном Королевстве и других странах, где уровень дыма в выхлопе является частью ежегодного теста. Большинство устройств использует инфракрасный свет, чтобы 'посчитать' количество частиц сажи в выхлопном образце. Эти твердые примеси в атмосфере высоко подозреваются в том, что он канцерогенный (рисунок 6.52).

Безопасность прежде всего

Примечание: Вы должны всегда обращаться к инструкции производителя, соответствующие оборудованию, Вы используете.

Тестер инжектора

Давление, требуемое 'раскалываться' (снимают носик) на инжекторе, может быть проверен (рисунок 6.53).



Рисунок 6.52 Газоанализатор и дымовой счетчик



Рисунок 6.53 Тестер инжекторов

6.14.2 Таблица диагностики неисправностей впрыска дизельного топлива

Симптом	Возможная ошибка
Двигатель вращается, но не запускается	Нет топлива в баке! Ремень кулачка сломан Неисправен привод топливного насоса Разомкнутая цепь питания для остановки соленоида Топливный фильтр заблокирован
Чрезмерный дым	Обратитесь к следующему разделу
Недостаток мощности	Неправильная установка регулятора Изношенные форсунки Неправильное рабочее давление форсунки
Трудно начать	Сроки неверны Свечи накаливания не работают
Запах топлива в машине	Топливопроводы протекают
Дизельный стук (особенно в холодную погоду)	Неправильное определение времени Удерживайте свечу накаливания на холостом ходу, если она не работает
Моторное масло загрязнено топливом	Поршень сломался (как я после хорошего праздника!) Рабочие поршневые кольца Избыточное топливо впрыскивается

6.14.3 Дым дизельного двигателя

Дизельное топливо является углеводородным топливом. Когда он сжигается в цилиндре, он производит углекислый газ и воду. Однако есть много обстоятельств, при которых топливо может не сгореть полностью, и одним из результатов является дым. Несмотря на то, что дизельные двигатели рассчитаны на работу в любых условиях с избытком воздуха, проблемы все же возникают.

Очень часто эти проблемы с дымом легко избежать путем надлежащего технического обслуживания двигателя и его топливной системы. Выброс дыма обычно происходит из-за нехватки воздуха (кислорода). Если для полного сгорания недостаточно воздуха, несгоревшее топливо будет истощаться в виде мельчайших частиц топлива (дыма).

Определение цвета дизельного дыма и того, в каких условиях он возникает, может быть полезно для диагностики того, что вызвало его в первую очередь. Низкое качество топлива снижает производительность двигателя, увеличивает дымность и сокращает срок службы двигателя. Есть три цвета дыма: белый, синий и черный. Все тесты по диагностике дыма должны проводиться с двигателем при нормальной рабочей температуре.

Белый или серый дым

Белый дым испаряется несгоревшим топливом и вызван тем, что в цилиндре достаточно тепла для его испарения, но недостаточно тепла для его сжигания. Все дизельные двигатели при запуске из-за холода генерируют белый шум, и это никак не вредит двигателю - это характеристика дизеля. Возможные причины белого дыма перечислены ниже:

- **Неисправное оборудование холодного запуска.** Холодные двигатели страдают от задержки процесса сгорания. Блок холодного запуска установлен для ускорения времени впрыска, чтобы противодействовать этой задержке. Это означает, что белый дым может стать проблемой для блока холодного запуска.
- **Ограничения в подаче воздуха** - частично заблокированный воздухоочиститель будет ограничивать подачу воздуха - простое исправление, но часто упускается из виду. Кстати, заблокированный элемент воздушного фильтра при небольшой нагрузке в мастерской становится проблемой черного дыма, когда двигатель находится под нагрузкой. В обоих случаях не будет достаточного количества воздуха, поступающего в цилиндр, чтобы поршень сжимался и генерировал полное тепло для сгорания.
- **Холодная работа** - Проверьте термостат системы охлаждения, чтобы увидеть, установлен ли термостат правильного номинала.
- **Неправильное время впрыска топливного насоса** - если топливо впрыскивается поздно (задержка по времени), оно может испариться, но не сгореть.
- **Плохое сжатие** - Плохое сжатие может привести к утечке во время такта сжатия и неизбежно будет выделяться меньше тепла.
- **Негерметичная прокладка головки блока цилиндров** - если бы охлаждающая жидкость просачивалась в зону сгорания, результатом была бы меньшая температура в цилиндре, вызывающая белый дым. Пар может также генерироваться, если утечка достаточна. У всех двигателей внутреннего сгорания есть вода как побочный продукт от горящего топлива - Вы заметили свой собственный выхлоп автомобиля, особенно в холодное утро

Синий дым

Синий дым почти наверняка является проблемой сжигания смазочного масла. Возможные причины голубого дыма перечислены:

- неправильный сорт смазочного масла;
- изношенные или поврежденные сальники штока клапана, направляющие клапана или штоки, где смазочное масло попадает в камеру сгорания;
- изношенные или залипающие поршневые кольца;
- изношенные отверстия цилиндров.

Черный дым

Черный дым - это частично сгоревшее топливо. Возможные причины перечислены ниже:

- **Ограничение в системе забора воздуха**. Заблокированный элемент воздушного фильтра не пропустит достаточно воздуха для сжигания всего топлива.
- **Неправильные зазоры клапанов** - Чрезмерные зазоры клапанов приведут к тому, что клапаны не откроются полностью и не закроются раньше. Это еще одна форма недостаточной подачи воздуха.
- **Плохое сжатие** - воздух, необходимый для сгорания, может вытечь из цилиндра.
- **Дефектные или неправильные форсунки**. Проверьте форсунку, чтобы убедиться, что распылитель полностью распылен и не впрыскивается твердое топливо.
- **Неправильное время впрыска топливного насоса** - это менее вероятно, потому что время должно быть увеличено до такой степени, что дополнительный шум двигателя будет очевидным.
- **Низкое давление наддува** - если установлен турбокомпрессор и он не подает достаточно воздуха для впрыскиваемого топлива, это еще одна форма воздушного истощения.

6.14.4 Контур свечи накаливания

На рисунке 6.54 показана типичная схема свечи накаливания, управляемая ЭБУ. Большинство цепей таймера включают свечи накаливания на несколько секунд, прежде чем провернуть. Предупредительный световой сигнал может использоваться для индикации состояния готовности водителя.

Обратите внимание на тип используемых свечей накаливания; большинство из них 12 В и подключены параллельно, но некоторые подключены последовательно (4 2 3 В вилки). Чтобы проверить работу большинства цепей свечей накаливания 12 В, выполните следующие действия:

1 Проверка глаз и рук.

2 Состояние батареи - не менее 70%.

3 Двигатель должен быть холодным - это можно смоделировать, отсоединив датчик температуры.

4 Напряжение подается на вилки при зажигании включен (подпружиненное положение в некоторых случаях) - 10–12 В.

5 Работа сигнальной лампы - должна погаснуть через несколько секунд.

6 Напряжение, подаваемое на вилки при запуске двигателя - 9–11 В.

7 Напряжение, подаваемое на вилки после запуска двигателя - 0 В или если в течение нескольких минут используется бесшумная система холостого хода 5–6 В.

8 Те же испытания с двигателем при рабочей температуре - свечи накаливания не могут быть под напряжением или только для начальной фазы

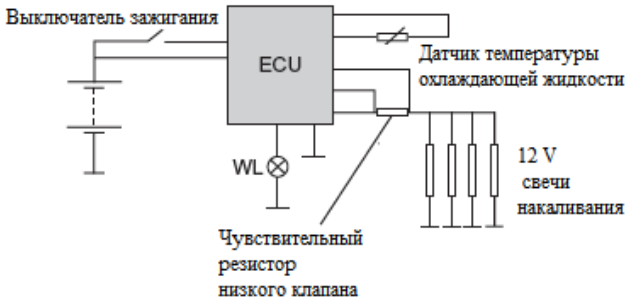


Рисунок 6.54 Свеча накаливания

6.14.5 Дизельные системы

Рекомендуется, чтобы при диагностировании впрыскивающего насоса или форсунок как неисправных были восстановлены блоки. Помимо основных настроек времени, скорости холостого хода и скорости регулятора, часто требуется капитальный ремонт. На рисунке 6.55 показана общая схема диагностики для дизельных систем.

6.15 Управление двигателем

6.15.1 Введение

Как требование для ниже и более низкая эмиссия
продолжается вместе с потребностью в лучшей работе, другие области управления двигателем постоянно исследуются. Это становится еще более важным как возможность выделений углекислого газа, включаемых в увеличения инструкций. Некоторые текущие и потенциальные области для дальнейшего контроля эксплуатации двигателя включены в этот раздел. Большинство общих аспектов было покрыто ранее в разделах 'Ignition' и 'Fuel injection'. Главные области контроля следующие:

- Сроки зажигания;
- Угол наклона
- Количество топлива;
- idle скорость.

Другие области управления двигателем могут включать следующий:

- EGR;
- канальная продувка;
- valve сроки;
- входных длин коллектора;
- контроля за лямбдой с обратной связью.

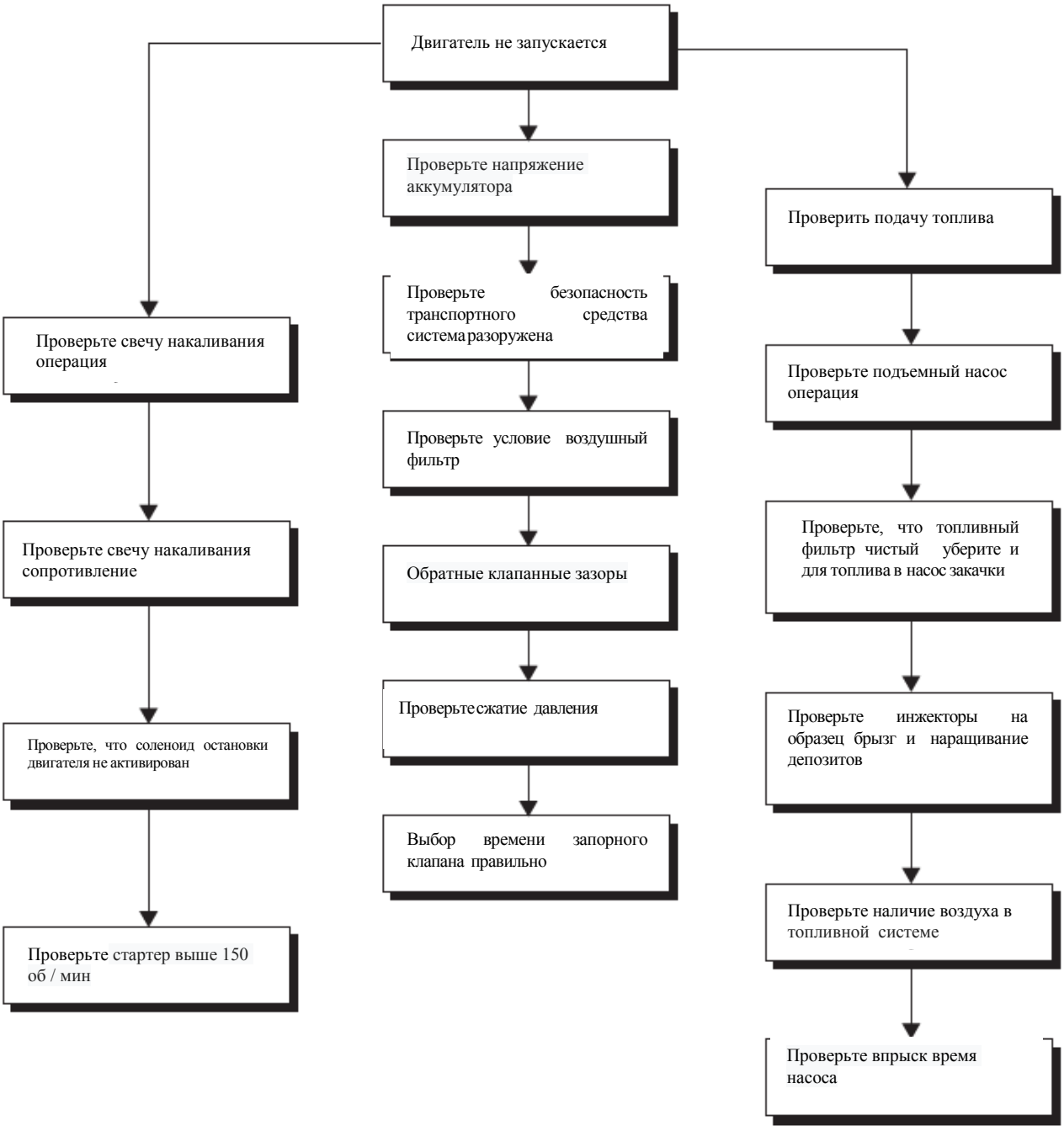


Рисунок 6.55 Процесс общей диагностики дизельной системы

Для двигателя не возможно работать в его лучшей объемной эффективности с фиксированными коллекторами. Это вызвано тем, что длина входного трактата определяет скорость воздуха потребления и в особенности распространения волн давления, настроенных насосным действием цилиндров. Эти постоянные волны могут использоваться, чтобы улучшить эффект поршня обвинения, поскольку это входит в цилиндр, но только если они совпадают с открытием входных клапанов. Длина входного трактата имеет эффект на частоту этих волн. С широким использованием

двигателей с двумя верхними распредвалами, одного кулака для входных клапанов и один для выпускных клапанов, возможно изменить наложение клапана, в то время как двигатель работает. У Honda есть система, которая улучшает власть и диапазон крутящего момента, открывая оба из входных клапанов только на более высокой скорости. Много систем используют давление масла, которым управляют клапаны, чтобы повернуть кулак относительно его механизма двигателя. Это изменяет фазировку кулака или относительное положение. Положение кулаков определено из подходящей карты, проводимой в ROM в блоке управления.

6.15.2 Управление лямбда с замкнутым контуром

Действующие постановления почти сделали с обратной связью контроль воздушной топливной смеси вместе с тремя - путь обязательный каталитический конвертер. Контроль за лямбдой - система обратной связи с обратной связью в этом, сигнал от датчика лямбды в выхлопе может непосредственно затронуть топливное введенное количеств Датчик лямбды описан более подробно в Главе 4. Граф, чтобы показать эффект контроля за лямбдой вместе с каталитическим конвертером показывают на рисунке 6.56. Принцип операции следующие: датчик лямбды производит напряжение, которое пропорционально содержанию кислорода выхлопа, который в свою очередь пропорционален отношению воздуха/топлива. При идеальном урегулировании это напряжение составляет приблизительно 450 мВ. Если напряжение, полученное ЭБУ, ниже этого

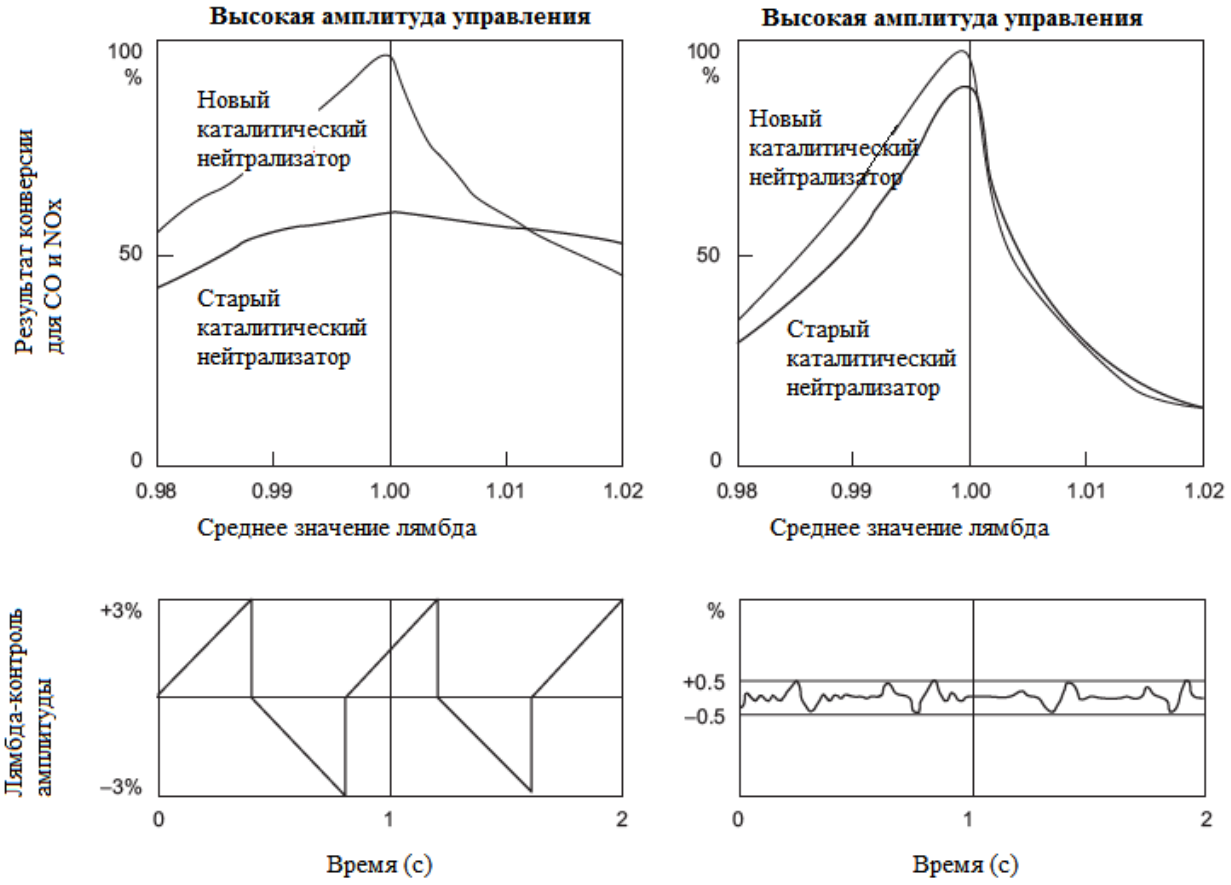


Рисунок 6.56 Влияние лямбда-контроля на каталитические нейтрализаторы

стоимость (слабая смесь), количество введенного топлива увеличена немного. Если напряжение сигнала выше порога (богатая смесь), топливное количество уменьшено. Это изменение в отношении воздуха/топлива не должно быть слишком внезапным, поскольку это могло заставить двигатель взбрыкивать. Чтобы предотвратить это, ЭБУ содержит интегратор, который изменяет смесь в течение времени.

Ключевой факт
Контроль за лямбдой - отрицание с обратной связью система обратной связи.

Задержка также существует между формированием смеси в коллекторе и измерением кислорода выхлопного газа. Это происходит из-за рабочего цикла двигателя и скорости входной смеси, время для выхлопа, чтобы достигнуть датчика и время отклика датчика. Это иногда известно как мертвое время и может быть целой одной секундой на скорости холостого хода, но только несколькими сотнями миллисекунд при более высоких скоростях вращения двигателя.

Определение
TWC: катализатор с тремя путями.

Вследствие мертвого времени смесью нельзя управлять к точной ценности лямбды, равняется 1. Если интегратор приспособлен, чтобы допускать скорость вращения двигателя, то возможно держать смесь в окне (0.97-1.03) лямбды, которое является регионом, в котором TWC в его самом эффективном.

Ключевой факт
Окно (0.97-1.03) лямбды - регион в который TWC в его самом эффективном.

6.15.3 Управление двигателем

Комбинация контроля за воспламенением и инъекцией имеет несколько преимуществ. Информация, полученная от различных датчиков, используется для требований заправки и вычисления и воспламенения. Возможно, что еще более важно, воспламенение и инъекция тесно связаны. Влияние, которое они имеют друг на друга, может быть легко принято во внимание, чтобы гарантировать, что двигатель работает в своем оптимуме под всеми условиями работы.

В целом, этот тип системы менее сложен, чем отдельное топливо и системы воспламенения и во многих случаях ЭБУ в состоянии работать в чрезвычайном способе, заменяя недостающей информацией от датчиков с предопределенными ценностями. Это позволит ограниченную но продолженную операцию в случае определенных системных отказов.

Система воспламенения объединена и управляется без высоковольтного (HT) дистрибьютора. Процессом воспламенения управляет в цифровой форме ЭБУ. Данные для идеальных особенностей хранятся в ROM от информации, собранной и во время разработки прототипа и во время разработки двигателя. Главные параметры для прогресса воспламенения - скорость вращения двигателя и груз, но большая точность может быть достигнута, приняв во внимание дальнейшие параметры, такие как температура двигателя. Это обеспечивает и оптимальную продукцию и строгий контроль защищающих окружающую среду от загрязнения уровней. Контроль уровня работы и загрязнения означает, что фактическая точка воспламенения должна быть во многих случаях компромиссом между двумя.

Система впрыска, показанная на рисунке 6.57, многоточечная и, как имеет место для всех топливных систем, количество поставленного топлива, прежде всего, определено количеством воздуха , 'оттянутый ' в двигатель. Метод для измерения эти данные косвенные в случае

этой системы как а датчик давления используется, чтобы определить воздушное количество.
Электромагнитные инжекторы управляют поставкой топлива в двигатель. Инжектор открытый период определен ЭБУ. Это получит очень точный контроль
воздушная топливная смесь под всеми условиями работы Данные для этого хранятся в ROM в том же путь что касается воспламенения.

Ключевой факт
Инжектор открытый период определен ЭБУ.

Главный источник ссылки для системы воспламенения от датчика положений коленчатого вала. Это- магнитный индуктивный датчик погрузки, помещенный рядом с кольцом махового колеса, содержащим 58 зубов. Каждый зуб поднимает угол на 6 ° махового колеса с помещенным перед верхней мертвой точкой (BTDC) одного промежутка на 12 ° на 114 ° для цилиндра номер 1. Сигнал, произведенный датчиком махового колеса, является по существу волной синуса с отсутствием цикла, соответствующим промежутку в зубах зубчатого колеса пластины. Информацией, предоставленной ЭБУ, является скорость вращения двигателя от частоты сигнала и положения двигателя от количества импульсов прежде или после пропущенных импульсов.

Основной предварительный угол воспламенения получен из запоминаемой картографической карты. Это проводится в чипе ROM в БУ. Параметры для этого

- **двигателей rpm** - данный датчиком махового колеса;
- **давление воздуха на входе -** задается датчиком MAP.

Вышеуказанные два параметра (скорость и нагрузка) дают значение базовая настройка, но для обеспечения оптимального угла опережения время корректируется
- температур хладагента; двигатель.
- температур; воздух
- положение дроссельной заслонки

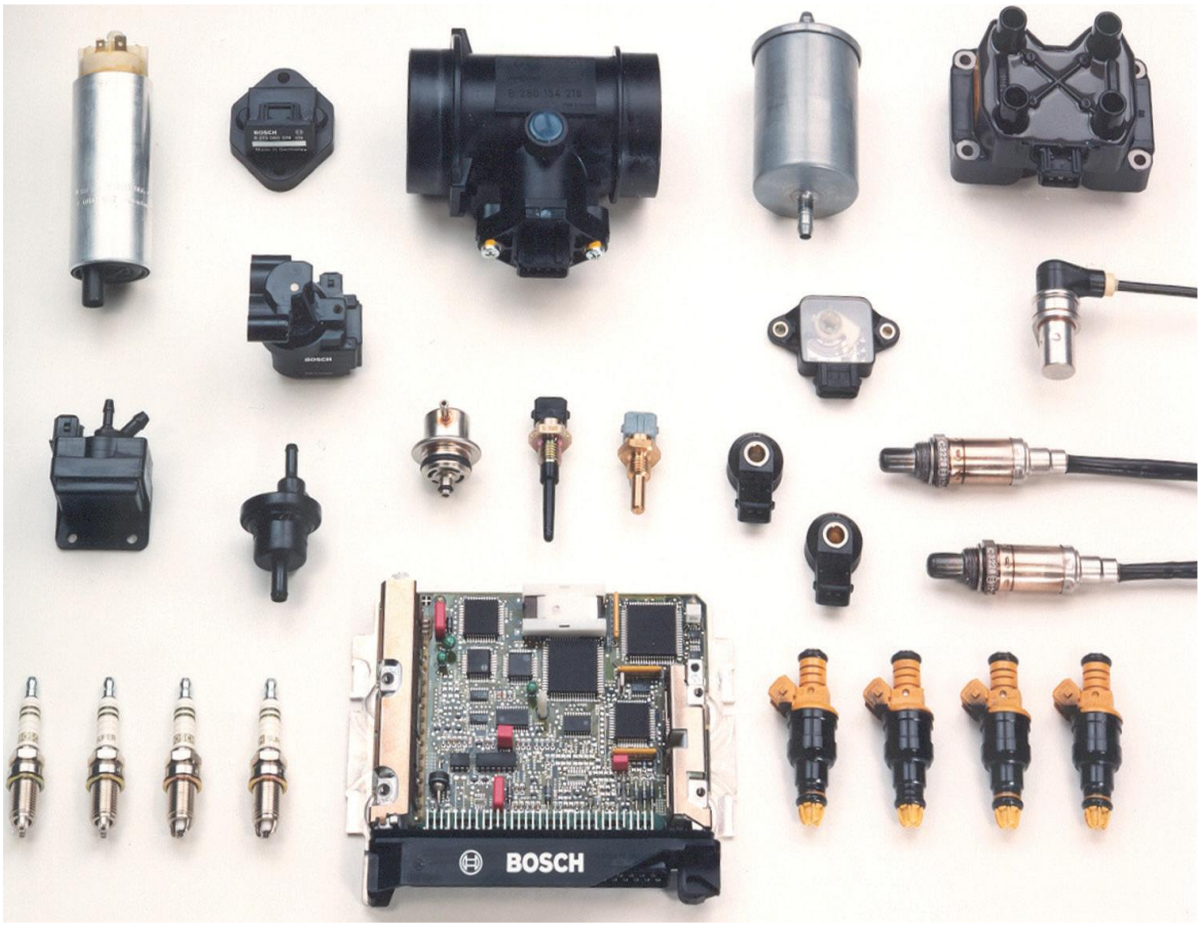


Рисунок 6.57 Компоненты управления двигателем (Источник: СМИ Bosch)

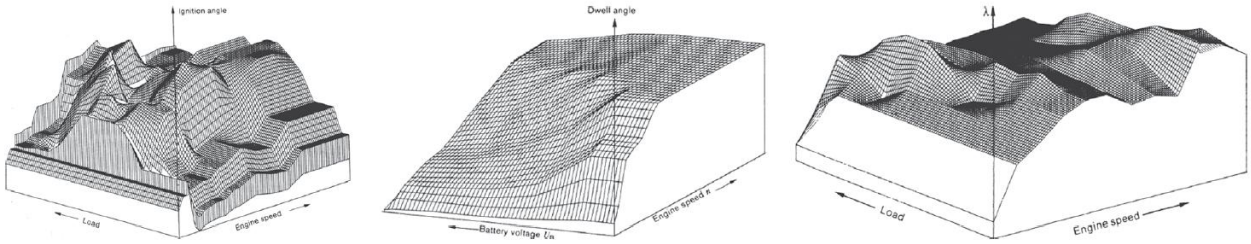


Рисунок 6.58 Время зажигания и лямбда.

Воспламенение установлено в предопределенный прогресс во время стартовой фазы.
Рисунок 6.58 показывает типичный прогресс, питая, и живите карты, используемые системой управления двигателем. Эти данные проводятся в ROM.
Для полного контроля за воспламенением единица электронного управления должна сначала определить основной выбор времени для трех различных условий:

- При не работающих условиях, выбор времени воспламенения часто

перемещенный очень быстро ЭБУ, чтобы контролировать скорость холостого хода. Когда выбор времени будет продвинут, скорость вращения двигателя увеличится в определенных пределах.

- условий Предельной нагрузки требуют осторожного контроля

выбор времени воспламенения, чтобы предотвратить удар сгорания. Когда сигнал предельной нагрузки ощущается

ЭБУ (высоко разнообразное давление), предварительный угол воспламенения уменьшен.

- Частичных дросселей - главная область контроля и, как

уже указанный, основной выбор времени установлен первоначально программой как функция скорости вращения двигателя и разнообразного давления.

Исправления добавлены согласно

- эксплуатационных стратегий;
- защит удара
- исправлений фазы

ЭБУ будет также управлять изменением выбора времени воспламенения во время наводненного топливного сокращения и восстановления и также гарантировать контроль антитолчка. Когда старт плана выбора времени воспламенения заменен определенной стартовой стратегией. Исправление фазы состоит в том, когда ЭБУ регулирует выбор времени, чтобы принять во внимание время, потраченное для пульса НТ, чтобы достигнуть свечей зажигания. Чтобы гарантировать хорошую управляемость, ЭБУ может ограничить изменения между двумя системами воспламенения к максимальному значению, которое варьируется согласно скорости вращения двигателя и основному периоду инъекции.

Функция антитолчка работает, когда основной период инъекции составляет меньше чем 2,5 мс, и скорость вращения двигателя между 720 и 3 200 об/мин. Эта функция работает, чтобы исправить запрограммированный выбор времени воспламенения относительно мгновенной скорости вращения двигателя, и набор фильтровал скорость; это сделано, чтобы стабилизировать двигатель вращательные особенности как можно больше.

открывает остаточный клапан и топливные проходы в фильтр.

Чтобы поддержать постоянную энергию НТ, жить период должен увеличиться в соответствии со скоростью вращения двигателя. Чтобы гарантировать, что первичный ток воспламенения достигает своего максимума при воспламенении, ЭБУ управляет жить при помощи другой карты памяти, которая принимает напряжение батареи во внимание.

Топливо собрано с бака насосом также погруженный в него или снаружи, но около бака. Подводный тип более тих в операции, имеет лучшее охлаждение и не имеет никаких внутренних утечек. Топливо направлено вперед к топливному рельсу или коллектору через бумажный фильтр.

Топливное давление поддерживается приблизительно в 2,5 барах выше разнообразного давления регулятором, установленным на топливном рельсе. Избыточное топливо возвращено к баку. Топливо обычно берется через горшок водоворота в баке, чтобы предотвратить проветривание топлива.

Каждое эти четыре входных отверстия у разнообразных трактатов есть его собственный инжектор.

Большинство бензонасосов на разнообразных системах впрыска подобно рисунку 6.59, и насос управляет как показано 6.60 в цифрах и 6.61.

Топливо входит в жилье насоса, где это герметизируемый попеременно насоса и сокращения из объема в палатах ролика. Это давление Когда насос останавливается, давление поддерживается этим клапаном, который предотвращает топливное возвращение. Если должный к дефектному регулятору или блокировке в линии, топливное давление повышается выше 7 баров, клапан сверхдавления откроет топливо выпуска назад для бака.

Топливный фильтр помещен между бензонасосом и топливным рельсом. Это приспособлено один путь только, чтобы гарантировать, что экран выхода заманивает любые бумажные частицы в

ловушку от элемента фильтра. Фильтр остановит загрязнение вниз к между 8 и 10 мкм. Замена варьируется между производителями, но 80 000 км (50 000 миль) часто рекомендуются.

Топливный рельс, в дополнение к обеспечению однородной поставки инжекторам, действует как сумматор. В зависимости от размера топливного рельса некоторые системы также используют дополнительный сумматор. Объем топливного рельса достаточно большой, чтобы действовать как увлажнитель колебания давления, гарантируя, что все инжекторы поставляются топливом в постоянном давлении

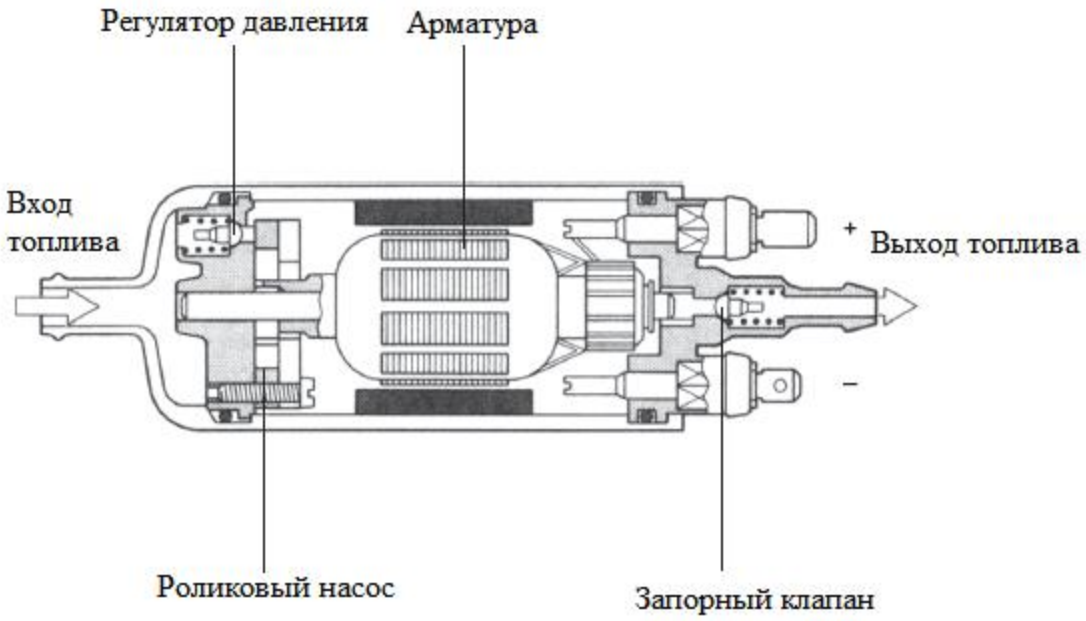


Рисунок 6.59 Роторный роликовый насос



Рисунок 6.60 Роторный роликовый насос (1)



Рисунок 6.61 Роторный роликовый насос (2)

Ключевой факт

Распределитель топлива, в дополнение к обеспечению униформы поставляйте инжекторам, действиям как аккумулятор.

Многоточечные системы используют один инжектор для каждого цилиндра, хотя очень высокоэффективные транспортные средства могут использовать два. Инжекторы связаны с топливным рельсом резиновым уплотнением. Инжектор -

клапан с электрическим приводом, произведенный к очень высокой точности. Инжектор состоит из тела и иглы, приложенной к магнитному сердечнику. Когда обмотка в жилье инжектора возбуждена, ядро или арматура привлечены, и клапан открывает сжимание пружины возвращения. Топливо поставлено в мелком распылителе, чтобы ждать позади закрытого входного клапана, пока удар индукции не начинается. Если давление через инжектор остается постоянным, количество топлива, которое допускают, связано с открытым периодом, который, в свою очередь, определен к тому времени, когда электромагнитная цепь находиться под напряжением.

Цель топливного регулятора давления состоит в том, чтобы поддерживать дифференциальное давление через инжекторы в предопределенной константе. Это означает, что регулятор должен отрегулировать топливное давление в ответ на изменения в разнообразном давлении. Это сделано из двух сжатых случаев, содержащих диафрагму, пружину и клапан.
Калибровка клапана регулятора определена натяжением пружины. Изменения в разнообразном давлении изменяют основное урегулирование. Когда топливное давление достаточно, чтобы переместить диафрагму, клапан открывает и позволяет топливу возвращаться к баку. Уменьшение в давлении в коллекторе, также действующем на диафрагму в, говорит скорость холостого хода, позволит клапану открываться более легко, следовательно поддерживая постоянное дифференциальное давление между топливным рельсом и входным коллектором. Это - константа через инжекторы, и следовательно количество введенного топлива определено только к открытому времени инжекторов.
Дифференциальное давление поддерживается приблизительно в 2,5 барах.

Ключевой факт
Многоточечное разнообразное дифференциальное давление инъекции обычно поддерживается приблизительно в 2,5 барах - но всегда проверяйте данные.

Схема подачи воздуха значительно изменится между производителями, но отдельный коллектор от жилья коллекционера, в которое воздух подан через простую бабочку, поставки по существу каждый цилиндр. Воздух подан от подходящего фильтра.
Дополнительный воздушный круговорот используется в период разминки после холодного начала и контролировать скорость холостого хода.

6.15.4 Непосредственный впрыск бензина

Системы впрыска с высоким давлением для бензина/бензина двигатели основаны на водохранилище давления и топливном рельсе, который насос высокого давления заряжает к отрегулированному давлению до 120 баров. Топливо может поэтому быть введено непосредственно в камеру сгорания через электромагнитные инжекторы.

Ключевой факт
Использование непосредственного впрыска бензина (GDI) систем
насос высокого давления, чтобы создать отрегулированное давление до 120 баров.

Определение
Гомогенный: вещество, которое однородно в состав.
Разнородный: вещество, которое случайно и неоднородно по составу.

Определение
Стратифицированное обвинение: смесь топлива/воздуха находится в слоях.

Всасываемая масса воздуха может быть приспособлена через клапан дросселя, которым в электронном виде управляют, и

измерена с помощью метра массы воздуха. Для контроля за смесью широкополосный кислородный датчик используется в выхлопе перед каталитическими конвертерами. Этот датчик может измерить диапазон между ценностью лямбды 0,8 и бесконечностью. Единица электронного управления двигателя регулирует рабочие режимы двигателя с непосредственным впрыском бензина (GDI) тремя способами

- тратифициро ванных операций по обвинению – с ценностями лямбды

больше, чем 1;

- гомогенных операций - в лямбде 1;
- богатых гомогенных операций - с лямбдой =0.8.

По сравнению с традиционной разнообразной системой впрыска Бош ДИ-Мотроник должен ввести все топливо сумма в операции предельной нагрузки в четверть времени. Доступное время значительно короче во время стратифицированной операции по обвинению в грузе части. Особенно в неработающем, времена инъекции меньше чем 0,5 мс требуются из-за более низкого расхода топлива. Это - только одна пятая доступного времени для разнообразной инъекции (рисунок 6.62).

Топливо должно дробиться очень точно, чтобы создать оптимальную смесь в краткий момент между инъекцией и воспламенением (рисунок 6.63). Топливные капельки для непосредственного впрыска в среднем меньше, чем 20 мкм. Это - только одна пятая размера капельки, достигнутого с традиционной разнообразной инъекцией и одной третью диаметра единственных человеческих волос. Это значительно повышает эффективность.

Двигатели с прямым впрыском топлива работают согласно стратифицированному понятию обвинения в диапазоне груза части и функции с высоким избыточным воздухом. В свою очередь, очень низкий расход топлива достигнут.

Ключевой факт

Топливные капельки для непосредственного впрыска идут среднее число, меньшее, чем 20 мкм

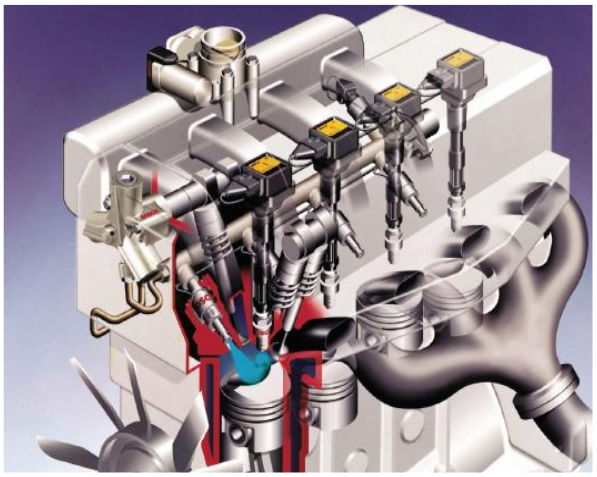


Рисунок 6.62 Непосредственный впрыск бензина (GDI)



Рисунок 6.63 Атомизация

Двигатель работает с почти полностью открытым клапаном дросселя, который избегает дополнительных переменных потерь обвинения. Со стратифицированной операцией по обвинению стоимость лямбды в камере сгорания между приблизительно 1,5 и 3. В диапазоне груза части GDI достигает

самой большой экономии топлива максимум с 40% в неработающем по сравнению с обычными бензиновыми процессами инъекции. С увеличивающимся грузом двигателя, и поэтому увеличивающимися количествами инъекции, стратифицированное облако обвинения становится еще более богатым, и особенности эмиссии становятся хуже

Поскольку сажа может сформироваться при этих условиях, новообращенные управления двигателем
DI-Motronic к гомогенному цилиндру бросаются на предопределенный груз двигателя. Система вводит очень рано во время процесса потребления, чтобы достигнуть хорошей смеси топлива и воздуха в отношении лямбды 1. Как имеет место для обычных разнообразных систем впрыска, количество воздуха, подошедшего к концу для всех рабочих режимов, приспособлено через клапан дросселя согласно желаемому крутящему моменту, определенному водителем.

Диагностирование ошибок с системой GDI мало отличается от разнообразных типов инъекции. Дополнительный уход необходим из-за более высоких топливных давлений, конечно. Формы волны инжектора могут быть проверены, как может связанные с другими датчиками и приводами головок.

6.15.5 Калибровка ЭБУ

С каждым новым поколением транспортного средства, изощренности
из трансмиссии системы управления шасси и тела значительно увеличиваются. Это только возможно из-за растущего числа электронных регуляторов вокруг транспортного средства (ЭБУ). С каждым поколением транспортного средства они становятся более сильными (с точки зрения памяти и вычислительной мощности), и они все больше более 'связываются' - обменивание данными и информация во время эксплуатации транспортного средства. Наличие сложного диспетчера теперь важный, чтобы достигнуть необходимых исполнительных уровней, а также ожидания водителя. Развитие этих блоков управления, чтобы функционировать и вести себя правильным способом является сложной задачей. Это предпринято во время транспортного средства и системного развития трансмиссии, и известно как 'калибровка' (рисунок 6.64).
ЭБУ - основанный на микропроцессоре блок управления, который выполняет сложные функции, управляя сложными алгоритмами контроля. Настройка их, чтобы удовлетворить применению (например, двигатель, тип транспортного средства, и т.д.) известна как калибровка. Инженер калибровки приспособит параметры алгоритмов функции управления, которые сохранены в постоянной памяти в ЭБУ (карты, таблицы, и т.д.) во время развития. Это позволит оптимизацию диспетчера, на основе целей (хороший расход топлива, хорошая управляемость, низкая эмиссия, и т.д.), оставаясь в рамках граничных пределов (шум, температуры).
В рамках программного обеспечения ЭБУ каждое физическое значение данных известно как 'этикетка' - это могло быть Калибровочное значение (т.е. значение для которого нужны наладка или 'калибровка'), или стоимость измерения (т.е. внутренняя стоимость, используемая в рамках программного обеспечения, например, 'температуры двигателя' или 'желаемого угла воспламенения для прогресса искры'). Количество этикеток выросло в широком масштабе с увеличивающейся сложностью. Всего за 10 лет число выросло с 3 000 до 5 000 этикеток к чему-то как 40 000 - 50 000 этикеток (рисунок 6.65). Это показывает, какова значительная задача полная калибровка ЭБУ.
В годах, которые уводят 'калибровки', проводились в микросхемы памяти. Этот жареный картофель мог быть заменен или переписан офлайн и повторно установлен

в ЭБУ, таким образом обеспечив новую калибровку.
Были (и), многие поставщики на вторичном рынке, делающем это, обеспечивая обновленные калибровки, которые добавили лошадиную силу (за счет других вещей, таких как расход топлива, эмиссия и управляемость). Технический термин для этого подхода - 'офлайновая' калибровка



Рисунок 6.64 Типичные параметры ЭБУ, которые необходимо отрегулировать, чтобы достичь требуемых показателей для современного дизельного двигателя - это калибровка ЭБУ (Источник: www.autoelex.co.uk)

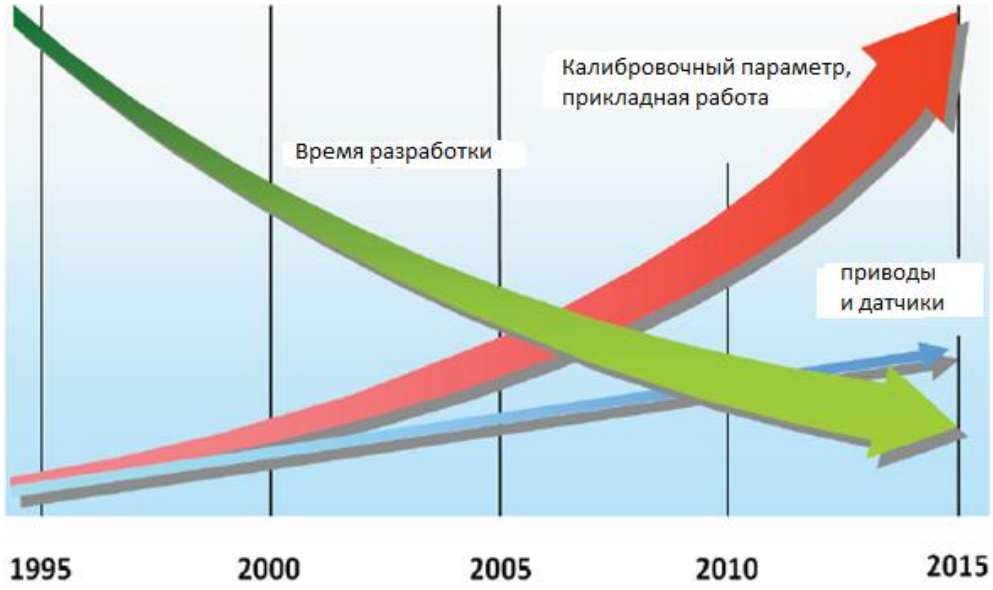


Рисунок 6.65 Увеличивающаяся сложность задачи калибровки ЭБУ (Источник: www.autoelex.co.uk)

Офлайновая технология не поддерживает эффективный процесс калибровки в развитии - как правило, есть большая приблизительно Разработка поездки', калибруя ЭБУ. Например, изменяя ценности, проверяя ответы, соответствуя данным об измерении онлайн и офлайн. Чтобы поддержать эту задачу эффективно, технология калибровки онлайн необходима.

Таким образом, видя и изменяя, что продолжается в ЭБУ, во время операции. Если Вы использовали инструмент просмотра, чтобы рассмотреть и сделать запись данных во время тест-драйва, Вы будете видеть этикетки измерения онлайн. Однако инженер должен видеть все этикетки для задачи, включая способность изменить некоторых из них, и проверить и немедленно измерить ответ. Для этого подходящая цепь инструмента программного и аппаратного обеспечения необходима (рисунок 6.66).

Как правило, это состоит из прикладного программного обеспечения, работающего на PC, в сочетании с интерфейсом к ЭБУ.

Наличие сложного ЭБУ, чтобы достигнуть необходимой работы и уровней выбросов, а также ожидания водителя, теперь важно. Развитие этих блоков управления, чтобы функционировать и вести себя правильным способом является комплексом, но увлекательная задача!

6.16 Диагностика–комбинированные системы зажигания и топливные системы

6.16.1 Процедура проверки

Следующая процедура очень универсальна, но с небольшой адаптацией может быть применен к любой системе. Обратитесь к рекомендациям производителя если в любом сомнении (рисунок 6.6).



Рисунок 6.66 Блок управления Motronic (Источник: СМИ Bosch)

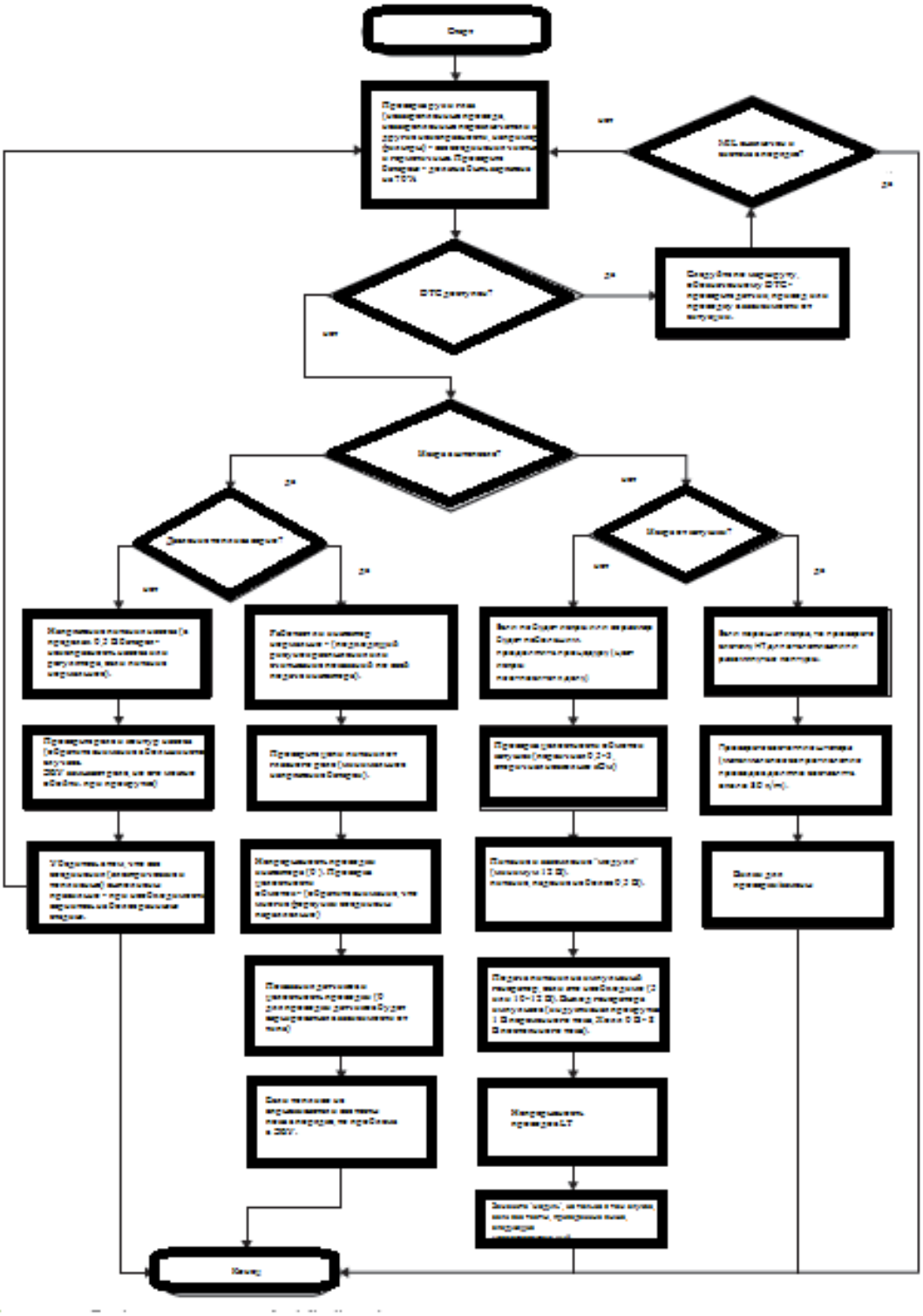


Рисунок 6.67 Диаграмма поиска неисправностей в управлении двигателем

6.16.2 Таблица диагностики неисправностей комбинированного зажигания и контроля топлива

Признак	Возможная ошибка
Двигатель не запустится	Двигатель и земная Топливная система Воздухозаборника фильтра и бензонасоса связей батареи для системной проводки Системы впрыскивания топлива реле насоса/системы Плавких предохранителей/топлива утечек и датчика температуры Хладагента связей Вспомогательный воздушный Топливный регулятор давления распределительного клапана клапана/скорости холостого хода и ЭБУ темпа доставки и Хромота соединителя домой функционируют - если приспособлено
Двигатель, трудный начаться, когда холод	Двигатель и земная системная проводка Системы впрыскивания топлива связей батареи и Топливная система Воздухозаборника фильтра и бензонасоса реле насоса/системы Плавких предохранителей/топлива связей для датчика температуры Хладагента утечек Вспомогательный воздушный Топливный регулятор давления распределительного клапана клапана/скорости холостого хода и ЭБУ темпа доставки и Хромота соединителя домой функционируют - если приспособлено
Двигатель, трудный начаться, когда теплый	Двигатель и земная Топливная система Воздухозаборника фильтра и бензонасоса реле насоса/системы Плавких предохранителей/топлива связей батареи для системной проводки Системы впрыскивания топлива датчика температуры Хладагента утечек и Топливного регулятора давления метра Массы воздуха связей и Воздушного датчика темпа доставки фильтруют ЭБУ и контроль за Ударом соединителя - если приспособлено
Двигатель запускается затем останавливается	Двигатель и земная Топливная система Воздухозаборника фильтра и бензонасоса связей батареи для Скорости холостого хода реле насоса/системы Плавких предохранителей/топлива утечек и CO довольный системная проводка Системы впрыскивания топлива датчика температуры Хладагента потенциометра Дросселя и ЭБУ связей и Хромота соединителя домой функционируют - если приспособлено
Неустойчивая частота вращения на холостом ходу	Двигатель и земная система Воздухозаборника связей батареи для утечек Вспомогательная воздушная Скорость холостого хода распределительного клапана клапана/скорости холостого хода и системная проводка Системы впрыскивания топлива содержания CO и контроль за Ударом датчика температуры Хладагента связей - если подогнанный Топливный регулятор давления метра Массы воздуха и ЭБУ темпа доставки и Хромота соединителя домой функционируют - если приспособлено

Неправильная скорость холостого хода	Система воздухозаборника для Вакуума утечек поливает из шланга для утечек Вспомогательную воздушную Скорость холостого хода распределительного клапана клапана/скорости холостого хода и датчик температуры Хладагента содержания CO
Осечка на скорости холостого хода	Двигатель и земная система Воздухозаборника связей батареи для системной проводки Системы впрыскивания топлива утечек и Топливного регулятора давления датчика температуры Хладагента связей и реле насоса/системы Плавких предохранителей/топлива метра Массы воздуха темпа доставки
Осечка на постоянной скорости	Датчик потока воздуха
Колебание, ускоряясь	Двигатель и земная система Воздухозаборника связей батареи для системной проводки Системы впрыскивания топлива утечек и Вакуумные шланги связей для Топливного регулятора давления датчика температуры Хладагента утечек и ЭБУ метра Массы воздуха темпа доставки и Хромоты соединителя домой функционируют - если приспособлено
Колебание на постоянной скорости	Двигатель и земные Вакуумные шланги связи Дросселя связей батареи для утечек Вспомогательные воздушные Топливные линии распределительного клапана клапана/скорости холостого хода за Топливное ЭБУ клапанов
	Инжектора фильтра и бензонасоса блокировки и Хромоту соединителя домой функционируют - если приспособлено
Колебание на перерасходе	Система воздухозаборника для системной проводки Системы впрыскивания топлива утечек и Воздушного датчика реле насоса/системы Плавких предохранителей/топлива потенциометра Дросселя датчика температуры Хладагента связей фильтрует метр Массы воздуха клапанов Инжектора
Удар во время ускорения	Контроль за ударом - если подогнанная системная проводка Системы впрыскивания топлива и ЭБУ метра Массы воздуха связей и соединитель
Плохой ответ двигателя	Двигатель и земная система Воздухозаборника связей батареи для системной проводки Системы впрыскивания топлива утечек и Топливного регулятора давления датчика температуры Хладагента связи Дросселя связей и ЭБУ метра Массы воздуха темпа доставки и Хромоты соединителя домой функционируют - если приспособлено
Чрезмерный расход топлива	Двигатель и земная Скорость холостого хода связей батареи и CO довольный Топливный регулятор давления клапана/жилья/липкого/исходного положения Дросселя потенциометра Дросселя и Хромота метра Массы воздуха датчика температуры Хладагента темпа доставки домой функционируют - если приспособлено

Уровень CO слишком высоко	Хромота домой функционирует - если подогнанное ЭБУ и контроль за Эмиссией соединителя и клапан EGR - если подогнанная системная проводка Системы впрыскивания топлива и система Воздухозаборника связей для Топливного регулятора давления датчика температуры Хладагента утечек и темпа доставки
Уровень CO слишком низко	Двигатель и земная система Воздухозаборника связей батареи для Скорости холостого хода утечек и системной проводки Системы впрыскивания топлива датчика температуры Хладагента содержания CO и ЭБУ клапанов Инжектора связей и Хр омоты соединителя домой функционируют - если подогнанный Топливный регулятор давления метра Массы воздуха и темп доставки
Неудовлетворите льная работа	Система воздухозаборника для Вакуума утечек поливает из шланга для утечек Вспомогательную воздушную Скорость холостого хода распределительного клапана клапана/скорости холостого хода и датчик температуры Хладагента содержания CO клапана/жилья/липкого/ис ходного положения Дросселя утечек и Топливного ЭБУ метра Массы воздуха темпа давления и доставки регулятора/топлива давления датчика температуры Хладагента связей и Хромоты соединителя домой функционируют - если приспособлено

6.16.3 Тестирование бензонасоса

Типичные особенности бензонасоса с высоким давлением как следует (рисунок 6.68):

- **доставка** - 120 L/h (1 L в 30 с) в 3 барах;.
- **сопротивлений** - (статичные) 0,8 Вт; инструменты просмотра
- **напряжений** - 12 В;
- **тока** - 10,5 А.

Идеальный тест на бензонасос - своя доставка. Используя а
подходящий сосуд измерения, обойдите реле насоса и проверьте количество топлива, поставленного во время набора (обратитесь к техническим требованиям производителя). Уменьшенная сумма указала бы или на топливную блокировку, уменьшенное электропитание к насосу или на неэффективный насос.



Рисунок 6.68 Испытываемый расходомер воздуха

6.16.4 Тестирование инжектора

Инжекторы обычно имеют следующие характеристики:

- напряжений поставки - 12 В;
- >сопротивлений -16Ω
- статической продукции - 150 cc/min в 3 барах.

Как всегда, сверьтесь с фактическими данными перед
выполнением любые тесты (рисунок 6.69). Проверка сопротивления (с разъединенной поставкой) являются идеальным началом тестирования инжекторов.
Дальнейшие тесты с топливом, на которое герметизирует насос и каждый инжектор, в свою очередь проводимый в подходящем сосуде, включайте следующее:

- **образцов брызг** - обычно хорошая форма конуса с хорошая атомизация;
- **доставок** - количество набора за время набора;
- **утечек** - любая утечка больше чем двух понижается минуту для стандартных непрямых инжекторов считают чрезмерной (ноль желателен).

6.16.5 Диагностика отключения ЭБУ

Топливная отделка - технология, используемая, чтобы держать заправку контроль, работающий правильно за жизнь транспортного средства, в целях соблюдения норм выбросов. Значения обрезки доступны через инструменты сканирования и это знание может помочь диагностическим процедурам (Рисунок 6.70). Краткосрочная топливная отделка (STFT) и долгосрочная топливная отделка (LTFT) выражены как процент. Положительные топливные проценты отделки указывают, что ЭБУ пытается сделать топливную смесь более богатой, дать компенсацию за скудное условие.
Отрицательные топливные проценты отделки указывают на противоположное. Топливные ценности отделки произведены и сохранены относительно условий работы двигателя - обычно скорость или груз. Поскольку транспортные средства работают за их жизнь, компоненты системы двигателя испытывают износ. Относительно системы управления заправки - метры потока воздуха могут стать грязными и загрязненными, и это имеет эффект на их начальную калибровку и особенность ответа. Кислородные датчики могут также стать загрязненными, и это влияет на их точность и надежность. Система системы впрыскивания топлива также страдает от

долгосрочных эффектов усталости - инжекторы могут засориться, таким образом затронув их образец брызг и способность обеспечить гомогенное обвинение для сгорания (рисунок 6.71). Топливные регуляторы давления теряют свою калибровку и точность из-за непрерывного режима функционирования. Добавьте к этим факторам, общему изнашиванию двигателя, из-за погрузки и тепловых эффектов, и ясно это за длительный период времени точность и способность

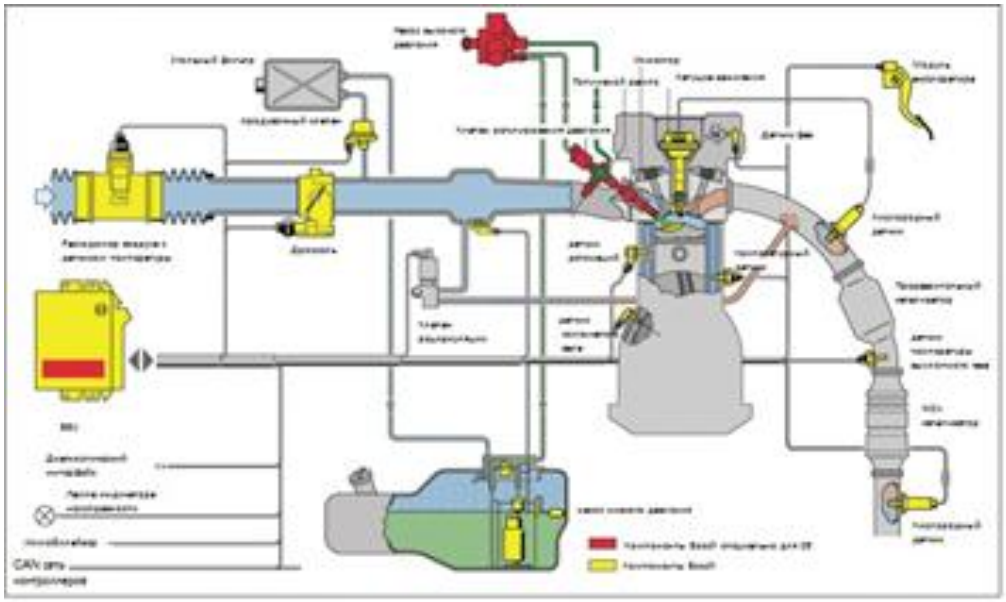


Рисунок 6.69 Motronic M 5 с OBD2 (источник: СМИ Bosch)

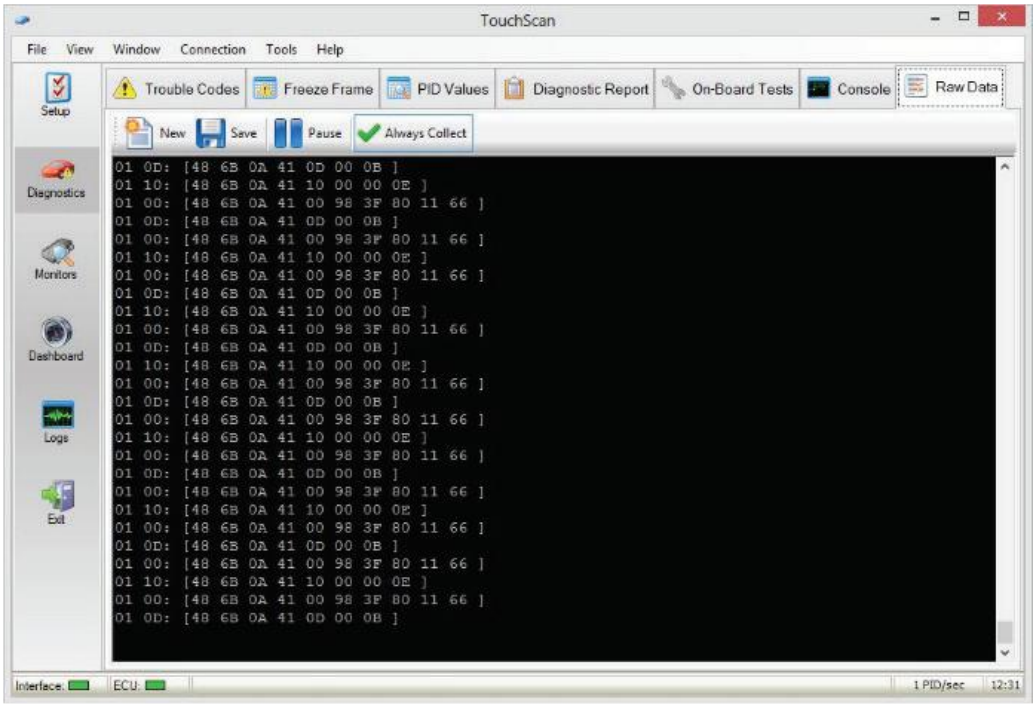


Рисунок 6.70 Передача необработанных данных инструменту сканирования TouchScan



Рисунок 6.71 Топливная инжекторная форсунка

система управления двигателем, относительно правильной заправки, становится поставившей под угрозу. Из-за когда-либо напрягающихся инструкций эмиссии, это больше не приемлемо. Система управления двигателем должна поддержать эмиссию в предписанных пределах по жизни транспортного средства, и если это не может (возможно, из-за составляющей неудачи), тогда система должна сообщить водителю.

Долгосрочные аккуратные ценности - результат адаптивной стратегии обучения в ЭБУ, это контролирует эффективность системы управления во время эксплуатации двигателя. Например, система ЭБУ бензинового двигателя будет определять отклонения от стехиометрии в содержании выхлопного газа со временем. Информация хранится в энергонезависимой памяти и используется, чтобы приспособить или возместить стоимость заправки от первоначальной сохраненной топливной стоимости карты, к необходимой стоимости, принимая во внимание факторы износа. Это известно как долгосрочная аккуратная стоимость - она изучена ЭБУ, и она не потеряна, когда батарея разъединена; это обычно может только перезагружаться с инструментом просмотра.

Краткосрочные аккуратные ценности возмещены ценности на основе краткосрочных эффектов, в ответ на временные изменения. Как правило, краткосрочные аккуратные ценности - результат системы управления лямбды с обратной связью; главная часть этой петли, являющейся кислородным датчиком перед катализатором. Короткий - и долгосрочные топливные ценности исправления отделки сотрудничают, чтобы поддержать правильную, необходимую стоимость лямбды (рисунок 6.72). Краткосрочная отделка обеспечит непосредственное исправление, и если это исправление будет необходимо, чтобы поддержать необходимую стоимость на непрерывной основе, то долгосрочная топливная отделка изучит это и предоставит постоянное погашение основной карте заправки. Отметьте, хотя, этот процесс проверяется и сохраняется в калиброванных пределах, которые коррелируют с эмиссией выхлопной трубы. Если долгосрочная аккуратная стоимость становится больше, чем определенный, заданный предел, спусковой механизм в диагностическая система сообщит водителю связанной с эмиссией проблемы

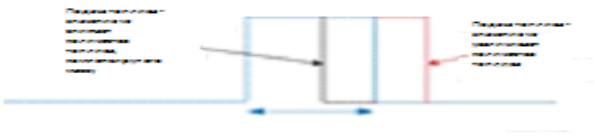


Рисунок 6.72 Количество топлива подаваемое в цилиндр для различных режимов работы двигателя регулируется путем изменения времени открытия форсунки

Полезный аспект топливных ценностей отделки - потенциал, чтобы использовать их в качестве части диагностической процедуры. Многие кодовые читатели ошибки, включая недорогие, универсальные устройства, могут предоставить топливные ценности отделки. Если Вы знаете и понимаете то, что эти ценности, и как они произведены, то Вы можете использовать их, чтобы

помочь Вам понять природу и первопричину многих связанных с топливными системами ошибок, что Вы можете столкнуться.

Во время нормальной эксплуатации двигателя ЭБУ делает запись длинный (LTFT) и короткий (STFT) топливные ценности отделки термина как ЭБУ этикетки. STFT обычно ездят на велосипеде на той же частоте, как кислородный датчик переключается, в действительности это отражает операцию контроля за лямбдой с обратной связью. LTFT обычно довольно стабилен, и любая корректировка стоимости внесена за длительный период времени, менее примечательно - также. Помните, что LTFT проводится в энергонезависимой памяти (также известный, поскольку KAM - поддерживают память), но STFT динамичный, таким образом постоянно изменения во время времени выполнения, но начинающийся на нуле, оба сброса ценностей, когда DTCs очищены.

От цикла к циклу и изменения от цилиндра к цилиндру двигателя вызывают снижение эффективности и грубость. ЭБУ поэтому все время регулирует выбор времени искры и заправку, чтобы дать компенсацию. Поскольку инжекторы носят, обеспеченное количество и распыляют образец, поставились под угрозу, и это может вызвать определенные для цилиндра ошибки заправки, которые могут быть определены, очень эффективно используя топливные ценности отделки. Длинное - и краткосрочная топливная стоимость отделки отразит любые изменения в эффективности доставки или сгорания инжектора для определенного цилиндра и может помочь диагностировать ошибки, такие как утечка заблокированных или грязных инжекторов (рисунок 6.73).

Аккуратные ценности не должны обычно превышать 10% так или иначе. Положительный означает, что ЭБУ пытается дать компенсацию за слабую смесь, оно делает это, расширяя основную ширину импульса инжектора (рисунок 6.74). Это могло указать на ошибки, вызванные воздушными утечками в системе потока, коллекторе, или пропылесосьте трубопроводку. Кроме того, может быть MAF (массовый метр потока воздуха) или проблемы кислородного датчика. Скудные проблемы смеси - наиболее распространенный вид отказа. Отрицательные отделки означают, что двигатель работает богатый, и основная ширина импульса уменьшена, чтобы дать компенсацию. Это могло указать на проблемы с EGR, MAF, топливным регулятором давления, пропустив проблемы с кислородным датчиком или инжекторы. Отдельные цилиндрические вклады могут также быть оценены. Разъединение инжекторы один за другим и контролирующие топливные ценности отделки позволяют техническому специалисту сравнивать каждый цилиндр с другими. Таким образом отдельная осечка или проблемы с инжектором могут быть определены ясно. Различные ЭБУ по-другому отвечают на данную ошибку или диагностический стимул, в особенности относительно того, как LTFT и STFT сотрудничают. Это - часть стратегии калибровки ЭБУ, таким образом, нет никаких надежных правил, но если Вы понимаете то, что LT и топливные отделки CB. и что они делают, тогда Вы может наблюдать то, что Вы видите и делаете информированным суждением. Нет сомнения, что быть знакомым с понятием поможет Вашей диагностике заправки - связанные проблемы. Если у Вас есть время, всегда стоит сделать некоторые наблюдательные измерения известного 'хорошего' транспортного средства, и делайте запись/отмечайте данных, готовых к следующему дефектному транспортному средству того типа, или сделайте, чтобы появиться!

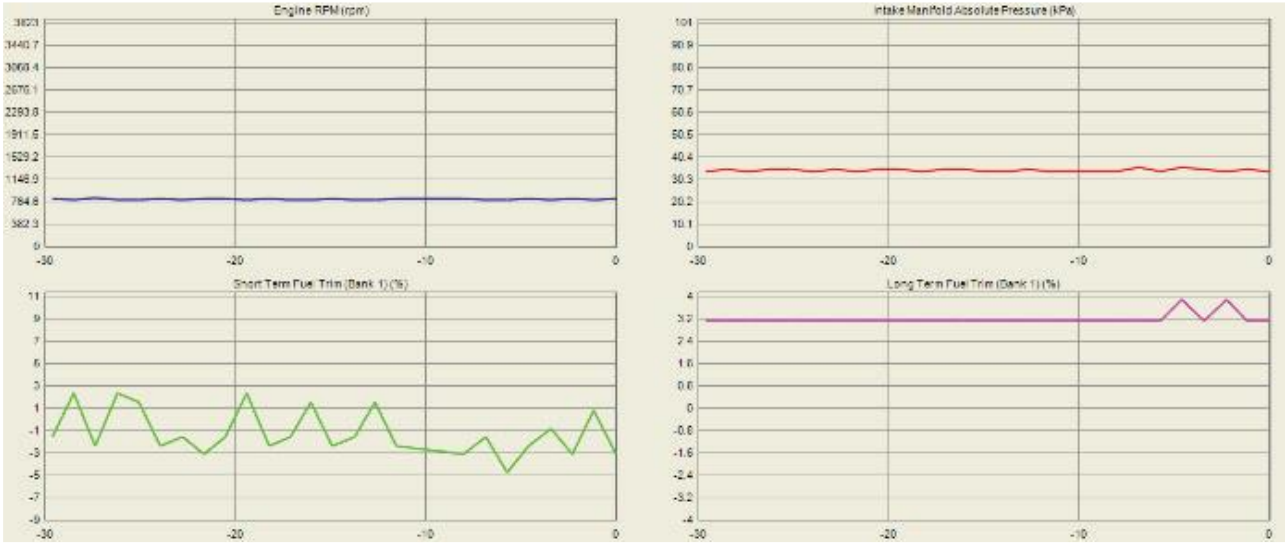


Рисунок 6.73 Типичные значения топливной дифференциации на холостом ходу, как показано на стандартном сканирующем устройстве, подключенном к разъему OBD автомобиля. Обратите внимание, что STFT является отрицательным и следует замкнутому циклу лямбда. LTFT намного стабильнее с течением времени и является положительным значением. Оба значения находятся в допустимых пределах

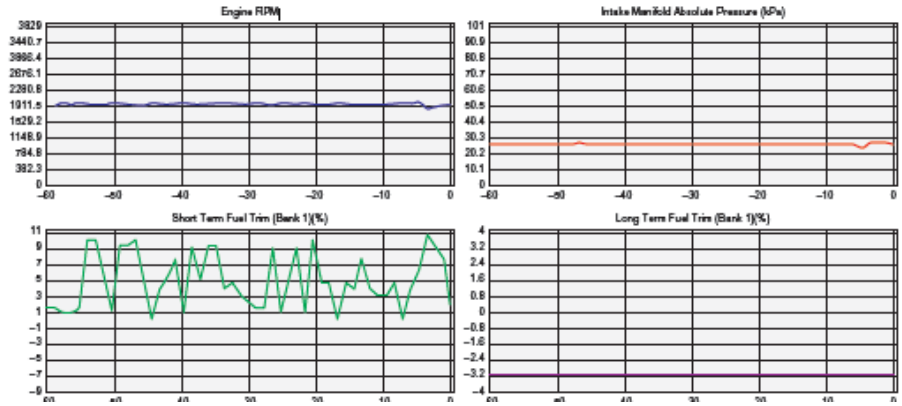


Рисунок 6.74 Топливная подача - высокая скорость холостого хода. STFT теперь положительный, LTFT переключился отрицательный. Это показывает, как оба сотрудничают, чтобы достигнуть необходимой цели лямбды

6.17 Управление двигателем и поиск информации

6.17.1 Диагностические диаграммы

Диагноз поставки 'Автоданных' чертит характерный для детали системы управления показывают на рисунке 6.75. Обратите внимание, что некоторые коробки отсылают Вас к дальнейшей публикации.

6.17.2 Принципиальные электрические схемы

Принципиальные схемы могут быть напечатаны из некоторых ОСНОВАННЫЕ НА CD источники данных (рисунок 6.76).

6.17.3 Данные о тестировании компонентов

Рисунок 6.77 - распечатка в качестве примера типа составляющие данные о тестировании, которые доступны.

6.18 Подача воздуха и выхлоп системы

6.18.1 Системы выпуска

Система выпуска транспортного средства направляет продукты сгорания далеко от пассажирского салона, уменьшает шум сгорания и, на большинстве современных транспортных средств, уменьшает вредные загрязнители в выхлопном потоке. Главные части системы - выпускной коллектор, глушитель или кашне, трубы, соединяющие их и каталитический конвертер.

Большинство систем выпуска сделано из мягкой стали, но некоторые сделаны из нержавеющей стали, которая служит намного дольше. Система приостановлена под транспортным средством на резиновых опорах. Они позволяют движение, потому что двигатель - также резина, установленная, и они также уменьшают шум вибрации.

Выпускной коллектор связывает порты выхлопа двигателя с переливной трубой и главной системой. Это также уменьшает шум сгорания и передает тепло вниз по течению, чтобы позволить длительное горение углеводородов и угарного газа. Коллектор связан с переливной трубой, которая в свою очередь может быть связана с каталитическим конвертером.
Большинство выпускных коллекторов сделано из чугуна, поскольку у этого есть необходимая сила и свойства теплопередачи.

Главная функция глушителя должна уменьшить шум двигателя до допустимого уровня. Шум двигателя - запутавшаяся коллекция своих частот увольнения (количество раз в секунду каждый цилиндр огни). Они колеблются приблизительно от 100 - 400 Hz (cycles/s). Глушитель уменьшает шум двумя главными способами

- внутренние камеры с использованием перегородок, которые настроены на

настроить подавление вибраций;

- поглощающие поверхности функционируют как ослабление звука стена и панели потолка, чтобы поглотить шум.

Когда выхлопные газы наконец оставляют систему выпуска, их температура, давление и шум были значительно уменьшены. Полная длина системы выпуска включая глушители может затронуть плавное течение газов. Поэтому не изменяйте длину или изменяйте расположение системы выпуска (рисунок 6.78).

6.18.2 Катализаторы

Строгие инструкции в большинстве частей мира имеют сделанный использованием важного каталитического конвертера. TWC привык к большому эффекту большинством производителей. Это - в действительности очень простое устройство; это выглядит подобным стандартной выхлопной коробке глушителя. Обратите внимание, что для 'кошки', чтобы работать правильно, двигатель должен всегда хорошо настраиваться. Это должно гарантировать, что правильные 'компоненты' доступны для катализатора, чтобы выполнить его функцию. Каталитический конвертер работает, преобразовывая опасные выхлопные газы в газы, которые нетоксичны (рисунок 6.79).

Ключевой факт

Строгие инструкции в большинстве частей мира сделали использование каталитического конвертера важным.

Ядро было традиционно сделано из керамики алюминиевого силиката магния. Вследствие нескольких тысяч очень маленьких каналов это обеспечивает большую площадь поверхности. Это покрыто пальто мытья алюминиевой окиси, которая снова увеличивает ее эффективную площадь поверхности приблизительно к нескольким тысячам раз. 'Благородные' металлы используются для катализаторов. Платина помогает сжечь углеводороды (HC) и угарный газ (CO), и родий помогает в сокращении оксидов азота *NOx*

Целые три путем каталитический конвертер содержит только приблизительно 3-4 г этих драгоценных металлов. Некоторые конвертеры теперь используют металлические ядра (основания).



Рисунок 6.75 Диаграмма поиска неисправностей

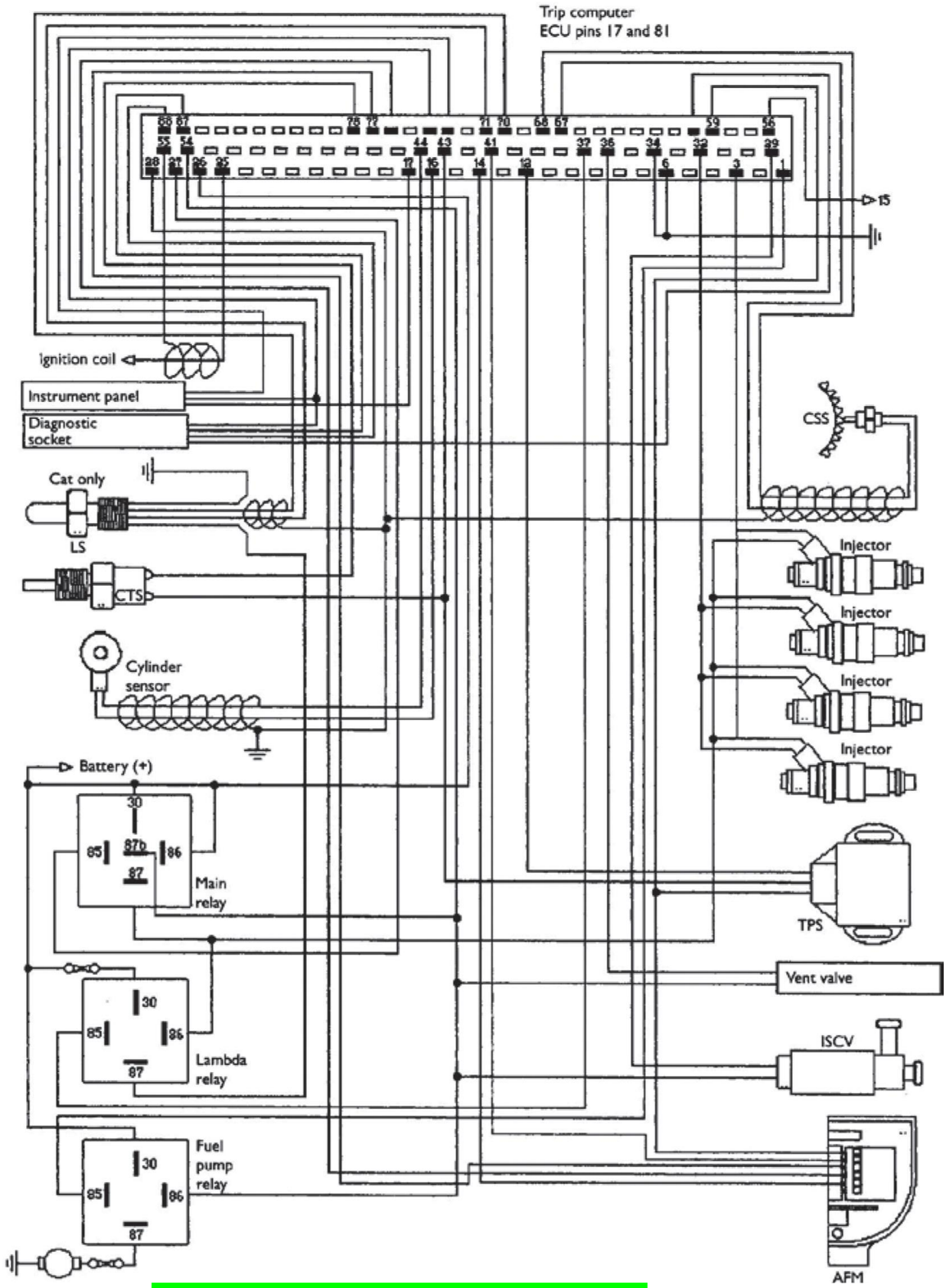


Рисунок 6.76 Принципиальная схема управления двигателем

Двигатель может повредить каталитический нейтрализатор в одном из два пути:

- Во-первых, использование этилированного топлива, которое может привести к

соединения свинца для нанесения на активный поверхности;

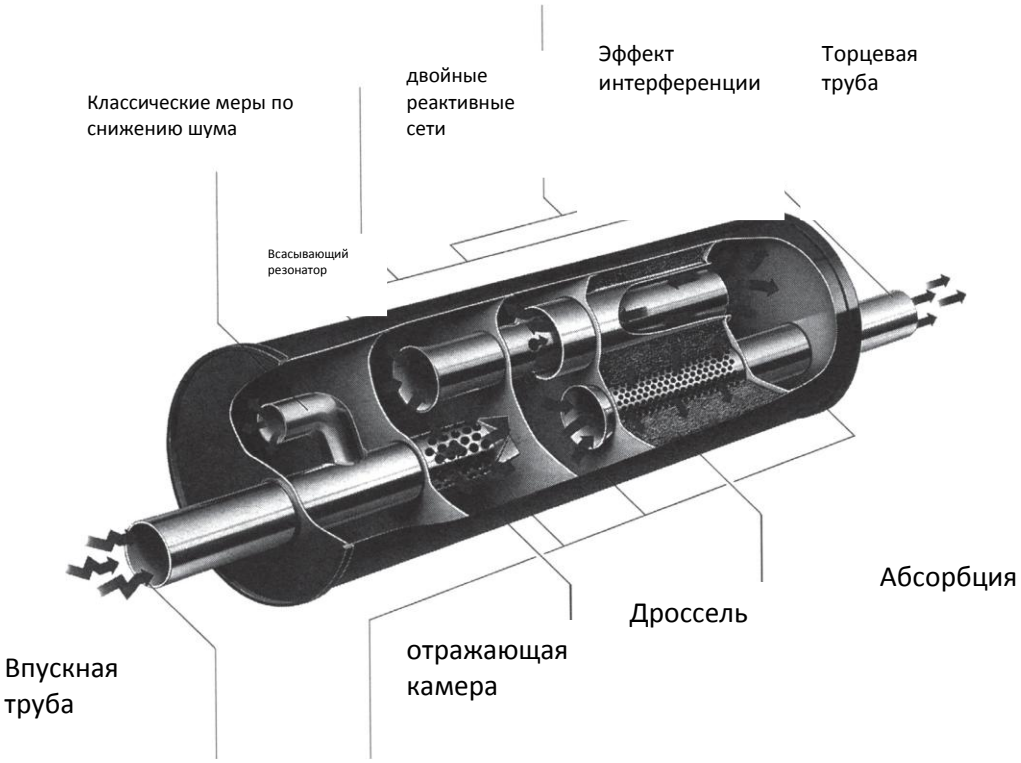
- секунд из-за пропуска зажигания двигателя, который может вызвать

каталитический нейтрализатор перегревается из-за горения топлива внутри блока.

Некоторые производители используют систему на некоторых транспортные средства, где датчик проверяет выход система зажигания НТ и, если искры нет, не позволит впрыскивать топливо. Обнаружение пропуска зажигания также является частью текущей бортовой диагностики (OBD) законодательство в некоторых странах и будущее законодательство в других.

