



Дата 01.09.2010	Служба SASIC	Номер: 3438PE Новое оборудование: Электронное управление EDC 7 для системы Common Rail
--------------------	-----------------	--

Обзор систем электронного управления EDC 7 и топливной системы Common Rail

Устранение неисправностей

Аккумуляторная топливная система Common Rail вместе с системами управления Bosch EDC 7 устанавливается в грузовые автомобили, автобусы и шасси автобусов MAN серийно с 2002 года.

За прошедшие годы системы EDC 7 и топливная система Common Rail претерпели многие изменения для удовлетворения требований законодательства и владельцев автомобилей по уменьшению воздействия на окружающую среду, расхода топлива, вредных выбросов и уровня шума.

Здесь кратко описаны разновидности систем EDC, их новые возможности, версии программ, дано сравнение устройств и программ, а также приведены указания по устранению неисправностей.



Успехов в работе!
MAN Nutzfahrzeuge Aktiengesellschaft

пра. G. Ziegler

i.V. W. Kuchler

	<p>Документ обновляется по сети. Новое издание доступно в Intranet/Extranet. Используется вместо документов, указанных на стр. 2.</p>		
Получатели в сервисных предприятиях всех стран			
Получатели в сервисных предприятиях MAN:			
Руководство	да	Работники склада запасных частей	да
Исполнители работ	да	Аварийные слесари	нет
Прочие работники сервисных центров	да	Уполномоченные сервисные центры владельцев	нет

Использованные документы:

Сервисная информация	Дата выпуска	Раздел
3308AT	05.06.2009	6.1
2705AT	---	6.1

Содержание

Содержание	3
1 История	6
2 Краткое описание	6
2.1 Топливная система Common Rail	6
2.2 Электронное управление EDC 7 для системы Common Rail	9
2.3 Основные возможности	9
2.3.1 Расчёт необходимого давления впрыска	10
2.3.2 Начало впрыска	11
2.3.3 Дозирование топлива	11
2.3.4 Регулирование давления топлива	11
2.3.5 Обеспечение плавной работы двигателя (согласование работы цилиндров)	11
2.3.6 Наддув, нейтрализация ОГ	12
2.3.6.1 Управление давлением наддува	12
2.3.6.2 Система рециркуляции ОГ (EGR)	13
2.3.6.3 Функции защиты двигателя	15
2.4 Дополнительные возможности	16
2.5 Принципиальные схемы обработки сигналов системой EDC 7	16
2.5.1 Двигатели D08 CR Euro-4 с системой PM-KAT	17
2.5.2 Двигатели D20 CR Euro-4 с системой PM-KAT	18
2.5.3 Двигатели D08 CR Euro-5/EEV с контролем NOx и системой CRT	19
2.5.4 Двигатели D20, D26 CR Euro-5 с контролем NOx и системой SCR	20
2.5.5 Обработка сигналов системой управления AdBlue для двигателей D20, D26 CR Euro-5 с контролем NOx и системой SCR	21
2.6 Обмен данными с другими системами управления	22
3 Узлы и элементы управления	25
3.1 Блок управления	25
3.2 Аккумулятор высокого давления	26
3.3 Форсунки	28
3.4 Топливный насос высокого давления	31
3.4.1 Отличия контура низкого давления на примере двигателя D20	32
3.4.1.1 ТНВД со смазкой моторным маслом и с внешним контуром (Euro-3)	32
3.4.1.2 ТНВД со смазкой топливом и с внутренним контуром (Euro-4, Euro-5, EEV)	33
3.5 Модуль фильтрации топлива (KSC)	34
3.5.1 Замена топливного фильтра	36
3.6 Регулятор давления (DBV)	37
3.7 Редукционный клапан ТНВД (ZME)	38
3.8 Показания дисплея и указатели	39
3.9 Вывод сообщений о неисправности на дисплей	40
3.10 Вывод данных по оборудованию и программе	42
3.11 Двигатель D2676LF22 Euro-5 с рециркуляцией ОГ	45
3.11.1 Вид спереди и слева	45
3.11.2 Вид спереди	46
3.11.3 Вид сзади	47
3.11.4 Вид справа	48
3.12 Датчики для контроля и регулирования нейтрализации ОГ	49
4 Версии программы системы управления	50
5 Программируемые функции	51
5.1 Система управления EDC 7	51
6 Ремонт, диагностика	54
6.1 Поиск и устранение неисправностей	54
6.2 Использование MAN-cats II	65
6.2.1 Мониторинг (Данные о работе оборудования)	65
6.2.1.1 Входные данные, для которых при определении неисправности используются эквивалентные значения	65

6.2.1.2	Мониторинг - Данные температуры	66
6.2.1.3	Мониторинг - Значения давления	68
6.2.1.4	Мониторинг - Магистральное регулирование (узел замера) (Редукционный клапан ТНВД) ..	70
6.2.1.5	Мониторинг - Значения частоты вращения двигателя.....	72
6.2.1.6	Мониторинг -Параметры двигателя.....	74
6.2.1.7	Мониторинг - Цилиндры.....	77
6.2.1.8	Мониторинг - Статус инжекторов	80
6.2.1.9	Мониторинг - Статусная информация	81
6.2.1.10	Мониторинг - Уставки/сообщения от FFR	85
6.2.1.11	Мониторинг - Регулирование давления наддува (для двигателей класса Euro-4, EEV)	88
6.2.1.12	Мониторинг - Обработка отработавших газов с целью снижения токсичности (Нейтрализация ОГ)	90
6.2.1.13	Мониторинг - Рециркуляция ОГ	95
6.2.1.14	Мониторинг - Значения лямбда-зонда	101
6.2.2	Проверка оборудования	104
6.2.2.1	Тест исполнительного элемента (Проверка исполнительных устройств)	105
6.2.2.2	Компрессионное тестирование (Проверка сжатия).....	106
6.2.2.3	Тестирование разгона двигателя.....	108
6.2.2.4	Отключение цилиндров.....	112
6.2.2.5	Проверка высокого давления	113
6.2.2.6	Проверка регулятора давления через MAN-cats II	116
6.2.3	Измерение утечки, проверка открытия регулятора с помощью тестера DLS и MAN-cats	118
6.2.3.1	Принцип измерения утечек.....	119
6.2.3.2	Схема подключения	120
6.2.3.3	Подключение тестера	121
6.2.3.4	Определение утечек с помощью тестера DLS	123
6.2.3.5	Проверка регулятора давления тестером DLS.....	128
6.2.4	Сервисные мероприятия для проверки системы EDC.....	131
6.2.4.1	Отмена ограничение крутящего момента	131
6.2.4.2	Инициализация поправочного коэффициента лямбда-зонда	133
6.2.5	Оценка значений.....	135
6.2.5.1	Эксплуатационные параметры.....	136
6.2.5.2	Анализ сигналов	137
6.2.5.3	Сброс всех параметров после замены фильтра сажи.....	141
6.2.5.4	EDC Trenddaten	142
7	Источники информации и инструменты.....	143
7.1	Руководства по ремонту	143
7.2	Руководства по устройству.....	143
7.3	Программное обеспечение MAN-cats II	143
7.4	Сервисная информация.....	143
7.5	Инструменты	145
7.5.1	Инструменты для проверки электрооборудования	145
7.5.2	Инструменты для проверки систем Common Rail и AdBlue.....	148
8	Неисправности.....	150
9	Схемы электрических соединений.....	151
9.1	EDC 7 C3 и EDC 7 C32 (данные на июль 2010).....	151
9.2	Схемы топливной системы для EDC 7 (данные на июль 2010)	155
9.2.1	Двигатель D2868LF02/LF03 (V8) (до октября 2007)	155
9.2.2	Двигатель D2868LF02/LF03 (V8) (с октября 2007).....	156

Перечень изменений

Версия	Дата	Обозначение	Раздел
--	01.09.2010	Первое издание	---

1 История

В 2002 году компания MAN впервые использовала топливную систему Common Rail и систему EDC 7 для двигателя D0836. В 2004 году начат выпуск двигателей серии D20, а в последующие годы - других серий. Изменения и улучшения этих систем происходят до сих пор. Важнейшие сведения об этом даны ниже.

2 Краткое описание

2.1 Топливная система Common Rail

Для полного сгорания и, следовательно, низкого расхода топлива, уменьшения выбросов вредных веществ с отработавшими газами, а также шума при работе двигателя требуется правильное образование горючей смеси. Прежде всего это зависит от топливной системы. Требуется впрыск топлива в нужном количестве, в нужное время и под высоким давлением.

Эти задачи выполняет аккумуляторная топливная система.

Главные особенности системы Common Rail

- Давление впрыска создаётся независимо от нагрузки и частоты вращения двигателя.
- Разделены задачи создания давления и впрыска топлива в нужное время. Это даёт многие возможности уменьшения расхода топлива и вредных выбросов.
- Высокое давление впрыска возможно даже при малой частоте вращения двигателя. Это также обеспечивает незначительный выброс дыма в начале движения.
- Низкое давление впрыска в режиме частичной нагрузки позволяет получить низкое содержание оксидов азота (NOx) в выбросах.
- Система управления EDC 7 делает возможным многофазный впрыск, особенно в режимах холостого хода и частичной нагрузки.
- Фаза предварительного впрыска позволяет уменьшить уровень шума благодаря низким пикам давления.
- Фаза предварительного впрыска также улучшает пусковые качества холодного двигателя.
- Давление впрыска остаётся постоянным даже при повышенных температурах топлива.
- Малый момент сопротивления привода топливного насоса высокого давления способствует уменьшению шума в шестерёнчатом приводе и нагрузки на него.

Задачи создания давления и впрыска разделены. Топливо подаётся в отдельные цилиндры из общей ёмкости (аккумулятора), где поддерживается высокое давление. Давление в аккумуляторе создаётся насосом высокого давления и может меняться в зависимости от условий работы.

Каждый цилиндр двигателя имеет форсунку, открываемую и закрываемую электромагнитным клапаном. Количество впрыскиваемого топлива зависит от степени и длительности открытия отверстия форсунки, а также давления в аккумуляторе. По данным на июль 2010, в автомобилях MAN используются гидравлические части, позволяющие создать давление в контуре высокого давления до 1800 бар. В будущем предполагается получать давление до 2500 бар и выше.

Разделение задач создания давления и впрыска позволяет лучше управлять процессом впрыска и, следовательно, сгоранием топлива. Необходимое давление впрыска определяется по характеристикам, хранящимся в EDC 7. Возможно формирование процесса двухфазного и многофазного впрыска. Количество топлива, угол опережения впрыска и сам впрыск управляются в форсунках электромагнитными клапанами очень быстрого действия.

Сейчас в автомобилях MAN используются три вида системы Common Rail с разным электронным управлением и давлением впрыска.

Данные на июль 2010

Вариант 1

EDC 7 C3, 1600 бар. Однако для двигателей первых моделей (D0836LFL40, D2876LF12, D28 с V-образным расположением и др.) используется только давление 1400 бар.

Вариант 2

EDC 7 C32, 1600 бар. Для двигателей класса Euro-4 (D2066LF31 и др.).

Вариант 3

EDC 7 C32, 1800 бар. Для двигателей D08 класса Euro-5, D20 (D2066LF51 и др.) и D26 с системой EGR.

Главные устройства системы Common Rail

Топливный насос высокого давления

ТНВД с количественным регулированием подаёт в аккумулятор количество топлива, необходимое для получения нужного давления.

Аккумулятор высокого давления

Аккумулятор содержит определённый объём топлива, находящегося под давлением, необходимым для впрыска. Трубки линии высокого давления соединяют аккумулятор отдельно с каждой форсункой.

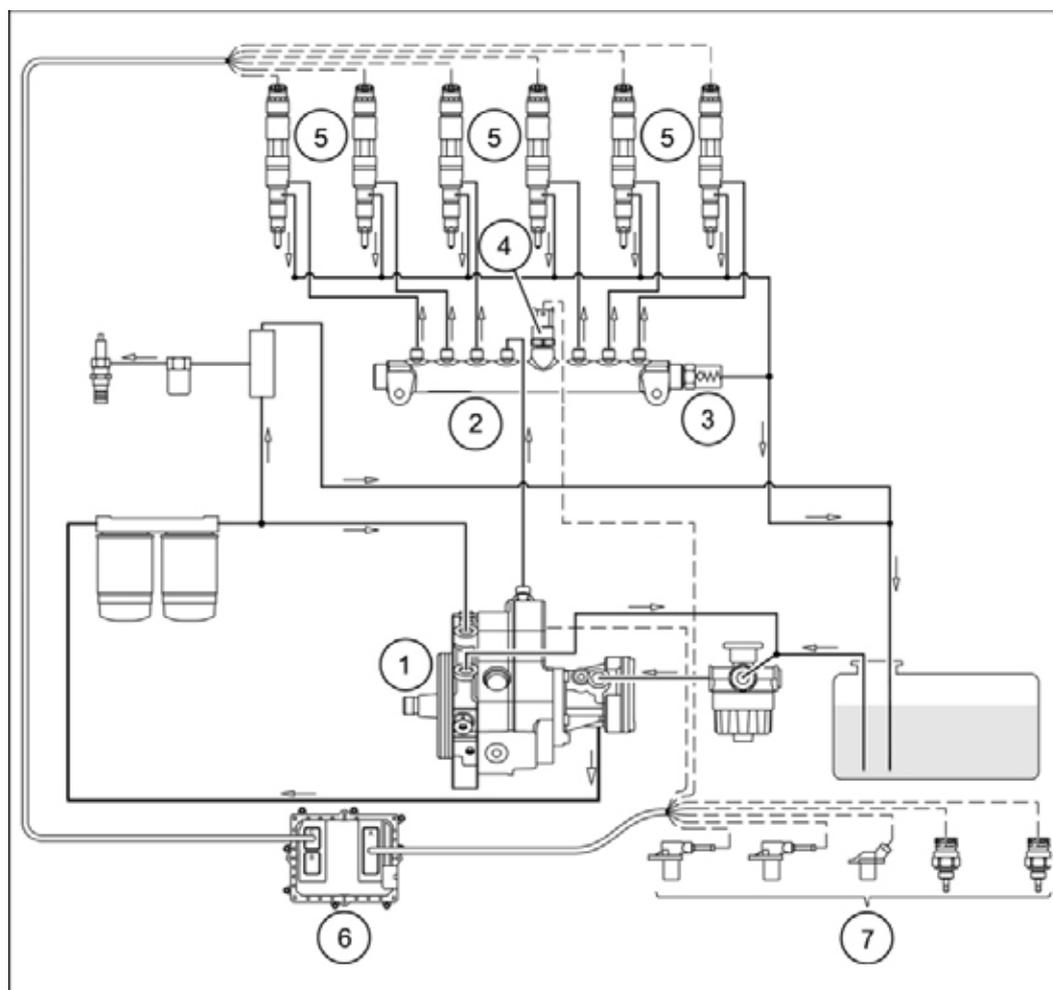
На аккумуляторе установлен датчик для определения давления топлива.

Форсунка

Каждая форсунка управляется быстро работающим электромагнитным клапаном. При открытии клапанов из аккумулятора в камеры сгорания подаётся определённое количество топлива.

Многоразовое включение клапанов с помощью электрических сигналов позволяет получить многофазный впрыск - до 5 фаз за один ход поршня.

Система Common Rail



- | | | | |
|---|---|---|-----------------------------------|
| 1 | ТНВД с шестерёнчатым насосным элементом и редукционным клапаном | 5 | Форсунки |
| 2 | Аккумулятор | 6 | Система управления EDC |
| 3 | Клапан-регулятор давления | 7 | Датчики и исполнительные элементы |
| 4 | Датчик давления в аккумуляторе | | |

2.2 Электронное управление EDC 7 для системы Common Rail

2.3 Основные возможности

Главная задача электронного управления - обеспечение впрыска топлива в нужное время и в нужном количестве для соответствующего режима работы.

Система управления, ТНВД и датчик давления в аккумуляторе (RDS) образуют управляющий контур. Датчик температуры охлаждающей жидкости, воздуха наддува, атмосферного давления и другие датчики позволяют подготовить двигатель к изменению условий работы.

Время впрыска и количество топлива рассчитываются отдельно для каждого цилиндра. Впрыск происходит с помощью быстро открывающихся и закрывающихся электромагнитных клапанов в форсунках.

За один рабочий ход впрыск делится на три фазы:

- **предварительную,**
- **основную и**
- **дополнительную.**

В отличие от предварительной и основной фазы, в дополнительной фазе топливо не сгорает, а испаряется под действием остаточного тепла. Эта обогащённая смесь топлива и отработавшего газа в ходе такта выпуска подаётся через выпускные клапаны в систему выпуска. Топливо в отработавшем газе используется как восстановитель в соответствующих нейтрализаторах оксидов азота, что снижает их содержание в выбросах.

Следующей задачей электронной системы является управление пуском двигателя. Обмен данными между иммобилайзером (противоугонным устройством) в компьютере FFR и системой EDC позволяет определить выполнение требований к безопасности, необходимых для пуска стартера, и наличие определённого количества топлива для пуска двигателя.

Дополнительные сведения указаны в описании системы EDC 7 (раздел 7.2).

Важнейшие основные возможности системы EDC 7

- **Расчёт и ограничение необходимого давления впрыска**
- **Изменение давления впрыска в зависимости от высоты**
(защита турбокомпрессора) с помощью встроенного датчика атмосферного давления
При низком атмосферном давлении высоко над уровнем моря, из-за малого расхода воздуха частота вращения турбокомпрессора может стать критической. Поэтому для защиты турбокомпрессора величина впрыска уменьшается во избежание превышения допустимой частоты вращения.
- **Управление пуском**
EDC 7 разрешает пуск интегрированного механического реле IMR (Integriertes mechanisches Relais) для стартера. Команда для этого поступает от компьютера FFR по системе передачи данных CAN для двигателя.
- **Дозирование топлива**
- **Регулирование давления топлива**
- **Снижение давления топлива**
Аварийный режим для преодоления опасных условий или продолжения пути к ближайшему сервисному центру при давлении в аккумуляторе ок. 800 бар и сниженной мощности.
- **Установка минимальной частоты вращения в режиме холостого хода**
- **Ограничение максимальной частоты вращения, крутящего момента, образования дыма**
- **Обеспечение плавной работы двигателя (согласование работы цилиндров - только в режиме холостого хода)**
- **Отключение цилиндров**
- **Управление рециркуляцией ОГ**

- **Управление давлением наддува и нейтрализацией ОГ**
- **Управление температурой и составом ОГ**
- **Управление давлением наддува**
- **Обработка сигналов и расчёт необходимых значений**
- **Диагностика и контроль**
- **Система OBD для слежения за содержанием вредных выбросов**
(для двигателей класса Euro-4 и выше)
- **Встроенная память для температуры**
Постоянная запись нижних и верхних значений температуры в блоке управления

2.3.1 Расчёт необходимого давления впрыска

Одной из главных функций EDC является расчёт необходимых значений давления впрыска для соответствующих условий работы двигателя. В неё входят следующие подфункции:

- **Пусковая подача**
Расчёт количества топлива в соответствии с преобладающими граничными условиями, для быстрого пуска двигателя с образованием наименьшего количества дыма.
Расчёт пусковой дозы занимает три этапа: разрешение получения пусковой дозы, впрыск для пуска, пуск двигателя (получение минимальной частоты вращения для самостоятельной работы двигателя).
- **Регулирование минимальной частоты вращения холостого хода**
Задача этой функции - поддержание постоянной частоты вращения в режиме холостого хода при любых условиях (холодном или прогревом двигателя, генераторе, работающем с нагрузкой, работающем кондиционере и др.).
- **Регулирование промежуточной частоты вращения**
Поддержание постоянной частоты вращения при изменяющихся нагрузках на двигатель - использовании отбора мощности для работы дополнительных устройств (гидравлических установок, подъёмного крана и др.)
- **Ограничение крутящего момента** (начиная с версии EDC 7 C32 V31 - OBD 1b с контролем NOx): Эта функция обрабатывает запросы на ограничение количества впрыскиваемого топлива при превышении содержания оксидов азота в выбросах. Это необходимо для удовлетворения государственных норм выбросов.
Запрос на ограничение крутящего момента из-за нарушения предельного количества NOx может исходить от самой системы EDC и от системы AdBlue в автомобилях с системой нейтрализации SCR.
- **Ограничение количества топлива**
Некоторые условия могут потребовать ограничения подачи во избежание следующих нежелательных явлений:
 - повышенного выброса вредных веществ
 - повышенного выброса частиц сажи
 - механической перегрузки из-за повышенного крутящего момента или превышенной частоты вращения
 - термической перегрузки из-за повышенной температуры ОГ, охлаждающей жидкости, масла или турбокомпрессора
- **Ограничение максимальной частоты вращения**
В MAN-cats эта функция называется "Предельное регулирование частоты вращения". Она служит защите двигателя от недопустимо высокой частоты вращения. Для каждой модели двигателя задана наибольшая частота вращения, превышение которой в течение продолжительного времени запрещено во избежание повреждения двигателя.
- **Необходимое количество топлива**
Расчёт количества для разных условий работы происходит на основании действий водителя, температуры охлаждающей жидкости, давления наддува и других входящих значений.