Клапан Mazda 626 2.0i GX 16
Топливо и Диагностика воспламенения
Расходомер воздуха положение во впускном трубопроводе условие зажигание включено / вилка счетчика отсоединена соединение 5 / зеленый / красный v + от 4,8 до 5,2 вольт соединение 3 / черный / оранжевый v− условие зажигание включено / подключен штекер соединение 2 / коричневый / синий v + от 4 до 6 вольт соединение 3 / черный / оранжевый v− условие зажигание вкл / штекер подключен / двигатель выключен соединение 1 / белый / синий v + от 0 до 0,3 вольт соединение 3 / черный / оранжевый v− условие подключена пробка счетчика / двигатель работает на холостом ходу соединение 1 / белый / синий v + от 0,4 до 1 вольт соединение 3 / черный / оранжевый v−

Рисунок 6.77 Тестирование данных



с 6.78 Методы снижения отработанного шума

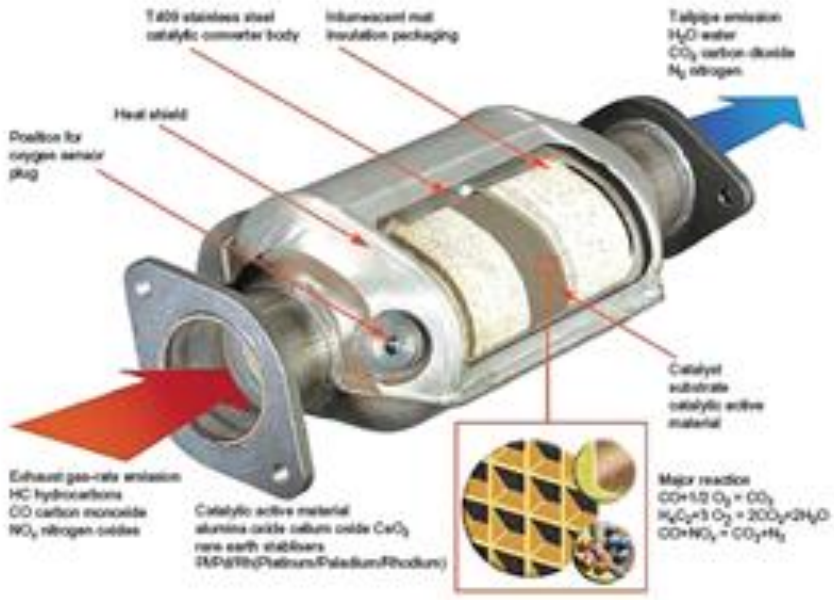


Рисунок 6.79 Компоненты каталитического преобразователя и работа

6.18.3 Система подачи воздуха

Есть три цели полной подачи воздуха система:
1. очистите воздух;
2. температура воздуха контроля;
3. уменьшите шум.
Фильтр делает воздух, убирающий и тянущий воздух со всего выпускного коллектора помогает управлять температурой воздуха. Когда большие количества воздуха вовлечены в двигатель, он заставляет воздух вибрировать, и это делает его шумным. Таким же образом как с системой выпуска, экраны используются, чтобы остановить резонанс. Резонанс означает, что, когда колебания достигают естественного уровня, они имеют тенденцию увеличивать и продолжать идти. Хороший пример того, насколько шум уменьшен системой воздухозаборника, должен сравнить шум, когда двигателем управляют с демонтированным воздушным фильтром.

Два типа воздушного фильтра используются, первый из этих являющихся безусловно самым
популярным:
- бумажных элементов;
- ванн и петля. нефть

Бумажный элемент сделан из пропитанных смолой бумага. Воздушные фильтры используя этот тип заменимого элемента используются и для автомобиля и для коммерческих транспортных средств. Они обеспечивают очень высокую эффективность фильтрации и разумный срок службы. Они могут быть установлены в любом положении, доступном под шляпой. Сервисные интервалы варьируются, таким образом проверьте рекомендации.

Ключевой факт
Бумажный элемент воздушного фильтра сделан из смолы - пропитанная бумага.

Тип масляной ванны и петли воздухоочистителя широко использовался на коммерческих транспортных средствах нес турбинным двигателем. Однако это не очень практично для современных низких стилизованных шляп. Поскольку это может быть убрано, и свежая нефть добавлена, воздухоочиститель масляной ванны мог бы все еще использоваться для транспортных средств, работающих в пыльных условиях.
Контроль за температурой воздуха используется, чтобы помочь транспортному средству соответствовать инструкциям контроля за эмиссией и для хорошей управляемости, когда двигатель холодный. Хорошее испарение топлива - ключ. Автоматический контроль часто приспосабливается, чтобы удостовериться, что температура воздухозаборника всегда правильна. У воздухоочистителя есть две трубы потребления, один для холодного воздуха и другого для горячего воздуха от выпускного коллектора или горячей коробки. пропорцией горячего и холодного воздуха управляет откидная створка то, которое перемещено диафрагмой, действовало на низким давлением входного коллектора. Откидная створка покоится в положении пикапа горячего воздуха
Термоклапан в смыслах воздушного потока температура воздуха, входящего в двигатель. Когда температура приблизительно 25 °C достигнута, клапан открывается. Это удаляет связь с действие на диафрагму. Откидная створка теперь заставлена переместиться, и погрузка теперь от прохладного воздушного положения. Откидная створка постоянно перемещается, гарантируя, что температура воздуха, входящего в двигатель, остается постоянной.
Взятие горячего воздуха, когда двигатель очень холодный, может также помочь предотвратить обледенение.

6.19 Диагностика - вытяжка и подача воздуха

6.19.1 Систематическое тестирование

Если ошибка, о которой сообщают, - шумный выхлоп, продолжите двигаться как следует:

1 Проверка, если шум происходит из-за выхлопного стука или выдувание.

2 Исследуют транспортное средство на лифте.

3 Проверки, требуются или дальнейшие тесты или ошибка очевидна?

4 Покрытия конец выхлопной трубы с тряпкой, чтобы подчеркнуть, где выхлоп может дуть.

5 Возобновляют выхлопной раздел или полную систему как соответствующий.

6 Пробегов и тест на утечки и стук.

6.19.2 Результаты испытаний

Часть информации Вам, вероятно, придется добраться от другие источники, такие как справочники или руководство семинара перечислены в Таблице 6.6.

Таблица 1 Диагностика неисправностей в системах вытяжки и подачи воздуха

Симптом	Возможные неисправности	Предлагаемое действие
Выхлопной шум	Отверстие в трубе, коробке или в суставах	Обновить как подходящее
Стук шума	Выхлоп неправильно позиционированный Сломанные крепления	Переставьте возобновлять
Богатая смесь / дым	Заблокированный воздушный фильтр	замещать
Шумный воздухозаборник	Впускной трубопровод или протечка из фильтра или свободный	Отремонтировать или закрепить как требуется
Плохая холодная управляемость	Погрузка горячего воздуха, не работающая	Проверьте связи трубы, чтобы вставить коллектор для утечек. Возобновите температурный клапан или привод головок

Таблица 6.6 Необходимые тесты и информация

Тест выполнен	Информация запрошена
Состояние воздушного фильтра	Очевидно медицинский осмотр, но примечание необходимые сервисные интервалы
Выхлопной шум	Идея нормального уровня шума - отмечает, что выхлоп 'крупнокалиберной винтовки' сделает больше шума, чем 'правильный' тип

6.19.4 Таблица 2 Диагностика неисправностей выхлопных газов

Симптом	Возможная причина
Чрезмерный шум	Утечка выхлопной системы или коллекторных соединений
	Отверстие в выхлопной системе
Чрезмерные пары в машине	Утечка выхлопной системы или коллекторных соединений
Грохочущий шум	Неправильная установка выхлопной системы
	Сломанные выхлопные опоры
	Подвеска двигателя изношена

6.20 Охлаждение

6.20.1 Системы с воздушным охлаждением

Двигатели воздушного охлаждения с мультицилиндрами, особенно под шляпой, должен иметь некоторую форму поклонника, охлаждающегося и воздуховод. Это должно удостовериться, что все цилиндры охлаждаются равномерно. Цилиндры и головки цилиндра с плавниками. У более горячих областей, такой как около выхлопных портов на цилиндрах, есть большие плавники.

Выдувной воздух направлен металлическим обтекателем, таким образом, это остается близко к областям с плавниками. Откидная створка, которой термостатически управляют, будет управлять потоком воздуха. Когда

двигатель нагреется, откидная створка будет закрыта, чтобы ограничить движение воздуха. Когда двигатель достигает своей рабочей температуры, откидная створка открывает и позволяет воздух, чтобы течь по двигателю.
Вентилятор - большое устройство и ведет от двигателя пояс.
Этому поясу нельзя позволить уменьшиться или сломаться, потому что серьезное повреждение произойдет.

Автомобильное нагревание не легко устроить с воздухом - охлажденный двигатель.
Некоторые транспортные средства используют теплообменник вокруг выхлопной трубы. Воздух передан через это устройство, где это нагрето. Это может тогда использоваться для demisting и нагревающийся при помощи электродвигателя и вентилятора

6.20.2 Система водяного охлаждения

Основными частями системы с водяным охлаждением являются следующим образом:

- водных курток;.
- водных насосов; термостатов;
- радиаторов;
- вентиляторов

Двигатели водяного охлаждения работают над принципом окружения горячих областей в двигателе с водной курткой. Вода берет тепло от двигателя и, поскольку это циркулирует через радиатор, испускает его к атмосфере. Тепловая концентрация вокруг вершины двигателя означает, что водный насос необходим, чтобы гарантировать надлежащее обращение.
Водный насос распространяет воду через радиатор и вокруг двигателя, когда термостат открыт. Вода циркулирует только вокруг двигателя, когда термостат закрыт а не через радиатор. Нагревание воды вокруг двигателя предотвращает карманы пара, формирующиеся в очень горячих областях. Этому обращению помогает действие термосифона. Термо - действие сифона заставляет воду циркулировать, потому что, поскольку вода нагрета, это повышается и двигается в вершину радиатора. Это снижает на более холодной воде внизу, которая перемещается в двигатель. Эта вода нагрета, повышения и так далее.
Хладагент от куртки из воды двигателя проходит через шланг к радиатору наверху. Это тогда проходит через тонкие трубы, названные матрицей радиатора к более низкому баку и затем обратно к более низкой части двигателя.
Много водных проходов между вершиной и нижними баками радиатора используются, чтобы увеличить площадь поверхности. Плавники далее увеличивают площадь поверхности, чтобы сделать радиатор еще более эффективным. Вентилятор помогает потоку воздуха. Тепло от хладагента проходит к трубам и плавникам и затем к воздуху, поскольку это унесено поклонником по плавникам.

Ключевой факт
Большинство современных радиаторов сделано из алюминиевые трубы и плавники с пластмассовыми баками.

Много современных радиаторов сделаны из алюминиевых труб и плавников с пластмассовой вершиной баков и основанием (нисходящий поток), или в каждом конце (поперечное течение). Поперечные радиаторы потока с баками в каждом конце становятся самым популярным. Более традиционный метод должен был использовать медь и медь.

Термостат - терморегулируемый клапан. Его цель состоит в том, чтобы позволить хладагенту нагреваться более быстро и затем сохраняться при постоянной температуре. Общий объем хладагента в двигателе занимает время, чтобы нагреться Современные двигатели работают более эффективно, когда на правильная рабочая температура. Действие термостат такой,

чтобы предотвратить циркуляцию воды от двигателя до радиатора, до заданной температуры достигнут. Когда клапан открывается, есть полная схема для хладагента, и хорошее действие охлаждения происходит из-за полного потока через радиатор. Постоянное действие термостата гарантирует, что температура двигателя остается на постоянном уровне. Термостат, используемый почти всеми современными двигателями, является кратким типом воска. Если термостат неисправен, гарантируйте, что правильный тип для двигателя приспособлен как некоторая работа при различных температурах.

Водный насос ведут V-пояс или multi-V-belt от шкива коленчатого вала или поясом кулака. Насос - простой тип рабочего колеса и обычно приспосабливается впереди двигателя (где шкивы). Это помогает с действием термосифона системы охлаждения, вызывая воду вокруг блока двигателя и радиатора.

Вентилятор двигателя, который поддерживает поток воздуха через радиатор, установлен на воде - шкив насоса на более старых системах. Большинство вентиляторов теперь электрическое. Они более эффективны, потому что они только работают при необходимости. Движение вперед автомобиля также помогает воздушному движению через радиатор.

6.20.3 Герметичные и полугерметичные системы

Системы охлаждения на большинстве транспортных средств сегодня запечатаны или полузапечатанный. Это позволяет им управлять при давлениях целых 100 N/m2 (100 Па) по атмосферному давлению, поднимая точку кипения хладагента к целых 126.6 °C (помните водное кипение на уровне 100 ° C в атмосферном давлении). Система может поэтому работать при более высокой температуре и с большей эффективностью.

Повышение давления стало возможным благодаря давления радиатора. Крышка содержит клапан давления, который открывается при давлении набора и вакуумном клапане, который открывается в вакууме набора. На полузапечатанной системе воздух выставлен к атмосфере через клапан давления, когда хладагент расширяется.
Воздух тогда отодвинут в радиатор через вакуумный клапан, поскольку хладагент охлаждается и сокращается. У запечатанной системы есть расширительный бак, в который вызван хладагент, когда это расширяется, и когда двигатель охлаждается, хладагент может вытекать из бака назад в систему охлаждения. Рисунок 6.80 показывает систему охлаждения полугерметичного типа

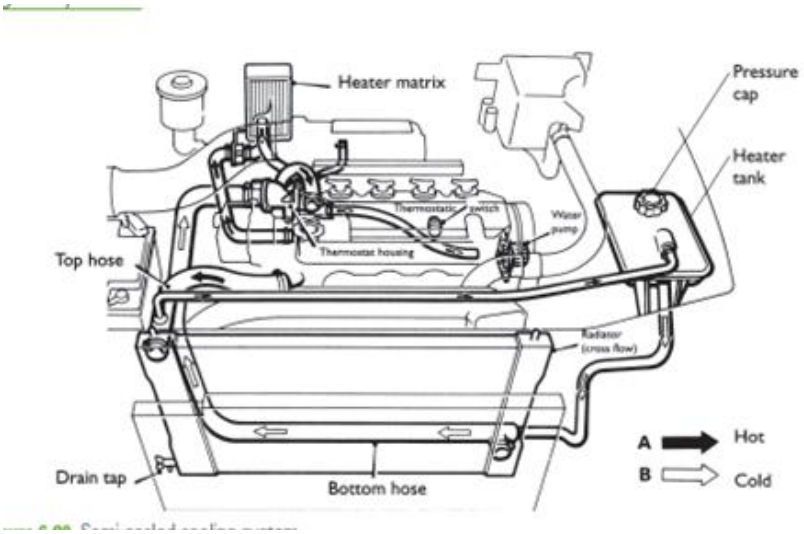


Рисунок 6.80 Система охлаждения

Безопасность прежде всего
Предупреждение: Если кепка давления удалена из горячая система, горячая вода под давлением будет кипеть, мгновенное давление выпущено. Это может быть очень опасно.

Правильные уровни в расширительном баке или в негерметизированном радиаторе очень важны. Если слишком много хладагента будет использоваться, он будет удален на полу, когда двигатель станет горячим. Если недостаточно используется, то уровень мог стать низким, и перегревание могло произойти.

Тепло от двигателя может использоваться, чтобы увеличить температуру салона автомобиля. Это достигнуто при помощи теплообменника, часто названного матрицей нагревателя. Вследствие действия термостата в системе охлаждения двигателя температура воды остается почти постоянной. Воздух, передаваемый по матрице нагревателя, поэтому нагрет до уровня набора.
Источник горячего воздуха теперь доступен для нагревания салона транспортного средства. Некоторая форма контроля требуется, сколько тепла требуется. Метод, используемый на большинстве современных транспортных средств, смешивается. Это - откидная створка контроля, которая определяет, сколько из воздуха, передаваемого в транспортное средство, направлено по матрице нагревателя. Некоторые системы используют клапан, чтобы управлять горячим хладагентом, текущим к матрице нагревателя.

В соответствии с подходящим расположением откидных створок, это возможно к прямому воздуху выбранной температуры в отобранные области салона транспортного средства. В целом базовые системы позволяют теплый воздух, который будет приспособлен между внутренней частью лобового стекла и водителем и пассажирским footwells. Новые прохладные воздушные выходы с направленными носиками также приспособлены.
Одно заключительное средство, которое доступно на многих транспортных средствах, является выбором между свежим или повторно распространенным воздухом. Основная причина этого должна уменьшить время, потраченное к demist, или разморозить окна транспортного средства и просто нагреть салон автомобиля более быстро, и к более высокой температуре. Другая причина состоит в том, что, например, в тяжелом

переполненном трафике, внешний воздух может не быть очень чистым.

6.21 Диагностика- охлаждение

6.21.1 Систематическое тестирование

Если заявленная неисправность - потеря охлаждающей жидкости, действуйте как следующим образом:
1 Проверьте уровень охлаждающей жидкости и обсудите с клиентом
сколько теряется.
2 Запустите двигатель, чтобы проверить, не перегревается ли он.
3 Если двигатель не перегревается, может показаться утечка
быть наиболее вероятным.
4 Опрессуйте систему охлаждения и проверьте
течет из шлангов, прокладок и радиатора.
5 Замените прокладку или радиатор, зажимы или шланги, как
требуется. Долить охлаждающую жидкость и проверить антифриз
содержание.
6 Проведите дорожное испытание автомобиля, чтобы убедиться, что неисправность устранена.
и что никаких других проблем не возникало

6.21.2 Тестовое оборудование

Примечание: Вы должны всегда обращаться к производителю инструкции, соответствующие оборудованию, Вы используете.

Тестер давления системы охлаждения
Это - насос со встроенным манометром, вместе с подходящими адаптерами для установки к наполнителю радиатора или расширительному бачку. На систему можно тогда герметизировать, чтобы проверить на утечки. Давление может искаться, или оно часто отпечатывается на кепке наполнителя. Хороший способ сделать этот тест состоит в том, чтобы герметизировать систему когда холод и затем запускать двигатель, и позвольте ему нагреваться. Вы можете искать утечки, но остерегаться вращающихся компонентов.
Тестер антифриза
Этот элемент оборудования представляет собой ареометр, используемый для измерения относительной плотности охлаждающей жидкости. Относительная плотность охлаждающей жидкости зависит от количества антифриза. Таблица может использоваться, чтобы определить, сколько еще антифриза следует добавить, чтобы обеспечить необходимую защиту
Температурный метр/термометр Иногда датчик температуры приборной панели, читающий слишком высоко, может создать признаки проблемы перегревания. Подходящий метр или термометр могут использоваться, чтобы проверить температуру. Обратите внимание, тем не менее, что нормальная рабочая температура часто много больше 90 °C (достаточно горяча, чтобы гореть ужасно) (рисунок 6.81).

6.21.3 Результаты испытаний

Часть информации Вам, вероятно, придется добраться от
другие источники, такие как справочники или руководство семинара перечислены в Таблице 6.7.



Рисунок 6.81 Комплект тестирования системы охлаждения (Источник: Сайкс Пикэвэнт)

Таблицы 6.7 Необходимые тесты и информация

Тест выполнен	Информация запрошена
Тест на утечку	Системное давление. Напечатанный на кепке или из справочников. Приблизительно 1 бар нормален
Содержание антифриза	Мощность системы охлаждения и требуемый процент антифриза. Если система будет держать 6 L, то для 50%-го содержания антифриза Вы должны будете добавить 3 L антифриза. Не забывайте, что Вы должны будете истощить 3 L воды, чтобы создать место для антифриза
Рабочая температура	Это о том же как термостат вводная температура. 88-92 °C - типичный диапазон

6.21.4 Таблица диагностики неисправностей охлаждения 1

Признак	Возможные ошибки	Предложенное действие
Перегревание	Отсутствие хладагента	Пополните, но тогда проверьте на утечки
	Термостат прикрепил закрытый	Возобновляют
	Электрический вентилятор, не управляющий	Проверьте, что операция термовыключателя
	Заблокированный радиатор	Возобновляет
	Водяной насос / ремень вентилятора скольжение	Проверку, присп осабливается / возобновляют
Потеря хладагента	Утечки	Тест на давление, когда холодный и горячий, ищите утечки и ремонт как требуется
Двигатель не достигает нормальной температуры, или требуется много времени или требуется много времени	Термостат всунул открытую позицию	Возобновить

6.21.5 Таблица диагностики неисправностей охлаждения 2

6Признак	Возможная причина
Перегревание	Низкий уровень хладагента (возможно, из-за утечки)
	Термостат придерживался, закрытое ядро
	Радиатора заблокировало
	Вентилятор не работает
	мера рабочей температуры неточная
	Воздушная пробка в системе (у некоторых систем есть а сложная истекающая кровью процедура)
	дефектная кепка Давления
Переохлаждение	Термостат придерживался открытый
	Температурная мера неточный
	Вентилятор, работающий если не необходимым
Внешняя утечка хладагента	Свободный или поврежденный шланг
	Радиатор пропускает
	Неисправно уплотнение крышки
	Водная утечка насоса от печати или имеющий Кипение из-за перегревания или дефектный
	утечка штепселя Ядра кепки давления
Внутренняя утечка хладагента	Головка цилиндра утечки прокладки
	головки цилиндра раскололась
Коррозия	Неправильный хладагент (антифриз, и т.д.)
	Нечастое смывание
Замораживание	Отсутствие антифриза
	Неправильный антифриз

6.22 Смазка

6.22.1 Система смазки

Масло из поддона картера, насосом нагнетается в масляный фильтр. Маслянные насосы имеют производительность десятки литров в минуту и рабочее давление более 5 бар при высокой скорости. Клапан сброса давления ограничивает давление система смазки с давлением от 2,5 до 4 бар. Управление необходимо, потому что насос будет производить избыточное давление на высоких скоростях. От насоса, масло поступает в фильтр, а затем в далее.
Буровой шлам соединяет галерею с корпусами подшипника коленчатого вала и, когда двигатель работает, нефть вызвана под давлением между вращающимися журналами заводной рукоятки и главными подшипниками. Коленчатый вал сверлят так, чтобы нефтяные ресурсы от главных подшипников были также к головке шатуна, имеющей основания шатунов.

Обманные пруты часто сверлят около основы так, чтобы самолет нефти распылил цилиндрические стены и нижнюю сторону поршней. В некоторых случаях обманный прут можно сверлить вдоль его всей длины так, чтобы нефть от отношения головки шатуна была взята непосредственно к булавке пескаря (маленький конец). Излишек тогда кутит, чтобы охладить нижнюю сторону поршня и цилиндра.

Распредвал работает на половине скорости коленчатого вала, но этому все еще нужно хорошее смазывание из-за грузов высокого давления на кулаках. Обычно поставлять нефть, на которую герметизируют, подшипникам распредвала и всплеску или нефть брызг на лепестках кулака. На верхних двигателях распредвала используются две системы. В самой простой системе вращающиеся лепестки кулака опускаются в корыто нефти. Другой метод должен опрыскивать

лепестки кулака нефтью. Это обычно делается нефтепроводом с маленькими отверстиями в нем вместе с распредвалом. Маленькие отверстия в стороне трубы нацеливают самолет нефти в каждом лепестке кулака вращения. избыточные всплески по сборке клапана и затем отступают в выгребную яму.

На автомобилях, куда цепь ведет кулак, маленький укол из главной нефтяной галереи распыляет нефть на цепи, поскольку это перемещается мимо, или цепь может просто опуститься в нефть выгребной ямы.

6.22.2 Масляные фильтры

Даже новые двигатели могут содержать очень мелкие частицы
из металла, перенесенного от производственного процесса или зерен песка, которые не были удалены из картера после кастинга. Старые двигатели все время вносят крошечные части металла, который носят от очень нагруженных компонентов, таких как поршневые кольца. Чтобы предотвратить любой из них жилье в подшипниках или нефти блокирования пути, нефть фильтрована.

Основной фильтр - сито проволочной сетки, которое мешает частицам грязи или мелкой металлической стружки войти в нефтяной насос. Это обычно находится на конце нефтяной трубы погрузки. Дополнительный фильтр также используется что очень мелкие частицы остановок. У наиболее распространенного типа есть свернутое, смола - пропитанный бумажный элемент. Перекачка нефти через него удаляет все но самые маленькие твердые частицы из нефти.

Большинство двигателей использует систему полного потока, чтобы отфильтровать всю нефть после того, как она оставит насос. Самый популярный метод должен накачать нефть в канистру, содержащую цилиндрический фильтр. От внутренних стен канистры нефть течет через фильтр и из центра в главную нефтяную галерею. Фильтрация полного потока работает
хорошо, если фильтр возобновлен равномерно. Если это оставляют в обслуживании слишком долго, это может стать заблокированным. Когда это происходит, наращивание давления в силах фильтра открывают пружинный предохранительный клапан в жилье, и нефть обходит фильтр. Этот клапан предотвращает отказ двигателя, но двигатель будет смазан с грязной нефтью, пока фильтр не будет возобновлен. Это не лучше, чем никакая нефть.

Система фильтрации обхода использовалась на более старых транспортных средствах. Эта система фильтрует только пропорцию продукции нефтяного насоса. Остаток питается непосредственно нефтяную галерею. В первом представлении это кажется странной идеей, но вся нефть действительно в конечном счете становится фильтрованной. Меньшая сумма через фильтр позволяет более высокую степень фильтрации (рисунок 6.82).

6.22.3 Маслянные насосы

В его самой простой форме нефтяной насос состоит из двух механизмов
колеса сцепились вместе в ограниченном пространстве так, чтобы нефть не могла убежать мимо сторон. Двигатель ведет одно колесо. Поскольку механизмы вращаются в противоположных направлениях, промежуток между каждым зубом в каждом колесе заманивает небольшое количество в ловушку нефти от входного порта. Пойманная в ловушку нефть несомый раунд каждым колесом к порту выхода на противоположной стороне, где это вытесняют запутывающие зубы.

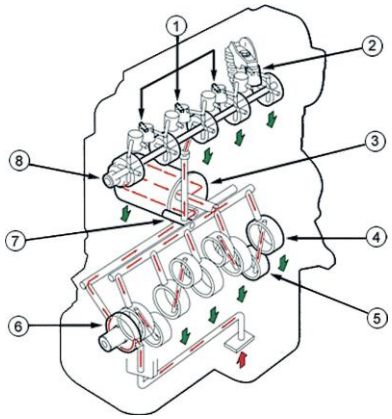


Рисунок 6.82 Поток масла: 1 - масло к качающимся рычагам; 2 - гидравлические толкатели; 3 - фильтр; 4 - коленчатые коренные подшипники; 5 - подшипники; 6 - масляный насос с коленчатым приводом; 7 - масло под давлением; 8 - распределительный вал

Принцип сжатия нефти от когда-либо уменьшающегося пространства также используется в насосе типа ротора. Внутренний и внешний ротор установлен на различных осях в том же цилиндре. Внутренний ротор, у которого обычно есть четыре лепестка, ведет двигатель. Это сцепляется с внешним ротором, у которого есть пять лепестков. Как они вращаются, места между ними размер изменения. Входной порт в пункте, где пространство между лепестками ротора увеличивается. Это вовлекает нефть в насос. Нефть тогда несут вокруг насоса. В то время как вращение продолжается, пространство между лепестками становится меньшим. Это сжимает нефть из порта выхода. Нефтяные насосы могут произвести больше давления, чем требуется. Клапан используется, чтобы ограничить это давление на стоимость набора. Регулятор давления - простое устройство, которое в большинстве случаев работает над шаром и весенним принципом. Это означает это, когда давление на шар больше, чем весна, шаги шара. Регулятор давления помещен в главную галерею так, чтобы избыточное давление было предотвращено. Когда шар перемещается, нефть просто возвращена к выгребной яме.

Ключевой факт

Нефтяные насосы могут произвести больше давления, чем необходимый, таким образом, регулятор давления используется.

6.22.4 Система вентиляции картера

Дыхание очень важно; не имея возможности дышать мы умерли бы. Это почти как важное для системы дыхания двигателя, чтобы работать правильно. Есть две главных причины для передышек двигателя:

1 Предотвращают наращивание давления в двигателе картер из-за газов сгорания, дующих мимо поршней. Наращивание давления унесет прокладки и печати, но также и есть высокий риск взрыва.

2 Предотвращают токсичные выбросы двигателя. Эмиссия пределы теперь очень строги на серьезном основании - наше здоровье.

Дыхание картера или вентиляция двигателя были сначала достигнутый тем, что известно как открытая система, но это было теперь полностью заменено закрытой системой. Газы, сбегающие из двигателя с открытой вентиляцией картера, как описано выше, очень токсичны. Законодательство теперь требует положительную закрытую систему вентиляции. Это делает загрязнение из

цилиндрических газов просачивания незначительным. Положительная вентиляция картера - решение этой проблемы.
В ранних типах вентиляции картера закрытой системы более низкое давление в воздухоочистителе карбюратора использовалось, чтобы вызвать поток воздуха через внутреннюю часть двигателя. Выход передышки был просто связан труба к воздухоочистителю. Это заставило газы картера быть распространенными и затем сожженными в цилиндрах двигателя. Ловушка пламени была включена в систему, чтобы предотвратить взрыв картера, если двигатель имел неприятные последствия.

В современных закрытых системах намного более низкое давление во входном коллекторе используется, чтобы извлечь газы картера. Этим должны управлять в большинстве случаев переменный клапан регулятора или давление сознательный клапан (PCV). Клапан приспособлен между выходом передышки и входным коллектором. Это состоит из пружинного ныряльщика, который открывается, когда входное давление коллектора уменьшает. Когда двигатель стационарный, клапан закрыт. При нормальных бегущих условиях клапан открывается, чтобы позволить газам картера входить во входной коллектор с минимальным ограничением. При низких разнообразных давлениях во время бездельничанья и наводненный (давление менее, чем атмосферное), дальнейшее путешествие ныряльщика клапана против его весны закрывает его в противоположном направлении. Это уменьшает поток газа до входного коллектора. Эта особенность удостоверяется, что топливный процесс контроля не вмешивается с при этих условиях. Клапан также действует как защитное устройство в случае обратной вспышки. Любое высокое давление, созданное во входном коллекторе, закроет клапан полностью. Это изолирует картер и предотвратит риск взрыва.

Ключевой факт
Системы эмиссии картера проверены OBD.

6.23 Диагностика - смазка

6.23.1 Систематическое тестирование

Если ошибка, о которой сообщают, - то, что свет давления масла прибывает на низкой скорости, продолжите двигаться следующим образом:
1 Пробег, который видит двигатель и, когда свет уходит или продвигается.
2 действительно ли проблема хуже, когда двигатель горячий?
Проверьте уровень нефти. Когда это в последний раз обслуживалось?
3, Если уровень нефти правилен, то Вы должны заняться расследованиями далее
4 Выполняют тест давления масла, чтобы измерить фактическое давление.
5, Если давление правильно, то возобновите давление масла
выключатель. В противном случае полоса двигателя вниз вероятна.
6 Пробегов и тест на утечки.

6.23.2 Тестовое оборудование

Тест давления масла измеряет,
Это - простой манометр, который может быть оснащен подходящими адаптерами в отверстие выключателя давления масла. Двигателем тогда управляют и показания давления по сравнению с данными.
Вакуумная мера простая труба 'U', полная воды, часто используется. Это связано с нефтяной трубой палки падения, и двигателем управляют. Мера должна показать менее, чем атмосферное давление (частичный вакуум). Это проверяет операцию системы
вентиляции картера (рисунок 6.83).

6.23.3 Результаты испытаний

Часть информации Вам, вероятно, придется добраться от другие источники, такие как справочники или руководство семинара перечислены в Таблице 6.8.



Рисунок 6.83 Комплект тестирования

Таблицы 6.8 Необходимые тесты и информация

Тест выполнен	Информация запрошена
Давление масла	Давление масла измерено в барах. Типичное чтение было бы приблизительно 3 барами
Давление картера	Давлениями традиции меньше, чем атмосфера даны странными способами, такой как, дюймы ртути или дюймы воды! Поэтому мне нравится придерживаться абсолютного давления и бара! 0 баров не давление, 1 бар - атмосферное давление и так далее. Бар 2-3 - больше, чем атмосферное давление как в шине. Проблема - стандарты, варьируются, поэтому удостоверьтесь, что Вы соответствуете как подобному! Назад к давлению картера - это должно быть менее, чем атмосферным, проверить данные
Состояние масла	Рекомендуемый тип смазки

Безопасность прежде всего

Примечание: Вы должны всегда обращаться к инструкции производителя, соответствующего оборудования которое , Вы используете.

6.23.4 Таблица диагностики неисправностей смазки 1

Признак	Возможные ошибки	Предложенное действие
Низкое давление масла	Отсутствие нефти	Пополните
	Заблокированный фильтр	Возобновляют нефть, и фильтр
	Дефектный нефтяной насос	Возобновляют после далее тесты
	Дефектный предохранительный клапан давления масла	Приспосабливаются, если возможный или возобновляют
Высокое давление картера	Заблокированная передышка картера	Уберите или замените
	Заблокированный шланг	Уберите или возобновите перестройку шланга
	Давление, дующее поршнями	Капитальный ремонт двигателя, май быть обязательным
Потеря нефти	Старые поршневые кольца	Перестройка двигателя может требоваться
	Утечки	, Обновляют печати или прокладки .

6.23.5 Таблица диагностики неисправностей смазки 1

Признак	Возможная причина
Утечки нефти	Потертый сальник (проверяют систему передышки) Прокладка унесенный Кулак или покрытие рокера освобождает печать Масляного фильтра
Синий дым	Поршневые кольца Уплотнение штока клапана Прокладку головки

6.24 Аккумуляторы

6.24.1 Безопасность

Следующие пункты должны соблюдаться при работе с батареями:

- Хорошая вентиляция;
- защитная одежда;
- поставка воды (водопровод предпочтительно);
- Имеется оборудование для оказания первой помощи, в том числе для промывки глаз;
- Не допускается курение или использование открытого огня.

6.24.2 Свинцово-кислотные батареи

Постепенные изменения с годами сделали герметичную и не требующую обслуживания батарею, которая в настоящее время широко используется, очень надежной и долговечной. Это может не всегда иметь место для некоторых конечных пользователей, но обратите внимание, что качество часто связано с ценой, которую платит клиент. Многие дешевые батареи с минимальным сроком службы с 12-месячной гарантией будут работать 13 месяцев (Рисунок 6.84)

Базовая конструкция номинальной 12 В свинцово-кислотной батареи состоит из шести последовательно соединенных элементов. Каждая ячейка, вырабатывающая приблизительно 2 В, помещается в отдельный отсек внутри полипропилена или аналогичного корпуса. Активный материал хранится в сетках или корзинах для формирования положительных и отрицательных пластин. Сепараторы из микропористого пластика изолируют эти пластины друг от друга (рис. 6.85).

Решетки, соединительные планки и стойки аккумулятора выполнены из свинцового сплава. В течение многих лет это была свинцовая сурьма (PbSb), но теперь она в значительной степени заменена свинцовым кальцием. PbCa). Новые материалы вызывают меньшее выделение газа из

электролита, когда батарея полностью заряжена. Это было одной из основных причин, по которым герметичные батареи стали возможными, поскольку потери воды значительно сократились.
Современные батареи, описанные как герметичные, все еще имеют небольшое вентиляционное отверстие, чтобы остановить повышение давления из-за очень малого количества газов. Еще одним требованием к герметичным батареям является точный контроль зарядного напряжения.

6.24.3 **Номинальная ёмкость аккумулятора**

Проще говоря, особенности или рейтинг конкретной батареи определены тем, сколько тока он может произвести и сколько времени он может выдержать этот ток. Уровень, по которому батарея может произвести ток, определен скоростью химической реакции. Это в свою очередь определено многими факторами:

- площадью поверхности пластин;
- температурой ;
- сила электролита
- текущий потребовал.



Рисунок 6.84 Высококачественные батареи транспортного средства (Источник: СМИ Bosch)

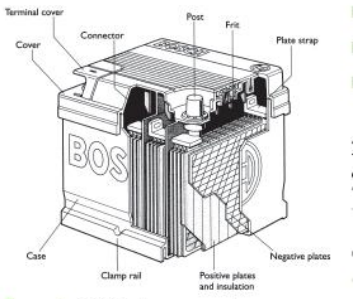


Рисунок 6.85 Компоненты батареи транспортного средства

Таким образом, фактический ток общая емкость батареи. Рейтинг Батарея должна указать токовый выход и время (Таблица 6.9).
Методы оценки мощности усилителей холодного пуска (CCA) делают варьируются в некоторой степени: британские стандарты, стандарты DIN и стандарты SAE являются тремя основными примерами:

- BS 60 секунд
- DIN 30 секунд
- SAE 30 секунд

Таким образом, емкость батареи представляет собой сумму электрической энергии, которая может быть получена из него в течение установленное время. Обычно дается в ампер-часах, резерв мощность (RC) и усилители холодного пуска.

Ключевой факт
Емкость батареи равна сумме электрическая энергия, которая может быть получена из него
в течение установленного времени.

- Аккумулятор XXA 40 Ач означает, что он должен дать 2 A для 20 часов
- Reserve емкость указывает время в минутах для

который батарея будет подавать 25 A при 25 ° C.

- Cold коленчатый ток указывает на максимум ток батареи при °18 ° C (0 ° F) в течение установленного времени

(стандарты варьируются).

Аккумулятор для нормального использования легкого автомобиля может быть оценен как
следует: 44 Ач, 60 RC и 170 A CCA (BS). «Тяжелый» Аккумулятор будет иметь такой же рейтинг Ач, как его «Стандартная пошлина», но она будет иметь более высокую Аккумуляторы CCA и RC.

6.25 Диагностика - батареи

6.25.1 Обслуживание аккумуляторов

В использовании батарея требует очень небольшого внимания кроме следующее, когда необходимо:

- Коррозия должна быть очищена от терминалов с помощью
  горячая вода.
- Terminals должны быть смазаны вазелином
  или вазелин не обычная смазка.
- Верхняя часть батареи должна быть чистой и сухой.
- Если не запечатаны, клетки должны быть заполнены дистиллированная вода на 3 мм выше тарелок (не очень
  общий сейчас)
- Батарея должна быть надежно закреплена на месте.

6.25.2 Не обслуживаемые

Безусловно большинство батарей, теперь доступных,классифицируемый как 'без обслуживаний'. Это подразумевает, что мало внимания требуется во время жизни батареи. Более ранние батареи и некоторые более тяжелые типы действительно, однако, все еще требуют, чтобы уровень электролита был проверен и периодически пополнялся. Посты батареи все еще немного подвержены коррозии и следовательно обычному обслуживанию очистки с горячей водой, если соответствующий и применение вазелина или патентованного предельного жира все еще рекомендуется. Обеспечение, что случай батареи и в особенности вершина остаются чистыми, поможет уменьшить уровень саморазряда. Состояние заряда батареи все еще очень важно, и в целом не желательно позволить состоянию заряда падать ниже 70% в течение многих длительных периодов, поскольку сульфат на пластинах может укрепиться, делая перезарядку трудного. Если батарея должна быть сохранена в течение длительного периода (больше, чем несколько недель), то она должна быть перезаряжена время от времени, чтобы препятствовать тому, чтобы он стал сульфатным. Рекомендации варьируются, но перезаряжение каждые шесть недель - разумное предложение.

Таблица 6.9 Мощность батарей

Мощность ампер-часа	Это описывает, сколько тока батарея в состоянии поставлять в течение или 10 или 20 часов. 20 -часовое число наиболее распространено. Например, батарея, указанная как являющийся 44 Ах (Ампер-час), будет в состоянии, если полностью заряжено, поставлять 2,2 А в течение 20 часов прежде чем быть полностью освобожденным от обязательств (напряжение клетки выше 1,75 В)
Резервная мощность	Система, используемая теперь на всех новых батареях, является запасной способностью. Это указано в качестве времени в минутах , в течение которых батарея будет поставлять 25 А в 25 °C к конечному напряжению 1,75 В за клетку. Это используется, чтобы дать признак того, сколько времени батарея могла управлять автомобилем, если бы тарификационная система не работала. Как правило, у 44 Ах батарея будет запасная способность приблизительно 60 минут
Холодные усилители проворота	Батареям дают рейтинг, чтобы указать на работу на продукции тока высокого напряжения и при низкой температуре. Типичная ценность средств на 170 А, что батарея будет поставлять этот ток в течение одной минуты при температуре 18 °C, в котором пункте напряжение клетки упадет до 1,4 В (BS)

6.25.3 Зарядка

Рекомендации по подзарядке производителей батарей немного отличаются. Следующие методы, однако, разумно совместимы и не должны вызывать каких-либо проблем. КПД батареи не 100%. Следовательно, процесс перезарядки должен «возвращать» ту же емкость Ач, которая использовалась при разряде, и немного больше, чтобы учесть потери эффективности. Поэтому понятно, что главный вопрос о зарядке не в том, сколько, а в каком размере.

Традиционная рекомендация заключалась в том, что батарею следует заряжать с точностью до одной десятой от ее емкости Ач в течение примерно 10 часов или менее. Это основано на предположении, что емкость А-ч указана по 20-часовой ставке, поскольку десятая часть этой цифры будет учитывать коэффициент заряда. Эта цифра все еще действительна, но, поскольку емкость Ач не всегда используется в настоящее время, необходим другой метод определения ставки. Один из способов - установить шестнадцатую часть резервной мощности, опять же на срок до 10 часов. Последнее предложение состоит в том, чтобы установить скорость зарядки на уровне одной сорока от показателя производительности при холодном запуске, также на срок до 10 часов. Понятно, что если батарея уже наполовину заряжена, для полной зарядки требуется половина времени

Ключевой факт

Идеальная скорость заряда определяется как:
1/10 А-ой емкости.
1/16 РК.
1/40 ССА.

Вышеупомянутые - предложенный ставки сбора должны быть рекомендованы как лучший способ продлить время работы аккумулятора. Они действительно все, однако, подразумевают постоянный текущий зарядный источник.

Постоянная тарификационная система напряжения часто - лучший способ зарядить батарею. Это подразумевает, что зарядное устройство, генератор переменного тока на автомобиле, например, проводится в постоянном уровне, и состояние заряда в батарее определит, сколько тока будет течь. Это часто - самый быстрый способ перезарядить плоскую батарею.

Если постоянное напряжение меньше чем 14,4 В используется, то не возможно вызвать чрезмерное отравление газами, и этот метод особенно подходит для запечатанных батарей.

Зарядка повышения - популярная техника, часто применяемая во многих цехах. Это не рекомендуется как лучший метод, но, если правильно управляется и не повторялось слишком часто, это подходит для большинства батарей. Ключ к быстрому или зарядке повышения - то, что температура батареи не должна превышать 43 °C. С запечатанными батареями особенно важно не позволить газу батареи чрезмерно, чтобы предотвратить наращивание давления. Уровень приблизительно пять раз 'нормального' урегулирования обвинения принесет батарею к 70-80% ее полной мощности в течение приблизительно одного часа. Таблица 6.10 суммирует зарядные методы для свинцово-кислотной батареи.

Умные зарядные устройства

В наше время, есть много 'Умных' или 'Интеллектуальных' зарядных устройств батареи, которые в состоянии определить идеальный уровень от напряжения батареи и тока, который это примет. У некоторых также есть особенности, такие как 'recond' способ, который позволяет Вам исправлять кислотную стратификацию, которая часто происходит в глубоко освобожденных от обязательств батареях - особенно развлекательные батареи. Некоторые

главные особенности зарядного устройства
делайте поправку на фактор обвинения. Это число

- не искрится и не может повредить электрику автомобиля,

поэтому не нужно отсоединять аккумулятор.

- Подходит для всех типов свинцово-кислотных аккумуляторов 12 В

до 150 Ач.

- Connect и забудьте - можно оставить подключенным для

месяцев - идеально подходит для транспортных средств, используемых время от времени.

- Режим анализа, чтобы проверить, может ли аккумулятор удерживать заряд.
- 10 дневное обслуживание поплавка для максимальной зарядки уровень.
- способов 'Recond' - специальная программа, чтобы возродиться

глубоко освобожденные от обязательств батареи.

- способов Поставки - могут использоваться в качестве 12-вольтового источника питания защищать электрические параметры настройки.

Таблица 6.10 Способы зарядки

Зарядка метода	Примечания
Постоянное напряжение	Постоянное напряжение перезарядит любую батарею через семь часов или меньше без любого риска запроса чрезмерной цены (14,4-вольтовый максимум)
Постоянный ток	Идеальная ставка сбора может быть оценена как 1/10 Ах способности, 1/16 запасной способности или 1/40 холодного тока начала (время зарядки 10-12 часов или пропорционального исходного состояния)
Зарядка повышения	По не больше, чем пять раз идеальному уровню, батарея может быть принесена приблизительно до 70% обвинения приблизительно через один час
Умная зарядка	Позвольте зарядному устройству сделать все вычисления и всю работу



Рисунок 6.86 Умное зарядное устройство батареи (Источник: www.ctek.com)

6.25.4 Неисправности батареи

Любое электрическое устройство может пострадать от двух главных
ошибки: это или разомкнутая цепь или короткое замыкание. Батарея не исключение, но может также пострадать от других проблем, таких как низкий заряд или низкая мощность. Часто проблема, по-видимому, с батареей транспортного средства, может быть прослежена до другой части транспортного средства, такого как тарификационная система.

Таблица 6.11 перечисляет все обычные проблемы, с которыми сталкиваются со свинцово-кислотными батареями, вместе с типичными причинами (рисунок 6.87). Большинство проблем, перечисленных ранее, потребует, чтобы батарея была заменена. В случае сульфатирования иногда возможно привести батарею в чувство с очень длинным низким текущим обвинением. Одна сороковая Ах способность или приблизительно одна двухсотая холодного выполнения начала в течение приблизительно 50 часов - соответствующий уровень. Некоторые умные зарядные устройства очень хороши для этого.



Рисунок 6.87 Зарядное устройство батареи и стартер двигателя (Источник: СМИ Bosch)

6.25.5 Тестирование батарей

Для тестирования состояния заряда незапечатанного типа из батареи было традиционно использовать ареометр. Ареометр - шприц, который тянет электролит из клетки и плавания, которое будет плавать на особой глубине в электролите согласно его плотности. Относительная плотность или удельная масса тогда прочитаны из градуированной шкалы на плавании. Полностью заряженная клетка должна показать 1.280, когда половина зарядила 1.200 и, если освобождено от обязательств 1.120.

Таблица 6.11 Неисправности батареи

Признак или ошибка	**Вероятные причины**					
Низкое состояние заряда	Ошибка тарификационной системы	Нежелательная утечка в батарее	Электролит растворен	Неправильная батарея для применения		
Низкая мощность	Низкое состояние заряда	Разъедаемые терминалы	Примеси в электролите	Сульфатная	Старость - активный материал, упавший от пластин	
Чрезмерное отравление газами и температура	Запрос чрезмерной цены	Помещенный также около исчерпывают компонент				
Клетка короткого замыкания	Поврежденные пластины и изоляторы	Наращивание активного материала в ловушке осадка				
Клетка разомкнутой цепи	Сломанный соединяющийся ремень	Чрезмерное сульфатирование	Очень низкий электролит			
Срок службы короче, чем ожидалось	Повышенная температура	У батареи есть слишком низкая мощность	Чрезмерная вибрация	Загрязненный электролит	Длительные периоды того, чтобы не быть используемым	Запрос чрезмерной цены

Большинство транспортных средств теперь оснащено батареями без обслуживаний, и ареометр не может использоваться, чтобы найти состояние заряда. Это может, однако, быть определено от напряжения батареи, как дали в Таблице 6.12. Точный вольтметр требуется для этого теста - отмечают вводящее в заблуждение поверхностное обвинение, показанное на рисунке 6.88 (также посмотрите рисунок 6.89).

Ключевой факт
Восстановление современных батарей не возможно.

Чтобы проверить батарею более тщательно, это теперь предпочтено, чтобы использовать В, тестер усилителя (НДС). На рынке есть много изменений; однако, этот раздел обрисует в общих чертах всего один тип. Пристегивающаяся продукция компактный и очень полезный тестер назвала MicroVAT. Это оборудование выполнит диапазон диагностических тестов.

Ключевой факт
Точность: хороший совет, чтобы сократить поверхностный тариф после выключает двигатель, включите фары в течение нескольких минут, затем выключите их, ждите другой, несколько минут - тогда берут чтение.

Устройство, как со многими подобными типами, сделает не только тесты условия батареи, но также и тесты на зарядке и стартовой системе. Этот НДС использует в своих интересах новую технологию теста на импеданс/ток, чтобы обнаружить полный спектр видов отказа батареи включая плохие клетки, сульфатирование, внутренние короткие замыкания и другие

химические и физические неудачи. Тестирование занимает меньше чем пять секунд и будет даже работать над батареями, освобожденными от обязательств вниз ко всего 1 В.
Некоторые главные особенности этого тестера следующие:

- автоматизированных системных тестов батареи, генератора переменного тока и начинающий менее чем за минуту;

Многие последняя модель управляемые компьютером тарификационные системы фактически закрываются при условиях без грузов.

- подробных данных испытаний: рябь генератора переменного тока, внутренняя сопротивление, начинающий тянет, состояние заряда, заряжая усилители и В;

Диагностические тесты, которые могут быть выполнены с этим тестером, когда исследование усилителей также используется, следующие:

- тестов освободили от обязательств батареи вниз к 1 В;
- импедансов/тока (IC) проверяют технологию;
- беспроводных выборов принтера;
- интегрированных высоких и низких усилителей исследуют варианты.



Рисунок 6.88 Проверка напряжения батареи. В этом случае, двигатель только что был выключен, так что показания показывают "поверхностный заряд".



Рисунок 6.89 MicroVAT

MicroVAT использует нагрузочный вентилятор 50 А и встроенный пробник усилителя для проверки количества и качества выходного сигнала генератора переменного тока с помощью теста пульсации генератора. Многие поздние модели зарядных систем с компьютерным управлением практически отключаются в условиях холостого хода. Диагностические тесты, которые могут быть выполнены с помощью этого тестера, когда также используется пробник усилителя, следующие:

Стартовые данные испытаний

- Средний ток запуска
- Максимальный ток запуска
- Предварительно установленное напряжение
- Предварительно установленное напряжение нагрузки
- Среднее напряжение запуска
- Минимальное напряжение запуска

Данные теста батареи

- Диагностика
- Фактический CCA
- Процентная мощность
- Открытое напряжение цепи
- Импеданс (часто описывается как внутренний сопротивление)

Данные испытаний генератора

- Диагностика
- Режим отказа
- заряд на холостом ходу
- вольт под нагрузкой

- Средний ток на холостом ходу
- Пиковый ток
- Пиковая пульсация на холостом ходу
- Пиковая пульсация под нагрузкой.

Таблица 6.12 Напряжение батареи

В батареи в 20 °C	**Состояние заряда**
12.0 V	Освобожденный от обязательств (20% или меньше)
12.3 V	Половина заряженного (50%)
12.7 V	Заряженный (100%)

6.25.6 Диагностика батареи

Современные транспортные средства предъявляют повышенные требования к энергии, а потребители электроники нуждаются в стабильном чистом питании. Мастерские видят неясные неисправности в электронных системах, в том числе ошибки кода неисправности, вызванные неисправными батареями. Традиционно неисправная батарея проявляется в недостаточной мощности для запуска двигателя и запуска двигателя. Это часто было более очевидно зимой, когда при холодных запусках требуется больший крутящий момент, чтобы преодолеть трение холодного двигателя с более густым холодным смазочным маслом. Однако в современных транспортных средствах неисправный аккумулятор может вызвать неисправность, не связанную с этим, до того, как возникнет этот «незапускаемый» признак. Аккумуляторная технология развивалась в соответствии с системами транспортного средства, но был необходим другой метод установления исправности.

Существует два традиционных метода проверки мокрой свинцово-кислотной автомобильной батареи. Первым является состояние заряда (SOC), которое можно определить путем измерения удельного веса (SG) электролита в каждой ячейке с помощью ареометра (есть также менее точная опция для измерения напряжения на клеммах батареи). Если предположить, что батарея достаточно хорошо заряжена (> 75%), то тест производительности, показывающий состояние здоровья (SOH), может быть выполнен с помощью теста на разрядку. Этот тест выполняется с помощью высокоскоростного разрядного тестера (рис. 6.90) с соответствующей нагрузкой в соответствии с емкостью батареи, и
это указывало бы на способность батареи подавать большой ток (как потребуется при начальных условиях). На основании этих измерений опытный техник мог бы оценить пригодность батареи по назначению.



Рисунок 6.90 Высокоскоростной тестер разряда батареи может указывать на состояние здоровья батареи, но все же полагается на мастерство и суждение специалиста. Кроме того, в этом подходе есть несколько вопросов, связанных со здоровьем и безопасностью! Обратите внимание, что тестер, изображенный на рисунке, является фиксированной нагрузкой и не совсем подходит для показанной батареи (Источник: www.autoelex.co.uk).

Есть несколько причин, по которым методы, упомянутые ранее, больше не применимы:

- Многие современные батареи не имеют доступа к электролиту элемента, поэтому показания ареометра просто невозможны. Хотя батарея может иметь встроенный ареометр, это ограниченное использование, это всего

лишь общий индикатор.

- Чтобы выполнить тест на высокую скорость разряда, аккумулятор должен быть отсоединен от транспортного средства - это может создать трудоемкие проблемы для техника, например, потерянные радиокоды, потеря памяти ЭБУ и т. д.
- Есть проблемы со здоровьем и безопасностью - влажные батареи содержат кислоту и выделяют летучие газы. Испытания с высокой нагрузкой могут привести к образованию искр и перегрева. Все потенциальные проблемы в мастерской по безопасности.
- Измерения по-прежнему основаны на знаниях и опыте технического специалиста для вынесения суждения о батарее SOH. Это субъективно и может быть источником неточных диагнозов.

Наряду с прогрессом в технологии аккумуляторов и транспортных средств, технологические разработки предоставили альтернативные методы испытаний. Тестеры аккумуляторов теперь используют совершенно другой подход к оценке состояния аккумулятора, обеспечивая объективное измерение состояния и возможностей аккумулятора, а также более точную оценку SOH. Эти тестеры представляют собой интеллектуальные устройства с процедурами тестирования по меню (Рисунок 6.91). Сам метод известен как измерение проводимости.

Проверка проводимости - это совершенно другой метод определения состояния и характеристик аккумулятора, который идеально подходит для современных приложений для тестирования аккумуляторов транспортных средств. Может также применяться к более старым, влажным свинцово-кислотным батареям. Тестер проводимости прикладывает переменное напряжение известной частоты и амплитуды к клеммам батареи и контролирует последующий ток, который течет по отношению к фазовому сдвигу и пульсации (Рисунок 6.92). Напряжение переменного тока накладывается на напряжение постоянного тока аккумулятора и действует как короткие импульсы зарядки и разрядки.

Эта информация используется для расчета полного сопротивления (меры противодействия переменному току) батареи, и из этого можно установить значение проводимости (полное сопротивление и проводимость имеют взаимную зависимость). Измерение проводимости обеспечивает измерение площади поверхности пластины, и это определяет, сколько химической реакции или энергии может генерировать батарея. Экспериментально доказано, что значение проводимости имеет прямую корреляцию со способностью батареи обеспечивать ток, который обычно указывается с помощью усилителя с холодным кривошипом (CCA) (Рисунок 6.93). Тем не менее, это также хороший показатель состояние батареи (SOH). Принимая во внимание температуру и другие параметры, такие как возраст и химия, этот тест может служить основой для точной оценки состояния и может быть использован в качестве надежного предиктор конца жизни батареи.

Чтобы лучше понять концепцию информации, предоставляемой тестом на проводимость, взгляните на это сравнение с топливным баком (рис. 6.94). Работоспособную батарею при полной зарядке можно сравнить непосредственно с полной емкостью (то есть с полной емкостью). При разряде он такой же как пустойили низкий топливный бак (то есть низкая емкость). Однако, когда батарея состарилась, а уровень SOH уменьшился, площадь активной поверхности пластины приводит к эффективному снижению способности источника тока.

По сравнению с топливным баком это было бы похоже на повреждение топливного бака, которое уменьшило его объем (например, большая вмятина в

баке). Таким образом, даже если вы заполните бак, а индикатор показывает полный, фактическая емкость
танк уменьшен.

Тест на проводимость является точным, повторяемым методом. Тест может быть применен к аккумулятору, подключенному к автомобилю. Метод испытания намного безопаснее для оператора и транспортного средства. Результат теста гораздо объективнее и достовернее. Тест проводимости может быть применен ко многим современным системам батарей. Это важно поскольку технологии в настоящее время меняются и адаптируются к новым требованиям и профилям нагрузки, создаваемым новейшими методами, используемыми для сокращения выбросов выхлопных газов автомобилей. Например, системы остановки / запуска и рекуперации энергии



Рисунок 6.91 Интеллектуальные, цифровые тестеры аккумулятора намного более безопасны и более подходят для тестирования современной технологии батареи (Источник: www.autoelex.co.uk)

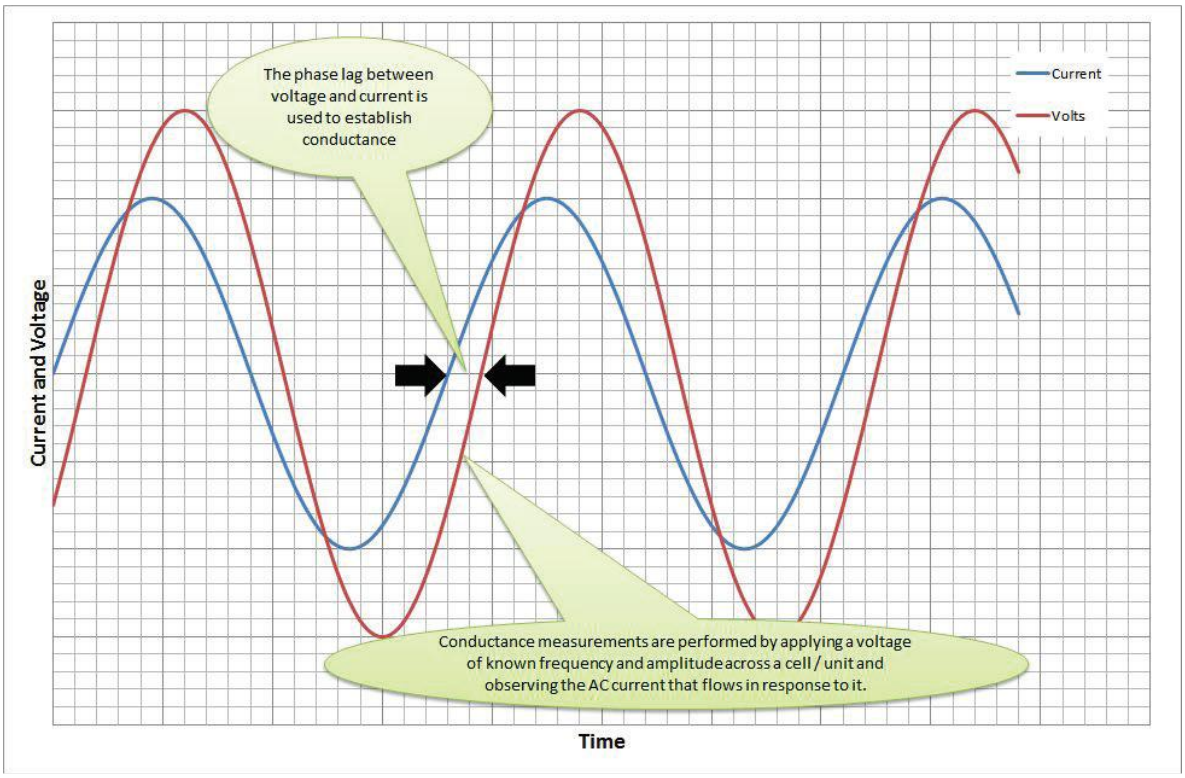


Рисунок 6.92 Напряжение переменного тока через батарею DC позволяет измерению способности проведения батареи быть сделанным (Источник: www.autoelex.co.uk)

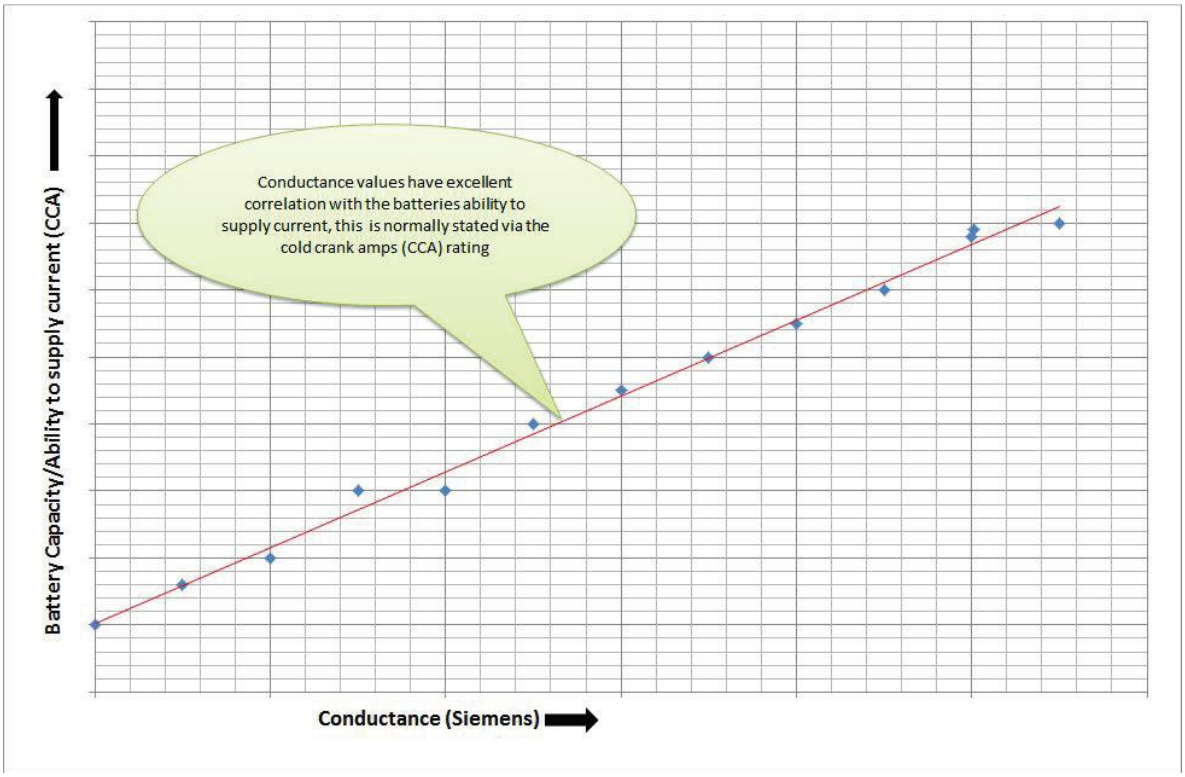


Рисунок 6.93 У проводимости и мощности батареи (относительно способности поставлять большой ток) есть непосредственная связь (Источник: www.autoelex.co.uk)

6.26 Старт

6.26.1 Цепь пускателя

По сравнению с большинством других схем на современное транспортное средство, круг начинающих относительно прост. Проблемой преодолеть, однако, является проблема В, заглядывают главным проводам поставки. Пружинный ключевой выключатель обычно управляет стартером; тот же выключатель также управляет воспламенением и аксессуарами. Поставка из ключевого выключателя, через реле во многих случаях, заставляет соленоид начинающего работать и это в свою очередь, рядом контактов, управляет тяжелым током. В некоторых случаях дополнительный терминал на соленоиде начинающего обеспечивает продукцию, проворачивая, обычно используемый, чтобы обойти понижающийся резистор на схемах бензонасоса или воспламенении. Проблема В заглядывает главной схеме поставки происходит из-за тока высокого напряжения, требуемого начинающим, особенно при неблагоприятных стартовых условиях, таких как очень низкие температуры

Типичный ток проворота для двигателя легкового автомобиля находится в заказе 150 А, но это может достигнуть максимума сверх 500 А, чтобы обеспечить, начальная буква остановила крутящий момент. Это общепринятое, который максимальное снижение В только 0,5 В должно быть позволено между батареей и стартером, работая. Вычисление закона Ома указывает, что максимальное позволенное сопротивление схемы составляет □□□□□□□, используя 12-вольтовую поставку. Это- ситуация худшего случая, и более низкие значения сопротивления используются в большинстве заявлений. Выбор подходящих проводников поэтому очень важен (рисунок 6.95).

Ключевой факт

Типичный ток проворота для легкового автомобиля двигатель составляет приблизительно 150 А, но это может достигнуть максимума сверх 500 А, чтобы обеспечить, начальная буква остановила крутящий момент.

6.26.2 Цепь стартера

Во всех стандартных приложениях моторного транспортного средства это необходимый, чтобы соединить начинающего с двигателем звонят механизм только во время стартовой фазы. Если бы связь осталась постоянной, то повышенная скорость, на которой начинающего вел бы двигатель, разрушила бы двигатель почти немедленно. Тип инерции двигателя начинающего был техникой, используемой много лет, но это теперь избыточно.

Начинающий взаимодействует с кольцевым механизмом махового колеса посредством маленького зубчатого валика. Имеющий зубы зубчатый валик и рукав splined на шахте арматуры пронизываются таким образом, что, когда стартер управляется через отдаленное реле, арматура заставит рукав вращаться в зубчатом валике. Зубчатый валик остается все еще из-за его инерции и, из-за вращающейся в нем резьбовой втулки шестерня перемещается в зацепление с зубчатым венцом. Когда двигатель работает и работает на собственной мощности, шестерня движется быстрее, чем вал якоря. Это приводит к тому, что шестерня будет привинчена назад вдоль втулки и из зацепления с маховиком. Основная пружина действует в качестве буфера, когда шестерня сначала принимает крутящий момент, а также действует как буфер, когда двигатель выбрасывает шестерню обратно из сетки.

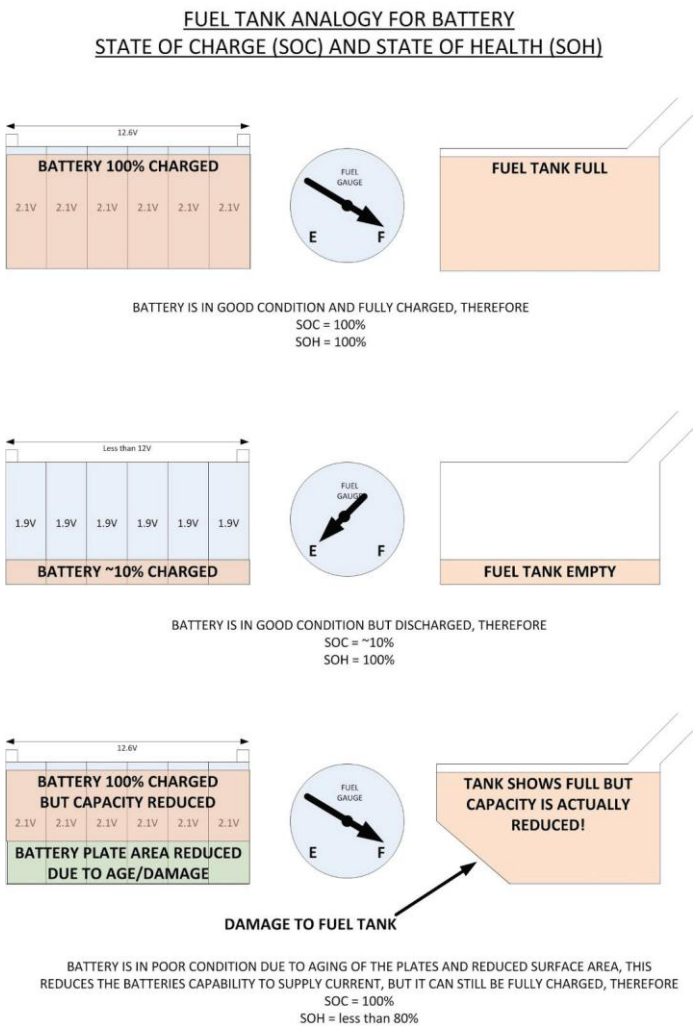


Рисунок 6.94 Батарея SOC и SOH, для иллюстрации, по сравнению с топливным баком

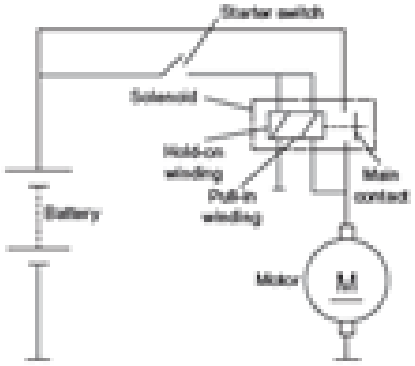


Рисунок 6.95 Цепь пускателя

6.26.3 Предварительные пуски

Предварительно занятые начинающие приспособлены к большинству из транспортных средств в использовании сегодня. Они обеспечивают положительное участие в кольцевом механизме, поскольку полная мощность не применена, пока зубчатый валик не находится полностью в петле. Они предотвращают преждевременное изгнание, поскольку зубчатый валик проводится в петлю действием соленоида. Одностороннее сцепление включено в зубчатый валик, чтобы предотвратить двигатель начинающего, ведомый двигателем.

Ключевой факт

Предварительно занятые начинающие обеспечивают положительное участие в кольцевом механизме, поскольку полная мощность не применена, пока зубчатый валик не находится полностью в петле.

Рисунок 6.96 показывает схему, связанную с работой с этим типом предварительно занятого начинающего. Основная эксплуатация предварительно занятого стартера следующие. Когда ключевой выключатель управляется, поставка сделана к терминалу 50 на соленоиде. Это заставляет две обмотки быть возбужденными: держаться обмотка и напряжение - в обмотке. Обратите внимание, что напряжение - в обмотке имеет очень низкое сопротивление, и следовательно ток высокого напряжения течет. Эта обмотка связана последовательно с моторной схемой, и текущее течение позволит двигателю вращаться медленно, чтобы облегчить обязательство. В то же время магнетизм, созданный в соленоиде, привлекает ныряльщика, и через операционный рычаг выдвигает зубчатый валик в петлю с кольцевым механизмом махового колеса. Когда зубчатый валик находится полностью в петле, ныряльщик в конце ее путешествия заставляет мощный набор медных контактов закрываться. Эти контакты теперь поставляют полное питание от батареи главной схеме двигателя начинающего. Когда главные контакты закрыты, напряжение - в обмотке эффективно выключено должное равняться поставке напряжения на обоих концах.

Держаться обмотка держит ныряльщика в положении, пока соленоид поставляется от ключевого выключателя.

Когда запуски двигателя и ключ выпущены, главная поставка удалена и ныряльщик и зубчатый валик возвратитесь к их положениям отдыха при натяжении пружины. Потерянная весна движения, расположенная на ныряльщике, гарантирует, чтобы главные контакты открылись, прежде чем от зубчатого валика отрекаются от петли (рисунок 6.97).

Во время зацепления, если зубы зубчатого валика поражают зубы махового колеса (граница от зуба к зубу), главным контактам позволяют закрыться из-за сжатой пружины обязательства. Это позволяет двигателю вращаться под властью, и зубчатый валик проскользнет в петлю.

Крутящий момент, развитый начинающим, передан через одностороннее сцепление к кольцевому механизму. Цель этого вольного устройства состоит в том, чтобы предотвратить начинающего, ведомого на чрезмерно высокой скорости, если зубчатый валик проводится в петле после того, как двигатель запустился. Сцепление состоит из вождения и ведомого участника с несколькими роликами, промежуточными два. Ролики - загруженная весна и или замок клина эти два участника вместе, будучи сжатым против пружин или свободное колесо в противоположном направлении.

Много изменений предварительно занятого начинающего распространены, но вся работа над подобными линиями к

вышеупомянутому описанию. Тип области раны двигателя заменен версией постоянного магнита для многих заявлений.

6.26.4 Стартеры на постоянных магнитах

Начинающие постоянного магнита начали появляться на производственных транспортных средствах в конце 1980-х. Двумя преимуществами этих двигателей, по сравнению с обычными типами, является меньше веса и меньшего размера. Это делает начинающего постоянного магнита популярным выбором производителями транспортных средств, поскольку из-за более низких линий сегодняшних автомобилей, меньше пространства теперь доступно для электрических систем двигателя. Сокращение веса предоставляет вклад в сокращение расхода топлива.



Рисунок 6.96 Пускатель и электромагнитный переключатель с включением инерции

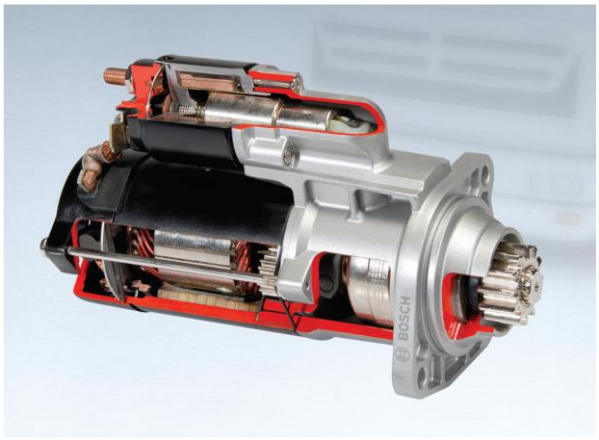


Рисунок 6.97 Промежуточный пусковой механизм (Источник: Bosch Media)

Принцип операции подобен в большинстве отношений к обычному предварительно занятому двигателю начинающего, основное различие, являющееся заменой обмоток возбуждения и обуви полюса с высококачественными постоянными магнитами. Сокращение веса находится в области 15%, и диаметр хомута может быть уменьшен подобным фактором.

Постоянные магниты обеспечивают постоянное возбуждение, и было бы разумно ожидать скорость и закрутить особенность, чтобы быть постоянным. Однако вследствие падения напряжения батареи под грузом и низким сопротивлением обмоток арматуры, особенность сопоставима с серийными двигателями раны.

Развитие некоторыми производителями также произошло в строительстве щеток. Соединение меди и графита используется, но щетки сделаны в двух частях, позволив более высокое содержание меди в зоне власти и более высокое содержание графита в зоне замены. Это приводит к увеличенному сроку службы и сокращению снижения В, дающего улучшенную мощность стартера (рисунок 6.98).

Для заявлений с более высоким требованием к питанию были разработаны электродвигатели с постоянным магнитом с промежуточной передачей. Это

позволяет арматуре вращаться на более высокой и более эффективной скорости, все еще обеспечивая крутящий момент, из-за сокращения механизма. Начинающие постоянного магнита с промежуточной передачей доступны с выходными мощностями приблизительно 1,7 кВт, подходят для двигателей воспламенения искры приблизительно до 5 L или двигателей воспламенения сжатия приблизительно до 1,6 L. Эта форма электродвигателей с постоянным магнитом может дать экономию веса до 40%. Принцип работы снова аналогичен обычному предварительно включенному пускателю (Рисунок 6.99).

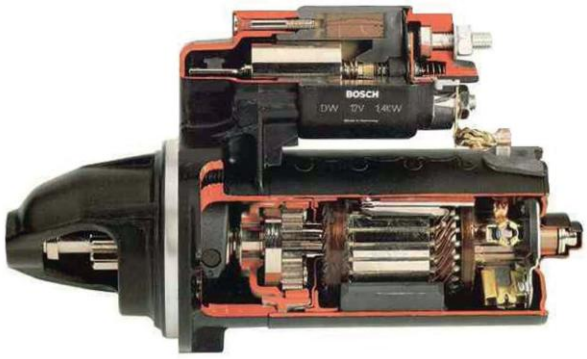


Рисунок 6.98 В этом стартерном двигателе используются поля постоянных магнитов.

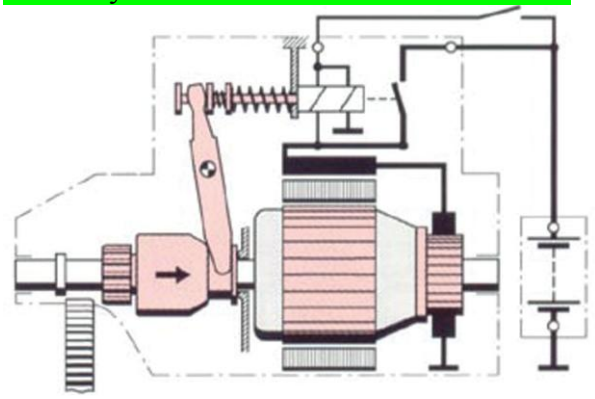


Рисунок 6.99 Стартовая цепь и механизм включения

Ключевой факт

Для заявлений с более высокой властью требование, у двигателей начинающего постоянного магнита есть промежуточная передача.

Механизм солнца находится на шахте арматуры, и перевозчик планеты ведет зубчатый валик. Кольцевой механизм или кольцо остаются стационарными и также действуют как промежуточное отношение. Это расположение механизмов дает отношение сокращения приблизительно 5:1.

6.26.5 Система бесключевого пуска

В диаграмме Форда, показанной на рисунке 6.100, управляющий модуль трансмиссии (PCM) позволяет двигателю запускаться, только когда пассивная противоугонная система (PATS) читает ключ, который передает действительный кодекс. На транспортном средстве без ключей пассивный ключ признан модулем без ключей и если ключ действителен, разрешение начаться выпущено непосредственно. На транспортных средствах с механической коробкой передач необходимо снизить педаль сцепления; на тех с автоматической коробкой передач должна быть нажата педаль тормоза. На системе без ключей модуль без ключей включает напряжение контроля для реле начинающего

Ключевой факт

На системе без ключей, модуле без ключей включает напряжение контроля для реле начинающего.

PCM переключает землю в цепь управления реле начинающего, которое тогда соединяет власть до соленоида начинающего. Как только скорость двигателя достигла 750 об/мин, или максимальное разрешенное время начала 30 секунд было превышено, PCM выключает реле начинающего и поэтому двигатель начинающего. Это защищает начинающего. Если двигатель не поворачивается или поворачивается только медленно, стартовый процесс прерван PCM.

Ключевой факт

Ошибки на системах без ключей могут быть диагностированы использование стандартного оборудования, но подходящего сканера почти важно.

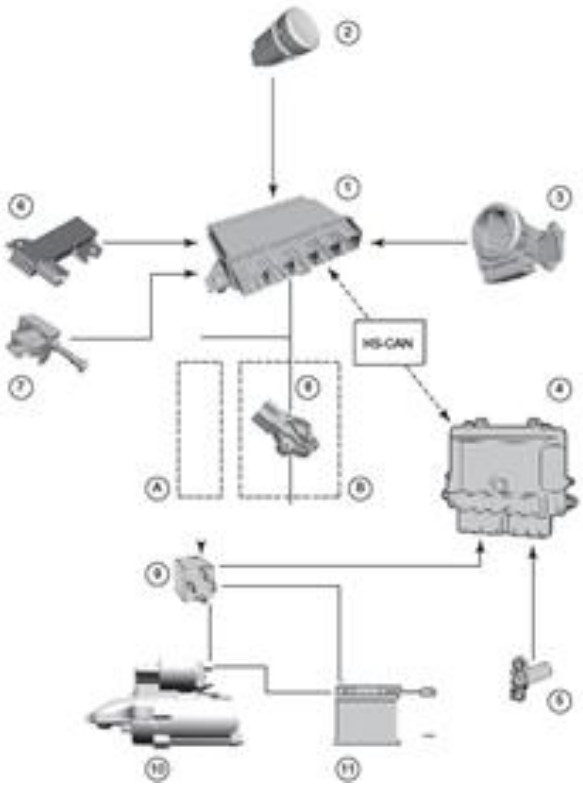


Рисунок 6.100 Стартовая система без ключа: 1 - модуль транспортного средства без ключа; 2 - начинают/останавливают кнопку; 3 - электронный руководящий замок; 4 - управляющий модуль трансмиссии; 5 - проворачивают датчик; 6 - антенна транспортного средства без ключа; 7 - транспортные средства с механической коробкой передач: положение педали сцепления переключает/транспортирует с автоматической коробкой передач: выключатель stoplamp; 8 - датчик TR; 9 - реле начинающего; 10 - двигатель начинающего; 11 - батарея; - механическая коробка передач (датчик, не используемый); B - автоматическая коробка передач (Источник: Ford Motor Company) 6.27 Диагностика - старт

6.27.1 Процедура тестирования цепи

Процесс проверки 12 В стартовая система операцию показывают на рисунке 6.101. Идея этих тестов состоит в том, чтобы видеть, поставляет ли схема все доступное напряжение в батарее начинающему. Если это, то начинающий виновным, в противном случае тогда, схема виновным. Пронумерованные вольтметры коснитесь количества теста в вышеупомянутом списке (рисунок 6.101).

Обратите внимание, что связи с начинающим должны быть установлены со связью между соленоидными контактами и двигателем, не к главному терминалу поставки (рисунок 6.102).

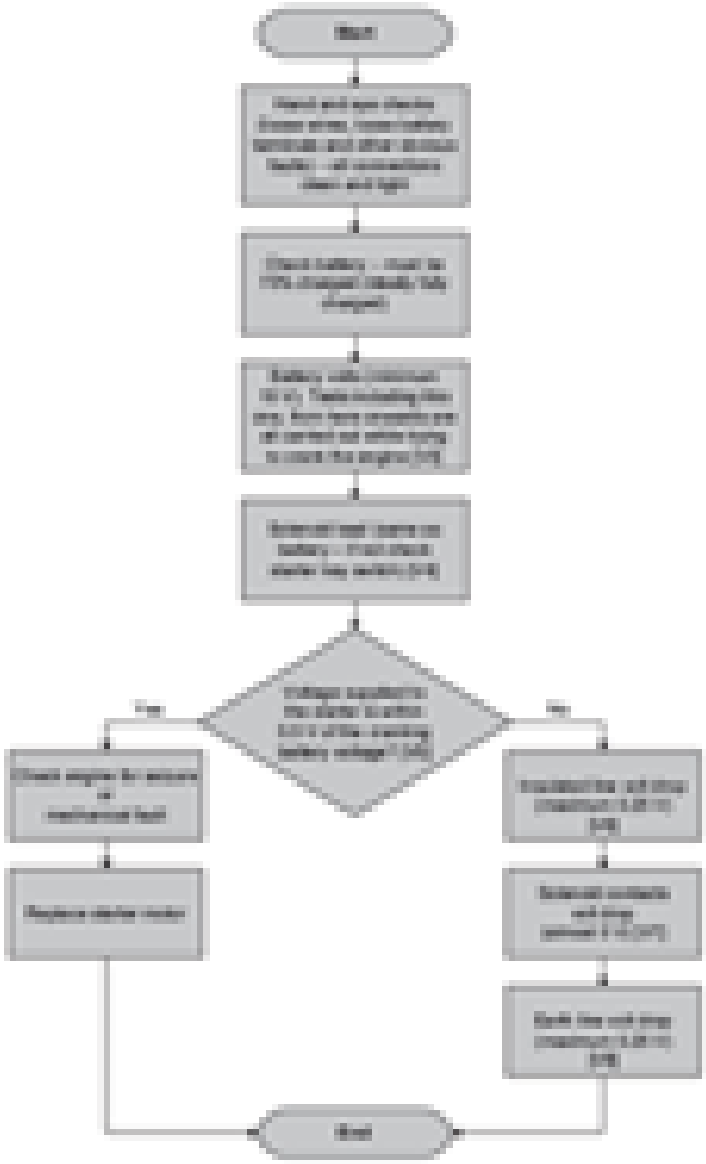


Рисунок 6.101 Начальная диаграмма диагностики системы

6.27.2 Начальная таблица диагностики неисправностей

Признак	Возможная ошибка
Двигатель не вращается при попытке запуска	Соединение с батареей свободная или разъедаемая Батарея освободила от обязательств или дефектный Вырванный на свободу или разъединила проводку в круг начинающих Дефектный выключатель начинающего или автоматический ингибитор коробки передач переключают зубчатый валик Начинающего или кольцевой механизм махового колеса, освобождает Земной сломанный ремень. Свободный или разъедаемый
Стартер шумный	Зубчатый валик начинающего или кольцевой механизм махового колеса освобождают Начинающего, устанавливающего, что болты освобождают Стартер, который носят (подшипники, и т.д.) Освобожденная от обязательств батарея (начинающий может вскочить и)
Стартер медленно вращает двигатель	Освобожденная от обязательств батарея (замедляют вращение), Клеммы батареи свободный или разъедаемый Земной ремень или свободная поставка начинающего или разъединенное Высокое сопротивление в поставке или земной схеме Внутренняя ошибка начинающего

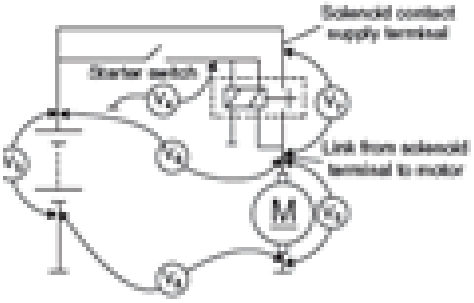


Рисунок 6.102 **Тестирование цепи стартера**

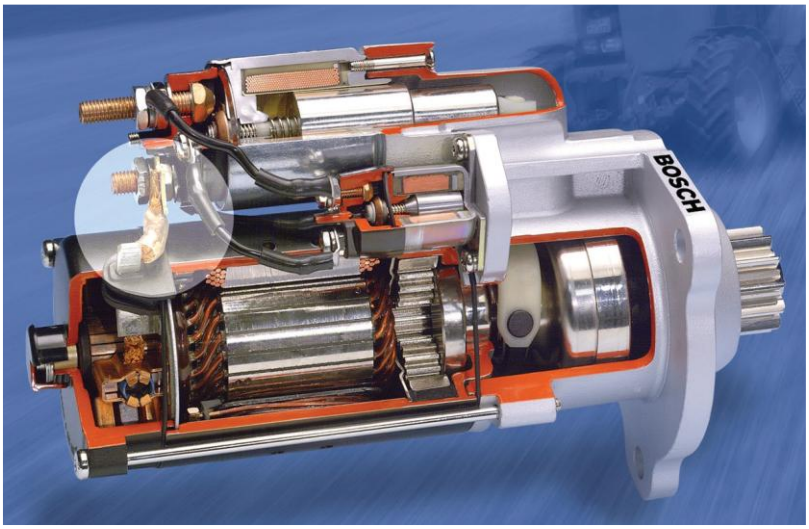


Рисунок 6.103 На этом изображении выделена связь между соленоидными контактами и двигателем.

6.28 Зарядка

6.28.1 Введение

«Современные» требования, предъявляемые к современным автомобилям, значительны. Система зарядки должна отвечать этим требованиям при любых условиях эксплуатации и при этом быстро заряжать аккумулятор (Рисунок 6.104).

Основным компонентом системы зарядки является генератор переменного тока, и на большинстве современных транспортных средств, за исключением связанной с ним проводки, он является единственным компонентом в системе зарядки.

Главный компонент тарификационной системы - генератор переменного тока и на большинстве современных транспортных средств, за исключением его связанной проводки, это - единственный компонент в тарификационной системе. Генератор переменного тока генерирует переменный ток, но должен выдавать постоянный ток на своей выходной клемме, так как только постоянный ток может использоваться для зарядки батареи и запуска электронных цепей. На выходе генератора должно быть постоянное напряжение независимо от частоты вращения двигателя и текущей нагрузки.



Рисунок 6.104 Компоненты генератора переменного тока

Ключевой факт

Генератор переменного тока генерирует переменный ток, но на его выходной клемме должен генерироваться постоянный ток, поскольку только постоянный ток может использоваться для зарядки аккумулятора и запуска электронных цепей.

Система зарядки должна соответствовать следующим критериям (при работающем двигателе):

- поставлять текущие требования, предъявляемые к некоторым или всем нагрузкам;
- поставлять любой зарядный ток, требуемый аккумулятором;
- работать на холостом ходу;
- Постоянное напряжение при любых условиях;
- эффективное соотношение мощности и веса;
- Надежный, тихий, стойкий к загрязнению;
- low обслуживание;
- предоставить указание на правильную работу.

6.28.2 Основные принципы

Когда напряжение генератора переменного тока - меньше, чем батарея (медленный двигатель или не бегущий, например), направление электрического тока от батареи до грузов транспортного средства. Диоды генератора переменного тока предотвращают ток, текущий в генератор переменного тока. Когда продукция генератора переменного тока будет больше, чем напряжение батареи, ток будет вытекать из генератора переменного тока к грузам транспортного средства и батареи.

Ясно, поэтому, что выходное напряжение генератора переменного тока должно быть выше напряжения батареи в любом случае, когда двигатель работает. Фактическое используемое напряжение очень важно и зависит от ряда факторов.

Главное соображение для зарядки

напряжения является напряжением клеммы батареи, когда полностью заряжено. Если напряжение тарификационной системы установлено в эту стоимость, то не может быть никакого риска запроса чрезмерной цены на батарею. Это известно как постоянный зарядный метод напряжения. Показатель 14,2 0,2 В - принятое взимающее напряжение для 12-вольтовой системы. Коммерческие транспортные средства обычно используют две батареи последовательно при номинальном напряжении 24 В; поэтому, принятое напряжение обвинения было бы удвоено. Эти напряжения используются в качестве стандартного входа для всех грузов транспортного средства. В целях ясности текст просто рассмотрит 12-вольтовую систему.

Другими областями для рассмотрения, определяя зарядку напряжения являются любые ожидаемые падения В схема зарядки проводки и рабочая температура системы и аккумулятора. Падения напряжения должны быть сведены к минимуму, но важно отметить, что напряжение на клеммах генератора переменного тока может быть немного выше, чем напряжение, подаваемое на аккумулятор.

6.28.3 Исправление AC к DC

Чтобы к полной волне исправляют продукцию трехфазового машина, шесть диодов необходимы. Они связаны в форме моста, который состоит из трех положительных диодов и трех отрицательных диодов. Продукцию, произведенную этой конфигурацией, показывают по сравнению с тремя сигналами фазы (рисунок 6.105).

Ключевой факт

Для двухполупериодного выпрямления выхода трехфазной машины необходимы шесть диодов.

Три положительных полевых диода обычно входят в комплект выпрямителя. Они часто меньше основных диодов и используются только для подачи небольшого тока обратно на обмотки возбуждения в роторе. Экстра диоды известны как вспомогательные, полевые или возбуждающие диоды.

Когда звездный статор раны используется, дополнение из напряжений в нейтральном пункте звезды находится в теории 0 V. На практике, однако, из-за небольших погрешностей в строительстве статора и ротора, потенциал развивается в этом пункте. Используя два дополнительных диода, один положительный и один отрицательный, связанный со звездным пунктом, энергия может быть собрана. Это может увеличить выходную мощность генератора переменного тока максимум на 15%

На рисунке 6.106 показана полная схема генератора переменного тока с использованием восьмидиодного главного выпрямителя и трех полевых диодов. Регулятор напряжения, который формирует отправную точку для следующего раздела, также показан на этой диаграмме. Сигнальная лампа в цепи генератора переменного тока, в дополнение к своей функции предупреждения о сбоях зарядки, также служит для подачи начального возбуждения на обмотки возбуждения. Генератор переменного тока не всегда самовозбуждается, так как остаточный магнетизм в полях обычно не достаточно для создания напряжения, которое преодолеет 0,6 или 0,7 В, необходимое для прямого смещения выпрямительных диодов. Типичная мощность для сигнальной лампы составляет 2 Вт. Многие производители также подключают резистор параллельно лампе, чтобы помочь в возбуждении и разрешить работу, если лампа перегорает. Лампа предупреждения о заряде гаснет, когда генератор выдает выходной сигнал от полевых диодов, так как это приводит к

тому, что обе стороны лампы получают одинаковое напряжение (разность потенциалов на лампе 0 В).

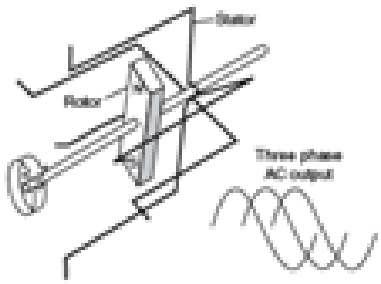


Рисунок 6.105 Принцип генератора переменного тока

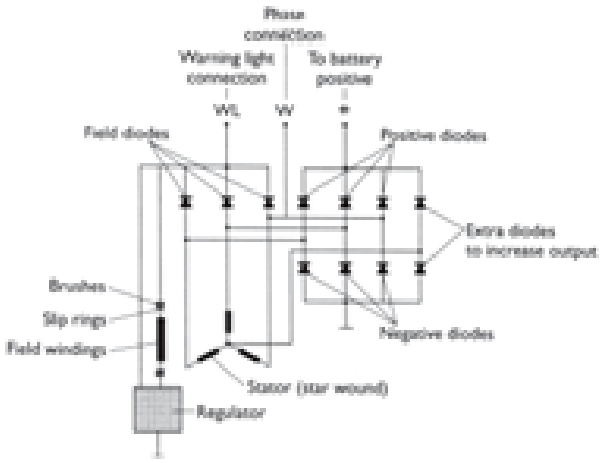


Рисунок 6.106 Генератор переменного тока внутренняя схема

6.28.4 Регулирование выходного напряжения

Препятствовать тому, чтобы батарея транспортного средства была запрошенный чрезмерную цену, отрегулированное системное напряжение должно быть сохранено ниже напряжения отравления газами свинцово-кислотной батареи. Показатель 14,2 0,2 В используется для всех 12-вольтовых тарификационных систем. Точный контроль за напряжением жизненно важен с постоянно увеличивающимся использованием электронных систем. Это также позволило более широкое использование запечатанных батарей, поскольку возможность запроса чрезмерной цены минимальна.

Ключевой факт

Цифра 14,2 ± 0,2 В используется для всех 12-вольтовых систем зарядки - за исключением немногих, которые имеют интеллектуальную систему зарядки - проверяют данные.

Регулирование напряжения на автомобильном генераторе является сложной задачей из-за постоянно меняющейся частоты вращения двигателя и нагрузок на генератор. Мощность генератора без регулирования будет расти линейно пропорционально частоте

вращения двигателя. Выход генератора также пропорционален напряженности магнитного поля, а это, в свою очередь, пропорционально току поля. Задачей регулятора является управление этим током поля в ответ на выходное напряжение генератора. Резкое переключение ток поля не вызывает резких изменений выходного напряжения из-за очень высокой индуктивности обмоток поля (ротора). Весь процесс переключения также занимает всего несколько миллисекунд.

Регуляторы могут быть механическими или электронными, последний, теперь почти универсальный на современных автомобилях. Механический тип использует обмотку,связанную через продукцию генератора переменного тока. Магнетизм, произведенный в этой обмотке, пропорционален выходному напряжению. Ряд обычно закрытые контакты присоединены к арматуре, которая проводится в положении к весне. Поставка обмоткам возбуждения через эти контакты. Когда повышения выходного напряжения вне заданного уровня, скажем 14 В, магнетизма в регуляторе, вьющемся, преодолеют натяжение пружины и откроют контакты. Это выключает правильную область и заставляет продукцию генератора переменного тока падать. Когда продукция падает ниже заданного уровня, весна закроет контакты регулятора снова и таким образом, процесс продолжится.

Проблема с механическими регуляторами - изнашивание контактов и других подвижных частей. Это было преодолено с использованием электронных регуляторов который, из-за более точной терпимости и намного более быстрого переключения, намного выше, производя более стабильную продукцию. Вследствие компактности и сопротивления вибрации электронных регуляторов, они теперь приспособлены почти универсально на генераторе переменного тока, сокращающем количество соединяющихся требуемых кабелей. Ключ к электронному регулированию напряжения - диод Zener. Этот диод может быть построен, чтобы сломаться и провести в обратном направлении на точном уровне. Это используется в качестве чувствительного элемента в электронном регуляторе (рисунок 6.107).

Электронные регуляторы могут быть заставлены ощутить или напряжение батареи или машинное напряжение (генератор переменного тока) или комбинация двух. Большинство систем в использовании в настоящее время имеет тенденцию быть ощущаемой машиной, поскольку это предлагает некоторую защиту от перенапряжения в случае генератора переменного тока, ведомого с разъединенной батареей.

Ключевой факт

Электронные регуляторы измеряют либо напряжение батареи, либо напряжение машины (генератора), либо их комбинацию..

Защита перенапряжения требуется в некоторых заявлениях предотвратить повреждение электронных компонентов. То, когда генератор переменного тока будет связан с напряжением системы клеточного содержания транспортного средства, даже в случае неудачи регулятора, будет не часто превышать приблизительно 20 В из-за низкого сопротивления и эффекта затопления батареи. Если генератором переменного тока будут управлять с разъединенной батареей (который не рекомендуется), мощный диод Zener, связанный через продукцию, предложит некоторую защиту как, если системное напряжение превысит свое аварийное число, это проведет и заставит системное напряжение быть сохраненным в разумных пределах. Это устройство часто упоминается как диод защиты от перенапряжения.



Рисунок 6.107 Регулятор напряжения и щетка

6.28.5 Зарядные цепи

На многих заявлениях схема загрузки – та из самого простого на транспортном средстве. Главная продукция связана с батареей через подходящий кабель размера (или в некоторых случаях два кабеля, чтобы увеличить надежность и гибкость). Световой индикатор связан с поставкой воспламенения на одной стороне и к терминалу генератора переменного тока в другом. Провод может также быть связан с терминалом фазы, если это используется. Обратите внимание, что продукция генератора переменного тока часто связывается с начинающим главная поставка просто для удобства проводки. Если провода будут сохранены максимально короткими, это уменьшит падение напряжения в схеме. Снижение В через главную поставку телеграфирует, когда генератор переменного тока производит полный ток продукции, должны быть меньше чем 0,5 В (рисунок 6.108).

У некоторых систем есть дополнительный провод от генератора переменного тока до напряжения батареи 'смысла' непосредственно. Подача воспламенения может также быть найдена, и это часто используется, чтобы гарантировать мгновенное волнение обмоток возбуждения. Много транспортных средств связывают провод с ЭБУ управления двигателем на генератор переменного тока. Это используется, чтобы послать сигнал увеличить скорость холостого хода двигателя, если батарея низкая по обвинению.

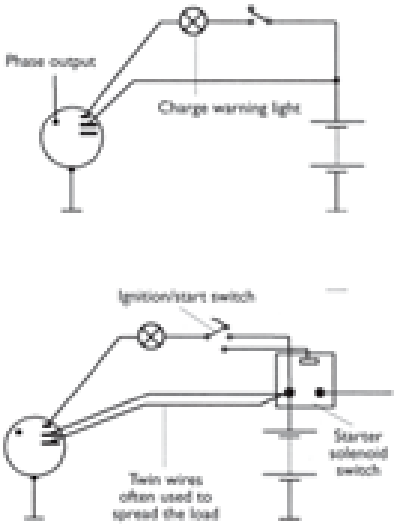


Рисунок 6.108 Примеры зарядных цепей

6.29 Диагностика – зарядка

6.29.1 Процедура проверки

После соединения вольтметра через батарею и амперметр последовательно с генератором переменного тока произведен провод (провода), процесс проверки операции по тарификационной системе находится как показано на рисунке 6.109.

Если генератор переменного тока, как находят, дефектный, то качественная сменная часть - нормальная рекомендация.

Ремонт возможен, но только если общее состояние генератора хорошее (рисунок 6.110).

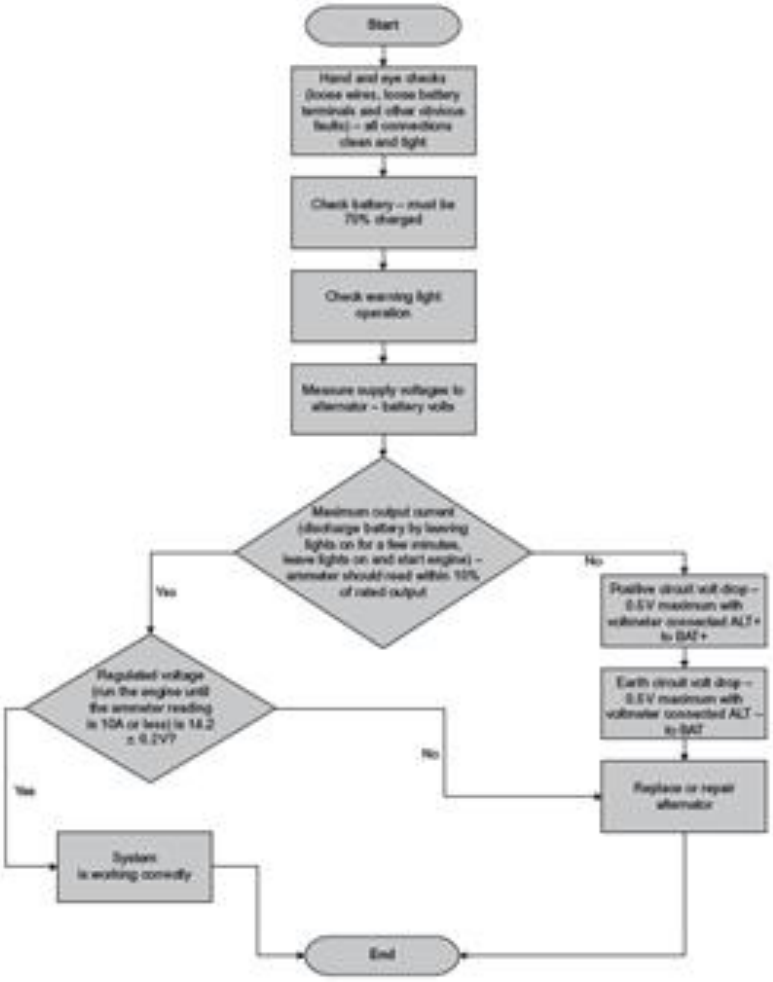


Рисунок 6.109 Диаграмма диагностики системы зарядки

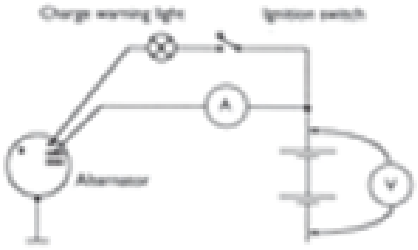


Рисунок 6.110 Тестирование схемы генератора переменного тока

6.29.2 Таблица диагностики неисправностей зарядки

Признак	Возможная ошибка
Аккумулятор разряжен	Дефектная батарея, Подсовывающая Клеммы батареи пояса двигателя генератора переменного тока свободный или разъедаемый Генератор переменного тока внутренняя ошибка (диодная разомкнутая цепь, старые щетки или ошибка регулятора, и т.д.) Разомкнутая цепь в проводке генератора переменного тока, или главная поставка, воспламенение или ощущение проводов, если подогнанный компонент Короткого замыкания порождение разрядки батареи, даже когда все выключатели о т Высокого сопротивления в главной схеме загрузки
Контрольная лампа зарядки остается включенной, когда двигатель работает	Скольжение или сломанный Генератор переменного тока пояса двигателя генератора переменного тока внутренняя ошибка (диодная разомкнутая цепь, старые щетки или ошибка регулятора, и т.д.) Свободная или сломанная проводка/связи
Индикатор зарядки не включается в любое время	Генератор переменного тока внутренняя ошибка (щетки потертая, разомкнутая цепь или ошибка регулятора, и т.д.) Унесенн ая Разомкнутая цепь лампочки светового индикатора в схеме светового индикатора

ГЛАВА 7

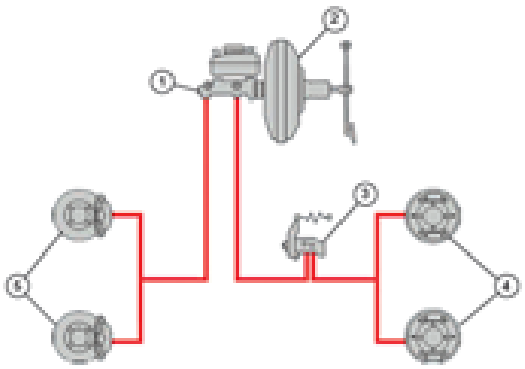
Шасси системы

7.1 Тормоза

7.1.1 Введение

Основная тормозная система авто работает гидравликой. Это означает, что когда водитель нажимает на педаль тормоза, давление жидкости заставляет поршни тормозить каждое колесо. Для стоянки используется система ручного тормоза, обычно управляемая рычагом и тросами. Большинство ручных тормозов работают на задних колесах (Рисунок 7.1).

Используются два типа тормозов легкового автомобиля. Дисковые тормоза традиционно использовались на передних колесах автомобилей, но теперь используются на всех четырех колесах большинства современных транспортных средств. Тормозное давление вызывает тормоз подушки против обеих сторон стального диска. Барабанные тормоза приспособлены на задних колесах некоторых автомобилей и на всех колесах более старых транспортных средств. Тормозное давление вынуждает тормозные колодки расшириться за пределы в контакт с барабаном. Важная часть тормозных колодок и обуви - трение, выравнивающее, который держит хорошо и противостоит изнашиванию.



Риснок 7.1 Тормозная система: 1 - главный цилиндр; 2 - тормозят сервомотор или ракету-носитель; 3 - регулятор давления; 4 - тормозные колодки; 5 - тормозные диски (роторы) и подушки

7.1.2 Принцип гидравлического торможения

Полная система включает в себя главный цилиндр, работающий с несколькими колесными цилиндрами. Система предназначена для усиления мощности, необходимой для торможения конкретного транспортного средства. На любом транспортном средстве при торможении большая часть веса переносится на передние колеса. Поэтому наибольшее тормозное усилие предназначено для работы на передних тормозах. Некоторые автомобили имеют специальные гидравлические клапаны для ограничения торможения задних колес. Это снижает вероятность блокировки и заноса задних колес.

Главные преимущества гидравлических тормозов следующие:

- самая немедленная реакция на нажатие педали (нет свободного хода, как при механическом сцеплении);
- автоматическое равномерное распределение давления (давление жидкости

  фактически остается неизменным во всех частях

  система);
- увеличение силы (рычаг жидкости).

Осторожность и регулярное обслуживание требуется для обеспечения следующего:

- в гидравлических контурах не должно быть воздуха (воздух сжимается и не передает силу);
- необходимо соблюдать правильную регулировку между прокладками колодок к барабанам и колодками к дискам (в противном случае движение педали будет слишком большим);
- подкладочные материалы не должны содержать загрязнений (например, масла, смазки или тормозной жидкости).

Отдельная механическая система - это хорошая безопасность характерная черта. У большинства автомобилей механический ручной тормоз работает на задних колесах, но у некоторых он работает на передних колесах - будьте осторожны.

Ключевой факт

Большинство тормозных систем имеют отдельный механический тормоз, который является хорошей функцией безопасности.

Обратите внимание на важность гибких соединений для обеспечения возможности подвески и рулевого управления. Эти гибкие трубы изготовлены из высококачественной резины и покрыты слоями прочной сетки, чтобы предотвратить расширение под давлением.

Дополнительная безопасность встроена в тормозные системы благодаря использованию главного цилиндра двойного действия (Рисунок 7.2). Это часто описывается как тандем и может рассматриваться как два цилиндра в одном корпусе. Давление от педали действует на оба цилиндра, но жидкость не может переходить от одного к другому. Каждый цилиндр затем подключается к полной цепи. Это может быть несколькими способами:

- раскол по диагонали;
- раздельные спереди и сзади;
- дублированный фронт.

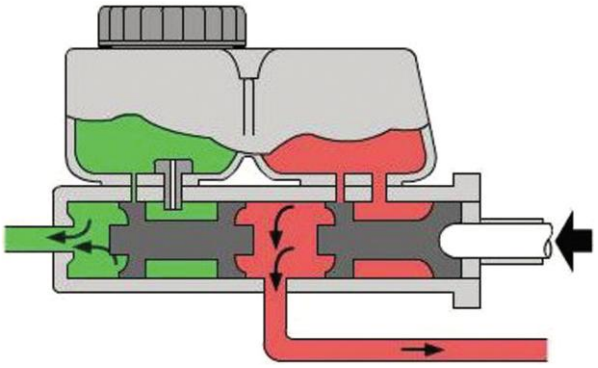


Рисунок 7.2 Работа главного цилиндра

7.1.3 Дисковые и барабанные тормозные системы

На рисунке 7.3 показаны типичные дисковые тормоза, колодки суппорта и диск. Показанный тип известен как скользящий суппорт одностороннего действия. Это потому что используется только один цилиндр, но колодки все еще одинаково нажимается на обеих сторонах диска скользящее действие. Дисковые тормоза охлаждаютпотому что они в воздушном потоке и только часть диска греется как тормоза применяется. Они также сбрасывают воду лучше, чем барабанные тормоза. В большинстве случаев обслуживание минимален. Дисковые тормоза являются саморегулирующимися, и замена колодок обычно простая задача. В показан тип, только один болт должен быть удален Поверните суппорт вверх (рисунок 7.4)

Ключевой факт

Дисковые тормоза саморегулирующиеся.

Дисковые тормоза обеспечивают хорошее торможение и менее подвержены затуханию, чем барабанные тормоза. Это потому, что они более подвержены воздействию и могут легче избавиться от тепла. Затухание тормоза происходит, когда тормоза становятся настолько горячими, что они больше не могут передавать энергию и перестают работать. Этот тип проблемы может произойти, для Например, после долгого удержания машина тормозит при движении по длинному крутому склону. Вот почему для использования двигателя в качестве тормоза следует использовать пониженную передачу. Очевидно, что важно использовать прокладки и накладки хорошего качества, потому что плохие материалы могут выйти из строя при перегреве.



Рисунок 7.3 Тормозной суппорт и вентилируемый диск (ротор)

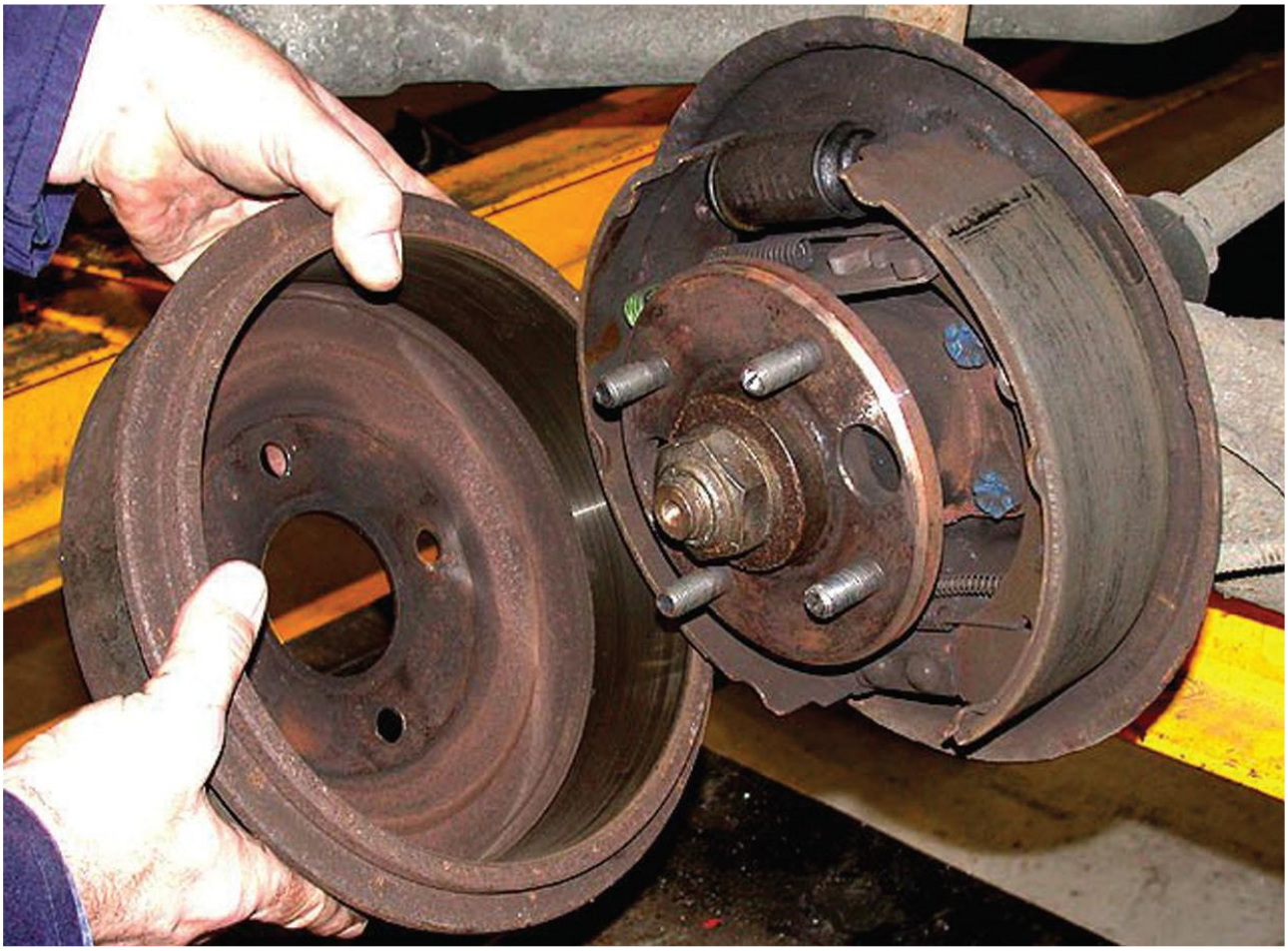


Рисунок 7.4 Барабанные тормоза

Барабанные тормоза приводятся в действие ботинками, нагнетаемыми внутрь барабана. Обувь может перемещаться с помощью цилиндров двойного или простого действия. Наиболее распространенной схемой является использование одного цилиндра двойного действия и тормозных колодок на каждом заднем колесе автомобиля, а также дисковых тормозов на передних колесах. Цилиндр двойного действия просто означает, что, поскольку давление жидкости действует через центральное входное отверстие, поршни выталкиваются с обоих концов.

Ключевой факт

Барабанные тормоза более подвержены воздействию влаги и тепла, чем дисковые тормоза, потому что и вода, и тепло задерживаются внутри барабана.

7.1.4 Регулировки тормоза

Тормоза должны быть отрегулированы таким образом, чтобы при минимальном движении педали тормоза начали срабатывать. Рассматриваемая регулировка - это зазор между колодками и диском и / или колодками и барабаном. Дисковые тормоза являются саморегулирующимися, потому что, когда давление сбрасывается, они отодвигают колодки от диска. Барабанные тормоза отличаются тем, что колодки перемещаются от барабана в заданное положение с помощью отрывной пружины. Заданное положение регулируется, и это можно сделать несколькими способами.

- Саморегулирующиеся барабанные тормоза теперь практически универсальны. На легких транспортных средствах распространенный тип

использует смещенный храповик, который щелкает в более широкое положение, если обувь движется за определенную величину при работе. Современные автомобили часто имеют саморегулирующийся ручной тормоз.

- Регулировка отвертки через отверстие в колесе и барабане также используется. Это часто тип гайки на резьбовой планке, которая выталкивает башмаки, когда они привинчиваются вдоль резьбы. Этот метод также может иметь автоматический регулятор.
- Регулировочный винт на задней пластине - теперь довольно старый метод, при котором винт или квадратная головка, выступающая из задней пластины, перемещают колодки с помощью кулачка улитки.

Процедура регулировки, указанная производителем, должна соблюдаться. В качестве руководства, тем не менее, большинство рекомендует затягивать регулятор до тех пор, пока колеса не заблокируются, а затем сдвинуть его назад, пока колесо не будет отпущено. Вы должны убедиться, что тормоза не трутся, так как это накапливает тепло и очень быстро изнашивает фрикционный материал. В помощь диагностике неисправностей последствия неправильной настройки следующие:

- снижение эффективности торможения;
- несбалансированное торможение;
- чрезмерное перемещение педали.

Ключевой факт

Вы должны убедиться, что тормоза не трутся, так как это накапливает тепло и очень быстро изнашивает фрикционный материал.

7.1.5 Тормоз с сервоприводом

Сервосистемы предназначены для небольшой помощи при легком торможении, но увеличивают помощь при увеличении давления на педаль. Обычная сервосистема использует низкое давление (вакуум) с коллектора с одной стороны и более высокое атмосферное давление с другой стороны мембраны. Низкое давление снимается через невозвратный предохранительный клапан из впускного коллектора двигателя. Эта разница давлений вызывает силу, которая действует на главный цилиндр (Рисунок 7.5).

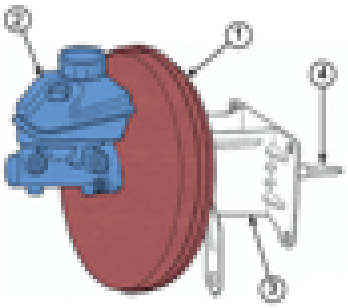


Рисунок 7.5 Единица сервомотора: 1 - тормозят сервомотор (ракета-носитель); 2 - главный цилиндр и жидкое водохранилище; 3 - скобка; 4 - связь прута диафрагмы с педалью тормоза

Ключевой факт

Сервосистемы предназначены для небольшой помощи при легком торможении, но увеличивают помощь при увеличении давления на педаль.

Гидравлические тормоза используют давление от насоса с приводом от двигателя. Этот насос часто будет тем же самым, который используется для рулевого управления с усилителем. Давление от насоса действует на поршень в соответствии с нормальным главным цилиндром. Когда водитель прикладывает усилие к педали, сервоклапан открывается пропорционально усилию, приложенному водителем. Поэтому гидравлическая вспомогательная сила также пропорциональна. Это поддерживает важные «ощущения водителя».

Гидравлический аккумулятор (резервуар для жидкости под давлением) встроен во многие системы. Это связано с тем, что давление, подаваемое насосом, зависит от частоты вращения двигателя. Давление в

аккумуляторе составляет поддерживается между установленными давлениями в районе 70 бар.

Предупреждение: Если вам необходимо отсоединить какие-либо компоненты от тормозной системы на автомобиле, оборудованном аккумулятором, вы должны в первую очередь следовать рекомендациям производителя по сбросу давления.

7.1.5.1 Тормозная жидкость

Всегда используйте новую и одобренную тормозную жидкость при доливе или обновлении системы. Рекомендации производителя всегда должны соблюдаться. Тормозная жидкость гигроскопична, что означает, что в течение определенного периода времени она поглощает воду. Это увеличивает риск кипения жидкости из-за тепла от тормозов. Карманы пара в системе не позволят приложить полное тормозное давление. Многие производители рекомендуют регулярно менять жидкость - в некоторых случаях один раз в год или каждые 30 000 км.

Безопасность прежде всего
Убедитесь, что используется правильный класс жидкости.

7.2 Диагностика - тормоза

7.2.1 Систематическое тестирование

Если сообщается о неисправности, когда ручной тормоз не удерживается, действуйте следующим образом:
1 Подтвердите неисправность, пытаясь отвести автомобиль при включенном ручном тормозе.
2 Проверьте работу ножного тормоза. Если все верно, это говорит о том, что тормозные колодки и барабаны (или колодки и диски), вероятно, будут в хорошем состоянии.
3 Подумайте над этим: вам нужно снять колеса и барабаны или это может быть неисправность кабеля?
4 Проверьте работу кабеля, используя помощника в автомобиле, пока вы наблюдаете.
5 Замените кабель, если он захвачен.
6 Проверьте работу ручного тормоза и всех связанных систем.

7.2.2 Тестовое оборудование

7.2.2.1 Тестер тормозной жидкости

Поскольку тормозная жидкость может поглощать небольшое количество воды, ее необходимо регулярно обновлять или проверять. Это становится опасным, если вода превращается в пар внутри цилиндров или труб, в результате чего тормоза становятся неэффективными. Тестер измеряет влажность жидкости.

7.2.2.2 Тест тормозного ролика

Это тип испытаний, проводимых в рамках ежегодных испытаний на безопасность. Передние или задние колеса приводятся в пару роликов. Ролики приводят в движение каждое колесо автомобиля, и при включении тормозов тормозная сила влияет на вращение. Затем можно определить меру эффективности торможения (рис. 7.6).



Рисунок 7.6 Датчики на тестере тормозов на катках

7.2.3 Датчик циферблата

Циферблат, иногда называемый циферблатом или индикатором проверки циферблата (DTI), используется для проверки тормозного диска на износ. Симптомами этого могут быть вибрация

или пульсация при торможении. Производители рекомендуют максимально допустимые значения. В некоторых случаях диск можно перешлифовать, но в случае каких-либо сомнений часто более безопасно и экономически выгодно устанавливать новые диски. Это также будет сделано в парах (Рисунок 7.7).

Безопасность прежде всего

Примечание: Вы всегда должны обращаться к инструкциям производителя, соответствующим оборудованию, которое вы используете.



Рисунок 7.7 Проверка тормозного диска заканчивается с прибором с круговой шкалой

7.2.4 Результаты испытаний

Некоторая информация, которую вам, возможно, придется получить из других источников, таких как книги данных или руководство по ремонту, приведена в таблице 7.1.

Таблица 7.1 Испытания и необходимая информация

Тест выполнен	Информация запрошена
Тест тормозного ролика	Требуемая эффективность торможения: 50% для тормозов первой линии, 25% для тормозов второй линии и 16% для стояночного тормоза. На современных автомобилях половина основной системы - вторая линия (двухпроводные тормоза). Старые автомобили должны были использовать стояночный тормоз в качестве второй линии, поэтому он должен был работать на 25%
Состояние тормозной жидкости	Производители указывают максимальное содержание влаги

7.2.5 Таблица 1 Диагностика неисправностей тормозов

Признак	Возможные ошибки	Предложенное действие
Чрезмерное перемещение педали	Неверная настройка	Отрегулируйте это! Но также проверьте состояние
Плохая производительность при остановке	Изношены накладки и / или накладки на обувь Захваченный суппорт или колесные цилиндры Загрязненные накладки	возобновлять Возобновить или освободить, если это возможно, и безопасно Продлить (обе стороны
Автомобиль тормозит в сторону при торможении	Захваченный суппорт или колесный цилиндр на одной стороне Загрязненные накладки с одной стороны	Капитальный ремонт или замена, если поршень или цилиндр изношены Продлить (обе стороны)
Губчатая педаль	Воздух в гидравлической системе Неисправны уплотнения главного цилиндра	Прокачать систему, а затем проверить на утечки Капитальный ремонт или обновление
Педаль перемещается на пол при нажатии	Резервуар для жидкости пуст Неисправные уплотнения в главном цилиндре Утечка из трубы или штуцера	Заполните, прокачайте систему и проверьте на утечки Капитальный ремонт или обновление Заменить или отремонтировать как требуется
Тормозная система перегревается	Обуви возвратных пружин сломаны Штангенциркули или колесные цилиндры	Продлить (обе стороны) Освободить или обновить, если есть сомнения
Тормоз тормоз	Подкладки изношены Барабаны из круга Диски чрезмерно закончились	возобновлять возобновлять возобновлять
Писк	Сильно изношенные накладки Грязь в тормозных барабанах Противоскользящие прокладки отсутствуют в задней части колодок	возобновлять Вычистить с помощью подходящего очистителя Заменить и смазать медной смазкой

7.2.6 Таблица 2 Диагностика неисправностей тормозов

Признак	**Возможная причина**
Тормоз исчезает	Неправильные прокладки Плохо подкладка обуви Искаженная обувь Перегруженный автомобиль Чрезмерное торможение
Губчатая педаль	Воздух в системе Плохо подкладка обуви Обувь искажена или неправильно установлена Неисправные барабаны Слабая установка главного цилиндра
Длинная педаль	Диски заканчиваются, толкая колодки назад Искаженные демпфирующие прокладки Неуместные пылезащитные чехлы Барабанные тормоза нуждаются в регулировке Утечка жидкости Жидкое загрязнение Изношенные или набухшие уплотнения в главном цилиндре Заглушка вентиляционного отверстия крышки
Закрепление тормозов	Тормоза или ручной тормоз Зазор на толкателе главного цилиндра отсутствует Тюлени опухшие Захваченные поршни Слабые или сломанные обувные пружины Неисправен сервопривод
Жесткая педаль - плохое торможение	Неправильные прокладки Глазурованная подкладка Подкладки мокрые, жирные или не прилегающие правильно Сервопривод не работает Захваченные поршни суппорта Изношенные амортизаторы, вызывающие отскок колес
Тормозная тяга	Захваченные поршни Вариация в накладках Неподходящие шины или давление Слабые тормоза Жирные накладки Неисправные барабаны, подвеска или рулевое управление
Падение уровня жидкости	Изношенные дисковые накладки Внешняя утечка Утечка в сервоприводе
Визг дискового тормоза - погремушка колодки	Изношенные стопорные штифты Изношенные диски Нет прокладок демпфирующих прокладок или пружин
Неравномерный или чрезмерный износ прокладок	Диск корродирован или плохо забит Неверный фрикционный материал
Вибрация тормоза	Избыточный диск или барабан закончились Болты крепления суппорта ослаблены Изношенные детали подвески или рулевого управления

7.2.7 Неисправности гидравлического тормоза

Хомуты тормозных шлангов помогут диагностировать неисправности гидравлики и позволяют быстро обнаружить неисправность. Действуйте следующим образом:

1 Зажмите все гидравлические гибкие шланги и проверьте педаль.

2 Снимайте зажимы по одному и снова проверяйте педаль (каждый раз).

3 Теперь будет видно местоположение воздуха в системе или неисправной части системы.

7.3 Антиблокировочная система тормозов

7.3.1 Введение

Причина разработки антиблокировочной тормозной системы (АБС) очень проста. В условиях торможения, если одно или несколько колес автомобиля блокируются (начинает скользить), это имеет ряд последствий:

- увеличивается тормозной путь;
- рулевое управление потеряно;
- износ шин ненормальный.

Это преобразование кинетической энергии в тепловую энергию на дисках и тормозных барабанах. Потенциал для этого процесса преобразования, когда шина скользит, даже на сухой дороге, намного меньше. Хороший водитель может прокачать тормоза
включение и выключение для предотвращения блокировки, но электронное управление может достичь еще лучших результатов.
ABS становится все более распространенным на более низкой цене транспортные средства, которые должны быть вкладом в безопасность. Однако важно помнить, что для нормального использования система не предназначена для более быстрой езды и сокращения тормозного пути. Он должен рассматриваться как работающий только в чрезвычайной ситуации. На рисунке 7.8 показано, как ABS может помочь поддерживать управление рулем даже в очень тяжелых условиях торможения.

Ключевой факт

Максимальное замедление транспортного средства достигается, когда максимальное преобразование энергии
происходит в тормозной системе - не между шинами и дорогой.

7.3.1.1 Требования ABS

Хороший способ рассмотреть работу сложной системы - это спросить: «Что должна делать система?». Другими словами, «Каковы требования?». Это может быть рассмотрено или приведено в следующих разделах.

Используется несколько различных типов антиблокировочных тормозных систем, но все они работают в соответствии с требованиями, изложенными в следующей таблице.

Подводят безопасную систему	В случае выхода из строя ABS обычные грабли должны работать в полную силу. Кроме того, предупреждение должно быть дано реке. Обычно это в виде простого предупредительного светового сигнала
Маневренность должна быть поддерживается	Хорошее рулевое управление и удержание дороги должны продолжаться тогда ABS работает. Возможно, это ключевой вопрос, поскольку возможность отклониться от азарда при продолжительном торможении часто является наилучшим вариантом действий.
Немедленный ответ должен быть доступен	Даже на небольшом расстоянии система должна действовать таким образом, чтобы использовать лучшее сцепление на дороге. Ответ должен быть уместным, независимо от того, мягко ли водитель нажимает на тормоза или сильно их нажимает.
Операционные влияния	Нормальное вождение и маневрирование не должны вызывать реакции на педаль тормоза. Устойчивость и рулевое управление должны сохраняться при любых дорожных условиях. Система также должна приспосабливаться к гистерезису торможения, когда тормоза нажимаются, отпускаются, а затем снова включаются. Даже если колеса на одной стороне находятся на сухом асфальте, а на другой - на льду, отклонение от курса (вращение вокруг вертикальной оси транспортного средства) транспортного средства должно быть сведено к минимуму и только медленно увеличиваться, чтобы позволить водителю компенсировать
Управляемые колеса	В своей основной форме, по крайней мере, одно колесо на каждой стороне транспортного средства должно управляться по отдельной цепи. В настоящее время все легковые автомобили управляются на легковых автомобилях.
Диапазон скоростей работы	Система должна работать при любых скоростях вплоть до скорости ходьбы. На этой очень низкой скорости, даже когда колеса заблокированы, автомобиль очень быстро остановится. Если колеса не заблокировались, то теоретически автомобиль никогда не остановится
Другие условия эксплуатации	Система должна быть способна распознавать кваплан и реагировать соответственно. Он также должен работать на неровной поверхности дороги. Единственная область, которая еще не усовершенствована, - это торможение на медленной скорости на снегу. ABS фактически увеличит тормозной путь в снегу, но движение будет сохраняться. Это считается подходящим компромиссом

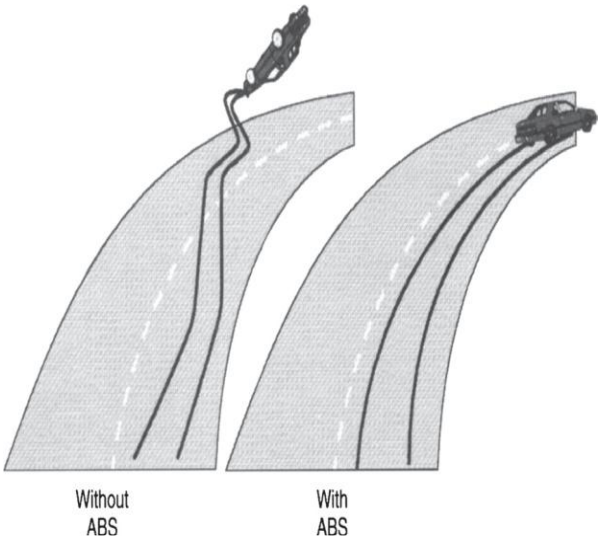


Рисунок 7.8 Преимущества ABS

7.3.2 Общее описание системы

Как и в других системах, ABS можно рассматривать как центральный блок управления с серией входов и выходов. АБС представлена блок-схемой системы замкнутого контура, показанной на рисунке 7.9. Наиболее важными из входов являются датчики скорости вращения колес, а основным выходом является некая форма тормозной системы. контроль давления.

Задача блока управления – сравнить сигналы от каждого датчика колеса для измерения ускорения или замедления отдельного колеса. Исходя из этих данных и предварительно запрограммированных справочных таблиц, можно регулировать давление в тормозах на одно или несколько колес. Тормозное давление может быть уменьшено, поддерживаться постоянным или может увеличиваться. Максимальное давление определяется давлением водителя на педаль тормоза.

От датчиков скорости колеса единица электронного управления (ECU) вычисляет компоненты, данные в Таблице 7.2.

7.3.3 Компоненты ABS

Есть несколько вариаций между производителями, включающими в себя ряд различных компонентов. Однако для большинства систем существует три основных компонента.

Ключевой факт

Как со многими другими системами, ABS может быть рассмотренный как центральный блок управления с серией входов и выходов.

7.3.3.1 Датчики скорости колеса

Большинство этих устройств имеют простую индуктивность
датчики и работают вместе с зубчатым колесом. Они состоят из постоянного магнита и мягкого железного прута, вокруг которого намотана катушка проволоки. Когда зубчатое колесо вращается, изменение индуктивности магнитной цепи генерирует сигнал,
частота и напряжение которых пропорциональны скорости вращения колеса. Частота - это сигнал, используемый ЭБУ. Сопротивление катушки составляет порядка 800–1000 Ом. Коаксиальный кабель используется для предотвращения помех, влияющих на сигнал. В некоторых системах теперь используются датчики «эффекта Холла».

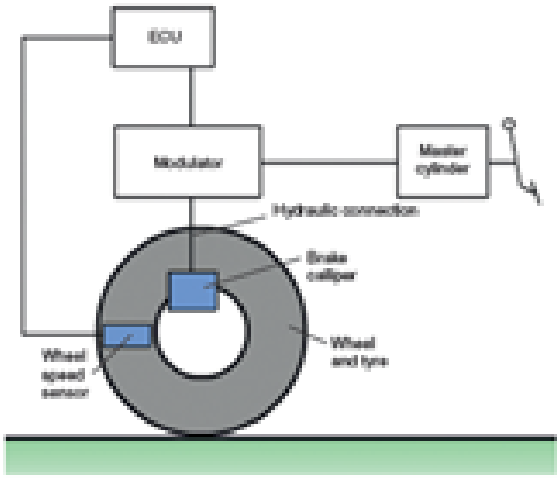


Figure 7.9 ABS closed loop block diagram

Рисунок 7.9 Блок-схема замкнутого контура ABS

Таблица 7.2 Вычисления ABS

Скорость автомобиля	Определяется из комбинации двух сигналов датчика диагонального колеса. После начала торможения ЭБУ использует это значение в качестве эталона
Ускорение или замедление колеса	Это живое измерение, которое постоянно меняется
Тормозная накладка	Хотя это не может быть измерено напрямую, значение может быть вычислено из эталонной скорости транспортного средства. Затем эта цифра используется для определения того, когда / должна ли ABS контролировать тормоз давление
Замедление автомобиля	Во время контроля тормозного давления ECU использует опорную скорость автомобиля в качестве начальной точки и линейно уменьшает ее. Скорость снижения определяется путем оценки всех сигналов, полученных от датчиков колес Ведомые и неприводные колеса на автомобиле должны обрабатываться по-разному, поскольку при торможении они ведут себя по-разному В качестве контролируемой переменной используется логическая комбинация замедления / ускорения колеса и скольжения. Фактическая стратегия, используемая для управления ABS, зависит от условий эксплуатации.

7.3.3.2 Единица электронного управления

Функция ECU состоит в том, чтобы получать информацию от датчиков колес и рассчитывать оптимальный режим работы гидравлического модулятора. Сердце современного ECU состоит из двух микропроцессоров, таких как Motorola 68HC11, которые запускают одну и ту же программу независимо друг от друга. Это обеспечивает большую защиту от любой неисправности, которая может отрицательно повлиять на эффективность торможения, поскольку работа каждого
Процессор должен быть идентичным. Если обнаружена неисправность, АБС отключается и включает сигнальную лампу. Оба процессора имеют энергонезависимую память, в которую можно записывать коды неисправностей для последующего доступа к обслуживанию и диагностике. ЭБУ также имеет подходящий вход
ступени обработки сигналов и выходные или управляющие каскады для управления приводом.

Безопасность прежде всего

Примечание: проблемы с АБС могут потребовать внимания специалиста, но не бойтесь проверять основы. Важным примечанием, однако, является то, что некоторые системы требуют специального оборудования для повторной инициализации ЭБУ, если он был отключен.

ЭБУ выполняет самопроверку после включения зажигания. Сбой приведет к отключению системы. Следующий список формирует процедуру самопроверки:

- текущая поставка;
- внешние и внутренние интерфейсы;
- передача данных;
- связь между двумя микропроцессорами;
- работа клапанов и реле;
- операция контроля памяти неисправностей;
- функции чтения и записи внутренней памяти.

Все это занимает не более 300 мс;

7.3.3.3 Гидравлический модулятор

Гидравлический модулятор имеет три рабочих положения:

1 тормозная магистраль повышения давления, открытая для насоса;
2 тормозная магистраль удержания давления закрыта;
3 Тормозная магистраль сброса давления открыта к резервуару.

Клапаны управляются электрическими соленоидами, которые имеют низкую индуктивность, поэтому они очень быстро реагируют. Двигатель работает только при активированной ABS. На рисунке 7.10 показан гидравлический модулятор ABS со встроенным ЭБУ.



Рисунок 7.10 Гидравлические модуляторы (Источник: СМИ Bosch)

7.4 Диагностика - антиблокировочная система тормозов

7.4.1 Процедура систематического тестирования

Если сообщается о неисправности, если контрольная лампа ABS остается включенной, действуйте, как показано на рисунке 7.11 (для сброса индикатора может потребоваться сканер).

7.4.2 Таблица диагностики неисправностей антиблокировочной системы

Симптом	Возможная причина
ABS не работает и / или сигнальная лампа включена	Датчик колеса или связанная с ним разомкнутая цепь / высокое сопротивление Неправильный воздушный зазор датчика колеса Электропитание / заземление к ЭБУ низкое или отсутствует Соединения с открытой цепью модулятора Нет питания / заземления к двигателю насоса Обмотки модулятора разомкнуты или имеют высокое сопротивление
Предупреждающий свет загорается периодически	Неправильный воздушный зазор датчика колеса Загрязнен воздушный зазор датчика колеса Свободное соединение провода

7.4.3 Антиблокировочная система тормозов

Специальные процедуры могут потребоваться для удаления воздуха из гидравлической системы, когда установлена АБС. Обратитесь к соответствующим данным для конкретного автомобиля. Пример воспроизведен на рисунке 7.12.

7.5 Контроль тяги

7.5.1 Введение

Управляемость транспортного средства не только теряется, когда колеса блокируются при торможении, тот же эффект возникает, если колеса вращаются при движении при сильном ускорении. Электронная система контроля тяги была разработана как дополнение к ABS. Эта система управления предотвращает вращение колес при движении или при резком ускорении во время движения. Таким образом, отдельное колесо, которое вращается, тормозится контролируемым образом. Если оба или все колеса вращаются, крутящий момент уменьшается с помощью функции управления двигателем. Контроль тяги стал известен как система контроля тяги (TCS), противоскользящая регулировка (ASR) или просто контроль тяги (TCR).

Контроль тяги обычно не доступен как независимая система, но в сочетании с ABS. Это связано с тем, что многие необходимые компоненты такие же, как для ABS. Контроль тяги требует только изменения логического управления в ЭБУ и нескольких дополнительных элементов управления, таких как управление дросселем. На рисунке 7.13 показана блок-схема системы контроля тяги. Обратите внимание на связь с ABS и системой управления двигателем.

Контроль тяги будет вмешиваться, чтобы поддерживать стабильность;

- уменьшить реакцию рыскания;
- обеспечить оптимальную тягу на всех скоростях;
- уменьшить нагрузку на водителя.

Автоматическая система управления может вмешиваться во многих случаях быстрее и точнее, чем водитель транспортного средства. Это позволяет поддерживать стабильность в то время, когда водитель может не справиться с ситуацией.

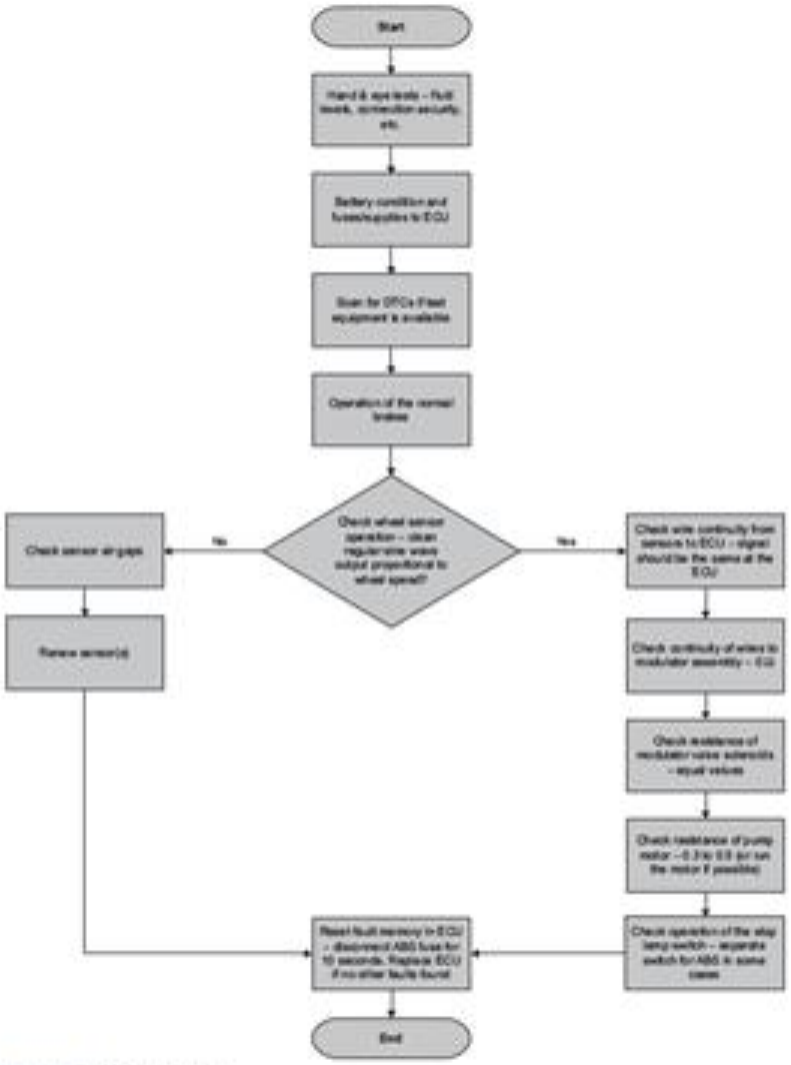


Figure 7.11 ABS diagnosis chart

Рисунок 7.11 Диагностическая таблица ABS

Mercedes Benz C220 2.2 Sport D

ABS diagnostics

Removal/bleeding the system

Speed sensor

- The sensors are protected by tubes which are handed left and right for the vehicle
- Remove safety harness from nearest block connector
- Remove rear road wheel for access to sensor if needed
- Remove brake calliper
- Remove sensor retaining bolt(s) and remove sensor and shims if fitted
- Lightly lubricate sensor sleeve and push in sensor as far as it will go, do not rotate wheel
- Refit sensor retaining bolt and tighten to correct torque
- Check air gap and adjust if needed
- Reconnect harness

Hydraulic control unit

- Disconnect battery
- Remove fluid regulator
- Remove relay cover if fitted
- Remove earth lead
- Remove assistance cable from the centrifugal regulator
- Fit absorbent cloth underneath hydraulic control unit
- Undo hydraulic pipe(s)
- Disconnect retaining nuts/bolts/bracket/mountings
- Remove hydraulic control unit
- Refit in reverse order
- Tighten mounting nuts/bolts to correct torque
- Tighten hydraulic pipes to correct torque
- Bleed system–see bleed instructions

Electronic control unit

- Disconnect battery
- Remove battery, if needed and tray
- Remove seat/trim or mountings for access
- Remove wiring multi-plug/block
- Remove ECU securing screws/bolts or strap
- Remove ECU
- Refit in reverse order

G or acceleration sensor

- This operation only applies to four wheel drive models
- Disconnect electrical connections
- Drill out mounting bolts
- Remove mounting bolts/nuts and remove unit
- Fit unit with arrow pointing in direction of vehicle movement

Bleeding the brakes

- Do not switch on ignition before bleeding the system as this could cause air bubbles to form in the hydraulic unit
- Bleed system without the aid of the servo, on a level surface and without the wheels suspended
- If the hydraulic control unit is fitted with bleed screw(s), bleed these first in the conventional manner. Bleed screw first then second bleed screw (if fitted with two bleed screws)
- Cars fitted with delay valve must be bled before the remainder of the system
- To bleed delay valve release screw (below bleed screw) one turn
- Pump pedal 10 times and hold pressure
- Open bleed screw and close before pressure is completely lost
- For cars with diagonally split systems bleed each system in turn starting with right rear, left front, left rear, right front
- For cars with front/rear split systems bleed rear first then front
- Fill fluid reservoir
- Check operation of warning lights
- Low speed road tests and check ABS operation

Рисунок 7.12 Пример процесса ремонта ABS

7.5.2 Функции управления

Контроль тяговой силы может быть многими методами.

Дроссельное регулирование	Это может быть через исполнительный механизм, который может перемещать трос газа, или, если транспортное средство использует привод с помощью проводного ускорителя, тогда управление будет осуществляться вместе с ЭБУ управления двигателем. Это управление дроссельной заслонкой не зависит от положения педали дроссельной заслонки водителя. Один этот метод сравнительно медленно контролирует крутящий момент двигателя
Контроль зажигания	Если зажигание задерживается, крутящий момент двигателя может быть уменьшен на 50% за очень короткое время. Время регулируется установленной рампой от значения карты зажигания
Эффект торможения	Если вращающееся колесо ограничено тормозным давлением, снижение крутящего момента на соответствующем колесе происходит очень быстро. Максимальное тормозное давление не используется для обеспечения комфорта пассажиров

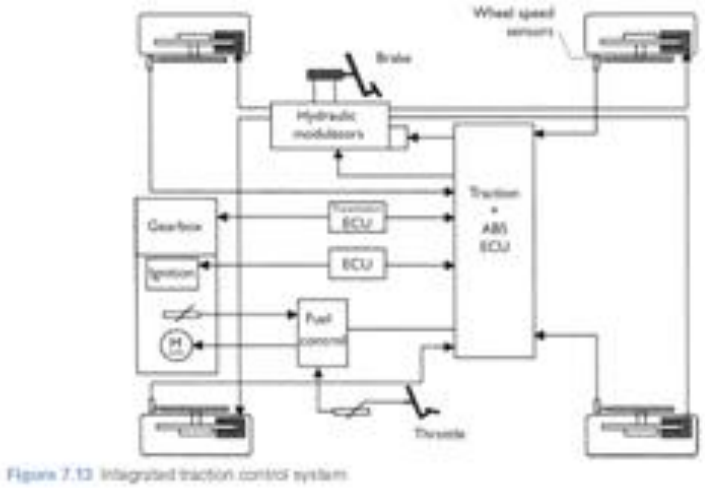


Figure 7.13 Integrated traction control system

Рисунок 7.13 Интегрированная система регулирования тягового усилия

Ключевой факт

Регулирование тягового усилия обычно объединяется с ABS.

7.5.3 Работа системы

Следующее описание относится к транспортному средству с электронным ускорителем (привод по проводам). Простой датчик определяет положение акселератора, и, принимая во внимание другие переменные, такие как температура и скорость двигателя, например, дроссель устанавливается в оптимальном положении с помощью серводвигателя.
При ускорении увеличение крутящего момента двигателя приводит к увеличению крутящего момента на колесах. Для достижения оптимального ускорения максимально возможный крутящий момент должен передаваться на дорогу. Если приводной крутящий момент превышает то, которое может быть передано, то проскальзывание колеса произойдет, по крайней мере, на одном колесе. В результате автомобиль становится нестабильным.

Когда вращение колеса обнаружено, положение дроссельной заслонки и время зажигания регулируются, но наилучшие результаты достигаются, когда тормоза применяются к вращающемуся колесу. Это не только предотвращает вращение колеса, но и обеспечивает дифференциал с ограниченным проскальзыванием. Это особенно хорошо, когда на дороге с разными коэффициентами тормозного усилия. При включении тормозов клапан в узле гидравлического модулятора перемещается, чтобы обеспечить управление тягой. Это позволяет приложить давление от насоса к тормозам на неисправном колесе. Клапаны, так же как и с ABS, могут обеспечивать повышение давления, удержание давления и снижение давления. Все это происходит без вмешательства водителя в педаль тормоза. Суть этого заключается в том, что тормозное усилие должно быть приложено к проскальзывающему колесу, чтобы выровнять суммарный коэффициент торможения для каждого ведущего колеса.

7.6Диагностика – противопробуксовочная система

7.6.1 Систематическое тестирование

Если сообщенная неисправность не работает система контроля тяги, действуйте, как показано на рисунке 7.14.

7.6.2 Таблица диагностики неисправностей противобуксовочной системы

.

Признак	Возможная причина
Антипробуксовочная система не работает	Датчик колеса или связанная с ним разомкнутая цепь / высокое сопротивление Неправильный воздушный зазор датчика колеса Низкое напряжение или отсутствие питания на ЭБУ или обрыв Неисправность системы ABS Привод дроссельной заслонки не работает или соединения с разомкнутой цепью Линия связи между ЭБУ открытой цепи ЭБУ должен быть инициализирован

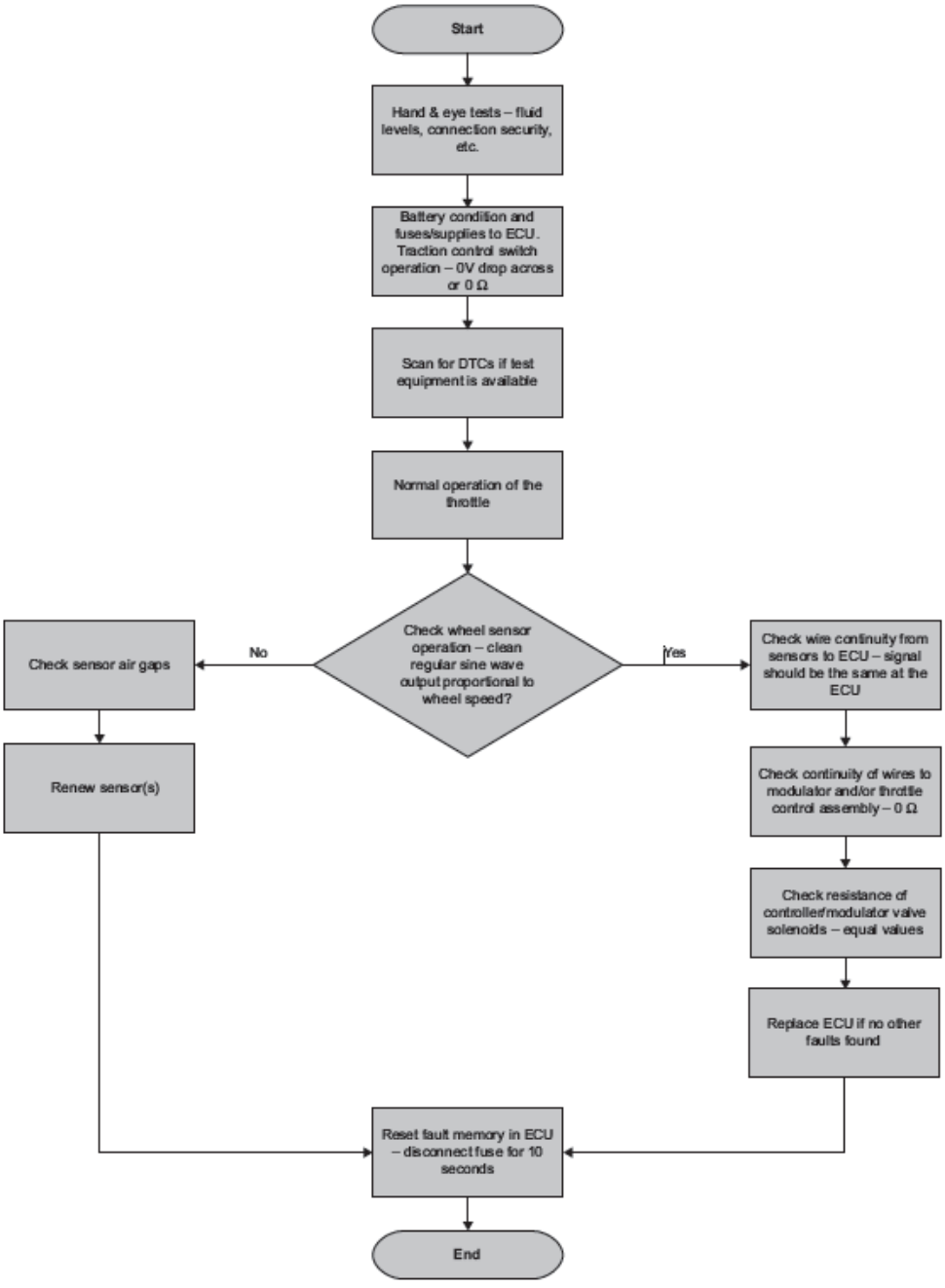


Рисунок 7.14 Диагностическая диаграмма контроля тяги

Безопасность прежде всего

Примечание Управление тяговым усилием (TCR или TCS или ASC) - это обычно проблемы связанные с ABS, и могут потребовать внимания специалиста - но не бойтесь проверять основы. Как и в случае с ABS, обратите внимание, что некоторые системы требуют специального оборудования для повторной инициализации ЭБУ, если он был отключен.

7.7 Рулевое управление и шины

Шина выполняет две основные функции:

1 Она действует как основная подвеска, предохраняя автомобиль от воздействия шероховатой поверхности.

2 Она обеспечивает фрикционный контакт с дорожным покрытием.Это позволяет ведущим колесам перемещать автомобиль.

Шины также позволяют колесам двигаться и тормозить для замедления или остановки

автомобиля.

Шина представляет собой гибкий корпус, который содержит воздух. Шины изготовлены из армированного синтетического каучука. Шина изготовлена из внутреннего слоя тканевых слоев, которые обернуты вокруг бортов на внутренних краях. Бортовые провода удерживают шину на ободе колеса. Слои ткани покрыты резиной, предназначенной для формирования боковых стенок шины. За протектором находится армирующая лента, обычно из стали, вискозы или стекловолокна. Современные шины в основном бескамерные, поэтому они имеют тонкий слой резины, покрывающий внутреннюю поверхность, чтобы действовать как уплотнение.

7.7.1 Конструкция бескамерной радиальной шины

Колесо выполнено с герметичным ободом, а клапан выполнен из резины вмонтированной в отверстие, образованном в колодце обода. Шина изготовлена с бортом, который плотно прилегает к ободу. Тонкий резиновый слой внутри шины создает воздухонепроницаемое уплотнение.

Ключевой факт

Современные шины почти всегда бескамерные.

Слои радиальной шины проходят от бортов к бортам под углом 90 ° к окружности или радиально. Под протектором проходит шина, состоящая из нескольких слоев текстильных или металлических нитей. Стальная проволока часто используется в конструкции радиальных шин.

Радиальная шина является гибкой, но сохраняет высокую прочность. Обладает хорошим сцеплением с дорогой и способностью на поворотах. Кроме того, радиальные шины экономичны из-за низкого сопротивления качению (рис. 7.15).



Рисунок 7.15 Шины

Ключевой факт

Плие радиальной шины проходят от бусинки до бусинки на уровне 90 ° к окружности, или радиально.

Главное преимущество радиальной шины - своя значительно улучшенная власть даже на влажных дорогах. Это вызвано тем, что твердая группа пояса держит квартиру шага на дорожном покрытии, образовывая угол. Твердая группа пояса также помогает со спасением воды из-под шины.

7.7.2 Рулевой механизм и стойка

Рулевые коробки содержат спиральную передачу, известную как червячная передача или что-то подобное, которая вращается вместе с рулевой колонкой. Одна форма конструкции имеет гайку, обернутую вокруг спирали, и поэтому известна как коробка с червяком и гайкой. Канавки могут быть заполнены рециркулирующими шарикоподшипниками, которые уменьшают люфт или провисание в системе, а также уменьшают трение, делая рулевое управление легче. На автомобилях с независимой передней подвеской необходим промежуточный блок вместе с несколькими звеньями и несколькими

шарнирами. Основная слабость системы рулевого механизма заключается в количестве шарнирных соединений и соединений. Если в некоторых точках наблюдается незначительный износ, рулевое управление не будет ощущаться или быть положительным.

Ключевой факт

Теперь рулевая рейка используется практически на всех легких транспортных средствах, поскольку она проста по конструкции, долговечна и позволяет оптимально использовать доступное пространство.

Рулевая рейка сейчас используется практически без исключение на легких транспортных средствах. Это потому, что он прост в дизайне и очень долговечен. Колеса вращаются на двух больших шарнирных соединениях. Другой шаровой шарнир (часто называемый концом гусеницы) установлен на каждом поворотном рычаге. Еще один шаровой шарнир к концам стойки соединяет гусеницы. Стойка находится внутри смазанной трубки, а гетры защищают внутренние шаровые опоры. Шестерня зацепляется с зубьями рейки и при ее повороте

у руля стойка движется вперед и назад, поворачивая передние колеса на шарнирных шарнирах. В настоящее время на многих автомобилях рулевая рейка дополнена гидравлическим усилителем (Рисунок 7.16).

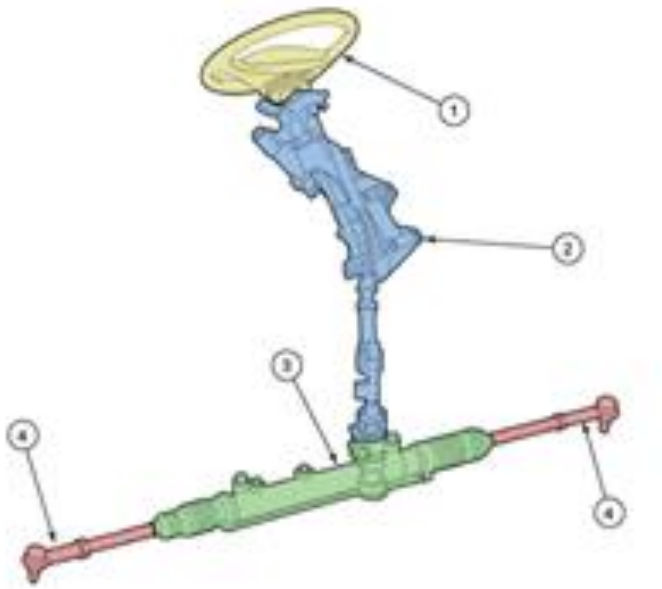


Рисунок 7.16 Регулирование системы: 1 - руль; 2 - колонка; 3 - стойка; 4 - отслеживают концы прута

7.7.3 Рулевое управление с гидроусилителем

Рулевое управление с реечной передачей требует большего усилия при повороте, чем рулевая коробка, хотя это не слишком заметно на автомобилях меньшего размера. Тем не менее, большинство автомобилей, в особенности более тяжелые, с двигателями большего размера или с более широкими шинами, которые больше чистят, часто выигрывают от гидроусилителя руля.

Многие автомобили используют гидравлический насос с ременным приводом для подачи жидкости под давлением для использования в системе. Внутри корпуса реечной передачи находится гидравлический клапан, который приводится в действие, когда шестерня поворачивается для рулевого управления. Клапан контролирует поток масла в цилиндр, в котором поршень соединен со стойкой. Это значительно облегчает рулевое управление.

Хорошо продуманная система сохранит ощущение дороги
условия водителя для управления автомобилем. Управлять медленно движущимся более тяжелым транспортным средством, когда места мало, может быть утомительно или даже невозможно для некоторых водителей. Это где усилитель руля имеет свои преимущества.
Многие современные системы способны сделать гидроусилитель руля прогрессивным. Это означает, что с увеличением скорости транспортного средства помощь, оказываемая гидроусилителем руля, уменьшается. Это позволяет водителю лучше себя чувствовать.

Многие современные системы используют электроусилитель руля. Это использует мощный электрический двигатель как часть рулевой тяги. Существует два основных типа электроусилителя руля:

- замена обычного гидравлического насоса
  электрический двигатель, в то время как плунжер остается почти таким же;
- приводной двигатель, который непосредственно помогает с рулевым управлением и не имеет гидравлических компонентов (самый распространенный метод в настоящее время).

Ключевой факт

Много современных систем используют электроэнергию регулирование.

Вторая система использует небольшой электродвигатель, воздействующий непосредственно на рулевое управление через эпициклическую зубчатую передачу. Это полностью заменяет гидравлический насос и сервоцилиндр. Это также устраняет топливный штраф обычного насоса и значительно упрощает механизмы привода. Остановка двигателя при работе гидроусилителя на холостом ходу также устранена.

Оптический датчик крутящего момента используется для измерения усилия водителя на руле. Датчик работает, измеряя свет от светодиода, который проходит через отверстия, которые выровнены в дисках на обоих концах торсионного стержня 50 мм, установленного в рулевой колонке. Другие методы также используются, но оптический является наиболее распространенным (рисунок 7.17).

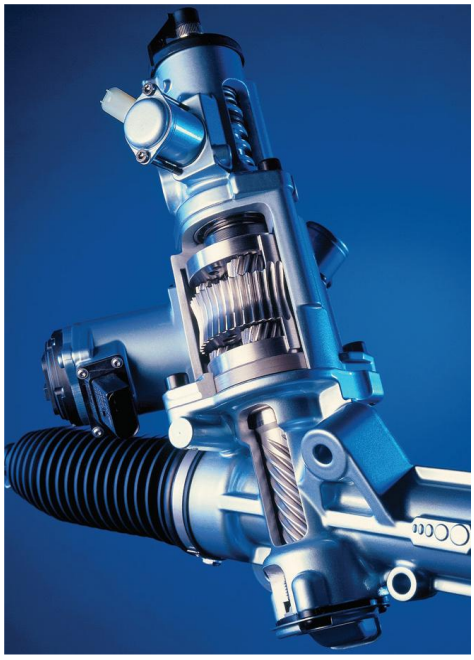


Рисунок 7.17 Регулирование электроэнергии (Источник: ZF)

7.7.4 Характеристики рулевого управления

Характеристики рулевого управления транспортного средства или, другими словами, то, как он реагирует при прохождении поворотов, можно описать одним из трех заголовков:

1 избыточная поворачиваемость;

2 недостаточная поворачиваемость;

3 нейтральных.

Избыточная поворачиваемость возникает, когда задняя часть автомобиля имеет тенденцию отклоняться наружу больше, чем передняя во время поворота. Это связано с тем, что угол скольжения на задней оси значительно больше, чем на передней оси. Это заставляет транспортное средство двигаться в более узком круге, отсюда и термин «избыточная поворачиваемость». Если угол поворота рулевого колеса не уменьшится, автомобиль оторвется и все управление будет потеряно. Поворот рулевого колеса в направлении противоположного замка уменьшит угол переднего скольжения.

Понижение происходит, когда передняя часть транспортного средства имеет тенденцию отклоняться наружу больше, чем задняя часть в поворотах. Это связано с тем, что угол скольжения на задней оси значительно меньше, чем на передней оси. Это заставляет транспортное средство двигаться по большему кругу, отсюда и термин недостаточная поворачиваемость. Если угол поворота рулевого колеса не будет увеличен, автомобиль будет перемещен из поворота, и все управление будет потеряно. Если повернуть рулевое колесо дальше в поворот, увеличится угол переднего скольжения. Транспортные средства с передним расположением двигателя имеют тенденцию к недостаточной поворачиваемости, поскольку центр тяжести расположен перед центром транспортного средства. Поэтому внешняя центробежная сила оказывает большее влияние на передние колеса, чем на задние.

Нейтральное управление происходит, когда центр тяжести находится в центре автомобиля, а передний и задний углы скольжения равны. Поэтому силы поворота равномерно распределены. Обратите внимание, однако, что недостаточная поворачиваемость или избыточная поворачиваемость все еще могут возникать, если изменяются условия поворота.

7.7.5 Развал

На многих автомобилях передние колеса не установлены вертикально к поверхности дороги. Часто они наклонены вверху. Это называется положительным изгибом (рис. 7.18) и имеет следующие эффекты:

- более легкое рулевое управление, требуется меньше поворотов;
- меньший износ рулевых рычагов;
- меньшая нагрузка на основные компоненты;
- меньший радиус очистки, что снижает влияние колес на рулевое управление.

Ключевой факт

Типичное значение для развала составляет примерно 0,5 ° (значения могут отличаться, поэтому проверьте спецификации).

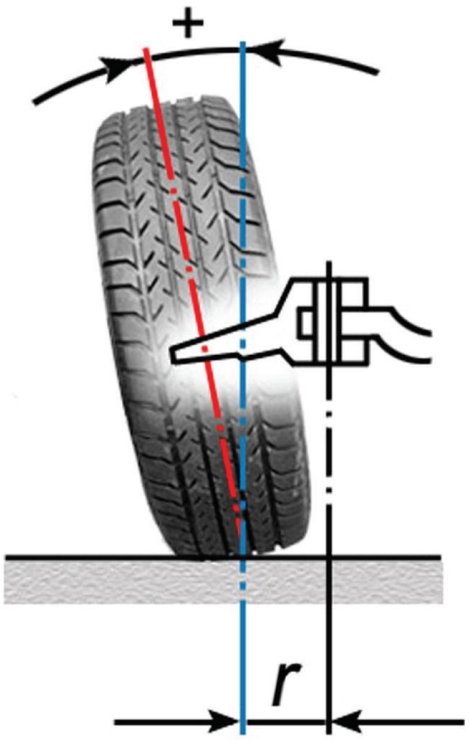


Рисунок 7.18 Положительный развал

Отрицательный развал имеет эффект предоставления хорошей силы движения на повороте (рисунка 7.19). У некоторых автомобилей есть задние колеса с отрицательным изгибом. С системами независимой подвески колеса могут изменить свой изгиб от положительного до нейтрального к отрицанию, поскольку приостановка сжата. Это варьируется, однако, с дизайном и положением пунктов стержня приостановки.

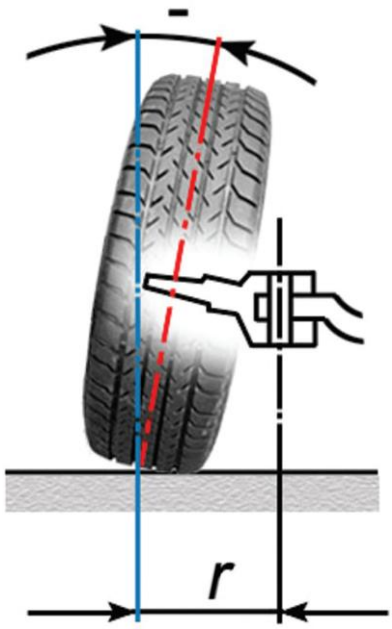


Рисунок 7.19 Отрицательный развал

7.7.6 Ролик

Передние колеса имеют тенденцию выпрямляться после поворота. Это связано с касторовым действием. Колеса тележки супермаркета автоматически двигаются прямо при нажатии, потому что ось, на которой они вращаются, находится за поворотным креплением. Колеса автомобиля получают тот же результат, откидывая опоры поворотных штифтов назад, так что ось колеса слегка смещается за линию оси поворота. Чем дальше ось находится за вертлюгом, тем сильнее будет эффект выпрямления. Основные эффекты положительного угла кастора

(Рисунок 7.20)

- самоцентрирующееся действие;
- помощь в определении момента рулевого управления при прохождении поворотов

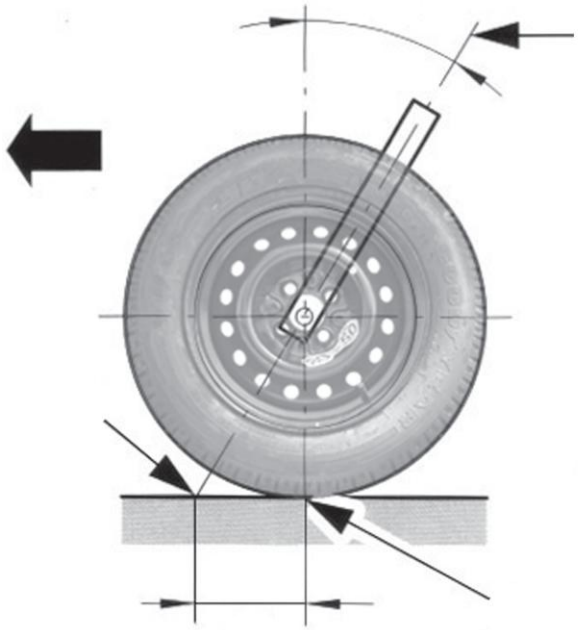


Рисунок 7.20 Угол продольного наклона шкворня - Положительный: 1 - держащаяся ось; 2 - точка контакта колеса; 3 - положительный пункт пересечения держащейся оси с дорожным покрытием; 4 - угол солонки; 5 - расстояние

Отрицательный ролик используется на некоторых переднеприводных автомобилях для уменьшения возвратных сил при прохождении поворотов (Рисунок 7.21). Обратите внимание, что для достижения желаемого эффекта используется комбинация геометрических углов рулевого управления. Это означает, что в некоторых случаях поворотная ось создает желаемое самоцентрирующееся действие, поэтому может потребоваться, чтобы угол наклона колеса был отрицательным, чтобы уменьшить возвратные усилия на углах.

Ключевой факт

Типичное значение кастора составляет примерно 2–4 ° (значения будут отличаться, поэтому проверьте спецификации).

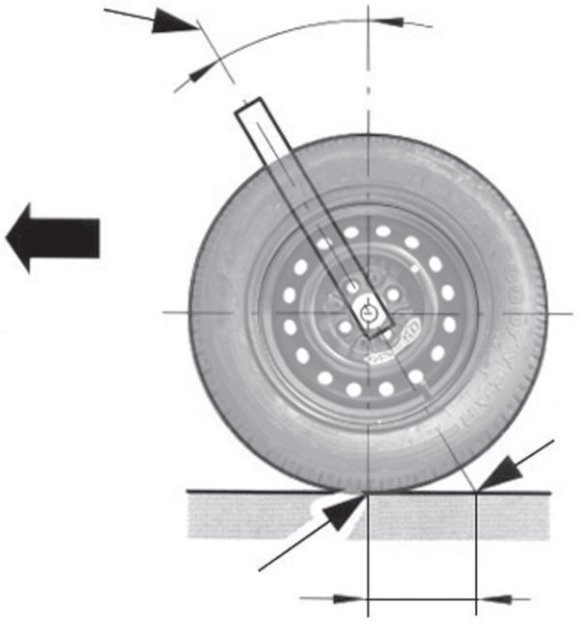


Рисунок 7.21 Угол продольного наклона шкворня- Отрицательный: 1 - держащаяся ось; 2 - точка контакта колеса; 3 - отрицательный пункт пересечения держащейся оси с дорожным покрытием; 4 - угол продольного наклона шкворня; 5 - расстояние

7.7.7 Наклон оси поворота

Ось поворота также называется рулевым ось. Наклон оси поворота (рис. 7.22) означает угол по сравнению с вертикалью двух поворотных шарниров, если смотреть спереди или сзади. В подвесной системе стоечного типа угол в общем случае определяется опорой. Этот угол всегда наклоняется к середине автомобиля. Наклон оси поворота (также называемый наклоном цапфы)

в основном для

- создание действия самоцентра;
- улучшение рулевого управления на поворотах;
- дает более легкое рулевое действие.