2.3.2 Начало впрыска

Начало впрыска значительно влияет на производительность, расход топлива, шум и количество вредных выбросов. Заданное начало впрыска определяется по частоте вращения и необходимому количеству топлива. Значения для начала впрыска заданы в характеристиках.

В этом модуле происходит расчёт начала впрыска для следующих фаз:

- предварительной,
- основной и
- дополнительной.

Кроме частоты вращения и количества впрыскиваемого топлива, среди прочих, для расчёта начала впрыска также важны:

- температура охлаждающей жидкости
- температура воздуха наддува
- атмосферное давление
- степень рециркуляции ОГ
- пусковая доза

2.3.3 Дозирование топлива

Расчёт дозирования для пуска, режима холостого хода, принудительного холостого хода, движения и других условий работы на основании длительности впрыска, т.е. путём управления форсунками с учётом давления топлива.

2.3.4 Регулирование давления топлива

Расчёт необходимого значения, регулирования и контроля давления топлива.

Функция **Расчёта необходимого значения** определяет нужное количество по следующим величинам:

- частота вращения двигателя
- необходимое давление впрыска
- температура охлаждающей жидкости
- температура воздуха наддува
- давление наддува
- положение клапана системы рециркуляции
- требуемая величина впрыска, заданная компьютером FFR
- степень очистки фильтра сажи
- запрос на снижение количества NOx возможностями двигателя
- требуемая тормозная мощность моторного тормоза

Функция **Регулирования давления топлива** служит для установки давления в аккумуляторе через редукционный клапан (ZME).

Функция **Контроля давления топлива** следит за допустимым давлением в аккумуляторе, допустимыми отклонениями от необходимых значений, отклонениями редукционного клапана ТНВД и другими возможными несоответствиями, а также утечками.

2.3.5 Обеспечение плавной работы двигателя (согласование работы цилиндров)

Главной задачей этой функции является определение "правильного" ускорения вращения для двигателя и позволяет получить равномерную работу двигателя, прежде всего в режиме холостого хода.

Поэтому эта функция доступна только в режиме холостого хода!

Слежение за частотой вращения позволяет определить цилиндры с отдачей крутящего момента выше или ниже среднего крутящего момента на цилиндр. Причиной несоответствия отдачи крутящего момента могут быть разные степени сжатия в цилиндре, разное трение или количество топлива в форсунках.

Соответствующий алгоритм задаёт количество топлива отдельно для каждого цилиндра.

Дополнительные сведения указаны в Руководстве T18 по электронному управлению EDC 7 для систем Common Rail (7.2).

2.3.6 Наддув, нейтрализация ОГ

2.3.6.1 Управление давлением наддува

Эта функция улучшает распределение крутящего момента в режимах максимальной мощности и смену наполнения цилиндров в режимах частичных нагрузок.

Расчёт необходимого давления наддува или положения для включения исполнительного устройства (клапана перепуска ОГ) происходит из следующих входных величин:

- частота вращения двигателя
- температура воздуха наддува
- атмосферное давление
- давление наддува
- положение клапана системы рециркуляции
- необходимое количество топлива
- требуемая тормозная мощность моторного тормоза

2.3.6.2 Система рециркуляции ОГ (EGR)

Снижение содержания оксидов азота (NOx) в отработавшем газе обязательно для соблюдения государственных требований к вредным выбросам в ОГ.

Одной из мер по снижению содержания NOx в отработавшем газе является рециркуляция.

Система рециркуляции добавляет к впускаемому воздуху часть отработавшего газа для дальнейшего снижения температуры сгорания. Это увеличивает удельную теплоёмкость впускаемого воздуха и уменьшает содержание кислорода.

За прошлые годы произошли усовершенствования системы управления внешней рециркуляцией ОГ. В автомобилях MAN сейчас используется 3 вида системы:

- **Без регулирования** (EDC 7 C3 V24 и выше)

Включение привода клапана системы рециркуляции происходит через систему управления EDC 7. При определённой температуре рециркуляция отключается во избежание, с одной стороны, конденсации сернистых кислот при низкой температуре воздуха наддува, а с другой стороны - повышенного нагрева воздуха наддува под действием возвращаемого газа. Чтобы определить открытое или закрытое положение клапана системы рециркуляции, привод имеет геркон, следящий за положением клапана.

Система нерегулируемой рециркуляции ОГ преимущественно используется для двигателей серий D08, D20, D26 и D28 класса Euro-2, Euro-3 и Euro-4.

- **С регулированием по углу поворота клапана** (EDC 7 C32 V25 и выше)

Для двигателей класса Euro-4 использовалась и используется система рециркуляции с внешним охлаждением и плавным (бесступенчатым) управлением.

Клапан системы находится на входе охладителя в модуле рециркуляции и управляется пневматическим цилиндром. В характеристике работы двигателя задан угол клапана для каждого режима работы. Угол соответствует определённой степени рециркуляции. Привод устанавливает клапан под заданным углом. Возможная степень рециркуляции - 0 - 30%. Например, для двигателя класса Euro-5 наибольшее количество возвращаемого газа - 30%.

Этот вид рециркуляции применяется для двигателей серий D08, D20 и D26 класса Euro-4 с системой OBD1.

- **С регулированием по содержанию кислорода** (EDC 7 C32 V43 и выше)

Для надёжного соблюдения более строгих требований класса Euro-5 к уровню выбросов оксидов азота требуется ещё более точное управление рециркуляцией. Это достигается за счёт того, что в характеристике работы двигателя для каждого режима работы задан не угол поворота клапана, а степень рециркуляции.

Датчик кислорода в выпускном газопроводе определяет концентрацию кислорода в потоке ОГ, на основании чего делается расчёт текущей степени рециркуляции. Эта величина сравнивается со значениями, заданными системой EDC 7, и при отклонении приводится в соответствие с нужным значением с помощью управляющего контура через привод клапана.

Система рециркуляции с управлением через датчик кислорода применяется для двигателей серий D08, D20 и D26 класса Euro-5 или EEV с системой OBD1.

Существует множество серий и моделей двигателей с системой Common Rail, а также вариантов систем рециркуляции, поэтому ниже указаны ориентировочные значения, необходимые для принятия решения о включении или отключении рециркуляции.

Условия для отключения рециркуляции (закрытия клапана):

- температура охлаждающей жидкости ниже 60°C или выше 95°C
- температура воздуха наддува после охладителя ниже 10°C или выше 70°C
- частота вращения ниже 1100 об/мин
- используется нижний диапазон в режиме частичных нагрузок
- используется ускорение или моторный тормоз

Дополнительные сведения указаны в Руководстве T18 по электронному управлению EDC 7 для системы Common Rail ([7.2](#)).

2.3.6.3 Функции защиты двигателя

Для защиты двигателя от механических и/или тепловых перегрузок в некоторых условиях работы, при превышении предельных показаний датчиков или при отключении некоторых функций снижается крутящий момент, т.е. количество впрыскиваемого топлива.

Ниже указаны факторы, которые для защиты двигателя могут привести к ограничению крутящего момента.

Внимание!

Использование функций защиты может привести к значительному снижению мощности. Это также может привести к изменению характера вождения и, следовательно, увеличению расхода топлива. Поэтому учитывайте это при определении причин увеличения расхода и снижения мощности.

Причины возможного снижения количества впрыскиваемого топлива (для двигателей всех серий и классов токсичности выбросов)

- температура окружающего воздуха: 30 - 55°C
- температура окружающего воздуха: 30 - 45°C (в автомобилях с дополнительным охлаждающим оборудованием (охладителем воды и воздуха наддува) для стран с температурой воздуха выше 35°C)
- температура охлаждающей жидкости выше 98°C
- - рециркуляция ОГ (для двигателей с рециркуляцией) отключена
 - температура охлаждающей жидкости выше 98°C
 - температура смеси впускаемого воздуха и отработавших газов в воздухораспределительной трубе (впускном коллекторе) выше 80°C
- температура ОГ выше 560°C (для защиты системы нейтрализации - SCR, PM или окислительного нейтрализатора)

2.4 Дополнительные возможности

Кроме основных функций системы EDC 7, главная задача которых - обеспечение надёжной работы, блок управления также имеет дополнительные функции для облегчения обслуживания.

- **Проверка оборудования двигателя**
 - **Проверка исполнительных устройств**
 - **Проверка сжатия**
 - **Разгон двигателя**
 - **Отключение цилиндров**
 - **Проверка высоким давлением**
 - **Проверка регулятора давления в аккумуляторе**

Подробные сведения указаны в разделе [6.2.2](#).

2.5 Принципиальные схемы обработки сигналов системой EDC 7

Следующие схемы призваны дать представление, через какие датчики и точки обмена данными происходит обработка сигналов, и как они используются для расчёта величины или начала впрыска. На основании выполненных вычислений выбираются соответствующие выходные значения для исполнительных устройств.

2.5.1 Двигатели D08 CR Euro-4 с системой PM-KAT



2.5.2 Двигатели D20 CR Euro-4 с системой PM-KAT

Входные данные		
Частота вращения коленчатого вала	Температура воздуха наддува после рециркуляции	<u>Данные от FFR по шине CAN:</u> Требуемая величина впрыска (по положению педали акселератора) Заданная промежуточная частота вращения Температура окружающего воздуха Увеличение частоты вращения в режиме холостого хода Ограничение крутящего момента Ограничение частоты вращения
Частота вращения распределительного вала	Положение клапана рециркуляции	
Давление в аккумуляторе	Атмосферное давление	
Давление наддува	Давление масла	
Температура воздуха наддува до рециркуляции	Относительное давление ОГ до нейтрализатора	
Давление топлива в линии низкого давления	Температура ОГ до нейтрализатора	
Температура охлаждающей жидкости		

Вычисления в системе управления		
<p>Расчёт величины и длительности впрыска предварительной, основной и дополнительной фазы по данным:</p> <ul style="list-style-type: none"> Частота вращения двигателя Давление в аккумуляторе Требуемая величина впрыска Температура охлаждающей жидкости Температура воздуха наддува Давление наддува Атмосферное давление Положение клапана рециркуляции Наличие/отсутствие неисправностей Температура ОГ до нейтрализатора <p>Расчёт начала предварительной, основной и дополнительной фазы впрыска по данным:</p> <ul style="list-style-type: none"> Частота вращения двигателя Требуемая величина впрыска Температура охлаждающей жидкости Атмосферное давление Температура воздуха наддува Поворот клапана рециркуляции Скорость изменения частоты вращения двигателя Скорость изменения требуемой величины впрыска 	<p>Расчёт давления впрыска по данным:</p> <ul style="list-style-type: none"> Частота вращения двигателя Требуемая величина впрыска Температура охлаждающей жидкости Температура воздуха наддува Давление воздуха наддува Поворот клапана рециркуляции Скорость изменения требуемой величины впрыска <p>Расчёт значения поворота и регулирования клапана рециркуляции по данным:</p> <ul style="list-style-type: none"> Частота вращения двигателя Требуемая величина впрыска Давление наддува Температура охлаждающей жидкости Температура воздуха наддува Атмосферное давление Положение клапана рециркуляции Скорость изменения частоты вращения двигателя Скорость изменения требуемой величины впрыска 	<p>Определение состояния системы PM-KAT (засорение, разрушение) по данным:</p> <ul style="list-style-type: none"> Частота вращения двигателя Требуемая величина впрыска/давление наддува Относительное давление ОГ до нейтрализатора Температура ОГ до нейтрализатора

Получатели выходных данных		
Форсунки	Редукционный клапан ТНВД (ZME) Система управления стартером	Привод клапана рециркуляции

2.5.3 Двигатели D08 CR Euro-5/EEV с контролем NOx и системой CRT



2.5.4 Двигатели D20, D26 CR Euro-5 с контролем NOx и системой SCR



2.5.5 Обработка сигналов системой управления AdBlue для двигателей D20, D26 CR Euro-5 с контролем NOx и системой SCR

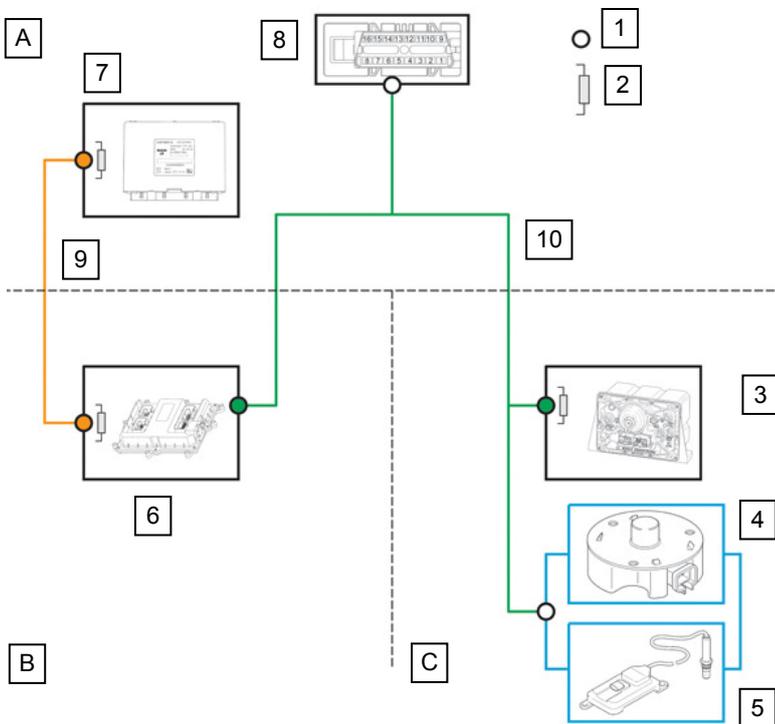


2.6 Обмен данными с другими системами управления

С внедрением системы OBD, по техническим причинам потребовалось изменение системы CAN, в том числе для получения доступа через MAN-cats II.

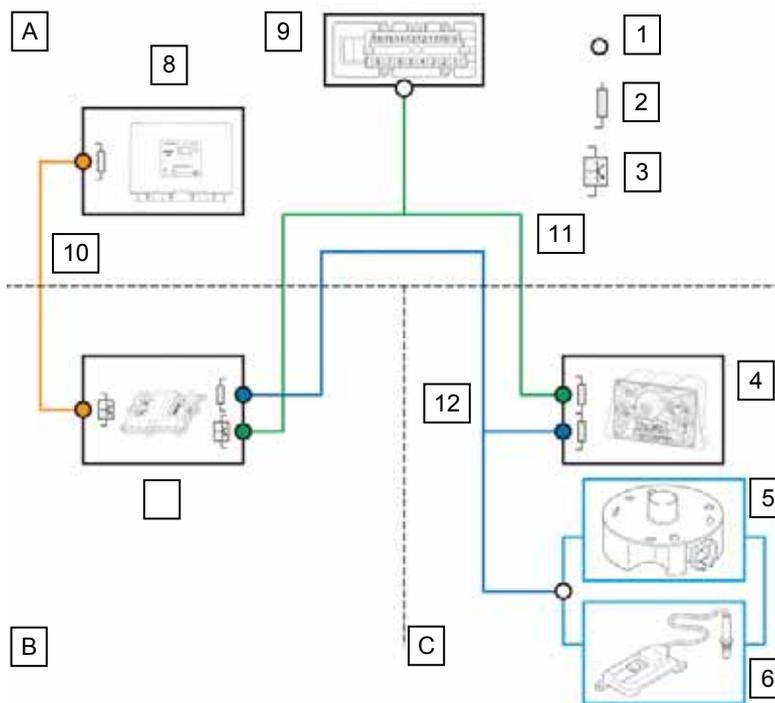
Устройство системы передачи данных CAN

Однорядный двигатель с блоком управления EDC 7 C32 V25 (без OBD) **или более ранней версией**



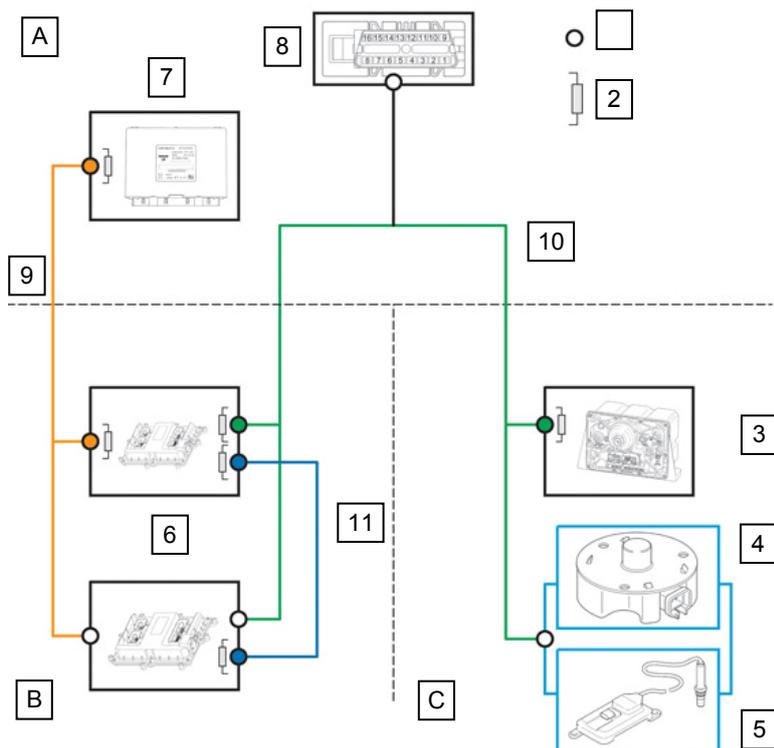
- 1 Без сопротивления для шины CAN
 - 2 Сопротивление для шины CAN (120 Ом)
 - 3 Блок управления системой AdBlue в модуле подачи
 - 4 Датчики температуры и уровня в баке AdBlue
 - 5 Датчик NOx
 - 6 Система EDC
 - 7 Компьютер FFR
 - 8 Гнездо X200 для проверочной системы
 - 9 CAN двигателя (оранжевая линия)
 - 10 CAN OBD/EGR (зелёная линия)
- A** Кабина
B Двигатель
C Рама

Однорядный двигатель с блоком управления EDC 7 C32 V27 (с OBD) **или более новой версией**



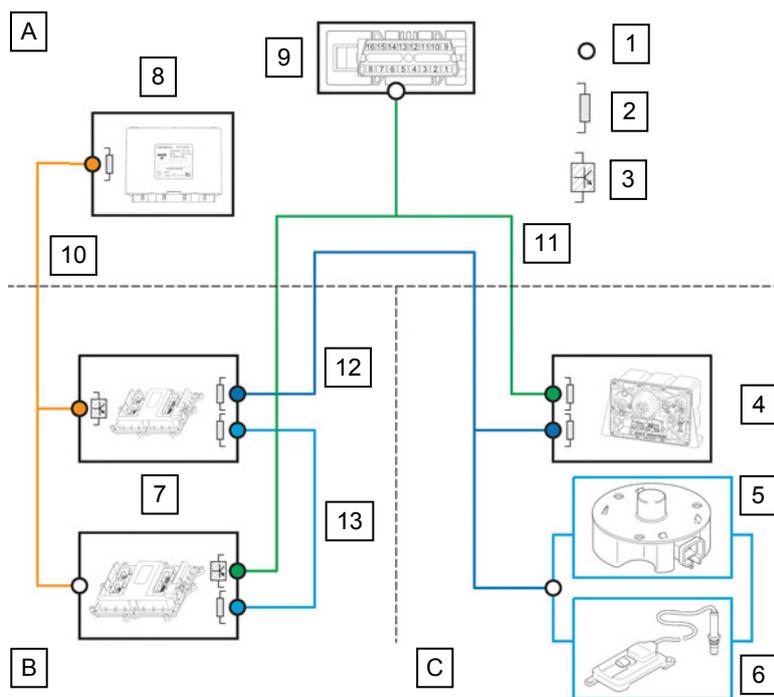
- 1 Без сопротивления для шины CAN
 - 2 Сопротивление для шины CAN (120 Ом)
 - 3 Сопротивление (в виде электронной схемы) для шины CAN (См. указание в конце раздела!)
 - 4 Блок управления системой AdBlue в модуле подачи
 - 5 Датчики температуры и уровня в баке AdBlue
 - 6 Датчик NOx
 - 7 EDC
 - 8 Компьютер FFR
 - 9 Гнездо X200 для проверочной системы
 - 10 CAN двигателя (оранжевая линия)
 - 11 CAN OBD (зелёная линия)
 - 12 CAN EGR (синяя линия)
- A** Кабина
B Двигатель
C Рама

Двигатель с V-образным расположением цилиндров с блоком управления EDC 7 C32 V25 (без OBD) **или более ранней версией**



- 1 Без сопротивления для шины CAN
 - 2 Сопротивление для шины CAN (120 Ом)
 - 3 Блок управления системой AdBlue в модуле подачи
 - 4 Датчики температуры и уровня в баке AdBlue
 - 5 Датчик NOx
 - 6 Главная (Master) и подчинённая (Slave) система EDC
 - 7 Компьютер FFR
 - 8 Гнездо X200 для проверочной системы
 - 9 CAN двигателя (красная линия)
 - 10 CAN EGR (зелёная линия)
 - 11 CAN для главной и подчинённой системы EDC (синяя линия)
- A Кабина
B Двигатель
C Рама

Двигатель с V-образным расположением с блоком управления EDC 7 C32 V27 (с OBD) **или более новой версией**



- 1 Без сопротивления для шины CAN
 - 2 Сопротивление для шины CAN (120 Ом)
 - 3 Сопротивление (в виде электронной схемы) для шины CAN (См. указание в конце раздела!)
 - 4 Блок управления системой AdBlue в модуле подачи
 - 5 Датчики температуры и уровня в баке AdBlue
 - 6 Датчик NOx
 - 7 Главная (Master) и подчинённая (Slave) система EDC
 - 8 Компьютер FFR
 - 9 Гнездо X200 для проверочной системы
 - 10 CAN двигателя (красная линия)
 - 11 CAN OBD (зелёная линия)
 - 12 CAN EGR (синяя линия)
 - 13 CAN для главной (Master) и подчинённой (Slave) системы EDC (голубая линия)
- A Кабина
B Двигатель
C Рама

Особенности проверки работы EDC 7 C32 с новым видом сопротивления для систем CAN

С изменением устройства системы CAN и внедрением блоков управления EDC7 C32 требуется другой способ проверки работы систем CAN с сопротивлением 120 Ом для двигателя и для OBD.

Вместо физического резистора в блоке управления EDC 7 C32 используется электронная схема сопротивления. Это означает невозможность проверки систем CAN для двигателя или OBD, как раньше, при подключённых блоках управления непосредственно на компьютере FFR или блоке управления системой AdBlue в модуле подачи. Измерение 120 Ом вместо ожидаемых 60 Ом заставляет сделать ошибочный вывод о нарушении проводов или неисправности блока управления.

Поэтому измерения возможны только при отключённом блоке управления EDC, отключённом зажигании и подключённой коробке с проверочными гнездами или с помощью осциллографа (ScopeMeter)!

3 Узлы и элементы управления

Данные по устройствам, которые здесь не описаны, можно получить в Руководстве по электронному управлению EDC 7 для системы Common Rail (7.2).

3.1 Блок управления

Аппаратная и программная часть используемых в настоящее время блоков управления EDC 7 рассчитаны на управление не более чем 6 цилиндрами. Поэтому для управления двигателем с V-образным расположением цилиндров требуется второй блок управления. Системы работают в режиме Master или Slave, т.е. являются главным или подчинённым устройством. Обмен данными между ними происходит по шине CAN.

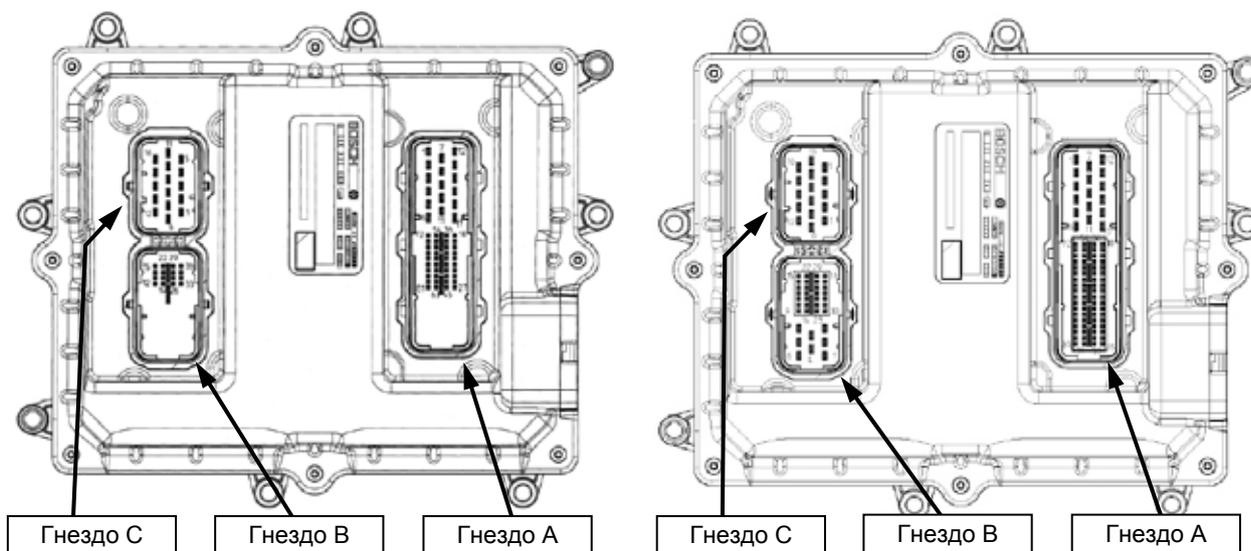
Блок управления имеет 7 задающих каскадов со стороны высокого напряжения (high-side). 6 каскадов управляют форсунками, а седьмая - редукционным клапаном ТНВД (ZME). Главное реле для подключения к цепи постоянного напряжения встроено в блок управления.

Показатели работы двигателя измеряются через входы - 12 аналоговых, 2 частотных и 1 цифровой.

Для слежения за работой датчика давления наддува используется встроенный в блок управления датчик атмосферного давления, чьё значение в режиме холостого хода должно равняться давлению наддува.

В автомобилях MAN используются два вида систем EDC 7. Они обеспечивают управление в автомобилях с двигателями разных серий и классов вредных выбросов.

- EDC 7 C3 - для двигателей класса Euro-2, Euro-3 и Euro-4
- EDC 7 C32 - для двигателей класса Euro-2, Euro-3, Euro-4, Euro-5 и EEV



EDC 7 C3

EDC 7 C32

Гнездо А: для периферийных устройств двигателя	(57 выводов)
Гнездо В: для устройств автомобиля	(16 выводов)
Гнездо С: для форсунок	(16 выводов)

Гнездо А: для периферийных устройств двигателя	(89 выводов)
Гнездо В: для устройств автомобиля	(36 выводов)
Гнездо С: для форсунок	(16 выводов)

Назначение выводов разных систем управления указаны в Руководстве по EDC 7 и в разделе **EDC 7 Bosch "Обзор и раскладка штекеров управляющих устройств"** информационного портала MAN-cats II.

3.2 Аккумулятор высокого давления

В аккумуляторе поддерживается высокое давление топлива, и одновременно устраняются колебания давления, создаваемые при подаче насосом и впрыске топлива.

В виде дополнительного способа устранения колебаний, в гнезда для топливных трубок высокого давления к форсункам встроены дроссели.

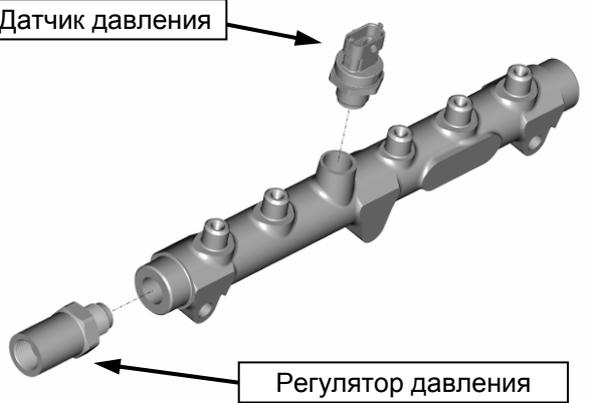
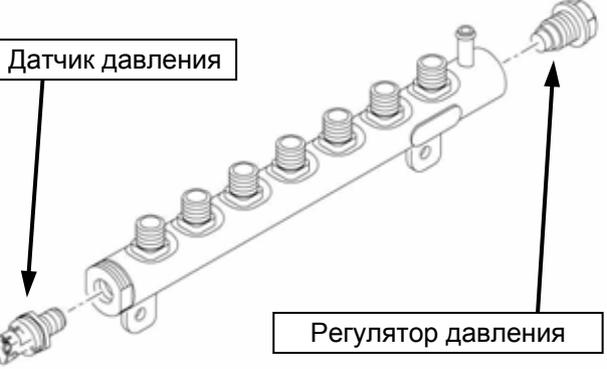
Ёмкость аккумулятора рассчитана так, что даже при большом количестве подаваемого топлива в ней поддерживается почти постоянное высокое давление, что обеспечивает постоянное давления во время впрыска топлива.

На аккумуляторе установлен клапан-регулятор давления и датчик давления топлива в аккумуляторе. В MAN-cats регулятор давления называется редуцирующим клапаном и ограничителем давления.

В автомобилях MAN устанавливались и устанавливаются аккумуляторы для разных систем Common Rail, рассчитанных на давление 1400, 1600 и, в данное время, 1800 бар.

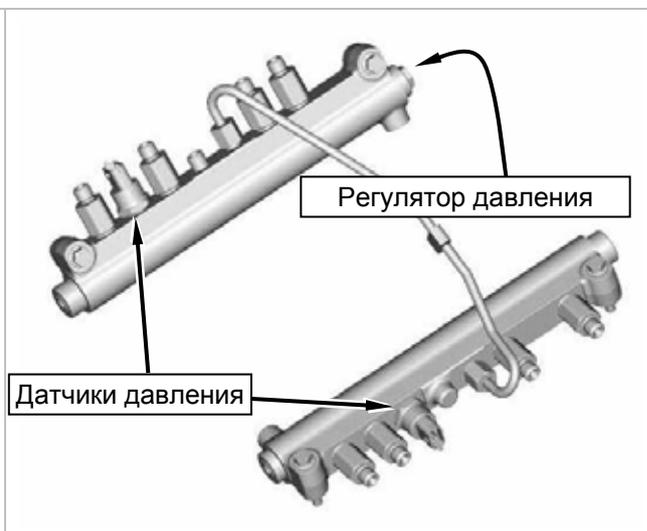
Ранее аккумуляторы изготовлялись из стали методомковки (для двигателей класса Euro-3), а теперь, после усовершенствований способов производства, - методом сварки (Euro-4, Euro-5, EEV).

Также регулятор давления теперь встроен в аккумулятор и внешне является его частью.

<p>Аккумулятор для 4 цилиндров с внешним регулятором</p>	 <p>Датчик давления</p> <p>Регулятор давления</p>
<p>Аккумулятор для 6 цилиндров со встроенным регулятором</p> <p>Внимание!</p> <p>Регуляторы на 1600 и 1800 бар выглядят одинаково!</p> <p>Поэтому при замене проверяйте код изделия, чтобы выбрать клапан для нужного давления - 1600 или 1800 бар.</p> <p>Коды MAN регуляторов давления (данные на июль 2010):</p> <ul style="list-style-type: none">• 51.10304-0291 - на 1600• 51.10304-0429 - на 1800 бар <p>Также см. указания для всех двигателей в разделе 6.1.</p>	 <p>Датчик давления</p> <p>Регулятор давления</p>

Аккумулятор для двигателя D2868 (V8) с **одним** встроенным регулятором и **двумя** датчиками давления и ограничителями подачи

Для двигателя D2868 (V8) ограничители подачи не используются. Установлены только корпуса.



3.3 Форсунки



Форсунки установлены в головке блока цилиндров и имеют такое же назначение, как и в обычных топливных системах. Главные части форсунки:

- распылитель с подигольным объемом
- гидравлическая сервосистема
- электромагнитный клапан

Работа форсунки

Быстрый подъём иглы форсунки путём прямого воздействия электромагнитным клапаном невозможен. Поэтому на иглу косвенно воздействует гидравлический сервопривод. При закрытом электромагнитном клапане давление в форсунке равно давлению в аккумуляторе, и игла прижимается к седлу пружиной.

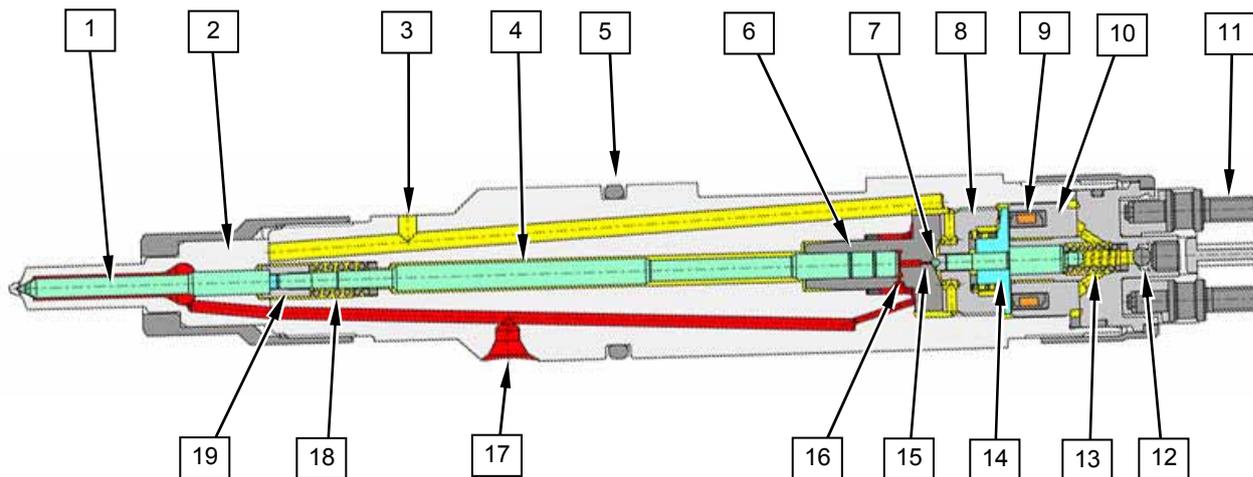
При открытии клапана топливо попадает из камеры гидроуправления в линию возврата. Питающий жиклёр не допускает полного выравнивания давления, и давление в камере гидроуправления падает. Поскольку сила гидравлического давления на управляющий плунжер оказывается меньше силы, действующей на заплечик иглы форсунки, она открывается, преодолевая упругость пружины, и топливо через сопловые отверстия впрыскивается в камеру сгорания.

Подача питания на электромагнитный клапан прекращается, и он закрывает отверстие, ведущее к линии возврата топлива. С увеличением давления в камере гидроуправления растёт сила гидравлического давления на управляющий плунжер. Он задвигает иглу, сопловые отверстия закрываются, и впрыск прекращается.

Для уплотнения пространства между форсунками и камерой сгорания используется медная прокладка.

Для установки форсунок в головке цилиндров используются прижимы. В зависимости от вида распылителя, форсунки устанавливаются прямо или под углом.

Устройство форсунки



- | | |
|--|--|
| 1 Игла | 12 Уплотнительный шарик |
| 2 Корпус распылителя | 13 Пружина клапана |
| 3 Канал возврата топлива | 14 Тарелка якоря |
| 4 Управляющий плунжер | 15 Жиклёр камеры гидроуправления |
| 5 Уплотнительное кольцо | 16 Питающий жиклёр |
| 6 Шариковый клапан | 17 Гнездо для линии высокого давления |
| 7 Шарик клапана | 18 Пружина |
| 8 Гайка | 19 Направляющая иглы |
| 9 Обмотка электромагнитного клапана | |
| 10 Якорь электромагнитного клапана | Канал низкого давления |
| 11 Соединительный штырь | Канал высокого давления |

Перечень новых и восстановленных форсунок

В настоящее время при необходимости замены форсунок, кроме новых, также можно заказать форсунки, ранее бывшие в употреблении, которые были восстановлены на заводе для повторного использования. При этом все изнашиваемые части заменяются на новые, независимо от степени износа. Части, которые могут использоваться повторно, тщательно очищаются, проверяются на пригодность, обрабатываются или также заменяются на новые.

Коды MAN для форсунок		Для двигателей
Новые	Восстановленные	
51.10100-6026	51.10100-9026	D2840
51.10100-6047	51.10100-9047	D2842
51.10100-6049	51.10100-9049	D2876
51.10100-6051	51.10100-9051	D2876
51.10100-6056	51.10100-9056	D2840
51.10100-6058	51.10100-9058	D2842
51.10100-6063	51.10100-9063	D0836
51.10100-6066	51.10100-9066	D0834, D0836
51.10100-6083	51.10100-9083	D0834, D0836
51.10100-6085	51.10100-9085	D0834, D0836
51.10100-6086	51.10100-9086	D0834, D0836
51.10100-6102	51.10100-9102	D2842
51.10100-6114	51.10100-9114	D2868
51.10100-6115	51.10100-9115	D0834, D0836
51.10100-6121	51.10100-9121	D2676
51.10100-6123	51.10100-9123	D2066
51.10100-6125	51.10100-9125	D2066
51.10100-6126	51.10100-9126	D2066
51.10100-6127	51.10100-9127	D2066, D2676

3.4 Топливный насос высокого давления

ТНВД установлен между линией низкого давления и ступенью высокого давления топливной системы.

Он служит для создания необходимого высокого давления во всех рабочих режимах, а также подачи запаса топлива на случай быстрого пуска двигателя и резкого увеличения давления в аккумуляторе.

ТНВД постоянно создаёт высокое давление для аккумулятора.

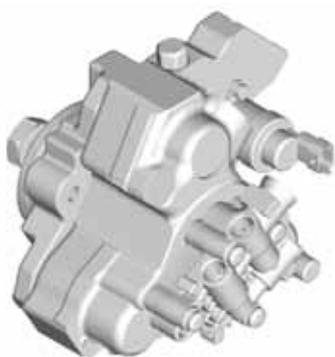
В автомобилях MAN используются два вида ТНВД CP 3.4 с разными контурами низкого давления и такими особенностями:

- смазка моторным маслом и внешний контур
- смазка топливом и внутренний контур

Определить используемый вариант насоса и контура низкого давления можно, среди прочего, по топливопроводам у модуля KSC. Отличия системы низкого давления нужно учесть в случае проверок работы или герметичности. Примеры для серии двигателей D20 указаны в разделе [3.4.1](#).

Используемые варианты (данные на июль 2010):

- CP3.3 смазка топливом, 1600 бар, для двигателей D0836 и др.
- CP3.3NH смазка топливом, 1800 бар, для двигателей D08 и др. класса Euro-5 или EEV

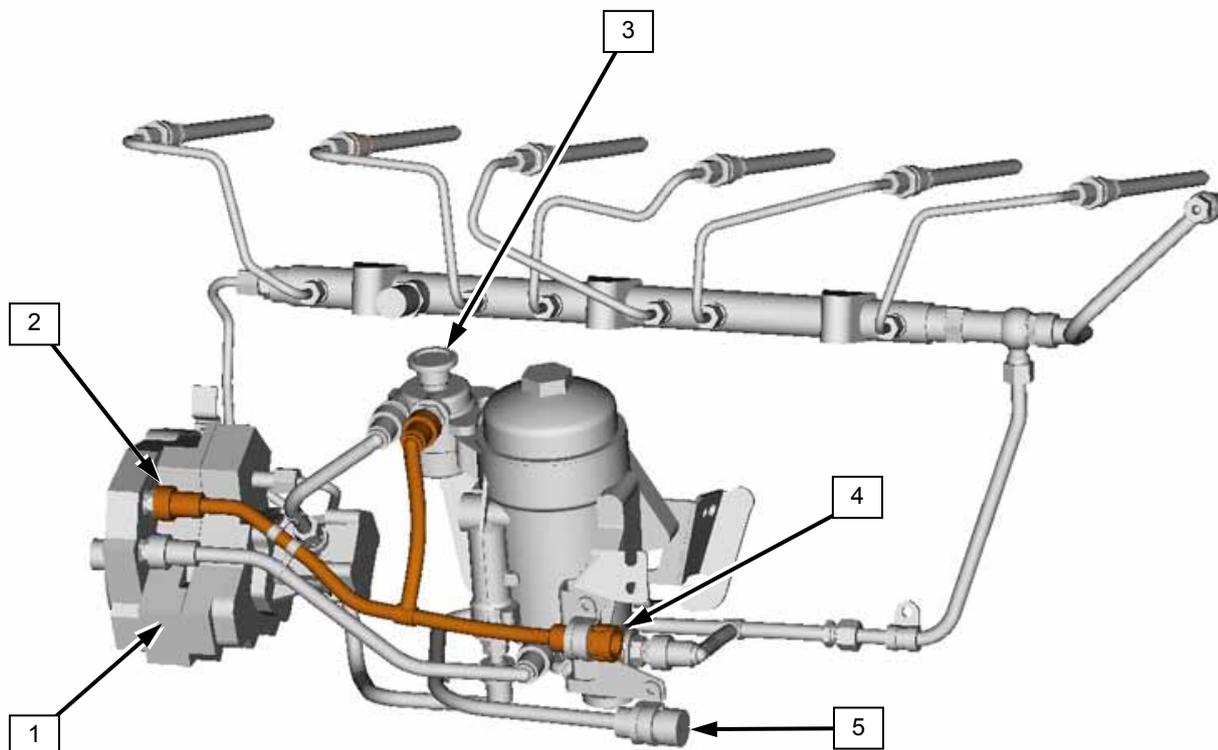


- CP3.4 смазка **моторным маслом**, 1600 бар, для двигателей D20 и др. класса Euro-3
- CP3.4+ смазка топливом, 1600 бар, для двигателей D20, D26 и др. класса Euro-4
- CP3.4H+ смазка топливом, 1800 бар, для двигателей D20, D26 и др. класса Euro-5 или EEV

3.4.1 Отличия контура низкого давления на примере двигателя D20

3.4.1.1 ТНВД со смазкой моторным маслом и с внешним контуром (Euro-3)

Отличительная особенность: При выходе из гнезда "OUT" топливо снова подаётся в подкачивающий насос.