Радиус скраба, развал колес и наклон оси поворота влияют друг на друга. Наклон оси вращения в основном влияет на самоцентрирующееся действие, также известное как центрирующий момент. Из-за наклона оси автомобиль слегка приподнимается спереди при повороте колес. Таким образом, вес транспортного средства пытается вернуть колеса обратно в положение для движения по прямой.

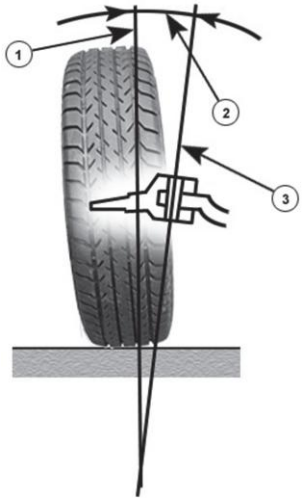


Рисунок 7.22 Шкворень или наклон оси шкворня: 1 - перпендикулярно; 2 - угол поворота; 3 - ось рулевого управления

Определение

SAI: наклон оси вращения.

KPI: наклон короля.

7.7.8 Отслеживание

Когда автомобиль с передним приводом движется вперед, шины тянутся по дорожному покрытию, занимая небольшой зазор в опорах и соединениях. По этой причине отслеживание часто устанавливается так, что колеса движутся прямо вперед при движении автомобиля. Задний привод имеет тенденцию приводить к обратному, потому что он давит на передние колеса. Таким образом, передние колеса установлены с смещением. Когда автомобиль движется, передние колеса выталкиваются, устраняя провисание в суставах, поэтому колеса снова оказываются прямо вперед. Величина схождения или схождения очень мала, обычно не превышает 5 мм (разница в расстоянии между передними и задними передними колесами). Правильно установленное отслеживание обеспечивает правильное вращение колес и, следовательно, снижает износ шин. На рисунке 7.23 показаны схождения и расхождения колес.

Ключевой факт

Типичное значение KPI / SAI составляет приблизительно 7–9 °, значения будут варьироваться, поэтому проверьте спецификации).

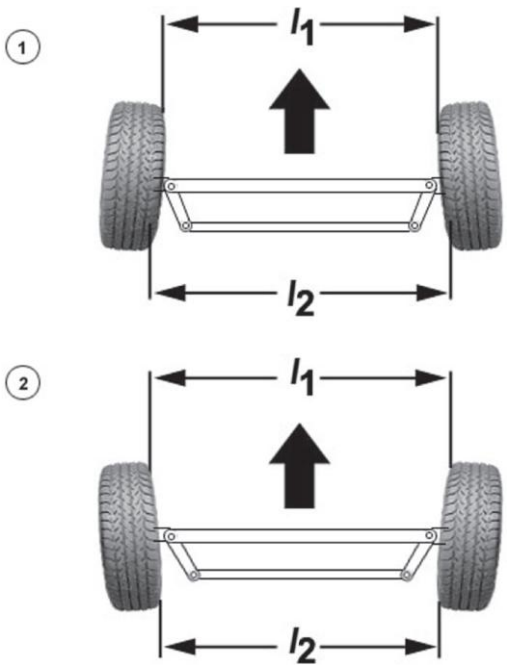


Рисунок 7.23 Отслеживание: 1 - палец ноги - в; 2 - палец ноги

7.7.9 Радиус поворота

Радиус чистки - это расстояние между точкой контакта оси рулевого управления с дорогой и центральной точкой контакта колеса. Целью проектирования в радиусе очистки является уменьшение силы рулевого управления и предотвращение шиммирования руля. Это также помогает стабилизировать прямолинейное положение. Можно проектировать рулевое управление с отрицательным, положительным или нулевым радиусом очистки, как описано в таблице 7.3.

Из предоставленной информации вы поймете, что решения о геометрии рулевого управления не являются четкими. Одно изменение может иметь особое преимущество в одной области, но недостаток - в другой. Чтобы помочь в диагностике неисправностей, необходимо хорошее понимание геометрии рулевого управления.

Ключевой факт

Когда автомобиль с передним приводом движется вперед, шины тянутся по дорожному покрытию, заставляя схождение колес внутрь, что приводит к их параллельности (но проверьте данные).

Таблица 7.3 Радиус чистки

Радиус чистки	Описание	Свойства
Отрицательный	Точка контакта оси рулевого управления попадает на дорогу между центром колеса и внешним краем колеса.	Тормозные силы создают крутящий момент, который заставляет колесо вращаться внутрь. В результате колесо с наибольшим тормозным усилием поворачивается с большим крутящим моментом. Это отводит транспортное средство в сторону с самым сильным торможением, создавая встроенное противодействие, которое оказывает стабилизирующий эффект
Положительный	Точка соприкосновения оси рулевого управления попадает на дорогу между центром колеса и внутренним краем колеса	Положительный радиус очистки облегчает поворот рулевого колеса. Однако тормозные силы создают крутящий момент, который заставляет колесо поворачиваться наружу. Результатом этого является то, что колесо с наибольшей силой торможения вращается с большим крутящим моментом. В различных дорожных условиях это может привести к нежелательному углу поворота рулевого колеса.
Ноль	Точка контакта оси рулевого управления попадает на дорогу в том же месте, что и центр колеса	Это делает рулевое управление тяжелым, когда автомобиль находится в состоянии покоя, потому что колесо не может катиться под углом рулевого управления. Однако отдельный крутящий момент вокруг оси рулевого управления не создается.

7.8 Диагностика – рулевое управление и шины

7.8.1 Систематическое тестирование

Если сообщается о неисправности рулевого управления, действуйте следующим образом:

1 Спросите, развилась ли проблема. Дорожный тест для подтверждения.
2 Проверьте очевидные, такие как давление в шинах. Автомобиль перегружен? Проверить геометрию?
3 Предполагая, что давление и состояние шин таковы, как оно есть
должно быть, мы должны перейти к дальнейшим испытаниям.
4 Например, поднимите и поддержите переднюю часть автомобиля. Используйте замок рулевого управления, чтобы заблокировать. Отсоедините один конец направляющей и переместите колесо на эту сторону, и так далее.
5 Если неисправность возникла в рулевой рейке, ее следует заменить и установить отслеживание.
6 Проверьте работу с помощью дорожного испытания и осмотрите все другие связанные компоненты на предмет безопасности и Безопасность

7.8.2 Испытательное оборудование

7.8.2.1 Манометр давления в шинах и глубины протектора

Это часто недооцененные части испытательного оборудования. Правильно накачанные шины позволяют лучше управлять автомобилем, лучше останавливаться и меньше использовать
топлива. Правильная глубина протектора означает, что автомобилю будет значительно безопаснее управлять, особенно во влажных условиях.

7.8.2.2 Отслеживание за датчиками

Сцепление передних колес автомобиля очень важно. Множество видов трекинга датчики доступны. Одна из наиболее распространенных форм sed - это рама, расположенная напротив каждого колеса, с зеркалом на одной стороне и подвижным зрителем на другой (рисунок 7.24). Зритель перемещается до тех пор, пока метки не будут выстроены в линию, а затем можно будет измерять трекинг.



Рисунок 7.24 Основные меры отслеживания типа зеркала

Ключевой факт

Радиус чистки - это расстояние между точкой контакта оси рулевого управления с дорогой и центральной точкой контакта колеса.

7.8.2.3 Стабилизатор колеса

Это большая фиксированная часть оборудования в большинстве случаев. Колесо снимается с автомобиля, фиксируется на машине и вращается на высокой скорости. Датчики в тестере измеряют баланс колеса. Затем тестер указывает количество веса, которое должно быть добавлено к определенной позиции. Вес добавляется путем подбора небольших свинцовых гирь (Рисунок 7.25).

7.8.3 Четырехколесное выравнивание

Стандартное выравнивание передних колес - это просто способ убедиться, что колеса работают параллельно друг другу, и что шины соответствуют дороге под правильным углом. Выравнивание четырех колес гарантирует, что задние колеса следуют за передними колесами параллельно.

Разные производители устанавливают разные спецификации для углов, создаваемых между подвеской, рулевым управлением, колесами и рамой автомобиля. Когда эти углы правильные, автомобиль правильно выровнен.



Рисунок 7.25 Балансировка колеса

Безопасность прежде всего

Примечание: вы всегда должны обращаться к инструкциям производителя, соответствующим используемому вами оборудованию.

Основными причинами правильного выравнивания являются обеспечение того, что автомобиль достигает

- минимальное трение качения;
- максимальный пробег шин;
- устойчивость на дороге;
- рулевое управление для водителя.

Диагностика неправильных выравниваний обычно является лишь вопросом изучения

- шины для необычного износа;
- колеса на повреждения;
- руль для положения.

Кроме того, дорожное испытание обычно необходимо для проверки того, что транспортное средство не тянет в одну сторону, не бродит и не трясется. Четыре основных положения колес или углы определяют, правильно ли выровнен автомобиль (Рисунки 7.26 и 7.27).

- Выпуклость - это наклон колеса внутрь или наружу по сравнению с вертикальной линией. Если выпуклость не отрегулирована, это приведет к износу шин с одной стороны протектора шины.
- Кастор - это степень, в которой ось рулевого управления автомобиля наклонена вперед или назад от вертикали, если смотреть со стороны автомобиля. Если колесико не отрегулировано, это может вызвать проблемы с самоцентрированием и блужданием. Кастор мало влияет на износ шин.
- Носок относится к направлениям, в которых два колеса указывают относительно друг друга. Некорректный носок вызывает быстрый износ шин в равной степени. Носок является наиболее распространенной регулировкой, он всегда регулируется на передних колесах и регулируется на задних колесах некоторых автомобилей.



Рисунок 7.26 Лазерные системы выравнивания дают цифровые считывания



Рисунок 7.27 Масштаб, чтобы показать угол колес

7.8.4 Результаты испытаний

Некоторая информация, которую вам, возможно, придется получить из других источников, таких как книги данных или руководство по ремонту, приведена в таблице 7.4.

7.8.5 Таблица диагностики неисправностей шин

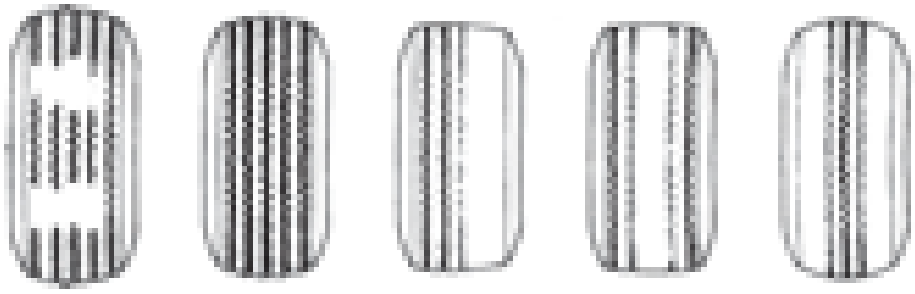
В следующей таблице перечислены некоторые неисправности, которые могут возникнуть, если шины и / или автомобиль не обслуживаются должным образом. Рисунок 7.28 показывает то же самое.

Признак	Возможная причина/ошибка
Износ на обоих внешних краях протектора	Под инфляцией
Износ в центре протектора по всему шине	Над инфляцией
Износ только на одной стороне протектора	Неправильный изгиб

оперение	Отслеживание установлено неправильно
Лысины	Дисбаланс колес или необычная техника вождения!

Таблица 7.4. Необходимые тесты и информация

Тест проведен	Требуется информация
отслеживание	Данные для отслеживания будут представлены в виде измерения угла или расстояния. Убедитесь, что вы используете соответствующие данные для вашего типа испытательного оборудования. Расстояние будет представлять собой цифру, например, 3 мм схождения, а в качестве угла, например, 50 ′ схождения (50 ′ означает 50 минут). Угол 1 ° делится на 60 минут, поэтому в этом случае угол составляет 50/60 или 5/6 градуса
Давления	Простое измерение, которое должно быть в барах. Вы найдете, однако, во многих местах все еще используют PSI (фунтов на квадратный дюйм). Как и во всех других случаях, сравнивайте только как с
Глубина протектора	Минимальное измерение (например, 1,6 мм на 75% площади протектора, но, пожалуйста, обратите внимание на текущие местные законодательные требования)



Лысые пятна

-Диски не сбалансированы

- Барабан или диск искажены

- Демпферы U / S (не обслуживаемые)

- чрезмерное торможение

оперение

- неверное отслеживание

Носить только на одной стороне

- неправильный развал

Носить в центре

- Из-за инфляции

Носить с обеих сторон

- под инфляцией

Рисунок 7.28 Образцы износа протектора - полезная диагностическая помощь

7.8.6 Давление в шинах

Давление, при котором должны быть установлены шины, определяется рядом факторов, таких как

- груз для перевозки;
- количество слоев;
- условия эксплуатации;
- раздел шины.

Давление в шинах должно быть установлено на значения, рекомендованные производителями. Давление будет варьироваться в зависимости от температуры шины - это зависит от условий эксплуатации.

Давление в шинах всегда следует регулировать, когда шина холодная, и регулярно проверять.

Безопасность прежде всего

Давление в шинах всегда должно быть установлено на значения, рекомендованные производителем.

7.8.7 Таблица 1 диагностика неисправностей рулевого управления

Признак	Возможные ошибки	Предложенное действие
Чрезмерная свободная игра на руле	Играй между зубчатой рейкой или в рулевой коробке Шаровые шарниры или шарнирные соединения изношены Ослаблено сцепление колонны или изношены втулки	Обновление в большинстве случаев, но корректировка возможна возобновлять Безопасный или возобновить
Автомобиль бродит, трудно держаться на прямой	Как указано выше Неверное выравнивание Неправильное давление в шинах или сочетание типов шин не подходит Изношенные колесные подшипники	Как указано выше Отрегулируйте до рекомендуемой настройки Отрегулируйте давление или замените шины по мере необходимости возобновлять
Жесткое рулевое управление	Неверное выравнивание колес Давление в шинах слишком низкое Шаровые опоры или захват стойки	Отрегулируйте до рекомендуемой настройки Отрегулируйте давление возобновлять
Колесо качается	Диски из баланса Износ в подвесках Неверное выравнивание	Баланс или обновить возобновлять Отрегулируйте до рекомендуемой настройки
Под рулем или над рулем	Неправильное давление в шинах Опасная смесь типов шин Чрезмерный свободный ход в подвеске или рулевом управлении	Отрегулируйте давление Замените шины по мере необходимости Обновите компоненты по мере необходимости

7.8.8 Таблица диагностики неисправностей рулевого управления, колес и шин

Признак	Возможная причина
Блуждающий или нестабильность	Неправильная регулировка колес Изношенные рулевые шарниры Диски из баланса Колесные гайки или болты ослаблены
Колесо качается	Спереди или сзади Диски из баланса Поврежденные или искаженные колеса / шины Изношенные рулевые шарниры
Тяга в одну сторону	Неисправная шина Чрезмерно изношенные компоненты Неправильная регулировка колес
Чрезмерный износ шин	Неправильная регулировка колес Изношенные рулевые шарниры Диски из баланса Неверное инфляционное давление Стиль вождения! Изношенные амортизаторы
Чрезмерная свободная игра	Изношен конец гусеницы или шарнирные соединения Изношены втулки рулевой колонки Универсальный шарнир рулевой колонки изношен
Жесткое рулевое управление	Отсутствие смазки рулевого механизма Захват концевого шарнира или шарнирного соединения подвески Неправильная регулировка колес Повреждение компонентов рулевого управления

7.9 Подвеска

7.9.1 Введение

Назначение системы подвески лучше всего можно суммировать с помощью следующих требований:

- подушка автомобиля, пассажиров и груза от неровностей дорожного покрытия;
- противостоять воздействию рулевого управления, торможения и ускорения даже на холмах и при перевозке грузов;
- постоянно держать шины в контакте с дорогой;

Работайте вместе с шинами и пружинами сидений, чтобы обеспечить приемлемую езду на всех скоростях.

Приведенный выше список трудно полностью достичь так что нужно достичь какого-то компромисса. Из-за этого было опробовано много разных методов, и многие все еще используются. Помните об этих четырех основных требованиях, и это поможет вам понять, почему некоторые системы построены по-разному.

Транспортное средство нуждается в системе подвески для смягчения и амортизации дорожных ударов, что обеспечивает комфорт пассажирам и предотвращает повреждение груза и компонентов автомобиля. Пружина между колесом и кузовом автомобиля позволяет колесу следовать дорожному покрытию. Шина играет важную роль в

поглощении небольших дорожных ударов. Это часто описывается как основная форма подвески. Кузов автомобиля поддерживается пружинами, расположенными между кузовом и колесом

мосты. Вместе с демпфером эти компоненты называются системой подвески.

Когда колесо ударяет по дороге, оно движется вверх с некоторой силой. На неподрессоренное колесо влияет только сила тяжести, которая пытается вернуть колесо на поверхность дороги, но большая часть энергии будет передана кузову. Когда пружина используется между колесом и кузовом транспортного средства, большая часть энергии в подпрыгивающем колесе сохраняется в пружине и не передается в кузов транспортного средства. Теперь кузов транспортного средства будет перемещаться вверх только на очень небольшое расстояние по сравнению с движением колеса.

7.9.2 Схемы подвески

На более старых типах транспортных средств балка оси использовалась для поддержки двух полуосей. Балки мостов в настоящее время редко используются в системах подвески автомобилей, хотя многие коммерческие транспортные средства используют их из-за их большей прочности и постоянного дорожного просвета (рис. 7.29).

Потребность в улучшенной системе подвески возникла из-за потребности в улучшенном качестве езды и улучшенной управляемости (рис. 7.30). Независимая передняя подвеска (IFS) была разработана для удовлетворения этой потребности. Основными преимуществами независимой передней подвески являются:

- Когда одно колесо поднимается или опускается, это не влияет на противоположное колесо.
- Масса неподрессоренной части меньше, поэтому дорожное колесо лучше контактирует с дорогой.
- Проблемы с изменением геометрии рулевого управления уменьшены.
- Впереди больше места для двигателя.
- Возможно более мягкое пружинение при большем движении колес.

Ключевой факт

Система подвески уменьшает удары на дороге, обеспечивая комфорт пассажирам и предотвращая повреждение груза и компонентов автомобиля.

Существует несколько основных систем подвески общего пользования. Рисунок 7.31 показывает расположение передней подвески на Jaguar.

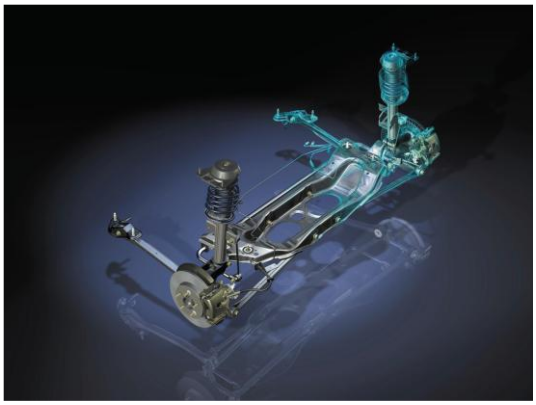


Рисунок 7.29 Расположение задней подвески (Источник: Ford Media)

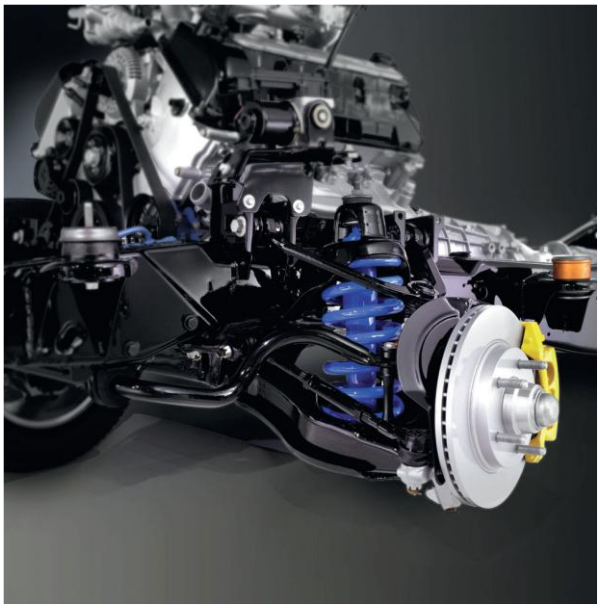


Рисунок 7.30 Передняя система подвески



Рисунок 7.31 Распорки передней подвески (Источник: Jaguar Media)

7.9.3 Подвески переднего моста

Как и в случае с большинством конструктивных аспектов автомобиля, часто приходится достигать компромисса между производительностью, стилем кузова и стоимостью. Таблица 7.5 сравнивает обычные системы подвески передней оси.

7.9.4 Подвески задней оси

В таблице 7.6 сравниваются общие системы подвески задней оси.

7.9.5 Стабилизатор поперечной устойчивости

Основное назначение стабилизатора поперечной устойчивости заключается в уменьшении крена кузова на углах. Стабилизатор поперечной устойчивости можно рассматривать как торсион. Центр поворачивается на корпусе, и каждый конец изгибается, чтобы соединиться с узлом подвески / колеса. Когда подвеска сжимается с обеих сторон, стабилизатор поперечной устойчивости не действует, поскольку он поворачивается на своих креплениях (рис. 7.32).

Поскольку подвеска сжимается только с одной стороны, на стабилизирующую штангу действует скручивающая сила. Теперь стабилизатор поперечной устойчивости находится под нагрузкой кручения. Часть этой нагрузки передается на противоположное колесо, вытягивая его вверх. Это уменьшает количество крена тела на углах. Недостатки в том, что часть «независимости» теряется, а общая поездка становится более жесткой. Стабилизаторы поперечной устойчивости могут быть установлены как на передний, так и на задний мост.

Таблица 7.5 Подвеска передней оси

Имя	Описание	Преимущества	Недостатки
Двойные поперечные руки	Самостоятельно подвешенные колеса расположены двумя рычагами, перпендикулярными направлению движения. Оружие, поддерживающее поворотные оси	Низкая линия капота Только незначительные изменения колеи и развал с движениями подвески	Требуется большое количество точек разворота Высокие производственные затраты
Поперечные рычаги с листовой рессорой	Поперечный рычаг и листовая рессора располагают колесо	Пружина может действовать как стабилизатор поперечной устойчивости, следовательно, низкая стоимость	Резкий ответ при легкой загрузке Основные изменения развала при загрузке автомобиля
Поперечная рука с распоркой МакФерсона	Сочетание пружины, амортизатора, ступицы колеса, рулевого рычага и шарниров в одном устройстве	Только небольшие изменения в гусеничном ходу и подвеске при движении подвески Усилия на суставах уменьшены из-за длинной стойки	Тело должно быть укреплено вокруг верхнего крепления Трудно добиться низкого уровня капота
Двойные продольные рычаги	Два продольных рычага поддерживают полуось. Они могут воздействовать на торсионные стержни, часто формируемые как единое целое	Без изменений в колесе, развале или гусенице с движением подвески Может быть собран и отрегулирован с автомобиля	Много места требуется в передней части автомобиля Дорого производить Ускорение и торможение вызывают колебания, которые в свою очередь изменяют колесную базу

Таблица 7.6 Подвеска задней оси

Имя	Описание	Преимущества	Недостатки
Жесткая ось с листовыми рессорами	Последняя передача, дифференциал и полуоси - все это одно целое	Задняя колея остается постоянной, снижая износ шин Хорошая курсовая устойчивость, потому что никакое изменение развала не вызывает крена тела на углах Бюджетный Сильный дизайн для переноски груза	Высокая неподрессоренная масса Взаимодействие колес вызывает боковое движение, уменьшая сцепление шин с подвеска сжата с одной стороны
Жесткая ось с А-образным кронштейном	Сплошная ось с пружинами и центральным шарниром поддерживает ось на кузове	Задняя часть автомобиля тормозит при торможении, что стабилизирует автомобиль	Высокая стоимость Большая неподрессоренная масса
Жесткая ось со сжатием / натяжением распорки	Винтовые пружины обеспечивают пружинение, а ось расположена на стойках	Удлинение подвески уменьшается при торможении или ускорении Пружины изолированы от этих сил	Высокие нагрузки на сварные соединения Большой вес в целом Большая неподрессоренная масса
Ось продольного рычага торсионной балки	Используются два звена, соединенных секцией «U», которая имеет низкую жесткость на кручение, но высокую устойчивость к изгибу	Трек и развал не меняется Низкая неподрессоренная масса Прост в изготовлении Экономия места	Пружина торсионной пружины в этой системе может быть дороже, чем пружины

Ось торсионной балки со стержнем Панарда	Два звена приварены к трубке оси или секции «U», а боковые усилия воспринимаются стержнем Панара	Колея и развал не меняются Простые гибкие стыки с кузовом	Пружина торсионной пружины в этой системе может быть дороже, чем пружины
Задние руки	Ось поворота продольных рычагов находится под углом 90 ° к направлению движения автомобиля.	При торможении задняя часть автомобиля опускается, обеспечивая стабильную управляемость. Колея и развал не меняются Экономия места	Небольшая смена колесной базы при сжатии подвески
Полуприцепные рычаги - приводные валы фиксированной длины	Задние рычаги поворачиваются под углом к направлению движения. Требуется только один универсальный шарнир (UJ), потому что радиус рычага подвески такой же, как у приводного вала, когда подвеска сжата	Только очень маленькое погружение при торможении Более низкая стоимость, чем при использовании валов переменной длины	Резкие изменения колеи при сжатии подвески приводят к износу шин Небольшая тенденция к избыточной поворачиваемости
Полуприцепные рычаги - привод переменной длины валы	Последняя сборка привода установлена на корпусе, и на каждом валу используются два UJ	Две руки независимы друг от друга Только небольшие изменения трека	Большие изменения развала Высокая стоимость из-за приводных валов и соединений

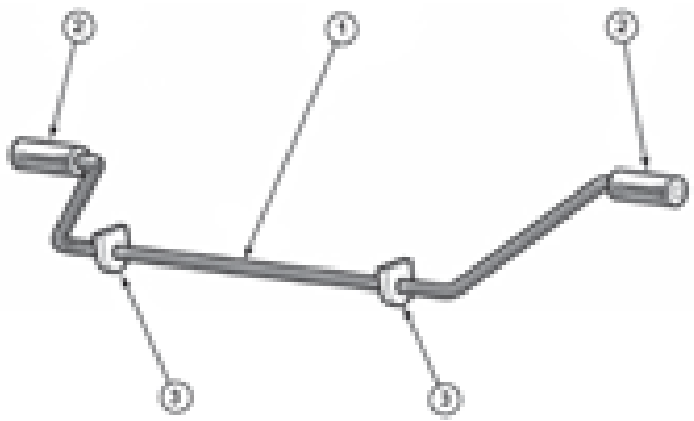


Рисунок 7.32 Стабилизатор поперечной устойчивости: 1 - торсион; 2 - центры на предплечьях приостановки; 3 - фиксации к кузову

7.9.6 Пружины

Требования к пружинам можно обобщить следующим образом:

- поглощать дорожные удары с неровных поверхностей;
- контроль дорожного просвета и дорожного просвета;
- обеспечить хорошую адгезию к шинам;
- поддерживать вес транспортного средства;
- передавать силы тяжести на колеса.

Существует множество различных типов пружин, используемых в современных легких транспортных средствах. Таблица 7.7 перечисляет их вместе с их основными функциями.

Функции демпфера можно обобщить следующим образом (рисунок 7.33):

- обеспечить курсовую устойчивость;
- обеспечить хороший контакт между шинами и дорогой;
- предотвратить накопление вертикальных движений;
- уменьшить колебания;
- уменьшить износ шин и компонентов шасси.

Существует ряд различных типов демпферов. Они перечислены в таблице 7.8.

Ключевой факт

Строго говоря, демпфер гасит колебания пружины, но поскольку он также поглощает удары, его также называют амортизатором.

7.9.7 Демперы

Таблица 7.7 Особенности рессор

Имя	Комментарии	Особенности
Спиральные пружины	Наиболее распространенная пружина в настоящее время используется на легких транспортных средствах. Спиральная пружина представляет собой торсион, намотанный в спираль	Может быть прогрессивным, если диаметр весны сужен, конически не Может передать ответвление или продольные силы, следовательно потребность в связях или руках, Мало внутреннего демпфирования Минимального обслуживания Высоко едет
Рессоры	Эти пружины могут быть одиночными или многослойными. Они чаще всего установлены продольно. В настоящее время они используются только на коммерческих транспортных средствах	Может передавать продольные и боковые силы Короткое путешествие Высокое внутреннее демпфирование Высокая грузоподъемность Может потребоваться техническое обслуживание Небольшой рост, но большой вес
Торсионные пружины	Торсионный стержень - это пружина, в которой скручивающие нагрузки прикладываются к стальному стержню. Они могут быть круглого или квадратного сечения, сплошными или полыми. Их поверхность должна быть аккуратно обработана, чтобы устранить точки давления, которые могут привести к растрескиванию и усталостному разрушению. Они могут быть установлены продольно или поперечно	Не требует обслуживания, но может быть отрегулирован Передача продольных и боковых сил Ограниченное самозатухание Линейная скорость Низкий вес Может иметь ограниченную усталость жизни
Резиновые пружины	В настоящее время резиновые пружины используются только в качестве дополнения к другим формам	Прогрессивная скорость Передача продольных и боковых сил Короткое путешествие

	пружин. Они, однако, популярны на трейлерах и караванах	Небольшой вес и низкая стоимость Их упругие и демпфирующие свойства могут изменяться с температурой
Воздушные пружины	Воздушные пружины можно рассматривать как воздушный шар или футбольный мяч, на котором поддерживается автомобиль. Система включает компрессоры и воздушные баки. Они обычно не используются на легких транспортных средствах	Дорого Качественная езда Электронное управление может быть использовано Прогрессивная скорость пружины Высокая стоимость производства
Гидропневматические пружины	Гидропневматическая пружина представляет собой газовую пружину с гидравлической передачей силы. Азот обычно используется в качестве газа. Демпфер может быть встроен как часть гидравлической системы. Пружины могут быть гидравлически связаны между собой для уменьшения шага или крена. Контроль высоты дорожного просвета может быть достигнут путем закачки масла в рабочую камеру или из нее.	Прогрессивная скорость Управление высотой езды Демпфирование встроенное Требуется подача масла под давлением Дорого и сложно

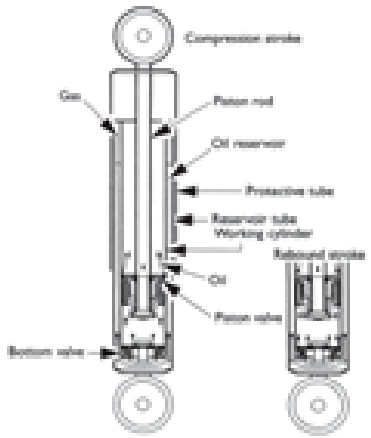


Figure 7.33 Twin-tube gas damper

Рисунок 7.33 Двухтрубный амортизатор

Таблица 7.8 Типы демпферов

Увлажнитель трения	Не используемый на автомобилях сегодня, но Вы найдете эту систему используемой в качестве части стабилизаторов трейлера или автоприцепа
Увлажнитель типа рычага	Используемый на более ранних транспортных средствах, рычаг управляет поршнем, который вызывает нефть в палату
Двойная труба телескопический увлажнитель	Это - обычно используемый тип увлажнителя; это состоит из двух труб. Внешняя труба формирует пространство водохранилища и содержит нефть, перемещенную от камеры. Нефть вызвана через клапан действием поршня, поскольку увлажнитель перемещает ся вверх или вниз. Пространство водохранилища важно, чтобы восполнить изменения в объеме, поскольку поршневой прут приближается и
Единственная труба телескопический увлажнитель	Это часто упоминается как газовый увлажнитель. Однако действие демпфирования все еще достигнуто, вызвав нефть через ограничение. Газовое пространство позади поршня сепаратора должно дать компенсацию за изменения в цилиндрическом объеме, вызванном, когда поршневой прут перемещается. Это при давлении приблизительно 25 баров
Увлажнитель газа двойной трубы (рисунок 7.33)	Увлажнитель газа двойной трубы - улучшение на хорошо используемой системе двойной трубы. Газовая подушка используется в этом случае, чтобы предотвратить нефтяное вспенивание. Давление газа на нефти предотвращает вспен ивание, которое в свою очередь гарантирует постоянную операцию под всеми условиями работы. Давление газа ниже, чем для увлажнителя единственной трубы приблизительно в 5 барах
Увлажнитель с плавающей ставкой	Это - специальное изменение увлажнителя газа двойной трубы. Особенности демпфирования варьируются в зависимости от груза на транспортном средстве. Углубления обхода машинные в верхней половине рабочей палаты. С легкими грузами увлажнитель работает в этой области с мягким эффектом демпфирования. Когда г руз увеличен, поршневые шаги опускают рабочую палату далеко от углублений, приводящих к полному эффекту демпфирования
Увлажнители, которыми в электронном виде управляют	Это увлажнители, где темпом демпфирования могут управлять электромагнитные клапаны в единицах. С подходящим электронным управлением особенности могут быть изменены в миллисекундах, чтобы реагировать на условия груза и/или вождение

7.10 Диагностика - подвеска

7.10.1 Систематическое тестирование

Если сообщенная ошибка является плохой обработкой, действуйте следующим образом:

1 Дорожное испытание для подтверждения неисправности.
2 Когда автомобиль находится на подъемнике, осмотрите такие очевидные предметы, как шины и амортизаторы.
3 Подумайте, связана ли проблема, например, с подвеской или с рулевым управлением. Возможно, вы решили это из дорожных испытаний.
4 Проверьте все компоненты системы, которую вы подозреваете; например, заслонки для правильного эксплуатация и подвеска кустов на состояние и безопасность. Давайте предположим, что вина была одна передний демпфер не работает до требуемого стандарт.
6 Установите оба демпфера спереди, чтобы обеспечить сбалансированную работу.
7

6 Снова проведите дорожное испытание и проверьте правильность работы подвески и других систем.

7.10.2 Испытательное оборудование

7.10.2.1 Тестер демпфера

Принцип работы тестера демпфера показан на рисунке 7.34, который указывает на то, что в этом случае демпфер работает неправильно. Это устройство, которое будет рисовать график, чтобы показать реакцию демпферов. Это может быть полезно для предоставления бумажных доказательств рабочего состояния, но физическое обследование обычно является адекватным.

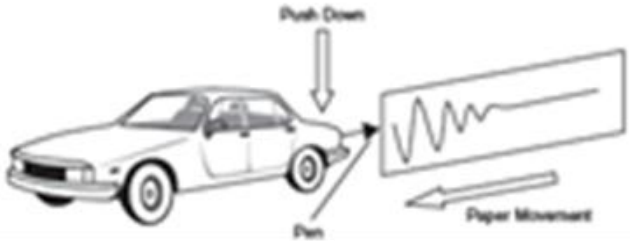


Рисунок 7.33 Представление теста демфера (амортизатора удара) – симптомы предлагают небезупречный демфер

Безопасность прежде всего

Примечание: вы всегда должны обращаться к инструкциям производителя, соответствующим используемому вами оборудованию.

7.10.3 Результаты испытаний

Некоторая информация, которую вам, возможно, придется получить из других источников, таких как книги данных или руководство по ремонту, приведена в таблице 7.9.

Таблица 7.9. Испытания и необходимая информация

Тест выполнен	Информация запрошена
Демпфер	При нажатии на него кузов автомобиля должен сместиться вниз, отскочить назад сразу после начальной точки и затем вернуться в исходное положение.
Состояние подвески	Простое приведение в действие, при необходимости, не должно показывать чрезмерное движение, трещины или отделение резиновых втулок
Высота отделки	Это доступно из справочников в качестве измерения, скажем, от центра колеса до точки на крыле автомобиля выше.

7.10.4 Диагностика неисправностей подвески таблица 1

Признак	Возможные ошибки	Предложенное действие
Чрезмерный наклон или крен при движении	Демпферы изношены	Заменить в парах
Автомобиль сидит однобоко	Сломана пружина Утечка при гидравлической подвеске	Заменить в парах Исправьте, заменяя единицу или устанавливая новые трубы
Стучать шумы	Чрезмерная свободная игра в подвесном шарнире	возобновлять
Чрезмерный износ шин	Неправильная геометрия рулевого управления / подвески (может быть из-за повреждения в результате несчастного случая)	Проверьте и отрегулируйте или замените любые «изогнутые» или неисправные компоненты

7.10.5 Диагностика неисправностей подвески таблица 2

Признак	Возможная причина
Чрезмерная подача	Дефектные увлажнители Сломанные или слабые пружины Потертые или поврежденные опоры антитрубчатого каркаса
Блуждание или нестабильность	Сломанные или слабые пружины Потертые суставы приостановки Дефектные увлажнители
Колебание колеса	Потертые суставы приостановки
Натяжение одной стороне	Старое Повреждение при аварии суставов приостановки с выравниванием приостановки
Чрезмерное изнашивание шины	Старое Повреждение при аварии суставов приостановки с выравниванием приостановки Неправильная аккуратная высота (особенно hydrolastic системы)

7.11 Активная подвеска

7.11.1 Активная работа подвески

Традиционная или обычная система подвески, состоящая из пружин и амортизаторов, является пассивной. Другими словами, после установки в автомобиль его характеристики не меняются (Рисунок 7.35).

Основным преимуществом обычной системы подвески является ее предсказуемость. Со временем водитель познакомится с подвеской автомобиля и поймет ее возможности и ограничения. Недостатком является то, что система не может компенсировать ситуации, выходящие за рамки ее первоначального дизайна (рис. 7.36).

Система активной подвески (также известная как компьютеризированное управление ездой) способна непрерывно регулироваться. Он контролирует и регулирует свои характеристики в соответствии с текущими дорожными условиями. Как и во всех электронных системах управления, датчики подают информацию в ЭБУ, который, в свою очередь, выводит на исполнительные механизмы. Изменяя свои характеристики в ответ на изменение дорожных условий, активная подвеска предлагает улучшенную управляемость, комфорт, отзывчивость и безопасность (рис. 7.37).



Рисунок 7.35 Система подвески Ягуара (Источник: Jaguar Media)

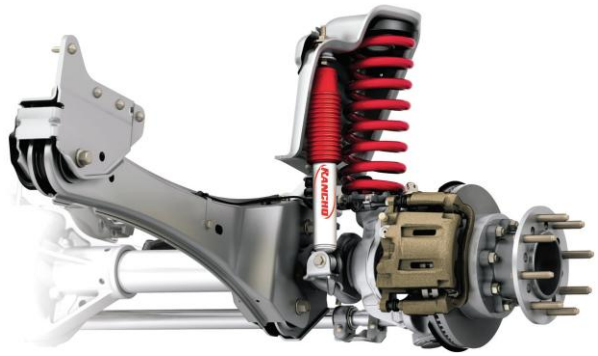


Рисунок 7.36 Система подвески (Источник: Ford Media)

Ключевой факт

Система активной подвески имеет возможность непрерывной регулировки.

Системы активной подвески состоят из следующих компонентов:

- электронный блок управления;
- регулируемые амортизаторы и пружины;
- датчики на каждом колесе и по всей машине;
- выравнивающий компрессор (некоторые системы).

Компоненты различаются у разных производителей, но принципы одинаковы.

Активная подвеска работает, постоянно отслеживая изменения дорожного покрытия и передавая эту информацию в ЭБУ, который, в свою очередь, управляет пружинами и амортизаторами подвески. Эти компоненты затем воздействуют на систему для изменения общих характеристик подвески путем регулировки жесткости амортизатора, высоты дорожного просвета (в некоторых случаях) и скорости пружины.

Предположим, что автомобиль с обычной подвеской движется по дороге, а затем, повернув налево, попадает в ряд выбоин с правой стороны, каждая из которых больше, чем следующая (рис. 7.38). Это представляет серьезную проблему для конвенции
Система подвески, потому что увеличивающийся размер отверстий может создать колебательную петлю и привести систему в низ. Активная система будет реагировать совсем по-другому.

Датчики посылают информацию в ЭБУ о рыскании и боковом ускорении. Другие датчики измеряют чрезмерное вертикальное перемещение, особенно в правой передней части автомобиля, а датчик угла поворота рулевого колеса предоставляет информацию о положении рулевого управления.

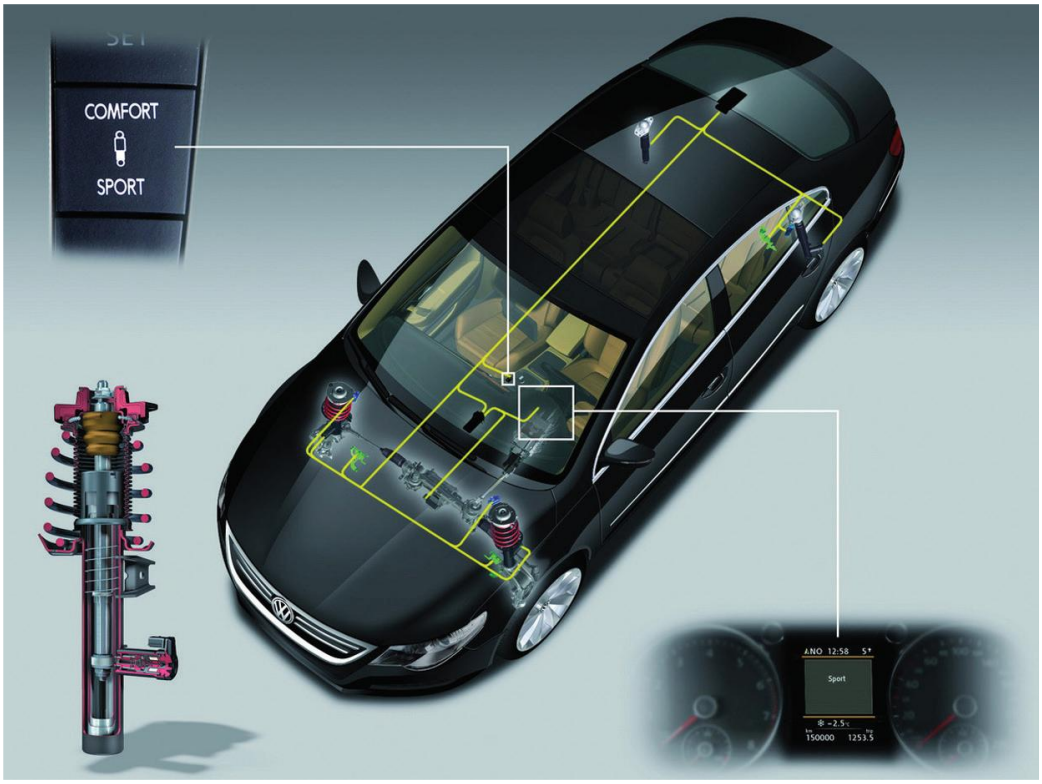


Рисунок 7.37 Активная подвеска также позволяет регулировать; в этом случае между видами спорта



Рисунок 7.38 Выбоины

ЭБУ анализирует эту информацию примерно за 10 мс. Затем он посылает сигнал в правую переднюю пружину, чтобы она застыла. Аналогичный сигнал посылается на правую заднюю пружину, но она не будет слишком сильно усилена. Жесткость амортизаторов подвески на правой стороне транспортного средства, следовательно, увеличивается. Из-за этих действий автомобиль будет проезжать повороты, практически не влияя на управляемость и комфорт.

Один из последних типов датчиков производится Bosch. Датчик одновременно контролирует три оси движения транспортного средства - две оси ускорения или наклона (ax, ay) и одну ось вращения (Ωz).

Ранее для этого требовалось как минимум два отдельных датчика. Интеграция датчиков бокового ускорения и скорости рыскания снижает потребность в пространстве в автомобиле и сборочные работы для всей системы (рис. 7.39).

Существует несколько способов управления подвеской. Тем не менее, в большинстве случаев это делается путем контроля ограничения масла в демпфере. В некоторых системах высота дорожного просвета контролируется путем открытия клапана и подачи жидкости под давлением из компрессора с приводом от двигателя.

Другие системы используют специальную жидкость в демпферах, которая реагирует

на магнитное поле, которое подается от простой электромагнитной катушки. В тематическом исследовании системы Delphi в следующем разделе подробно рассматривается этот метод (рис. 7.40).

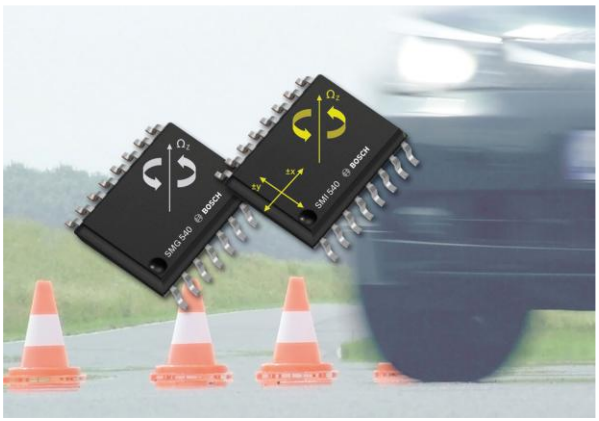


Рисунок 7.39 Интегрированный датчик (Источник: Bosch Media)



Рисунок 7.40 Стойка подвески (Источник: СМИ Дельфи)

Значительные улучшения в комфорте езды, поэтому технология активной подвески становится все более популярной. Проще говоря, датчики обеспечивают вход в систему управления, которая, в свою очередь, приводит в действие амортизаторы подвески таким образом, что повышает стабильность и комфорт.

7.11.2 Пример использования Delphi MagneRide

MagneRide была первой в отрасли технологией полуактивной подвески, в которой не использовались электромеханические клапаны и небольшие движущиеся детали. Магнитореологическая (MR) система на основе жидкости MagneRide состоит из однотрубных стоек на основе жидкости MR, амортизаторов (демпферов), набора датчиков и встроенного контроллера (Рисунок 7.41).

MP жидкость представляет собой суспензию магнитно-мягких частиц, таких как железные микросферы, в синтетической углеводородной базовой жидкости. Когда жидкость MP находится в состоянии «выключено», она не намагничена, и частицы демонстрируют случайную картину. Но во включенном или намагниченном состоянии приложенное магнитное поле выравнивает металлические частицы в волокнистые структуры, изменяя реологию жидкости до почти пластического состояния (рис. 7.42).

Определение
Реология: изучение трения между жидкостями.

Управляя током в электромагнитной катушке внутри поршня демпфера, прочность на сдвиг жидкости MR изменяется, изменяя сопротивление потоку жидкости. Точная настройка магнитного тока позволяет достичь любого состояния между низкими силами «выключения» и высокими силами «включения» в демпфере. Результатом является бесступенчатое демпфирование в реальном времени (рис. 7.43).

Схема на рисунке 7.44 показывает входы и выходы системы MagneRide. Обратите внимание на соединения с системой ESP и то, как информация передается по локальной сети контроллера (CAN).

Система MagneRide, выпускаемая Delphi, использует специальную жидкость в амортизаторах. Свойства этой жидкости изменяются магнитным полем. Это позволяет очень близко контролировать демпфирующие характеристики и значительно улучшить комфорт и качество езды.



Рисунок 7.41 Компоненты подвески MagneRide (Источник: Delphi Media)

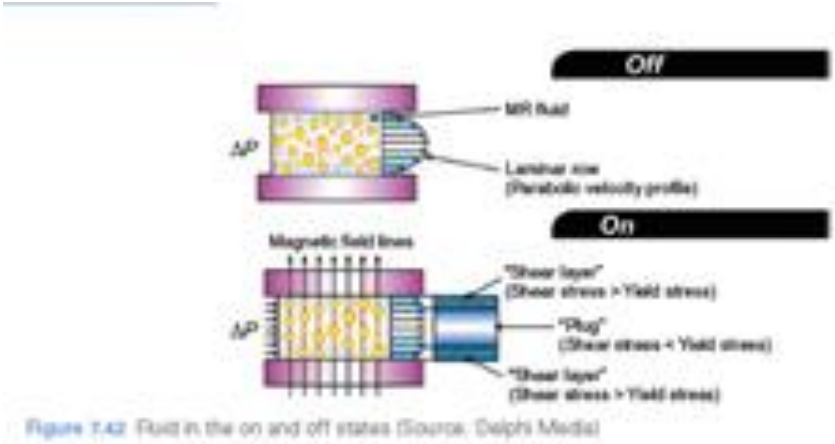


Рисунок 7.42 Жидкость во включенном и выключенном состояниях (Источник: Delphi Media)

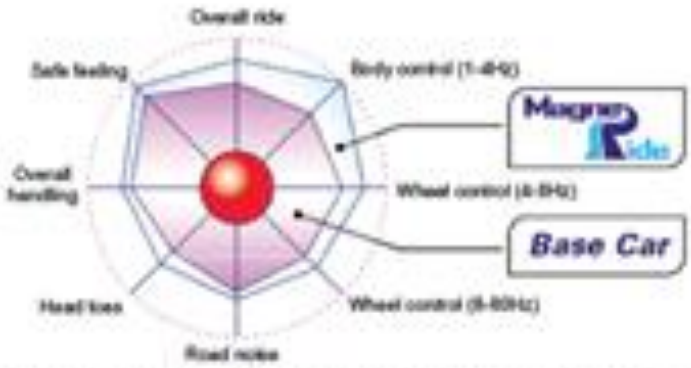


Рисунок 7.43 Представление улучшений при управлении подвеской (Источник: Delphi Media)

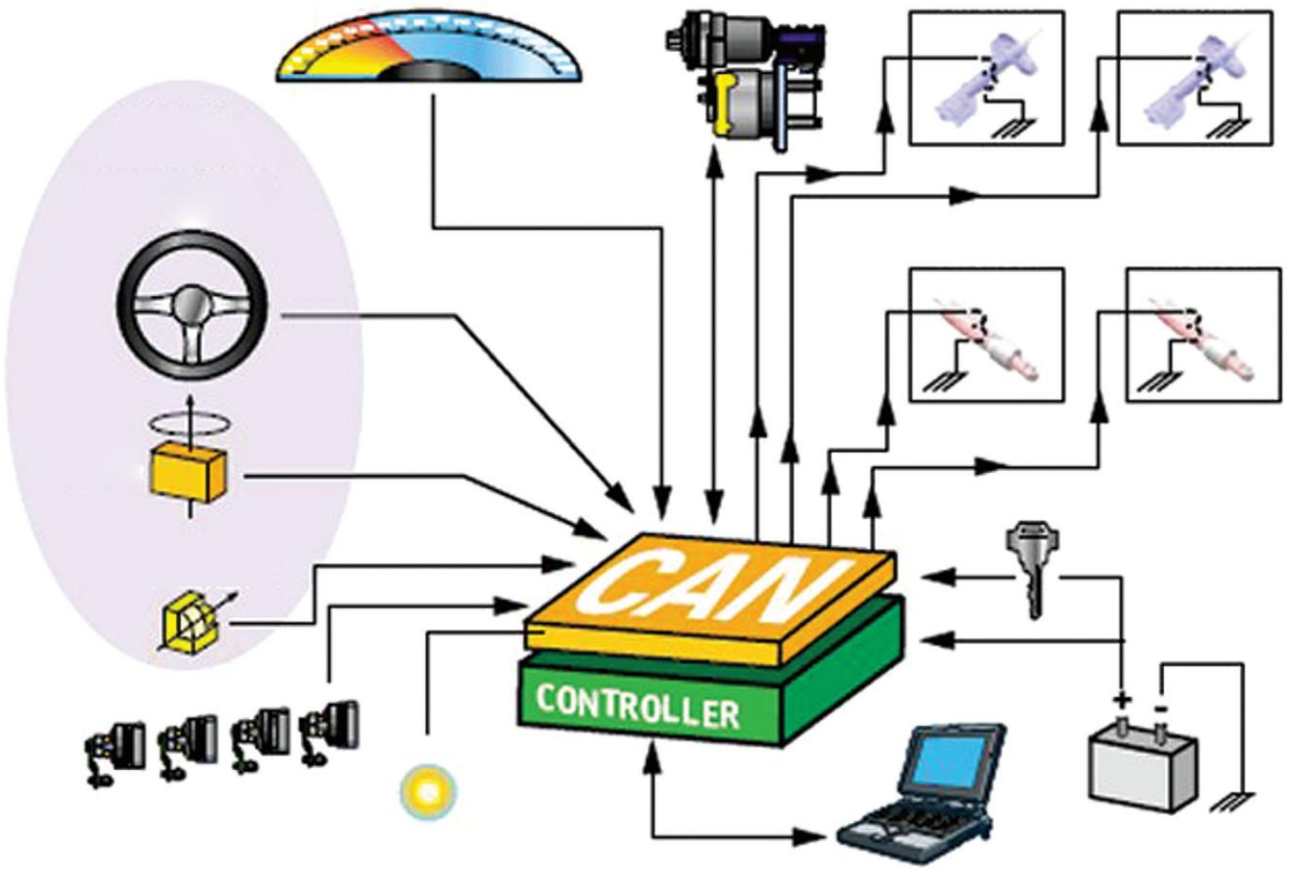


Рисунок 7.44 Система управления (Источник: Delphi Media)

7.12 Диагностика - активная подвеска

7.12.1 Систематическое тестирование

Даже для активной системы может быть полезно сначала рассматривать ее как обычную систему. Если сообщенная ошибка является плохой обработкой и / или MIL и кодом указывает на проблему приостановки, действуйте следующим образом:

1 Подтвердите неисправность и отсканируйте коды.

2 На подъёмном автомобиле осмотрите очевидные предметы, такие как шины и амортизаторы, на наличие утечек.

3 Проверьте все компоненты системы, которые вы подозреваете, и найдите утечки.

4 Проверьте крепления на наличие повреждений и проводку датчика.

5 Проверьте датчики и исполнительные механизмы (см. Раздел 7.12.2 и главу 4).

7.12.2 Вернуться к черному ящику

Системы активной подвески теперь вращаются вокруг ECU, и ECU можно считать «черным ящиком»; другими словами, мы знаем, что он должен делать, но точные детали того, как он это делает, менее важны.

Ключевой факт
Большинство систем автомобиля включают ECU.

Рассматривая ECU как «черный ящик», мы можем игнорировать его сложность. Теория состоит в том, что если все датчики и соответствующая проводка к «черному ящику» в порядке, все выходные

исполнительные механизмы и их проводка в порядке, а соединения питания / земли (заземления) в порядке, то неисправность должна быть в «черном» коробка. Однако большинство ЭБУ очень надежны, и гораздо более вероятно, что неисправность будет обнаружена на входах или выходах (Рисунок 7.45).

К датчикам и исполнительным механизмам могут применяться обычные методы поиска неисправностей или тестирования. Например, если в системе используются четыре датчика движения, то простым тестом является измерение их мощности. Даже если правильное значение неизвестно, очень маловероятно, что все четыре будут неправильными одновременно, поэтому можно провести сравнение. Если на конце проводов датчика на ЭБУ получено такое же значение, то почти все «входы» были протестированы всего за несколько измерений. Одна и та же техника часто работает с «выходами»

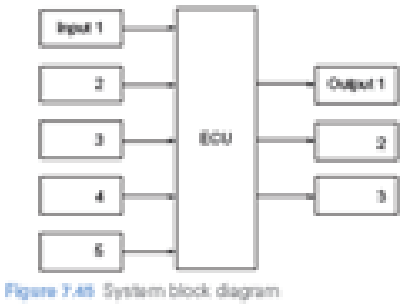


Figure 7.45 System block diagram

Рисунок 7.45 Блок-схема системы

Ключевой факт

Если показания всех аналогичных элементов, подключенных к ECU, одинаковы, то разумно предположить, что цифра почти наверняка верна.

Не забывайте, что независимо от того, насколько сложна электроника в ЭБУ, они не будут работать без хорошего источника питания и заземления.

ГЛАВА 8

Электрические системы

8.1 Электронные компоненты и схемы

8.1.1 Введение

Этот раздел, описывающий принципы и применение различных электронных компонентов и схем, не предназначен для объяснения их подробного функционирования. В целом, понимание основных электронных принципов поможет показать, как работают электронные системы. Они могут варьироваться от простого внутреннего блока задержки света до самой сложной системы управления двигателем. Тестирование отдельных электронных компонентов является полезной диагностической процедурой.

8.1.2 Компоненты

Символы для электронных компонентов, обсуждаемых в этом разделе, показаны на рисунке 8.1.

Резисторы, вероятно, являются наиболее широко используемым компонентом в электронных схемах. При выборе подходящего резистора необходимо учитывать два фактора: значение в омах и номинальная мощность. Резисторы используются для ограничения тока и обеспечения фиксированных падений напряжения. Большинство резисторов, используемых в электронных схемах, сделаны из маленьких углеродных стержней; Размер стержня определяет сопротивление. Углеродные резисторы имеют отрицательный температурный коэффициент (NTC), и это необходимо учитывать для некоторых применений. Тонкопленочные резисторы имеют более стабильные температурные свойства и создаются путем нанесения слоя углерода на изолированный элемент, такой как стекло. Значение сопротивления может быть изготовлено очень точно с помощью спиральных канавок.

ут в углеродную пленку. Для более мощных применений резисторы обычно намотаны на провод. Переменные формы большинства резисторов доступны. Сопротивление цепи
это его оппозиция текущему потоку.

Ключевой факт

Резисторы используются для ограничения тока и обеспечения фиксированных падений напряжения.

Конденсатор - это устройство для накопления электрического заряда. В своей простой форме он состоит из двух пластин, разделенных изоляционным материалом. Одна пластина может иметь избыток электронов по сравнению с другой. На транспортных средствах его

основное применение - уменьшение дуги на контактах, а также для схем подавления радиопомех, а также в электронных блоках управления (ЭБУ). Конденсаторы описаны как две пластины, разделенные диэлектриком. Площадь пластин, расстояние между ними и характер диэлектрика определяют величину емкости. Листы из металлической фольги, изолированные на бумаге, часто используются для изготовления конденсаторов. Листы свернуты вместе внутри консервной банки. Для достижения более высоких значений емкости необходимо уменьшить расстояние между пластинами, чтобы сохранить общий размер устройства управляемым. Это достигается путем погружения одной пластины в электролит для нанесения слоя оксида, обычно толщиной 10-4 мм, что обеспечивает более высокое значение емкости. Проблема, однако, состоит в том, что теперь это делает полярность устройства сознательной и способной выдерживать только низкие напряжения.

Ключевой факт

Конденсатор - это устройство для накопления электрического заряда.

Диоды часто описываются как односторонние клапаны, и для большинства заявлений, это - приемлемое описание. Диод - электрон разрешения соединения PN, вытекают из материала N-типа к материалу P-типа. Материалы обычно строятся из легированного кремния. Диоды не прекрасные устройства, и напряжение приблизительно 0,6 В требуется, чтобы включать диод в своем прямосмещенном направлении.

Ключевой факт

Диоды часто описываются как односторонние клапаны.

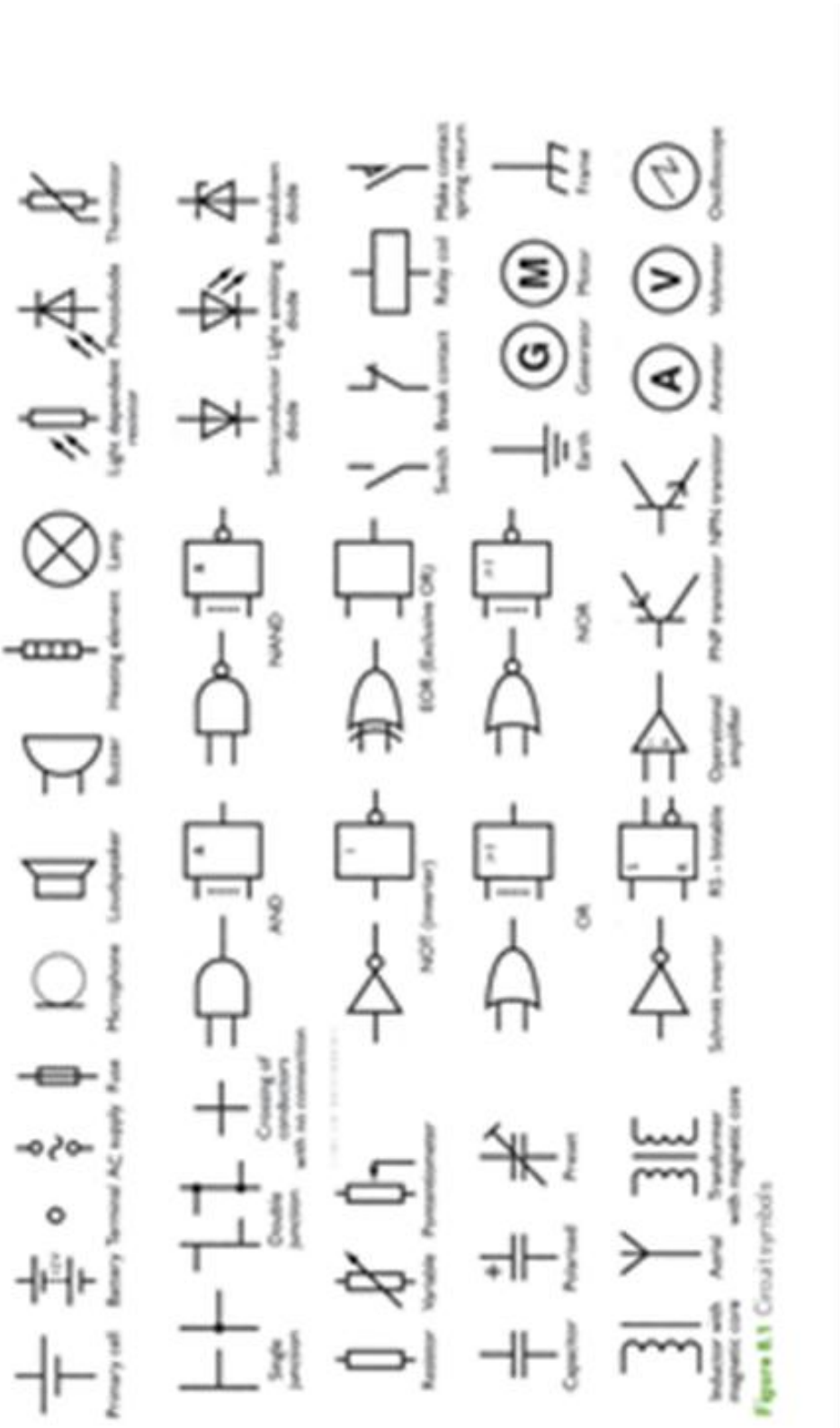


Рисунок 8.1 Символы схемы

Стабилитроны очень похожи в работе, за исключением того, что они предназначены для разрушения и проведения в обратном направлении при заданном напряжении. Их можно рассматривать как тип предохранительного клапана.

Транзисторы - это устройства, которые позволили разработать современные сложные и небольшие электронные системы. Транзистор используется либо как твердотельный переключатель, либо как усилитель. Они изготовлены из тех же полупроводниковых материалов P- и N-типа, что и диоды, и могут быть выполнены в формате NPN или PNP. Три терминала известны как база, коллектор и излучатель. Когда на базу подается правильное смещение, цепь между коллектором и эмиттером будет проводиться. Ток базы может быть в 50–200 раз меньше тока эмиттера. Соотношение тока, протекающего через базу, к току, проходящему через эмиттер, является показателем коэффициента усиления устройства.

Ключевой факт
Транзистор используется либо как твердотельный переключатель, либо как усилитель.

Пара Дарлингтона представляет собой простую комбинацию двух транзисторов, которая дает высокий коэффициент усиления по току, обычно несколько тысяч. Транзисторы обычно устанавливаются на радиатор, и в целом устройство будет иметь три клеммы, помеченные как один транзистор - основание, коллектор и эмиттер. Входное сопротивление цепи этого типа составляет порядка 1 МОм; следовательно, он не будет загружать любую предыдущую часть цепи, подключенную к его входу. Конфигурация пары Дарлингтона используется для многих коммутационных приложений. Обычное использование пары Дарлингтона - для переключения первичного тока катушки в цепи зажигания.

Другой тип транзистора - полевой транзистор (FET). Это устройство имеет более высокое входное сопротивление, чем биполярный тип, описанный выше. Они построены в их основной форме
s n-канальные или p-канальные устройства. Три терминала известны как ворота, исток и сток. Напряжение на клемме затвора контролирует проводимость цепи между стоком и истоком.

Индукторы чаще всего используются как часть схемы генератора или усилителя. Базовая конструкция индуктора - катушка проволоки, намотанная на катушку. Именно магнитный эффект изменений в токе тока придает этому устройству свойства индуктивности. Индуктивность - это сложное свойство, особенно при увеличении значения индуктивности. Это связано с магнитной связью с другими устройствами. Железные сердечники используются для увеличения значения индуктивности.

Это также учитывает регулируемые устройства, перемещая положение ядра. Индукторы, особенно с более высокими значениями, часто называют дросселями и могут использоваться в цепях постоянного тока для сглаживания напряжения.

8.1.3 Интегральные схемы

Интегральные схемы (ИС) построены на одном кусочке кремния, часто называемом подложкой. Комбинации некоторых из компонентов, упомянутых ранее, могут использоваться для выполнения различных задач, таких как переключение, усиление и логические функции. Компоненты, необходимые для этих цепей, могут быть сделаны непосредственно на кусочек кремния. Большим преимуществом этого является не только размер микросхем, но и

скорость, с которой они могут работать благодаря небольшим расстояниям между компонентами. Скорость переключения, превышающая 1 МГц, является типичной.

Ключевой факт
Интегральные схемы или ИС построены на одном кусочке кремния, часто называемом подложкой.

Ассортимент и тип интегральных микросхем, доступных в настоящее время, настолько широк, что микросхема доступна практически для любого применения. Уровень интеграции чипов теперь превышает VLSI (очень масштабная интеграция). Это означает, что на одном чипе может быть более 100 000 активных элементов. Развитие в этой области развивается настолько быстро, что наука о электронике часто в основном занимается выбором правильной комбинации микросхем, а дискретные компоненты используются только в качестве конечных переключателей или выходных каскадов питания. Рисунок 8.2 показывает сильно увеличенный вид типичной ИС.

8.1.4 Цифровые схемы

С некоторыми практическими проблемами, можно выразить результат как простой ответ да / нет или правда / ложь.

Давайте рассмотрим простой пример: если ответ на первый или второй вопрос «да», то включите сигнальную лампу тормоза; если оба ответа - «нет», выключите его.
1 Включен ли ручной тормоз?
2 Низкий ли уровень в бачке тормозной жидкости?

В этом случае нам необходимо, чтобы выход электрической цепи был включен, когда один или оба входа в цепь включены. Входы будут через простые выключатели на ручном тормозе и в тормозном бачке. Цифровое устройство, необходимое для выполнения вышеуказанной задачи, представляет собой ИЛИ-шлюз. Шлюз ИЛИ для использования в этой системе будет иметь два входа (a и b) и один выход (c). Только когда подается «a» ИЛИ «b», «c» производит напряжение.

Как только проблема может быть описана в логических состояниях, тогда подходящая цифровая или логическая схема также может определить ответ на проблему. Простые схемы также могут быть сконструированы для хранения логического состояния их последнего входа; в действительности это простые формы «памяти». Комбинируя огромное количество этих базовых цифровых строительных блоков, можно создавать схемы для выполнения самых сложных задач за доли секунды. Благодаря технологии IC теперь можно создавать сотни тысяч, если не миллионы этих базовых схем на одном кристалле. Это привело к появлению современных электронных систем управления, используемых для транспортных средств, а также ко многим другим видам использования компьютера.
В электронных цепях истинным / ложным значениям назначаются значения напряжения. В одной системе, известной как TTL (транзистор-транзистор-логика), истина или логика «1» представлены напряжением 3,5 В, а ложь или логика «0» - 0 В.

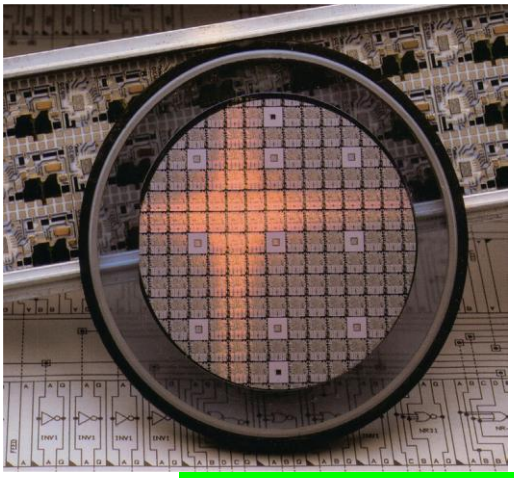


Рисунок 8.2 Кремниевая пластина, используемая в конструировании интегральных схем

8.1.5 Электронное компьютерное тестирование

Отдельные электронные компоненты могут быть проверены в количество путей, но цифрового мультиметра обычно - любимый выбор. Таблица 8.1 предлагает некоторые методы тестирования компонентов, удаленных из схемы (рисунки 8.3 и 8.4).

Таблица 8.1 Методы испытаний электронного компонента

Компонент	**Метод испытаний**
Резистор	Измерьте значение сопротивления с помощью омметра и сравните его со значением, написанным или обозначенным цветом на компоненте.
Конденсатор	Конденсатор может быть трудно проверить без специального оборудования, но попробуйте это. Зарядите конденсатор до 12 В и подключите его к цифровому вольтметру. Поскольку большинство цифровых измерителей имеют внутреннее сопротивление примерно 10 МОм, рассчитайте ожидаемое время разряда (T CR 5CR) и посмотрите, соответствует ли устройство. Конденсатор от системы зажигания контактного прерывателя должен разряжаться примерно пять секунд таким образом
Индуктор	Катушка индуктивности - это катушка с проволокой, поэтому проверка сопротивления является лучшим методом проверки непрерывности.
диод	Многие мультиметры имеют функцию тестирования диодов. Если это так, устройство должно читать обрыв цепи в одном направление и примерно 0,4–0,6 В в другом направлении. Это его переключатель по напряжению. Если с этой функцией нет измерительного прибора, подключите диод к аккумулятору через маленькую лампочку; он должен светиться одним диодом, а не другим
СВЕТОДИОД	Светодиоды можно проверить, подключив их к батарее 1,5 В. Обратите внимание на полярность, хотя; самая длинная нога или плоская сторона корпуса отрицательны
Транзистор (биполярный)	Некоторые мультиметры даже проходят тестирование транзисторов Соединения, но, если они недоступны, транзистор может быть подключен к простой схеме, как показано на рисунке 8.4, и испытания напряжения выполняются, как показано. Это также иллюстрирует метод тестирования электронных схем в целом. Справедливо отметить, что без конкретных данных это сложно или неспециалист для проверки незнакомых плат. Всегда стоит проверять наличие явных разрывов и сухих соединений
Цифровые компоненты	Логический зонд может быть использован. Это устройство с очень высоким внутренним сопротивлением, поэтому оно не влияет на тестируемую цепь. Используются два разноцветных огня; один светится для «логики 1», а другой - для «логики 0». Конкретные данные требуются в большинстве случаев, но могут быть проведены основные тесты

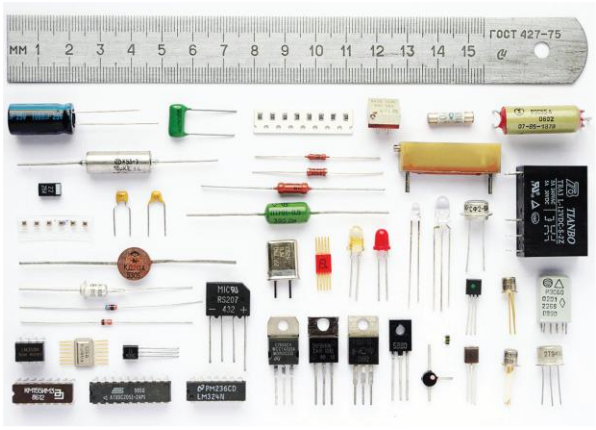


Рисунок 8.3 Электронные компоненты (Источник: Kae, Викисклад)

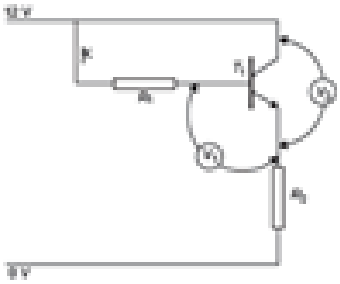


Рисунок 8.4 Проверка транзистора: Используйте резисторы R1 □ R2 примерно 1 кОм, при подключении, как показано, V1 должно показывать 0,6–0,7 В, а V2 примерно 1 В. Отсоедините провод X, V1 теперь должен показывать 0 В, а V2 12 В

Ключевой факт

В электронных цепях истинным / ложным значениям назначаются значения напряжения.

8.2 Мультиплексирование

8.2.1 Обзор

Количество сетевых компонентов транспортного средства значительно увеличило требования к системам управления транспортным средством для связи друг с другом. CAN (сеть зоны управления), разработанная Bosch, является сегодня стандартом связи в легковых автомобилях. Однако есть ряд других систем.

Определение

CAN: Контроллер локальной сети

Мультиплексирование - это процесс объединения нескольких сообщений для передачи по одному и тому же сигнальному тракту. Путь сигнала называется шиной данных. Шина данных - это всего лишь пара проводов, соединяющих блоки управления. Шина данных состоит из коммуникационного или сигнального провода и заземления, обслуживающего все узлы мультиплексной системы. Термин «узел» дается любому узлу мультиплексной системы (такой как блок управления), который обменивается данными по шине данных.

На некоторых транспортных средствах в ранних мультиплексных системах использовались три блока управления (рисунок 8.5). Это были блок управления дверью, блок управления со стороны водителя и блок управления со стороны пассажира. Эти три блока заменили следующее:

- интегрированный блок;
- блок управления блокировкой;
- блок управления дверным замком;
- управление освещением;
- блок управления стеклоподъемником;
- блок управления охранной сигнализацией.

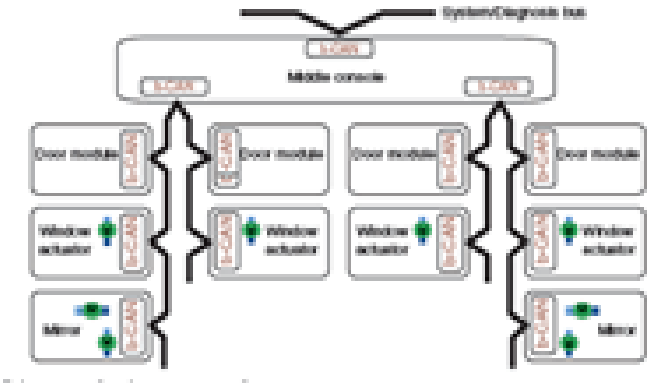


Рисунок 8.5 Подсистема для дверей на более ранней системе

Когда работает переключатель, кодированный цифровой сигнал генерируется и передается в соответствии с его приоритетом через шину данных. Все блоки управления получают сигнал, но только тот блок управления, для которого этот сигнал предназначен, активирует желаемый ответ.

Только один сигнал может быть отправлен на шину одновременно. Следовательно, каждый сигнал имеет идентификатор, который уникален во всей сети. Идентификатор определяет не только содержимое, но и приоритет сообщения. Некоторые системы вносят изменения или корректировки в свою работу намного быстрее, чем другие системы. Поэтому, когда два сигнала отправляются одновременно, именно система требует сообщения в срочном порядке, чей сигнал имеет приоритет (рисунок 8.6).

Мультиплексная система управления обладает преимуществом самодиагностики. Это позволяет быстро и легко устранять неисправности и проверять их с помощью диагностических кодов неисправностей (DTC). Многие автомобили содержат более километра электропроводки для питания всех своих электрических компонентов. Люксовые модели могут содержать значительно больше средств, разработанных специально для водителей. Использование мультиплексирования означает, что в транспортном средстве используется значительно меньше проводки, а также меньше разъемов и разъемов и т. Д. Дополнительное преимущество мультиплексирования заключается в том, что существующие системы можно модернизировать или добавлять без изменения в исходную систему.

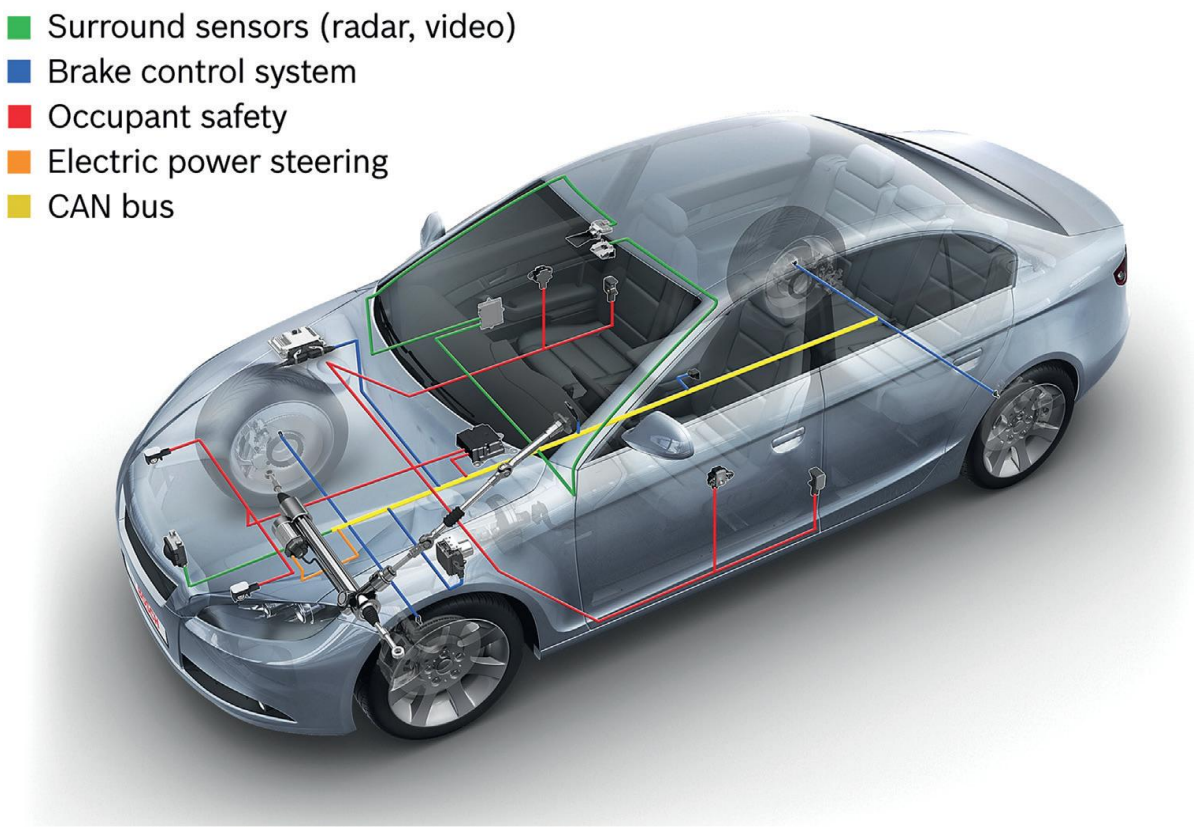


Рисунок 8.6 Шина данных соединяет все сетевые компоненты

8.2.2 Сеть области диспетчера

CAN - это система последовательной шины, особенно подходящая для сетевых «интеллектуальных» устройств, а также датчиков и исполнительных механизмов в системе или подсистеме. Он работает аналогично проводной компьютерной сети. CAN означает сеть контроллера и означает, что блоки управления могут обмениваться данными. CAN является высоконадежной последовательной шиной передачи данных для приложений реального времени. Он работает со скоростью передачи данных до 1 Мбит / с. Он также имеет отличные возможности обнаружения ошибок и ограничения. Первоначально он был разработан Bosch для использования в автомобилях, но теперь используется во многих других областях промышленной автоматизации и управления.

CAN - это система с последовательной шиной с мультимастерными возможностями. Это означает, что все узлы CAN могут передавать данные, и несколько узлов CAN могут одновременно запросить использование шины. В сетях CAN нет адресации абонентов или станций, как в компьютерной сети, но вместо этого передаются приоритетные сообщения. Передатчик отправляет сообщение всем узлам CAN (широковещательная передача). Каждый узел принимает решение на основе полученного идентификатора, должен ли он обрабатывать сообщение или нет. Идентификатор также определяет приоритет сообщения для доступа к шине (рисунок 8.7).

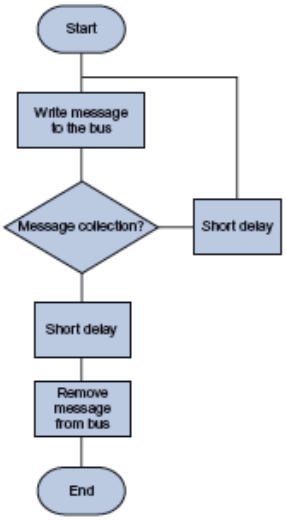


Рисунок 8.7 Значительно упрощенный протокол сообщений CAN технологическая схема

Ключевой факт

CAN - это система с последовательной шиной с мультимастерными возможностями.

Быстрая контроллерная локальная сеть (F-CAN) и базовая (или основная) контроллерная локальная сеть (B-CAN) обмениваются информацией между несколькими ЭБУ. Связь по B-CAN передается на более медленной скорости для удобства, например, электрических стеклоподъемников. Информация F-CAN движется с более высокой скоростью для функций реального времени, таких как системы подачи топлива и выбросов. Чтобы обе системы могли обмениваться информацией, модуль управления транслирует информацию между B-CAN и F-CAN (рисунок 8.8).

Ключевой факт

Быстрая контроллерная локальная сеть (F-CAN) и базовая (или корпусная) локальная сеть контроллера (B-CAN) обмениваются информацией между несколькими электронными блоками управления (ЭБУ).

ECU на B-CAN и F-CAN передают и принимают информацию в форме структурированных сообщений, которые могут быть получены несколькими разными ECU в сети одновременно. Эти сообщения передаются и принимаются по каналу связи, который состоит из одного провода, который используется всеми ЭБУ. Однако, поскольку сообщения в сети F-CAN, как правило, имеют более важное значение, для контроля целостности канала связи используется второй провод. Эта цепь CAN-high и CAN-ow образует шину CAN (Рисунок 8.9).

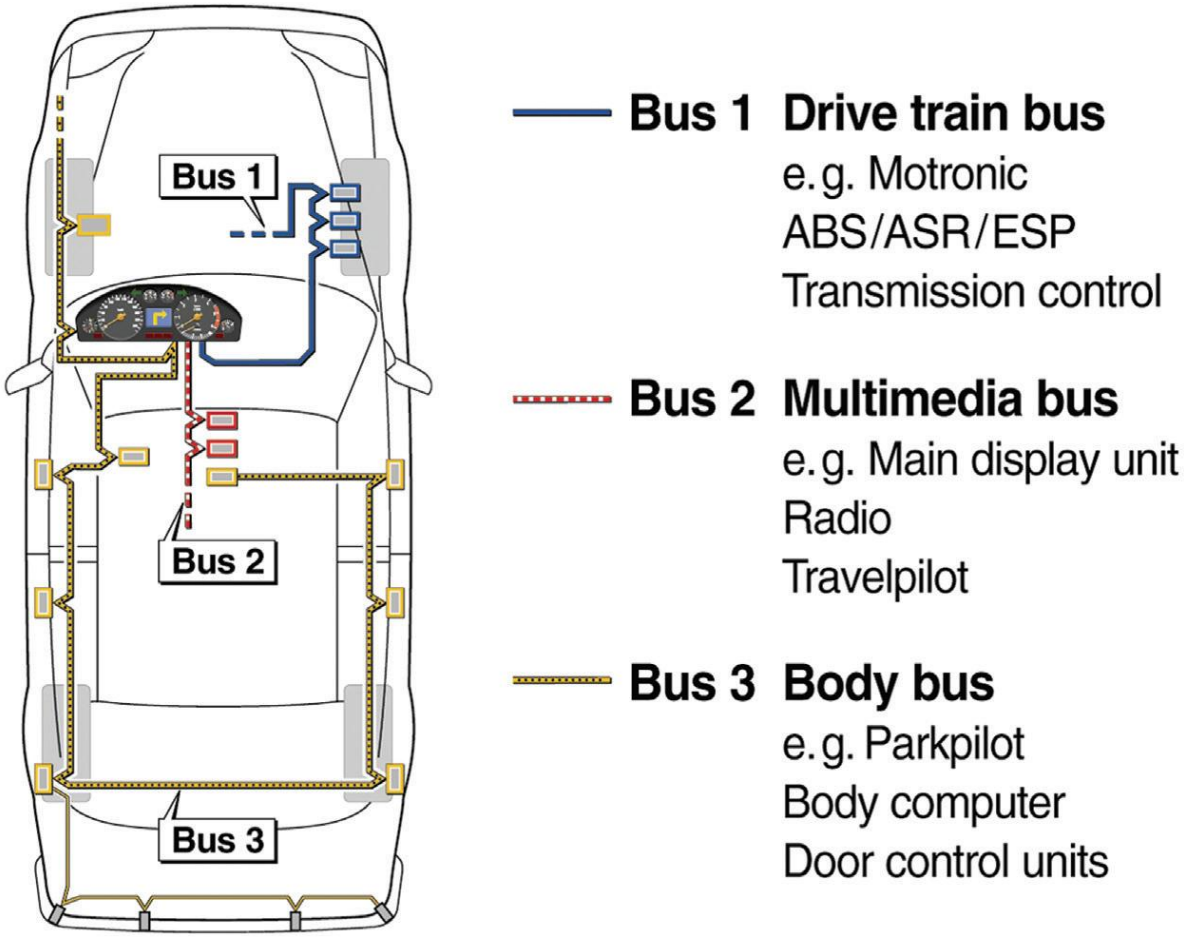


Рисунок 8.8 Три различных Bus систем (Источник: СМИ Bosch)

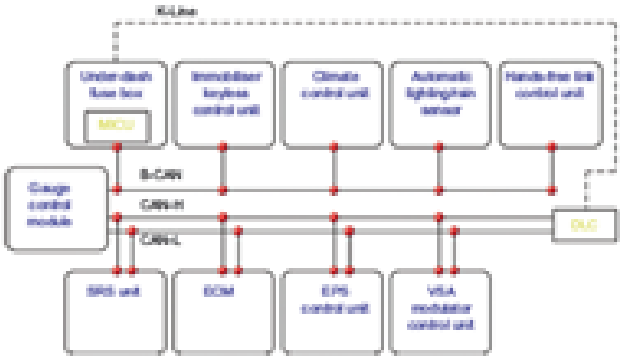


Рисунок 8.9 F-CAN использует провода CAN-H (высокий) и CAN-L (низкий)

Мультиплексный блок управления обычно сочетается с блоком предохранителей / реле под панелью управления. Он управляет многими системами автомобиля, связанными с электрикой кузова и B-CAN. Он также выполняет большую часть дистанционной коммутации различных проводных и управляемых CAN систем.