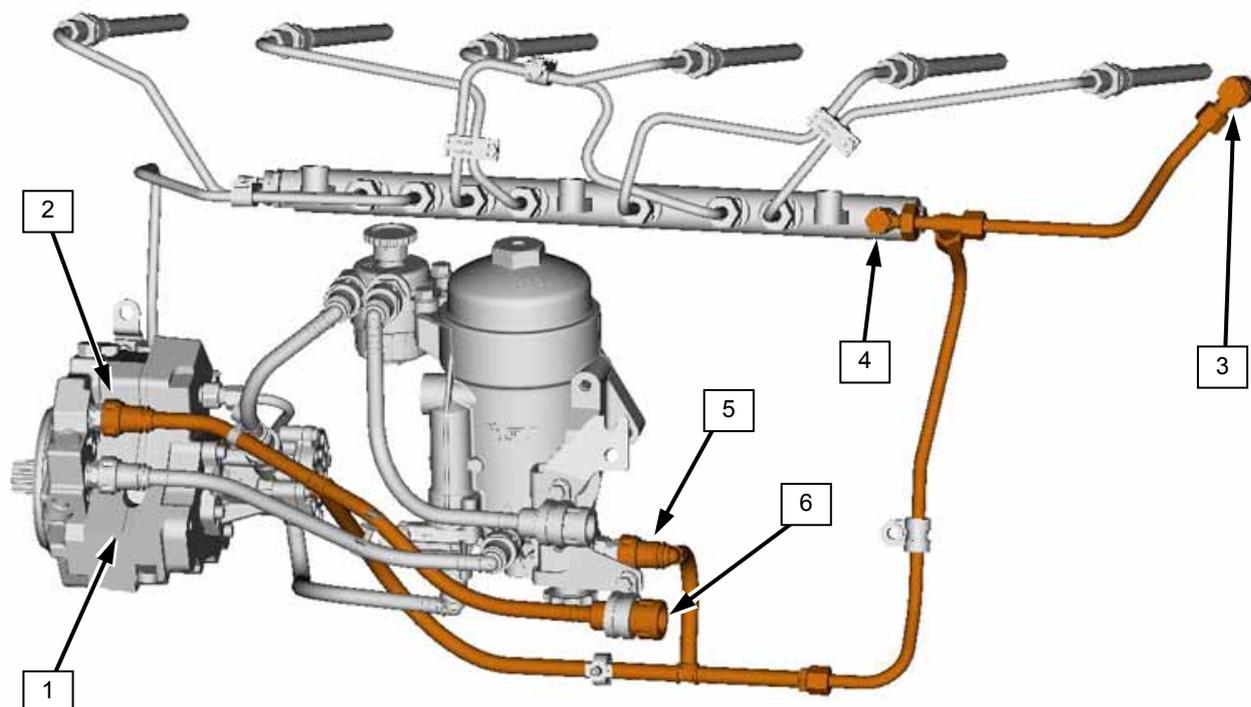


- 1 ТНВД со смазкой моторным маслом
- 2 Гнездо "OUT"
- 3 Подкачивающий насос

- 4 Подвод топлива от бака
- 5 Возврат топлива в бак

3.4.1.2 ТНВД со смазкой топливом и с внутренним контуром (Euro-4, Euro-5, EEV)

Отличительная особенность: Топливо из гнезда "OUT", вместе с остатками после модуля KSC, аккумулятора и форсунок, возвращается в бак.



- 1 ТНВД со смазкой топливом
- 2 Гнездо "OUT"
- 3 К головке блока цилиндров и линии возврата от форсунок

- 4 К аккумулятору
- 5 К модулю KSC
- 6 Возврат в бак

3.5 Модуль фильтрации топлива (KSC)

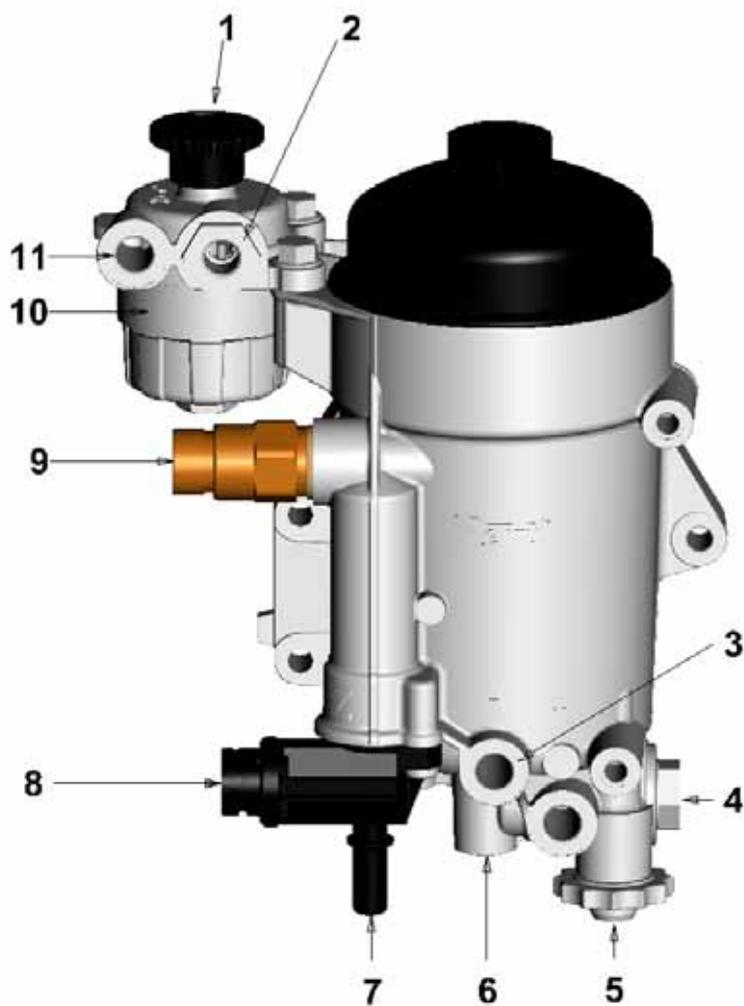
Для двигателей с системой Common Rail используется так называемый Kraftstoff-Service-Center (KSC).

В один компактный модуль KSC входят фильтр грубой очистки, подкачивающий насос, главный фильтр и отверстие для постоянной вентиляции. KSC также может иметь нагревательный элемент.

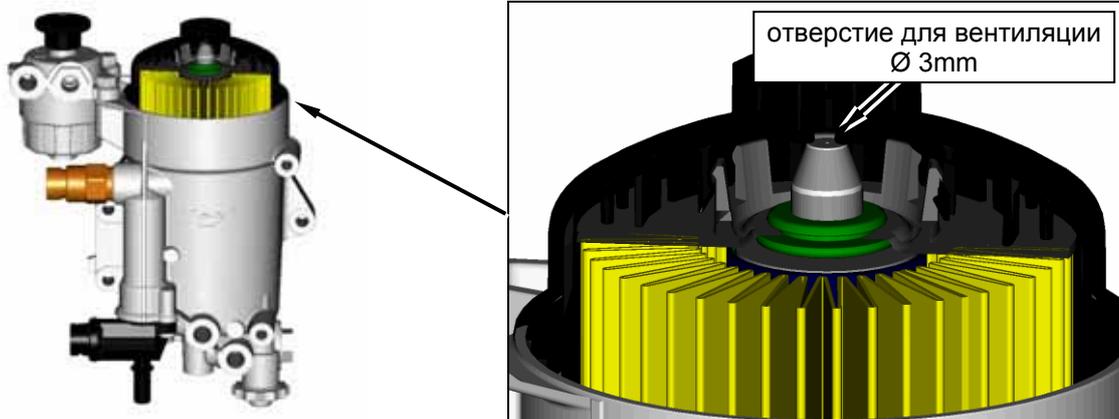
На корпусе KSC установлен датчик давления для контроля уровня в ступени низкого давления. Площадь и фильтрующая способность фильтров приблизительно на 50% больше чем у обычных фильтров. Фильтр грубой очистки моющийся.

В наивысшей точке внутри KSC находится отверстие диаметром 0,3 мм. для постоянной вентиляции системы низкого давления.

Устройство

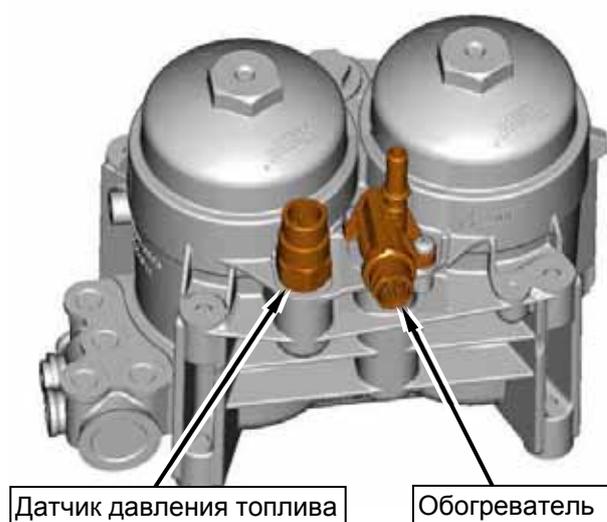


- | | | | |
|---|--|----|---|
| 1 | Ручной подкачивающий насос | 7 | Для шестерёнчатого насоса, вход в фильтр тонкой очистки |
| 2 | Место подключения фильтра грубой очистки (вход от топливного бака или фильтра SEPAR) | 8 | Обогреватель |
| 3 | Подключение к ТНВД (выход) | 9 | Датчик давления топлива (B377) |
| 4 | Возврат в бак | 10 | Фильтр грубой очистки |
| 5 | Заглушка сливного отверстия | 11 | Для шестерёнчатого насоса (выход) |
| 6 | Для факельного устройства (при наличии) | | |

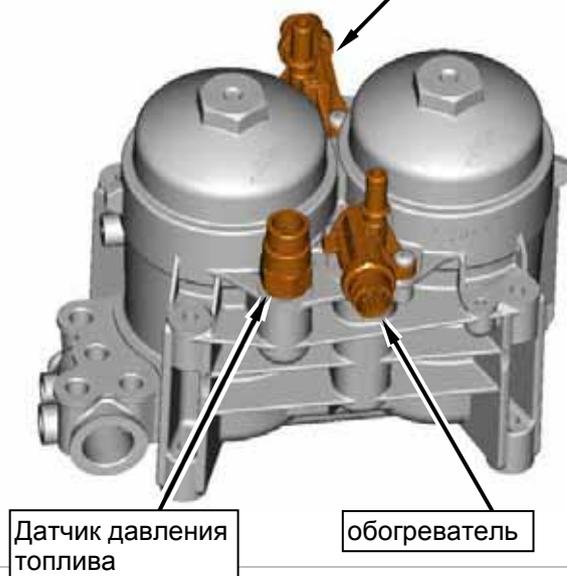


Частичное или полное засорение отверстия для постоянной вентиляции может замедлить пуск двигателя.

Модуль KSC для двигателя D2868 (V8)
(начиная приблизительно с ноября 2007)



До октября 2007 использовался модуль KSC с двумя нагревательными элементами.



3.5.1 Замена топливного фильтра

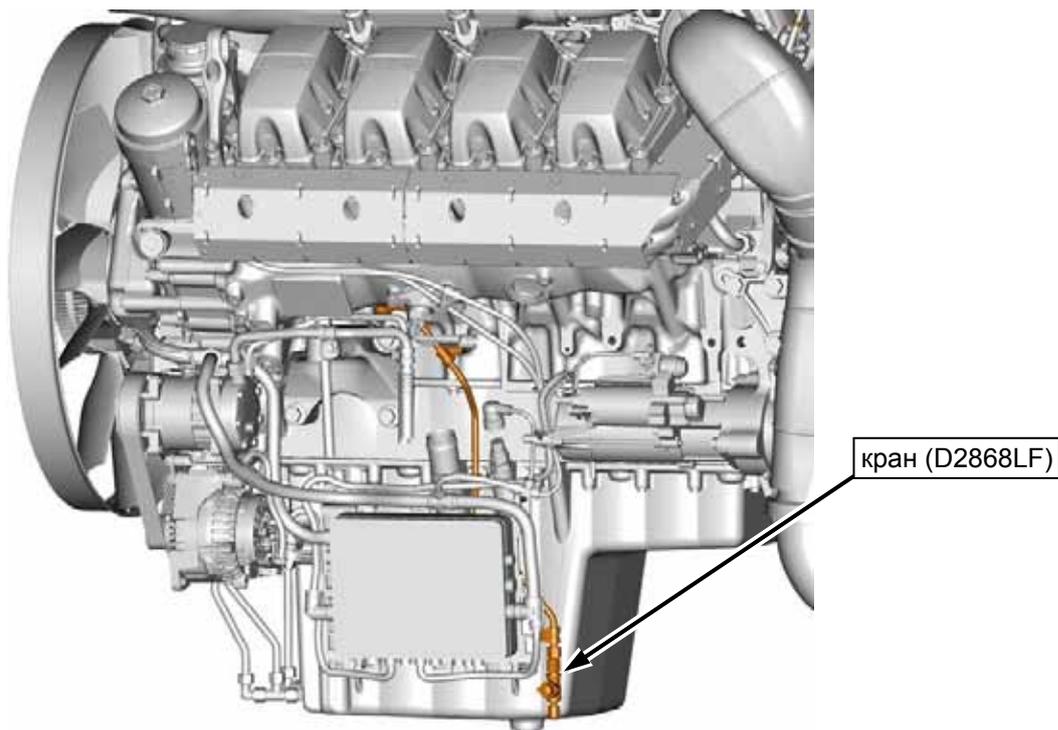
При замене фильтра соблюдайте такую же чистоту, как, например, при замене форсунки.

Обязательные правила

- Выкрутите крышку фильтра в модуле KSC **только** до появления уплотнительного кольца. Это откроет сливные отверстия в корпусе фильтра и обеспечит возврат топлива в бак. **Подождите полного удаления топлива из корпуса.**
- Откройте заглушку сливного отверстия снизу корпуса и полностью слейте остатки топлива вместе с загрязнениями.

Внимание!

При использовании двигателя D2868LF, для удаления топлива откройте кран сливного отверстия (сбоку у масляного поддона).



- Полностью откройте крышку и удалите вместе с фильтрующим элементом. В автомобиле с двигателем D284x (V) также удалите, очистите и снова установите корпус фильтра.
- Убедись в чистоте (проходимости) отверстия постоянной вентиляции.
- Снова закройте заглушку сливного отверстия снизу фильтра или кран (для двигателя D2868LF).
- **Важно! Не очищайте внутренние поверхности корпуса фильтра, так как при этом велика вероятность попадания загрязнений в очищенную область при снятом фильтрующем элементе.**
- Вставьте новый фильтрующий элемент в крышку фильтра.
- Замените уплотнение крышки и слегка смажьте его.
- Установите крышку и затяните до 25 Н-м.
- Воспользуйтесь подкачивающим насосом до появления заметного сопротивления и открытия клапана перепуска у ТНВД.

3.6 Регулятор давления (DBV)

Двухступенчатый клапан-регулятор давления находится на аккумуляторе или внутри него. Он выполняет задачу предохранительного клапана с ограничением давления.

При повышенном давлении в аккумуляторе открывается сливное отверстие.

В обычном рабочем состоянии пружина вдавливает якорь в седло клапана, и аккумулятор остаётся закрытым. И только при превышении максимального давления в системе, давление в аккумуляторе выдавливает якорь против сопротивления пружины.

Система Common Rail	Давление системы	Давление открытия регулятора	Давление утечки
1-го поколения	1400 бар	1850 - 1950 бар	1750 бар
2-го поколения	1600 бар	1850 - 1950 бар	1750 бар
3-го поколения	1800 бар	2100 - 2200 бар	1950 бар

Топливная система 2-го поколения

При повышенном давлении в аккумуляторе (> 1850 бар) происходит открывание под действием первого плунжера регулятора давления (1-я ступень), и давление может воздействовать на большую площадь первого плунжера и не даёт ему закрыть проём. Далее давление действует на второй плунжер (2-ю ступень), который благодаря большей рабочей площади начинает двигаться уже при давлении 700-800 бар. С запуском 2-й ступени давление системы постоянно поддерживается на значениях около 800-900 бар. Следовательно, двигатель переходит в аварийный режим, и автомобиль может достичь ближайшего сервисного центра при пониженном расходе топлива для режима полной нагрузки.

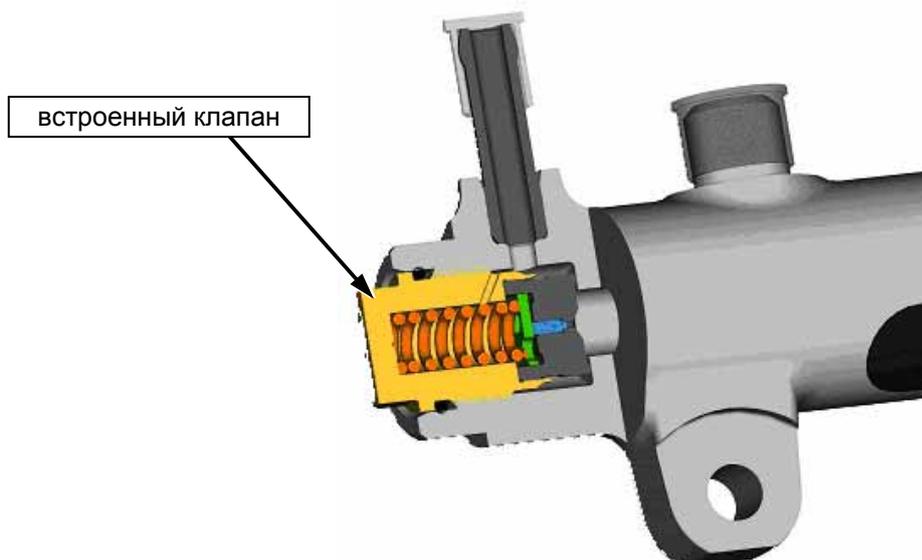
Двухступенчатый регулятор давления закрывается снова только при отключении двигателя и снижении давления в аккумуляторе ниже 50 бар.

Если при повышенном давлении в аккумуляторе регулятор не открывается самостоятельно, это происходит под действием внешних устройств.

Для открывания регулятора через внешнее воздействие, открывается редукционный клапан ТНВД, т.е. устанавливается максимальная подача, и прекращается впрыск. Это увеличивает давление в аккумуляторе до давления, необходимого для открывания регулятора давления. Если внешнее воздействие не смогло открыть регулятор, например, из-за заедания механических частей клапана, двигатель отключается.

Встроенный клапан-регулятор в системе для класса Euro-4 и Euro-5

В ходе усовершенствований регулятор был встроен в аккумулятор и внешне является одним целым с аккумулятором. Работа такого клапана не отличается от действия клапана, устанавливаемого снаружи аккумулятора, и он также может быть заменён.



3.7 Редукционный клапан ТНВД (ZME)

При изготовлении обеспечивается соответствие редукционного клапана и ТНВД. Поэтому для проверки всегда используйте запасной редукционный клапан. Никогда не используйте редукционный клапан другого насоса, например, из другого автомобиля.

Редукционный клапан производит изменения на малые значения, и показания в MAN-cats изменяются в режиме холостого хода лишь на несколько десятых процента. Увеличение значения на несколько процентов должно означать заедание механизма клапана.

Значения для редукционного клапана можно проверить командой "Выходной параметр магистрального регулятора давления" в разделе "Магистральное регулирование (узел замера)" (Русский текст в MAN-cats пока содержит ошибки.) (раздел [6.2.1.4](#)).

Запасные редукционные клапаны

Двигатели	Код MAN для запасного клапана	Код Bosch для стандартного клапана
D2876, D2868, D2862 с CP3.4	51.12505-0024	0 928 400 543
D2066, D0843, D0836 с CP3.4	51.12505-0027	0 928 400 617
D2876LE с CP3.4 D2868, прототип D2862 с CP3.4	51.12505-0028	0 928 400 658
D2842 LE с CP3.4	51.12902-7023	0 928 400 573
D2840 LF, D2848 LE с CP3.4	51.12902-7024	0 928 400 629
D20, D26 с CP3.4+	51.12505-0030	0 928 400 662
D20, D26 с CP3.4+ и смазочной системой	51.12505-0033	0 928 400 705
D20, D26 с CP3.4 H+??	51.12505-0034	0 928 400 737
D0836 LF, LE, LOH, LUH с CP3.4+ и антикоррозионной защитой	51.12505-0036	0 928 400 657
D0834, D0836 с CP3.3 и фильтром	51.12505-0037	0 928 400 744
D0836LFG с CP3.3 и смазочной системой	51.12505-0038	0 928 400 704
D2868, D2862 с CP3.4	51.12505-0039	0 928 400 740

Внимание!

Стандартный редукционный клапан не поставляется как запасная часть.

В сервисном центре необходимый запасной клапан определяется по установленному стандартному клапану (см. таблицу).

Для этого указаны коды Bosch.

3.8 Показания дисплея и указатели

Дисплей является одним из приборов автомобиля. На него выводится информация для водителя и работников обслуживания.

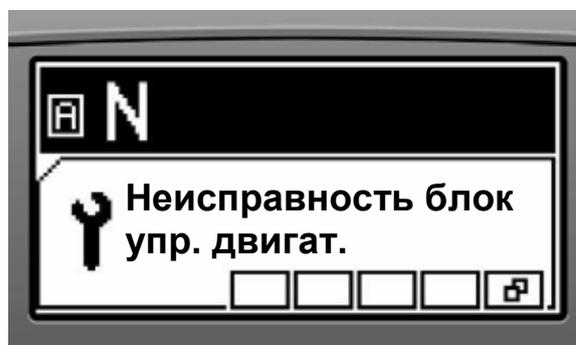
Ниже указаны примеры выводимых показаний. Из-за различий существующих комплектов приборов, для примера приведены приборы новых моделей TGS и TGX.

Примеры сообщений

Опасное состояние или возможное повреждение автомобиля!



Срочно необходимо посещение сервисного центра! Безопасность движения может быть ограничена!



Срочная необходимость посещения сервисного центра.



Пример работы указателей

 неисправность двигателя (красный цвет)

 главный предупреждающий указатель (в зависимости от важности неисправности, светится или мигает жёлтым либо красным цветом)

Если система EDC не готова к работе, на дисплей выводится сообщение или указатель "Стоп", "Техническое обслуживание" или "Информация". Светится главный указатель, указатель неисправности двигателя, и включается звуковой сигнал.



Подробно сообщения и указатели на дисплее, а также необходимые действия описаны в руководстве к автомобилю.

3.9 Вывод сообщений о неисправности на дисплей

Вызов сообщений

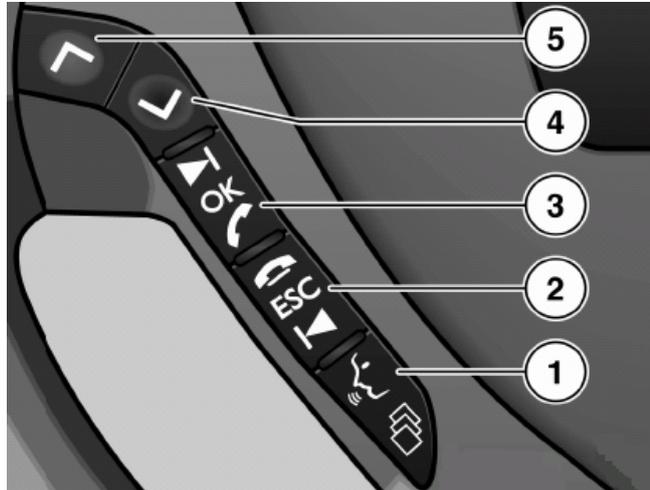
Неисправности системы EDC 7 хранятся в памяти блока управления. Записи можно получить через MAN-cats II. Также записи существующих и устранённых неисправностей могут быть вызваны через меню на дисплей автомобиля.

В зависимости от оборудования и года выпуска автомобиля меню **Автомобиль** доступно через кнопки панели приборов, пульта управления и многофункционального руля.

Использование мультифункционального руля

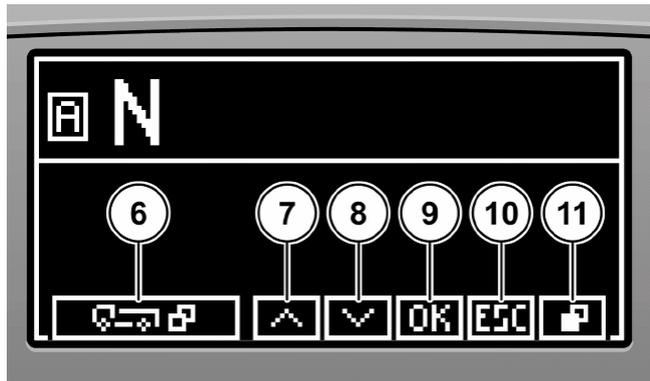
Назначение кнопок в TGS и TGX

- 1 **Вызов меню Автомобиль**
(нажмите и отпустите)
- 2 **Выход из текущего раздела**
(нажмите и отпустите)
Выход из меню Автомобиль
(нажмите и удерживайте)
- 3 **Вызов или выход из текущего раздела, сохранение настроек**
- 4 **Переход вниз по меню Автомобиль**
- 5 **Переход вверх по меню Автомобиль**



Возможности, доступные в текущем разделе, показываются в виде знаков внизу дисплея:

- 6 **Выбранное меню (здесь - Автомобиль)**
- 7 **Переход вверх по разделу**
- 8 **Переход вниз по разделу**
- 9 **Вызов или выход из раздела, сохранение настроек**
- 10 **Выход без сохранения настроек**
- 11 **Выход из меню Автомобиль**



Вызов раздела Блоки управления в меню Автомобиль

Перейдите к разделу **Блоки управления** с помощью кнопок рулевого колеса.

В разделе **Блоки управления** будут показаны только устройства, имеющие неисправность.

Если раздел выбран при отсутствии неисправностей, появится сообщение о том, что новых записей нет.

Автомобиль



Вывод сообщения

- В меню **Диагностика** выберите раздел **EDC** для вывода данных о двигателе.

Раздел **EDC** может содержать одну или несколько записей. Если записей несколько, справа появится полоса прокрутки содержимого.

Значение показаний

- 1 Обозначение узла (здесь - EDC)**
- 2 Вид неисправности:**
AKTIV! = Не устранена.
PASSIV = Отсутствует сейчас, но появлялась не позже 7 дней назад.
- 3 Показание пробега при прошлом появлении неисправности**
- 4 Значение кода**
слева направо - важность, SPN (место), FMI (вид неисправности)



3.10 Вывод данных по оборудованию и программе

Идентификация

EDC 7C32 V34, Bosch

Код:	Имя:	Содержание:
0x90	Идентификационный номер автомобиля	WMA24XZZX9W134194
0x9F	Номер автомобиля	21
0x9C	Номер двигателя	2201056
0x97	Название блока управления	D2676LF14
0x91	Артикул MAN	51.25803-7632
0x87	Номер группы данных	51.25803-0632
0x9E	Номер программного обеспечения MAN	51.25803-2048
0x9D	Номер детали MAN	51.25803-1017
0x98	Последнее программирование выполнено	0000000000000315 - 00053D0000000000
0x99	Дата последнего программирования	09.06.2010 - 13.07.2010
0x83	Рыскnahme Drehmomentbegrenzung	17.11.2009 - 0000057E
0x89	Информация по испытательному устройству	047C341100100
0x96	Свидетельство по токсичности ОГ	E50BD1b
0x92	Артикул производителя	EDC7C32 0281020067
0x93	Контроль блока управления производителем	1039S24033
0x94	Номер программного обеспечения производителя	Y281 S01 362
0x95	Номер версии блока управления	341
0x8A	Информация поставщиков I	.
0x8B	Информация поставщиков II	BOSCH EDC7+/C32 MPC561/All CC_OFF 56/56/20 05.05.2006 F_PA_EDC7C32.3.0
0x86	Контрольный номер достоверности	0x01010100000000000000000000000000
0x88	Информация EOL	0501002000 0x00000000000070FF0FF0FF0F0000000000
0x9A	Дополнительный номер MAN	51.25803-3632
0x9B	Информация ASAP	dl

временная метка: 22.07.2010 09:19:19 Идентификационный номер: FEFEFE

Для таких работ, как обновление программы блока управления, через MAN-cats II можно получить данные по установленному устройству и его программе.

В главном меню MAN-cats выберите:

Диагностика → Двигатель/Обработка отработавших газов с целью снижения токсичности → EDC → Идентификация блока управления

Эти данные могут потребоваться для последующих работ, поэтому запишите их или сохраните изображение экрана.

- **Обозначение оборудования (поле 0x97)**

Для системы EDC 7 - модель двигателя.

Например, после замены программы тут можно проверить новое обозначение модели. Это может быть необходимо после изменения модели двигателя без ограничения крутящего момента при превышении вредных выбросов на модель, для которой в этом случае ограничивается крутящий момент.

- **Отмена ограничения крутящего момента (поле 0x83)**

Доступно для:

- начиная с EDC 7 C32 V32

Если система OBD обнаружит превышение содержания вредных выбросов, в некоторых случаях это может привести к ограничению крутящего момента и включению предупреждающего указателя на тахометре.

После устранения неисправности сервисный центр может снять ограничение крутящего момента. Это является значительным вмешательством в работу системы и поэтому в этом случае в поле 0x83 нужно обозначить сервисный центр, выполнивший изменение, указав опознавательный код владельца MAN-cats!

Отмена ограничения крутящего момента описана в разделе [6.2.4.1](#).

- **Свидетельство по токсичности ОГ (поле 0x96)**

Классификация оборудования по вредным выбросам (EEV, E4 (Euro-4) или др.) и вид системы контроля ОГ (OBD1, OBD1b, OBD2 или др.).

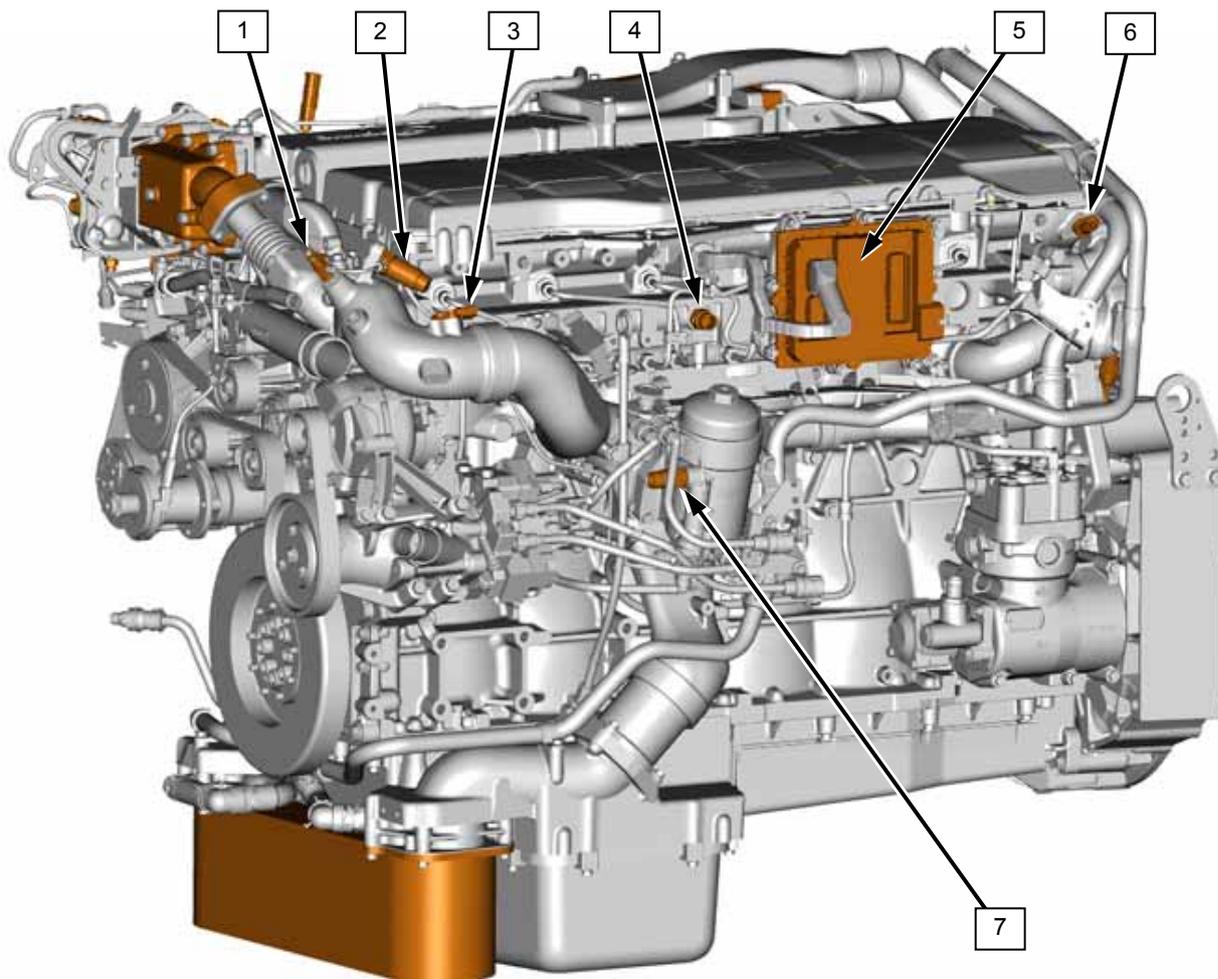
- **Номер версии блока управления (поле 0x95)**

Версия установленной программы. Например, после замены программы тут можно проверить новое обозначение.

Функции проверки работы двигателя и вид разделов с показаниями датчиков в MAN-cats II зависят от версии установленной программы.

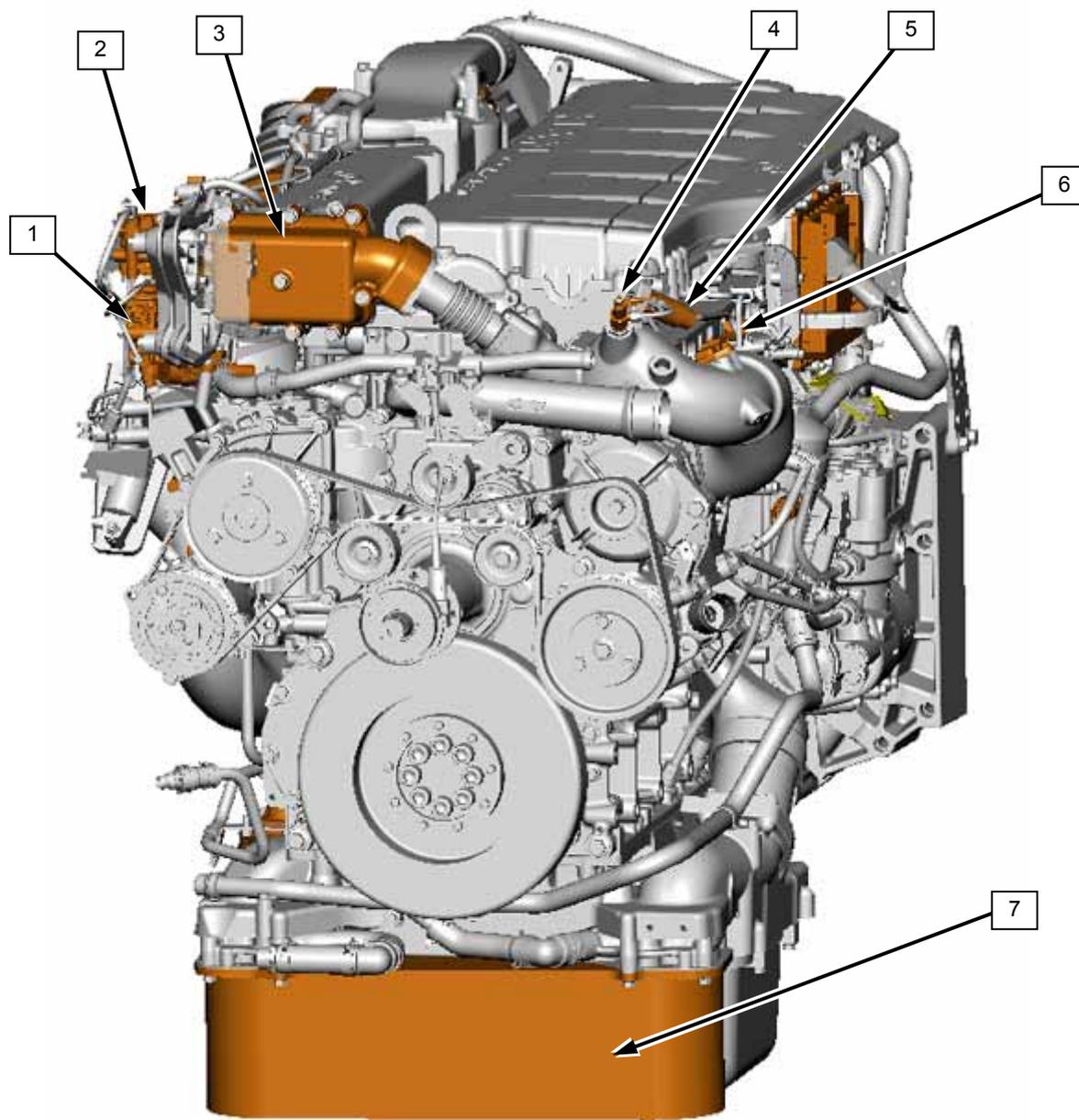
3.11 Двигатель D2676LF22 Euro-5 с рециркуляцией ОГ

3.11.1 Вид спереди и слева



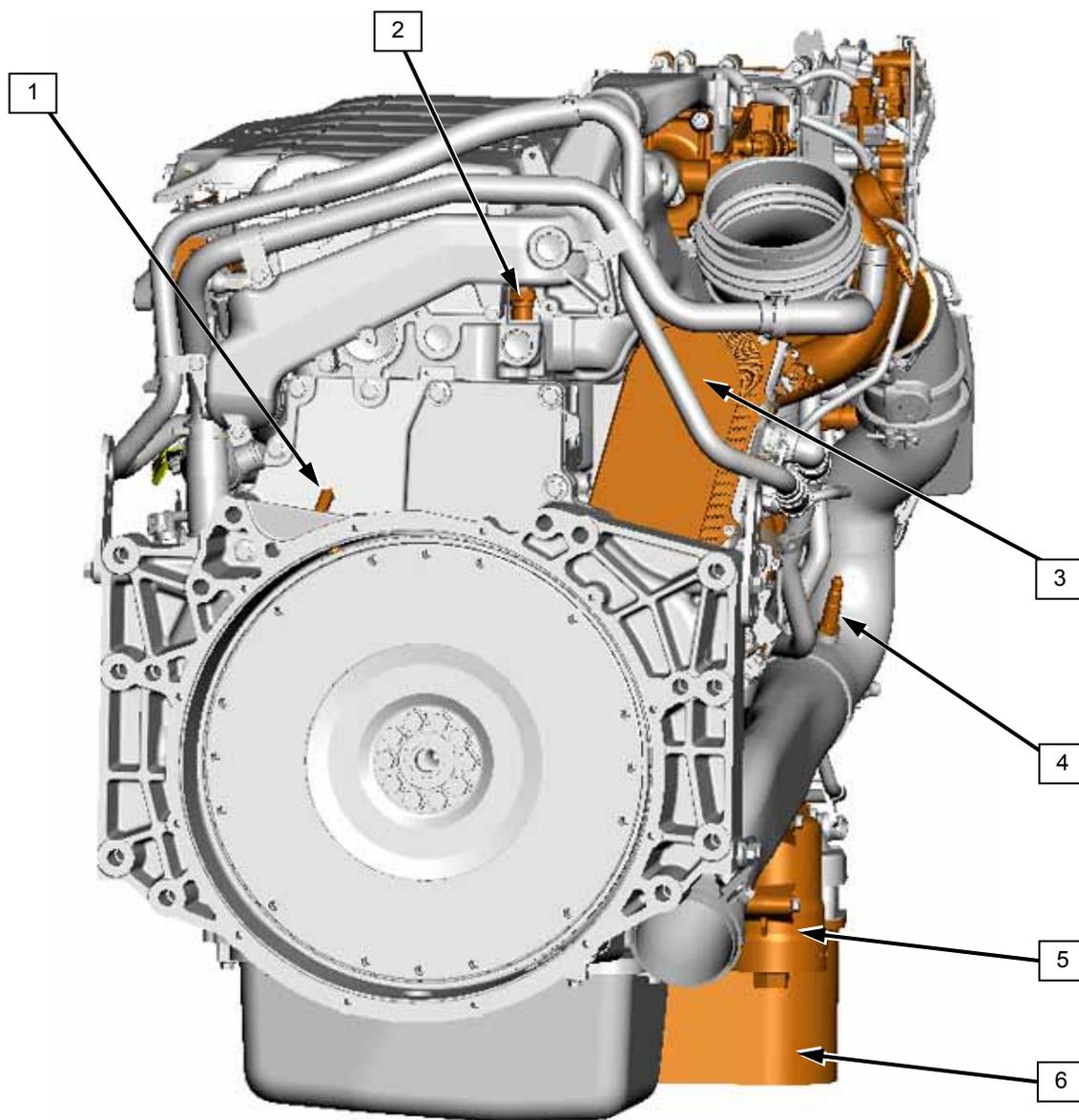
- | | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | Факельная свеча накаливания (если есть) | 5 | EDC |
| 2 | Электромагнитный клапан факельного устройства (если есть) | 6 | Датчик частоты вращения распределительного вала |
| 3 | Датчики давления наддува и температуры воздуха на впуске (B623) | 7 | Датчик давления топлива |
| 4 | Датчик температуры воздуха наддува | | |