Одной из выдающихся особенностей протокола CAN является его высокая надежность передачи. Контроллер CAN регистрирует ошибку станции и оценивает ее статистически для принятия соответствующих мер. Это может распространяться на отключение узла CAN, что приводит к ошибкам (рисунок 8.10).

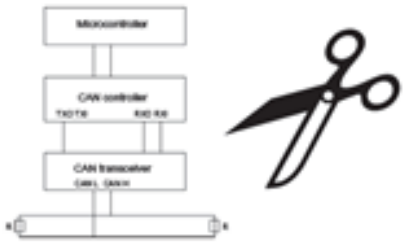


Рисунок 8.10 CAN-узлы могут быть отключены управляющей программой

Каждое сообщение CAN может передавать от 0 до 8 байтов пользовательской информации. Более длинные сообщения могут быть отправлены с использованием сегментации, что означает разделение более длинного сообщения на более мелкие части. Максимальная скорость передачи указана в 1 Мбит / с. Это значение относится к сетям до 40 м, что более чем достаточно для обычных легковых и грузовых автомобилей.

CAN представляет собой систему последовательной шины, предназначенную для сетевых ЭБУ, а также датчиков и исполнительных механизмов.

8.2.3 **Сигнал данных CAN**

Сигнал сообщения CAN состоит из последовательности двоичных цифр или битов. Наличие высокого напряжения указывает на значение 1, низкое напряжение или отсутствие напряжения указывает на 0. Фактическое сообщение может иметь длину от 44 до 108 битов.
Он состоит из начального бита, имени, управляющих битов, самих данных, проверки циклическим избыточным кодом (CRC) для обнаружения ошибок, сигнала подтверждения и, наконец, ряда стоповых битов (рисунок 8.11).

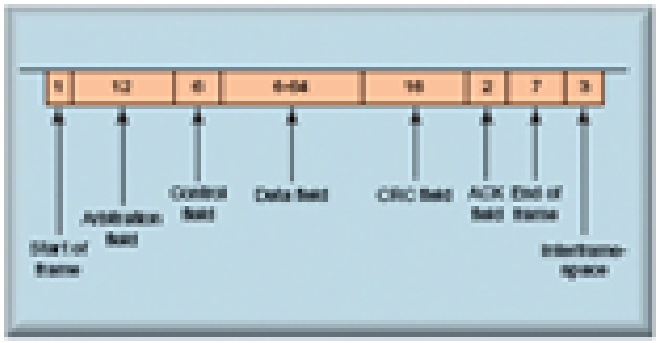


Рисунок 8.11 Формат сообщения

Ключевой факт
Сигнал сообщения CAN состоит из последовательности двоичных цифр или битов.

Сообщение в двоичном формате может быть что-то вроде 10001 0101000101011111000011101011110101010 101000 1111101011110011001100000111111010101 000011 11111111000000001

3-452 Раздел действительного электрического сигнала

Идентификатор сообщения или часть имени сигнала (часть арбитражного поля) идентифицирует пункт назначения сообщения, а также его приоритет. Когда передатчик помещает сообщение на шину данных, он также считывает имя с шины. Если имя не совпадает с тем, которое оно отправило, то
должен работать другой передатчик, который имеет более высокий приоритет. Если это так, он прекратит передачу своего собственного сообщения. Это очень важно в случае передачи данных об автомобиле.

Ошибки в сообщении распознаются так называемым CRC. Это схема обнаружения ошибок, в которой все биты в блоке данных делятся на предварительно определенное двоичное число. Контрольный символ, известный передатчику и получателю, определяется остатком. Если обнаружена ошибка, сообщение на шине уничтожается. Это в свою очередь распознается передатчиком, который затем отправляет сообщение снова. Этот метод в сочетании с дополнительными тестами позволяет обнаружить все ошибочные сообщения.

Поле CRC является частью общего сообщения. (Основная идея CRC заключается в том, чтобы обрабатывать строку сообщения как одно двоичное слово M и делить ее на ключевое слово k, известное как передатчику, так и получателю. Остаток r, оставшийся после деления M на k, представляет собой «проверку». word 'для данного сообщения. Передатчик отправляет как строку сообщения M, так и контрольное слово r, и затем получатель может проверить данные, повторив вычисление, разделив M на ключевое слово k и проверив, что остаток равен r.)

Поскольку каждый узел фактически контролирует свой собственный выход, прерывает нарушенные передачи и подтверждает правильность передач, неисправные станции можно распознать и отсоединить (электронно) от шины. Это предотвращает нарушение других передач.

Определение
Поле циклического избыточного кода (CRC) является частью общего сообщения. (Основная идея CRC состоит в том, чтобы обрабатывать строку сообщения как одно двоичное слово M и делить ее на ключевое слово k, известное как передатчику, так и получателю. Остаток v, оставленный после деления M на k, представляет собой «проверку». word 'для данного сообщения. Передатчик отправляет как строку сообщения M, так и контрольное слово r, и затем получатель может проверить данные, повторив вычисление, разделив M на ключевое слово k и проверив, что остаток равен r.)

8.2.4 Локальная межсоединительная сеть

Локальная межсоединительная сеть (LIN) - это система последовательной шины, особенно подходящая для сетевых «интеллектуальных» устройств, датчиков и исполнительных механизмов в рамках подсистемы. Это концепция недорогих автомобильных сетей, которая дополняет существующие автомобильные мультиплексные сети, такие как CAN.

Ключевой факт

LIN - это концепция недорогих автомобильных сетей, которая дополняет существующие автомобильные мультиплексные сети, такие как CAN.

LIN позволяет реализовать иерархическую сеть ehicle. Это позволяет дополнительно повысить качество и снизить стоимость транспортных средств (рисунок 8.12).

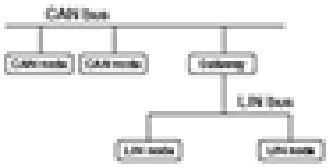


Рисунок 8.12 Использование структуры CAN.и LIN

Стандарт LIN включает спецификацию протокола передачи, среды передачи, интерфейса между инструментами разработки и интерфейсов для программирования. ЛИН гарантирует совместимость сетевых узлов с точки зрения ardware и программного обеспечения, а также предсказуемого электромагнитного поведение совместимости (EMC) (рисунок 8.13).

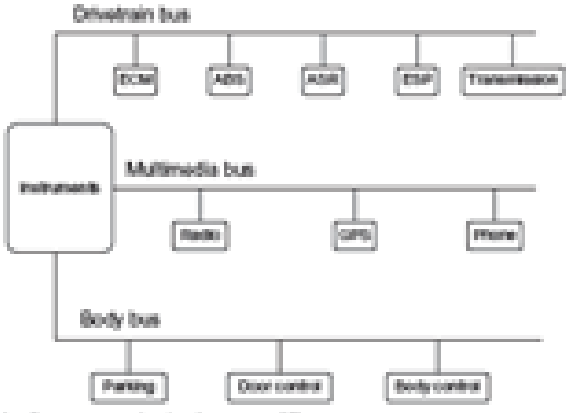
Определение

ЭМС: электромагнитная совместимость. Требования электромагнитной совместимости предусматривают, что устройство не должно создавать помех внутри себя или в других устройствах или быть чувствительным к помехам от других устройств.

LIN - это концепция сети с одним ведущим и несколькими подчиненными, запускаемая по времени. Он основан на общем интерфейсе ardware, что делает его недорогим решением. Дополнительные атрибуты LIN

- многоадресный прием с самосинхронизацией;
- выбираемая длина кадров сообщения;
- безопасность контрольной суммы данных и обнаружение ошибок;
- однопроводная реализация;
- скорость до 20 кбит / с.

LIN обеспечивает экономичную связь по шине, где не требуется пропускная способность и универсальность CAN. Используется для некритических систем.



8.13 Стандарты позволяют связь между различными системами

8.2.5 FlexRay

FlexRay - быстрая и отказоустойчивая магистральная система для автомобильного использования. Это было развито, используя опыт известных производств оригинального оборудования (OEMs). Это разработано, чтобы удовлетворить потребности текущих и будущих находящихся внутри автомобиля приложений контроля, которые требуют высокой пропускной способности. Битрейт для FlexRay может быть запрограммирован к ценностям до 10 мегабит/с (рисунок 8.14).

Рисунок 8.14 Логотип FlexRay

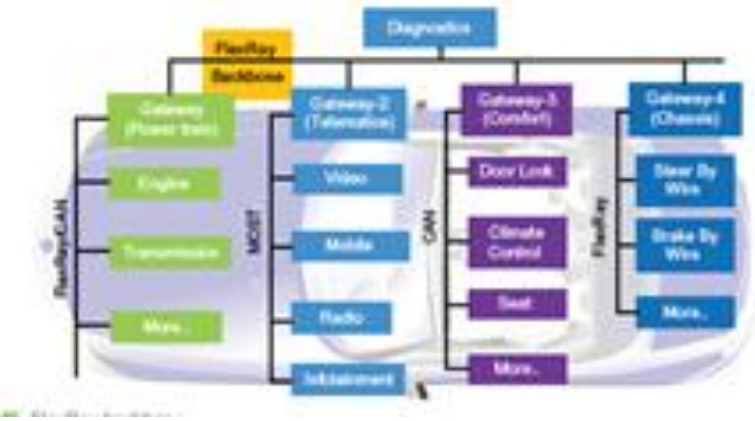


Рисунок 8.15 Основа FlexRay

Ключевой факт
FlexRay может справиться с требованиями систем X-by-wire.

Обмен данными между устройствами управления, датчиками и исполнительными механизмами в автомобилях в основном осуществляется через системы CAN. Однако внедрение X-by-wire систем привело к увеличению требований. Особенно это касается устойчивости к ошибкам и скорости передачи сообщений. FlexRay отвечает этим требованиям за счет передачи сообщений в фиксированных временных интервалах, а также отказоустойчивой и избыточной передачи сообщений по двум каналам (рисунок 8.15).

Физический уровень означает аппаратное обеспечение, то есть фактические компоненты и провода. FlexRay работает по принципу множественного доступа с временным разделением (TDMA). Это означает, что компоненты или сообщения имеют фиксированные временные интервалы, в которых они имеют эксклюзивный доступ к шине данных. Эти временные интервалы повторяются в цикле и всего несколько миллисекунд.

FlexRay обменивается данными через две физически разделенные линии со скоростью передачи данных до 10 Мбит / с на каждой. Эти две линии в основном используются для избыточной и, следовательно, отказоустойчивой передачи сообщений, но они также могут передавать разные сообщения.

Ключевой факт

FlexRay обменивается данными через две физически разделенные линии со скоростью передачи данных до 10 Мбит / с на каждой.

FlexRay - это быстрая и отказоустойчивая система шин, которая была разработана для удовлетворения потребностей

приложений с высокой пропускной способностью, таких как системы X-by-wire. Погрешность и скорость передачи сообщений в этих системах очень важны (рисунок 8.16)

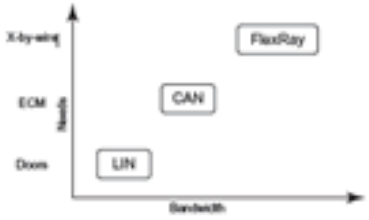


Рисунок 8.16 Сравнение требований и скоростей передачи данных трех систем

8.3 **Диагностика-мультиплексирование**

Целостность сигнала по шине CAN можно проверить двумя способами. Первый способ заключается в проверке сигнала в двухканальном прицеле, подключенном к линиям CAN-high и CAN-low (Рисунок 8.17).

На этом экране можно проверить, что

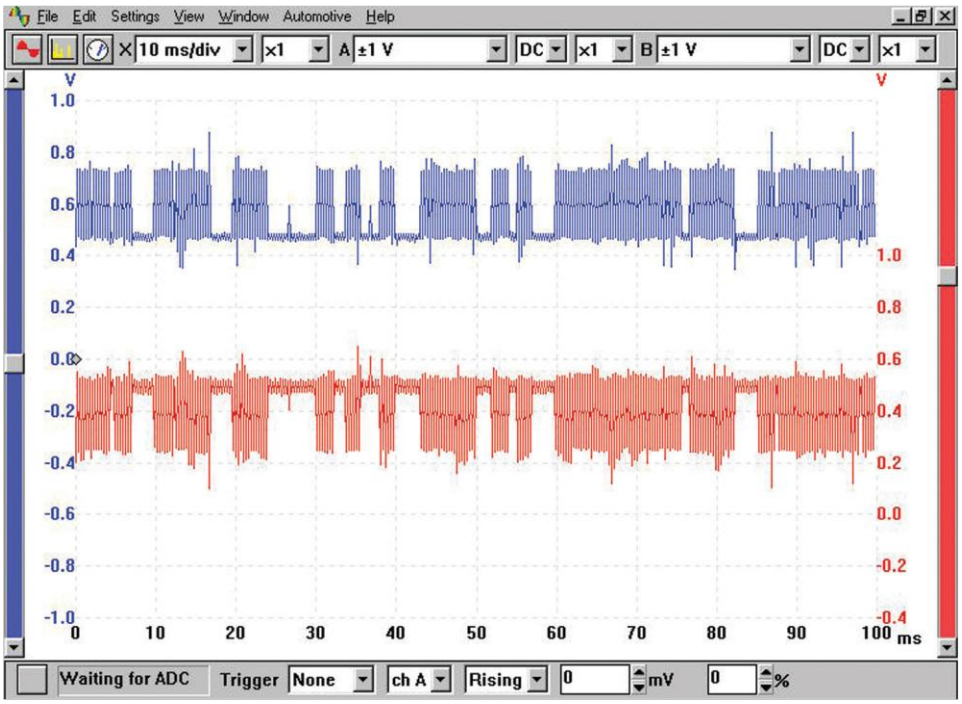
- данные непрерывно обмениваются по шине CAN;
- уровни напряжения правильные;
- сигнал присутствует на обеих линиях CAN.

CAN использует дифференциальный сигнал, поэтому сигнал в одной строке должен совпадать с зеркальным отображением данных в другой строке. Обычные причины для проверки сигналов CAN - это когда неисправность CAN была указана OBD, или для проверки соединения CAN с подозреваемым неисправным узлом CAN. Данные производителя должны быть использованы для точного определения параметров сигнала.

Ключевой факт

CAN использует дифференциальный сигнал, поэтому сигнал в одной строке должен совпадать с зеркальным отображением данных в другой строке.

Данные CAN, показанные на рис. 8.1, записываются на гораздо более быстрой временной основе и позволяют исследовать отдельные изменения состояния. Это позволяет зеркально отражать природу сигналов и совпадение края должны быть проверены.



Ри с у н о к 8. 1 7 Сигналы CAN

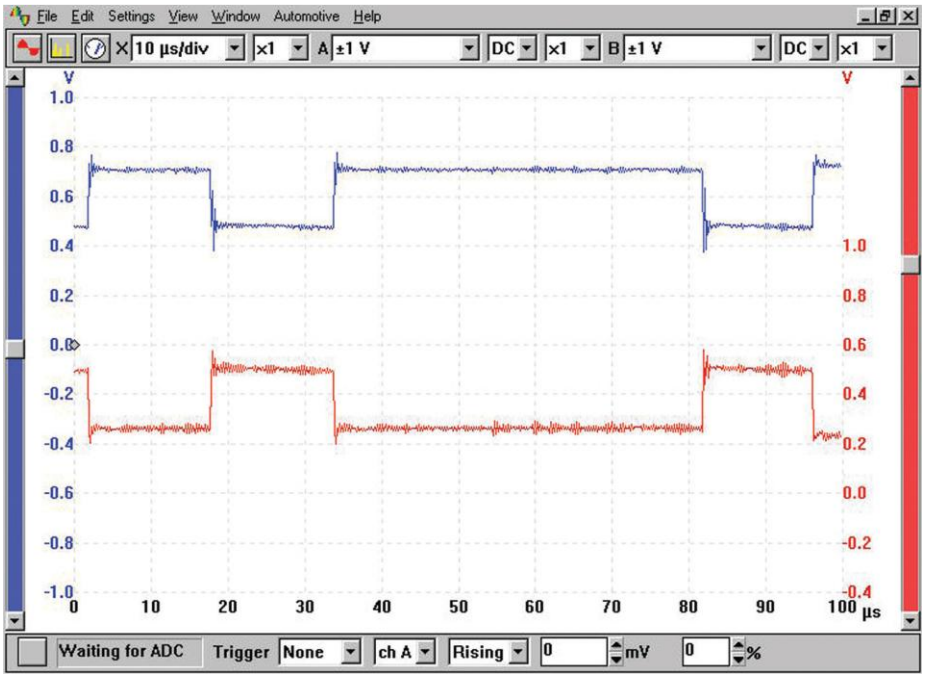


Рисунок 8.18 CAN сигналы на быстром timebase

Сигналы равны и противоположны, и имеют одинаковую амплитуду (напряжение). Края чистые и совпадают друг с другом. Это показывает, что шина данных транспортного средства (шина CAN) обеспечивает связь между узлами и блоком управления CAN.

Этот тест эффективно проверяет целостность шины в этой точке сети. Если конкретный узел не отвечает должным образом, неисправность, вероятно, будет сам узел. Остальная часть автобуса должна работать правильно.

Обычно рекомендуется проверять состояние сигналов, присутствующих на разъеме каждого из ЭБУ в сети. Данные на каждом узле всегда будут одинаковыми на одной и той же шине. Помните, что большая часть данных на шине является критически важной для безопасности, поэтому не используйте пробойники для прокалывания изоляции!

Компания PicoTech выпустила тестовую коробку CAN. Это обеспечивает легкий доступ к 16 контактам диагностического разъема, который устанавливается на все современные автомобили. В зависимости от конфигурации автомобиля это может позволить вам проверить качество питания, заземления и качества сигнала шины CAN (рисунок 8.19).

Конструкция и расположение разъема определяются отраслевым стандартом (OBD2). Производители автомобилей могут использовать пустые терминалы DLC для чего угодно. Однако DLC каждого транспортного средства должен обеспечивать контакты 4 и 5 и 16, как определено ниже. Кроме того, после того, как протокол CAN был полностью внедрен в 2008 модельном году, все транспортные средства должны использовать контакты 6 и 14, как определено ниже:

- Клемма 2 - SAE J1850 10,4 кбит / с (с последовательной передачей данных с переменной шириной импульса) (GM Class-2) или SAE J1850 41,6 кбит / с с последовательной передачей данных с последовательной передачей данных, высокая линия (Ford)
- Клемма 4 - заземление корпуса диагностического прибора
- Клемма 5 - Общая сигнальная земля для последовательных линий данных (низкий уровень логики)
- Клемма 6 - ISO 11898/15765 / SAE J2284 CAN, последовательная линия передачи данных, высокая линия
- Клемма 7 - линия последовательной передачи данных ISO 9141 K или линия последовательной передачи данных ISO 14230 (ключевое слово 2000) (DaimlerChrysler / Honda / Toyota)
- Клемма 10 - SAE J1850 41,6 кбит / с, широтно-импульсная модуляция, последовательная передача данных, низкая линия (Ford)
- Клемма 14 - ISO 11898/15765 / SAE J2284 CAN, последовательная линия передачи данных, низкая линия
- Клемма 15 - линия последовательных данных ISO 9141 L или линия последовательных данных ISO 14230 (Keyword 2000) (DaimlerChrysler / Honda)
- Клемма 16 - питание диагностического прибора (положительное напряжение на некоммутируемой батарее)

При наличии испытательных проводов к испытательной коробке CAN можно подключить прицел PicoScope utomotive или любой другой подходящий прицел. Это позволяет контролировать любые присутствующие сигналы, такие как CAN high и CAN low.

Тестовая коробка CAN имеет 2,5-метровый кабель, поэтому ее можно выполнять в удобном месте, вдали от диагностического разъема. Дополнительный сквозной разъем позволяет подключать диагностический прибор одновременно с прицелом. Его 4-мм разъемы подсвечиваются светодиодами, чтобы показать состояние каждого контакта на разъеме. Тестовый блок CAN питается от диагностического разъема, поэтому батарейки или сетевой адаптер не нужны (Рисунок 8.20).

В двух показанных ранее шаблонах области действия CAN второй находится

на временной основе в 1000 раз быстрее первого, поэтому отображаются более подробные сведения о сигнале. Соединение для одной из трасс - это контакт 6, а другой - контакт 14.

Второй способ проверки сигналов CAN - использовать подходящий считыватель или сканер.

Диагностический тестер контроллера KTS 200 от Bosch является хорошим примером считывателя OBD / CAN, поскольку он предлагает широкий спектр функций (Рисунок 8.21). Он читает диагностические коды и данные CAN. Устройство может использоваться как в качестве полного диагностического тестера контроллера, так и в комплекте с тестированием. Питание осуществляется через диагностический кабель, сигарету. более легкий кабель или блок питания.

БД уже некоторое время используется в разных форматах. Тем не менее, протокол CAN является популярным стандартом и делает его значительным выходом на рынок. С 2008 года все автомобили, продаваемые в Европейском Союзе и США, должны иметь CAN. В конечном итоге это должно устранить неоднозначность нескольких существующих протоколов сигнализации (рисунок 8.22)

Ключевой факт
С 2008 года все автомобили, продаваемые в Европейском Союзе и США, должны иметь CAN.

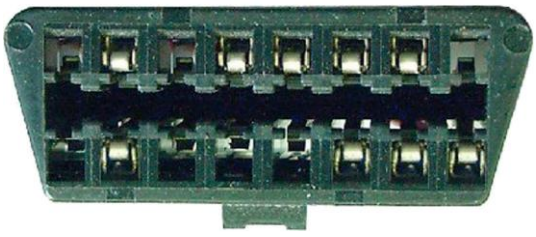


Рисунок 8.19 16-контактный разъём канала передачи данных



Рисунок 8.20 тестовая коробка CAN (Источник: PicoTech)



Рисунок 8.21 Комплект KTS 200



Рисунок 8.22 Соединитель OBD на BMW

8.4 Освещение

8.4.1 Внешнее освещение

Рисунок 8.23 показывает задние фонари современного автомобиля. Отметьте как вместе со многими производителями, линзы почти гладкие и ясные. Это вызвано тем, что отражатели теперь выполняют распространение света. Инструкции существуют касающийся внешних огней. Таблица 8.2 - упрощенная интерпретация текущих правил.



Рисунок 8.23 Задние фонари BMW

Ключевой факт

Светодиодные индикаторы теперь позволены и определены светоотдача, а не мощность.

8.4.2 Цепи освещения

На рисунке 8.24 показана упрощенная схема освещения. Хотя это представление помогает продемонстрировать, как работает схема освещения, в настоящее время оно не используется в этой простой форме. Эта схема, тем не менее, помогает простым способом показать, как различные огни внутри и вокруг автомобиля работают по отношению друг к другу. Например, противотуманные фары можно подключить к работе только при включенных боковых фарах. Другим примером является то, как фары не могут работать без предварительного включения боковых фар.

Тусклые фары ближнего света были попыткой остановить водителей, просто используя боковые фонари в полутемных условиях или в условиях плохой видимости. Схема такова, что когда боковые фонари и зажигание включены вместе, то фары включатся автоматически примерно на одну шестую нормальной мощности.

Тусклые фары ближнего света достигаются одним из двух способов. В первом используется простой резистор, включенный последовательно с лампой фары, а во втором - модуль «прерыватель», который быстро включает и выключает питание фар. В любом случае «диммер» обходится, когда водитель выбирает нормальные фары. Наиболее экономически эффективным методом является использование резистора, но при этом возникает проблема, заключающаяся в том, что резистор (приблизительно 1 Ом) сильно нагревается и, следовательно, должен располагаться соответствующим образом. На рисунке 8.25 показана типичная схема освещения автомобиля.

Безопасность прежде всего

Примечание: если есть какие-либо сомнения относительно видимости или условий, включите ближний свет фар. Если ваш автомобиль находится в хорошем состоянии, он не будет разряжать аккумулятор.

Таблица 8.2 Особенности освещения

Бортовые огни	В транспортном средстве должно быть два боковых фары, мощность каждого из которых не должна превышать 7 Вт. Большинство транспортных средств имеют боковой свет, встроенный в состав блока фар.
Задние фары	Опять же, два должны быть оснащены каждый мощностью не менее 5 Вт. Используемые в Европе светильники должны иметь маркировку «E» и отражать рассеянный свет. Положение должно быть в пределах 400 мм от края автомобиля и на расстоянии более 500 мм, а также от 350 до 1500 мм над землей
Тормозные огни	Два фонаря часто сочетаются с задними фонарями. Они должны иметь мощность от 15 до 36 Вт каждый с рассеянным светом и должны работать при использовании любой формы тормоза первой линии. Стоп-сигналы должны находиться на высоте от 350 до 1500 мм над землей и на расстоянии не менее 500 мм друг от друга в симметричном положении. Стоп-сигналы высокого уровня теперь разрешены и, если они установлены, должны работать вместе с основными стоп-сигналами. Фары заднего хода. Максимальная мощность каждого из 24 Вт может быть установлена не более, чем на два фонаря. коробка передач или с выключателем, включающим сигнальную лампу. В настоящее время часто в сочетании с этой схемой устанавливаются предохранительные реверсивные «звуковые сигналы», особенно на более крупных транспортных средствах.
Дневные ходовые огни	Volvo использует дневные ходовые огни, так как они действительно необходимы в Швеции и Финляндии. Эти огни включаются при включении зажигания и должны работать только вместе с задними фонарями. Их функция - указывать, что транспортное средство движется или собирается двигаться. Они выключаются при парковке или включении фар
Задние противотуманные фонари	Один или два могут быть установлены, но если только один, это должно быть на внешней стороне или центральной линии транспортного средства. Они должны находиться на высоте от 250 до 1000 мм над землей и на расстоянии более 100 мм от любого стоп-сигнала. Мощность обычно составляет 21 Вт, и они должны работать только при использовании боковых фар, фар или передних противотуманных фар.
Переднее пятно и противотуманные фары	Если установлены передние фары (вспомогательные фары дальнего света), они должны находиться на высоте от 500 до 1200 мм над землей и более чем на 400 мм сбоку от автомобиля. Если фары не ближние, то они должны работать только тогда, когда фары включены на дальний свет. Передние противотуманные фары установлены ниже 500 мм от земли и могут использоваться только в тумане или падающем снегу. Точечные светильники предназначены для создания длинного луча света для освещения дороги на расстоянии. Противотуманные фары предназначены для создания резкой линии отсечения, например, для освещения дороги прямо перед транспортным средством, но без отражения назад или появления бликов

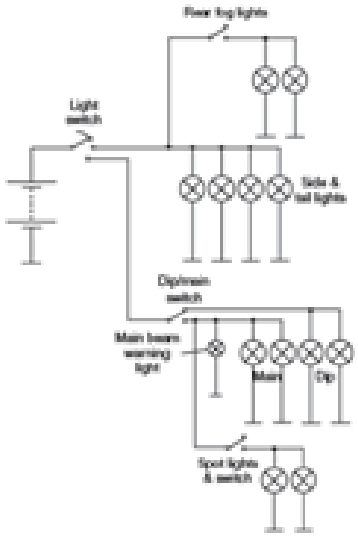


Рисунок 8.24 Упрощенная схема освещения

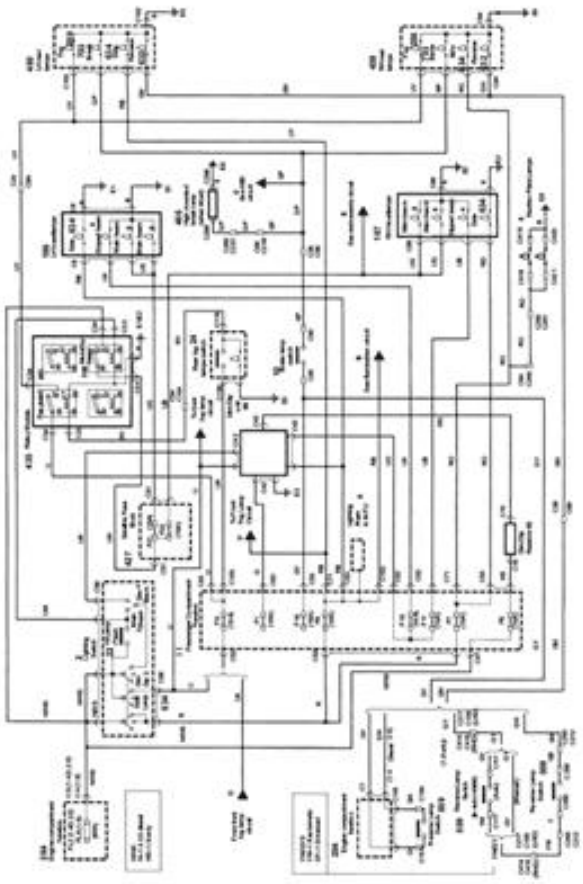


Рисунок 8.25 Полная схема освещения

8.4.3 Газоразрядные фары

Ксеноновые газоразрядные фары (GDL) теперь устанавливаются на некоторых транспортных средствах. Они могут обеспечить более эффективное освещение и новые возможности дизайна передней части автомобиля. Конфликт между аэродинамическим дизайном и подходящими положениями освещения является компромиссом между экономичностью и безопасностью, что нежелательно. Новые фары вносят значительный вклад в улучшение этой ситуации, поскольку они могут быть относительно небольшими. Система GDL состоит из трех основных компонентов:

- Лампа - это работает совсем не так, как обычные лампы накаливания. Требуется гораздо более высокое напряжение.
- Балластная система - содержит блок зажигания и управления и преобразует напряжение электрической системы в рабочее напряжение, требуемое лампой. Он контролирует стадию зажигания и запуска, а также регулирует во время непрерывного использования и, наконец, контролирует работу как аспект безопасности.
- Фара - дизайн фары во многом похож на обычные узлы. Однако для того, чтобы соответствовать пределам, установленным для ослепления, требуется более точная отделка и, следовательно, связанные с этим дополнительные производственные затраты.

8.4.4 Светодиодное освещение

Преимущества светодиодного освещения очевидны, наибольшее значение имеет надежность. Типичный срок службы светодиодов составляет более 50 000 часов по сравнению с несколькими тысячами для ламп накаливания. Окружающая среда, в которой должны выжить огни транспортных средств, по меньшей мере, враждебна. Крайние колебания температуры и влажности, а также серьезные удары и вибрация должны быть выдержаны.

Светодиоды дороже, чем лампы, но потенциальная экономия затрат на дизайн из-за использования герметичных блоков и большей свободы дизайна может перевесить его дополнительные расходы. Еще одним преимуществом является то, что они урны быстрее, чем обычные лампочки. Это время составляет примерно разницу между 130 мс для светодиодов и 200 мс для лампочек. Если это связано с сигналом стоп-сигнала транспортного средства на скоростях автомагистрали, то увеличенное время реакции составляет около длины ар. Это потенциально важный вклад в безопасность дорожного движения. Светодиоды в качестве сигнальных огней высокого уровня становятся популярными из-за ударопрочности, что позволяет устанавливать их на крышку багажника (рисунки 8.26 и 8.27).

Ключевой факт

Светодиоды имеют номинальный срок службы более 50 000 часов по сравнению с несколькими тысячами для обычных ламп, что должно сделать их лампами накаливания.

Боковые габаритные фонари для тяжелых транспортных средств являются областью применения, где светодиоды оказались популярными. Многие производители освещения уже производят светильники для вторичного рынка. Возможность использовать запечатанные устройства значительно увеличит продолжительность жизни. Повторители боковых индикаторов являются аналогичной проблемой из-за суровых условий окружающей среды.



Рисунок 8.26 Ксеноновое освещение



Рисунок 8.27 Адаптивное освещение, используя светодиоды

8.5 Диагностика - освещения

8.5.1 Процедура проверки

Процесс проверки цепи системы освещения широко представлен на рисунке 8.28.

На рисунке 8.29 показана упрощенная схема освещения приглушенного освещения с измерительными приборами, подключенными для тестирования. Следует помнить о простом принципе: схема должна обеспечивать потребителей всем доступным напряжением батареи (лампочки и т. Д.). Потеря 5% может быть приемлемой.

Ключевой факт

Цепь должна обеспечивать минимум 95% доступного напряжения батареи для потребителей (лампочки и т. Д.).

Когда все переключатели находятся в положении «включено», соответствующем месту подключения счетчиков, необходимо получить следующие показания:

- V1 12,6 В (если меньше, проверьте состояние батареи);
- V2 0–0,2 В (если больше, контакты выключателя зажигания имеют высокое сопротивление);
- V3 0–0,2 В (если больше, контакты тусклого реле имеют высокое сопротивление);
- V4 0–0,2 В (если больше, в цепи имеется высокое сопротивление между выходом выключателя освещения и переходом для задних фонарей);
- V7 12–12,6 В, если при нормальном падении или приблизительно 6 В, если при пониженном падении (если меньше, то в цепи высокое сопротивление - проверьте другие показания и т. Д., Чтобы сузить ошибку).



Рисунок 8.28 Диагностическая схема системы освещения

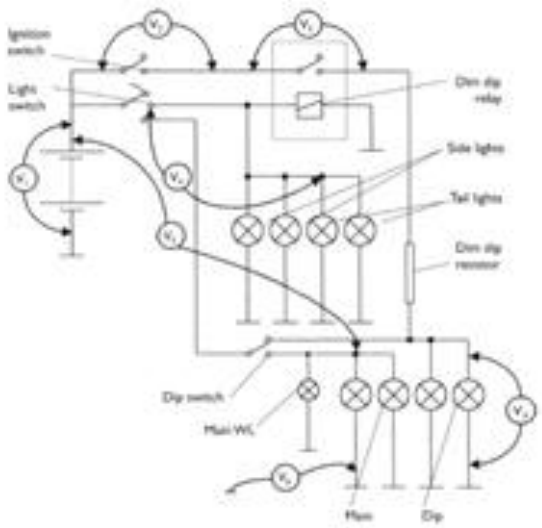


Рисунок 8.29 Освещение схемы при тесте

8.5.2 Таблица диагностики неисправностей освещения

Признак	Возможная ошибка
Тусклые огни	Высокое сопротивление в цепи Низкий выход генератора Обесцвеченные линзы или отражатели
Фары не отрегулированы	Неисправность подвески Свободные фитинги Повреждение панелей кузова Корректировка неверна
Огни не работают	Лампочки перегорели Перегорел предохранитель Ослабленная или сломанная проводка / соединения / предохранитель Реле не работает Коррозия в легких единицах Переключатель не вступает в контакт

8.5.3 Настройка фар

Многие виды оборудования для установки луча доступны, и большинство из них работают по тому же принципу. Этот метод аналогичен использованию прицельной доски, но более удобен и точен из-за более легкой работы и из-за того, что требуется меньше места.
Переместите блок установки луча в положение перед проверяемой фарой и совместите блок установки луча с серединой фары (рисунки 8.30 и 8.31). Оно не должно превышать 3 см по горизонтали или вертикали. Расстояние между передним краем блока установки луча и фарой должно составлять от 30 до 70 см. Перед тем, как проверять каждую фару, необходимо повторно настроить устройство луча. При регулировке фар необходимо указать заданный наклон линии среза (из справочника и т. Д.) На установочном оборудовании.



Рисунок 8.30 Фары

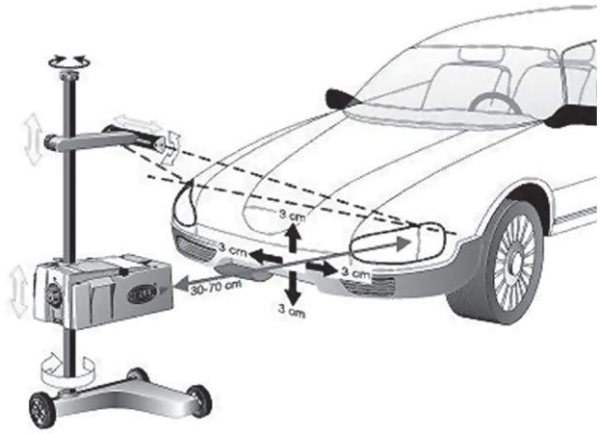


Рисунок 8.31 Настройка фар (Источник: Хелла)

Балка теперь регулируется до тех пор, пока линия и линия обрезки не окажутся в правильном положении на экране выравнивателя. о установить фары автомобиля при помощи прицельной доски, следует принять следующую процедуру.

1. Припаркуйте автомобиль на ровной площадке на вертикальной прицельной доске на расстоянии 10 м, если это возможно. Автомобиль должен быть без груза, кроме водителя.
2. Разметьте прицельную доску, как показано на рисунке 8.32.
3. Отпустите подвеску, чтобы убедиться, что она ровная.
4. Установив фары ближнего света, отрегулируйте линию среза по горизонтальной отметке, которая в большинстве случаев будет на 1 см

ниже высоты центра фары на каждые 1 м, когда автомобиль находится вдали от доски *. Точка разрыва должна быть отрегулирована по центральной линии каждого источника света по очереди.

Примечание. Если требуемый уклон составляет 1%, то 1 см на 1 м. Если требуется 1,2%, то 1,2 см на 1 м и т. Д. Всегда проверяйте данные на предмет фактических настроек.

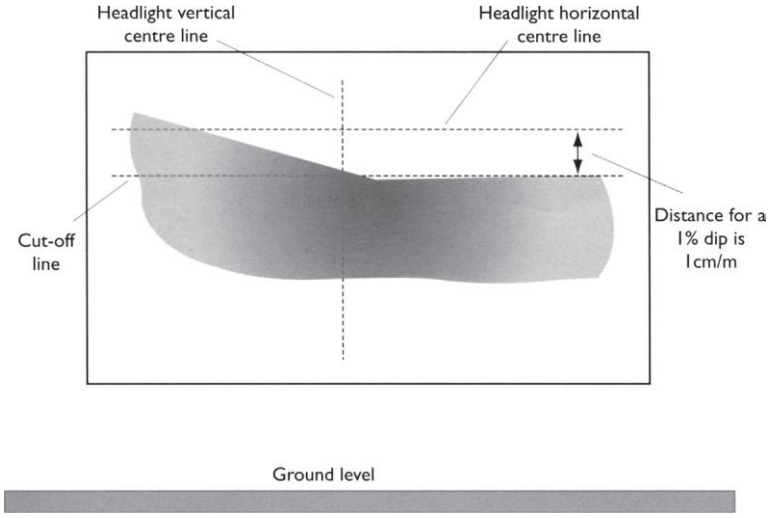


Рисунок 8.32 Асимметричный образец луча падения

8.6 Вспомогательные механизмы

8.6.1 Двигатели и рычаги стеклоочистителя

Большинство рычагов стеклоочистителей состоят из последовательных или параллельных механизмов. Некоторые старые модели используют гибкие стойки и колесные коробки, похожие на механизм управления многих люков. Одним из основных соображений, касающихся конструкции рычага стеклоочистителя, является момент, при котором щетки должны повернуться назад из-за высоких сил, действующих на двигатель и рычажный механизм в это время. Если обратная точка установлена таким образом, чтобы рычажный механизм находился под своим максимальным углом передачи силы, то обратное действие лопастей создает меньшую нагрузку на систему. Это также обеспечивает более плавную работу (Рисунок 8.33).

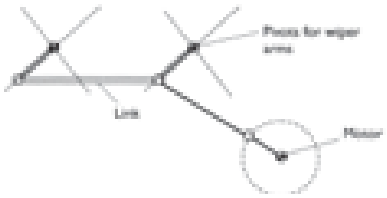


Рисунок 8.33 Связь дворника

Ключевой факт

Большинство рычагов стеклоочистителей состоят из последовательных или параллельных механизмов.

Большинство, если не все двигатели стеклоочистителей, которые сейчас используются, являются двигателями с постоянными магнитами. Привод осуществляется через червячную передачу для увеличения крутящего момента и снижения скорости. Для обеспечения двухскоростной работы можно использовать три щетки. Нормальная скорость работает через две щетки, размещенные в обычных положениях напротив друг друга. Для быстрой

скорости третья щетка расположена ближе к земле щетки. Это уменьшает количество обмоток якоря между ними, что уменьшает сопротивление, следовательно, увеличивает ток и, следовательно, скорость. Типичные характеристики для скорости двигателя стеклоочистителя и, следовательно, частоты очистки составляют 45 об / мин при нормальной скорости и 65 об / мин при высокой скорости. Двигатель должен быть способен преодолевать трение при запуске каждой лопасти на минимальной скорости 5 об / мин (Рисунок 8.34).

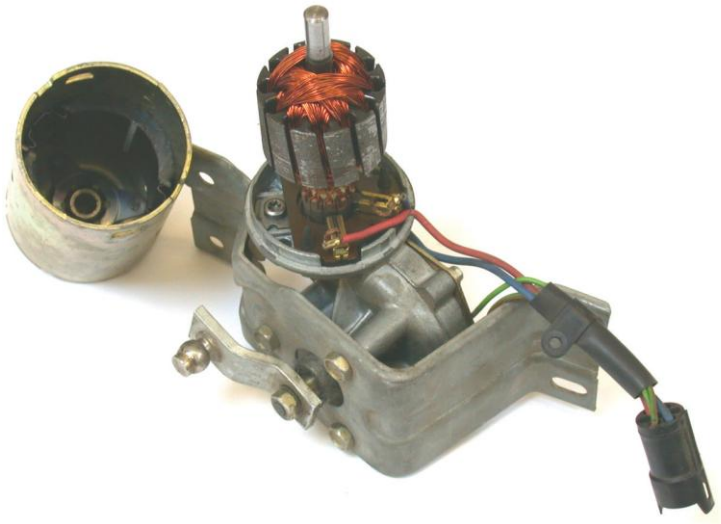


Рисунок 8.34 Двигатель дворника использование трех щеток для операции с двумя скоростями

Двигатель стеклоочистителя или связанная с ним цепь часто имеют защиту от короткого замыкания (Рисунок 8.35). Это необходимо для защиты двигателя в случае его остановки, например, в случае замерзания на экране. Часто используется термическое отключение какого-либо типа или цепь измерения тока в ЭБУ стеклоочистителя, если она установлена.

Система омывателя ветрового стекла обычно состоит из простого двигателя с постоянным магнитом постоянного тока, приводящего в действие центробежный водяной насос. Вода, предпочтительно с чистящей добавкой, направляется на соответствующую часть экрана двумя или более форсунками. Обратный клапан часто устанавливается в линии к форсункам, чтобы предотвратить отвод воды обратно в резервуар. Это также позволяет выполнять «мгновенную» работу при нажатии кнопки омывателя. Контур омывателя обычно подключается к контуру стеклоочистителя таким образом, что при включении омывателей стеклоочистители запускаются автоматически и продолжаются еще несколько раз после остановки омывателей.



Рисунок 8.35 Двигатель дворника

8.6.2 Цепи стеклоочистителей

На рисунке 8.36 показана схема для быстрого, медленного и прерывистого управления стеклоочистителями. Переключатели показаны в выключенном положении, двигатель остановлен и находится в положении парковки. Обратите внимание, что две основные щетки двигателя соединены вместе через концевой выключатель, контакты блока задержки и выключатель стеклоочистителя. Это вызывает рекуперативное торможение из-за тока, генерируемого двигателем из-за его импульса после выключения питания. При подключении к очень низкому сопротивлению загружается «генератор», и он немедленно останавливается, когда концевой выключатель парковки замыкается.

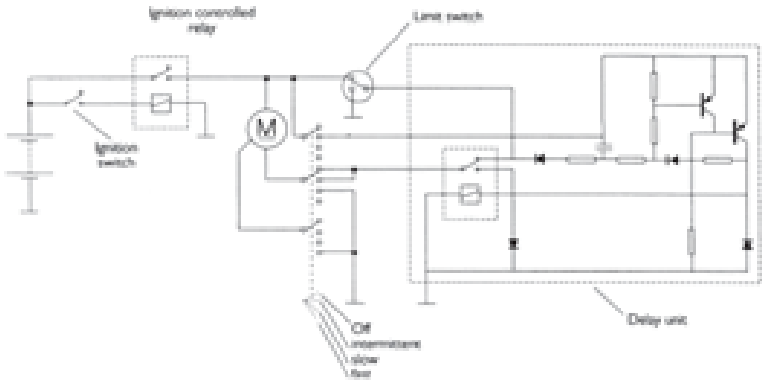


Рисунок 8.36 Традиционный контур стеклоочистителя

Когда срабатывают контакты задержки или контакты главного выключателя, двигатель будет работать на низкой скорости. При выборе быстрой скорости используется третья щетка на двигателе. При выключении двигатель будет продолжать работать до тех пор, пока концевой выключатель парковки не переключится в показанное положение. Этот переключатель находится только в показанном положении, когда ножи находятся в припаркованном положении. Многие транспортные средства используют систему с более расширенными возможностями. Это регулируется так называемым центральным блоком управления (CCU), многофункциональным блоком (MFU) или общим электронным модулем (GEM). Эти устройства часто управляют другими системами, а также стеклоочистителями, что позволяет уменьшить объем проводки под приборной панелью. Электрические окна, фары и обогрев заднего стекла, и это лишь некоторые из них, теперь часто управляются центральным блоком (Рисунок 8.37).

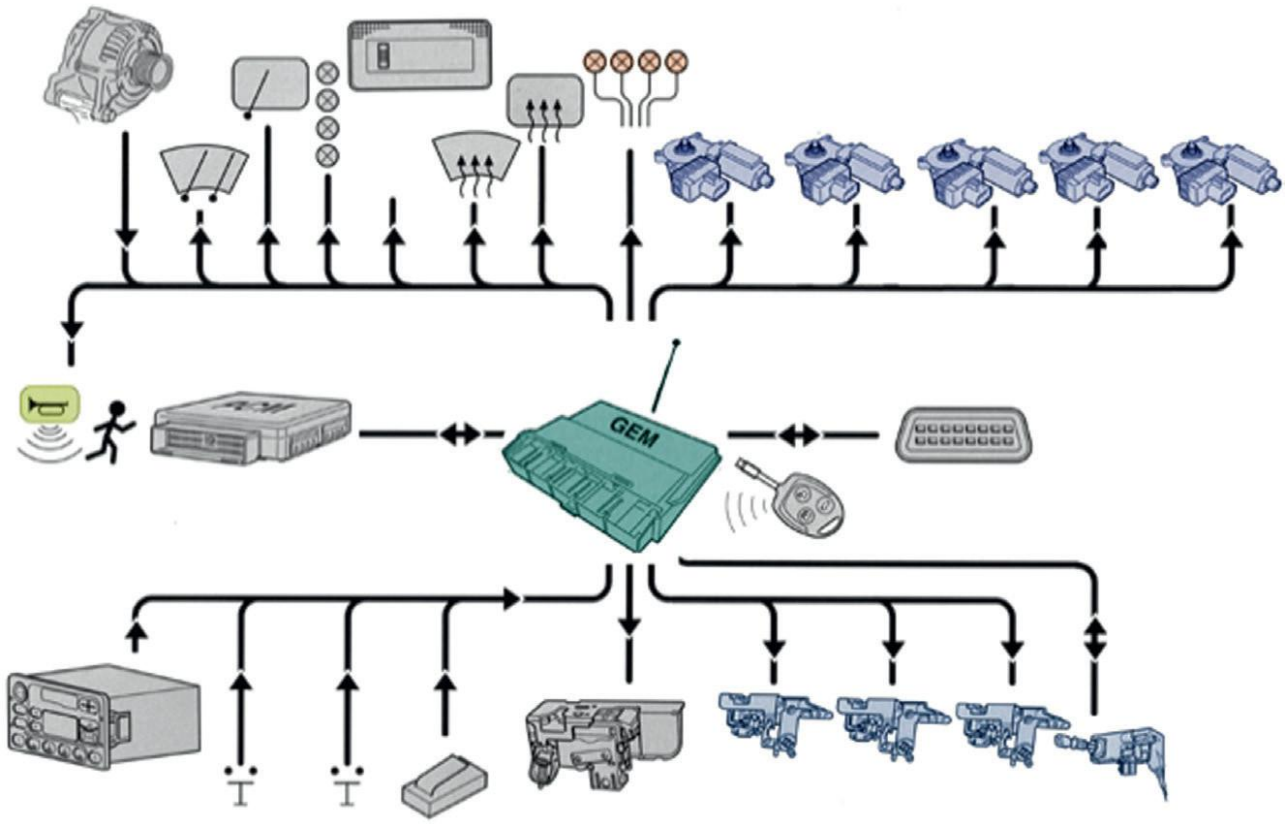


Рисунок 8.37 GEM и комплектующие (Источник: Ford Motor Company)

Ключевой факт

Центральный блок управления (CCU), многофункциональный блок (MFU) или общий электронный модуль (GEM) теперь часто используются для управления рядом вспомогательных компонентов.

Используя электронное управление, CCU предоставляет следующие средства для дворников:

- передняя и задняя мойка / протирка;
- прерывистая очистка;
- время задержки, установленное водителем;
- задний ход выбора заднего вытирания;
- задняя мойка / протирка с помощью «протрите каплей» (дополнительная салфетка
- через несколько секунд после мытья);
- защита от срывов.

8.6.3 Двухмоторная система стекло очистителей

Все больше автопроизводителей используют преимущества двухмоторных систем стеклоочистителей, в которых каждое из рычагов стеклоочистителя приводится в действие собственным электродвигателем. Преимущество заключается в максимально возможной протертости, но они компактны по конструкции. Эта система установлена, например, в новом Ford Galaxy, а также в недавно выпущенном Mercedes-Benz S-Class.

Двухдвигательная система стеклоочистителей полностью синхронизирует два своих привода (Рисунок 8.38). Встроенные датчики непрерывно контролируют точное положение рычагов стеклоочистителя. Это позволяет индивидуально определять изменение направления; поэтому изменение может всегда происходить очень близко к передней стойке, которая обеспечивает максимально широкое поле

зрения при любых условиях. Когда стеклоочиститель выключен, рычаги и щетки стеклоочистителя могут полностью исчезнуть под капотом / капотом двигателя. Это улучшает аэродинамику и снижает риск травмирования пешеходов и велосипедистов в случае аварии. Также возможно, чтобы оборудование стеклоочистителей работало полностью автоматически в сочетании с датчиками дождя и света.

Ключевой факт

Система дворника с двумя двигателями синхронизирует два двигателя в электронном виде.

В настоящее время приблизительно 5% всех автомобилей, произведенных в Европе, оснащены системой дворника с двумя двигателями. Эта пропорция, как ожидают, удвоится за следующие пять лет.



Рисунок 8.38 Два двигателя дворника должны быть синхронизированы (Источник: СМИ Bosch)

8.6.4 Дворники фары и мойщики

Есть два способа очистки фар: сначала струей под высоким давлением, а затем маленькими щетками с подачей воды под низким давлением. Второй метод на самом деле почти такой же как очистка лобового стекла, но в меньшем масштабе. Система с высоким давлением имеет тенденцию быть одобренной, но может пострадать в очень холодных условиях из-за жидкого замораживания. Ожидается, что моечная установка должна быть способна приблизительно к 50 операциям прежде, чем снова наполнить водохранилища, необходимо. Моющие средства Headlight часто объединяются с моечными машинами лобового стекла. Они работают каждый раз, когда мойщики лобового стекла активированы, если фары также включены. Выдвигающийся носик для уборщиков фары часто используется. Когда гидравлическое давление накачано к носику, оно выдвинуто от его положения, от которого отрекаются, потока с кузовом. Когда мытье закончено, от самолета тогда отрекаются назад в жилье.

8.6.5 Индикаторы и сигнальные огни

У индикаторов направления есть много установленные законом

требования. Произведенный свет должен быть янтарным, но они могут быть сгруппированы с другими лампами. Вспыхивающий уровень должен быть между один и два в секунду с родственником 'на' времени между 30% и 57%. Если ошибка развивается, это должно быть очевидно для водителя операцией светового индикатора на приборной панели. Ошибка может быть обозначена отличным изменением в частоте операции или светового индикатора, остающегося на. Если одна из главных лампочек терпит неудачу тогда, остающиеся огни должны продолжить вспыхивать ощутимо.

Ключевой факт

Уровень вспышки индикатора должен быть между одним и два в секунду с родственником 'на' времени между 30% и 57%.

Законодательство в отношении монтажного положения наружных фонарей существует так, что задние контрольные лампы должны находиться в пределах установленного расстояния от задних фонарей и в пределах установленной высоты. Мощность индикаторных лампочек обычно составляет 21 Вт при 6, 12 или 24 В в

зависимости от ситуации. Рисунок 8.39 показывает типичный индикатор и цепь опасности.

Единицы маяка мигалки оценены количеством лампочек, они способны к работе.

Буксируя трейлер или автоприцеп, единица должна быть в состоянии работать в более высокой мощности. Большинство единиц использует реле для фактического переключения, поскольку это не восприимчиво к шипам напряжения и также обеспечивает слышимый сигнал.

Ключевой факт

Единицы маяка мигалки оценены количеством лампочек они способны к работе.

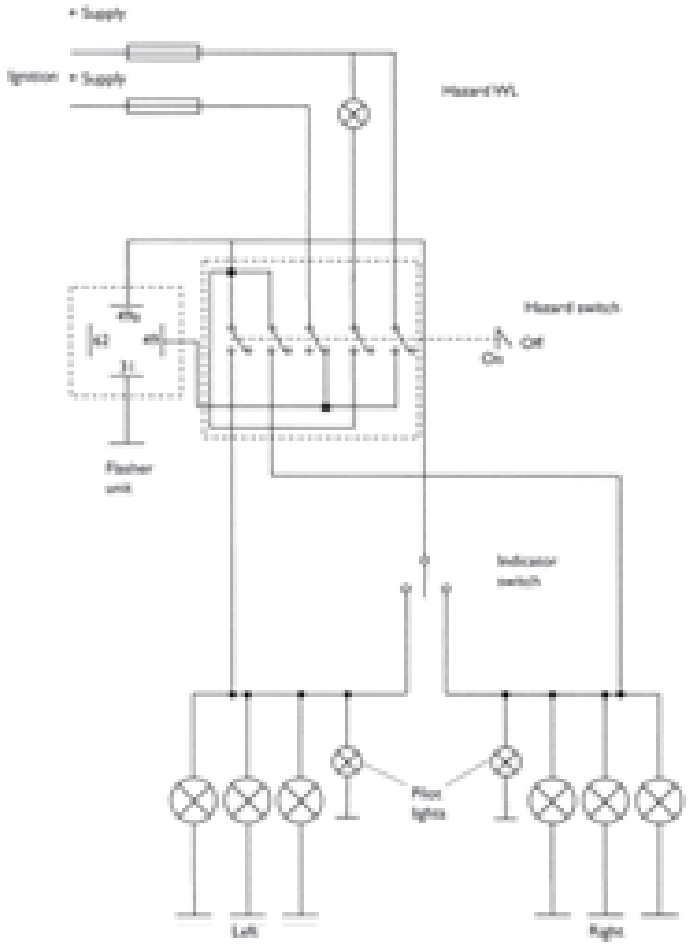


Рисунок 8.39 Индикатор и цепь опасности

8.6.6 Стоп-сигналы

Большинство схем стоп-сигнала включает реле, чтобы переключиться

огни, который в свою очередь управляется пружинным выключателем на педали тормоза.

Связи от этой схемы до круиз-контроля могут быть найдены. Это должно заставить круиз-контроль выключать, поскольку тормозам управляют (рисунок 8.40).

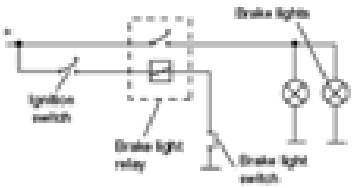


Рисунок 8.40 Простая релейная схема, используемая для стоп-сигналов (стоп-сигналы)

8.6.7 Электрические рожки

Правила в большинстве стран гласят, что гудок (или звуковое сигнальное устройство) должен издавать равномерный звук. Это делает сирены и звуки фанфары типа мелодии незаконными. Большинство рогов потребляют большой ток, поэтому переключаются с помощью подходящего реле.

Стандартный рупор работает простым электромагнитным переключением. Поток тока вызывает притяжение якоря, к которому прикреплен тональный диск, к упору. Это открывает набор контактов, который отключает ток, позволяя арматуре и диску возвращаться под натяжением пружины. Весь процесс повторяется, когда включен звуковой сигнал. Частота движения и, следовательно, основной тон располагаются между 1,8 и 3,5 кГц. Эта записка дает хорошее проникновение через шум транспорта. Часто используются системы с двумя звуковыми сигналами, которые имеют высокий и низкий звуковой сигнал. Это производит более приятный звук, но все еще очень хорошо слышно как в городских условиях, так и в высокоскоростных (рис. 8.41).

Ключевой факт

Стандартный рупор работает простым электромагнитным переключением.

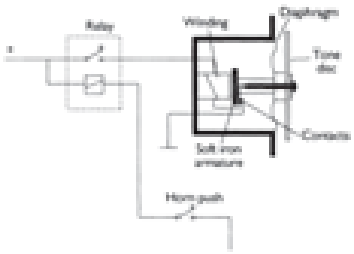


Рисунок 8.41 Типичный рожок вместе с его связанной схемой

8.6.8 Двигатели вентилятора двигателя

Большинство двигателей вентиляторов охлаждения двигателя (радиатор охлаждения) являются простыми типами PM. Поклонники часто используют Лэддеры размещены асимметрично (сбалансировано, но не по регулярному шаблону), чтобы уменьшить шум при работе (Рисунок 8.42).



Рисунок 8.42 Вентилятор двигателя в положении

Определение

ПМ: постоянный магнит.

Если установлены двойные вентиляторы и двигатели охлаждения, они могут работать последовательно или параллельно. Это часто имеет место, когда используется кондиционер, поскольку конденсатор обычно устанавливается перед радиатором, и может потребоваться дополнительная скорость охлаждающего воздуха. Схема последовательной или параллельной работы охлаждающих вентиляторов показана на рисунке 8.43.

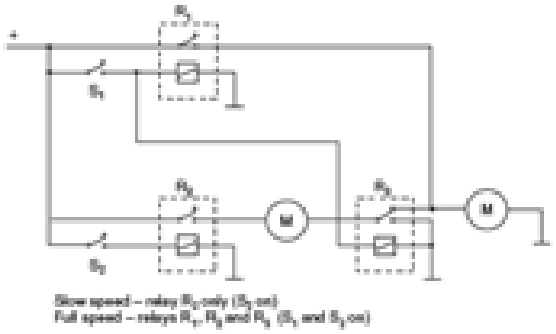


Рисунок 8.43 Двойная схема вентилятора с двумя скоростями

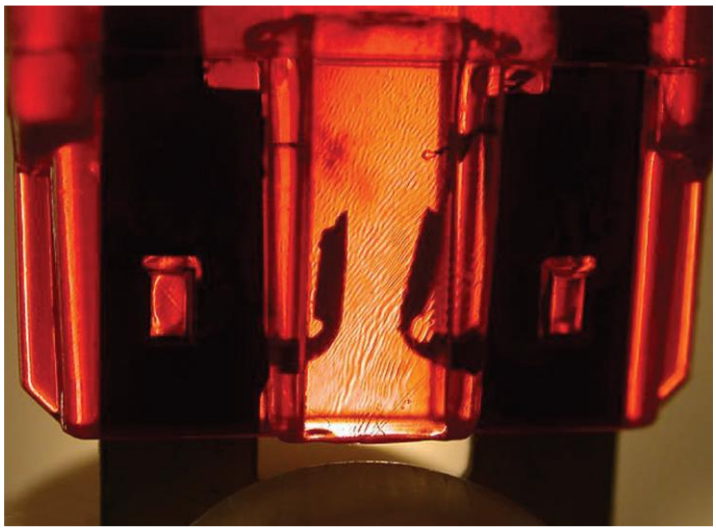


Рисунок 8.44 Не забудьте проверять очевидное первое - как этот перегоревший предохранитель

8.7 Диагностика - вспомогательная системной схемы широко, как представлено на рисунке 8.45.

8.7.1 Процедура проверки

Процесс проверки вспомогательной

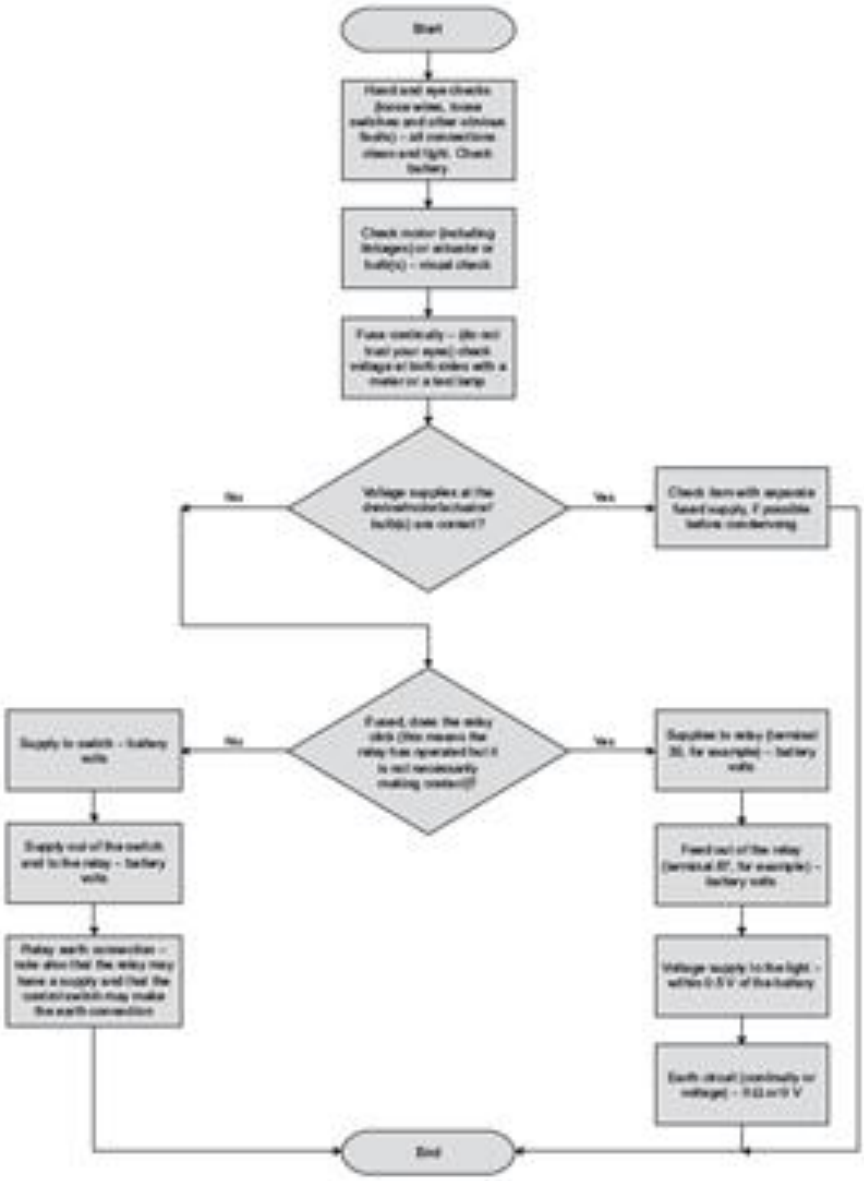


Рисунок 8.45 Вспомогательная диаграмма диагноза систем

8.7.2 Таблица диагностики неисправностей вспомогательного оборудования

Признак	Возможная ошибка
Рог не работает или плохое качество звука	Ослабленная или сломанная проводка / соединения / предохранитель Коррозия в рупорных соединениях Переключатель не вступает в контакт Контакт с высоким сопротивлением на выключателе или проводке Реле не работает
Дворники не работают или плохо работают	Ослабленная или сломанная проводка / соединения / предохранитель Коррозия в соединениях стеклоочистителей Переключатель не вступает в контакт Контакт с высоким сопротивлением на выключателе или проводке Реле / таймер не работает Изношены щетки двигателя или соединения контактных колец Контакты концевого выключателя обрыв цепи или высокое сопротивление Лезвия и / или пружины в плохом состоянии
Шайбы не работают или плохо работают	Ослабленная или сломанная проводка / соединения / предохранитель Коррозия в соединениях двигателя омывателя Переключатель не вступает в контакт Мотор насоса плохой или не работает Заблокированные трубы или форсунки Использована неправильная жидкая добавка
Индикаторы не работают или неправильная скорость работы	Лампа взорвалась Ослабленная или сломанная проводка / соединения / предохранитель Коррозия в рупорных соединениях Переключатель не вступает в контакт Контакт с высоким сопротивлением на выключателе или проводке Реле не работает
Нагреватель вентилятора не работает или работает плохо	Ослабленная или сломанная проводка / соединения / предохранитель Переключатель не вступает в контакт Моторные щетки изношены Выбор скорости резисторов разомкнутой цепи

8.7.3 Проверка двигателя и цепи стеклоочистителя

Очень современным системам дворника, возможно, понадобится помощь из подходящего сканера, диагностируя ошибки. Однако не забывайте, что очевидные тесты, такие как правильное напряжение поставляют, земля/заземления и правильная эксплуатация выключателя. Все из которых могут быть проверены, используя простой мультиметр (рисунок 8.46).

Рисунок 8.47 показывает процедуру, рекомендуемую Лукасом для тестирования раннего типа двигателя дворника. Ожидаемое чтение на амперметре не должно быть больше, чем приблизительно 5 типов А. Северэла двигателя дворника
находятся в текущем употреблении, поэтому заботьтесь, чтобы установить соответствующие связи для этого теста. Не забудьте использовать сплавленное лидерство прыгуна предусмотрительно.



Рисунок 8.46 Обратимая связь двигателя и двигателя дворника (Источник: СМИ Bosch)

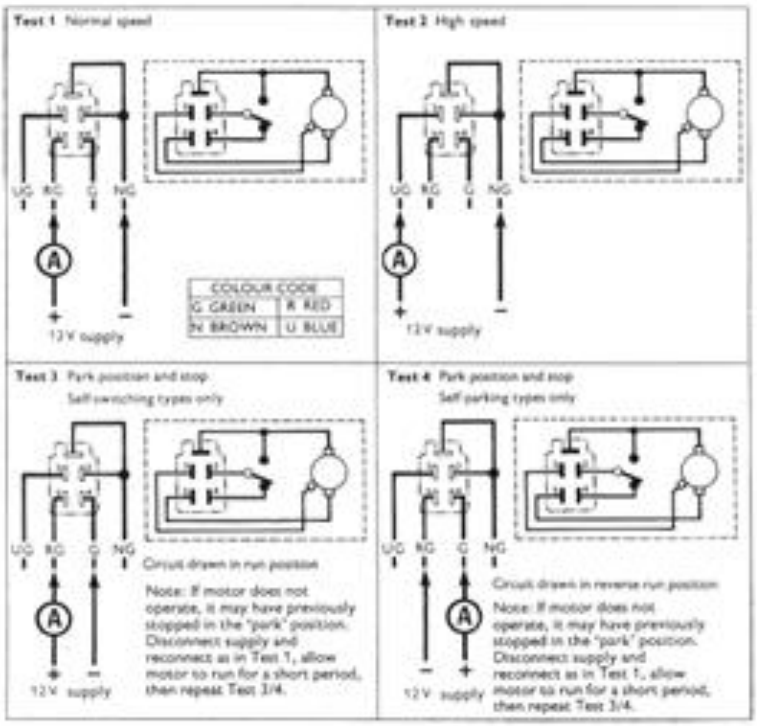


Рисунок 8.47 Ранняя процедура моторного теста стеклоочистителя

8.8 Автомобильныеразвлечения,безопасность и связь

8.8.1 Автомобильные развлечения

Элементы управления на большинстве наборов будут включать в себя громкость, высокие частоты, низкие частоты, баланс и затухание. Цифровой дисплей обеспечит визуальный вывод рабочего состояния (Рисунок 8.48). Это также связано с освещением автомобиля, чтобы предотвратить блики ночью. Возможен выбор треков и программирование одного или нескольких компакт-дисков. Вход MP3 теперь часто предоставляется.

Многие автомобильные развлекательные системы (ICE) кодируются для предотвращения краж. Код активируется, если основное питание отключено и не позволяет и так до тех пор, пока не будет введен правильный код. Некоторые системы теперь включают в себя электронный ключ-карту, что делает его бесполезным при удалении.



Рисунок 8.48 Дисплей и сабвуфер

Определение

MP3: формат аудиофайлов, основанный на технологии MPEG (Moving Picture Expert Group). Он создает очень маленькие файлы, подходящие для потоковой передачи или загрузки через Интернет.

Хорошие системы ICE включают, по крайней мере, шесть динамиков, два больших динамика в задней полке для обеспечения хорошего воспроизведения

низких частот, два передних усилителя для средних частот и два высокочастотных динамика для высокочастотных нот (Рисунок 8.49). Динамики являются очень важной частью звуковой системы. Независимо от того, насколько хорош ресивер или проигрыватель компакт-дисков, качество звука будет ухудшаться, если используются низкочастотные динамики. Точно так же, если его громкоговорители имеют более низкую выходную мощность, чем установленная, искажение в лучшем случае приведет к повреждению громкоговорителей. Выступающие обычно подразделяются на следующие категории:

- ВЧ-динамики высокочастотного воспроизведения;
- воспроизведение средних частот (высоких частот);
- сабвуферы низкочастотного воспроизведения (бас);
- Сабвуферы очень низкой частоты воспроизведения.

Система радиоданных (RDS) стала стандартом для многих радиостанций. Это дополнительный неслышимый цифровой сигнал, который передается с помощью FM-вещания аналогично тому, как телетекст отправляется с телевизионными сигналами. RDS предоставляет информацию, чтобы получатель мог действовать разумно. Возможности, доступные при использовании RDS, следующие.

- Название станции может отображаться вместо частоты.
- Может быть автоматическая настройка на лучший доступный сигнал для выбранной радиостанции. Например, в Соединенном Королевстве путешествие с юга Англии в Шотландию означало бы, что радио должно быть перенастроено до 10 раз. RDS сделает это даже без ведома водителя.
- Передача информации о трафике может быть идентифицирована, и настройка может быть сделана так, чтобы все, что вы слушаете в данный момент, могло быть прервано.

Определение

RDS: система радиоданных. Дорожно-информационная система на FM. RDS показывает отображение названия станции и доставляет дорожные сводки; он также фиксирует наилучшую частоту для станции в
особая часть страны.

Система данных радиовещания (RBDS) является расширением RDS, которое используется в Европе с 1984 года. Система позволяет вещателю передавать текстовую информацию со скоростью примерно 1200 бит / с. Информация передается на подавленной поднесущей с частотой 57 кГц как часть сигнала FM MPX. RBDS был разработан для североамериканского рынка Национальным комитетом радиосистем (NRSC), объединенным комитетом, состоящим из Ассоциации электронной промышленности (EIA) и Национальной ассоциации вещателей (NAB). Приложения для передачи текста на автомобиль интересны и включают в себя

- название песни и исполнитель;
- информация о дорожно-транспортных происшествиях, авариях и дорожно-транспортных происшествиях;
- информация о запасах;
- Погода.

В экстренных ситуациях аудиосистеме может быть разрешено прерывать кассету, CD или обычную радиопередачу, чтобы предупредить пользователя

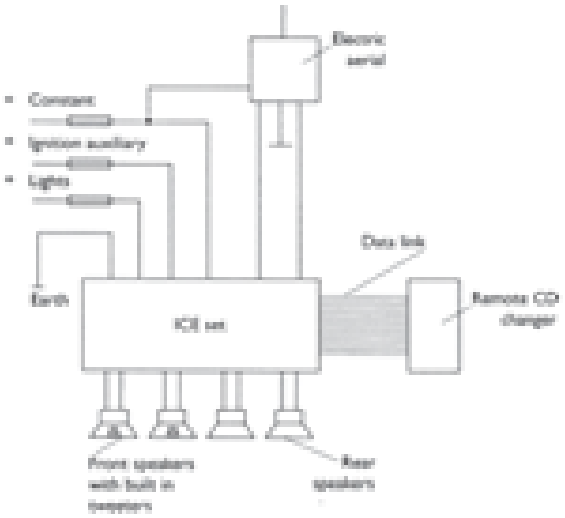


Рисунок 8.49 Цепь ICE

8.8.2 Системы безопасности

Производители автомобилей и сигнализации постоянно борются за повышение безопасности. Построение системы охранной сигнализации как неотъемлемой части электроники автомобиля значительно улучшилось. Несмотря на это, модифицированные системы могут быть очень эффективными. Используются три основных типа охранной сигнализации:

- переключатель работает на всех точках входа;
- измеренное напряжение батареи;
- объемное зондирование.

Существует три основных способа отключения автомобиля:

- цепь зажигания отключена;
- обрыв цепи стартера;
- Кодовый замок ЭБУ двигателя.

Большинство систем охранной сигнализации предназначены для автомобилей с напряжением 12 В и отрицательным напряжением. Они имеют электронные сирены и дают звуковой сигнал при постановке на охрану и снятии с охраны. Все они срабатывают при открытии дверцы автомобиля и автоматически сбрасываются через некоторое время, часто через одну или две минуты.

Аварийные сигналы активируются мгновенно, когда точка входа нарушена. Большинство систем состоит из двух частей, с отдельным блоком управления и сиреной; у большинства будет блок управления в салоне и сирена под капотом.

Большинство систем теперь поставляются с дистанционными «клавишами», которые используют маленькие батарейки типа кнопки и могут иметь светодиод, который показывает, когда сигнал отправляется. Они работают только с одним транспортным средством. Датчики проникновения, такие как движение автомобиля и объемное зондирование, можно отрегулировать по чувствительности.

При работе с мигающими огнями большинство систем потребляют приблизительно 5 А. Без мигающих огней (только для сирены) потребляемый ток составляет менее 1 А. Уровень сирены составляет приблизительно 95 дБ при измерении в 2 м перед автомобилем. ,
Систему, как обычно, можно рассматривать как последовательность входов и выходов. Это особенно полезно для диагностики неисправностей. Большинство заводских сигнализаций сочетаются с центральной системой блокировки дверей.

Это позволяет средство, упомянутое в предыдущем разделе, известное как ленивый замок. Нажатие кнопки на пульте дистанционного управления, а также установка будильника закрывают окна и люк на крыше и запирают двери (Рисунок 8.50).

Ключевой факт

Большинство заводских сигнализаций сочетаются с центральной системой блокировки дверей.

Защитный код в ЭБУ двигателя является мощным сдерживающим фактором. Это может быть «разблокировано» только для запуска двигателя, когда он получает кодированный сигнал. Ford и другие производители используют специальный ключ зажигания, который запрограммирован с необходимой информацией. Даже правильный «вырезанный» ключ плохо заводить двигатель.

Конечно, ничто не помешает поднять автомобиль на грузовик и отогнать его, но эта техника будет означать, что потребуется новый ЭБУ управления двигателем.

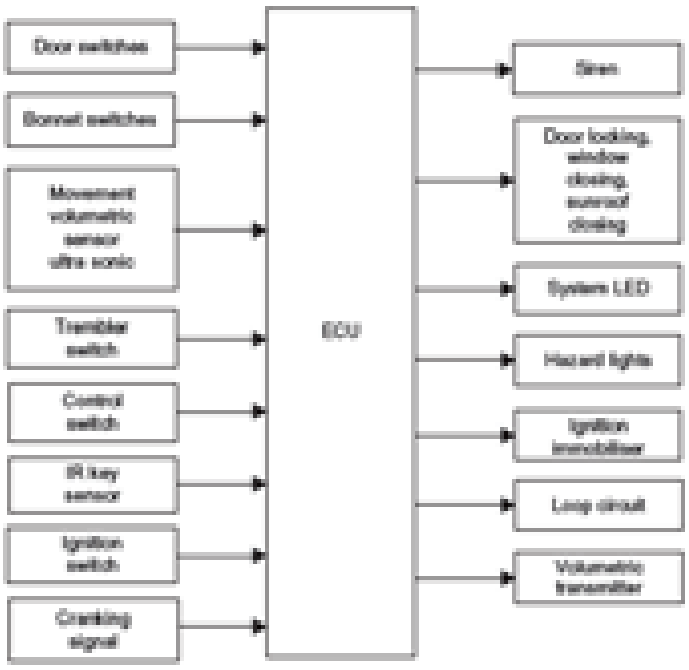


Рисунок 8.50 Блок-схема системы сигнализации

8.8.3 Мобильная связь

Если успех сотовой промышленности является каким-либо показателем того, насколько мы можем использовать телефон, будущее обещает еще большее расширение. Сотовые технологии начали становиться полезными в 1980-х годах и с тех пор продолжают развиваться - очень быстро.

Примерно в это время это была специализированная работа по установке автомобильного телефона, но теперь этого не происходит. Многие автомобили могут связываться со стандартным мобильным телефоном сейчас с помощью Bluetooth. Итак, где же остаются системы связи, связанные с транспортным средством? По моему мнению, коммуникационное оборудование «в транспортном средстве» для обычного бизнеса и личного

пользования будет когда-либо только с помощью простого карманного мобильного сотового телефона, и что для автомобильного телефона больше не будет рынка. Преобразования в режиме громкой связи все еще могут быть важны, но даже они встроены во многие автомобили.

Ключевой факт

Автомобильный телефон больше не - стандартные мобильные телефоны и оставляющий руки свободными Bluetooth вступил во владение.

У радио СВ и малой дальности двухсторонние системы, такие как используемые фирмами такси и сферами услуг все еще будет место в настоящее время. Даже они уменьшатся, поскольку сотовая сеть становится более дешевой и более удобной для использования.

8.9 Диагностика - ДВС, безопасность и связь

8.9.1 Процедура проверки

Процесс проверки системной схемы широко, как представлено на рисунке 8.51.

8.9.2 Таблица диагностики неисправностей ДВС, системы безопасности и связи

Признак	Возможная ошибка
Сигнализация не работает	Перегорел предохранитель Не правильно установлен Батарея пульта дистанционного управления разряжена Разрыв цепи подключения к блоку сигнализации Неисправность ЭБУ Ошибка приемника / передатчика Объемная ошибка передатчика / приемника
ревога гаснет без видимой причины	Разрядить аккумулятор Слабая связь Слишком чувствительная цепь вибрации / дрожания / обнаружения движения Саморазряд в батарее Открытое окно, позволяющее ветру или даже птице или насекомому вызывать внутреннее движение Кто-то действительно пытается украсть машину Слабая связь
Радиопомехи	Отслеживание НТ компонентов Статическое накопление на изолированных панелях кузова Антенна с высоким сопротивлением или разомкнутой цепью Устройство подавления обрыва цепи
Система ICE не производит звук	Набор не включен! Слабые или разомкнутые соединения Захваченные провода Неправильное подключение к отдельному блоку (усилитель, эквалайзер и т. Д.) Перегорел предохранитель
Несбалансированный звук	Регуляторы затухания или баланса установлены неправильно Динамики подключены неправильно (передний правый, передний левый, задний правый, задний левый и т. Д.) Разомкнутая цепь динамика или пониженная мощность
фазировка	Неправильная полярность динамика. Это должно быть отмечено, но если нет, используйте небольшую батарею, чтобы проверить все динамики связаны одинаково. Небольшое постоянное напряжение будет перемещать диффузор динамика в одном направлении.
Громкоговоритель греметь	Небезопасный динамик Отделка не безопасна Неадекватные перегородки
Потрескивающие шумы I	Один оратор - попробуйте заменить Если один канал - поменяйте местами соединения на множестве, чтобы изолировать неисправность Если все каналы, но только радио, проверьте помехи Неисправность радиостанции

вибрация	Неправильный или незакрепленный монтаж
жужжание	Акустические кабели проложены рядом с проводами питания Установить вину
Искажение	Неправильная мощность динамиков
Плохой прием радио	Неправильный тюнинг «Темное» пятно / область. На FM-сигналы могут влиять высокие здания и т. Д. Антенна не полностью расширена Воздушная земля ослаблена или имеет высокое сопротивление Тюнер не обрезан до антенны (обычно более старые комплекты) Воздушные секции не чистые
Телефонная связь плохая	Низкий заряд батареи Плохая зона приема Помехи от автомобиля Слабые соединения в цепи громкой связи

8.9.3 Подавление помех

Процесс подавления помех на транспортном средстве заключается в уменьшении количества нежелательного шума, создаваемого динамиками системы ICE. Когда-то это было довольно сложно, но теперь большинство современных автомобилей должны соответствовать стандартам EMC, поэтому никаких дополнительных работ не требуется. Всегда будут старые машины и исключения, так что читайте дальше!

Ключевой факт
Большинство современных автомобилей должны соответствовать строгим стандартам ЭМС.

Чтобы помочь обсуждению, необходимо сначала понять различные типы помех. На рисунке 8.52 показаны два сигнала: один чистый, а другой страдает от помех. Количество помех может быть указано как отношение сигнал / шум. Это полезная напряженность поля по сравнению с напряженностью поля помех в приемнике.

Есть два общих вопроса, которые следует рассмотреть, касающиеся подавления помех на транспортном средстве. Это следующие:

- Короткая дистанция - влияние помех на радиосистему автомобиля.
- Большая дальность - влияние автомобиля на внешние приемники, такие как домашние телевизоры. Это регулируется законодательством, запрещающим создавать помехи для радиоприемников или телевизоров при использовании транспортного средства.

Помехи могут распространяться одним из четырех способов:

- линия проводилась через провода;
- воздух передается через воздух к антенне;
- емкостная связь электрическим полем;
- индуктивная связь магнитная связь.

Источники помех в автомобиле могут быть обобщены довольно просто, как любая цепь, которая внезапно переключается или прерывается. Это включает в себя функцию переключателя и процесс коммутации в двигателе, которые выдают быстро увеличивающиеся сигналы. Секрет подавления заключается в том, чтобы замедлить это увеличение. Помехи производятся от четырех основных причин автомобиля:

- система зажигания;
- Система зарядки;
- двигатели и выключатели;
- статические разряды.

Система зажигания транспортного средства является крупнейшим источником помех, в частности, со

стороны высокого напряжения. В настоящее время распространено напряжение до 50 кВ, а ток в течение доли секунды при срабатывании вилки может достигать пика свыше 100 А. Помехи, создаваемые системой зажигания, в основном выше 30 МГц, и энергия может достигать пика за доли секунды порядка 500 кВт.