3.11.2 Вид спереди



- | | |
|--|---|
| 1 Клапан пропорционального регулирования (Y458) привода клапана системы рециркуляции | 5 Электромагнитный клапан факельного устройства (если есть) |
| 2 Клапан отключения подачи сжатого воздуха (Y460) для системы рециркуляции | 6 Датчики давления наддува и температуры воздуха на впуске (B623) |
| 3 Корпус обратного клапана | 7 Охладитель воздуха наддува со стороны высокого давления |
| 4 Факельная свеча накаливания (если есть) | |

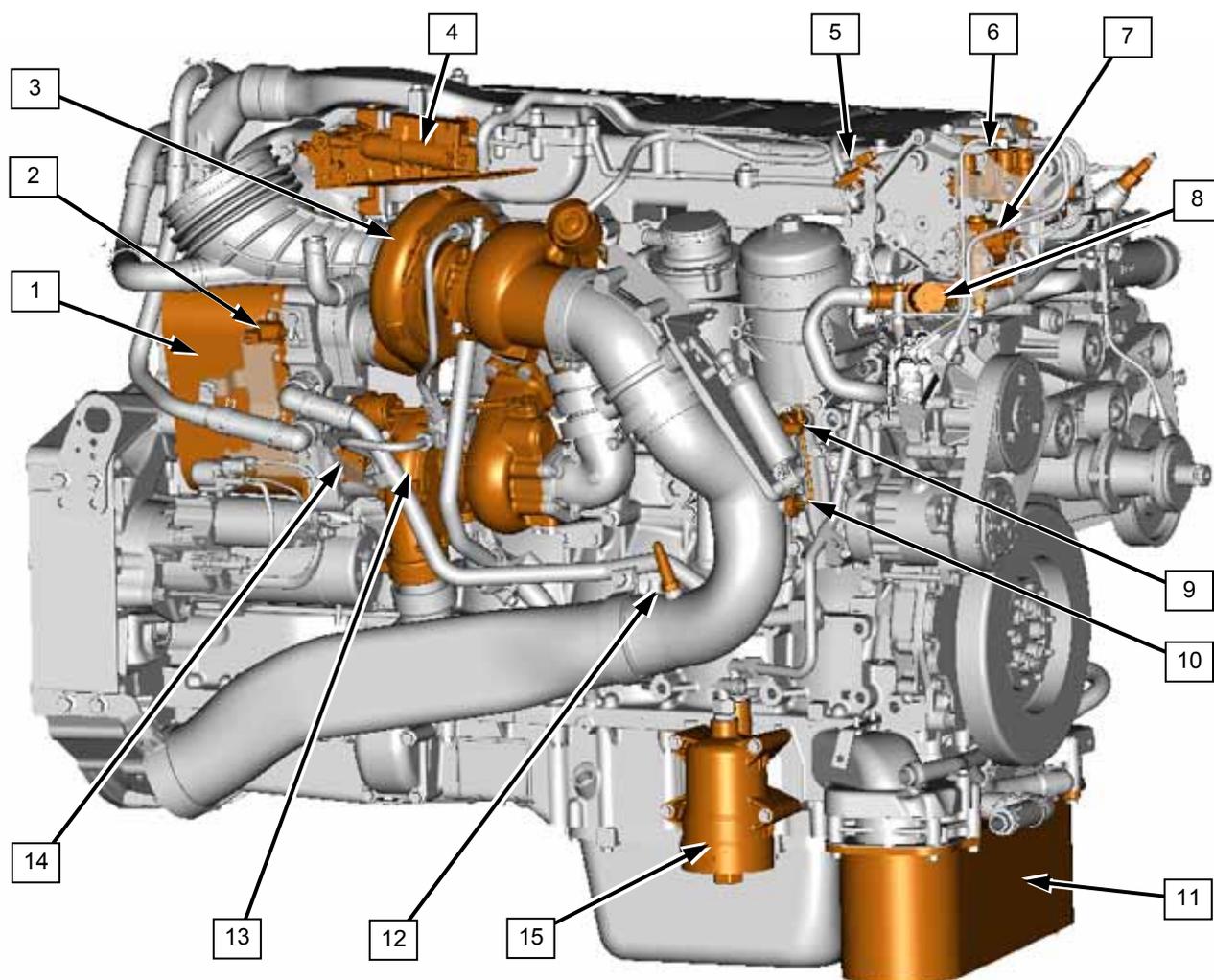
3.11.3 Вид сзади



- 1 Датчик частоты вращения коленчатого вала (B488)
- 2 Датчик температуры охлаждающей жидкости (B124)
- 3 Охладитель воздуха наддува со стороны низкого давления

- 4 Датчик кислорода (B322)
- 5 Сервисный модуль для системы охлаждения с фильтром охлаждающей жидкости и силикатным элементом.*
- 6 Охладитель воздуха наддува со стороны высокого давления

3.11.4 Вид справа



- | | | | |
|---|--|----|--|
| 1 | Охладитель воздуха наддува со стороны низкого давления | 8 | Запорный/редукционный клапан (Y496) низкотемпературного контура |
| 2 | Перепускной клапан турбокомпрессора со стороны высокого давления | 9 | Датчик давления масла (B104) |
| 3 | Ступень низкого давления для турбокомпрессора | 10 | Датчик температуры ОГ |
| 4 | Привод клапана системы рециркуляции | 11 | Охладитель воздуха наддува со стороны высокого давления |
| 5 | Перепускной клапан турбокомпрессора со стороны низкого давления | 12 | Датчик кислорода |
| 6 | Клапан пропорционального регулирования (Y458) привода клапана системы рециркуляции | 13 | Ступень высокого давления для турбокомпрессора |
| 7 | Клапан отключения подачи сжатого воздуха (Y460) для системы рециркуляции | 14 | Датчики давления наддува и температуры воздуха на впуске (B694) в низкотемпературном контуре |
| | | 15 | Сервисный модуль для системы охлаждения с фильтром охлаждающей жидкости и силикатным элементом.* |

* Примечание:

По состоянию на июль 2010 замена фильтра охлаждающей жидкости и силикатного картриджа в ходе обычного обслуживания или ремонта не требуется.

3.12 Датчики для контроля и регулирования нейтрализации ОГ

Ниже дан перечень возможных сочетаний датчиков или исполнительных устройств, которые, среди прочего, необходимы для управления и слежения за системами нейтрализации ОГ, и подключаются к системе управления EDC 7.

Примечание: Не указаны сочетания/автомобили, имеющие нейтрализацию с помощью AdBlue.

Двигатели и вид OBD	Вид нейтрализации	Датчик температуры ОГ (B561, B633, B634)	Датчик относительного давления ОГ (B683)	Датчик перепада давления ОГ (B565)	Датчик кислорода (B322)	Заслонка моторного замедлителя (Y398)
D08 с OBD1	PM-KAT		X			
D20, D26 с OBD1		X	X			
D08 с OBD1	CRT	X		X		X
D20 с OBD1		X		X		X
D08 с OBD1 и контролем NOx	PM-KAT	X	X		X	
D20, D26 с OBD1 и контролем NOx		X	X		X	
D08 с OBD1 и контролем NOx	CRT	X		X	X	X
D20 с OBD1 и контролем NOx		X		X	X	X
D08 с OBD2	PM-KAT	X	X		X	
D20, D26 с OBD2		X	X		X	
D08 с OBD2	CRT	X		X	X	X
D20 с OBD2		X		X	X	X
D08 с OBD2	OXI-KAT	X			X	
D20, D26 с OBD2		X			X	

4 Версии программы системы управления

Ниже дан перечень всех версий программы системы EDC 7, которые до сих пор используются в автомобилях MAN.

Данные на 07/2010

EDC 7 C3

Версия согласно MAN	Используется с (месяц, год)	Назначение	
			Класс по выбросам
V 20	12/2001	Master, Slave	Euro-3
V 23	02/2002	Stand Alone	Euro-3, Euro-4
V 24	04/2003	Stand Alone	Euro-3
V 25	12/2003	Stand Alone	Euro-2, Euro-3
V 30	12/2004	Stand Alone	Euro-4
V 31	12/2004	Stand Alone	Euro-4
V 32	05/2005	Stand Alone	Euro-3, Euro-4

EDC 7 C32

Версия согласно MAN	Используется с (месяц, год)	Назначение	
			Класс по выбросам
V 25	08/2005	Stand Alone, Master, Slave	Euro-4, Euro-5
V 27	05/2006	Stand Alone	Euro-2, Euro-3, Euro-4, Euro-5
V 34	06/2007	Stand Alone, Master, Slave	Euro-4, Euro-5
V 35	05/2007	Stand Alone, Master, Slave	Euro-4, Euro-5, EEV
V 43	06/2008	Stand Alone	Euro-4, Euro-5, EEV
V 44	11/2008	Stand Alone	Euro-4, Euro-5, EEV

5 Программируемые функции

Программируемая функция (FUP) - часть файла автомобиля для изменения работы оборудования. Она содержит один или несколько параметров (в том числе для разных блоков управления), предназначенных для получения доступа к новым возможностям и выполнения изменений для использования в данном автомобиле.

Файл автомобиля состоит в том числе из многих программируемых функций, описывающих разные возможности автомобиля.

Обычно изменение программируемых функций нужно только после замены оборудования, например, блока управления, и/или при улучшении конструкции. Для этого нужно запросить файл переоборудования. При проведении акций (работ, назначенных в сервисных документах) во многих случаях это можно сделать по сетевому соединению через систему MAN-cats II или путём заказа в Центре по обновлению программируемых функций (Kompetenzzentrum) службы ESC. Процесс заказа в службе ESC описан в [3237SM](#).

5.1 Система управления EDC 7

Следующие сведения приводятся только для объяснения взаимосвязи функций, т.к. данное оборудование в большинстве случаев не изменяется. (Следующие названия взяты из русского текста в MAN-cats, который пока содержит ошибки.)

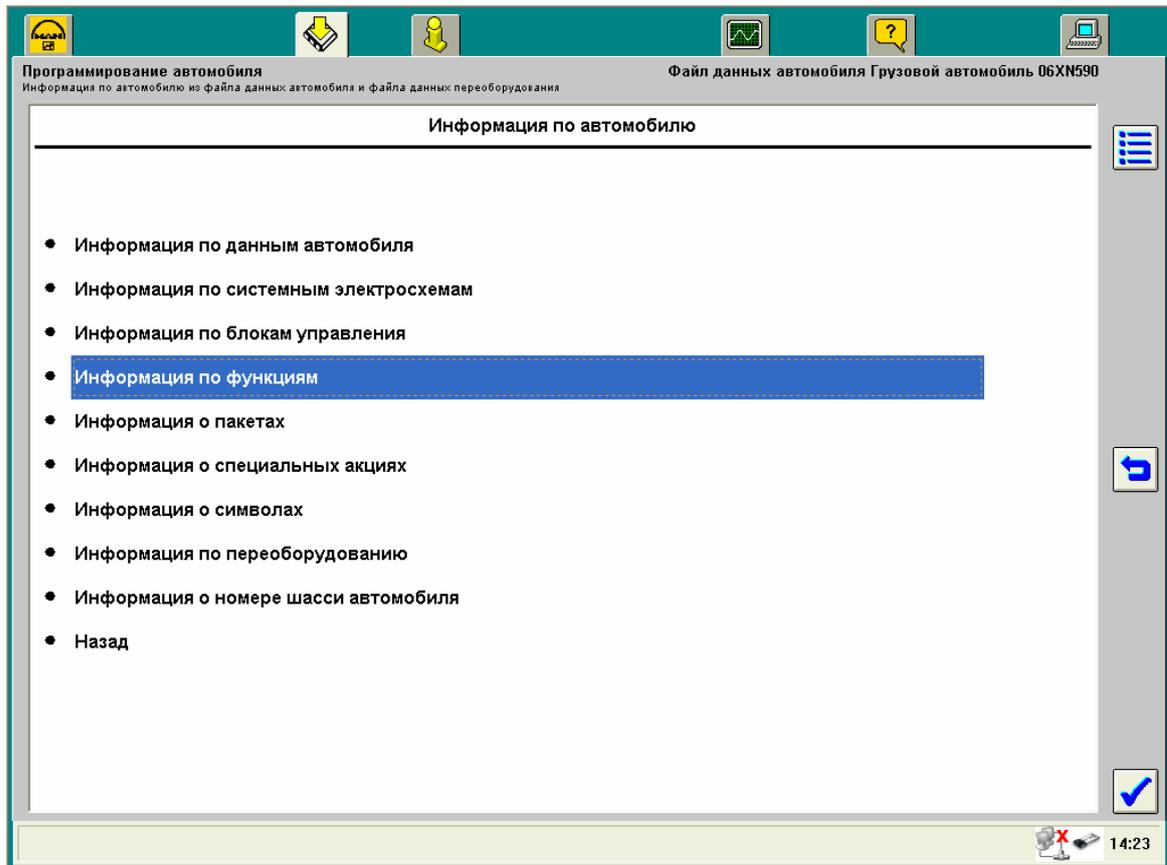
Пример для EDC 7

Функция	Код MAN
Блок управления EDC с сенсором AB установлен	81.25890-0022
Моторный тормоз для двигателя D2066 CR с EVВес	81.25890-1039
1-цилиндровый компрессор для D20/D26	81.25890-1042
Ограничение частоты вращения 1 1300 об/мин	81.25890-1134
Ограничение частоты вращения 2 1400 об/мин	81.25890-1135
Обогрев топливного фильтра (штекер X6/вывод 9)	81.25890-1157
Измерение уровня масла D20 34/40L, наклон двигателя 3° (масляная ванная приклеена)	81.25890-1426
Характеристика педали акселератора D20 вариант 2	81.25890-1142
Датчик нижнего значения давления для воздушного фильтра, вариант 70 мбар (встроен в корпус воздушного фильтра)	81.25890-1510
Датчик температуры выхлопных газов AB установлен	81.25890-1611
OBD 1 с контрольным измерением NOx	81.25890-1683
Настройка отключающего клапана (Управление клапаном) сжатого воздуха посредством EDC (закреплен на двигателе)	81.25890-1702
Контроль ОГ через CAN	81.25890-1703
Двигатель D2066 CR, 440 л.с., 2100 Н.м, Euro-5	81.25890-1718
Электронное управление шумом (ESM) D20	81.25890-1870
Motor-Kat V_D20_13 WD	81.25890-1923
Параметры дополнительного катализатора V_D20_13	81.25890-1924
Параметры катализатора SCR V_D20_13	81.25890-1925
Контроль температуры охлаждающей жидкости для D08/D20/D26/V8, Euro-4/5	81.25890-1969
Снижение мощности при неисправности OBD, вариант 2	81.25890-2117
Электрофакельное устройство для системы Common Rail	81.25890-2132

Проверка наличия и перечня установленных функций через MAN-cats II

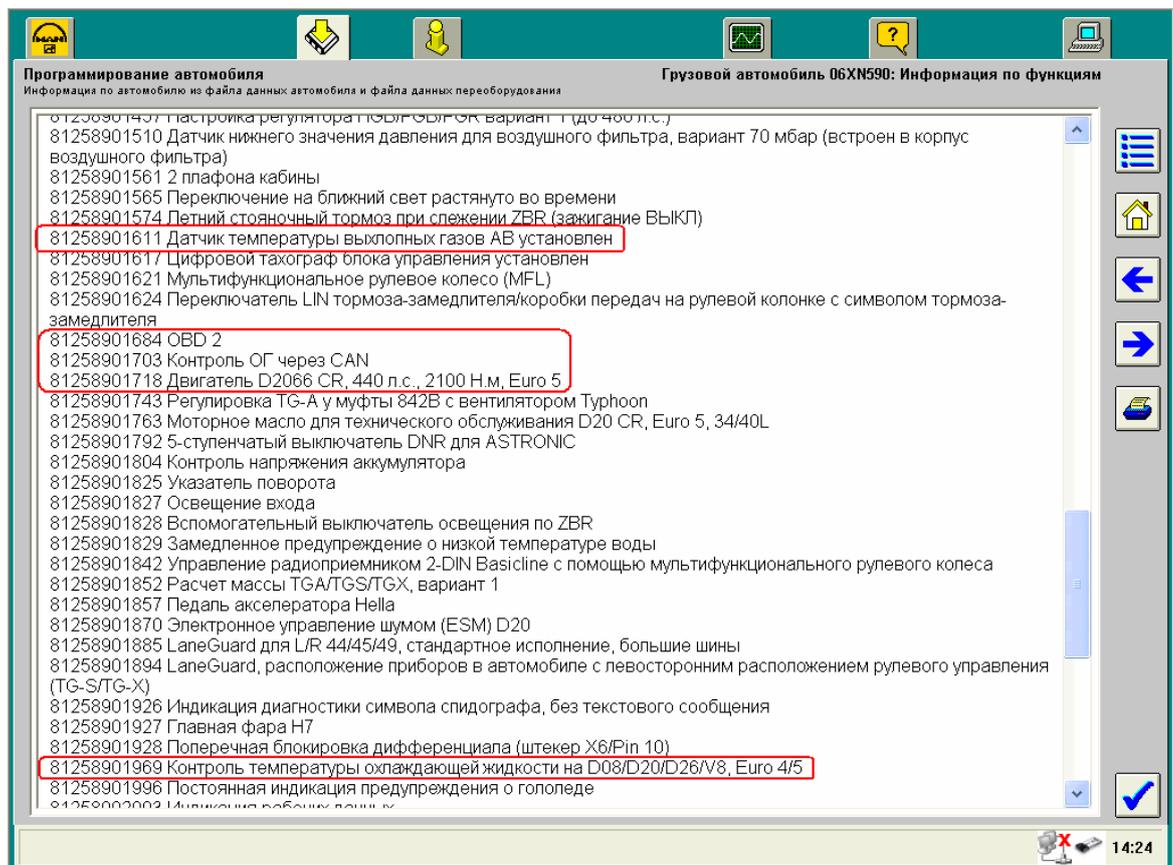
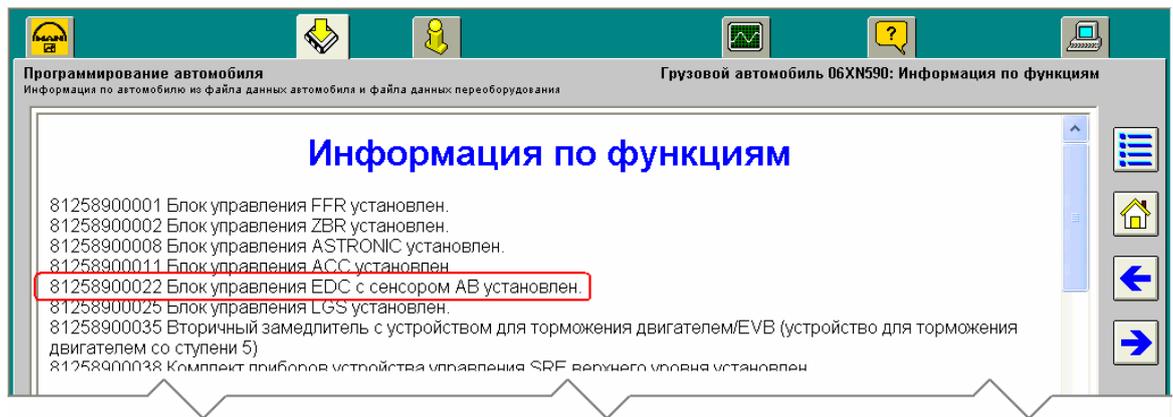
⇒ В главном меню выберите Программирование автомобиля → Информация → Информация по автомобилю из файла данных автомобиля и файла данных переоборудования Файл данных автомобиля → От автомобиля от FFR

После получения информации из файла автомобиля появится перечень групп данных.



⇒ Выберите **Информация по функциям** и нажмите клавишу Enter.

Если нужно, в этом разделе также можно проверить наличие функции 81.25890-2135 (Использование биодизеля RME).



Пример изображений на экране

6 Ремонт, диагностика

6.1 Поиск и устранение неисправностей

Неисправность, симптом, признаки	Автомобили, узлы, устройства	Причина, решение
Для всех двигателей		
Разные неисправности системы рециркуляции ОГ (EGR)	Двигатели с системой EGR	Указания по системе EGR: <ul style="list-style-type: none">• утечка охлаждающей жидкости• необходима замена частей• затруднён ход клапана (для D28)• сажа у корпуса клапана (для D20)• пневмоцилиндр для клапана негерметичен См. SI 169000 .
При отключении и быстром повторном включении зажигания иногда невозможен пуск двигателя	Грузовые и автобусы с EDC 7	EDC 7 и FFR продолжают работу после отключения зажигания. EDC отключается при случайном попадании в определённые, короткие (50 мс) промежутки времени в случае отключения и последующего повторного включения зажигания. При этом возможно беспорядочное появление следующих неисправностей: <ul style="list-style-type: none">• FFR 03277 (недоступна система CAN для двигателя)• OBDU 02000 (EDC не подключена к CAN) Сообщите водителю о возможном затруднении пуска двигателя в неблагоприятных обстоятельствах при отключении и затем быстром включении зажигания. Включите или выключите зажигание ещё раз. См. SI 196602 .

Неисправность, симптом, признаки	Автомобили, узлы, устройства	Причина, решение
Невозможно программирование EDC 7 C3 из-за нарушения связи с MAN-cats.	Грузовые и автобусы с блоком управления EDC 7 C3	<p>При нагреве блока управления выше 65°C возможна потеря данных при программировании, поэтому блок управления не допускает запись при этой температуре.</p> <p>Эта проблема встречается только в EDC7 C3. Поэтому при программировании этих систем охладите их приблизительно до 60°C.</p> <p>Температуру блока управления можно проверить в показаниях датчиков в разделе Значения температуры для EDC 7.</p> <p>См. SI 235702.</p>
Загрязнение топлива после фильтров KSC	<p>Грузовые и автобусы, имеющие двигатель с системой Common Rail:</p> <p>Модуль фильтрации топлива (KSC)</p>	<p>При замене топливного фильтра без предварительного удаления топлива из KSC, загрязнения могут попасть в очищенную область.</p> <p>Внимание! При ремонте и обслуживании, перед каждой заменой топливного фильтра нужно слить топливо из модуля KSC.</p> <p>Для полного удаления топлива, откройте не только находящийся внизу запорный кран, но и крышку модуля до начала действия давления через расположенное здесь вентиляционное отверстие.</p> <p>Для таких работ также используйте соответствующее руководство по двигателям с системой Common Rail.</p> <p>Также см. раздел 3.5.1.</p>

Неисправность, симптом, признаки	Автомобили, узлы, устройства	Причина, решение
<p>Для поиска причины некоторых неисправностей (прежде всего, EDC 03776, EDC 03777, EDC 03778, EDC 03779, EDC 03780 или EDC 03781) требуются проверки через MAN-cats, которые не всегда могут быть проведены для блоков управления со старой версией программы.</p> <p>Для поиска неисправности при некоторых из этих записей требуется дополнительный проверочный прибор.</p>	<p>Автомобили с EDC 7 C32: EDC со старой версией программы</p>	<p>Если нужно, обновите программу блока управления для проведения проверок, необходимых для поиска неисправности.</p> <p>Необходимую версию программы можно определить только по коду MAN.</p> <p>См. SI 334700.</p>
<p>Из-за одикового внешнего вида клапанов-регуляторов на 1600 и 1800 бар, в систему, рассчитанную на 1800 бар, в некоторых случаях устанавливается регулятор на 1600 бар.</p>	<p>Автомобили с двигателем D08, D20, D26, D20xxLOH и топливной системой на 1800 бар (Euro-5 и EEV): Регулятор давления</p>	<p>При замене регулятора давления всегда устанавливайте клапан для нужного давления - 1600 или 1800 бар.</p> <p>См. раздел 3.2.</p>
<p>Используется восстановленный двигатель с EDC от заменённого двигателя</p>	<p>Грузовые и автобусы, имеющие двигатель с системой Common Rail: Восстановленный двигатель</p>	<p>Используйте только ту EDC, которая прислана вместе с восстановленным двигателем или установлена на нём. Только это устройство подготовлено на испытательном стенде к использованию с восстановленным двигателем.</p> <p>Выполните опознание системы EDC компьютером FFR, включите иммобилайзер и т.д.</p>

Неисправность, симптом, признаки	Автомобили, узлы, устройства	Причина, решение
<p>Требуется или уже выполнена замена двигателя.</p> <p>Какие данные нужны для заказа файла переоборудования?</p>	<p>Грузовые и автобусы, имеющие двигатель с системой Common Rail:</p>	<p>При заказе файла переоборудования в службе ESC укажите данные согласно следующим примерам:</p> <ul style="list-style-type: none"> • модель двигателя (D2876 LF04) • код двигателя (5450114093B2E1) • код EDC (51.11616.7011) • датчик давления масла (Bosch или AB) - установленный датчик определяется по чертежу (чертёж для Bosch - 51.27421.0169, AB - 51.27421.0163) • данные для нового двигателя - модель D2876, 460 л.с., 2100 Н-м, Euro-3 • код MAN для системы FFR (81.25805.7015) • способ учёта уровня масла: <ul style="list-style-type: none"> – внешний - через отдельный блок управления 51.25805.6000 или 51.25805.6003 – внутренний - через FFR (Step 3 и выше) (лучше всего определить способ учёта по проводам и, если нужно, заменить FFR) – ручной - мерным стержнем • уклон двигателя: <ul style="list-style-type: none"> D28 - 1°, 3°, 5° D20 - 1° и 3° D08 - 0° и 3,2° <p>Если нужно, укажите уклон старого двигателя.</p> <p>Подача заявки на программирование с помощью факса описана в 3237SM, а с помощью формы на веб-сайте - в 3495SM.</p>

Неисправность, симптом, признаки	Автомобили, узлы, устройства	Причина, решение
<p>Указанные двигатели предназначены для автомобилей с особыми правами в дорожном движении - для военных, пожарных и других экстренных служб. Если OBD определяет превышение количества вредных выбросов, в этих двигателях не ограничивается крутящий момент.</p> <p>Если эти двигатели используются в автомобилях без особых прав, например, при использовании специального автомобиля по обычному назначению после срока службы, или специального автомобиля, находившегося на хранении, при превышении количества вредных выбросов правила требуют ограничения максимального крутящего момента.</p>	<p>Грузовые с OBD и двигателем D2066LF17, D2066LF18, D2066LF19, D2066LF20, D2676LF15, D2676LF16</p> <p>EDC</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Перед преобразованием двигателя получите разрешение в службе ESC MAN. Заявка на изменение функций автомобиля не требуется. Подготовку данных для программирования служба ESC запрашивает самостоятельно. • Перепрограммируйте систему EDC через MAN-cats и измените функции автомобиля из файла с новыми данными. • Замените табличку с данными двигателя. • Старая табличка двигателя обязательно подлежит возврату в службу ESC. <p>См. SI 340800.</p>
<p>D0834, D0836</p>		
<ul style="list-style-type: none"> • неисправность 03814: длительность отключения блока управления (для всех моделей) • неисправность 03785: засорён фильтр сажи (для D0834) • неисправность 03853: установившаяся погрешность рециркуляции (для всех моделей) • неправильная промежуточная частота вращения (для D0836LFL52) 	<p>Грузовые и автобусы, имеющие двигатель с системой Common Rail: D0834LFL50, D0834LFL51, D0834LFL52, D0834LOH50, D0834LOH51, D0836LFG50, D0836LFL50, D0836LFL51, D0836LFL52, D0836LOH51, D0836LOH52</p> <p>EDC</p>	<p>Ошибка программы EDC.</p> <ul style="list-style-type: none"> • При появлении сообщений 03814 и 03853 обновите программу. • При появлении сообщения 03785 без причины обновите программу. • При использовании промежуточной частоты вращения приблизительно на 200 об/мин ниже, обновите программу. <p>Во избежание повреждения имеющейся системы отбора мощности, после программирования с помощью соответствующего файла переоборудования, в разделе Специфические параметры заказчика MAN-cats проверьте новые значения промежуточной частоты вращения.</p> <p>См. SI 241800.</p>

Неисправность, симптом, признаки	Автомобили, узлы, устройства	Причина, решение
Белый дым и неравномерная работа цилиндров при 800-1100 об/мин во время прогрева	Двигатели D0836LFL40, D0836LFL41, D0836LFL44, D0836LOH40, D0836LOH41, D0836LUN40, D0836LUN41: EDC, факельное устройство	Проверьте работу факельного устройства. Похожее поведение наблюдается, например, при нарушении герметичности электромагнитного клапана факельного устройства. Если факельное устройство исправно, обновите систему EDC 7. См. SI 249800 .
Неправильная промежуточная частота вращения	Грузовые с двигателем D0836LFL51 CR: EDC 51.25803-7087, 51.25803-7263, 51.25803-7337	Ошибка программы EDC. При использовании промежуточной частоты вращения приблизительно на 200 об/мин ниже, См. SI 251000 .
Движение рывками в диапазоне частичных нагрузок при 1400-1600 об/мин	Двигатели D0836LOH51, D0836LOH52, D0836LOH53, D0836LOH54, D0836LOH55, D0836LOH56, D0836LOH57, D0836LOH58, D0836LOH62, D0836LOH63: EDC 7	Программа блока управления не подходит для некоторых условий. При получении жалоб от владельца автомобиля обновите систему EDC 7. См. SI 276600 .
При неисправности 03850, 03851 или 03853, без предварительной проверки делается замена привода клапана рециркуляции.	Грузовые и автобусы с двигателем класса Euro-4 (D0834CR или D0836CR) с регулируемой рециркуляцией Привод клапана EGR 51.08150-0044	Записи об этих неисправностях сохраняются не только при нарушении работы, но и при неверной настройке привода. Поэтому не только сохраните и передайте содержимое памяти неисправностей всего автомобиля, но и выполните указанные проверочные и наладочные работы. См. SI 276700 .

Неисправность, симптом, признаки	Автомобили, узлы, устройства	Причина, решение
Неисправность 03837: датчик кислорода замкнут на корпус	Двигатели D0836LFL53, D0836LFL54, D0836LFL55: Датчик кислорода, EDC	<ol style="list-style-type: none"> 1. Датчик замкнут на корпус. Запись о неисправности сохраняется постоянно. 2. Датчик не имеет замыкания. Ошибка возникает в начале движения при кратковременном "подавлении" частоты вращения двигателя ниже частоты холостого хода. Из-за кратковременного образования дыма датчик определяется как неисправный. Запись о неисправности сохраняется временно. <p>Определите постоянный или временный вид неисправности по счётчику ошибок через MAN-cats.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. При постоянной неисправности выполните работы по Руководству T18. 2. При периодической неисправности обновите EDC 7. <p>См. SI 295400.</p>
Неисправности P2bAE или P2bAD в памяти OBD	Двигатели D0834LFL53, D0834LFL54, D0834LFL55, D0834LOH52, D0834LOH53: OBD, EDC 7	<p>Повышена чувствительность контроля NOx. В действительности неисправности нет.</p> <p>Обновите программу EDC 7.</p> <p>См. SI 301700.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Неисправности 03868, 03871, 03872. • Во время диагностики с помощью MAN-cats при температуре охлаждающей жидкости от 70°C и выше определяется неисправность датчиков температуры ОГ и окружающего воздуха. 	Автобусы, TGL, TGM, модели "X", с двигателем D0836: EDC 7 C32	<p>В автомобилях после продолжительной стоянки может быть нарушена работы EDC, датчиков температуры воздуха наддува и охлаждающей жидкости.</p> <p>Обновите программу EDC 7.</p> <p>См. SI 310200.</p>

Неисправность, симптом, признаки	Автомобили, узлы, устройства	Причина, решение
<p>1. Неисправность EDC 03785, EDC 03929 и/или EDC 03930 в автомобилях с двигателем D08 Euro-5 или EEV.</p> <p>2. Неисправность EDC 03929 в автомобилях с двигателем D0836LFL63.</p> <p>3. Неисправность EDC 03929 в автомобилях с двигателем D0836LFL53, D0836LFL54, D0836LFL55.</p>	<p>Грузовые или автобусы с двигателем D08 (Euro-5 или EEV):</p> <p>датчик противодавления, EDC, использование топлива FAME</p>	<p>1. Определите установленный датчик. Если установлен датчик AB, подайте заявку в ServiceDesk, указав: датчик AB и EDC 03785, 03929, 03930.</p> <p>После получения решения проблемы запросите функцию 81.25890-1610 с помощью формы заказа программирования. Приложите к заказу копию заявки, поданной в ServiceDesk.</p> <p>2. При появлении этой неисправности не выполняйте работ по её устранению, а сначала удалите содержимое памяти EDC и OBD. При повторном появлении неисправности после пробной поездки, подайте заявку в ServiceDesk, указав: двигатель D0836LFL63 и EDC 03929.</p> <p>3. Проверьте наличие в файле автомобиля функции для использования топлива FAME (81.25890-2135). Используйте файл автомобиля в FFR: Программирование автомобиля → Информация → Информация по автомобилю из файла данных автомобиля и файла данных переоборудования Файл данных автомобиля → От автомобиля от FFR</p> <p>⇒ Если параметр установлен, но в автомобиле не используется FAME, запросите удаление функции 81.25890-2135 с помощью формы заказа перепрограммирования.</p>

Неисправность, симптом, признаки	Автомобили, узлы, устройства	Причина, решение
		⇒ Если параметр установлен, и в автомобиле используется FAME, подайте заявку в ServiceDesk, указав: EDC 03929 и использование FAME.
<p>Неисправности при использовании двигателей D0836LFL60 и D0836LFL63:</p> <ul style="list-style-type: none"> код 03929 недостаточная мощность в начале движения <p>Неисправность при использовании двигателей D0834LOH60, D0834LOH61:</p> <p>неравномерная работа на холостом ходу</p>	<p>Автомобили с двигателем D0836LFL60, D0836LFL63, D0834LOH60, D0834LOH61:</p> <p>EDC</p>	<p>Ошибка программы EDC.</p> <p>Обновите программу EDC 7.</p> <p>См. SI 343500.</p>
<p>Случаи затруднённого пуска при низкой температуре</p>	<p>Автобусы и автобусные шасси с двигателем D0836LOH60, D0836LOH61, D0836LOH64, D0836LOH65:</p> <p>EDC 7 C32</p>	<p>Обновите версию программы EDC 7 C32 с 43 до 44.</p> <p>См. SI 357700.</p>
D2066, D2676		
<p>Одно из следующих сообщений о неисправности на дисплее панели приборов:</p> <ul style="list-style-type: none"> EDC 03778 (аккумулятор топлива: утечка в режиме принудительного холостого хода) EDC 03779 (аккумулятор топлива: утечка - увеличение значений для редуционного клапана ТНВД) EDC 03780 (аккумулятор топлива: утечка - увеличение значений для редуционного клапана ТНВД в режиме холостого хода) 	<p>TGA с двигателем D20xx</p> <p>EDC 7</p>	<p>Значения электрических сигналов недостаточны для допусков механических частей.</p> <p>Обновите программу EDC 7 для соответствия электрических сигналов необходимым допускам.</p> <p>При появлении на дисплее сообщений о неисправности также после перепрограммирования, определите и замените устройство, вызывающее неисправность.</p> <p>См. SI 182402.</p>

Неисправность, симптом, признаки	Автомобили, узлы, устройства	Причина, решение
<p>Попадание масла в кабели форсунок в месте подключения к блоку управления.</p>	<p>Двигатели серий D20 и D26: Кабели форсунок</p>	<p>Попадание моторного масла в кабели под капиллярным действием из-за плохого обжима или перекоса наконечника. Замените кабели с нарушенной герметичностью. См. SI 266300.</p>
<p>Неисправность EDC 03811 во время низкой температуры окружающего воздуха при исправном датчике температуры ОГ перед смесителем AdBlue.</p>	<p>TGA, TGS, TGX с двигателем D2066LF23, D2066LF24, D2676LF12: EDC</p>	<p>Нарушение функции проверки соответствия температуры ОГ. Обновите программу EDC 7. См. SI 273000.</p>
<p>Неисправность EDC 03785 (повышенный перепад давлений ОГ)</p>	<p>Автобусы с двигателем D2066LOH26, D2066LOH27, D2066LOH28, D2676LOH26, D2676LOH27</p>	<p>Ошибка программы блока управления. Удалите записи в памяти EDC. При повторном появлении неисправности подайте заявку в ServiceDesk, указав модель двигателя и неисправность 03785. См. SI 327500.</p>
<p>D2876</p>		
<p>Неравномерная работа цилиндров, необычный шум от двигателя, образование дыма, снижение мощности</p>	<p>Грузовые и автобусы, имеющие двигатель с системой Common Rail - D2876LF12, D2876LF13, D2876LOH20, D2876LOH21 с кодом до xxx0532002xxxx включительно: Аккумулятор топлива, форсунки, EDC 7</p>	<p>Износ седла для иглы в форсунках.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Определите тип EDC и топливной системы. Если нужно, обновите. • Всегда (также при проведении других работ) проверяйте соответствие устройств: форсунки - аккумулятор - EDC. <p>См. SI 132400.</p>

Неисправность, симптом, признаки	Автомобили, узлы, устройства	Причина, решение
Повышенный расход топлива, снижение мощности	TGA с двигателем D2876LF12, D2876LF13: EDC 7 51.25803-7057 и 51.25803-7056 для Common Rail	Устаревшая программа блока управления. Обновите программу EDC 7. См. SI 159300.

6.2 Использование MAN-cats II

6.2.1 Мониторинг (Данные о работе оборудования)

6.2.1.1 Входные данные, для которых при определении неисправности используются эквивалентные значения

Датчик или канал сигнала считается неисправным при наличии неисправности в течение определённого времени. До тех пор, пока датчик или канал не будет признан неисправным окончательно, система управления использует последнее значение, определённое как действительное.

При окончательном определении неисправности (обычно после отключения и повторного включения зажигания) происходит переключение на эквивалентное значение или эквивалентную функцию из памяти блока управления.

При большинстве таких неисправностей происходит постоянное слежение за сигналом. Если через заданный промежуток времени определяется, что датчик или канал исправен, неисправное состояние отменяется, и далее используется действительное значение.

Ниже указаны датчики/входные данные, которым соответствуют эквивалентные значения в блоке управления, а также которые доступны в соответствующем разделе MAN-cats II и должны учитываться при поиске неисправности.