Система зарядки производит шум из-за искрения на щетках. Электронные регуляторы создают мало проблем, но регуляторы с вибрирующими контактами могут вызвать проблемы

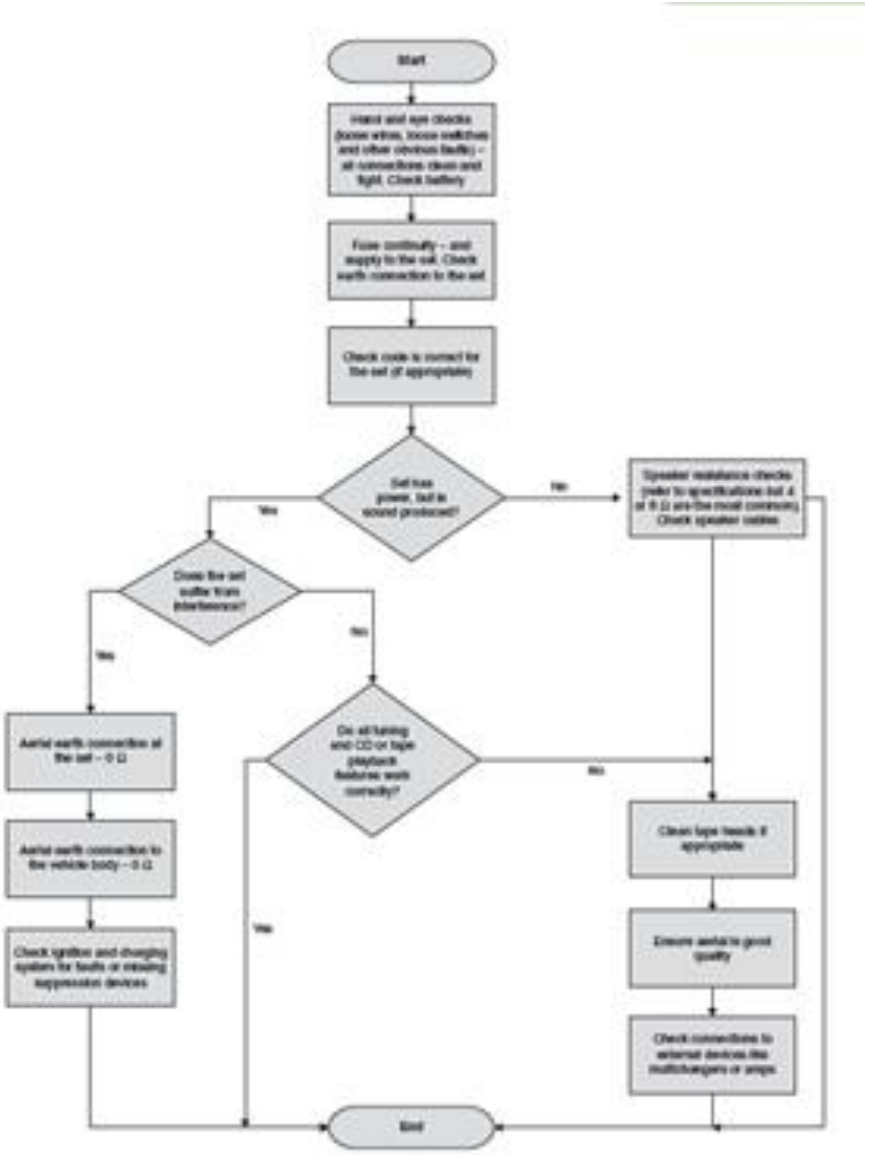


Рисунок 8.51 диаграмма диагностики системы ICE

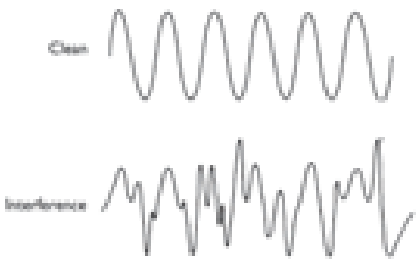


Рисунок 8.52 Радио-сигналы

Любой двигатель или переключатель, включая реле, может создавать помехи. Наиболее популярными источниками являются мотор стеклоочистителя и мотор отопителя. Стартер не рассматривается из-за его короткого времени использования.

Накопление статического электричества происходит из-за трения между транспортным средством и воздухом, а также шинами и дорогой. Если статическое напряжение, скажем, капота накапливается больше, чем на крыле, то искра может быть разряжена. Использование связующих ремней для обеспечения того, чтобы все панели оставались на одном уровне, легко предотвращает это. Из-за действия шин между ободами колеса и шасси может накапливаться потенциал, если не установлены подходящие связующие ремни. Дуга к земле может достигать 10 кВ. Существует пять основных методов подавления радиопомех:

- резисторы;
- склеивание;
- скрининг;
- конденсаторы;
- индукторы.

Сопротивление используется исключительно в цепи зажигания НТ, максимум до примерно 20 кОм на вывод. Это имеет эффект ограничения пикового тока, который, в свою очередь, ограничивает пиковое электромагнитное излучение. При условии, что чрезмерное сопротивление не используется, качество искры не ухудшается. Эти резисторы эффективно подавляют интерференционные волны.

Склеивание было упомянуто ранее. Это просто для того, чтобы все части транспортного средства имели одинаковый электрический потенциал, чтобы предотвратить искрение из-за накопления статического электричества.

Скрининг обычно используется только для специальных приложений, таких как службы скорой помощи и военные. Он включает в себя полное закрытие системы зажигания и других основных источников шума в проводящем экране, который подключен к заземлению шасси автомобиля. Это предотвращает выход интерференционных волн, это очень эффективный метод, но дорогой. Часто для хорошего эффекта можно использовать ограниченное количество экранирования, например, металлические крышки на пробках.

Конденсаторы и индукторы используются в качестве фильтров. Это достигается путем использования изменяющегося значения «сопротивления» переменным сигналам при увеличении частоты. Правильный термин для этого сопротивления - емкостное или индуктивное сопротивление. Выбирая подходящие значения конденсатора параллельно и / или индуктивности последовательно, можно отфильтровать нежелательные сигналы определенных частот.

Ключевой факт

Конденсаторы и индукторы могут быть использованы в качестве электрических фильтров.

Используются несколько типов антенн; самая популярная до сих пор антенна стержня, которая часто является телескопической. Преимущество стержневой антенны состоит в том, что

она выходит за пределы поля помех транспортного средства. Для приема в диапазонах АМ антенна представляет собой емкость 80 пФ с сопротивлением шунта приблизительно 1 МОм. В комплект часто входит триммер для обеспечения соответствия антенны с комплектом. Контактное сопротивление между всеми частями антенны должно быть менее 20 Ом. Это особенно важно для заземления.

При приеме в диапазоне FM длина антенны очень важна. Идеальная длина стержневой антенны для FM-приема составляет одну четверть длины волны. В середине диапазона FM (94 МГц) это примерно 80 см. Из-за магнитного и электрического поля транспортного средства и влияния коаксиального кабеля наиболее практичная длина составляет приблизительно 1 м. Некоторые меньшие антенны доступны, но, хотя они могут быть более практичными, уровень сигнала уменьшается. Антенны, встроенные в окна автомобиля или использующие обогреваемый элемент заднего стекла, хороши с точки зрения предотвращения повреждений и нечувствительности к влаге, но создают более слабый сигнал, часто требующий включения антенного усилителя. Обратите внимание, что это также усилит помехи. В некоторых моделях верхнего диапазона используются стержневая антенна и экранная антенна, что позволяет обнаруживать и использовать самый сильный сигнал. Это выявляет эффект отраженных сигналов и вызывает меньше шума.

Необходимо учитывать положение внешней антенны. Это должен быть компромисс с учетом следующих факторов:

- длина штанги - 1 м, если это возможно;
- длина коаксиального кабеля - более длинный кабель уменьшает силу сигнала;
- положение - как можно дальше от системы зажигания;
- потенциал для вандализма - вне досягаемости;
- эстетичный внешний вид - соответствует ли он стилю транспортного средства;
- угол установки - вертикальный лучше для АМ и горизонтальный для FM.

Большинство наборов качества также включают систему, известную как поглощение помех. Эта схема встроена в набор, состоящий из высококачественных фильтров, и не регулируется.

8.10 Электрооборудование кузова

8.10.1 Электрическая регулировка сидений

Регулировка сиденья достигается с помощью ряда двигателей, позволяющих позиционировать различные части сиденья. Типичная обратная цепь двигателя показана на рисунке 8.53.

Когда переключатель перемещается, срабатывает одно из реле, и это меняет полярность питания на одной стороне двигателя. Движение часто возможно следующими способами:

- спереди назад;
- высота подушки сзади;
- высота подушки спереди;
- наклон спинки;
- высота подголовника;
- поясничная поддержка.

Когда положение сиденья установлено, некоторые автомобили имеют память положения, позволяющую автоматическое изменение положения, если сиденье было перемещено. Это часто сочетается с настройкой лектрического зеркала. На рисунке 8.54 показано, как устроена схема для обеспечения памяти положения. Когда сиденье перемещается, переменный резистор, механически связанный с

двигателем, также перемещается. Значение сопротивления обеспечивает обратную связь с ЭБУ.

Это можно «запомнить» несколькими способами; Наилучший метод заключается в подаче на резистор постоянного напряжения, так чтобы выходной сигнал относительно положения сиденья был пропорционален положению. Это напряжение затем может быть преобразовано «аналого-цифровым», что дает простое «число» для хранения в цифровой памяти. Когда водитель нажимает переключатель вызова памяти, реле двигателя активируются электронным блоком управления до тех пор, пока число в памяти и число, возвращаемое с сиденья, не станут равными. Это средство часто отключается при работающем двигателе, чтобы предотвратить перемещение сиденья в опасное положение во время движения автомобиля. Положение сидений все еще можно отрегулировать, используя переключатели в обычном режиме.

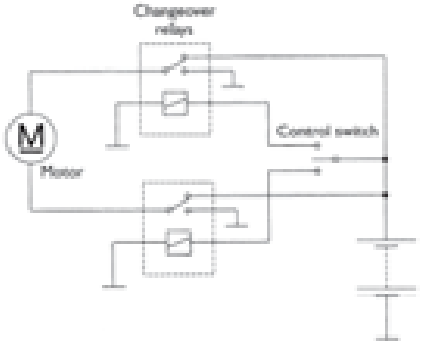


Рисунок 8.53 Цепь реверса двигателя с помощью центрального выключателя и двух реле переключения.

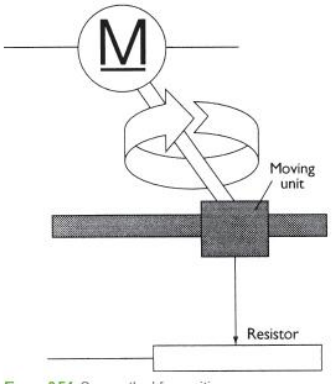


Рисунок 8.54 Один метод позиционной памяти

8.10.2 Электрические зеркала

Многие автомобили имеют электрическую регулировку зеркал, особенно на стороне пассажира. Используемая система во многом аналогична рассмотренной выше в отношении движения сиденья. Два небольших мотора используются для перемещения зеркала по вертикали или горизонтали. Многие зеркала также содержат небольшой нагревательный элемент на задней части стекла. Это выполняется в течение нескольких минут, когда зажигание впервые включается, и также может быть введено в контур обогреваемого заднего стекла. На рисунке 8.55 показана электрическая схема зеркала, который включает в себя резисторы обратной связи для позиционной памяти

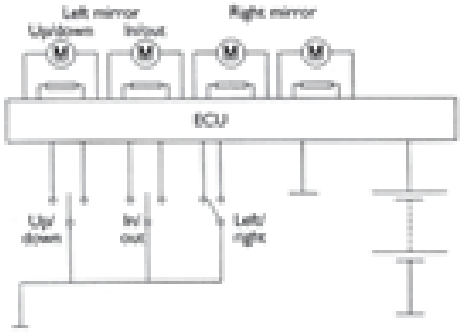


Рисунок 8.55 Схема регулирования зеркала

8.10.3 **Работа люка с электроприводом**

Операция электрической крыши с окошком подобна моторная обратная схема, обсужденная ранее в этой главе. Однако дальнейшие компоненты и схема необходимы, чтобы позволить крыше скользить, наклоняться и останавливаться в

закрытой позиции. Дополнительные используемые компоненты являются микро выключателем и запирающимся реле. Запирающееся реле работает почти таким же способом нормальным реле за исключением того, что это захватывает в положение каждый раз, когда это возбуждено. Механизм, используемый, чтобы достигнуть этого, во многом как используемый в шариковых ручках, которые используют кнопку на вершине (рисунок 8.56). Микро выключатель механически помещен, например, работать, когда крыша находится в своей закрытой позиции. Выключатель рокера позволяет водителю регулировать крышу. Выключатель обеспечивает поставку двигателю, чтобы управлять им в выбранном направлении. Крыша будет заставлена открыться или наклониться. Когда выключатель управляется, чтобы закрыть крышу, двигателем управляют в соответствующем направлении до микро завершений выключателя, когда крыша находится в своей закрытой позиции. Это заставляет запирающееся реле изменяться, который останавливает двигатель. Выключатель контроля должен теперь быть выпущен. Если выключатель будет нажат снова, реле будет переключено, и двигатель будет работать.

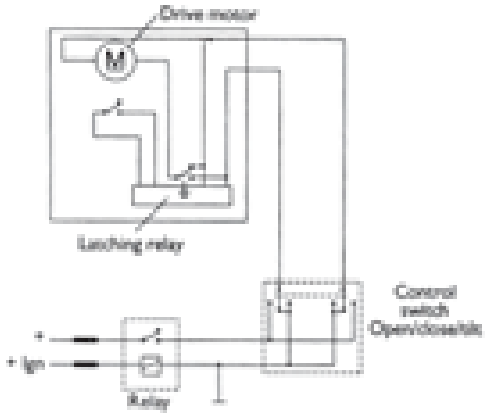


Рисунок 8.56 Пример схемы автомобиля крыши с люком

8.10.4 **Цепь блокировки дверей**

Когда ключ поворачивается в замке двери водителя, все остальные двери автомобиля также должны запираться. Двигатели или соленоиды в каждой двери выполняют это. Если управление системой возможно только с помощью ключа от двери водителя, тогда привод в этих дверях не требуется. Если система может управляться как с передней двери, так и с помощью пульта дистанционного управления, тогда всем дверям нужен привод. Транспортные средства со сложными системами сигнализации часто запирают все двери при помощи таймера.

Основной блок управления на следующем рисунке содержит два реле переключения. Они приводятся в действие одним из двух

выключатель дверного замка или, если он установлен, дистанционное инфракрасное излучением ключа. Двигатели для каждого дверного замка параллельные и все работают одновременно (рис. 8.57).

Большинство приводов для дверей в настоящее время представляют собой небольшие двигатели, которые через

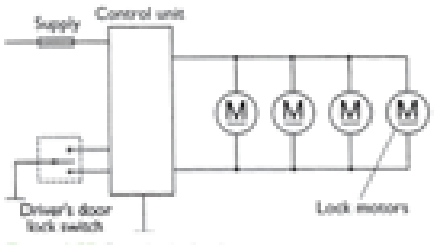
подходящий редуктор, используют стержень для запирания или отпирания дверей. Удаленный центральный замок дверей управляется небольшим ручным передатчиком и инфракрасным или РЧ-датчиком ,приемным блоком, а также

декодером в главном блоке управления

Эта компоновка будет немного отличаться в зависимости от производители. При работе с инфракрасным ключом нажимая на маленький переключатель, передается сложный код. Количество используемых кодов больше 50 000. Инфракрасный датчик улавливает этот код и посылает его в электрическом виде в главную сеть блока управления. Если полученный код верен, реле сработают и дверные замки либо закроются, либо разблокируются. Если получен неверный код три раза

последовательно при попытке разблокировки двери, тогда инфракрасная система самостоятельно отключится

до тех пор, пока дверь не будет открыта ключом. После этого перезагрузите систему и закройте двери при помощи ключей. Эта сделано для предотвращения несанкционированного открытия двери.



Риунок 8.57 Дверная схема замка

8.10.5 Работа стеклоподъемника

В этой главе рассматриваются все системы реверсирования двигателя либо с помощью реле, либо с помощью переключателя. В настоящее время существуют все более популярные проблемы безопасности и повышения комфорта. Следующие функции теперь доступны от многих производителей:

- один выстрел вверх или вниз;
- дюйм вверх или вниз;
- ленивый замок;
- отвали.

Когда окно работает в режиме «один выстрел» или «одно касание», оно движется в выбранном направлении, пока не будет установлен выключатель или двигатель не получит сигнал от цепи блокировки дверей. Проблема заключается в том, что существует серьезный риск получения травмы. Используется функция отсрочки. Дополнительный коммутатор устанавливается с помощью двигателя с пропорциональной скоростью. Если скорость будет изменяться, то окно полностью не откроется. Посчитав количество полученных импульсов, ECU также может определить положение окна.

Ключевой факт
В окне автоматического закрытия, используется функция отсрочки.

Это важно, потому что окно не должно поворачиваться, когда оно останавливается в закрытом положении. ЭБУ знал положение окна, его необходимо инициализировать. Это часто делается с помощью управления двигателем, чтобы сначала открыть окно, а затем полностью закрыть. Выстрел не будет работать. В некоторых системах датчики влияют на скорость двигателя. Измерение тока, потребляемого двигателями.

Функция ленивых замков позволяет полностью обезопасить автомобиль одним нажатием на дистанционный ключ. Это делается благодаря связям между окнами и люками в крыше. Подает сигнал, что заставляет все окна закрываться, и, наконец, закрывает двери. Будильник также будет установлен, если требуется. Все они пытаются работать одновременно.

Схема для кофейных окон отображается на рисунке 8.58. Обратите внимание на подключение к другим системам, таким как блокировка дверей и разъединитель заднего стекла. Например, разрешено использовать водное устройство для безопасности детей.

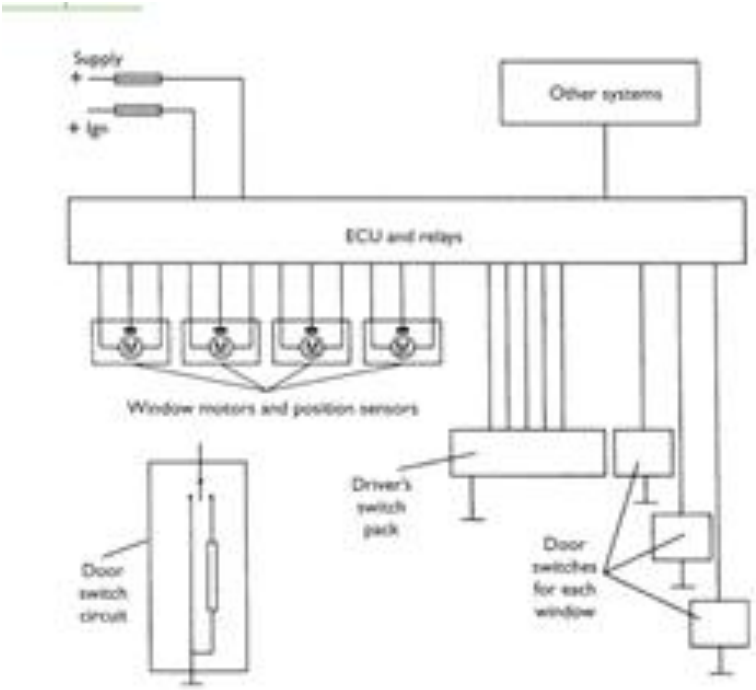


Рисунок 8.58 Схема электрического стеклоподъемника

8.11 Диагностика – электрооборудования кузова

8.11.1 Процедура проверки

Следующая процедура очень общая, но с небольшой адаптацией может применяться к любой электрической системе. Обратитесь к рекомендациям производителя, если есть сомнения. Процесс проверки любой системной схемы в общих чертах представлен на рисунке 8.59.



Рисунок 8.59 Диагностическая карта вспомогательных систем

8.11.2 Электрические системы кузова таблица диагностики неисправностей

Признак	Возможная ошибка
Электрические блоки не работают	Если ВСЕ блоки не работают Разомкнутая цепь в основном питании Перегорел главный предохранитель
Блок • окна, дверной замок, зеркало и т. Д.	Катушка реле или контакты разомкнутой цепи или высокого сопротивления Если ОДИН блок не работает Перегорел предохранитель Разомкнутая цепь управления Мотор заблокирован или разомкнут Неправильный сигнал цепи защиты при отключении (окна)

8.11.3 Систематическое тестирование цепи

Схема, показанная на рисунке 8.60, для капота власти

(значение крыши в этом случае) на транспортном средстве. Следующее придирчивое руководство - пример того, как приблизиться к проблеме с системой, такой как это логическим способом.

Если вытяжка не будет работать при правильном положении переключателя зажигания и включенного ручного тормоза, действуйте следующим образом:

1. Проверьте предохранители 6 и 13.
2. Проверьте питание 12 В на N проводе от предохранителя 6.
3. Проверьте наличие напряжения 12 В на проводе GS на реле блока питания.
4. Проверьте целостность цепи от реле питания к земле на проводе BW.
5. Проверьте реле электропитания.
6. Проверьте наличие 12 В на проводе NW на переключателе капота. Проверьте наличие 12 В на N-проводе реле верхнего и нижнего колпака.
7. Проверьте целостность цепи реле верхнего и нижнего колпака на массу на проводе B.
8. Проверьте работу переключателя.
9. Проверьте работу двигателя насоса.

Если вытяжка будет работать только в одном направлении, действуйте следующим образом:

1. Проверьте наличие напряжения 12 В на N-проводе в верхнем или нижнем реле капота.
2. Проверьте целостность цепи от реле вверх или вниз капота до массы на проводе B.
3. Проверьте реле.

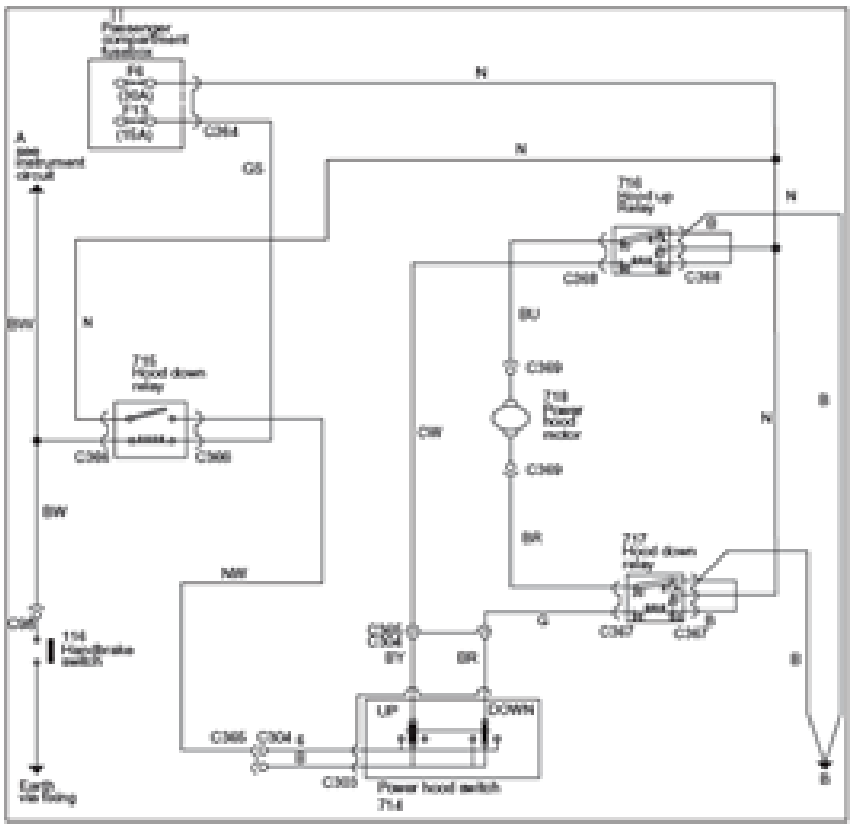


Рисунок 8.60 Электрическая схема стеклоподъемника

8.12 Контрольно-измерительные приборы

8.12.1 Датчики

Тепловые датчики, которые идеально подходят для индикации температуры топлива и двигателя, используются уже много лет. Это будет продолжаться из-за их простого дизайна и присущего «теплового» демпфирования. Датчик работает, используя нагревательный эффект электричества и широко распространенное преимущество биметаллической полосы. Когда ток протекает через простую нагревательную катушку, намотанную на биметаллическую полосу, нагрев приводит к изгибу полосы. Биметаллическая полоса соединена с указателем в подходящем масштабе. Величина изгиба пропорциональна теплу, которое, в свою очередь, пропорционально протекающему току. При условии, что датчик может изменять свое сопротивление пропорционально измерению (например, уровню топлива), датчик покажет подходящее представление, если он был откалиброван для конкретной задачи. На рисунке 8.61 показано представление типичной схемы термометра.

Датчики теплового типа используются с переменным резистором и плавают в топливном баке или с термистором в водяной рубашке двигателя. Сопротивление датчика топливного бака может быть нелинейным, чтобы противодействовать любой нелинейной реакции датчика. Сопротивление отправителя максимально, когда бак пуст.

Ключевой факт

В биметаллической полосе величина изгиба пропорциональна теплу, которое, в свою очередь, пропорционально протекающему току.

Постоянное напряжение питания требуется для предотвращения изменений

напряжения системы автомобиля, влияющих на показания. Это связано с тем, что при увеличении напряжения системы ток будет увеличиваться, и, следовательно, показания датчиков будут выше. Большинство стабилизаторов напряжения представляют собой простые схемы стабилитронов. Манометры с воздушной сердцевиной работают по тому же принципу, что и стрелка компаса, выровненная с помощью магнитного поля. Стрелка дисплея прикреплена к очень маленькому постоянному магниту. Используются три катушки провода, и каждая создает магнитное поле. Магнит выровняется с результатом трех полей. Текущий ток и число витков (ампер-витков) определяют силу магнитного потока, создаваемого каждой катушкой. Поскольку число витков остается постоянным, ток является ключевым фактором. На рисунке 8.62 показан принцип работы датчика с воздушной сердцевиной вместе со схемой для использовать в качестве индикатора температуры. Балластный резистор слева используется для ограничения максимального тока, а калибровочный резистор используется для калибровки. Термистор является датчиком температуры. По мере увеличения сопротивления термистора ток во всех трех катушках будет меняться. Ток через C будет увеличен, но ток в катушках A и B уменьшится.

Манометр с воздушным сердечником имеет ряд преимуществ. Он имеет почти мгновенный отклик, и, поскольку игла удерживается в магнитном поле, она не будет двигаться, когда транспортное средство меняет положение. Датчик может быть настроен так, чтобы он продолжал регистрировать последнюю позицию, даже когда он выключен, или, если используется маленький «оттягивающий» магнит, он вернется в свое нулевое положение. Поскольку изменение напряжения системы будет влиять на ток, протекающий во всех трех катушках, отклонения отменяются, устраняя необходимость стабилизации напряжения. Обратите внимание, что операция аналогична манометру с подвижным железом.

Ключевой факт

Манометры с воздушной сердцевиной работают по тому же принципу, что и стрелка компаса, выровненная с помощью магнитного поля

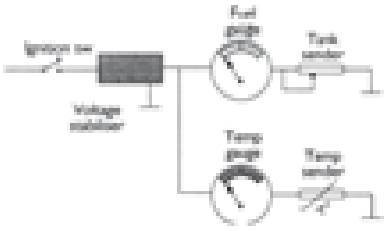


Рисунок 8.61 Упрощенный контур термометра

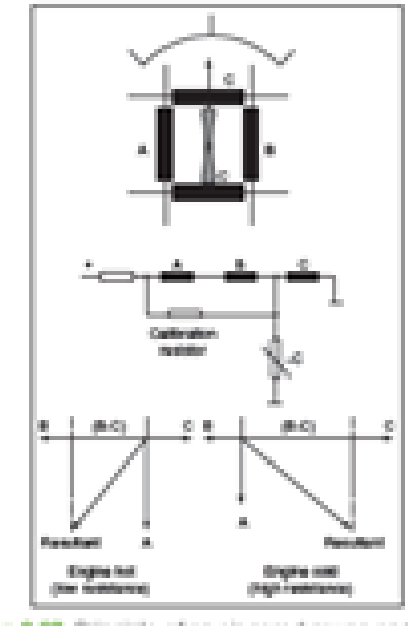


Рисунок 8.62 Принцип датчика с воздушным сердечником и схема, используемая для измерения температуры двигателя

8.12.2 Цифровые приборы

Блок-схема, показанная на рисунке 8.63, представляет собой систему цифровых измерительных приборов. Все функции формирования сигнала и логические функции выполняются в ЭБУ. Это часто

будет частью сборки приборной панели. Стандартные датчики предоставляют информацию в ЭБУ, который, в свою очередь, управляет соответствующими дисплеями. Блок ECU содержит раздел ROM (только для чтения), который позволяет программировать его для конкретного автомобиля. Используемые датчики соответствуют указанным выше разделам. Некоторые дополнительные функции, доступные в этой системе, кратко описаны ниже:

- Сигнальная лампа низкого уровня топлива: может загораться при определенном показании сопротивления от блока датчика топливного бака.
- Сигнальная лампа высокой температуры двигателя: может работать при установленном сопротивлении термистора.
- Постоянное считывание показаний датчика температуры: чтобы предотвратить колебания датчика во время работы термостата системы охлаждения, датчик можно настроить на считывание только по пяти заданным цифрам. Например, если входное сопротивление изменяется от 240 до 200 Ом при работе термостата, ЭБУ выдает только одно показание, соответствующее «нормальному» на манометре. Если сопротивление намного выше или ниже, датчик будет показывать одно из пяти более высоких или более низких положений. Это дает низкое разрешение, но высокую читаемость для водителя.
- Давление масла или другие сигнальные лампы могут мигать: это, скорее всего, привлечет внимание водителя.
- Могут использоваться предупредительные световые сигналы интервала обслуживания или интервала: предупреждающие световые сигналы широко используются в зависимости от времени, но, например, интервал обслуживания уменьшается, если двигатель испытывает высокие скорости и / или высокие температуры. Датчики состояния масла также используются для определения интервалов обслуживания.
- Сигнальная лампа генератора переменного тока: работает как обычно, но можно включить ту же или дополнительную лампу для работы, если выходная мощность снижается или приводной ремень проскальзывает. Это достигается проводом от одной фазы генератора переменного тока, обеспечивающим импульсный сигнал, который сравнивается с импульсным сигналом от зажигания. Если соотношение импульсов изменилось, это указывало бы на проскальзывание ремня.

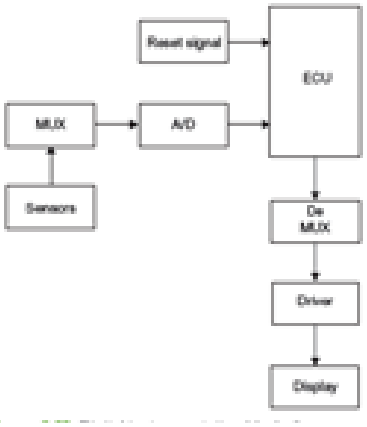


Рисунок 8.63 Блок-схема цифровых приборов

8.12.3 Мониторинг состояния автомобиля

Мониторинг состояния транспортных средств (VCM) является своего рода усовершенствованием нормальной системы контрольно-измерительных приборов. Например, к датчику добавлена сигнальная лампа, как показано на рисунке 8.64.

Система может включать информацию о драйвере, относящуюся к следующему списку:

- высокая температура двигателя;
- малый запас топлива;
- низкий уровень тормозной жидкости;
- изношенные тормозные колодки;
- низкий уровень охлаждающей жидкости;
- низкий уровень масла;
- жидкость омывателя низкого сита;
- низкая наружная температура;
- поломка лампы;
- Предупреждение о открытии дверей, капота, капота или багажника.

На рисунке 8.65 показана цепь, которая может использоваться для включения сигнальных ламп неисправности лампы для любой конкретной цепи, которую она контролирует. Простой принцип заключается в том, что герконовое реле срабатывает только тогда, когда контролируемая лампа потребляет ток. Системы контроля уровня жидкости и температуры работают аналогично системам, описанным ранее, но в некоторых случаях уровень жидкости определяется поплавком и переключателем.

Уровень масла можно контролировать, измеряя сопротивление нагретой проволоки на конце щупа. Небольшой ток проходит через провод, чтобы нагреть его. То, сколько проволоки покрыто маслом, будет определять его температуру и, следовательно, сопротивление.

Во многих контролируемых цепях используется система с двойным сопротивлением, так что сама схема также проверяется (Рисунок 8.66). По сути, он выдаст один из трех возможных выходных сигналов: с высоким сопротивлением, низким сопротивлением или показаниями вне диапазона. Показания с высоким или низким сопротивлением используются для указания правильного уровня жидкости и низкого уровня жидкости. Цифра, выходящая за эти пределы, будет указывать на неисправность в цепи короткого замыкания или обрыва цепи.

Ключевой факт

Многие из контролируемых цепей используют систему с двойным сопротивлением, так что сама схема также проверяется.

Дисплей на более ранних автомобилях часто представлял собой набор светодиодов или жидкокристаллический дисплей с подсветкой (LCD). Они даже были скомпонованы в подходящие шаблоны и формы, такие, чтобы представлять контролируемую схему или систему.

Однако текущая тенденция состоит в том, чтобы просто представлять информацию по запросу водителя или представлять только то, что важно в конкретный момент времени. Предупреждение о низкой температуре наружного воздуха или обледенении часто является большой снежинкой, или о проблеме давления в шинах сообщается с помощью символа, показанного на рисунке 8.67.



Рисунок 8.64 Предупреждение о низком уровне топлива

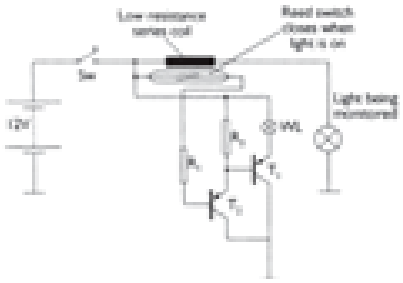


Рисунок 8.65 Схема предупреждения об отказе лампы

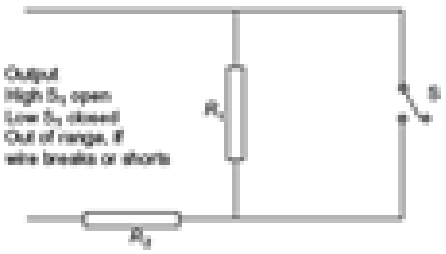


Рисунок 8.66 Система самотестирования двойного сопротивления



Рисунок 8.67 Предупреждающий символ низкого давления в шинах

8.12.4 Бортовой компьютер

Бортовой компьютер, используемый на многих автомобилях высшего класса, возможно, является дорогой новинкой, но тем не менее популярен. Функции, доступные в большинстве систем:

- Время и дата;
- прошедшее время или секундомер;
- Примерное время прибытия;
- средний расход топлива;
- диапазон оставшегося топлива;
- расстояние поездки

Вышеуказанные детали обычно могут отображаться в
в имперских, американских или метрических единицах по мере необходимости. Обратите внимание, что несколько систем используют одни и те же входы и что несколько
системы «общаются» друг с другом. Это делает
общая проводка очень громоздкая - если не сложно.

8.12.5 Дисплей

Если переход диода изготовлен определенным образом, свет будет излучаться от перехода, когда ток будет проходить в прямом смещенном направлении. Это светодиод, который будет давать красный, желтый или зеленый свет с небольшими изменениями

в процессе производства. Светодиоды широко используются в качестве индикаторов на электронном оборудовании и в цифровых дисплеях. Они длятся очень долго (50 000 часов) и потребляют только небольшой ток (рисунок 8.68).

Светодиодные дисплеи, как правило, заменяются жидкокристаллическими типами для использования в автомобилях, которые могут иметь подсветку, чтобы их было легче читать при дневном свете. Тем не менее, светодиоды по-прежнему популярны для многих приложений. Фактический дисплей обычно состоит из ряда светодиодов, скомпонованных в подходящую схему для требуемого выхода. Это может варьироваться от стандартного семисегментного дисплея для отображения чисел до настраиваемого дисплея спидометра.

Ключевой факт

Светодиодные дисплеи, как правило, заменяются жидкокристаллическими типами для использования в автомобилях, которые могут иметь подсветку, чтобы их было легче читать при дневном свете.

Жидкие кристаллы - это вещества, которые не плавятся непосредственно из твердой в жидкую фазу, но сначала проходят через паракристаллическую стадию, на которой молекулы частично упорядочены. На этой стадии жидкий кристалл является мутной или полупрозрачной жидкостью, но все еще обладает некоторыми оптическими свойствами твердого кристалла. Механическое напряжение, электрические и магнитные поля, давление и температура могут изменить молекулярную структуру жидких кристаллов. Жидкий кристалл также рассеивает свет, который светит на него. Благодаря этим свойствам жидкие кристаллы используются для отображения букв и цифр на калькуляторах, цифровых часах и дисплеях автомобильных приборов. ЖК-дисплеи также используются для переносных компьютерных экранов и даже телевизионных экранов. ЖК-дисплей имеет много областей потенциального использования, и разработки продолжаются. В частности, этот тип дисплея теперь достаточно хорош для воспроизведения изображений и текста на экранах компьютеров и телевизоров

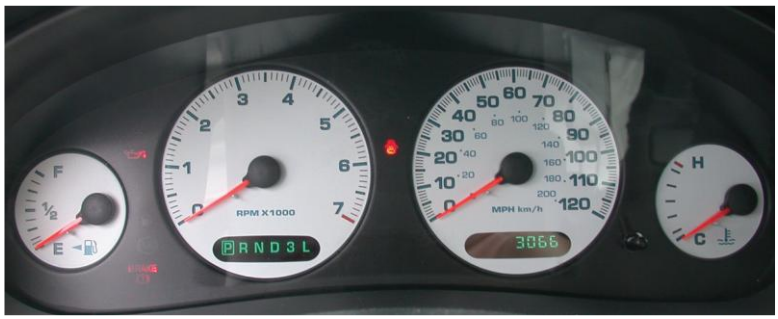


Рисунок 8.68 Приборный дисплей, сочетающий в себе аналоговый и цифровой дисплеи

8.13 Диагностика - инструменты

8.13.1 Процедура проверки

Процесс проверки системы приборов для измерения температуры топлива или температуры в целом представлен на рисунке 8.69.

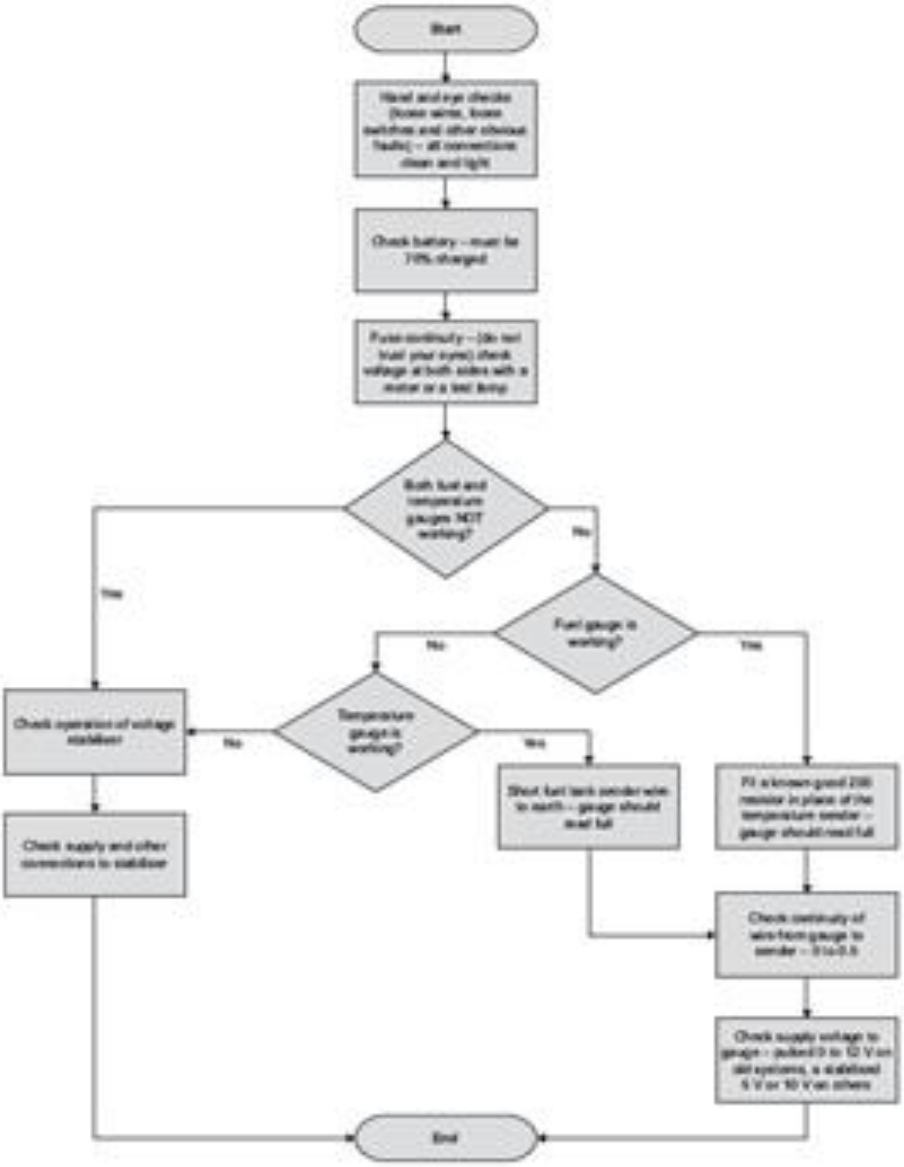


Рисунок 8.69 Диагностическая карта приборостроения

8.13.2 Таблица диагностики неисправностей приборов

Симптом	Возможная ошибка
Индикаторы уровня топлива и температуры как высокие, так и низкие	Стабилизатор напряжения
Индикаторы постоянно читают полный / горячий или пустой / холодный	Датчики короткого замыкания / разомкнутой цепи Короткое замыкание или обрыв цепи
Инструменты не работают	Ослабленная или сломанная проводка / соединения / предохранитель Неработающий приборный стабилизатор напряжения Блоки отправителя (датчик) неисправны Неисправность измерительного блока (не очень часто)

8.13.3 Метод черного ящика для приборов

Системы КИПиА, как и большинство других, теперь вращаются вокруг ЭБУ. ECU считается «черным ящиком»; другими словами, мы знаем, что он должен делать, но как он это делает, не имеет значения. На рисунке 8.70 показана система измерительных приборов, в которой пакет инструментов можно рассматривать как черный ящик. Теперь к датчикам и цепям питания можно применять обычные методы поиска неисправностей или тестирования.

Безопасность прежде всего

Предупреждение. При проведении испытаний омметра источник питания всегда должен быть отключен.

Помните также «метод датчика к ЭБУ», описанный в главе 2. Проверка сопротивления, проводимая с таким компонентом, как резервуар (справа внизу), дает прямую оценку его сопротивления. Второе считывание на блоке приборов между проводами GB и BP, если оно совпадает с первым, подтвердит, что цепь исправна.

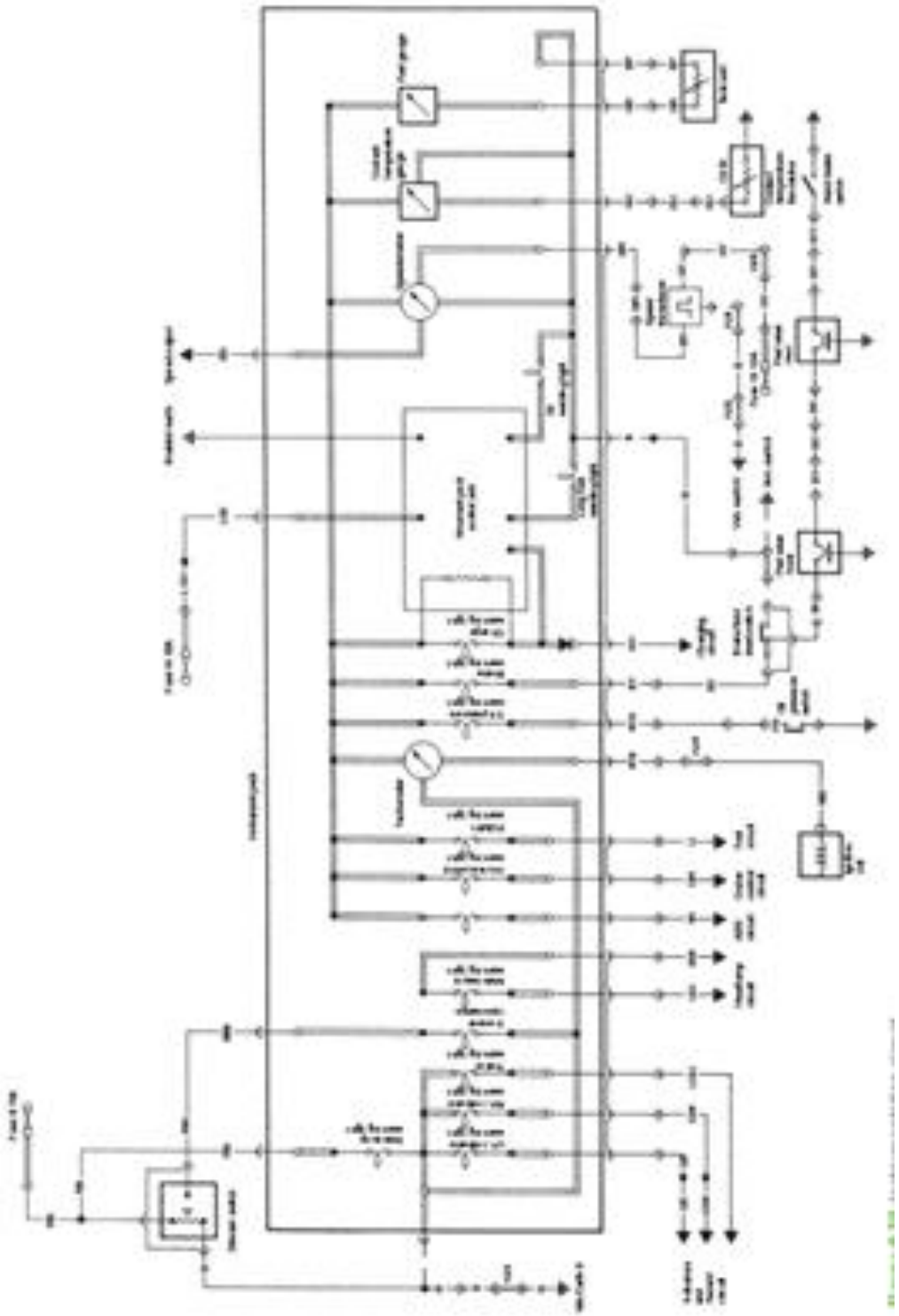


Рисунок 8.70 Приборостроительная схема

8.14 Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха

8.14.1 Вентиляция и отопление

Чтобы позволить свежему воздуху снаружи автомобиля циркулировать внутри кабины, необходимо создать перепад давления. Это достигается с помощью приточной камеры. Пленальная камера по определению удерживает газ (в данном случае воздух) под давлением, превышающим давление окружающей среды. Пленальная камера на транспортном средстве обычно расположена чуть ниже ветрового стекла, позади капота. Когда автомобиль движется, воздушный поток над ним вызовет более высокое давление в этой области. Подходящие заслонки и сливы используются для предотвращения попадания воды в автомобиль через это отверстие.

Определение
Приточная камера: герметичный корпус, содержащий газ или жидкость (обычно воздух) под избыточным давлением (давление выше, чем в окружающей среде). Одной из функций пленума может быть выравнивание давления для более равномерного распределения из-за нерегулярного предложения или спроса.

С помощью распределительного короба, регулирующих заслонок и подходящих «форсунок» воздух может направляться по мере необходимости. Эта система улучшена добавлением двигателя вентилятора с переменной скоростью. Когда в салон автомобиля поступает дополнительный воздух, внутреннее давление будет увеличиваться, если не будет выпускного отверстия. У большинства легковых автомобилей есть выпускные решетки на каждой стороне транспортного средства выше или около задних четвертей групп или дверей.

8.14.2 Система отопления- двигатель с водяным охлаждением

Тепло от двигателя используется для повышения температуры салона автомобиля. Это достигается за счет использования теплообменника, называемого матрицей нагревателя. Из-за действия термостата в системе охлаждения двигателя температура воды остается в целом постоянной. Это позволяет воздуху, проходящему через матрицу нагревателя, нагреваться на заданную величину в зависимости от температуры наружного воздуха и скорости воздушного потока. Поэтому имеется источник горячего воздуха для обогрева салона автомобиля. Тем не менее, требуется некоторая форма контроля за тем, сколько тепла (если оно есть) требуется. Метод, используемый на большинстве современных транспортных средств, является методом смешивания. Это просто контрольная заслонка, которая определяет, сколько воздуха, поступающего в автомобиль, направляется через матрицу нагревателя. Основным недостатком этой системы является изменение воздушного потока в зависимости от скорости автомобиля. В некоторых системах используется клапан для управления подачей горячей охлаждающей жидкости к матрице нагревателя (Рисунок 8.71).

Определение
HVAC: Отопление, вентиляция и кондиционирование.

При подходящем расположении закрылков можно направлять воздух выбранной температуры в выбранные области салона автомобиля. В целом, базовые системы позволяют регулировать теплый воздух между внутренней частью ветрового стекла и подушками для ног водителя и пассажира. У большинства транспортных средств также есть небольшие вентиляционные отверстия, направляющие теплый воздух на боковые окна водителя и переднего пассажира. Также

предусмотрены отверстия для подачи свежего прохладного воздуха с направленными соплами.

И последнее средство, которое доступно на многих автомобилях, - это выбор между свежим или рециркуляционным воздухом. Основной причиной этого является уменьшение времени, необходимого для снятия или размораживания окон автомобиля, и просто более быстрый нагрев салона до более высокой температуры. Другая причина заключается в том, что наружный воздух может быть не очень чистым, например, в условиях интенсивной загруженности.

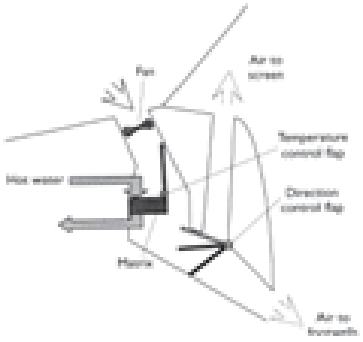


Рисунок 8.71 Отопление и система вентиляции

8.14.3 Двигатели вентилятора отопителя

Двигатели, используемые для увеличения воздушного потока, представляют собой простые двухщеточные двигатели с постоянными магнитами. Вентилятор воздуходувки часто является центробежным, и во многих случаях лопасти расположены асимметрично, чтобы уменьшить резонансный шум. Изменяемое напряжение контролирует скорость двигателя. Это достигается с помощью падающих резисторов. В некоторых случаях скорость становится «бесконечно» переменной с помощью переменного резистора. В большинстве случаев двигатель управляется на трех или четырех заданных скоростях.

На рисунке 8.72 показана принципиальная схема, типичная для трехскоростной системы управления. Резисторы обычно намотаны проволокой и размещены в потоке воздуха для предотвращения перегрева. Эти резисторы будут иметь низкие значения в области 1 Ом или менее (рисунок 8.73).

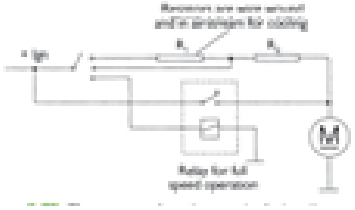


Рисунок 8.72 Схема управления двигателем с тремя скоростями



Рисунок 8.73 Двигатель вентилятора и вентилятор

8.14.4 Электронное управление отоплением

Большинство транспортных средств, которые имеют электронное управление системой отопления, также включают в себя кондиционер, который рассматривается в следующем разделе. Однако краткое описание на этом этапе поможет привести к более сложным системам.

Эта система требует управления двигателем воздуходувки, смесительной заслонкой, направляющими заслонками и

заслонкой приточного или рециркуляционного воздуха. Технология включает в себя один или несколько датчиков температуры, удобно расположенных в салоне автомобиля, для предоставления информации для ЭБУ. ECU реагирует на информацию, полученную от этих датчиков, и устанавливает органы управления в их оптимальные положения. Вся конструкция на самом деле представляет собой простую систему обратной связи с замкнутым контуром, в которой температура воздуха замыкает контур. ЭБУ должен сравнивать положение переключателя контроля температуры с информацией, поступающей от датчиков, и либо охлаждать, либо нагревать салон автомобиля по мере необходимости.

8.14.5 Введение в систему кондиционирования воздуха

Автомобиль, оснащенный кондиционером, позволяет регулировать температуру в салоне до идеального или наиболее комфортного значения, определяемого условиями окружающей среды. Система в целом все еще использует стандартные компоненты отопления и вентиляции, но с важным добавлением испарителя, который одновременно охлаждает и осушает воздух.

Кондиционирование воздуха может управляться вручную или, как это не часто бывает, сочетаться с той или иной формой электронного управления. Система в целом может рассматриваться как тип холодильника или теплообменника. Тепло отводится из салона автомобиля и рассеивается наружу. Чтобы понять принцип охлаждения, будут полезны следующие термины и определения.

- Тепло - это форма энергии.
- Температура означает степень нагрева объекта.
- Тепло будет течь только от более высокой температуры к более низкой.
- Количество тепла измеряется в «калориях» (чаще всего ккал).
- Количество тепла в 1 ккал изменяет температуру 1 кг жидкой воды на 1 ° С.
- Изменение состояния - это термин, используемый для описания изменения твердого тела на жидкость, жидкости на газ, газа на жидкость или жидкости на твердое вещество.
- Испарение используется для описания изменения состояния от жидкости к газу.
- Конденсация используется для описания изменения состояния от газа к жидкости.
- Под скрытым теплом понимается энергия, необходимая для испарения жидкости без изменения ее температуры (разрушение молекулярных связей), или количество тепла, выделяемого при конденсации газа обратно в жидкость без изменения температуры (создание молекулярных связей).

Скрытое тепло при изменении состояния хладагента является ключом к кондиционированию воздуха. Простым примером этого является то, что если вы кладете жидкость, такую как метилированные спирты, на руку, вы чувствуете себя холодно. Это потому, что он испаряется, а при изменении состояния (от жидкости к газу) используется тепло вашего тела. Вот почему этот процесс часто называют «разогревом», а не охлаждением.

Хладагент, используемый во многих системах кондиционирования воздуха, известен как R134A. Это вещество меняет состояние с жидкого на газ при температуре 26,3 ° С. R134A на основе гидрофторуглеродов (HFC), а не хлорфторуглеродов (CFC), из-за проблем с истощением атмосферного озона,

связанных с хладагентами на основе CFC. Ключ к пониманию охлаждения - помнить, что хладагент низкого давления будет иметь низкую температуру, а хладагент высокого давления будет иметь высокую температуру.

На рисунке 8.74 показан основной принцип системы кондиционирования воздуха или охлаждения. Основными компонентами являются испаритель, конденсатор и насос или компрессор. Испаритель находится в машине; конденсатор находится снаружи автомобиля, обычно в потоке воздуха; и компрессор приводится в движение двигателем.

Ключевой факт

В системе переменного тока испаритель находится в автомобиле; конденсатор находится снаружи автомобиля, обычно в потоке воздуха; и компрессор приводится в движение двигателем.

При работе насоса это приведет к падению давления на его впускной стороне, что позволит испаряться хладагенту в испарителе и извлекать тепло из салона автомобиля. Высокое давление или выход насоса подключен к конденсатору. Давление вызывает конденсацию хладагента (в конденсаторе), тем самым выделяя тепло снаружи автомобиля, когда оно меняет состояние. На рисунке 8.75 показаны некоторые типичные компоненты системы кондиционирования воздуха.

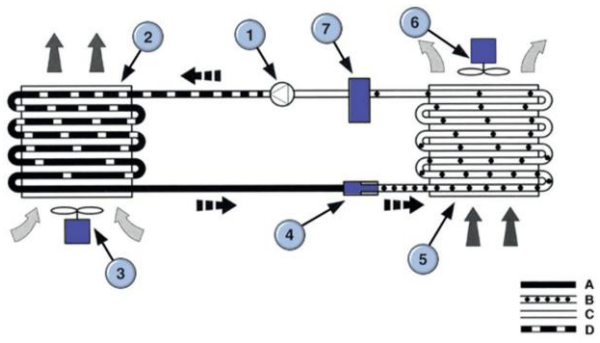


Рисунок 8.74 Системное расположение AC: 1 - компрессор; 2 - конденсатор; 3 - вспомогательный поклонник (в зависимости от модели); 4 - починенная труба отверстия; 5 - испаритель; 6 - трубач нагревателя/кондиционера; 7 - сумматор/сушилка всасывания; - оказывают давление на теплую жидкость; B - низкое давление охлаждают жидкость; C - низкое давление, газообразное и прохладное; D - с высоким давлением, газообразный и горячий (Источник: Ford Motor Company)



Рисунок 8.75 Компоненты AC

8.14.6 Обзор кондиционирования воздуха

Работа системы представляет собой непрерывный цикл. Компрессор подает низкое давление, но нагревает пар из испарителя, сжимает его и перекачивает как перегретый пар под высоким давлением в конденсатор. Температура хладагента на этой стадии намного выше, чем температура наружного воздуха, поэтому он отдает свое тепло через ребра конденсатора, когда он меняет состояние обратно в жидкость.

Эту жидкость под высоким давлением затем подают в ресивер-осушитель, где хранится любой пар, который еще не превратился в жидкость, а влагопоглотитель удаляет любую влагу (воду), которая загрязняет хладагент. Жидкость высокого давления теперь проходит через термостатический расширительный клапан и преобразуется обратно в жидкость низкого давления, когда она проходит через ограничение в клапане в испаритель. Этот клапан

является элементом системы, которая контролирует поток хладагента и, следовательно, количество предоставляемого охлаждения. Когда жидкость в испарителе изменяет свое состояние на газ, она поглощает тепло из окружающей среды, тем самым охлаждая или «разогревая» воздух, который подается на ребра. Пар низкого давления покидает испаритель, возвращаясь в насос, тем самым завершая цикл.

Если температура хладагента выходит за определенные пределы, можно включить вентиляторы охлаждения конденсатора, чтобы усилить эффект воздушного потока. Защитный выключатель установлен на стороне высокого давления большинства систем. Его часто называют реле высокого-низкого давления, так как он отключает компрессор, если давление слишком высокое из-за неисправности компонента, или если давление слишком низкое из-за утечки, тем самым защищая компрессор.

8.14.7 Автоматический контроль температуры

Системы полного контроля температуры обеспечивают комфортную внутреннюю температуру в соответствии с входом, контролируемым пассажиром. ЭБУ полностью контролирует скорость вентилятора, распределение воздуха, температуру воздуха, свежий или рециркуляционный воздух и насос кондиционера. Эти системы скоро смогут контролировать автоматическую разморозку или разморозку, когда появятся надежные датчики. Одна кнопка в настоящее время установит полную разморозку или демистору системы.

Ряд датчиков используется для обеспечения ввода в ЭБУ.

- Датчик температуры окружающей среды установлен снаружи автомобиля для компенсации экстремальных колебаний температуры. Это устройство обычно является термистором.
- Датчик солнечного света установлен на лицевой панели. Это устройство представляет собой фотодиод и позволяет измерять прямые солнечные лучи, с помощью которых ЭБУ может определить, следует ли увеличить воздух до вентиляционных отверстий для лица.
- Датчики температуры в автомобиле представляют собой простые термисторы, но для точного считывания данных можно использовать небольшой двигатель и вентилятор, чтобы взять пробу воздуха из салона и направить его на чувствительные элементы.
- Датчик температуры охлаждающей жидкости используется для контроля температуры охлаждающей жидкости, подаваемой в матрицу нагревателя. Этот датчик используется для предотвращения работы системы, пока температура охлаждающей жидкости не станет достаточно высокой для обогрева салона автомобиля.
- Переключатели управления входом драйвера.

Ключевой факт

Управление заслонками HVAC может осуществляться либо с помощью вакуумных приводов с электромагнитным управлением, либо с помощью небольших двигателей.

ЭБУ берет информацию из всех вышеперечисленных источников и устанавливает систему наиболее подходящим образом, как определено программным обеспечением. Управление заслонками может осуществляться либо с помощью вакуумных приводов с электромагнитным управлением, либо с помощью небольших двигателей. Главный

двигатель вентилятора управляется мощным силовым транзистором и постоянно изменяется. Эти системы способны обеспечить комфортную внутреннюю температуру в диапазоне от -10 до -35 ° C даже при сильном солнечном свете.

8.14.8 Подогрев сидений

Концепция обогрева сидений очень проста. Нагревательный элемент помещается в сиденье вместе с двухпозиционным переключателем и регулятором для регулирования нагрева. Однако конструкция этих нагревателей сложнее, чем кажется на первый взгляд. Обогреватель должен соответствовать следующим критериям:

- Нагреватель должен обеспечивать только потерю тепла, которую испытывает тело человека.
- Тепло должно подаваться только в основных точках контакта.
- Кожаные и тканевые сиденья требуют разных систем из-за их разных тепловых свойств.
- Нагревательные элементы должны соответствовать дизайну сиденья.
- Элементы должны пройти те же строгие испытания, что и седло, такие как испытания на изгиб, толчок и удар.

Чтобы пассажирам (включая водителя) было комфортно, были проведены строгие испытания, чтобы найти оптимальные параметры обогрева и наилучшее положение для нагревательных элементов. Многие испытания проводятся на новых конструкциях с использованием манекена с прикрепленными датчиками для измерения температуры и теплового потока (рис. 8.76).

Кабель, используемый для большинства нагревательных элементов, состоит из многожильной легированной меди. Этот кабель может быть покрыт оловом или изолирован в зависимости от требований применения. Нагревательный элемент ламинирован и склеен между слоями пенополиуретана.



Рисунок 8.76 Сиденье с подогревом

8.14.9 Обогрев экрана

Нагревание заднего экрана включает очень простое схема. Нагревательные элементы состоят из тонкой металлической полосы, соединенной со стаканом. Когда ток передан через элементы, тепло выработано, и окно разморозит или demist. Эта схема может потянуть ток высокого напряжения, 10-15 А, являющихся типичным. Из-за этого схема будет часто содержать реле таймера, чтобы предотвратить нагреватель, оставляемый на слишком долго. Таймер выключит после 10-15 минут. Элементы

обычно помещаемый, чтобы разморозить главную область экрана и остальных положение заднего лезвия дворника, если подогнанный (рисунок 8.77). Переднее нагревание лобового стекла вводится на многих транспортных средствах. Это, конечно, представляет больше проблем, чем задний экран, поскольку видение не должно быть затенено. Технология,

оттянутая из авиационной промышленности, вовлекает очень тонкий бросок проводов в к стакану. Как с горячим задним окном, это устройство может потреблять большой ток и управляется реле таймера.

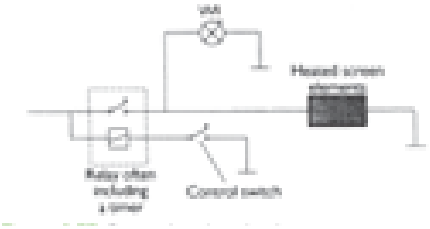


Рисунок 8.77 Контур обогрева экрана

8.15 Диагностика - ОВКВ

8.15.1 Процедура проверки (Рисунок 8.78)

Процесс проверки системы кондиционирования воздуха широко как представлен на рисунке 8.79.

Безопасность прежде всего

Предупреждение: не работайте над охлаждающей стороной системы кондиционирования воздуха, если Вы не были обучены и имеете доступ к подходящему оборудованию.



Рисунок 8.78 Тестирование напряжения схемы



Рисунок 8.79 Таблица диагностики системы отопления, вентиляции и кондиционирования

8.15.2 Таблица диагностики неисправностей кондиционирования воздуха

Признак	Возможная ошибка
После остановки компрессора давление быстро падает примерно до 195 кПа, а затем постепенно падает	Воздух в системе или если в смотровом стекле не видны пузырьки, так как конденсатор охлаждается водой, то причиной может быть избыточный хладагент
Низкое давление нагнетания	Неисправность компрессора или, если видны пузырьки, низкий уровень хладагента
Температура нагнетания ниже нормы	Замороженный испаритель
Слишком высокое давление всасывания	Неисправность клапана высокого давления, избыточный хладагент или расширительный клапан открыты слишком долго
Слишком высокое давление на всасывании и нагнетании	Избыток хладагента в системе или конденсатор не работает из-за неисправности вентилятора или забитых ребер
Давление всасывания и нагнетания слишком низкое	Забитые или перегнутые трубы
Потеря хладагента	Масляные следы (от смазки в хладагенте) возле соединений или уплотнений указывают на утечки

8.15.3 Таблица диагностики неисправностей системы отопления и вентиляции

Признак	**Возможная ошибка**
Усилитель не работает на любой скорости	Предохранитель разомкнутой цепи / питания / земли Двигатель не работает / изъято Падение резистора (ов) разомкнутой цепи Выключатель разомкнутой цепи Электронный регулятор скорости не работает
Усилитель вентилятора работает только на полной скорости	Падение резистора (ов) разомкнутой цепи Выключатель разомкнутой цепи Электронный регулятор скорости не работает
Контрольная заслонка не будет двигаться	Проверьте вакуумные соединения (многие работают с вакуумными приводами) Осмотрите кабели
Нет горячего воздуха	Матрица заблокирована Смешанный клапан застрял
Нет холодного воздуха	Смешанный клапан застрял Заблокирован впуск
Пониженная температура при установке на «Горячий»	Термостат системы охлаждения застрял в открытом Нагревательная матрица частично заблокирована Контрольная заслонка движется неправильно

8.15.4 Приемник кондиционирования воздуха

Очень полезный справочник по диагностике стакан вида сушилки приемника. У рисунка 8.80 появляются четыре возможных симптома и предложения относительно возможной ошибки.

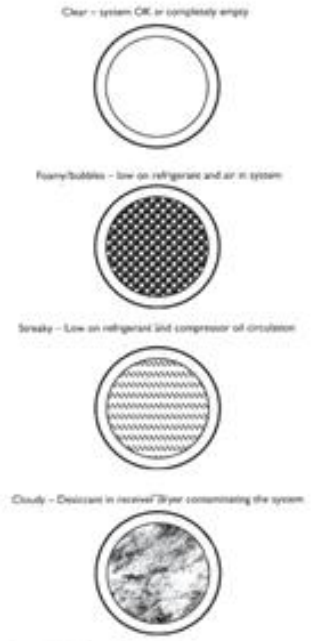


Рисунок 8.80 смотровое стекло приемника АС

8.16 Круиз-контроль

8.16.1 Введение

Круиз-контроль - идеальный пример закрытого система управления петли как показано на рисунке 8.81. Цель круиз-контроля состоит в том, чтобы позволить водителю устанавливать скорость транспортного средства и позволять системе поддержать его автоматически. Система реагирует на измеренную скорость транспортного средства и регулирует дроссель соответственно. Время реакции важно так, чтобы скорость транспортного средства не чувствует, как будто она растет вверх и вниз.

Определение

Негативные отклики действуют, чтобы уменьшить входной сигнал

это вызвало его, также известен как самокорректирующаяся или балансирующая петля. Петли негативных откликов - поиск цели, например, датчик температуры в системе, которая сравнивает фактическую температуру с желаемой температурой и действует, чтобы уменьшить различие.

Включены другие средства, такие как постепенное увеличение или уменьшение скорости одним нажатием кнопки. Большинство систем также запоминают последнюю установленную скорость и возобновляют ее одним нажатием кнопки. Чтобы подвести итог и добавить дополнительные уточнения, ниже приведен список функциональных требований для хорошей системы круиз-контроля:

- удерживать скорость автомобиля на выбранном значении;
- удерживать скорость с минимальным выбросом;
- позволить автомобилю изменять скорость;
- ослабить контроль сразу после нажатия на педаль тормоза;
- сохранить последнюю установленную скорость;
- одержат встроенные функции безопасности.

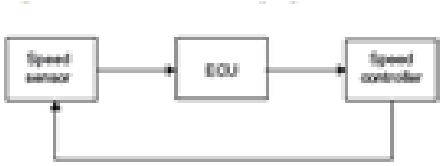


Рисунок 8.81 Круиз-контроль - замкнутый контур управления отрицательная обратная связь

8.16.2 Описание системы

Главный выключатель включает круиз-контроль; это в свою очередь контролируется зажиганием. Большинство систем не сохраняют настройки скорости в памяти, когда главный выключатель выключен. Использование переключателя «set» программирует память, но обычно она будет работать только при соблюдении следующих условий:

- скорость автомобиля больше 40 км / ч;
- скорость автомобиля менее 12 км / ч;
- изменение скорости менее 8 км / ч / с;
- автоматика должна быть в «приводе»;
- тормоза или сцепление не работают;
- Частота вращения двигателя стабильна.

Как только система настроена, скорость поддерживается в пределах примерно 3–4 км / ч, пока она не будет деактивирована нажатием педали тормоза или сцепления, нажатием переключателя «возобновить» или выключением главного выключателя управления. Последняя «заданная» скорость сохраняется в памяти, кроме случаев, когда главный выключатель выключен.

Если система круиз-контроля снова требуется, то либо кнопка «set» будет удерживать автомобиль на его текущей скорости, либо кнопка «возобновить» будет ускорять автомобиль до предыдущей «установленной» скорости. Во время движения на заданной скорости водитель может нажать и удерживать кнопку «set», чтобы ускорить автомобиль до тех пор, пока при отпускании кнопки не будет достигнут желаемый обороты. Если водитель разгоняется с заданной скорости, например, до обгона, то, когда дроссель отпущен, транспортное средство будет тормозить до тех пор, пока не достигнет последнего заданного положения.

8.16.3 Компоненты

Основные компоненты типичной системы круиз-контроля приведены в Таблице 8.3 (Рисунок 8.82).

8.17 Диагностика - круиз-контроль

8.17.1 Систематическое тестирование

Если система круиз-контроля не будет работать, то, рассматривая ECU как черный ящик, следует соблюдать процедуру, представленную на рисунке 8.83.

Таблица 8.3 Компоненты круиз-контроля

Привод	Ряд методов используется для контроля положения дроссельной заслонки. Автомобили, оснащенные системами электропривода, позволяют круиз-контролю управлять одним и тем же приводом. Двигатель может использоваться для управления тросом дросселя или во многих случаях используется вакуумная диафрагма, которой управляют три простых клапана.
Главный выключатель и сигнальная лампа	Это простой выключатель, расположенный в непосредственной близости от водителя на приборной панели. Сигнальная лампа может быть частью этого переключателя или частью основного дисплея прибора, если она находится в поле зрения водителя.
Установить и возобновить переключатели	Они установлены либо на руле, либо на ножке от рулевой колонки. Когда они входят в состав рулевого колеса, необходимы скользящие кольца для передачи соединения. Кнопка «set» программирует скорость в памяти и может также использоваться для увеличения скорости автомобиля и памяти. Кнопка «возобновить» позволяет автомобилю разогнаться до последней заданной скорости или временно отключить управление
Тормозной выключатель	Этот переключатель очень важен, так как было бы опасно торможение, если бы система круиз-контроля пыталась поддерживать скорость автомобиля. Этот выключатель обычно имеет превосходное качество и устанавливается на месте или в качестве дополнения к выключателю стоп-сигнала, активируемому педалью тормоза. Регулировка этого переключателя важна
Сцепление или автоматическая коробка передач	Выключатель сцепления устанавливается аналогично выключателю тормоза. Он деактивирует круизную систему, чтобы предотвратить увеличение частоты вращения двигателя при нажатии на сцепление. Автоматический выключатель коробки передач позволяет круизу включаться только тогда, когда он находится в положении «движение». Это опять-таки предотвращает превышение скорости двигателя, если круиз пытался разогнаться до высокой скорости, когда селектор передач находится в положении «1» или «2». Коробка передач будет по-прежнему переключать передачу, если она разгоняется до заданной скорости, пока она «знает», что верхняя передача доступна
Датчик скорости	Это часто будет тот же датчик, который используется для спидометра. Если нет, доступно несколько типов; самый распространенный выдает импульсный сигнал, частота которого пропорциональна скорости автомобиля
Датчик хода	Используемое только в «активных» системах, это устройство использует радар или свет для определения расстояния до впереди идущего автомобиля.



Рисунок 8.82 Датчик и управляющая электроника



Рисунок 8.83 Диаграмма обнаружения ошибок круиз-контроля

8.17.2 Таблица диагностики неисправностей круиз-контроля

Признак	**Возможная ошибка**
Круиз-контроль не будет установлен	Тормозной выключатель прилипает Предохранительный клапан / неисправность цепи Диафрагма с отверстием Приводной двигатель разомкнут или заблокирован Разрывное кольцо контактного кольца рулевого колеса Разрыв цепи питания / заземления / предохранителя Общая неисправность проводки
Пульсация или неравномерная скорость	Кабель привода не отрегулирован Неисправность ЭБУ Неисправность двигателя / управления двигателем

8.18 Подушки безопасности и натяжители ремней

8.18.1 Введение

Ремень безопасности, натяжитель ремня безопасности и подушка безопасности в настоящее время являются наиболее эффективной системой удержания на случай серьезной аварии. На скоростях, превышающих 40 км / ч, один только ремень безопасности больше не подходит. Метод, который становится наиболее популярным для системы подушек безопасности, состоит в том, чтобы собрать большинство необходимых компонентов в одном устройстве. Это уменьшает количество проводов и соединений, что повышает надежность. Важным аспектом является то, что должна быть встроена некоторая форма мониторинга системы, так как операция не может быть протестирована - она работает только один раз.

Безопасность прежде всего
На скоростях, превышающих 40 км / ч, один только ремень безопасности больше не подходит.

Последовательность событий в случае лобового удара со скоростью примерно 35 км / ч, как показано на рисунке 8.84, выглядит следующим образом:

1. Водитель в нормальном положении сидя до удара.
2. Приблизительно через 15 мс после удара автомобиль сильно замедляется и достигается порог срабатывания подушки безопасности. Воспламенитель воспламеняет топливные таблетки в инфляторе.
3. Примерно через 30 мс подушка безопасности раскроется, и водитель будет двигаться вперед, когда зоны разрушения транспортного средства разрушатся. Ремень безопасности будет заблокирован или натянут в зависимости от системы.
4. Через 40 мс после удара подушка безопасности будет полностью накачана, а импульс водителя будет поглощен подушкой безопасности.
5. Приблизительно через 120 мс после удара водитель будет возвращен обратно в сиденье, и подушка безопасности будет почти спущена через боковые вентиляционные отверстия, обеспечивая водителю видимость.

События подушки безопасности пассажира аналогичны приведенному выше описанию. Используется ряд устройств, причем установка всех компонентов в центре рулевого колеса становится наиболее популярной. тем не менее, основной принцип действия тот же.

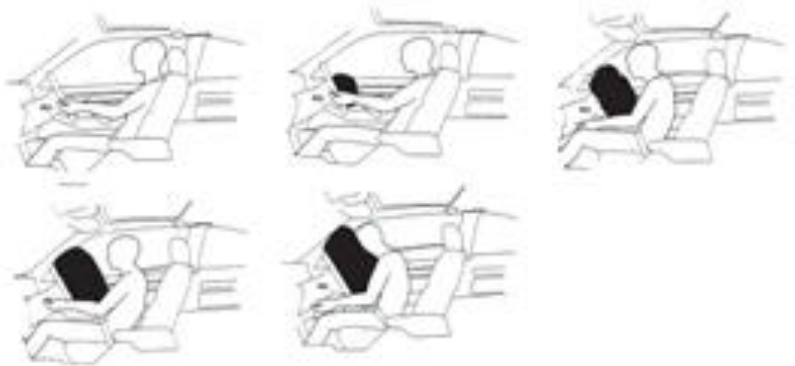


Рисунок 8.84 Развертывание подушки безопасности

8.18.2 Компоненты и схема

Основные компоненты базовой системы подушек безопасности:

- подушки безопасности водителя и пассажира;
- предупреждающий свет;
- выключатели пассажирских сидений;
- пиротехнический инфлятор;
- воспламенитель;
- датчик (и) столкновения;
- ECU.

Подушка безопасности сделана из нейлоновой ткани с покрытием внутри. Перед надуванием подушка безопасности складывается под подходящую прокладку, в которую встроены специально разработанные линии разрыва. В боковой части подушки безопасности предусмотрены отверстия для обеспечения быстрой дефляции после развертывания. Подушка безопасности водителя имеет объем приблизительно 60 л, а подушка безопасности пассажира - приблизительно 160 л. На рисунке 8.86 показано рулевое колесо с подушкой безопасности, установленной в центре.

Ключевой факт
Подушка безопасности сделана из нейлоновой ткани с покрытием внутри.

Сигнальная лампа используется как часть цепи мониторинга системы. Это указывает на потенциальную неисправность и является важной частью цепи. Некоторые производители используют две лампы для большей надежности.

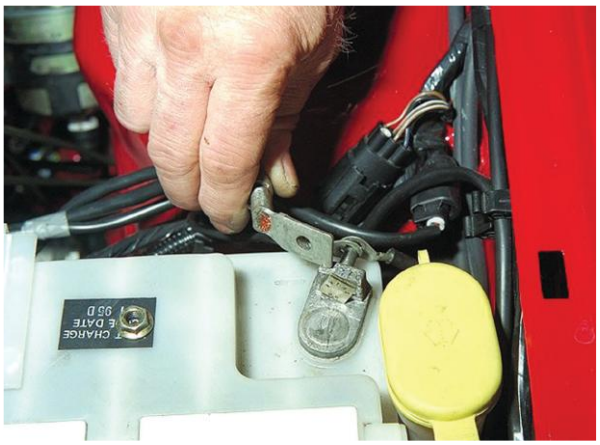


Рисунок 8.85 Помните - всегда разъединяют землю/землю батареи, если другие компоненты должны быть удалены (также проверка, если хранитель памяти должен быть приспособлен),
Переключатель сиденья на стороне пассажира может помешать развертыванию, когда он не занят. Это может быть более подходящим для боковых подушек безопасности.

Пиротехнический инфлятор и воспламенитель можно рассматривать вместе. Инфлятор в случае водителя расположен в центре рулевого колеса. Он содержит ряд топливных таблеток в камере сгорания. Воспламенитель состоит из заряженных конденсаторов, которые производят искру зажигания. Топливные таблетки сгорают очень быстро и выделяют определенное количество газообразного азота при данном давлении. Этот газ нагнетается в подушку безопасности через фильтр, и пакет раздувается, пробивая прокладку в центре колеса. После развертывания небольшое количество гидроксида натрия будет присутствовать в подушке безопасности и салоне автомобиля. При снятии старой системы и очистке салона автомобиля необходимо использовать средства индивидуальной защиты.

Датчик столкновения может принимать различные формы; они могут быть описаны как механические или электронные. Механическая система

работает с помощью пружины, удерживающей ролик в заданном положении до тех пор, пока удар выше заданного предела не создаст достаточное усилие для преодоления пружины, и ролик движется, приводя в действие микровыключатель. Переключатель обычно разомкнут с параллельно включенным резистором, что позволяет контролировать систему. Два переключателя, аналогичных этому, могут использоваться для обеспечения того, чтобы сумка была развернута только в случае достаточного лобового удара. Обратите внимание, что подушка безопасности не срабатывает в случае опрокидывания. Другой основной тип датчика столкновения может быть описан как акселерометр. Это будет ощущать замедление, которое является отрицательным ускорением (Рисунок 8.86).

Последний компонент, который необходимо рассмотреть, - это ЭБУ или диагностический блок управления. Когда используется датчик столкновения механического типа, теоретически не требуется никакого электронного блока. Простая схема может быть использована для срабатывания подушки безопасности при срабатывании датчика. Тем не менее, именно системный мониторинг или диагностическая часть ЭБУ является наиболее важным. Если в какой-либо части цепи обнаружен сбой, то сработает сигнальная лампа. В памяти ECU может храниться до пяти или более неисправностей, которые могут быть доступны с помощью мигающего кода или считывателя последовательных неисправностей. Традиционные испытания системы с мультиметром и проволочными перемычками не рекомендуется, поскольку это может привести к срабатыванию подушки безопасности.

Блок-схема цепи подушек безопасности показана на рисунке 8.87. Обратите внимание на «безопасную» схему, которая является датчиком столкновения, который предотвращает развертывание в случае неисправности основного датчика. Цифровая система, использующая электронные датчики, имеет приблизительно 10 мс при скорости транспортного средства 50 км / ч, чтобы решить, следует ли активировать дополнительные удерживающие системы (SRS). В это время необходимо около 10 000 вычислительных операций. Данные для разработки этих алгоритмов основаны на компьютерном моделировании, но цифровые системы также могут запоминать события во время аварии, позволяя собирать реальные данные.



Рисунок 8.86 Подушка безопасности водителя включена в руль



Рсунок 8.87 Блок-схема SRS

8.18.3 Натяжители ремней безопасности

Снятие «провисания» ремня безопасности в случае удара - хороший вклад в безопасность пассажиров транспортного средства. Решение принять это действие

такое же, как и для подушки безопасности. Два основных типа

- натяжение пружины;
- пиротехнический.

Механизм, используемый одним типом натяжителя ремня безопасности, работает от взрывчатых веществ. Когда заряд взрывчатки срабатывает, трос тянет рычаг на катушке ремня безопасности, который, в свою очередь, натягивает ремень. Блок должен быть заменен после развертывания. Эта особенность иногда описывается как противодействие подводным лодкам (рисунки 8.88 и 8.89).

Ключевой факт

Блок натяжителя ремня безопасности должен быть заменен после срабатывания.



Рисунок 8.88 Ремни безопасности и натяжное приспособление (Источник: Volvo Media)



Рисунок 8.89 Причина SRS! (Источник: Saab Media)

8.19 Диагностика - подушки безопасности и натяжители ремней безопасности

8.19.1 Систематическое тестирование

Единственная ошибка, о которой сообщают, для подушек безопасности должна быть то, что световой индикатор остается. Если подушка безопасности была развернута, то все главные компоненты должны быть заменены. Некоторые базовые тесты, которые могут быть выполнены, представлены на рисунке 8.90.

Безопасность прежде всего

Предупреждение: Небрежная или неправильная диагностическая работа мог развернуть подушку безопасности, наносящую серьезные повреждения. Отпуск хорошо один, если в любом сомнении.

8.19.2 Таблица диагностики неисправностей подушек безопасности и натяжителей ремней

Признак	Возможная причина
Предупредительный световой сигнал включен	Неисправность проводки Предохранитель перегорел или удален Неисправность ЭБУ Неисправность датчика аварии Неисправность воспламенителя

8.19.3 Процедуры дезактивации и активации

Имитаторы подушек безопасности необходимы для диагностики и тестирования системы подушек безопасности. Для фронтальной подушки безопасности этот инструмент может быть таким же простым, как резистор 2,5 Ом, который используется для имитации подключения модуля подушки безопасности к системе. Не закорачивайте

соединения модуля подушки безопасности с помощью перемычки. Если перемычка используется для короткого замыкания соединений модуля подушки безопасности, на дисплее появится код неисправности лампы и диагностический код неисправности, зарегистрированный модулем управления подушкой безопасности.

Безопасность прежде всего

Предупреждение: не работайте в цепях подушек безопасности, пока не пройдете полную подготовку.

Ford рекомендует следующую процедуру для системы подушек безопасности, установленной на Ford Focus.

8.19.3.1 Процедура дезактивации

Предупреждение: резервный источник питания должен быть разряжен перед выполнением каких-либо работ на дополнительной удерживающей системе. Подождите как минимум одну минуту после отсоединения кабеля заземления аккумулятора. Несоблюдение этой инструкции может привести к случайному срабатыванию подушки безопасности и может привести к травме.

1 Отсоедините кабель заземления аккумулятора.
2 Подождите одну минуту, пока резервный источник питания в модуле управления подушками безопасности не истощит накопленную энергию.

Предупреждение. Поместите модуль подушки безопасности на заземленную проводную скамью так, чтобы декоративная крышка была обращена вверх, чтобы избежать случайного срабатывания. Несоблюдение этой инструкции может привести к травме.

1 Снимите модуль подушки безопасности водителя с автомобиля.
2 Подсоедините имитатор подушки безопасности к дополнительному ремню безопасности вместо модуля подушки безопасности водителя в верхней части рулевой колонки.
3 Снимите модуль подушки безопасности пассажира.
4 Подсоедините имитатор подушки безопасности к ремню безопасности вместо модуля подушки безопасности пассажира.
5 Отсоедините пятипозиционный водитель под разъем сиденья.
6 Подсоедините имитатор подушки безопасности к водителю с пяти сторон под ремнем безопасности сиденья вместо преднатяжителя ремня безопасности и боковой подушки безопасности.
7 Отсоедините пассажирский пятиходовой разъем под сиденьем.
8 Подсоедините имитатор подушки безопасности к пассажиру в пяти направлениях под жгутом ремня безопасности сиденья вместо предварительного натяжителя ремня безопасности и боковой подушки безопасности.
9 Подсоедините кабель заземления аккумулятора.

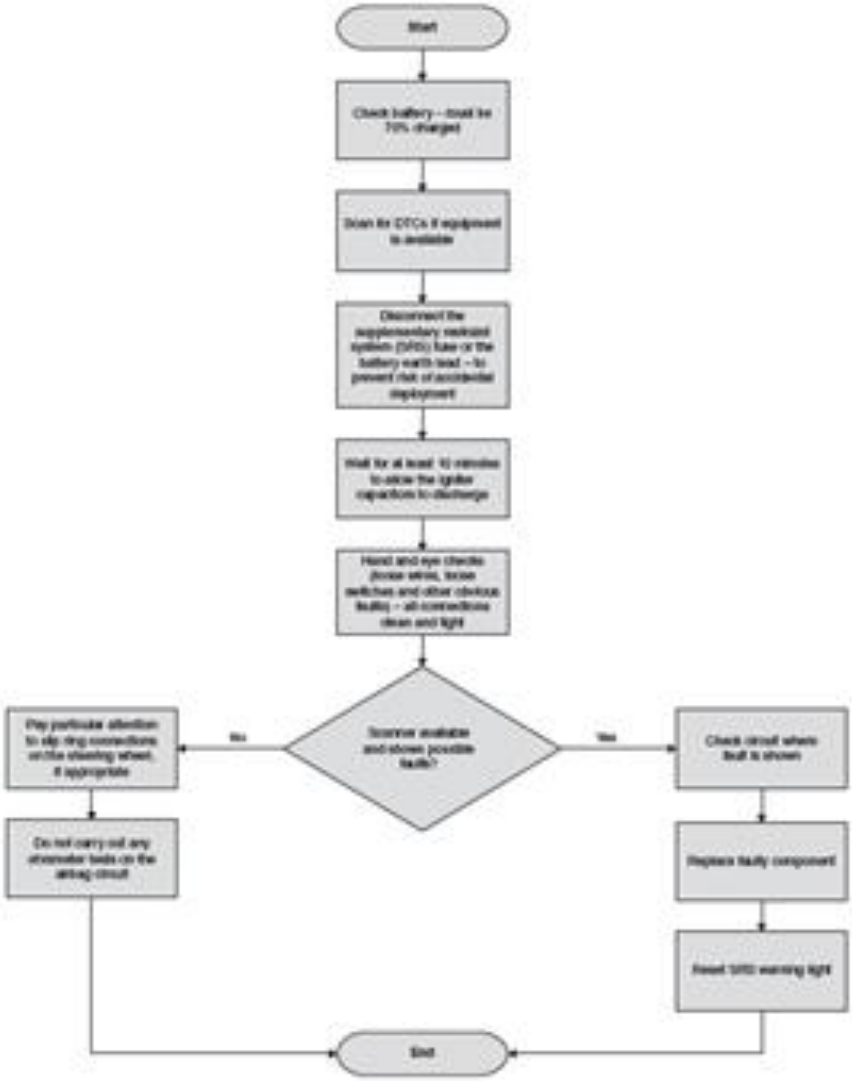


Рисунок 8.90 Диаграмма диагноза SRS

8.19.3.2 Процедура реактивации

Предупреждение: Имитаторы подушек безопасности должны быть сняты, а модули подушек безопасности повторно подключены при повторном включении, чтобы избежать их раскрытия при столкновении. Несоблюдение этой инструкции может привести к травме.

1 Отсоедините кабель заземления аккумулятора.
2 Подождите одну минуту, пока резервный источник питания в модуле управления подушками безопасности не истощит накопленную энергию.
3 Снимите имитатор подушки безопасности водителя с дополнительного жгута в верхней части рулевой колонки.
4 Подсоедините и установите модуль подушки безопасности водителя.
5 Снимите имитатор подушки безопасности пассажира с жгута проводов модуля подушки безопасности пассажира.
6 Подсоедините и установите модуль подушки безопасности пассажира.
7 Снимите имитатор подушки безопасности с водителя в пяти направлениях под разъемом сиденья.
8 Подсоедините пятипозиционный водитель под разъем сиденья.
9 Снимите имитатор подушки безопасности пассажира с пяти сторон под разъемом сиденья.
10 Подсоедините пассажирский пятиходовой разъем под сиденьем.
11 Подсоедините кабель заземления аккумулятора.
12 Проверьте систему, повторите самодиагностику и удалите коды неисправностей.

Примечание: этот раздел включен в качестве общего руководства; не предполагайте, что это относится ко всем транспортным средствам.

ГЛАВА 9

Системы передачи

9.1 Механическая коробка передач

9.1.1 Сцепление

Сцепление - устройство для разъединения и соединения вращение вала. В транспортном средстве с ручной коробкой передач водитель снижает сцепление, переключая скорость, чтобы разъединить двигатель от коробки передач. Это также позволяет временное нейтральное положение для того, чтобы, скажем, ждать на светофоре и постепенном способе поднять двигатель от отдыха.

Ключевой факт
Сцепление - устройство для разъединения и соединение вращающихся валов.

Сцепление сделано из двух главных частей: пластина давления и ведомая пластина. Ведомая пластина, часто называл диск сцепления, приспособлен на шахте, которая берет двигатель в коробку передач. Когда сцепление занято, фильтр-прессы давления ведомая пластина против махового колеса двигателя. Это позволяет двигателю быть переданным к коробке передач.
Снижение пружин сцепления пластина давления далеко, которая освобождает ведомую пластину. Сцепление типа диафрагмы заменило более ранний тип спиральными пружинами, поскольку у него есть много преимуществ, когда используется на легковых автомобилях (рисунки 9.1 и 9.2):

- затронутый высокими скоростями (спиральные пружины могут быть нет брошенный за пределы);
- низких созданий силы педали для легкой операции;
- легкий и компактный;
- увеличений силы зажима или по крайней мере остаются постоянный, поскольку подкладка трения изнашивается.

Метод управления сцеплением довольно прост. Механизм состоит или из кабельной или из гидравлической системы.

Ключевой факт
Сцепление сделано из двух главных частей: давление пластина и ведомая пластина.



Рисунок 9.1 Крышка сцепления и нажимной диск

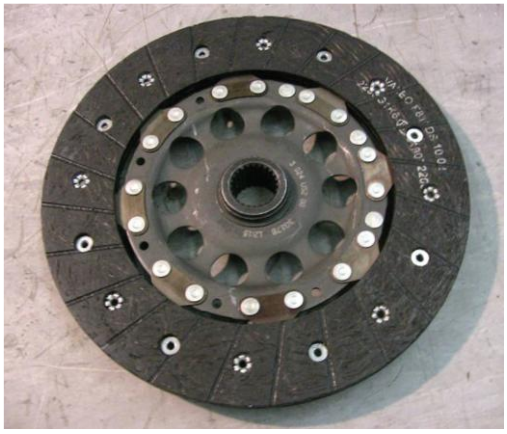


Рисунок 9.2 Диск сцепления

9.1.2 Механическая коробка передач

Водитель изменяет механизмы ручной коробки передач
перемещая управляемый рукой рычаг назвал палку механизма или рычаг изменения. У всех ручных коробок передач есть нейтральное положение; три, четыре или пять передовых механизмов; и реверсор. У некоторых даже есть шесть передовых механизмов теперь.
Водитель помещает коробку передач в нейтральный, поскольку двигатель запускается, или когда автомобиль припаркован с двигателем, оставленным бегущим (рисунок 9.3).

Ключевой факт
Власть едет в в коробку передач через вход шахта.

Власть едет в в коробку передач через входную шахту. Механизм в конце этой шахты ведет механизм на другой шахте названным противошахтой или layshaft. Много механизмов различных размеров установлены на layshaft. Эти механизмы ведут другие механизмы на третьей шахте движения также известными как шахта продукции. Коробка передач производит различные передаточные отношения, затрагивая различные комбинации механизмов. Для перемены звонил дополнительный механизм, бездельник действует между противошахтой и шахтой продукции. Это поворачивает шахту продукции в противоположном направлении во входную шахту. Рисунок 9.4 показывает, что потоки энергии через руководство окружают каждый из различных механизмов. Отметьте как в каждом известный как постоянная петля

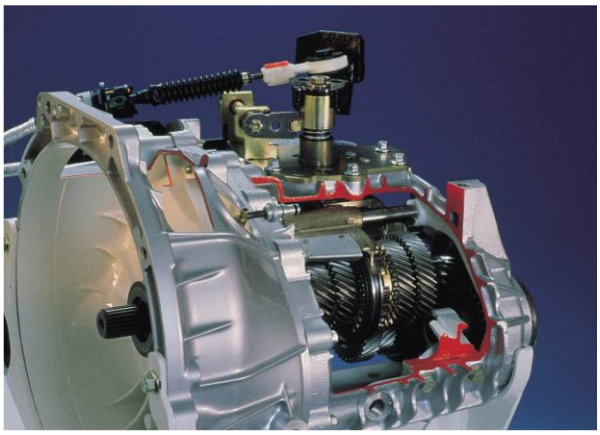


Рисунок 9.3 Ручная коробка передач с механизмом переключения (Источник: Ford Media)

Другими словами, механизмы работают в петле друг с другом в любом случае. Тиски собаки используются, чтобы выбрать, какие механизмы будут заперты в шахту продукции. Эти тиски, которые перемещены рычагами отборщика, включают механизмы синхронизатора.

Ключевой факт
Механизм синхронизатора необходим потому что зубы тисков собаки столкнулись бы, если бы они встретились на различных скоростях.

Механизм синхронизатора необходим, потому что зубы тисков собаки столкнулись бы, если бы они встретились на различных скоростях. Система работает как сцепление конуса типа трения. Воротник находится в двух частях и содержит внешнее имеющее зубы кольцо, которое является пружинным, чтобы сидеть централизованно на центре синхронизатора. Когда внешнее кольцо (рукав синхронизатора) сделано переместиться действием механизма отборщика, сцепление конуса также

перемещено из-за ключей захвата. Механизм убыстряется, как конусы касаются, таким образом позволяя тискам собаки участвовать гладко. Кольцо игнорирования приспособлено между конусом на колесе механизма и центром синхронизатора. Это должно предотвратить обязательство, пока скорости не синхронизированы (рисунок 9.5).

Механизм стопора используется, чтобы держать отобранный механизм в петле. В большинстве случаев это - просто простой шар и весна, действуя на шахте (шахтах) отборщика. Выбор механизма сцепляется, жизненно важная часть коробки передач. Они должны препятствовать тому, чтобы больше чем один механизм был занят в любой момент. На единственном рельсе (один прут, чтобы изменить механизмы) коробка передач, показанная в числе, сцеплять механизм показывают сзади. Поскольку прут превращен (движение от одной стороны к другой палки механизма) к первым - вторым, третьим - четвертым или пятым позициям механизма, сцепление будет только сотрудничать или с первыми - вторыми, третьими - четвертыми или с пятыми отборщиками механизма как соответствующие. Одинаково, когда любая группа отборщиков находится в петле, сцепление не позволит остающимся отборщикам менять положение.

Ключевой факт

Выбор механизма сцепляется, предотвращают больше чем один механизм от того, чтобы быть занятым в любой момент.

Ключевой факт

Механизм стопора используется, чтобы держать отобранный механизм в петле.

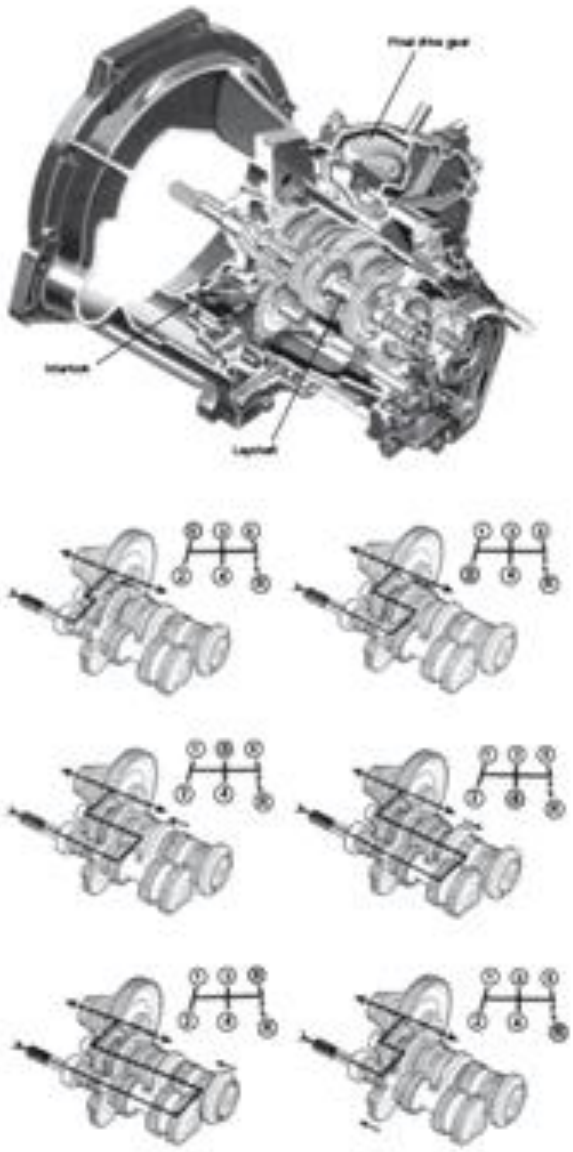


Рисунок 9.4 Пятиступенчатая механическая коробка передач

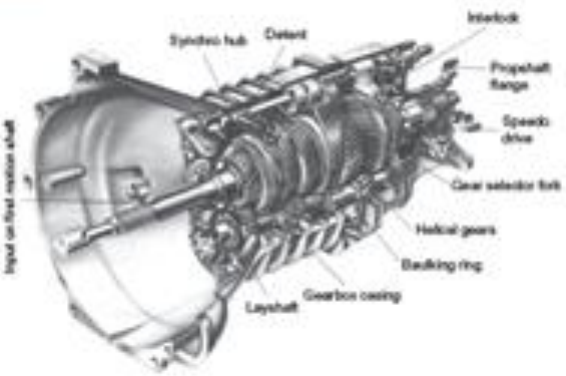


Рисунок 9.5 Механическая коробка передач RWD

9.1.3 Приводные валы и подшипники

Карданные валы легкового автомобиля теперь попадают в один из двух главных категории, первое, являющееся безусловно самым популярным.

- **Карданных валов с постоянными скоростными суставами (FWD)** - передают двигатель от продукции заключительного двигателя к каждому переднему колесу. Они должны также допускать приостановку и держащиеся движения.
- **Карданных валов с универсальными суставами (RWD)** - передает двигатель с продукции коробки передач на заключительный двигатель в задней оси. Двигатель тогда продолжается через заключительный двигатель и дифференциал через две половины шахт к каждому заднему колесу. Карданный вал должен также допускать движения приостановки.

Подшипники колеса также очень важны. Они позволяют гладкое вращение колеса, но должно также быть в состоянии противостоять высоким усилиям такой как от груза в транспортном средстве и образовывая угол (Таблицы 9.1 и 9.2).

Таблица 9.1 Передние подшипники

Печать	Не пустите грязь и воду, и держите в смазывании жира
Распорная деталь	Гарантирует правильное расположение печати
Внутреннее отношение	Поддерживает вес транспортного средства на фронте, когда все еще или перемещение. Шарикоподшипники используются для большинства транспортных средств со следами специальной формы для шаров. Поэтому подшипники могут выдержать грузы стороны, образовывая угол
Центр шарнира	Приложение для приостановки и регулирования, а также поддержки подшипников
Внешнее отношение	Что касается внутреннего отношения
Гребень двигателя	Пробеги в гонке центра подшипников. Колесо прикреплено к этому гребню

Таблица 9.2 Задние подшипники

Поворотная ось	Тело повысилось к рычагу подвески, эта ось окурка помещается в центр этих двух подшипников
Печать	Не пустите грязь и воду, и держите в смазывании жира
Внутренний подшипник	Поддерживает вес транспортного средства сзади, когда все еще или перемещение. Шарикоподшипники используются для большинства транспортных средств со следами специальной формы для шаров. Поэтому подшипники могут выдержать грузы стороны, образовывая угол
Распорная деталь	Гарантировать правильный интервал и давление между этими двумя подшипниками

	Барабан для тормозов и приложения колеса
Внешнее отношение	Что касается внутреннего отношения
Моечная машина	Тяжелая моечная машина действует как лицо для ореха, чтобы ввернуть против Орех замка и булавка разделения
Гайка и разъёмный штифт	С этим типом отношения не внесена никакая корректировка, потому что оба подшипника зажаты на распорную деталь. Некоторое более старое автомобильное использование сузилось, подшипники и регулирование очень важны
Уплотнение	Сохраняет жир, но не должен быть сверхупакован. Также не пускает грязь и воду

9.1.4 Привод и дифференциал

Из-за скорости, на которой двигатель работает, и в заказ произвести достаточно крутящего момента в дорожных колесах, фиксированное сокращение механизма требуется. Это известно как заключительный двигатель и состоит всего из двух механизмов. Они приспособлены после продукции коробки передач на переднем приводе, или в задней оси после карданного вала на заднеприводных транспортных средствах. Механизмы также поворачивают двигатель через 90° на заднеприводных транспортных средствах. Отношение обычно о 4:1; другими словами, когда коробка передач продукция поворачивается на уровне 4 000 об/мин, колеса повернутся на уровне 1 000 об/мин.

Ключевой факт
Заключительные механизмы двигателя обеспечивают фиксированный механизм сокращение.

У многих автомобилей теперь есть поперечный двигатель, который ведет передние колеса. Мощность двигателя поэтому нельзя нести через прямой угол к колесам двигателя.
Заключительный двигатель содержит обычные уменьшающие механизмы, а не механизмы скоса. Дифференциал - ряд механизмов, которые делят крутящий момент равномерно между двумя колесами двигателя. Дифференциал также позволяет одному колесу вращаться быстрее, чем другой, делает при необходимости. Когда автомобиль обходит угол, внешние путешествия колеса двигателя далее, чем внутреннее. Внешнее колесо должно поэтому вращаться быстрее, чем внутреннее, чтобы преодолеть большую дистанцию в то же время.
Некоторое использование транспортных средств с более высокими характеристиками ограничило дифференциалы промаха. Пластины сцепления связаны с двумя шахтами продукции и следовательно, если управляется будут в свою очередь управлять суммой промаха. Это может использоваться, чтобы противодействовать эффекту одной проигрышной тяги колеса, когда большое питание подано. Отличительные замки используются на многих транспортных средствах типа для бездорожья. Простая группа собак или подобное устройство предотвращают отличительное действие. Это позволяет намного лучшую тягу на скользких поверхностях.

9.1.5 Системы полного привода

Полный привод (полный привод) обеспечивает хорошую тягу на грубых или скользких поверхностях. Много автомобилей теперь доступны с полным приводом. В некоторых транспортных средствах водитель может переключиться между полным приводом и двумя приводами колес (2 WD). Транспортное средство с полным приводом обеспечивает власть всем четырем колесам. Коробка передачи используется, чтобы распределить власть между передними и задними колесами:

- коробок передач передачи, чтобы обеспечить дополнительную продукцию двигателя;

- дифференциалов на каждой оси, чтобы позволить загонять скорость в угол изменения;
- дифференциалов центра, чтобы предотвратить завершение между передние и задние оси;
- дополнительных карданных валов, чтобы поставлять двигатель дополнительной оси (Рисунок 9.6).

Ключевой факт
Коробка передач передачи на некоторых транспортных средствах может также содержите дополнительные механизмы сокращения для низкого двигателя отношения.

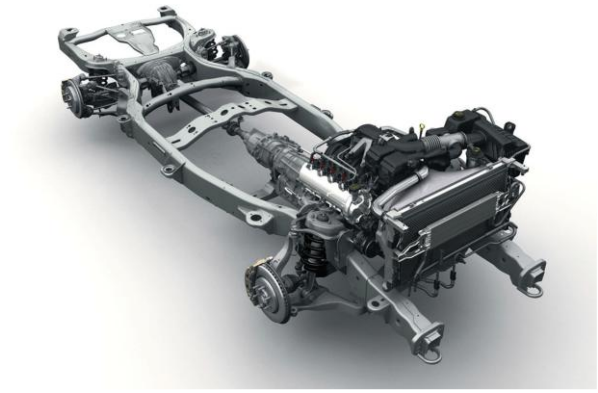


Рисунок 9.6 Схема передачи 4 WD (Источник: Ford Media)

Одна проблема преодолеть, однако, с полным приводом состоит в том что, если три дифференциала используются, то шанс одного колеса, уменьшающегося на самом деле, увеличивается. Это вызвано тем, что двигатель будет всегда передаваться колесу с наименьшим количеством тяги - как управление 2 автомобилями WD с одним ведущим поднятым колесом. Чтобы преодолеть эту проблему и использовать в своих интересах дополнительную доступную тягу, вязкое сцепление объединено с эпициклической зубчатой передачей, чтобы сформировать дифференциал центра.
Двигатель может теперь быть распределен пропорционально. Типичная стоимость составляет приблизительно 35% к фронту и 65% к задним колесам. Однако вязкое сцепление сцепления действует так, чтобы, если колесо начинает уменьшаться, большее различие в скорости через сцепление вызвало больше трения, и следовательно больше двигателя пройдет через сцепление. Это имеет тенденцию действовать так, чтобы двигатель был автоматически распределен самой эффективной ведущей оси. 'Hyvo' или тихий двигатель цепи часто используются, чтобы двигаться от коробки передачи.

9.2 Диагностика - механическая КПП

9.2.1 Систематическое тестирование

Если ошибка, о которой сообщают, - уменьшающееся сцепление, продолжите двигаться как следует:
1 Дорога проверяет, чтобы подтвердить, когда ошибка происходит.
2 Ищут нефть, просачивающуюся из колоколообразного кожуха или общий область сцепления. Проверьте регулирование, если это возможно.
3, Если регулирование правильно, то сцепление должно быть исследованный.
4 В этом примере, сборка сцепления должна быть удаленный для визуального исследования.
5 Заменяют части по мере необходимости; это часто делается как комплект, включающий пластину сцепления и покрытие, а также отношение в некоторых случаях.
6 Дорожных испытательных и клетчатых операций весь передача.

Безопасность прежде всего
Примечание: Вы должны всегда обращаться к инструкции производителя, соответствующие оборудованию, Вы используете.

9.2.2 Тестовое оборудование

Стетоскоп Это - полезное устройство, которое может использоваться во многих диагностических ситуациях. В его

канонической форме это - длинная отвертка. Исследование (или лезвие отвертки) помещено около подозреваемого компонента, такого как отношение. Часть уха (или ручка отвертки поместил рядом с ухо), усиливает звук. Заботьтесь хотя; даже хорошее отношение может казаться грубым использованием этого метода. Сравните известный хороший шум с подозреваемым одним (рисунок 9.7).



Рисунок 9.7 Стетоскоп

9.2.3 Результаты испытаний

Часть информации Вам, вероятно, придется добраться от другие источники, такие как справочники или руководство семинара перечислены в следующей таблице:

Тест выполнен	**Информация запрошена**
Обратная реакция или люфт	Данные об обратной реакции часто даются, когда компонент расстояния переместится. Обратная реакция между двумя механизмами, например, должна быть очень маленькой
Операция по перегрузке	Который приспосабливает, перегрузка предназначается, чтобы работать

9.2.4 Диагностика неисправностей механической коробки передач, таблица 1

Признак	**Возможные причины или ошибки**	**Предложенное действие**
Скольжение сцепления	Сцепление изношенное Регулирование неправильное Нефтяное загрязнение	Возобновите Регулируют или проверяют, что автомонтажник Исправляет утечку нефти - сцепление, возможно, также должно быть возобновлено
Выпрыгивает из механизма	Ошибка стопора коробки передач	Коробка передач может потребовать перестройки
Шумный, переключая скорость	Синхронизатор, который используют	Коробка передач может потребовать перестройки
Быстрый шум стука, образовывая угол	Суставы CV карданного вала, которые носят или без смазывания	Возобновите или смажьте сустав. Гарантируйте, что гетра существует и в хорошем состоянии
Скулящий шум	Колесо, имеющее потертые Другие подшипники	Возобновите Исследуют и возобновляют, если это возможн
Трудный переключить скорость	Муфта не отрегулирована Гидравлическая неисправность сцепления Изношенные селекторы коробки передач	Приспособьте или проверьте Систему контроля автомонтажника на воздух, и/или протекает, Коробка передач может потребовать перестройки

9.2.5 Таблица диагностики неисправностей механических коробок передач 2

Признак	Возможная причина
Шумный в конкретном механизме (с управлением двигателя)	Поврежденный Изношенный подшипник механизма
Шумный в нейтральном (с управлением двигателя)	Входные подшипники шахты, которые носят (уходит, когда сцепление снижено?) Отсутствие отношения выпуска Сцепления смазочных материалов, которое носят (ухудшается, когда сцепление снижено?)
Трудный затронуть механизмы	Связь Механизма проблемы со сцеплением, которую носят или не приспособленное правильно Носившее Отсутствие единиц синхронизатора смазывания
Выпрыгивает из механизма	Связь механизма, которую носят или не приспособленный правильно Носивший Стопор вилок отборщика, не работающий Слабые единицы синхронизатора
Вибрация	Отсутствие свободных Опор Изношенных подшипников смазывания
Утечки нефти	Прокладки, пропускающие Старые печати

9.2.6 Таблица диагностики неисправностей сцепления

Признак	Возможная причина
Никакое сопротивление педали	Сломанный кабельный Воздух в гидравлической системе Гидравлические печати потертое отношение Выпуска или вилка сломанная сломанная весна Диафрагмы
Сцепление не расцепляет	Как выше Диска, всовывающего Диск сплайнов коробки передач, придерживающийся махового колеса Дефектная пластина давления
Пробуксовка сцепления	Неправильное регулирование Потертые подкладки диска Загрязненные подкладки (нефть или жир) Дефектная пластина давления
Вибрация участвуя	Загрязненные подкладки (нефть или жир) Потертые подкладки диска Искаженные или потертые опоры Двигателя пластины давления потертые, свободные или сломанные сплайны центра диска Сцепления, которые носят
Шумная операция	Сломанный Выпуск компонентов, имеющий, захватил сломанные пружины амортизации
Захват диска	Сломанный Операционный липкий механизм пружин амортизации диска (смазывание может требоваться),

9.2.7 Таблица диагностики неисправностей приводных валов

Признак	Возможная причина
Вибрация	Неправильное выравнивание суставов карданного вала, которые Носят универсальный или Опоры шахты Склонности суставов резюме, которые носят
Утечка жира	Гетры разделяются или свободные клипы
Стук шумов	Потертые суставы резюме сухих суставов (ухудшается на тупиках)

9.2.8 Таблица диагностики неисправностей главной передачи

Признак	Возможная причина
Утечки нефти	Прокладки разделяют сальники Карданного вала подшипники продукции Финэл-Драйв, которые носят (снижение карданных валов, и вызовите утечки)
Шумная операция	Низкий уровень нефти Неправильные Подшипники регулирования предварительной нагрузки, которые носят
Скулящий шум	Низкий уровень нефти Изношенные дифференциалы

9.3 Автоматическая коробка передач

9.3.1 Введение

Автоматическая коробка передач содержит специальные устройства это автоматически обеспечьте различные передаточные отношения как они необходимы. У большинства автоматических коробок передач есть три или четыре передовых механизма и перемена. Вместо палки механизма водитель перемещает рычаг, названный отборщиком. У некоторых автоматических коробок передач есть положения отборщика для парка, нейтрального, обратного, двигатель, 2 и 1 (или 3, 2 и 1 в некоторых случаях). У других просто есть двигатель, парк и перемена. Двигатель только запустится, если отборщик будет или в парке или в нейтральном положении. В парке заперт карданный вал так, чтобы колеса двигателя не могли переместиться. Теперь довольно распространено, когда двигатель работает, чтобы
быть в состоянии переместить отборщика из парка, только если Вы нажимаете педаль тормоза. Это - очень хорошее оборудование системы безопасности, поскольку оно предотвращает внезапное движение транспортного средства.

Безопасность прежде всего
Отборщик не двинется из парка если Вы нажимаете педаль тормоза на многих автомобилях. Это - очень хорошее оборудование системы безопасности, поскольку оно предотвращает внезапное движение транспортного средства.

Для обычного вождения водитель перемещает отборщика в положение двигателя. Передача начинается в самом низком механизме и автоматически переходит в более высокие механизмы, поскольку автомобиль набирает скорость. Водитель может использовать более низкие положения коробки передач для повышения или вниз крутые холмы или проезжающая грязь или снег.
Когда в положении 3, 2 или 1, коробка передач не изменится выше самого низкого определенного механизма.

9.3.2 Работа гидротрансформатора

Трансформатор - устройство это почти все автоматические коробки передач теперь используют. Это обеспечивает власть от двигателя до коробки передач как основное жидкое маховое колесо, но также и увеличения крутящий момент, когда автомобиль начинает перемещаться. Трансформатор напоминает большой пончик, нарезанный в половине. Одна половина, названный рабочим колесом насоса, прикреплена к пластине двигателя или маховому колесу. Другая половина, названный турбиной, связана с входной шахтой коробки передач. Каждая половина выровнена с лопастями или лезвиями. Насос и турбина встречаются в случае, заполненном нефтью. Планочное колесо звонило, статор приспособлен между ними.
Двигатель заставляет насос вращать и бросать нефть против лопастей турбины. Сила нефти заставляет турбину вращать и послать власть в передачу. После нанесения удара турбинных лопастей нефть проходит через статор и возвращается к насосу. Когда насос

достигает определенного темпа вращения, реакция между нефтью и статором увеличивает крутящий момент. В жидком маховом колесе нефть, возвращающаяся к рабочему колесу, имеет тенденцию замедлять его. В трансформаторе, статоре или реакторе отклоняет нефть к центру рабочего колеса для дополнительного толчка. Рисунок 9.8 показывает коробку передач со срезанным трансформатором.
Когда двигатель работает медленно, у нефти может не быть достаточной силы, чтобы вращать турбину. Но когда водитель нажимает педаль акселератора, двигатель работает быстрее и рабочее колесо - также. Действие рабочего колеса увеличивает силу нефти. Эта сила постепенно становится достаточно сильной, чтобы вращать турбину и переместить транспортное средство. Трансформатор может удвоить прикладной крутящий момент, отъезжая от отдыха. Когда скорость вращения двигателя увеличивается, умножение крутящего момента сужается до в эксплуатационной скорости, когда нет никакого увеличения крутящего момента. Реактор или статор тогда едут без использования привода на его одностороннем сцеплении на той же скорости как турбина.

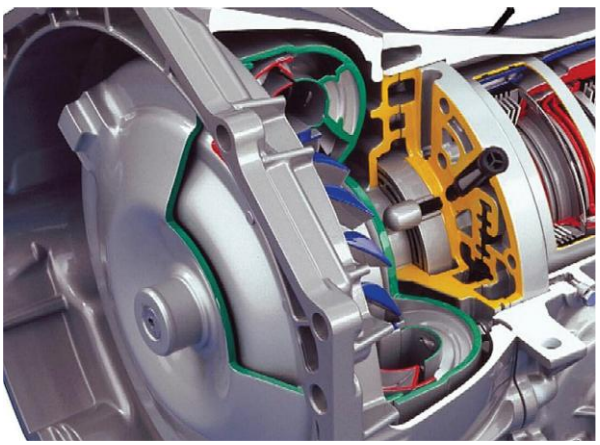


Рисунок 9.8 Гидротрансформатор крутящего момента (зеленый, красный и синий)

Ключевой факт
Повышать эффективность, много передач теперь включайте сцепление блокировки.

Жидкое действие махового колеса уменьшает эффективность, потому что насос имеет тенденцию вращаться быстрее, чем турбина. Другими словами, некоторый промах произойдет (приблизительно 2%). Чтобы повысить эффективность, много передач теперь включают сцепление блокировки. Когда насос достигает определенного темпа вращения, это сцепление захватывает насос и турбину вместе, позволяя им вращаться как один.

9.3.3 Работа коробки передач

Механизмы Epicyclic - специальный набор механизмов, которые являются частью из большинства автоматических коробок передач. Они состоят из трех элементов:
1 механизм солнца, расположенный в центре;
2 перевозчик, который держится два, три или четыре планеты механизмы, которые сцепляются с механизмом солнца и вращаются вокруг этого;
3 внутренний механизм или кольцо - кольцо с внутренним зубы, который окружает механизмы планеты и сцепляется с ними.

Ключевой факт
Любая часть ряда планетарных механизмов может быть проведена постоянный или запертый одному из других.

Любая часть ряда планетарных механизмов может считаться постоянной или запертой одному из других. Это произведет различные передаточные отношения. У большинства автоматических коробок передач есть два набора планетарных механизмов, которые устроены в линии. Это обеспечивает необходимое количество передаточных отношений. Соответствующие элементы в зубчатой передаче считаются постоянными системой тормозных лент с гидравлическим управлением и тисков. Они работаются серией клапанов с

гидравлическим управлением в более низкой части коробки передач.
Давление масла, чтобы использовать тиски и тормозные ленты поставляется насосом. Поставка для этого - нефть в выгребной яме коробки передач (рисунок 9.9). Если водитель не перемещает отборщика механизма, чтобы управлять клапанами, автоматические переключения передач сделаны в зависимости от всего двух факторов:
1 открытие дросселя - кабель связан от задушите к коробке передач;
2 дорожных скорости - когда транспортное средство достигает набора скорость, губернатор позволяет давлению насоса вступать во владение от дросселя.

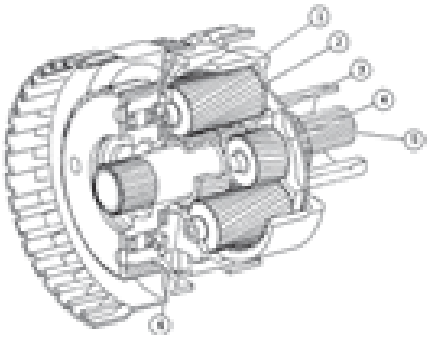


Рисунок 9.9 Редуктор Ravigneaux: 1 - кольцевая передача; 2 - длинная планетарная передача; 3 - малая планетарная передача; 4 - короткая планетарная передача; 5 - входной вал коробки передач; 6 - большая солнечная передача (Источник: Ford Motor Company)

Кабель от дросселя также позволяет средство, известное, как 'выгоняют'. Это позволяет водителю изменять вниз механизм, такой что касается перехвата, нажимая дроссель полностью вниз (рисунок 9.10). Много современных полуавтоматических коробок передач теперь используют механизмы таким же образом в качестве в ручных коробках. Изменение отношений подобно ручной операции за исключением того, что используются гидравлические тиски и клапаны.

Ключевой факт
У современных полуавтоматичес ких коробок передач есть изменение весла, но также и работа в полностью автоматическом режиме.

9.3.4 Переменная передача

Рисунок 9.11 показывает постоянно переменную передачу (CVT). Этот вид автоматической коробки передач использует две пары шкивов, имеющих форму конуса, связанных металлическим поясом. Ключ к этой системе - высокий пояс фрикционного привода.

Определение
CVT: Постоянно переменная передача.

Пояс сделан из высокоэффективной стали и передает двигатель толчком, а не напряженностью. Отношение вращений, часто названных передаточным отношением, определено тем, как далеко пояс едет из центров шкивов. Передача может произвести неограниченное количество отношений. Как автомобильная скорость изменений, непрерывно регулируется отношение. Автомобили с этой системой, как говорят, используют топливо более эффективно, чем автомобили с передаточными отношениями набора. В коробке передач гидравлический контроль используется, чтобы переместить шкивы и, следовательно, измениться отношение двигателя

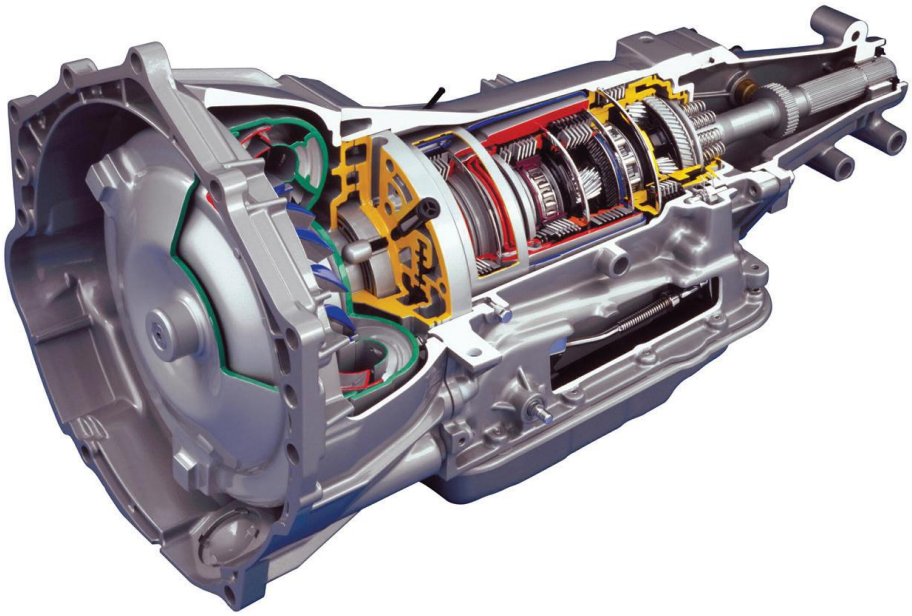


Рисунок 9.10 Автоматическая коробка передач RWD (Источник: GM Media)

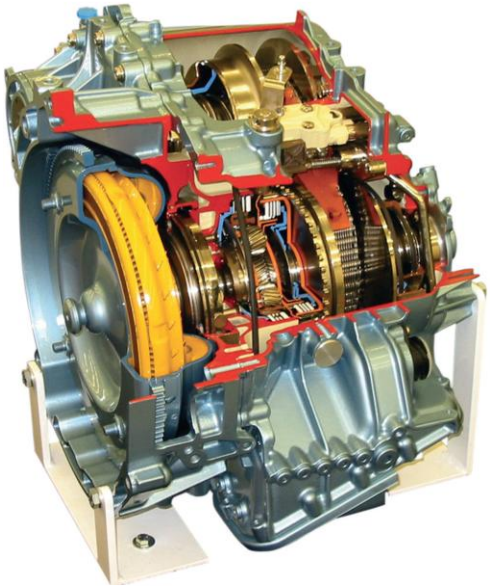


Рисунок 9.11 Автоматическая бесступенчатая трансмиссия (Источник: Ford Media)

Эпициклический набор механизма используется, чтобы обеспечить реверсор, а также фиксированное отношение.

Ключевой факт
Передача CVT может произвести неограниченное количество отношений.

9.3.5 Электронное управление трансмиссий

Основная цель в электронном виде управляемого автоматическая коробка передач (ECAT) должна изменить к лучшему обычную автоматическую коробку передач следующими способами:

- переключени й передач должны быть более гладкими и более тихими;
- улучшенной работы;
- уменьшенного расхода топлива;
- сокращений особенности изменяются системная жизнь;
- увеличенной надежности.

Важные моменты, чтобы помнить - то, что переключениями передач и блокировкой трансформатора управляет гидравлическое давление. В системе ECAT электромагнитные клапаны, которыми электрически управляют, могут влиять на это гидравлическое давление. У большинства систем ECAT теперь есть ЭБУ передачи, которое находится в связи с ЭБУ управления двигателем (рисунок 9.12).

С системой ECAT реальная точка переключения передач определена от предопределенной памяти в ЭБУ. Данные из других датчиков также учтены. Фактические переключения передач начаты изменениями в гидравлическом давлении, которое контролируется электромагнитными клапанами.
Две главных функции управления этой системой - гидравлическое давление и крутящий момент двигателя. Временный служащий



Рисунок 9.12 Блок-схема ECAT

сокращение крутящего момента двигателя во время перемены механизма позволяет бесперебойную работу. Это вызвано тем, что пик коробки передач производил крутящий момент, который вызывает характерный скачок во время переключений передач на обычной автоматике, подавлен. Из-за этих функций управления гладкие переключения передач возможны и, из-за способности к изучению некоторых ЭБУ, особенности остаются в течение жизни системы (рисунок 9.13).
Способность запереть трансформатор использовалась в течение некоторого времени даже на транспортных средствах с более обычной автоматической коробкой передач. Это дает лучшую экономию топлива, тишину и улучшенную управляемость. Блокировка выполнена, используя гидравлический клапан, который может управляться постепенно, чтобы произвести плавный переход. Выбор времени блокировки определен от памяти ЭБУ с точки зрения скорости транспортного средства и ускорения.

Определение
DSG: Прямая коробка передач изменения.

9.3.6 Коробка передач прямого переключения

Прямая коробка передач изменения (DSG) - интересное развитие, как это могло быть описано как руководство коробка передач, которая может переключить скорость автоматически. Это может управляться 'веслами' за рулем, рычагом в центральной консоли или в полностью автоматическом режиме. Зубчатая передача и компоненты синхронизации подобны нормальной ручной коробке передач изменения (рисунок 9.14).

Ключевой факт
DSG может управляться 'веслами' позади руль.

Прямая коробка передач изменения сделана из двух единиц передачи, которые независимы друг от друга. Каждая единица передачи построена таким же образом как ручная коробка передач и связана сцеплением мультипластины. Они отрегулированы, открыты и закрыты mechatronics системой. На системе, обрисованной в общих чертах в этом разделе:

- 1-я, 3-я, 5-я и задняя передачи выбираются через многодисковую муфту 1.
- 2-я, 4-я и 6-я передачи выбираются с помощью многодисковой муфты 2.

Одна единица передачи всегда находится в механизме и другом у единицы передачи есть следующий механизм, отобранный готовый к следующему изменению, но с его сцеплением все еще в открытой позиции.

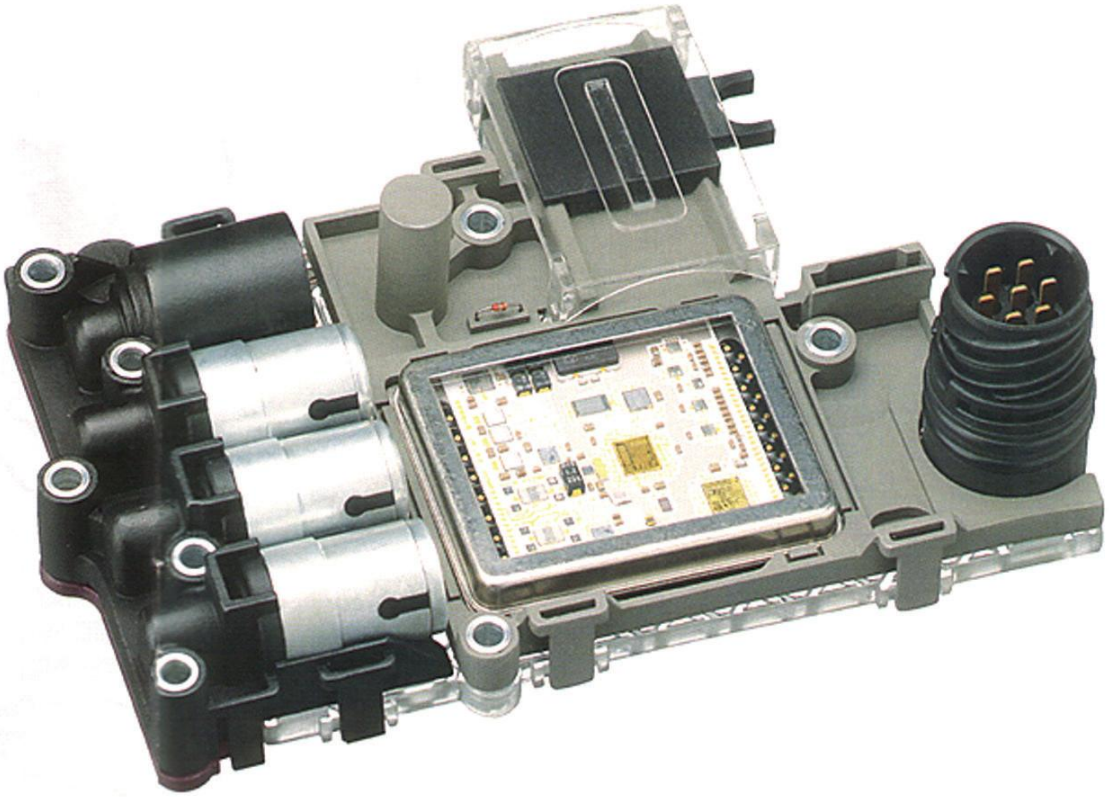


Рисунок 9.13 Электрогидравлический клапанный блок

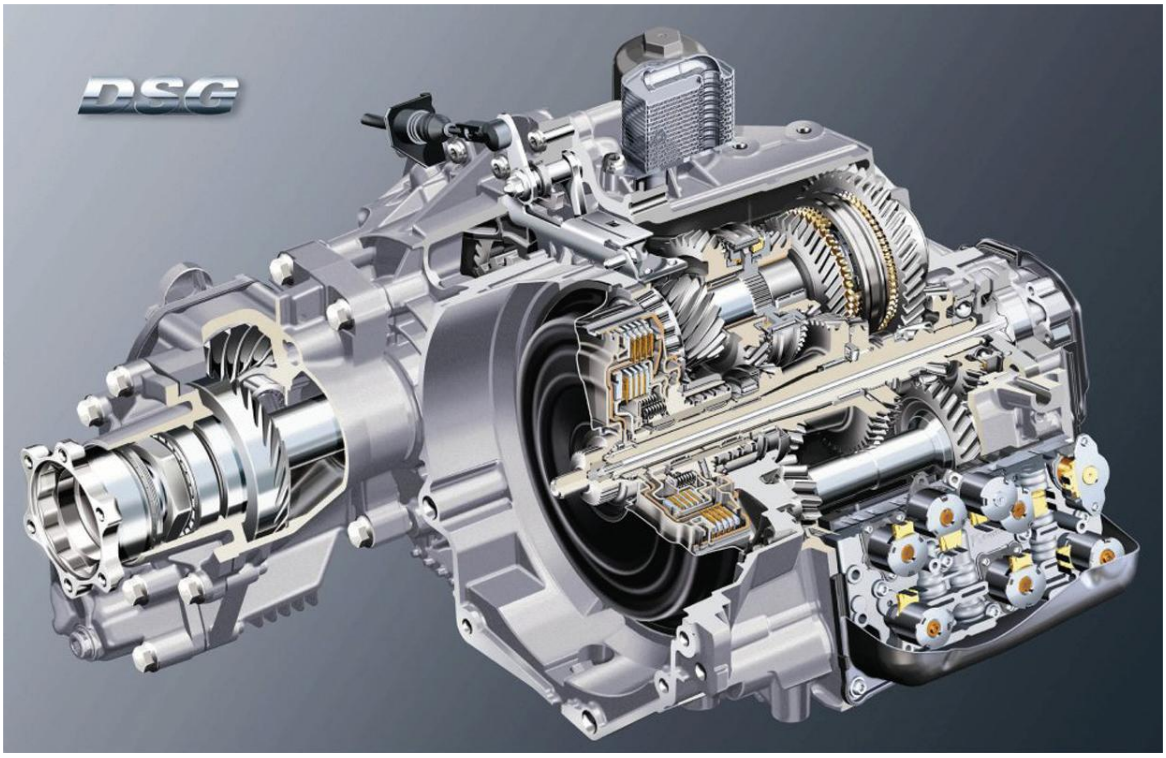


Рисунок 9.14 DSG (источник: Volkswagen Media)

Ключевой факт
Одна единица передачи всегда находится в механизме и у другой единицы передачи есть следующий механизм, отобранный готовый к следующему изменению.

Крутящий момент передан от коленчатого вала до двойного - массовое маховое колесо. Сплайны махового колеса, на входном центре двойного сцепления, передают крутящий момент к пластине двигателя сцепления мультипластины. К этому присоединяются внешний перевозчик пластины сцепления 1 с главным центром сцепления мультипластины. Внешний перевозчик пластины сцепления 2 также положительно соединен с главным центром. Крутящий момент передан в соответствующее сцепление через внешний перевозчик пластины. Когда сцепление закрывается, крутящий момент передан далее во внутренний перевозчик пластины и затем в соответствующую входную шахту коробки передач. Одно сцепление мультипластины всегда занято (рисунки 9.15 и 9.16).

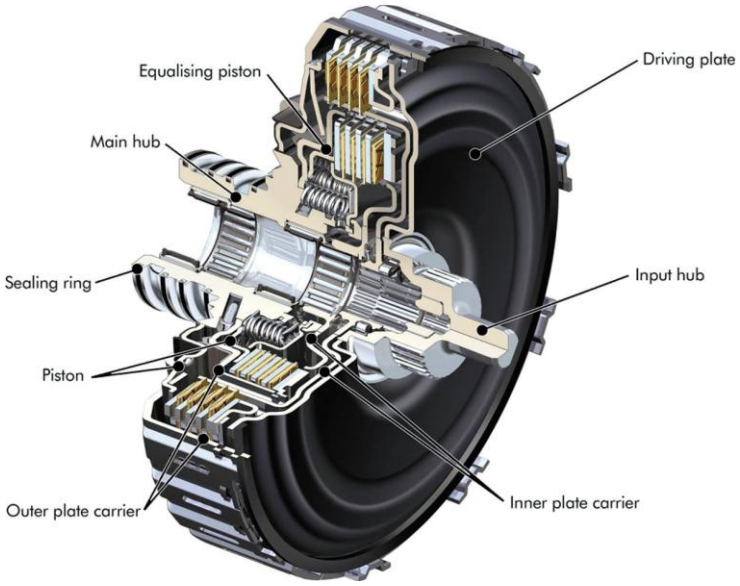


Рисунок 9.15 Мультипластинчатое двойное сцепление (Источник: Volkswagen Media)



Рисунок 9.16 Компоненты трансмиссии с двойным сцеплением Ford (Источник: Ford Media)

9.4 Диагностика – автоматическая коробка передач

9.4.1 Систематическое тестирование

Если ошибка, о которой сообщают, - то, что удар вниз не делает действуйте, продолжите двигаться следующим образом:

1 Дорога проверяет, чтобы подтвердить проблему.

2 действительно ли проблема хуже, когда двигатель горячий?

Проверьте уровень жидкости передачи. Работа была сделана к двигателю?

3, Если уровень жидкости правилен, то Вы должны заняться расследованиями далее. Работа над двигателем, возможно, нарушила удар вниз кабель.

4 Проверки регулирование/установка удара вниз кабель.

5 Приспосабливаются, если неправильный.

6 Пробегов и повторный дорожный тест.

Безопасность сначала

Примечание: Вы должны всегда обращаться к инструкции производителя, соответствующие оборудованию, Вы используете.

9.4.2 Тестовое оборудование

Счетчик оборотов

Для проверки работы гидротрансформатора и автоматической коробки передач во время испытания с остановкой может использоваться счетчик оборотов.

Манометр

Это - стандартный тип меры, но с подходящим адаптеры для связи с коробкой передач. Рисунок 9.17 показывает, где различные тесты могут быть выполнены на автоматической коробке передач (рисунок 9.18).

9.4.3 Результаты испытаний

Часть информации Вам, вероятно, придется добраться от другие источники, такие как справочник или руководство семинара перечислены в Таблице 9.3:

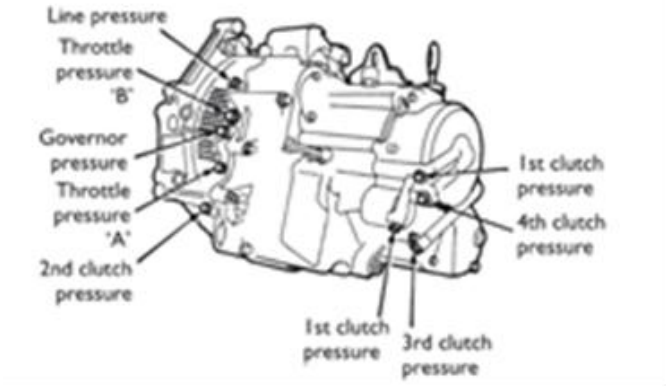


Рисунок 9.17 Пункты тестирования давления коробкипередач



Рисунок 9.18 Системное давление передачи проверяет комплект (Источник: пристегивающийся)

Таблица 9.3. Необходимые тесты и информация

Тест выполнен	Информация запрошена
Тест киоска	Самые высокие ожидаемые обороты и рекомендуемая продолжительность теста
Выгоните тест	Rpm располагаются, в котором вниз должен работать удар. Например, выше определенного двигателя rpm, нельзя позволить работать

9.4.4 Диагностика неисправностей МККП Таблица 1

Признак	Возможные ошибки	Предложенное действие
Промах, грубые изменения, шумная операция или никакой двигатель	Есть многочисленные ошибки, которые могут вызвать эти признаки	Проверьте, что очевидные такие как уровни жидкости и условие Выполняют тест киоска, Относятся к специалисту при необходимости

9.4.5 Диагностика неисправностей АКП Таблица 2

Признак	Возможная причина
Жидкие утечки	Прокладки или печати сломанный или потертый Масляный радиатор печати трубы палки Падения или утечка труб
Обесцвеченный и / или сожженный запах к жидкости	Низкие тиски Скольжения уровня жидкости и/или тормозные ленты в Жидкости коробки передач требуют изменения
Ошибка выбора механизма	Неправильный удар Низкого уровня жидкости регулирования неправильного отборщика вниз телеграфирует, ошибка датчика Груза регулирования (возможно, пылесосят трубу, и т.д.)
Нет выгоните	Неправильный удар вниз кабельное регулирование Выгоняет кабель сломанный Низкий уровень жидкости
Двигатель не запустится или запуски в механизме	Регулирование выключателя ингибитора неправильный Неисправный выключатель ингибитора Неправильное регулирование отборщика
Промах передачи, никакой двигатель или изменения низкого качества	Низкий уровень жидкости Внутренние автоматические ошибки коробки передач часто требует внимания специалиста

9.4.6 Таблица диагностики неисправностей ECAT

Признак	Возможная ошибка
Система ECAT уменьшила работу или не работу	Линия связи между двигателем и поставкой/землей Власти разомкнутой цепи ЭБУ передачи ЭБУ низко или не существующей Передаче механический селекторный переключатель Механизма ошибки открывается/срывает Датчик скорости недействующая ошибка выключателя Выбора ошибки выключателя Положения

9.4.6 Испытание на срыв автоматической коробки передач

Помогать с диагнозом автоматической коробки передач ошибки, тест киоска часто рекомендации при необходимости. используется. Продолжительность теста киоска не должна быть больше, чем приблизительно семь секунд. Вы должны также позволить по крайней мере две минуты прежде, чем повторить тест. Обратитесь к производителю

Безопасность сначала
Предупреждение: Если упомянутые меры предосторожности не наблюдаемый, коробка передач перегреет.
Проверьте данные производителя, чтобы удостоверитьс я, что тест киоска - приемлемая процедура.

Функция этого теста должна определить правильную эксплуатацию трансформатора и что нет никакой пробуксовки сцепления передачи. Продолжите двигаться следующим образом:

1 двигатель Пробега до нормальной рабочей температуры дорожный тест, если это возможно.
2 Клетчатых уровня жидкости передачи и приспосабливаютс я если необходимый.
3 Соединяют revcounter с двигателем.
4 Применяют ручной тормоз и подпирают колеса.
5 Применяют ножной тормоз, выбирают 'D' и полностью придавливают дроссель в течение приблизительно семи секунд.
6 Примечаний самый высокий полученный rpm (2500-2750 a типично допустимый диапазон). **7** Позволяют две минуты для охлаждения и затем повторяются
тест в '2' и 'R'.

ГЛАВА 10

Изучение действий и моделирований

10.1 Введение

Этот раздел содержит информацию, действия и идеи помочь Вам узнать больше об автомобильной диагностике. Лучшее место, чтобы начаться должно, конечно, прочитать содержание книги. Однако помните, когда Вы делаете это, чтобы быть активными - другими словами, сделайте некоторые примечания, подчеркните или подчеркните вещи и не ожидайте понимать, что что-то немедленно - работает в нем!

Я создал много полезного материала онлайн, который Вы можете использовать. Если Вы в школе или колледже, которому разрешают использовать мой полный смешанный пакет электронного обучения, у Вас уже есть доступ ко всему. Однако, если не в лицензированной школе или колледже, я создал специальную область для Вас, чтобы использовать бесплатно. Просто пойдите в: автомобильные-technology.co.uk www. и переходят по ссылкам оттуда, чтобы найти

- Мультимедиа (который включает некоторых удивительных анимация)
- Практических действий извлечение.
- Альтернативных вопросов
- Коротких вопросов об ответе
- глоссариев
- Виртуальных комплектов инструментов
- И так далее...

В этой главе я не создал определенную оценку и изучая действия для каждого предмета; вместо этого я предложил типы деятельности и составил список предметов или систем, которые могут быть темой работы. Однако делая уроки после того, как каждый раздел книги - хороший способ проверить прогресс.

10.2 Вопросы для проверки знаний

Чтобы использовать эти вопросы, Вы должны сначала попытаться ответить

их без помощи, но при необходимости, вернулись к содержанию главы. Используйте примечания, списки и эскизы как соответствующие, чтобы ответить на них. Не необходимо написать страницы и страницы текста!

10.2.1 Глава 1. Введение

1 государство значение условий 'ошибка' и 'признак'.

2 Объясняют, как снизить риск короткого замыкания проверяя электрические системы.

3 Списка главные заголовки, которые могли использоваться для стандартный отчет.
4 государства две главных части необходимого знания диагностировать ошибки.
5 Описывают потенциальные опасности бежать двигатель в замкнутом пространстве без выхлопа

10.2.2 Глава 2 Методы диагностики

1 Список шестиэтапный диагностический процесс в Вашем собственном слова.
2 Объясняют, как шестиэтапный процесс используется, давая простой пример.
3 государства длина стандартной части последовательности и объясните, почему это относится к диагностике!
4 Описывают, как выполнить тесты на электрическое короткое замыкание.
5 Объясняют использование эскиза, что предназначается 'черным ящиком' придирчивый.

10.2.3 Глава 3 Инструменты и оборудование

1 Объясняют, почему у хорошего мультиметра есть внутренний верхний уровень сопротивление.
2 Списка три преимущества использования осциллографа для тестирование сигналов.
3 Описывают, как сканер связан с транспортным средством
и какую информацию это может предоставить.
4 государства, что предназначается термином 'точность'.
5 Списков пять тестов, выполненных на транспортном средстве, используя а манометр.

10.2.4 Глава 4 Диагностика датчиков, исполнительных механизмов и осциллографа

1 Объясняют условия 'timebase', 'амплитуду' и 'шкала напряжений'.
2 Делают эскиз предварительных выборов воспламенения и воспламенения вторичные формы волны. Маркируйте каждую часть и государство, какие аспекты указывают, что никакие ошибки не присутствуют.
3 Описывают, как соединить осциллограф с исследуйте сигнал, поставляемый единственному пункту (тело дросселя) инжектор.
4 государства типичное выходное напряжение (достигают максимума, чтобы достигнуть максимума) индуктивный датчик коленчатого вала при провороте, не работайте и 3 000 об/мин. Делайте набросок формы волны, чтобы показать аспекты, которые указывают на скорость вращения двигателя и положение двигателя.
5 Объясняют при помощи эскиза почему ток ограничение используется на основной схеме системы воспламенения.
6 Объясняют, как датчик удара работает и почему это б/у.
7 Описывают, как проверить эксплуатацию датчика Холла использование мультиметра.
8 Списков в логической последовательности, как диагностировать ошибку с одним топливным инжектором на многоточечной системе V6.
9 Схем два метода тестирования операции датчик, который использует переменный резистор (горшок дросселя или датчики потока воздуха типа лопасти, например).
10 Объясняют при помощи эскиза, что предназначается 'рабочим циклом' в связи с распределительным клапаном скорости холостого хода.

10.2.5 Глава 5. Бортовая диагностика

1 государство главные причины, почему OBD был развит.
2 Объясняют, что предназначается мониторами OBD и списком наиболее распространенное.
3 Описывают, как кодексы P используются, чтобы указать ошибки.

4 Объясняют при помощи эскиза как 'прежде и после кошки' сигналы датчика лямбды используются системой OBD, чтобы контролировать операцию по катализатору.

5 Объясняют, что предназначается, 'заживая ошибки память'.

10.2.6 Глава 6. Системы двигателя

1 Описывают, как НДС используется, чтобы проверить батарею условие.

2 Списка в логической последовательности ряд тестов это определил бы, почему двигатель, который проворачивает правильно, не запустится.

3 Описывают как цвет дыма от дизельный двигатель может использоваться в качестве помощи обнаружению ошибок.

4 Делают блок-схему, чтобы показать основное компоненты системы управления двигателем и как это можно рассмотреть, как серию входов и выходов.

5 Описывают, как цилиндрический тестер утечки привык к проверьте условие двигателя.

10.2.7 Глава 7. Системы шасси

1 Описывают, как проверить операцию ABS датчик скорости колеса.

2 Списка в логической последовательности ряд тестов к определите причину регулирования натяжения одной стороне, тормозя.

3 Описывают метод тестирования увлажнителя (шок поглотитель).

4 Делают эскиз, чтобы показать три различных типов изнашивание шины и государство возможная причина для каждого.

5 Объясняют, почему может быть необходимо проверить
выход на тормозном диске (ротор) и описывает, как это сделано.

10.2.8 Глава 8. Электрические системы

1 Объясняют, что предназначается 'сетью области диспетчера CAN)' и почему это используется, чтобы соединить ЭБУ или узлы вместе.

2 Списка в логической последовательности серия шагов к диагностируйте, почему двигатель дворника воздействует на медленную скорость, но не на быструю скорость.

3 Описывают, как проверить, что реле включения – выключения работа правильно.

4 Описывают, как проверить продукцию дорожной скорости датчик, используемый в качестве части системы круиз-контроля.

5 Делают эскиз схемы топливного расходомера и описывают как проверить его на правильную операцию.

10.2.9 Глава 9. Системы передачи

1 Описывают, как использовать дорожный тест, чтобы диагностировать а подозреваемая ошибка сустава резюме.

2 Объясняют, почему тест киоска может использоваться, чтобы диагностировать ошибки автоматической коробки передач.

3 Списка в логической последовательности процедура проверки операция автоматической коробки передач, которой в электронном виде управляют.

4 Описывают процедуру, используемую, чтобы проверить на скольжение сцепление.

5 Описывают серию шагов, которые могли привыкнуть к диагностируйте источник 'грохочущего' шума от системы передачи.

10.3 Симуляция диагностики автомобильных систем

10.3.1 Введение

Моделирования, обрисованные в общих чертах в следующих разделах, все доступные онлайн в полностью интерактивном формате. Чтобы найти их и инструкции относительно того, как

получить доступ к ним бесплатно, посетите мой веб-сайт: www.automotive-технология. co.uk. Однако также возможно работать посредством моделирований как своего рода 'мысленный эксперимент'. Прочитайте каждый раздел в последовательности и готовы сделать примечания, когда Вы идете. Помните как всегда, тайна к хорошему обнаружению ошибок - логическая процедура.

Части, описанные как *Испытательное моделирование 1, 2, 3, и т.д.,* полностью интерактивные, если используется онлайн, но в этой книге я включал полную принципиальную схему со всеми различными отмеченными контрольными точками. Используйте свое воображение (и умение!), чтобы удаться, что Вы думаете, различные испытательные чтения были бы, принимая во внимание признаки, как описано. Примеры того, как ключ к работам диаграмм следующие:

- СИМ 1, 2, 4 - TP1 означает, что это положение - контрольная точка Сделайте быстрый визуальный осмотр под шляпой, проверьте 1 в моделированиях 1, 2 и 4. соединители батареи, земные кабели (батарея -
- СИМ 1, 4 - TP3 означает, что это положение - контрольная точка 3 шасси - двигатель) и главное лидерство батареи поставка в моделированиях 1 и 4. связь главной подачи начинающего.
- СИМ 3 - TP3 и SIM 5, 6 - TP2 означает это положение - контрольная точка 3 в моделировании 3 и контрольная точка 2 в моделированиях 5 и 6.

10.3.2 Запуск диагностики

Введение В этом разделе, мы рассмотрим

система раньше запускала двигатель, главные компоненты, являющиеся двигателем начинающего, батареей, кабелями и системой управления. У двигателя внутреннего сгорания нет способности начать себя с ноля скорость. Это должен вести внешний источник на определенной минимальной скорости, чтобы позволить необходимый поток воздуха через двигатель. В это введено топливо, посредством чего циклический процесс сгорания может начаться. Моторная начинающим технология, установленная на большинстве дорожных транспортных средств, является электрической машиной, которая требует источника сохраненной энергии - батарея. Обратите внимание, что в этом документе мы только рассмотрим двигатель начинающего и связанные электрические детали и средства управления, поскольку батарея охвачена в отдельном документе в этом ряду.

Проверьте, что клиент называет и говорит, что 'Автомобиль не начнется'. Это - типичное заявление, которое не очень полезно для диагностического процесса. Первое место, чтобы заняться расследованиями было бы самой батареей, потому что это - более 'потребляемый' пункт когда по сравнению с двигателем начинающего. Обратите внимание, что батарея должна быть установлена как здоровая прежде, чем попытаться диагностировать моторные начинающим ошибки.

Во-первых, проверьте природу ошибки: Каков признак? Переделывает поворот двигателя? Если так, как хорошо? Здорова скорость проворота (200-300 об/мин), или вялый? Начинающий поворачивается вообще? В противном случае есть ли дальнейшие подсказки? Нажатие на реле или соленоиды? Двигатель начинающего работает, но не участвует для проворота?

Соберите некоторую дополнительную информацию (от этого пункта, мы предположим, что батарея здорова с хорошим состоянием заряда). Обсудите некоторый фон с владельцем транспортного средства. Когда это обвиняло, сначала происходят, или действительно ли это - первый раз? Если это произошло, прежде - когда, и как часто это произошло? Кто-либо попытался зафиксировать его? Что они делали? Они изменяли какие-либо компоненты? Если так, что? Это имело какое-либо значение к

природе или появление, ошибки? Каков пробег транспортного средства, и как это используется? Большой мильяж может означать износ, но небольшой мильяж может означать большую остановку и старт, который менее благоприятен для двигателя начинающего.

На данном этапе Вы собрали значительный объем информации, не используя инструментов вообще (кроме глаз и ушей). Заботиться, чтобы собрать подсказки на данном этапе может помочь значительно ускорить Ваше диагностическое расследование.

Оцените 1, Размышляют над информацией, которую Вы собрали до сих пор. Думайте о том, что происходит, когда Вы поворачиваете ключ зажигания (или иначе, в зависимости от оборудования транспортного средства, т.е. старта кнопки). 12-вольтовая поставка соленоиду начинающего должна быть если - если начинающий поворачивается (независимо от скорости и ли двигатель поворачивается), мы можем предположить, что соленоидная поставка и контроль работают. В противном случае это - то, где мы должны начать искать проблему. Таким образом мы теперь уменьшили проблему наполовину и обеспечили некоторое направление для придирчивого.

Испытательное моделирование 1 Первая проверка соленоидная поставка во время проворота. Соедините вольтметр с соленоидным терминалом активации (терминал 50 для европейских автомобилей) (рисунок 10.1). Попытайтесь не нарушить сам соединитель.

Попытайтесь измерить напряжение, держащее поставку связанный. Знайте, тем не менее, что двигатель мог все еще перевернуть, поэтому держите руки, и т.д., ясными и удостоверьтесь, что транспортное средство находится в нейтральном. Заставьте помощника сидеть в транспортном средстве и делать попытку начала - вольтметр должен показать напряжение батареи, пока связано с соленоидом. Если так, мы должны пристально смотреть на сам двигатель начинающего или провода для аккумулятора. В противном случае тогда мы должны заняться расследованиями, почему никакое напряжение не присутствует. *Испытательное моделирование 2* Предположения, что напряжение доступно на самом деле на соленоидном терминале, когда связано (и начинающий не переворачивает),

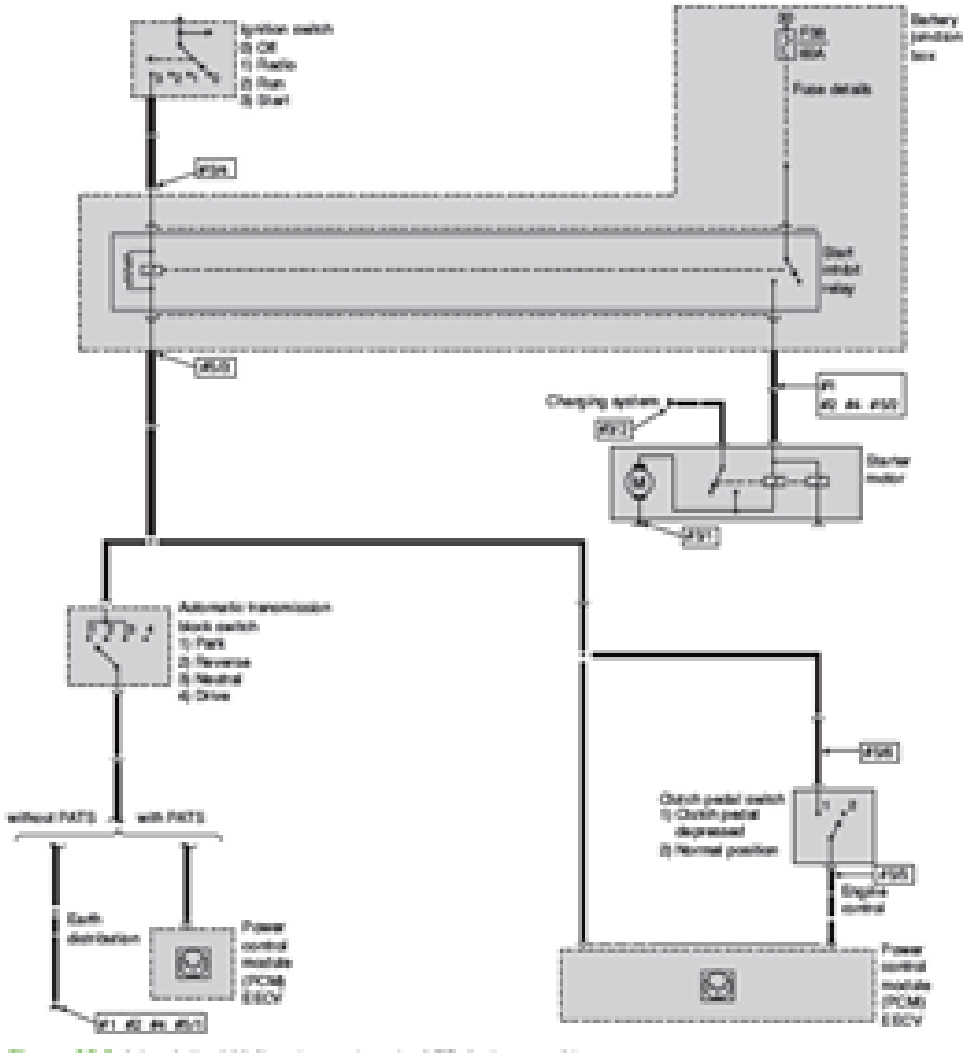


Рисунок 10.1 (имитация) Вольтметр на клемме 50 во время прокрутки

следующий тест должен был бы проверить целостность батареи главная подача. Это может быть сделано с вольтметром или испытательной лампой. Просто соедините испытательное
устройство и проверку на постоянную главную подачу (независимо от положения ключа зажигания). Местоположение двигателя начинающего часто выставляется влажности и грязи, подброшенной от дороги. Главным соединителям подачи часто мешают, и электролитическая коррозия может произойти из-за отличающихся металлов почты соединителя и терминала, вместе с влажностью. Если нет никакой подачи, попытайтесь переместить кабель, чтобы проверить на неустойчивые связи.

Испытательное моделирование 3
Предположения, что оба корма (постоянная подача и соленоидная активация) доступны, тогда сам двигатель начинающего, должно быть удалено для расследования или замены. Это также имело бы место, если бы выступление начинающего было вяло, даже со здоровой батареей. Однако в этом последнем случае (т.е. медленный начинающий с хорошей батареей), 'качество' поставки тока

высокого напряжения через главные кабели и землю должно быть проверено на высокое сопротивление. Это сделано через тестирование снижения В. Соедините вольтметр между положительной батареей и положительным двигателем начинающего, возьмите чтение во время проворота. Тогда переместите связи вольтметра между земной почтой батареи и блоком двигателя (близко к моторному начинающим телу), проверните двигатель и возьмите другое чтение. *Испытательное моделирование 4* С этого момента, мы предположим, что проблема до сих пор состоит в том, что нет никакой подачи к соленоидному терминалу 50 (терминал активации начала), следовательно начинающий не будет занят, когда требуется. Мы не можем предположить, что это - единственная ошибка, но это - лучшее место, чтобы начать устранять возможный несколько ошибок. Теперь необходимо проследить подачу начинающего до источника. Это могло быть электрическим соединением ключа зажигания. Однако это, вероятно, будет, также питаться реле (возможно, расположенным в модуле владения телом или электрическом коллекторе). Проследите поставку до источника (реле или выключатель).

Подтвердите, что единица дает продукцию, когда начала потребовали - проверяют с испытательной лампой, также прислушиваясь к нажатию реле. Если продукция доступна в положении 'начала', телеграфирующая целостность между источником и терминалом 50 начинающего должна быть проверена систематически, включая любые промежуточные

выключатели (например, выключатели ингибитора для автоматических транспортных средств). *Испытательное моделирование 5,* Если нет никакой продукции из источника выключателя/реле, то природа ошибки более зависит от системы транспортного средства. В этой ситуации предварительные знания или детали, системы (например, монтажные схемы) очень полезны. Однако диагноз все еще возможен без! Проверьте выключатель на правильное питание от батарей и ищите доказательства из перегрузки выключателя (расплавил соединители или терминалы). Относительно реле начинающего рассмотрите любые системы, которые разработаны, чтобы препятствовать тому, чтобы транспортное средство началось, такие как ингибиторы, иммобилайзеры. Проверьте напряжение через катушку реле во время спроса на начало. Если никакое напряжение не возникает, проверьте, является ли проблемой отсутствие 12-вольтовой поставки или отсутствие 0-вольтовой земли или обоих. *Оцените 2,* результат тестов должен позволить Вам диагностировать ошибку (ошибки). *Ответьте,* что ошибка в этом сценарии была неисправным выключателем сцепления. Вольтметр не показал ответа через терминалы катушки во время спроса 'на начало'. 12-вольтовая поставка (через воспламенение) была проверена и, как находили, присутствовала, но земля отсутствовала. Рассмотрение монтажной схемы (см. рисунок 10.1), было отмечено, что транспортное средство оснащено выключателем ингибитора, то есть, двигатель может только быть запущен, когда педаль сцепления нажата (открытое сцепление). Скобка, повышающаяся для выключателя, стала смещенной, так, чтобы выключатель не был активирован, когда педаль сцепления была нажата.

Исправьте ошибку, ошибка была исправлена, повторно установив скобку педали, затем переоборудовав выключатель так, чтобы это было правильно активировано движением педали.

Проверьте 1,

Удостоверяются, что двигатель теперь отвечает, когда начала потребовали с нажатой педалью сцепления. Двигатель должен провернуть (и возможно запуститься) как нормальный.

Проверьте 2 После исправления неисправного выключателя, двигатель должен запуститься как нормальный. Если этого не происходит, другая ошибка может присутствовать. Мы должны были бы тогда возвратиться, чтобы проверить 1, чтобы проверить на поставку в соленоиде начинающего во время проворота, повторив процесс, упомянутый выше, чтобы относиться к второй ошибке.
Обсуждение Однажды телеграфирующая ошибка расположено, и заводные рукоятки двигателя и запуски, испытание методом сбрасывания В - очень полезный тест, чтобы выполнить, потому что это дает признак условия кабелей тяжелой меры и соединителей, поставляющих двигатель начинающего, а также соединяющие землю кабели между батареей, шасси и двигателем.
Итоговых ситуаций Неначала может всегда быть трудно определить местонахождение первоначально. Однако много информации для Вашего диагностического подхода может быть получено только, смотря и слушая. Для моторных начинающим ошибок полный диагноз соответствующий, потому что, во многих случаях, демонтируя двигатель начинающего трудная и отнимающая много времени работа (бесполезная трата времени если не требуемый). Кроме процедур проверки, удостоверьтесь, что Вы знакомы со специфическими особенностями транспортного средства, прежде чем Вы начнете: будьте знакомы с тем, какие системы существуют, и что условия нужно соблюдать для транспортного средства, чтобы начать (например, механизм - выключатели ингибитора, выключатели сцепления). Эта информация будет в руководстве владельца, или просто спросит владельца (предполагающий, что автомобиль знаком им).
Помните некоторые основные диагностические пункты и проблемы безопасности:

- Для проверки стартера убедитесь, что аккумулятор исправен и полностью заряжен. Это обязательное условие.

- Всегда предполагайте, что автомобиль может начать движение - держите руки, инструменты, придатки вдали от вращающихся компонентов. Убедитесь, что автомобиль находится в нейтральном положении / припаркован при включенном ручном тормозе.

- Начните диагностику с помощью следующих инструментов: глаза и уши вместе с мозгом! Посмотрите на автомобиль и прислушайтесь к клиенту, прежде чем что-либо еще.

10.3.3 Диагностика зарядки

Введение В этом разделе мы рассмотрим систему зарядки, основной частью которой является генератор переменного тока. Это электрогенератор с приводом от двигателя, который пополняет уровень энергии аккумулятора автомобиля, поддерживая его, чтобы всегда обеспечивать высокую степень готовности к заряду. Отказ системы зарядки может привести к тому, что автомобиль не запустится и выйдет из строя. Точная диагностика этого типа неисправности важна для обеспечения правильного ремонта или замены правильного компонента в случае поломки / незапуска транспортного средства.
Чтобы диагностировать неисправность зарядки, должна быть возможность запустить и запустить двигатель. Это затем облегчит соответствующую процедуру для установления тока в или из батареи. При необходимости зарядите аккумулятор или «запустите» автомобиль, чтобы запустить двигатель и проверить систему генератора. Всегда проверяйте правильную работу лампы предупреждения о заряде - лампа должна загореться при включении и погаснуть после запуска.
Убедитесь, что автомобиль припаркован у водителя клиента, и когда они позвонили в мастерскую, они описали следующие

симптомы: car Автомобиль не заводится, и при повороте ключа издается странный шум. Это было хорошо вчера, но там был красный свет. Я думаю, что стартер сломался ».
Важно отметить, что мы можем запустить диагностический процесс уже, даже если описание симптомов, приведенное здесь, немного расплывчато. Заказчик приложит все усилия, чтобы описать то, что он испытывает, но они не эксперты - мы!
При проверке неисправности подтверждается, что аккумулятор разряжен и, следовательно, не запускает двигатель правильно. Когда перемычка была подключена, машина проворачивалась и запускалась правильно. Индикатор зарядки оставался включенным.

На этом этапе вы уже должны думать, что неисправность, скорее всего, связана с системой зарядки генератора, а не с аккумулятором, без стартера. Сбор вопросов Опрос клиента привел к следующей дополнительной информации:

- Ошибка возникла внезапно, так как вчера казалось, что все в порядке.
- Была предыдущая проблема, не связанная с запуском, и батарея была заменена несколько недель назад.
- Автомобиль регулярно обслуживается, ему около пяти лет, и он проехал всего около 35 000 миль.

Эта информация важна для того, чтобы иметь возможность «сформулировать» вашу диагностическую деятельность и привести ее в соответствие с деталями этой конкретной ситуации сбоев.
Оцените 1 Примите во внимание информацию, которую вы знаете. Подумайте, дает ли это какое-либо направление для нашего диагностического подхода. Поскольку батарея уже была заменена, это может помочь вам, так как вы можете присвоить некоторую вероятность характеру неисправности. Например, хотя мы не можем быть на 100% уверены в чем-либо на этом этапе, батарея, вероятно, в порядке. При данном пробеге разумно считать, что генератор тоже в порядке, потому что многие из них служат более 100 000 миль. Тем не менее, мы пока не можем быть уверены!
На данном этапе разумно учитывать, что проводка может быть там, где будет обнаружена неисправность. Однако никогда не предполагайте, что замененный компонент не может быть неисправным. Просто используйте информацию в качестве руководства! Для этого сценария мы будем предполагать, что автомобиль уже возвращен в нашу мастерскую, аккумулятор заряжен и, после проверки (см. Модуль диагностики аккумулятора), оказался в хорошем рабочем состоянии. Тестирование 1 Несколько необходимо провести испытания системы зарядки, чтобы понять, является ли проблема неисправностью компонента или неисправностью сопряжения системы (проводка, соединения и т. д.). Во всех случаях потребуется доступ к электрическим соединениям на задней панели генератора. В первом случае быстрая проверка напряжения системы на аккумуляторе даст представление о состоянии зарядки.
Подключите вольтметр соответствующим образом, измерьте напряжение батареи без нагрузки и двигатель не работает (см. Рисунок 10.2). Моделирование теста 2 Обратите внимание на показания вольтметра при работающем двигателе на высоких оборотах холостого хода. Если нет никакого увеличения напряжения, это или проблема генератора переменного тока, или проблема проводки. Чтобы установить, какой из них необходимо получить прямой доступ к соединениям генератора.
Тестовая симуляция 3 Осмотрите соединения генератора визуально - генератор установлен в отсеке двигателя и подвергается воздействию высокой

температуры и влажности. Сбой соединения не редкость. Обратите внимание, что основной источник питания генератора должен постоянно работать. Подключите вольтметр и шевелите кабель, чтобы обеспечить надежное соединение. Проверьте напряжение на генераторе (двигатель не работает) и нет ли заземления (счетчик подключен к генератору на земле).

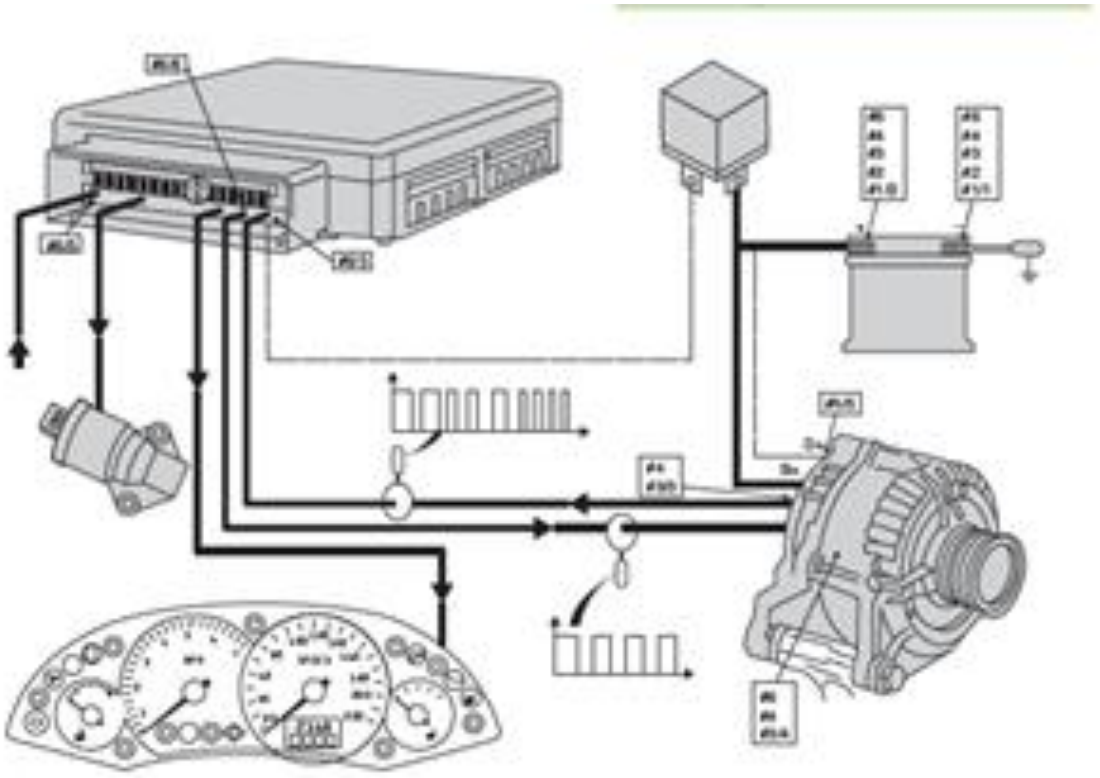


Рисунок 10.2 (имитация) Вольтметр, подключаемый через батарею

Испытательное моделирование 4 Запускает двигатель и измеряет напряжение при связях генератора переменного тока с двигателем, работающим в быстром неработающем и фарах на.

Испытательное моделирование 5, Если у генератора переменного тока нет продукции, тест на падение напряжения, не может быть выполнено. На данном этапе можно было считать необходимым заменить генератор переменного тока, но несколько последних проверок стоят.

Оцените 2 На данном этапе, у Вас должно быть достаточно информации, чтобы правильно диагностировать ошибку. Могла, конечно, быть больше чем одна ошибка, но мы предположим, что в этом сценарии есть только один.

Ответьте, что ошибка в этом сценарии была то, что не было никакого сигнала PCM от ЭБУ трансмиссии в генераторе переменного тока. Однако сигнал присутствовал на уровне ЭБУ, указывая, что был перерыв в сигнальном проводе.

Исправьте Мы теперь предположим, что разомкнутая цепь в сигнальном проводе PCM была восстановлена. Проверьте реальную систему и обратите внимание, что, пока диагностический процесс был бы тем же, получив доступ к части проводки для тестов, может часто быть более трудным!

Проверка симуляции 1 После ремонта системы необходимо провести тест для

подтверждения правильности поставленного диагноза. Первый и самый простой - это тестирование напряжения батареи. Убедитесь, что аккумулятор полностью заряжен, подключите измеритель и измерьте базовое напряжение аккумулятора. Теперь запустите двигатель и снова запишите показания. Дайте двигателю поработать на холостом ходу, включите нагрузки (фары, обогрев экрана), запишите напряжение, затем поднимите скорость двигателя на холостом ходу, обратите внимание на изменение в чтении. Теперь у вас должно быть четыре показания, которые показывают, что система работает.

Проверьте симуляцию 2 Если показания на предыдущем экране правильные, тогда нет необходимости проводить испытания на падение напряжения в цепи, но они представлены здесь для практических целей. Подключите вольтметр, чтобы измерить падение напряжения на стороне под напряжением, а на стороне земли. Ожидаемое суммарное значение должно составлять менее 5% от общего напряжения системы, что означает 2,5% как на стороне под напряжением, так и на стороне заземления. Для системы 12 В это означает максимальное «падение» 0,3 В с каждой стороны (но цифры обычно намного ниже).

Обсуждение Ожидаемый отклик рабочей системы должен состоять в увеличении напряжения на аккумуляторе с примерно 12,6 В до примерно 14,2 В. Когда нагрузка (например, фары и обогрев заднего стекла) включена, напряжение должно оставаться постоянным (двигатель работает при 2–3000 об / мин).

Отсутствие увеличения на аккумуляторе и отсутствие увеличения на соединении генератора указывает на отсутствие выхода от генератора.

Увеличение на генераторе, без увеличения на батарее, указывает на ошибку проводки. Проводка должна быть проверена в условиях нагрузки, так как это высветит сопротивление в цепи проводки.

Резюме Обратите внимание, что в этом сценарии было бы очень легко осудить и затем заменить генератор, который не устранял бы неисправность! Следующие пункты также важны при тестировании систем зарядки:

- Убедитесь, что батарея заряжена при тестировании.
- Используйте прыжковые провода очень осторожно. Неправильное подключение разрушит выпрямитель генератора.
- Полностью отсоедините аккумулятор, если генератор требует снятия или требуется ремонт проводки.
- Тщательно проверьте входы и выходы генератора.
- Всегда обращайтесь к информации производителя, где это возможно.

10.3.4 Диагностика освещения салона

Введение. В этом разделе мы рассмотрим освещение внутри автомобиля. Как правило, эта система обеспечивает освещение для водителя во время въезда в автомобиль. В своей основной форме освещение обеспечивается, когда двери автомобиля открыты. Однако в большинстве транспортных средств эта основная функция расширяется, чтобы обеспечить освещение до въезда (когда дверь не заперта), а также после того, как пассажиры фактически въехали в транспортное средство (задержка освещения салона). Следует отметить, что в дополнение к блоку освещения салона транспортного средства могут быть установлены другие дополнительные системы освещения, в том числе карты освещения и подсветка клавиш / дверных ручек для интерьера, при этом освещение лужи и выхода являются общими функциями внешнего освещения.

Проверка Заказчик предполагает, что он только что заметил, что лампа салона автомобиля не работает. Прежде всего, подтвердите, что это правда - проверьте работу лампы, но проверьте это на всех пассажирских дверях. Свет не работает на

всех дверях или только на некоторых? Кроме того, осмотрите автомобиль на предмет другого освещения салона. Работают ли прожекторы? Откройте заднюю дверь / багажник - есть ли лампа? Она работает?

Соберите дополнительную информацию. Уточните у клиента, когда он впервые заметил неисправность. Относится ли это к другим системам, которые могли выйти из строя одновременно? Кроме того, проверьте, была ли сделана какая-либо работа на автомобиле в последнее время - все вопросы, связанные с обслуживанием, ремонтом или аксессуарами, должны быть опрошены и известны перед началом диагностики.

После вышеуказанной проверки была установлена следующая информация:

- Освещение салона автомобиля не работает, если открыта какая-либо пассажирская дверь.
- Подсветка багажника работает нормально.
- В последнее время не проводились работы над автомобилем, что совпадает с проблемой.
- Клиент только заметил, что свет не работал, когда часы вернулись в конце лета.

Оцените 1 На этом этапе подумайте о тех данных, которые у вас есть. Посмотрите, есть ли логика, чтобы связать симптомы вместе. В этом случае учтите тот факт, что лампа не работает ни на одной двери, а также, что индикатор загрузки не работает - есть какие-нибудь подсказки здесь? Могут ли они использовать один и тот же предохранитель? Принципиальная электрическая схема всегда полезна, если она доступна, но вы все же можете отследить неисправность без ее использования, используя только свои диагностические навыки и знания. Схема подключения, показанная здесь (рис. 10.3), представляет собой более сложную схему внутреннего освещения, которую, вероятно, можно увидеть на современном транспортное средство. Питание лампы (12 вольт) и заземление (0 вольт) обеспечиваются от модуля управления кузовным оборудованием (BCM). Этот централизованный блок управляет работой и интеграцией многих систем шасси и кузова. Это звучит сложно, но это не так. Внутренние лампы все еще нуждаются только в запасе и возврате, чтобы работать. Ваша задача решить, чего не хватает!

Тестовое моделирование 1 Перейдите к самой простой вещи, чтобы проверить первое. Исходя из нашей первоначальной оценки, мы пришли к выводу, что во время работы багажника это может указывать на исправность предохранителя внутреннего освещения. Тем не менее, мы оцениваем вероятности здесь, чтобы сократить время и усилия. Проверка предохранителей не слишком сложна и является фундаментальным аспектом для рассмотрения. Итак, найдите блок предохранителей и найдите предохранитель внутреннего освещения, проверьте его с помощью мультиметра на обеих сторонах, чтобы подтвердить и пропустить его. Независимо от назначения предохранителей проверьте все предохранители, на которые подается напряжение при выключенном зажигании.

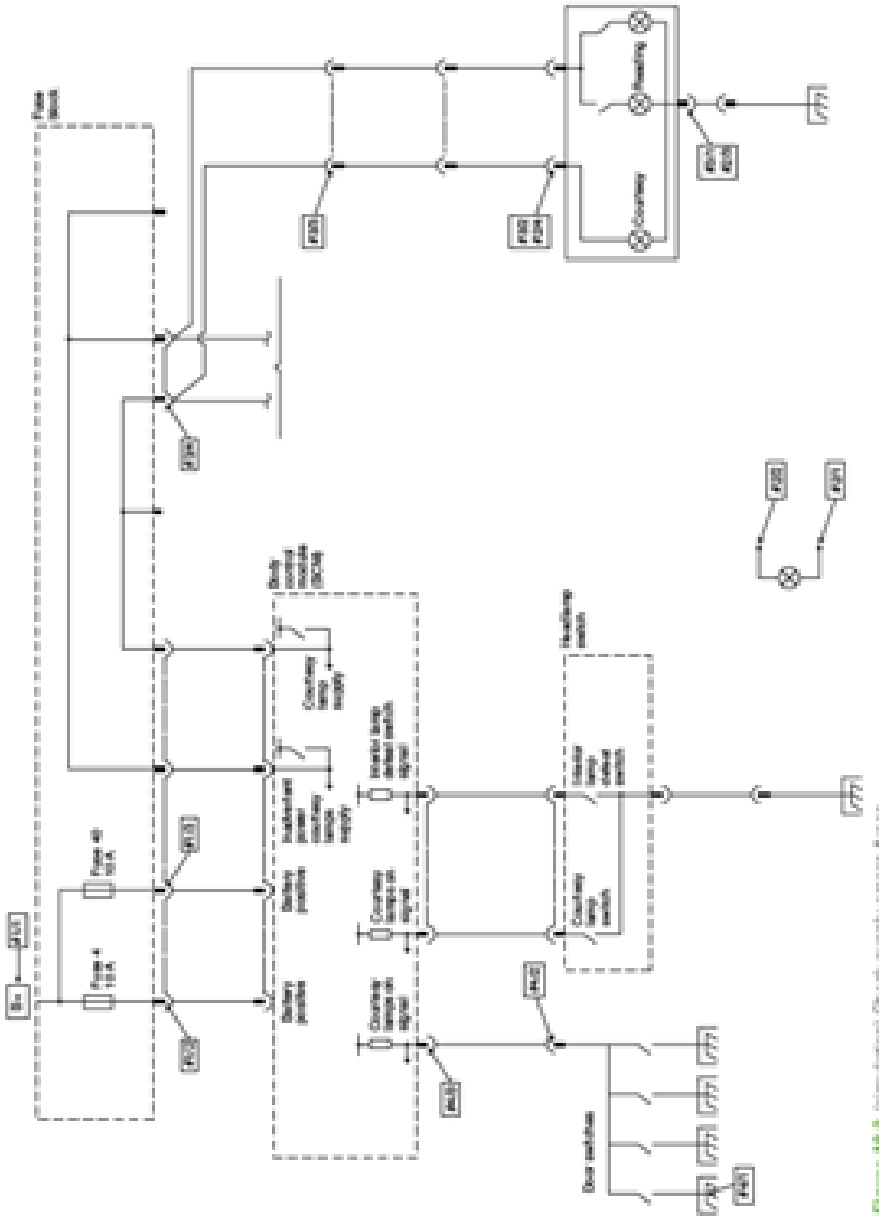


Рисунок 10.3 (имитация) Проверьте подачу через предохранители

Испытательное моделирование 2 следующая проверка должно пойти непосредственно в саму единицу внутренней лампы, чтобы получить доступ к лампочке и связям. Обычно, этот доступ довольно хорош, потому что лампочка - потребляемый пункт и должна будет время от времени заменяться. Удалите лампочку полностью от держателя, проверьте целостность нити (визуально), затем согласуйте лампочку с мультиметром.

Тестовая имитация 2 Следующая проверка - перейти непосредственно к самому блоку внутренней лампы, чтобы получить доступ к лампе и соединениям. Как правило, такой доступ является достаточно хорошим, поскольку колба является расходным материалом и время от времени требует замены. Полностью выньте лампочку из держателя, проверьте целостность нити (визуально), затем проверьте лампу с помощью амперметра.

Тестовое моделирование 3 Теперь проверьте заземление на держателе лампы. Сначала измерьте напряжение питания от батареи или плавкий предохранитель. Теперь измерьте между напряжением питания и внутренним освещением земля / земля. Проверьте цепь питания от BCM до лампочки.

Тестовая симуляция 4 Теперь необходимо установить цепь заземления между BCM и дверными выключателями. Предположим, что дверь (оснащенная дверным выключателем) открыта, и проведите измерения, чтобы проверить, доступно ли заземление с помощью счетчика.

Оценить 2 Результаты тестов должны позволить вам диагностировать неисправность (и).

Ответ. В этом случае у светильника было хорошее заземление, но от БК не было никакого снабжения, когда открылась дверь. Отслеживание неисправностей с помощью вольтметра показало, что на стороне заземления цепи двери была разомкнутая цепь. Проводка была проведена вниз от стойки «А» к распределительной коробке в щитке водителя. Было обнаружено, что терминал вышел из блока разъемов.

Устранить неисправность Как это часто бывает, устранение неисправности было очень маленькой задачей. Терминал был вставлен в блок разъемов, который, в свою очередь, был закреплен на месте в распределительной коробке. Проверьте 1 Убедитесь, что внутренняя лампа теперь работает должным образом. Лампа должна загораться при входе в автомобиль и гаснуть при выходе или запирании автомобиля из любой двери.

Проверка 2 Дважды проверьте безопасность терминала и разъема. Попытайтесь установить, что вызвало смещение терминала. Правильно ли проложен жгут проводов? Убедитесь, что на отдельных кабелях нет напряжения, которое могло бы вызвать подобную проблему в будущем.

Обсуждение Общие проблемы с проводкой делятся на три основных неисправности - высокое сопротивление, обрыв цепи и замыкание на землю - других возможностей нет! Учитывая это, вы должны сосредоточиться на тестировании, чтобы просто охватить эти режимы сбоев. Использование вольтметра для определения наличия напряжения питания не всегда доказывает целостность источника питания, поэтому может потребоваться также использовать контрольную лампу для нагрузки цепи и доказать отсутствие высоких сопротивлений.

Резюме При отслеживании неисправностей электропроводки вам потребуется балансировать вероятность, чтобы оптимизировать диагностический процесс. Прежде всего, используйте информацию, которую вы получаете от клиента, чтобы помочь вам решить, с чего начать. Сначала выполните самый простой тест и убедитесь, что вы не пропустите очевидное (например, перегорел предохранитель). Помните при тестировании:

- Напряжение может быть показано на счетчике, но это не доказывает

целостность питания.

- Контрольная лампа может загрузить цепь, но ее следует использовать осторожно, чтобы не повредить чувствительные электронные переключающие цепи, которые могут присутствовать.
- Вольтметры отображают «призрачное» напряжение, когда провода разомкнуты. Это явление может использоваться для разомкнутых цепей при обнаружении неисправностей проводки. Обратите внимание, что если вы встряхнете провода мультиметра, «призрачное» напряжение будет колебаться - реального напряжения не будет!

10.3.5 Диагностика внешнего освещения

Введение В этом разделе мы рассмотрим схему освещения на современном автомобиле. Токиосистемы, как правило, используют мультиплексные сигналы для управления определенным освещением, и будут рассмотрены позже. Тем не менее, не позволяйте этому отталкивать вас, потому что для того, чтобы любой свет работал, или любой другой компонент для этого вещества, он должен иметь простое питание и заземление.

Убедитесь, что клиент бросает свою машину в мастерской и говорит: «Мои огни не работают!». В дальнейшем выяснилось, что фары не работают. Проверяя автомобиль самостоятельно, вы замечаете, что фары дальнего света не работают, но все остальные фары включены.

Соберите дополнительную информацию, например, работает ли сигнальная лампа дальнего света? Чувствует ли коммутатор работу правильно? Произошла ли неисправность после того, как была проделана другая работа? Было ли это прерывистым, или это произошло внезапно?

Все это может помочь вам начать диагностировать неисправность, даже не вынимая свой мультиметр! Для этой цели мы будем предполагать, что:

- сигнальная лампа дальнего света работает;
- переключатель чувствует себя хорошо;
- никакая другая работа не была сделана в последнее время;
- проблема только началась вчера, но огни мерцали однажды на прошлой неделе и затем были в порядке снова.

Оцените 1 На данном этапе, размышляйте над информацией, которую Вы собрали до сих пор. Часто удивительно, что Вы можете вывести, не делая дальнейших тестов. Ключевое искусство диагностики должно сконцентрироваться на том, что Вы знаете, а не что Вы не знаете! Например, если обе главных фары не работают, это маловероятно (хотя не невозможный) быть лампочками. Снова, поскольку это - только главный луч, который затронут, тогда ошибка ограничена той схемой. В частности, потому что световой индикатор работает, спросите себя, что это говорит Вам о выключателе и других компонентах.

Получение принципиальной схемы всегда является большой помощью. Один показанный на рисунке 10.4 от транспортного средства Форда с адаптивным передним освещением. Обратите внимание, что у выключателя в этом случае есть поставка (30) и земля / земля (31) связь, но все команды, чтобы управлять огнями посылают на автобусе LIN. Центральный модуль поставляет продукцию, чтобы управлять огнями, и отдельный модуль используется, в этом случае, для адаптивных особенностей.

Испытательное моделирование 1 Проверка эти связи с выключателем. Не забудьте держать примечания при необходимости.

Испытательное моделирование 2 На этом автомобиле огни ближнего / дальнего света остаются включенными, когда выбран основной луч (некоторые автомобили переключаются с одного на

другой). Здесь проверьте заземление и подачу на ближний и дальний свет.

Испытательное моделирование 3 Прежде, чем взять чтения, исследуйте эту схему более подробно, чтобы определить компоненты вместе с главным лучом. Обратите внимание, что Вы можете щелкнуть правой кнопкой мыши и затем увеличить масштаб, чтобы видеть детали.

Главный луч выключен. Возьмите некоторые чтения, не забыв устанавливать метр в правильный диапазон. *Испытательное моделирование 4* главный луч теперь включено. Возьмите еще некоторые чтения снова, не забыв устанавливать метр в правильный диапазон. *Испытательное моделирование 5* Здесь реле главного луча удалено из своего гнезда.

Используйте метр, чтобы проверить его подробно. Кроме того, проверьте реальный автомобиль, чтобы видеть, можете ли Вы услышать, что реле работают, когда огни включены и выключены.

Оцените 2, результат предыдущих тестов должен позволить Вам диагностировать ошибку (ошибки). *Ответьте,* что ошибка в этом сценарии была то, что, хотя катушка реле казалась хорошо и поставка и земные связи были правильны, контакты не закрывались правильно.

Другими словами, это было неисправное реле, но быть более точным всегда является хорошей вещью!

Исправьте ошибку, ошибка в этом сценарии была исправлена, просто соответствуя новому реле.

соединитесь последовательно (в линии), и омметры должны только быть связаны с изолированными схемами или компонентами.

Проверка Удостоверяется, что огни главного луча теперь работают правильно, но также и проверяют все другие огни снова, поскольку всегда возможно сместить что-то, выполняя тесты. *Обсуждение* часто заманчиво принять худшее, диагностируя ошибки на любой системе, такие как та, обрисованная в общих чертах в этом модуле. Электронный регулятор должен быть дефектным, или сигнал LIN от выключателя должен быть неправильным - не должен он? Хорошо нет! На самом деле эти компоненты очень надежны, и часто ошибки находятся в компонентах, которые делают 'тяжелую работу', такую как открытие и закрытие контактов тот контроль более высокий ток. Специальное оборудование часто необходимо, чтобы проверить мультиплексные сигналы, такой как один показанный здесь на объеме, но есть все еще много вещей, которые мы можем сделать с хорошим мультиметром. *Итоговые* современные схемы освещения могут быть сложными, но не забыть рассматривать их как поезд или подземная карта. Чтобы получить поезд (электричество) от одной станции до другого, должен быть

полный след (провод/схема)! Помните: другой). Проверьте землю и поставку падению и

- Любому компоненту нужны поставка и земля /огни луча остаются, когда главный луч заземление, чтобы заставить его работать.
- Когда реле щелкает, это означает, что это щелкнуло. Это делает не означают, что контакты закрылись правильно.
- Вольтметры, подключенные к цепи, амперметры подключаются последовательно (по линии), а омметры следует подключать только к изолированным цепям или компонентам.

10.3.6 Диагностика стеклоочистителя

Введение В этом сценарии, мы рассмотрим операция и диагностический процесс, касающийся системы лобового стекла/стеклоочистителя. Мы также посмотрим на процесс диагностирования двух систем, которые не работают и как они, или не может, может быть вызван той же ошибкой.

У большинства современных систем дворника есть положения выключателя и

особенности следующим образом: прочь, неустойчивый вытирают, нормальный, быстрый, единственный вытирают и моечные машины (которые иногда связываются с моечными машинами фары). У некоторых теперь есть автоматический режим работы, используя датчик дождя (но это не находится на системе, которую мы исследуем здесь).

Проверьте, что клиент принес их автомобиль к нашему семинару и сказал: 'Мойщики и дворники прекратили работать. Вы можете зафиксировать его теперь, и сколько времени это возьмет?' С нашей точки зрения, 'сколько времени' вопрос трудный, потому что, пока мы не изучаем проблему далее, мы понятия не имеем, но это - совершенно разумный вопрос от пункта клиента посмотреть.

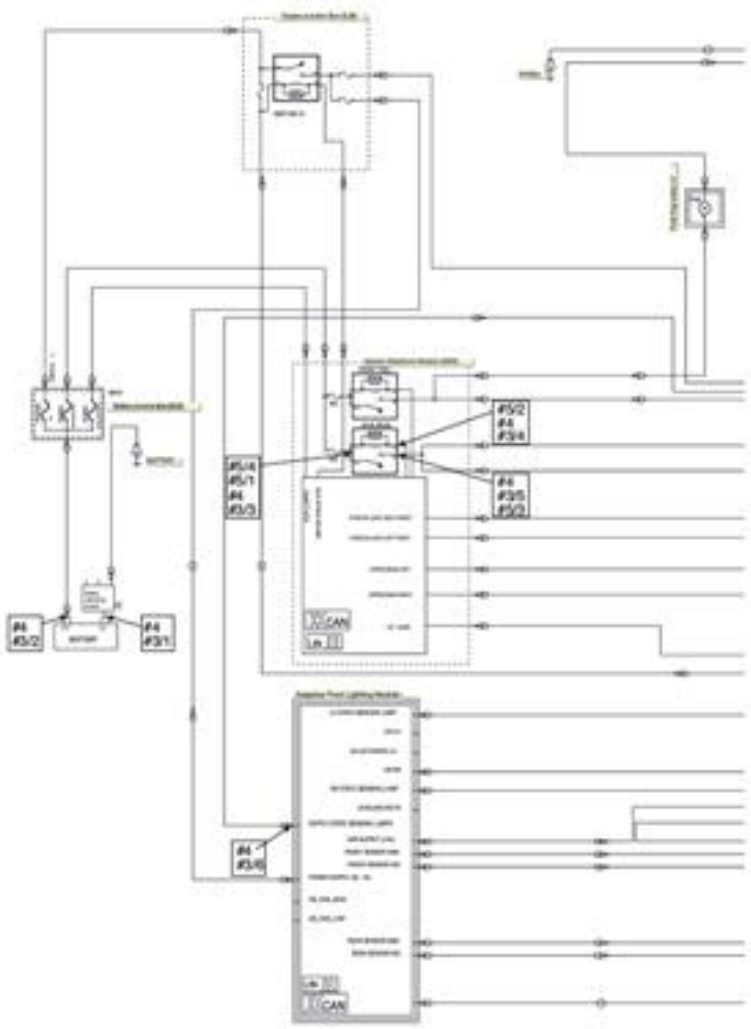
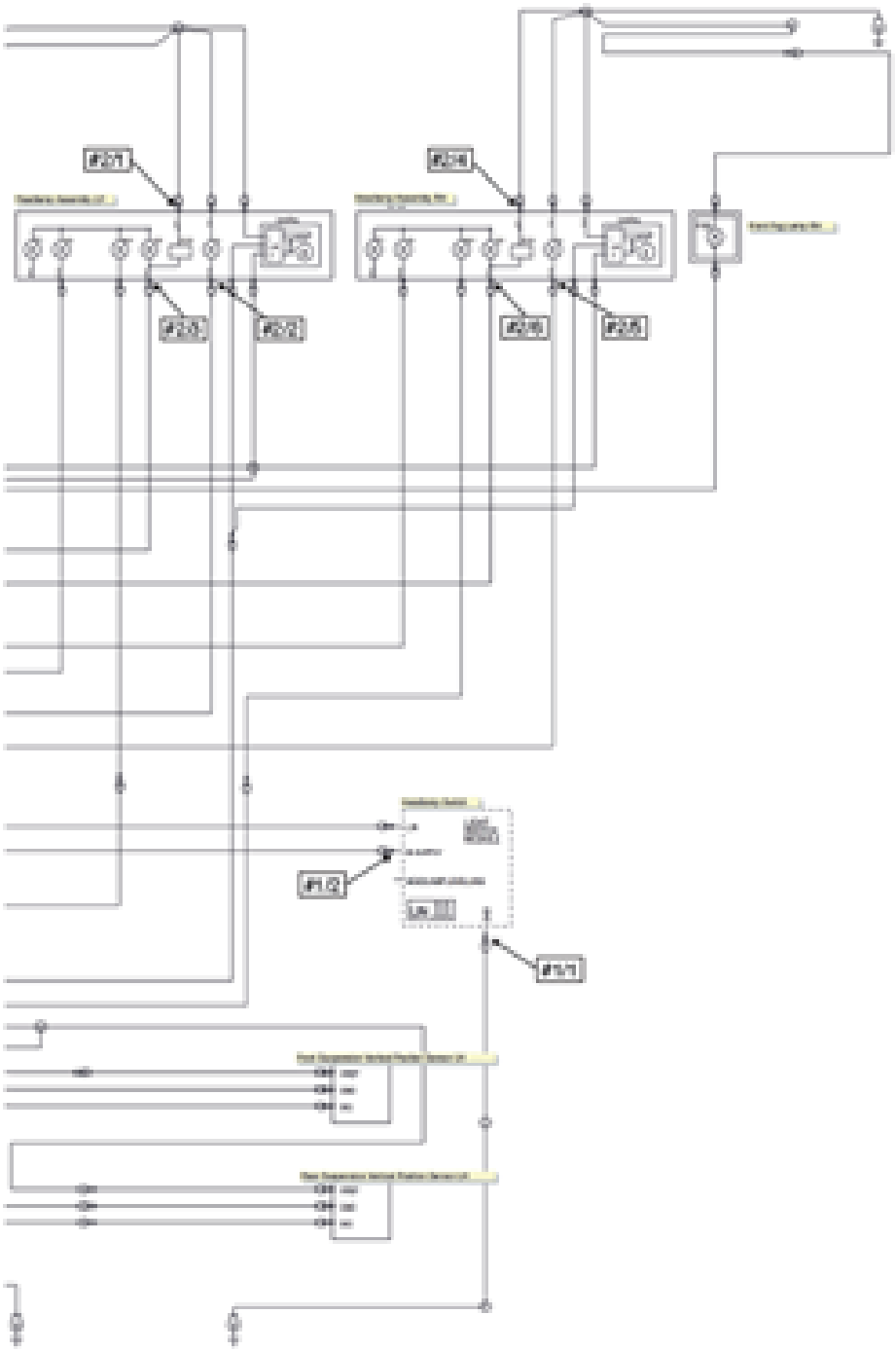


Рисунок 10.4 (имитация) Питание и заземление на выключателе освещения



Нашей первой задачей является проверка неисправности, и при использовании всех различных функций мы обнаруживаем, что симптомы заключаются в том, что омыватели экрана работают, но омыватели фар не работают. Стеклоочистители работают на нормальной и высокой скорости, но при выключенном положении лезвия останавливаются на экране вместо парковки. Прерывистая очистка не работает, но иногда лезвия начинают двигаться, но затем останавливаются, когда выбрано это положение переключателя.

Соберите дополнительную информацию. Для этого типа неисправности, принципиальная схема является существенной. Тот для этого кариса представлен на рисунке 10.5. При дальнейшем опросе клиента вы обнаружите, что омыватель фар прекратил работу некоторое время назад, но стеклоочистители просто начали делать странные вещи этим утром! Карину по этому сценарию около 10 лет.

Потратьте некоторое время, глядя на схему на рис. 10.5, и обратите внимание, в частности, на то, как связаны парковочный переключатель в двигателе, контакты переключателя в блоке задержки и контакты в главном блоке переключателя.

Оцените 1 На этом этапе подумайте над информацией, которую вы собрали до сих пор. Часто полезно задавать себе вопросы:

- Связаны ли симптомы стеклоочистителя и омывателя фар?
- Есть ли одна ошибка, которая может вызвать все другие симптомы?
- Какие компоненты являются частью схемы парковки?

Кроме того, учитывайте то, что вы «знаете», а не то, что вы "Не знаю"

- Вполне вероятно, что приводной двигатель и связи работают нормально?
- Омыватели экрана работают, поэтому разумно ли предположить, что переключатель омывателя должен быть в порядке?

Тестовое моделирование 1 В этом первом моделировании сконцентрируйтесь на контурах омывателя. Снимите показания напряжения в разных точках (переключатель нажимается, и стеклоомыватели работают!).

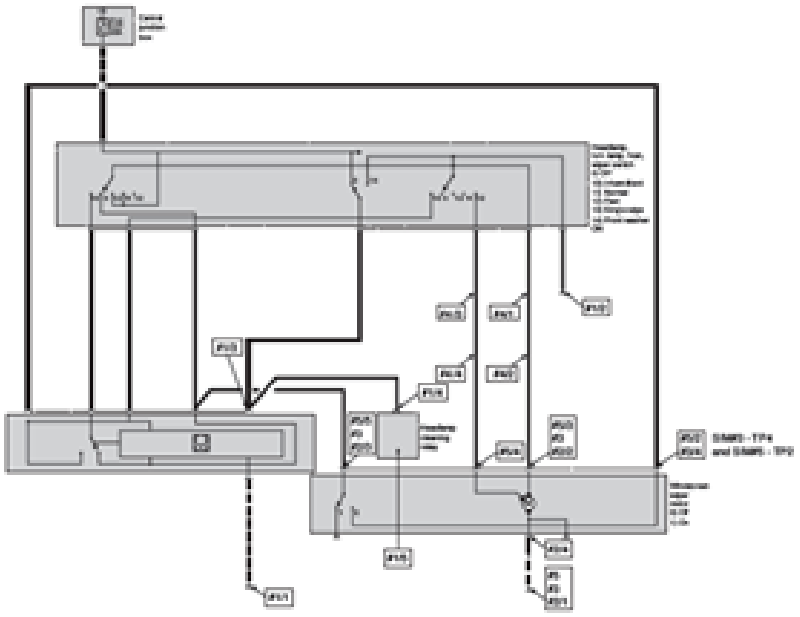


Рисунок 10.5 (имитация) Полная схема с контрольными точками

Испытательное моделирование 2 Использования контрольные точки на этой схеме, чтобы взять чтения, которые проверят нормальную скорость операционная схема и схема парковки. Предположите, что дворники включены, и работающий на нормальной скорости. Отметьте на реальном транспортном средстве, мы, вероятно, взяли бы лезвия от экрана, чтобы предотвратить повреждение, если экран сух.

Испытательное моделирование 3 Теперь берет дополнительные испытательные чтения с мультиметром, чтобы согласовать схему с выключателем дворника в 'от' положения, и лезвия остановились на экране (воспламенение на).

Испытательное моделирование 4 В этом моделировании, измерьте ток, оттянутый двигателем на нормальных и быстрых скоростях. Это - полезный способ определить условие связи и двигатель. Мы предположим, что моечным машинам прооперировали, чтобы сделать экран влажным.

Испытательное моделирование 5 В этом заключительном моделировании, мы предположим, что моторное собрание было изолировано от схемы, удалив мультиштепсель.

Схема была выключена с остановленными лезвиям.

Возьмите некоторые показания сопротивления, чтобы помочь подтвердить развивались до сих местоположение ошибки.

Оцените 2, результат тестов должен позволить Вам диагностировать ошибку (ошибки).

Ответьте, что ошибка, в этом сценарии, то, что концевой выключатель в двигателе не устанавливал связь в положении 'пробега'. Это было в порядке, когда припарковано. Кроме того, поставка насоса моечной машины фары была правильна, таким образом, единица двигателя/насоса была дефектной.

Исправьте ошибку, ошибка была исправлена, соответствуя новому моторному дворником собранию и новому насосу моечной машины фары - после первого получения соглашения от клиента, поскольку эти части могут быть дорогими!

Проверьте 1, Удостоверяются, что все особенности системы дворника теперь работают правильно, например:

- щелчков вытирают;
- off и парк;
- неустойчивый вытирают;
- нормальный;
- быстро.

Кроме того, проверьте любые другие схемы, которые Вы можете иметь нарушенный в процессе ремонта. Исследуйте реальное транспортное средство, чтобы проверить то, чем проблемы могут быть в доступе к двигателю дворника. *Проверьте 2* После замены неисправного насоса моечной машины фары, удостоверьтесь новые работы, когда нормальная кнопка моечной машины экрана будет нажата. Самолеты должен также быть правильно приспособлен и не забывают пополнять жидкость моечной машины, потому что, если это заканчивается, клиент мог бы думать, что Вы не восстановили ошибку правильно! Проверьте условие лезвия дворника также, так, чтобы Вы могли советовать клиенту, если бы они опасны, и это было бы возможностью 'увеличить стоимость покупки'.

Обсуждение 'выключатель парковки' или 'концевой выключатель', является частью моторного дворником собрания. Сначала, может казаться неправильным заменить полную единицу, когда двигатель работал правильно. Однако большинство выключателей этого типа интегрировано в электропривод и управляется кольцами промаха или компонентами, которые могут износиться. Принимая во внимание, что автомобилю, и поэтому двигателю дворника, 10 лет, самый надежный ремонт должен заменить полную единицу, потому что двигатель может скоро прекратить работать. Объясните это клиенту, и они будут ценить быть информируемым.

Резюме В этом сценарии, было два признака и две ошибки. Они не были связаны, но они, возможно, были. После логического диагностического процесса ясно дал понять это со всего несколькими простыми тестами. Помните:

- Всегда следуют за логическим процессом.
- Проверок все связанные системы, когда ремонтные работы были любые мысли Вы

пор о сделанный.

- Думают о небольших отдельно оплачиваемых предметах, которые будут держать Ваш клиент удовлетворил, как пополнение жидкости моечной машины.

10.4 Программное обеспечение

Я создал программу моделирования, которая может использоваться, чтобы помочь Вам узнать больше о системах управления двигателем и как диагностировать ошибки. Это - большое учебное пособие и затрагивает некоторые сложные темы легким для понимания способом. Вы можете установить ошибки в системе и затем, используя встроенное испытательное оборудование, выполнить диагностические тесты. Я также создал программу моделирования, чтобы показать, как система гибридного автомобиля работает. Вы можете установить или управлять операционными исходными данными.

Посетите www.automotive-technology.co.uk для получения дополнительной информации.

10.5 Резюме

Современные моторные транспортные средства очень современны машины, которые включают последние достижения в электрическом, электронике, программном обеспечении и механический Они представляют собой чудо современной инженерной практики и действительно показывают, как все эти технологии могут быть интегрированы и гармонизированы для максимальной выгоды для конечного пользователя. Понятно, что этот уровень технологий позволяет создавать самые безопасные, тихие и эффективные дорожные транспортные средства, которые мы когда-

либо знали.
Однако недостаток такого уровня сложности становится очевидным, когда что-то идет не так. Понятно, что чем сложнее устройство, тем сложнее его отремонтировать или разобраться, чтобы отремонтировать. Часто бывает так, что может возникнуть впечатление, что неисправности не могут быть обнаружены или устранены без специализированного оборудования производителя, которое доступно только у дилеров. Это не вариант. Основные принципы диагностики в сочетании с прикладным, логическим мыслительным процессом - самые мощные инструменты, которые у вас есть. Любое специальное оборудование будет по-прежнему таким же хорошим, как и лицо, использующее его.

Определение
Законы физики: «Яканны меняют их».

Современные системы автомобиля, конечно, сложные, но применяются фундаментальные принципы. ЭБУ только контролирует напряжение от своих датчиков. Эти напряжения являются входами в ЭБУ; его выходы представляют собой напряжения и токи, которые приводят в действие исполнительные механизмы (инжектор, клапаны управления холостым ходом и т. д.), они все одинаковы, и применяемая логика может решить большинство проблем. Двигатели и ходовая часть также являются сложными подсистемами транспортного средства, но во всех случаях применяются законы физики, и все двигатели делают то же самое в большей или меньшей степени одинаковым образом. Они просто преобразователи энергии. Основные принципы все еще действуют; например, воспламенение все еще должно быть продвинуто в условиях круиза, когда смесь является более слабой, делается ли это механически или электронно. Аналогично, любая электрическая цепь, не проводящая ток - где-то обрывается.
Всегда есть несколько простых правил:

- Не упускайте из виду очевидное.
- Сначала ищите простые решения.
- Всегда получайте как можно больше информации заранее.
- Никогда не предполагайте ничего ... проверьте это сами.
- Будьте логичны при диагностике неисправностей.
- Прежде всего, будьте уверены в своих силах.

Следуйте этим правилам, никогда не бойтесь просить о помощи и учиться на опыте. Таким образом, вы накопите портфель полезного опыта и знаний, которые помогут развить вашу карьеру в качестве эксперта по диагностике. Ничто не сравнится с чувством решения проблемы, особенно если вы знаете, что перед вами загадочны другие люди - для Дело в том, что они возродились.
В заключение, видите красную вещь в середине следующей картинки? Не забудьте проверить очевидное, каким бы сложным ни казалось транспортное средство (Рисунок 10.6)!
Ну, вот и все, если вы приехали сюда, прочитав всю книгу, выполнив все задания, выполнив все практические задания, воспользовавшись ресурсами сайта: www.automotive-technology.co.uk и вспомнив все, тогда молодец. Или ты только начал читать книгу с конца?



Рисунок 10.6 Даже двигателю BMW M3 нужно топливо

Глоссарий сокращений и аббревиатуры

Терминология OBD2/SAE

ABS	антиблокировочная тормозная система
A/C	кондиционер
AC	воздухоочиститель
AIR	система подачи вторичного воздуха
A/T	автоматическая коробка передач или коробка передач
B+	положительное напряжение аккумулятора
BARO	барометрическое давление
CAC	охладитель всасываемого воздуха
CFI	монофпрыск
CKP	Датчик положения коленчатого вала
CKP REF	ссылка на коленчатый вал
CL	замкнутый цикл
CMP	Датчик положения распределительного вала
CMP REF	ссылка распредвала
CO	монооксид углерода
CO2	углекислый газ
CPP	положение педали сцепления
CTOX	окислитель непрерывного действия
CTP	закрытое положение дроссельной заслонки
DEPS	цифровой датчик положения двигателя
DFCO	режим отключения подачи топлива
DFI	прямой впрыск топлива
DLC	разъем для передачи данных
DPF	сажевый фильтр
DTC	диагностический код неисправности
DTM	режим диагностического теста
EBCM	электронный модуль управления тормозами
EBTCM	электронный модуль контроля тяги тормоза
EC	управление двигателем
ECL	уровень охлаждающей жидкости двигателя
ECM	модуль управления двигателем
ECT	температура охлаждающей жидкости двигателя
EEPROM	электрически стираемое программируемое постоянное запоминающее устройство
EFE	раннее испарение топлива
EGR	рециркуляция выхлопных газов
EGRT	Температура EGR
EI	электронное зажигание
EM	модификация двигателя
EPROM	стираемое программируемое постоянное запоминающее устройство
ESC	электронный контроль устойчивости
EVAP	система улавливания топливных паров
FC	управление вентилятора
FEEPROM	флэш электрически стираемое программируемое постоянное запоминающее устройство
FF	работающий на нескольких видах топлива
FP	топливный насос
FPROM	флэш стираемое программируемое постоянное

	запоминающее устройство
FT	топливная накладка
FTP	федеральная процедура испытаний
GCM	управляющий модуль
GEN	генератор
GND	земля
HC	углеводород
H2O	воды
HO2S	датчик кислорода с подогревом
HO2S1	датчик кислорода с подогревом выше по потоку
HO2S2	датчик кислорода вверх или вниз по течению
HO2S3	датчик кислорода с подогревом
HVAC	система отопления, вентиляции и кондиционирования
HVS	высоковольтный выключатель
IA	впускной воздух
IAC	контроль холостого хода
IAT	температура всасываемого воздуха
IC	цепь управления зажиганием
ICM	модуль управления зажиганием
IFI	непрямой впрыск топлива
IFS	инерционное отключение топлива
I/M	осмотр / обслуживание
IPC	щиток приборов
ISC	управление скоростью холостого хода
KOEC	ключ включен, запуск двигателя
KOEO	ключ включен, двигатель выключен
KOER	ключ включен, двигатель работает
KS	Датчик детонации
KSM	модуль датчика детонации
LTFT	долгосрочная корректировка топлива
MAF	датчик массы воздушного потока
MAP	датчик абсолютного давления в коллекторе
MC	контроль смеси
MDP	перепад давления в коллекторе
MFI	распределённый впрыск топлива
MIL	индикатор неисправности
MPH	миль в час
MST	температура поверхности коллектора
MVZ	вакуумная зона коллектора
NOx	оксиды азота
NVRAM	энергонезависимая оперативная память
OBD	бортовая диагностика
OBD I	бортовая диагностика первого поколения
OBD II	бортовая диагностика, второе поколение
OC	катализатор окисления
ODM	монитор устройства вывода
OL	открытый цикл
O2S	датчик кислорода
OSC	хранение датчика кислорода
PAIR	импульсная подача вторичного воздуха
PCM	модуль управления трансмиссией
PCV	принудительная вентиляция картера
PNP	переключатель парковки / нейтрали
PROM	программа только для чтения памяти
PSA	реле давления в сборе
PSP	гидроусилитель руля
PTOX	Периодическая ловушка окислителя
RAM	оперативная память
RM	релейный модуль
ROM	только для чтения памяти
RPM	число оборотов в минуту
SAP	педаль газа
SC	нагнетатель
SCB	обход нагнетателя
SDM	сенсорный диагностический режим
SFI	последовательный впрыск топлива
SRI	индикатор напоминания об услуге

SRT	тест готовности системы
STFT	кратковременная подстройка топлива
TB	корпус дроссельной заслонки
TBI	впрыск дроссельной заслонки
TC	турбокомпрессор
TCC	муфта гидротрансформатора
TCM	модуль управления коробкой передач или коробкой передач
TFP	давление дроссельной жидкости
TP	положение дроссельной заслонки
TPS	датчик положения дроссельной заслонки
TVV	термовакуумный клапан
TWC	трехканальный каталитический преобразователь
TWC□OC	трехходовой окислительный каталитический нейтрализатор
VAF	уровень воздушного потока
VCM	модуль управления транспортным средством
VR	регулятор напряжения
VS	датчик автомобиля
VSS	Датчик скорости транспортного средства
WOT	полное открытие дроссельной заслонки
WU-TWC	разогрев трехходовой каталитический нейтрализатор

OEM и другая терминология

A	амперы
AAV	противоугонный клапан (Mazda)
ABS	антиблокировочная тормозная система
ABSV	воздушный байпасный электромагнитный клапан (Mazda)
A/C	кондиционер
AC	переменный ток
ACTS	датчик температуры наддувочного воздуха (Ford)
AERA	Ассоциация ремонтников автомобильных двигателей
A/F	соотношение воздух / топливо
AFM	расходомер воздуха
AFR	соотношение воздух / топливо
AFS	датчик воздушного потока (Mitsubishi)
AIR	Реакция впрыска воздуха (GM)
AIS	Система впрыска воздуха (Chrysler)
AIS	автоматический двигатель на холостом ходу (Chrysler)
ALCL	Линия связи (GM)
ALDL	канал передачи данных (GM)
API	Американский институт нефти
APS	датчик абсолютного давления (GM)
APS	датчик атмосферного давления (Mazda)
ASD	реле автоматического отключения (Chrysler)
ASDM	Модуль диагностики системы подушек безопасности (Chrysler)
ASE	Автомобильный Сервис Превосходство
A/T	автоматическая коробка передач
ATC	после верхнего центра
ATDC	после верхней мертвой точки
ATF	масло для автоматических трансмиссий
ATMC	Совет менеджеров по обучению автомобилестроению
ATS	датчик температуры воздуха (Chrysler)
AWD	полный привод
BARO	датчик барометрического давления (GM)
BAT	аккумулятор
BCM	блок управления "кузовными" электронными системами
BHP	мощность торможения (л.с.)
BID	Безубыточный индуктивный

	разряд (AMC)
BMAP	датчик абсолютного давления барометрического / коллектора (Ford)
BP	датчик противодавления (форд)
BPS	датчик барометрического давления (Ford & Nissan)
BPT	датчик обратного давления
BTC	перед верхним центром
BTDC	до верхней мертвой точки
Btu	Британские тепловые единицы
C	Celsius
C3	Компьютерная система командного управления (GM)
C3I	Управляемое компьютером зажигание катушки (GM)
C4	Управляемая компьютером система каталитического преобразователя (GM)
CAAT	Совет продвинутых автомобильных тренеров
CAFÉ	гарантированная фирмой экономия топлива
CALPAK	калибровочный пакет
CANP	клапан утилизации паров бензина
CARB	Калифорнийский совет по воздушным ресурсам
CAS	Система чистого воздуха (Chrysler)
CAS	датчик угла поворота коленчатого вала
CC	катализатор
CC	кубические сантиметры
CCC	компьютерный блок управления
CCD	компьютерно-управляемое жилище (Ford)
CCIE	Контролируемое охлаждение холостого хода (Chrysler)
CCEV	Вакуумный выключатель двигателя, управляемый охлаждающей жидкостью (Chrysler)
CCOT	трубка с отверстием для сцепления
CCP	контролируемая продувка канистры (GM)
CCV	клапан управления канистрой
CDI	контактное зажигание
CEAB	холодный воздухоотводчик
CEC	Система контроля выброса картера (Honda)
CECU	Центральный электронный блок управления (Nissan)
CER	стержень холодного обогащения (Ford)
CESS	датчик холода двигателя
CFC	хлорфторуглеродов
CFI	Поперечная пожарная инъекция (Chevrolet)
cfm	кубических футов в минуту
CID	смещение в кубических дюймах
CID	датчик положения распредвала
CIS	Система непрерывного впрыска (Bosch)
CMP	Датчик положения распределительного вала (GM)
COP	катушка на свече зажигания
CP	продувка канистры (GM)
CP	Датчик положения коленчатого вала (Ford)
CPI	Центральный порт инъекции (GM)
CPU	центральное процессорное устройство
CSC	Управление искрой охлаждающей жидкости (Ford)
CSSA	Cold Start Spark Advance (Форд)
CSSH	Холодный Старт Искровой Крепление (Ford)
CTAV	Вакуум с холодной температурой (Ford)
CTO	Переключатель температуры охлаждающей жидкости (AMC)
CTS	переключатель температуры заряда (Chrysler)
CTS	Датчик температуры охлаждающей жидкости (GM)
CTVS	воздушный вакуумный выключатель
CVCC	Сложная вихревая

	управляемая система сгорания (Honda)
CVR	регулятор вакуума управления (форд)
dB	децибел
DC	постоянный ток
DEFI	Цифровой электронный впрыск топлива (Cadillac)
DERM	диагностический модуль запаса энергии (GM)
DFS	замедление отсечки топлива (форд)
DIS	Система прямого зажигания (GM)
DIS	Система зажигания без распределителя зажигания (Ford)
DLC	разъем для передачи данных (GM)
DOHC	двойные верхние кулачки
DOT	Департамент транспорта
DPF	сажевый фильтр
DRBII	Диагностическая считывающая коробка (Chrysler)
DRCV	распределительный запорный клапан
DSSA	Двойная сигнальная искра Advance (Форд)
DVDSV	дифференциальная задержка вакуума и клапан сепаратора
DVDV	распределительный вакуумный клапан
DVOM	цифровой вольтметр
EACV	электронный воздушный клапан (Honda)
EBCM	электронный блок управления тормозами (GM)
EBM	электронный корпусной модуль (GM)
ECA	электронный блок управления
ECCS	Электронная Концентрированная Система Управления (Nissan)
ECM	электронный блок управления (GM)
ECS	Система контроля испарения (Chrysler)
ECT	температура охлаждающей жидкости двигателя (Ford & GM)
ECU	электронный блок управления (Ford, Honda & Toyota)
EDIS	Электронная система зажигания без распределителя зажигания (Ford)
EEC	Электронное управление двигателем (Ford)
EEC	Испарительный контроль выбросов (Ford)
EECS	Система контроля выбросов испарений (GM)
EEPROM	электронно стираемое программируемое постоянное запоминающее устройство
EFC	электронная обратная связь карбюратора (Chrysler)
EFC	электронный контроль топлива
EFCA	электронный блок управления топливом (форд)
EFE	Система раннего испарения топлива (GM)
EFI	электронный впрыск топлива
EGO	Датчик кислорода отработавших газов (Ford)
EGRPS	Датчик положения клапана рециркуляции отработавших газов (Mazda)
EGR-SV	Электромагнитный клапан EGR (Mazda)
EGRTV	Термоклапан EGR (Chrysler)
EI	электронное зажигание (GM)
ELB	Электронный Lean Burn (Крайслер)
EMI	электромагнитная интерференция
EOS	датчик отработанного кислорода
EPA	Агентство по защите окружающей среды
EPOS	Датчик положения клапана рециркуляции отработавших газов (Ford)
EPROM	стираемое программируемое постоянное запоминающее устройство
ESA	опережение зажигания, регулируемое электроникой
ESC	Электронное управление

	искрой (GM)
ESS	Электронный искровой отбор (Cadillac)
EST	электронное управление моментом зажигания
EVP	Датчик положения клапана рециркуляции отработавших газов (Ford)
EVRV	электронный клапан регулировки вакуума для EGR (GM)
F	Фаренгейт
FBC	карбюраторная система обратной связи (Ford & Mitsubishi)
FBCA	привод карбюратора обратной связи (форд)
FCA	узел контроля топлива (Chrysler)
FCS	соленоид контроля топлива (Ford)
FDC	клапан замедления топлива (форд)
FI	впрыск топлива
FLS	датчик уровня жидкости (GM)
FMVSS	Федеральные стандарты безопасности автотранспорта
ft. lb.	фунт
FUBAR	Трещины после любого ремонта
FWD	передний привод
gal	галлон
GND	земля
GPM	грамм на милю
HAIS	Система забора нагретого воздуха (Chrysler)
HEGO	датчик кислорода с подогревом выхлопных газов
HEI	зажигание искрой высокого напряжения
Hg	Меркурий
hp	Лошадиные силы
IAC	контроль холостого хода (клапан регулирования холостого хода)
IAT	датчик температуры воздуха на входе (Ford)
IATS	датчик температуры воздуха на впуске (Mazda)
IC	Интегральная схема
ICS	соленоид контроля холостого хода (GM)
ID	Внутренний диаметр
IGN	зажигание
IIIBDFI	Если он не сломан, не почините
IM240	программа проверки / обслуживания 240
IMI	Институт автомобильной промышленности
I/P	приборная доска
ISC	управление скоростью холостого хода (GM)
ISO	Международная организация по стандартизации
ITCS	Система управления временем зажигания (Honda)
ITS	переключатель холостого хода (Ford)
JAS	Jet Air System (Mitsubishi)
kHz	килогерц
KISS	Держать его просто глупо!
Km	километров
kPa	килопаскали
KS	Датчик детонации
kV	киловольт
L	л
lb. ft.	фунт ног
LCD	жидкокристаллический дисплей
LED	светодиод
MACS	Общество мобильных кондиционеров
MAF	расходомер массы воздуха
MAMA	Midwest Automotive Media Association
MAP	абсолютное давление впускного коллектора
MAP	Программа обеспечения автомобилистов
MAT	температура воздуха впускного коллектора
MCS	соленоид управления смесью (GM)
MCT	температура заряда коллектора (форд)
MCU	Микропроцессорный блок управления (Ford)
MFI	многопортовый впрыск

	топлива
MIL	индикатор неисправности
MISAR	Микропроцессорное зондирование и автоматическое регулирование (GM)
mm	миллиметры
MPFI	многоточечный впрыск топлива
MPG	миль на галлон
MPH	миль в час
MPI	многопортовая инъекция
Ms	миллисекунды
MSDS	паспорт безопасности материала
mV	милливольт
NACAT	Национальная ассоциация учителей колледжей автомобильной отрасли
NATEF	Национальный образовательный фонд автомобильной техники
NHTSA	Национальное управление по безопасности движения автотранспорта
Nm	Ньютон метров
OBD	бортовая диагностика
OC	конвертер окисления (GM)
OD	наружный диаметр
OE	оригинальное оборудование
OEM	изготовление оригинального оборудования
OHC	верхнее расположение распредвала
ORC	катализатор окисления-восстановления (GM)
OS	датчик кислорода
OSAC	Предварительный контроль искры диафрагмы (Chrysler)
P/B	силовые тормоза
P/N	номер части
PA	сжатый воздух (Honda)
PAFS	Импульсная система подачи воздуха (Chrysler)
PAIR	Импульсная система впрыска вторичного воздуха (GM)
PCM	модуль управления трансмиссией (заменяет ECM)
PECV	клапан регулирования мощности
PERA	Ассоциация производителей серийных двигателей
PFI	порт впрыска топлива (GM)
PGM-FI	программируемый многоточечный впрыск
PIP	профиль зажигания (Ford)
PPM	частей на миллион
PROM	программа только для чтения памяти компьютера
PS	усилитель руля
PSI	фунтов на квадратный дюйм
pt.	пинта
PVA	портированный вакуумный аванс
PVS	портированный вакуумный выключатель
QS9000	Стандарт обеспечения качества для поставщиков комплектующих
Qt.	кварта
RABS	Антиблокировочная система заднего колеса (Ford)
RFI	радиочастотные помехи
RPM	число оборотов в минуту
RPO	обычная производственная опция
RWAL	Антиблокировочная система задних колес (GM)
RWD	задний привод
SAE	Ассоциация инженеров автомобилестроения
SAVM	Искровой вакуумный модулятор
SCC	Spark Control Computer (Крайслер)
SDI	Прямое зажигание Saab
SES	индикатор скорого обслуживания двигателя (GM)
SFI	Последовательный впрыск топлива (GM)
SIR	Дополнительная надувная подушка безопасности (подушка безопасности)
SMPI	последовательный многоточечный впрыск топлива
SOHC	одиночный верхний распределительный вал

SPOUT	Искровой выходной сигнал (Форд)
SRDV	задерживающий клапан
SRS	вспомогательная система безопасности
SS	датчик скорости (хонда)
SSI	Твердотельное зажигание (Ford)
STS	Общество сервисных техников
TA	температура воздуха (Honda)
TABPV	воздушный перепускной клапан дроссельной заслонки (Ford)
TAC	термостатический воздухоочиститель (GM)
TACH	тахометр
TAD	Thermactor воздушный отводной клапан (Ford)
TAV	вакуумный термостат
TBI	впрыск дроссельной заслонки
TCC	муфта гидротрансформатора (GM)
TCCS	Компьютерная система управления Toyota
TCS	Управляемая коробка передач искра (GM)
TDC	верхняя мертвая точка
TIC	терморегулирование (Chrysler)
TIV	Thermactor клапан холостого хода (форд)
TKS	соленоид дроссельной заслонки (Ford)
TP	датчик положения дроссельной заслонки (Ford)
TPI	Настроенный порт впрыска (Chevrolet)
TPMS	Система контроля давления в шинах
TPP	потенциометр положения дроссельной заслонки
TPS	датчик положения дроссельной заслонки
TPT	датчик положения дроссельной заслонки (Chrysler)
TRS	переключатель трансмиссии
TSP	позиционер соленоида дроссельной заслонки (Ford)
TV	дроссельный клапан
TVS	термовакуумный выключатель
TVV	термовакуумный клапан (GM)
V	вольт
VAC	вольт переменного тока
VAF	датчик воздушного потока
VCC	муфта вязкого преобразователя (GM)
VDC	вольт постоянного тока
VDV	клапан задержки вакуума
VIN	идентификационный номер транспортного средства
VSM	модуль безопасности автомобиля
VSS	Датчик скорости транспортного средства
WOT	широко открытый дроссель
WSS	датчик скорости вращения колеса

Указатель

Номера страниц, выделенные курсивом, относятся к цифрам. Номера страниц, выделенные жирным шрифтом, относятся к таблицам.

ускорение вибрации 17
точность инструментов и оборудования 35–6
активная суспензия 245–8, 245–9
исполнительные механизмы: исполнительный механизм холостого хода 162; моторизованный приводы 84–5, 85; соленоидные приводы 84–5, 87, 88; проверка исполнительных механизмов 84; тепловые приводы 93–5
адаптивный круиз-контроль 6
корректировки 56
угол опережения (время) 143–4
подушки безопасности и натяжители ремня безопасности: компоненты / схемы 306, 306-7; процедура деактивации 308, 310; диагностика 308, 308–10, 309; введение 304, 305–6, 306; процедура реактивации 310; натяжители ремней безопасности 307, 307
кондиционеры 298–9, 298–9; см. также отопление, вентиляция и кондиционирование
система с воздушным охлаждением 190
расходомер воздуха: воздушная заслонка 71, 71–2; горячая проволока 72–3, 72–3; Обзор 162
Закон о борьбе с загрязнением воздуха 105–6
система подачи воздуха 189–90
форма сигнала генератора 98–9, 98–9
тестер антифриза 193
антиблокировочная система тормозов (ABS): диагностика 225, 225; электронный блок управления 224–5; датчик Холла 75–6, 75–6, 76; гидравлический модулятор 225, 225; введение 222; датчик 63; датчик скорости 66, 67–8, 69; система описание 222, 222, 223; сигнальная лампа 18; колесо датчики скорости 222, 223
стабилизирующая штанга 240, 242, 242
автоданные 29
автоматическая смена полосы движения 6
автоматический контроль температуры 299
автоматическая коробка передач: постоянно переменная трансмиссия 319–20, 320; диагностика 323–4, 323–4, 324; коробка передач прямого переключения 321–3, 322; автоматическая коробка передач с электронным управлением 320, 320–1, 321; работа с эпициклической коробкой передач 318–19, 319; введение 317; работа гидротрансформатора 317–18, 318
автономное вождение 6, 6–7, 7
вспомогательные устройства в электрических системах 270–6, 270–7, 275
коннекторы заднего зонда 24
аккумуляторы: диагностика 198–204, 200–1, 200–4; недостатки 200, 200; свинцово-кислотные батареи 197; рейтинги 197–8, 197–8, 198; безопасность 197; умная зарядка аккумуляторов 198–200, 199, 200; напряжения 201, 201, 201–2
до верхней мертвой точки (BTDC) 173
техника черного ящика 19, 21, 294
черный дым 170
блок-схемы 27, 27
синий дым 170
Протокол Bluetooth 49, 58
Система Bosch ESItronic 29, 33
Диагностическое оборудование Bosch KTS 53, 53–4, 53–6, 54
тормоза: регулировки до 219; диагностика 220–2, 221, 221-2; дисковые / барабанные тормоза 218–19, 218–19; гидравлический тормозная система 217–18; введение 217, 217; огни 274; торможение с сервоприводом 219–20, 220; смотрите также антиблокировочная система тормозов (ABS)
Калифорнийский совет по воздушным ресурсам (CARB) 106–7, 107
развал в шинах 232–3, 232–3
приводы распредвала 132–3
Датчики распредвала 65, 65–6, 66
Конденсаторы электрические системы 251carbon canister valve 93, *94*
карбюрация 137–9, 137–9, 140–1
Заклинатель в шинах 233, 233–4
Катализатор 112
каталитические нейтрализаторы: дизель 168; управление двигателем 185, 186–9, 187; обзор 156–8, 157
системы зарядки: схемы 213, 213; диагностика 330–2, 331; обзор 210–15, 210–15, 215
системы шасси смотри тормоза; рулевое управление и резина; подвеска; регулятор тяги
тестирование цепи 111–12

очистка кодов неисправностей 25
замкнутый цикл 146, 146
лямбда-контроль с замкнутым контуром 171, 171–2
замкнутые системы 27, 27
сцепление в механической коробке передач 311, 311–12
Усилитель холодного кривошипа (CCA) рейтинг 203
цветовые коды 23–4, 24
дизельные системы Common Rail 92, 92, 166–7, 167
сети связи 100, 100–4, 101–3
мониторинг компонентов 111
двигатели с воспламенением от сжатия 124–5
беспокойство, причина, исправление (CCC) 11, 11, 12
ConnectDetect 39
бесступенчатая коробка передач 319–20, 320
контроллер локальной сети (CAN): сигнал данных 258–9, 259;
мультиплексирование 256–9, 256–9, 261–3, 262–3;
обзор
100, 100–2, 101, 102
система охлаждения: диагностика 192–3, 193, 193–4;
выхлоп 190–2, 192
Датчик угла поворота коленчатого вала (CAS) 69
вентиляционные системы двигателя вентиляции картера 195–6
датчики коленчатого вала 65–6, 66–7
Колебания частоты вращения коленчатого вала 119–20, 119–20
круиз-контроль 302–3, 303, 304, 304
ограничение по току задержки 146
проверка циклическим избыточным кодом (CRC) 258–9
идентификация цилиндра (CID) 66
макеты цилиндров 131–2, 132
измерение давления в цилиндре 121–2, 122
амортизаторы, подвеска 242, 243, 244
разъем передачи данных (DLC) 25, 49
источники данных 28, 28–9, 31
замедление вибрации 17
глубокая память 39
диагностика: активная суспензия 247–8, 248–9;
подушки безопасности
и натяжители ремней 308, 308–10, 309;
антиблокировочная
тормоза 225, 225; автоматическая коробка передач 323–4,
323–4, 324; вспомогательные устройства в электрических системах 275,
275–6, 276–7; батареи 198–204, 200–1, 200–4;
электрооборудование кузова 287, 287–8, 288; тормоза 220–2, 221, 221–2; зарядные устройства 214, 214–15, 215;
зарядные системы 330–2, 331; беспокойство, причина, исправление 11, 11, 12; система охлаждения 192–3, 193, 193–4; круиз-контроль 303, 304, 304; дизель
инъекция 168–70, 169, 169, 171; электрическая диагностика
методы 18–24; выбросы 158, 158, 159; двигатель руководство 178–85, 179, 180–1, 182, 183, 184;
двигатели 135, 135–7; выхлопная система 190, 190; диагностика наружного освещения 334–5; впрыск топлива
163–4, 164; топливные системы 141–1, 142, 142–3;
отопление, вентиляция и кондиционирование 300, 301,
302, 302; система зажигания 152, 152–4, 153, 154, 155-6; автомобильная развлекательная система (ICE) 281–2,
281–5, 283–4; контрольно-измерительные приборы 294, 294; интерьер
диагностика освещения 332–4, 333; введение 1–2, 2, 9; освещение 267–70, 268–70, 269; система смазки 196, 196, 196–7, 197; механическая коробка передач 315–16,
316-17; методы механической диагностики 15–18;
мультиплексирование 261–4, 262–4; на бумаге 14, 14–15;
процесс 9–10; анализ первопричин 12–14, 13; экран
диагностика стеклоочистителей 335–9, 336–8;
шестиступенчатая диагностика
процесс 10, 10–11; свечи зажигания 154, 155–6;
стартеры
208–10, 209, 210, 210; стартовая диагностика 327–30, 328; рулевое управление и шины 236–8, 237–8, 237–9;
подвеска 242, 244–5; системная диагностика 26, 26–7, 27; терминология 3; антипробуксовочная система 228, 229;
диагностика системы автомобиля 327–39, 328, 331, 333,
336-8; см. также методы электрической диагностики;
на доске
диагностика
диагностический код неисправности (DTC) 108–9
дизельные свечи накаливания 98
впрыск дизеля: каталитический нейтрализатор дизеля 168;
дизельные системы Common Rail 166–7, 167;
диагностика
168–70, 169, 169, 171; электронное управление 164, 164–6, 165; дым двигателя 169–70; выпускной
выбросы 168; таблица диагностики неисправностей 169; свеча накаливания
схема 170, 170; введение 164
цифровые схемы 253–4
цифровое измерительное оборудование 291, 291–2
цифровой мультиметр 19
диоды электрические системы 253
Система прямого зажигания (DIS) 149, 149, 150, 150, 154
указатели поворота / сигнальные огни 273, 274
коробка передач прямого переключения (DSG) 321–3, 322
дисковые тормоза 218, 218–19
Система зажигания без распределителя зажигания (DIS) 96, 148–50, 149
схема блокировки дверей 286, 286–7
Приводные валы 314
ездовые циклы 125–6, 126
барабанные тормоза 218–19, 219
датчики динамического положения 83, 83–4
методы электрической диагностики: техника черного ящика
19, 21; проверка очевидного 18; испытания бортовых самописцев
22; общие процедуры 19, 20; тесты под нагрузкой и вне

19; тестирование на короткое замыкание 19;
контрольные лампы 18–19; вольт
испытание на падение 19, 21, 21
электрические системы: вспомогательные в 270–6,
270–7, 275;
конденсаторы 251; компоненты и схемы 251–4, 252,
254, 254–5; круиз-контроль 302–3, 303, 304, 304;
цифровые схемы 253–4; диоды 253; схема блокировки
дверей
286, 286–7; тестирование электронных компонентов
254,
254, 255; автомобильные развлечения 276, 279, 279–
80;
интегральные схемы 253, 254; настройки зеркал
285–6, 286; мобильная связь 281, 281;
регулировка сидений 285, 285; системы безопасности
280,
280-1; люк в крыше 286; оконная операция
система 287; электродвигатели стеклоочистителей
270–1, 270–1, 276, 278;
см. также отопление, вентиляция и
кондиционирование воздуха;
измерительные приборы; осветительные приборы;
мультиплексирование
DENTON (ДИАГНОСТИКА НЕИСПРАВНОСТЕЙ)
BOOK.indb 348 13/06/2016 13:40
электрические рога 274–5, 275
электрические люки на крыше 286
электромагнитная совместимость (ЭМС) 260
автоматическая коробка передач с электронным
управлением (ECAT)
320, 320–1, 321
тестирование электронных компонентов 254, 254, 255
электронный блок управления (ЭБУ):
антиблокировочная система тормозов 224–5;
разъемы заднего зондирования 24; калибровка 177–8;
цвет
коды и номера клемм 23, 23–4, 24; контроллер
сеть 257–8; источники данных 28, 28–9; определенный
18-19; цифровое измерительное оборудование 291,
291–2; двигатель
управление 173–4; коды неисправностей 24, 24–5, 25–
6;
поиск ошибок, играя шансы 22, 22–3; топливо
расчет смеси 163; диагностика топливной коррекции
181–5,
182, 183, 184; инжекторы 90, 162; датчики 63; датчик
к ЭБУ метод 21, 22; системы 26, 26–7, 27; вольт
диаграмма 21, 21
электронное управление дизелем (EDC) 167
электронное зажигание 144, 144–5
Ассоциация электронной промышленности (EIA) 279
электронное зажигание 146–8, 148
выбросы: данные по 30; диагностика 158, 158,
159; выхлопные газы отработавших газов 168;
гигиена окружающей среды 105–6, 106; коды
неисправностей 57–9,
58, 58, 59; пределы 58, 58–9; обзор 156–8, 157,
157-8
анализаторы двигателя 54, 56, 56, 59
Двигатели вентиляторов охлаждения двигателя 275,
275
Управление двигателем: замкнутый контур
управления Lambada 171
171-2; диагностика 178–85, 179, 180–1, 182, 183,
184; Калибровка ЭБУ 177–8; поиск информации
185–90, 186–9; бензин прямого впрыска (GDI) 176,
176-7; введение 170–1; система смазки
194–6, 195; операция 172–6, 174, 175; RPM
вибрация 17; дым с дизельным впрыском 169–70
шум двигателя 17, 17–18, 18
системы двигателя: аккумуляторы 197–8, 197–204,
198–201,
200-4; приводы распределительных валов 132–3;
зарядные системы
210–15, 210–15, 215; макеты цилиндров 131–2, 132;
диагностика 135, 135–7; четырехтактный цикл 131,
131;
введение 131; операция 131–4, 131–5; клапан
и время зажигания 133–5, 134; клапанные механизмы
133; двигатель с водяным охлаждением 294, 295–6,
297; видеть
также выбросы; впрыск топлива; топливные системы;
зажигание
система; система смазки; стартеры / Отправной
осциллограммы двигателя 95, 95–8, 96, 97
сканеры начального уровня 49–53, 50–2
гигиена окружающей среды и выбросы 105–6, 106
работа с эпициклической коробкой передач 318–19,
319
Программный комплекс Esitronic 53
Европейская бортовая диагностика (EOBD) 123–5, 125
монитор испарительной системы 112–14, 113
измерения выхлопных газов 57, 57–8, 58
рециркуляция отработавших газов (EGR) 93, 115, 116,
156, 157
анализ давления выхлопных газов 122
выхлопная система: система подачи воздуха 189–90;
охлаждение
190–2, 192; диагностика 190, 190; Обзор 185
диагностика наружного освещения 334–5
внешнее освещение 264
управление эффектами режима отказа (FMEM) 108
привод быстрого управления холостым ходом 162
коды неисправности: Bosch KTS диагностическое
оборудование 53,
53–4, 53–6, 54; пределы выбросов 58, 58–9; излучение
испытания 57–9, 58, 58, 59; анализаторы двигателя 54,
56,
56, 59; сканеры начального уровня 49–53, 50–2;
выпускной
измерения газа 57, 57–8, 58; Сигнал OBD2
протоколы 48, 48; бортовая диагностика 47; обзор
24, 24–5, 25–6; опрессовка 59, 59–61, 60–1;
связь через последовательный порт 47–8
поиск ошибок, играя шансы 22, 22–3
информация об обнаружении ошибок 185–90, 186–9
Последняя передача и дифференциал 314–15
Система FlexRay 101, 103, 260–1, 260–1
испытания бортовых самописцев 22
плавающие входы 39
Системные коды Ford 24
четырехтактный цикл 131, 131
полный привод 236, 236–7
полноприводные (4WD) системы 315, 315
подвеска передней оси 240, 241

топливный фильтр 162
впрыск топлива: компоненты 162, 162–3; диагностика 163–4, 164; расчет топливной смеси 163; введение 160; обзор 160, 160–1, 162; образец 32
Расчет топливной смеси 163
регулятор давления топлива 162
датчики давления топлива 81, 81
топливный насос 162, 181
топливные системы: карбюрация 137–9, 137–9, 140–1; диагностика 141–1, 142, 142–3; уровень топлива 138–9, 139; введение 137; монитор 114–15, 114–15; контрольная работа
оборудование 141; результаты испытаний 141–2, 143
диагностика топливной коррекции 181–5, 182, 183, 184
двухполупериодное выпрямление, системы зарядки 211–12, 212
газоразрядное освещение 265–7, 266
прямой впрыск бензина (GDI) 176, 176–7
КПП в МКПП 312, 312, 313
зубчатые шумы 16
общие процедуры электрических испытаний 19, 20
схема накаливания 170, 170
серый дым 169
Хааген-Смит, Арье 106
распределитель эффекта Холла 145, 145
датчики Холла 74–5, 74–5
проверка глаз и рук 15
ручной инструмент 35
регулировка угла наклона фар 269–70, 269–70
дворники / омыватели фар 273, 273
датчик кислорода с подогревом выхлопных газов (HEGO) 78
отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха (HVAC): воздух
кондиционирование 298–9, 298–9; автоматическая температура
контроль 299; двигатели воздуходувки 297, 297; диагностика
300, 301, 302, 302; электронное управление отоплением 297–8;
двигатели вентилятора отопителя 297, 297; обогрев экрана 300,
300; обогрев сидений 299–300, 300; вентиляция и отопление 294; двигатель с водяным охлаждением 294, 295–6, 297
высокопроизводительные вспомогательные системы 6
высокая скорость вибрации 17
выход высокого напряжения (HT) 96
горизонтальная линия напряжения 95
гидравлическая тормозная система 217–18
гидравлический модулятор 225, 225
исполнительный механизм холостого хода 162
клапан регулирования скорости холостого хода 92–3, 93
основные сигналы зажигания 95, 95–6
вторичные сигналы зажигания 96–8, 97
система зажигания: угол опережения (время) 143–4; ток
ограничивающий и замкнутый цикл 146; диагностика 152,
152–4, 153, 154, 155–6; система прямого зажигания 149,
149, 150, 150; без распределительного зажигания 148–50, 149;
электронное зажигание 144, 144–5; электронная искра продвижение 146–8, 148; распределитель эффекта Холла 145,
145; индуктивный распределитель 145, 145; свечи зажигания 151,
151–2, 152; сроки 133–5, 134
автомобильные развлекательные системы (ICE) 276, 279, 279–85,
281–2, 283–4
расчет среднего эффективного давления (IMEP) 128
индуктивный распределитель 69, 69, 145, 145
индуктивные датчики 63, 64–5, 65
инерционные стартеры 204–5, 204–5
информация / данные для диагностики 9
инжекторы: дизельные форсунки Common Rail 92, 92; многоточечный
инжектор 89–92, 91; одноточечный инжектор 89, 89, 90; тестирование 168, 181
контрольно-измерительные приборы: диагностика 294, 294; цифровой
приборы 291, 291–2; отображает 293, 293–4;
датчики 288, 289–90, 290–1; состояние автомобиля мониторинг 292–3, 292–3
интегральные схемы 253, 254
диагностика освещения салона 332–4, 333
мониторинг ионизирующего тока 120–1, 121
Японская бортовая диагностика (JOBD) 123
Система запуска без ключа 207–8, 208
стук 16
датчик детонации 77, 77
вопросы проверки знаний 325–7
Лямбда-зонд 78–9, 78–9, 162
свинцово-кислотные аккумуляторы 197
учебная деятельность и симуляции: введение 325; вопросы проверки знаний 325–7; программное обеспечение 339;
резюме 339–40, 340; диагностика системы автомобиля 327–39, 328, 331, 333, 336–8
Светодиодное освещение 267, 267
законодательные драйверы 111
освещение: стоп-сигналы 274; диагностика 267–70, 268–70,
269; указатели поворота / сигнальные огни 273, 274; диагностика наружного освещения 334–5; внешние огни
264; газоразрядное освещение 265–7, 266; фара настройка луча 269–70, 269–70; внутреннее освещение
диагностика 332–4, 333; Светодиодное освещение 267, 267;
схемы освещения 264–5, 265, 265
схемы освещения 264–5, 265, 265
ограничения в диагностике 9
локальная сеть связи (LIN) 101, 102, 259–60, 260
логический процесс диагностики 9
логический пробник 37–8, 38
долгосрочная корректировка топлива (LTFT) 183, 183, 184

Система смазки: вентиляция картера двигателя дыхательные системы 195–6; диагностика 196, 196 г. 196–7, 197; масляные фильтры 194; масляные насосы 194–5, 195;
Обзор 194
Необслуживаемые аккумуляторы 198–9
индикатор неисправности (МИ) 108, 108
индикаторная лампа неисправности (MIL) 108, 108, 125
механическая коробка передач: сцепление 311, 311–12; диагностика
315–16, 316–17; карданные валы и колесные подшипники
314, 314; главная передача и дифференциал 314–15; четыре колеса
системы привода 315, 315; коробка передач 312, 312, 313
Датчик массового расхода воздуха (MAF) 108–9
методы механической диагностики: проверка очевидна
15; шум двигателя 17, 17–18, 18; шум, вибрация и резкость 15–16; шумовые условия 16; дорожные испытания
16-17; условия вибрации 16
радарный датчик среднего радиуса действия 7
системы регулировки зеркал 285–6, 286
обнаружение пропусков зажигания: колебания скорости вращения коленчатого вала 119–20,
119-20; измерение давления в цилиндре 121–2, 122; анализ давления выхлопных газов 122;
ионизирующий ток
мониторинг 120–1, 121; мониторинг 117–19, 118; обзор 18
мобильная связь 281, 281
электроприводы 84–5, 85
Пульт контроля загрязнения автотранспорта 106
Закон о воздушных ресурсах Малфорда-Каррелла 106
мультиметры 36, 36–7, 36–7, 37
мультиплексирование: сеть контроллеров 256–9, 256–9,
261–3, 262–3; диагностика 261–4, 262–4; FlexRay
система 260–1, 260–1; локальная сеть связи
259–60, 260; обзор 255, 255–6
многоточечный инжектор 89–92, 91
MVEG (группа по выбросам автомобилей) цикл 125
Национальный комитет по радиосистемам (NRSC) 279–80
отрицательный температурный коэффициент (NTC) 73
Новый европейский цикл вождения (NEDC) 59, 125–6, 126
шум, вибрация и резкость (NVH) 15–16
шумовые условия 15–18, 17, 18
неосевые шумы 15–16
нормальная скорость движения 17
OBD2 123, 124
OBD3 126–7, 126–8
Протоколы OBD2 сигналов 48, 48
масляные фильтры 194
датчик давления масла 196, 196
масляные насосы 194–5, 195
датчики качества масла 82–3, 83
испытания под нагрузкой и без нагрузки 19
бортовая диагностика (OBD): определено 108–11; вождение
циклы 125–6, 126; EOBD 123–5, 125; в Европе
110-11; коды неисправностей 47; будущие события 126–7,
126–9, 129; история 105, 105–8, 106, 107; законодательные
водители 111; разработка на основе моделей 128; OBD2
123, 124; OBD3 126–7, 126–8; обзор 25; P-код
состав 109–10, 110; бензин / бензин мониторы
111-17; пример сценария 108–9, 109; безопасность события 128–9; итоги 122–5, 124, 125,
129; в США 109; см. также обнаружение пропуска зажигания
разомкнутые системы 27
оптические датчики 83
порядок 15
Производитель оригинального оборудования (OEM) 260
выходное напряжение, регулирование 212–13, 213
датчик кислорода, Титания 78, 78–9
датчик кислорода, циркония 79, 79
пассивная противоугонная система (PATS) 207
П-кодовая композиция 109–10, 110
пускатели с постоянными магнитами 206–7, 206–7
средства индивидуальной защиты (СИЗ) 2
PicoScope: комплекты осциллографов 38, 38–44, 40–3, 45–7;
преобразователь осциллографа 60–1, 60–1
пьезоэлектрический акселерометр 76–7
принудительная вентиляция картера (PCV) 106
усилитель руля 231–2, 231–2
Модуль управления силовой передачей (PCM) 207–8
предварительно включенные стартеры 205–6
чувствительный к давлению клапан (PCV) 196
датчик давления 44
опрессовка 59, 59–61, 60–1
Система радиовещательной передачи данных (RBDS) 279–80
датчики дождя 84
тестирование рациональности 111
гремящие шумы 16
подвеска задней оси 240, 241
выпрямление переменного тока до постоянного тока 211–12, 212
флаги и мониторы покраснения 116–17
регулирование выходного напряжения 212–13,21
относительная компрессия бензина 99–100, 99–100
написание отчета 3–5
датчик скорости движения 76
дорожные испытания 16–17
анализ первопричин (RCA) 12–14, 13
поворотный клапан управления холостым ходом (ISCV) 85–6, 86
безопасные методы работы 2, 2
сканеры / считыватели и анализаторы кодов неисправностей 47–56,
48–53, 54–6, 56, 57
диагностический прибор 38, 38–9
обогрев экрана 300, 300
диагностика стеклоочистителей 335–9, 336–8
радиус скраба 235, 235–6

герметичная система охлаждения 191–2
системы регулировки сидений 285, 285
натяжители ремней безопасности 307, 307
обогрев сидений 299–300, 300
монитор вторичного воздуха 115–16
полугерметичная система охлаждения 191–2, 192
датчики: датчик Холла АБС 75–6, 75–6, 76; расход воздуха
метр 71–2; расходомер, горячая проволока 72–3, 72–3;
датчики распредвала 65, 65–6, 66; датчики коленвала 65–6, 66–7; датчики динамического положения 83, 83–4;
электронный блок управления 21, 22, 63; давление топлива 81,
81; датчики эффекта Холла 74–5, 74–5; выхлоп с подогревом
газокислородный датчик 78; индуктивный распределитель
69, 69; индуктивные датчики 63, 64–5, 65; введение 63; датчик детонации 77, 77; лямбда-зонд 78–9,
78–9, 162; датчик массового расхода воздуха (MAF) 108–9;
радарный датчик среднего радиуса действия 7;
датчики качества масла 82–3,
83; оптические датчики 83; датчик кислорода, титания 78,
78-9; датчик кислорода, диоксид циркония 79, 79; пьезоэлектрический
акселерометр 76–7; датчик давления 44; дождь датчики 84; датчик скорости движения 76; скорость вращения на холостом ходу
регулирующий клапан 85–6, 86; датчик скорости 66, 67–8, 69;
шаговые двигатели 86–7, 87, 88; тензодатчики 79–81, 80-1; контроль температуры / датчик 162, 193, 299;
термисторы 73–4, 74; потенциометр положения дроссельной заслонки
70-1; Кислородный датчик Титания 78, 78–9; переменная
емкость 81–2, 82–3; переменное сопротивление 69–70;
датчики скорости вращения колес 222, 223
датчик к ЭБУ метод 21, 22
связь через последовательный порт 47–8
торможение с сервоприводом 219–20, 220
проверка короткого замыкания 19
краткосрочная корректировка топлива (STFT) 183, 183
дрожащая вибрация 16
одноточечный инжектор 89, 89, 90
шестиэтапный диагностический процесс 10, 10–11
умные зарядные батареи 198–200, 199, 200
дымомер 168, 168
электромагнитные приводы 84–5, 87, 88
двигатели с искровым зажиганием 124
свечи зажигания: диагностика 154, 155–6; обзор 151, 151–2, 152
удельный вес (SG) 202
пружины, подвеска 242, 243
стартеры / пуск: схемы 204; диагностика 208–10, 209, 210, 210; инерционные пусковые устройства 204–5, 204–5, 206; без ключа
пусковая система 207–8, 208; постоянный магнит стартеры 206–7, 206–7; предварительно включенные стартеры 205–6
стартовая диагностика 327–30, 328
состояние заряда (SOC) 202
состояние здоровья (СОЗ) 202–3
рулевое управление и шины: развал 232–3, 232–3; заклинатель 233,
233-4; характеристики 232; диагностика 236–8,
237–8, 237–9; выравнивание четырех колес 236, 236–7;
инфляционное давление 238; усилитель руля 231–2, 231–2; радиус скраба 235, 235–6; рулевое управление
ящик и стойка 230–1; наклон оси наклона 234, 235;
отслеживание 234–5, 235, 236; бескамерная радиальная шина 230,
230
шаговые двигатели 86–7, 87, 88
тензодатчики 79–81, 80–1
суспензия: активная суспензия 245–8, 245–9; стабилизатором поперечной устойчивости
полоса 240, 242, 242; амортизаторы 242, 243, 244;
диагностика 242, 244–5; подвеска передней оси 240, 241; введение 239; подвеска задней оси 240,
241; пружины 242, 243; макеты системы 239–40, 240
наклон оси вращения 234, 235
системы 26, 26–7, 27
контроль температуры / датчик 162, 193, 299
клеммы 23, 23–4
терминология 2, 3
тестирование приводов 84
контрольные лампы 18–19
процедуры испытаний / результаты 4, 5, 5
тепловые приводы 93–5
тепловые датчики 288, 289–90, 290–1
термисторы 73–4, 74
три С в диагностике видят беспокойство, причину, исправление
трехходовой катализатор 172
потенциометр положения дроссельной заслонки 70–1
переключатель положения дроссельной заслонки 163
Кислородный датчик Titania 78, 78–9
инструменты и оборудование: точность 35–6; основной
оборудование 35–8, 36, 36–8, 37; ручной инструмент 35; логика
зонд 37–8, 38; мультиметры 36, 36–7, 36–7, 37; PicoScope, комплекты осциллографов 38, 38–44, 40–3, 45–7;
датчик давления 44; сканеры / считыватели кодов неисправностей и
анализаторы 47–56, 48–53, 54–6, 56, 57; форма волны библиотека 44
верхняя мертвая точка (ВМТ) 77
работа гидротрансформатора 317–18, 318
трекинга шин 234–5, 235, 236
антипробуксовочная система 228, 228, 229
системы трансмиссии см. АКПП; механическая коробка передач
бескамерная радиальная шина 230, 230
поворот с вибрацией 17
двухмоторная система стеклоочистителей 273
шины см рулевого управления и шины
Агентство по охране окружающей среды США 106
вакуумметр 196

клапаны: угольный клапан 93, 94; выхлопной газ рециркуляционный клапан 93; клапан контроля скорости холостого хода 92–3,
93; рабочие механизмы 133; сроки 133–5, 134
переменная емкость 81–2, 82–3
переменное сопротивление 69–70
мониторинг состояния транспортных средств (VCM) 292–3, 292–3
пройденное количество миль (BMT) 105–6
автомобильные системы 26–7; см. также системы вентиляция и отопление см. отопление, вентиляция и воздух
кондиционирование
вертикальная линия напряжения 96
условия вибрации 15–17
видеокамеры 7
колебания напряжения 98, 98–9
тестирование падения напряжения 19, 21, 21
Уоррен, граф 105–6
двигатель с водяным охлаждением 191, 294, 295–6, 297
осциллограммы: осциллограммы генератора 98–9, 98–9;
анализаторы 56, 57; осциллограммы двигателя 95, 95–8, 96,
97; первичные сигналы зажигания 95, 95–6; зажигание вторичные осциллограммы 96–8, 97; библиотека 44; родственник
бензин компрессионный 99–100, 99–100
колесные подшипники 314, 314
датчики скорости вращения колес 222, 223
белый дым 169
Wi-Fi адаптер 50, 52
оконная операционная система 287
Схемы стеклоочистителей 271–3, 272
электродвигатели стеклоочистителей 270–1, 270–1, 276, 278
Процедуры испытаний легковых автомобилей в мире (WLTP) 59
DENTON (ДИАГНОСТИКА НЕИСПРАВНОСТЕЙ) КНИГА.indb 352 13/06