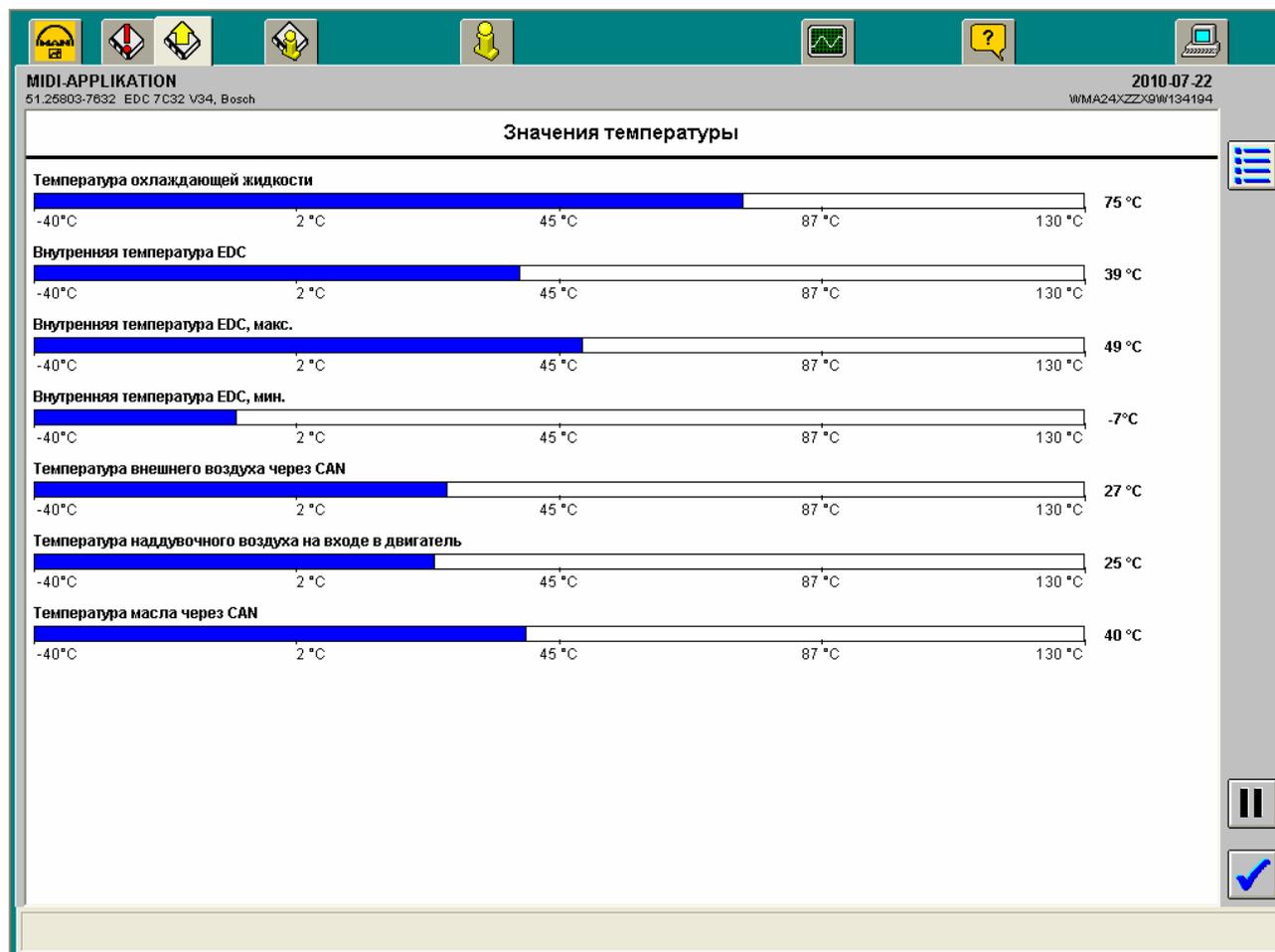
Пример неисправного состояния



Данные, достаточные для диагностики через MAN-cats II, могут быть получены только при работающем двигателе. Данные в следующих примерах получены во время проверок при отключённом или работающем двигателе, при температуре двигателя выше 30°C и температуре окружающего воздуха около 20°C.

При других общих условиях и получении действительных значений, отличных от указанных, сравните данные из MAN-cats II с измеренными значениями, приведёнными в Руководстве T18. Примечание: Русский текст в MAN-cats в настоящее время содержит много неточностей, поэтому в некоторых местах в скобках даны пояснения.

6.2.1.2 Мониторинг - Данные температуры



- **Температура охлаждающей жидкости**
 - **Необходимое значение** для прогретого двигателя: ок. 80-90°C
Влияние температуры охлаждающей жидкости описано в разделе [2.3.6.3](#) (Функции защиты двигателя).
 - Эквивалентное значение: 100,4°C (для двигателей D20, D26 с системой AdBlue)
- **Внутренняя температура EDC**

Система EDC 7 имеет точку измерения температуры, в которой определяется тепловая нагрузка на блок управления.

 - текущая температура внутри блока управления (при превышении ок. 90°C возможна потеря данных)
- **Внутренняя температура EDC, макс.**
 - высшая температура, измеренная в блоке управления
- **Внутренняя температура EDC, мин.**
 - низшая температура, измеренная в блоке управления

- **Температура внешнего воздуха через CAN**

EDC 7 получает значения температуры окружающего воздуха от FFR по системе CAN для двигателя.

- текущая температура воздуха (должна совпадать со значением в разделе данных для FFR)
При температуре окружающей среды выше 30°C возможно ограничение крутящего момента.
См. 2.3.6.3 (Функции защиты двигателя).
- Эквивалентное значение: 20°C (для двигателей D20, D26 с системой AdBlue)

- **Температура наддувочного воздуха на входе в двигатель (зависит от установленного оборудования)**

Для двигателей класса Euro-4, Euro-5: Датчик температуры воздуха наддува встроен в датчик давления наддува и находится перед системой рециркуляции.

На основании данных датчика температуры воздуха наддува у входа в цилиндр и разных значений температуры от обоих датчиков можно подтвердить значение степени рециркуляции.

- **Необходимое значение:** 0-60 °C (текущая температура воздуха наддува)
- Эквивалентное значение: 40 °C (для двигателей D20, D26 с системой AdBlue)

- **Температура наддувочного воздуха на входе в цилиндр**

Этот датчик установлен во впускном газопроводе у входа в цилиндр. Для двигателей D20, D26 с системой AdBlue датчик температуры воздуха наддува не используется.

На основании данных датчика температуры воздуха наддува у входа в цилиндр и разных значений температуры от обоих датчиков можно подтвердить значение степени рециркуляции.

- **Необходимое значение:** 0-60 °C (показывается текущая температура воздуха наддува у входа в цилиндр)
- Эквивалентное значение: 40 °C

- **Температура масла через CAN**

EDC 7 получает значения температуры масла от FFR по системе CAN для двигателя. Показывается только эквивалентное значение, но не в режиме определения неисправности!

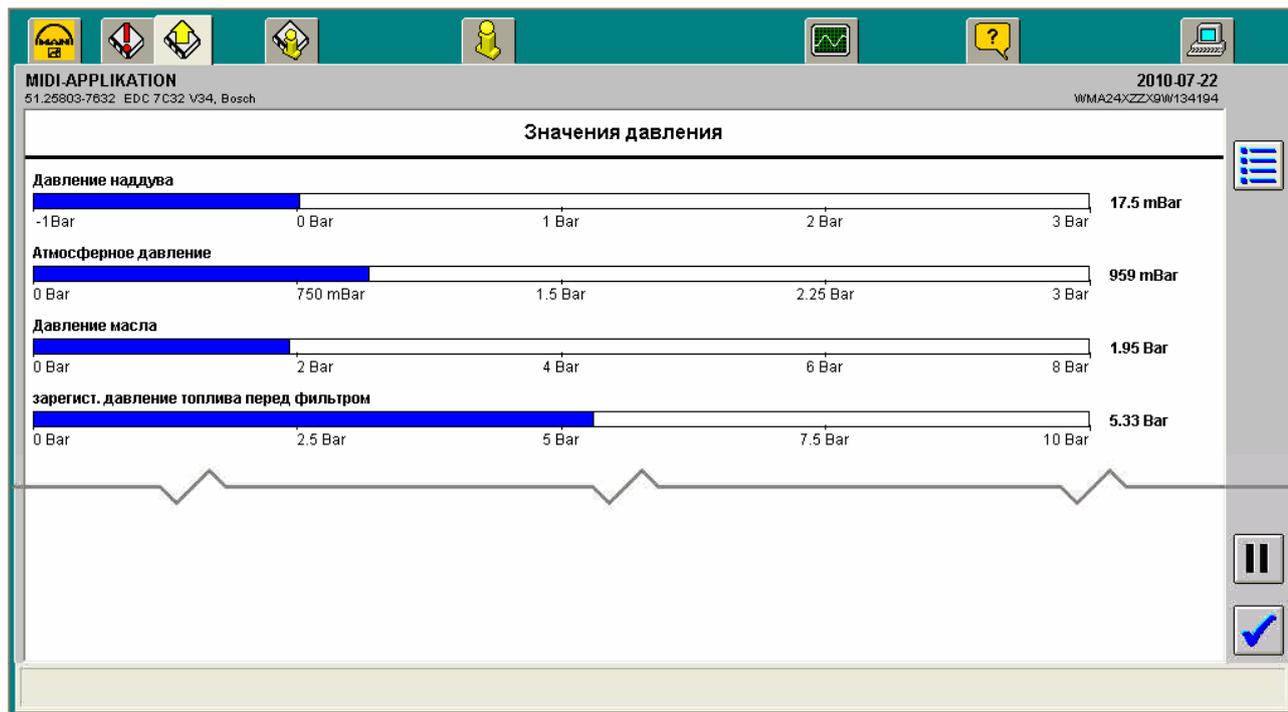
- **Необходимое значение:** 0-60 °C (текущая температура масла двигателя) Указанная температура должна совпадать со значением в разделе данных для FFR.
- Эквивалентное значение: 40°C

- **Температура топлива**

Внимание! По данным на июль 2010 датчик температуры топлива не устанавливается для автомобильных двигателей. Для таких двигателей показывается только эквивалентное значение, но не в режиме определения неисправности!

- **Необходимое значение:** 20-90°C (для автомобильных двигателей показывается только эквивалентное значение)
- Эквивалентное значение: 40°C

6.2.1.3 Мониторинг - Значения давления



- **Давление наддува**

Относительное давление в зависимости от атмосферного, т.е. разница между измеренными показателями датчика давления наддува и датчика атмосферного давления в EDC 7. См. **Атмосферное давление** ниже.

- **Необходимое значение:** от ок. - 30 до 50 мбар (в режиме холостого хода; зависит от модели двигателя)
другие значения указаны в перечне "Опорные значения минимального давления наддува" (SI 301100)

Если система рециркуляции исправна, пониженное давление во впускном газопроводе можно измерить только при частоте вращения в режиме холостого хода. При более высоких частотах всегда создаётся избыточное давление.

В противном случае проверьте следующие устройства:

- клапан перепуска ОГ (заедание, засорение)
- турбокомпрессор - трещины, засорение (SI 277800), общая неисправность, повреждение лопастей колеса турбины или компрессора, осевой и радиальный зазор)

Внимание!

Наивысшее возможное давление наддува можно определить только при подъёме и полной нагрузке, приблизительно через 1 минуту.

- **Атмосферное давление**

Текущее давление воздуха на впуске, измеренное встроенным в систему EDC 7 датчиком давления окружающей среды.

- **Давление масла**

Давление определяется системой EDC 7, что не влияет на расчёты в блоке управления EDC 7. Измеренное значение передаётся в компьютер FFR по системе CAN двигателя.

- **Необходимое значение:** 1-6 бар (в режиме холостого хода)
- Эквивалентное значение: 1 бар (для двигателей D20, D26 с системой AdBlue)

- **Зарегист. давление топлива перед фильтром**

Значение для линии низкого давления, измеренное датчиком давления топлива (B377) в модуле KSC для фильтрации топлива.

Примечание: В первые годы для двигателей селии D08 датчик давления топлива не устанавливался.

- **Необходимое значение:** 5-6 бар (в режиме холостого хода и при наличии нового или незагрязнённого фильтра)

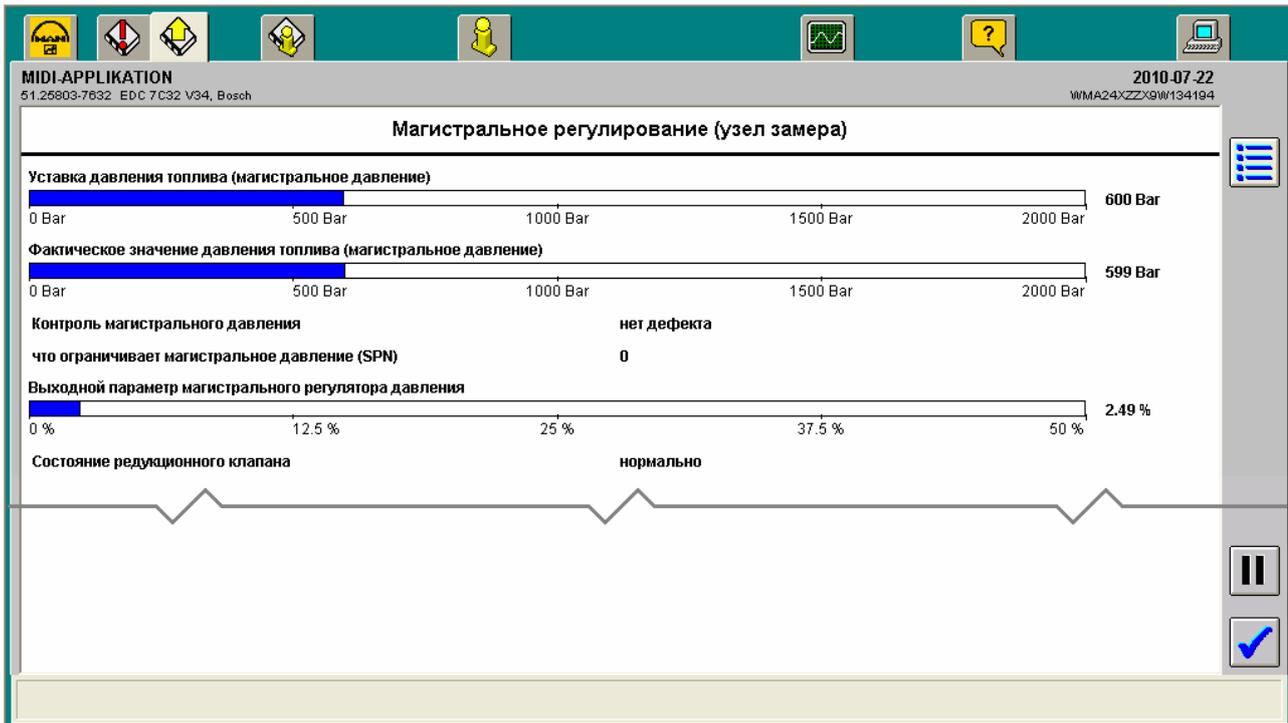
Примечание: Если система исправна, при пусковой частоте вращения в течение 2 секунд давление должно превысить 3 бар.

- Эквивалентное значение: 1,0 бар (для двигателей D20, D26 с системой AdBlue)

При давлении **выше** 8 бар в системе EDC 7 возникает неисправность 00094-1, а при давлении **ниже** 2,5 бар - 00094-2.

Сведения о возможных неисправностях и способах их устранения также можно получить в Руководстве по электронному управлению EDC 7 для системы Common Rail (7.2).

6.2.1.4 Мониторинг - Магистральное регулирование (узел замера) (Редукционный клапан ТНВД)



- **Уставка давления топлива (магистральное давление)**
 - Давления в аккумуляторе, заданное блоком управления для текущих условий работы.
- **Фактическое значение давления топлива (магистральное давление)**

Текущее давление в аккумуляторе, измеренное датчиком давления (B487, B514).

 - **Необходимое значение:** 200-540 бар (в режиме холостого хода)
 - Эквивалентное значение: 750-860 бар (зависит от частоты вращения двигателя и требуемой величины впрыска)
- **Контроль магистрального давления**

Состояние проверки давления в аккумуляторе и, в случае неисправности, вид неисправности в ступени высокого давления.

Возможные состояния:

 - Нет дефекта
 - Магистральное давление слишком высокое
 - Магистральное давление слишком низкое
 - Магистральное давление выше предельного значения
 - Негативное отклонение
 - Позитивное отклонение
 - Распознавание протечки в режиме принудительного холостого хода
 - Протечка по объемному балансу
 - Слишком высокий объем подачи ТНВД на холостом ходу
- **Что ограничивает магистральное давление (SPN)**

При неисправности, в определённых условиях давление в аккумуляторе (необходимое значение) ограничивается во избежание повреждения двигателя.

 - Код неисправности, вызвавшей ограничение давления в аккумуляторе.

- **Выходной параметр магистрального регулятора давления**

Значение для управления редукционным клапаном ТНВД. Оно означает положение клапана и рассчитывается в блоке управления, а не измеряется.

По данным исследований, это значение очень полезно для правильного управления давлением в аккумуляторе и определения герметичности топливной системы. Это значение не бывает постоянным, потому что это относится к части управляющего контура для давления в аккумуляторе.

- **Необходимое значение при частоте вращения холостого хода:** менее 6%

Примечание: Значение выше 6% означает возможность утечки в топливной системе. При этом отверстие редукционного клапана ТНВД увеличивается для восполнения потерь.

Если значение для управления редукционным клапаном увеличится на несколько процентов, это может означать заедание клапана.

Другая возможная причина - затруднён ход ТНВД.

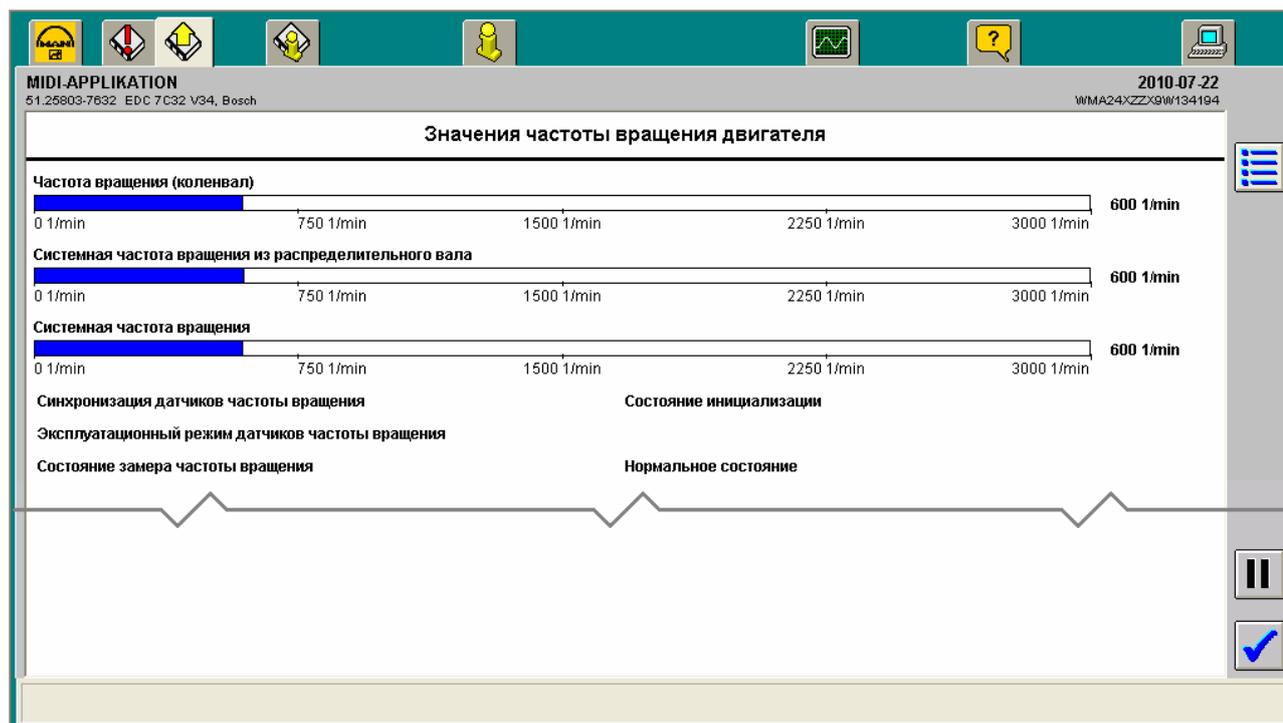
- **Состояние редукционного клапана**

Состояние клапана-регулятора давления. При неисправности даются подробные указания о виде неисправности.

Возможные состояния:

- Нормально
- Давление > макс. давление
- Распознавание падения давления, шаг 1
- Распознавание падения давления, шаг 1 с усреднением
- Распознавание падения давления, шаг 2
- установлена неопределенная метка
- Запрос контакта (Открытие давлением)
- После контакта не открыт
- Открыт

6.2.1.5 Мониторинг - Значения частоты вращения двигателя



- **Частота вращения (коленвал)**

Частота вращения коленчатого вала по данным датчика (B488) на картере маховика.

Внимание! При неисправности этого датчика используется значение датчика частоты вращения распределительного вала. См. **Эксплуатационный режим датчиков частоты вращения**.

- **Системная частота вращения из распределительного вала**

Показание датчика частоты вращения распределительного вала (B489). Это частота вращения двигателя, рассчитанная блоком управления, а не действительная частота вращения распределительного вала.

- **Системная частота вращения**

Частота вращения двигателя, рассчитанная блоком управления на основании частоты вращения коленчатого и/или распределительного вала.

- **Синхронизация датчиков частоты вращения**

При пуске двигателя сигналы датчиков частоты вращения коленчатого и распределительного вала синхронизируются или, при наличии сигнала только от одного из датчиков, продолжает использоваться только этот датчик.

Возможные состояния:

- **Состояние инициализации:** Блок управления пытается синхронизировать сигналы от обоих датчиков.
- **Происходит синхронизация (нормальное состояние):** Синхронизация завершена.
- **Синхронизация только с одним датчиком частоты вращения:** Блок управления теперь использует сигнал только от одного датчика.
- **Останов двигателя:** Блок управления определяет, что двигатель остановлен.

- **Эксплуатационный режим датчиков частоты вращения**

При обнаружении неисправности указываются дополнительные данные по сигналам датчиков частоты вращения.

Возможные состояния:

- Нет сбоя
- Неверный сигнал распредвала (Нарушение сигнала датчика частоты вращения распределительного вала)
- Неверный сигнал коленвала (Нарушение сигнала датчика частоты вращения коленчатого вала)
- Оба сенсора неисправны

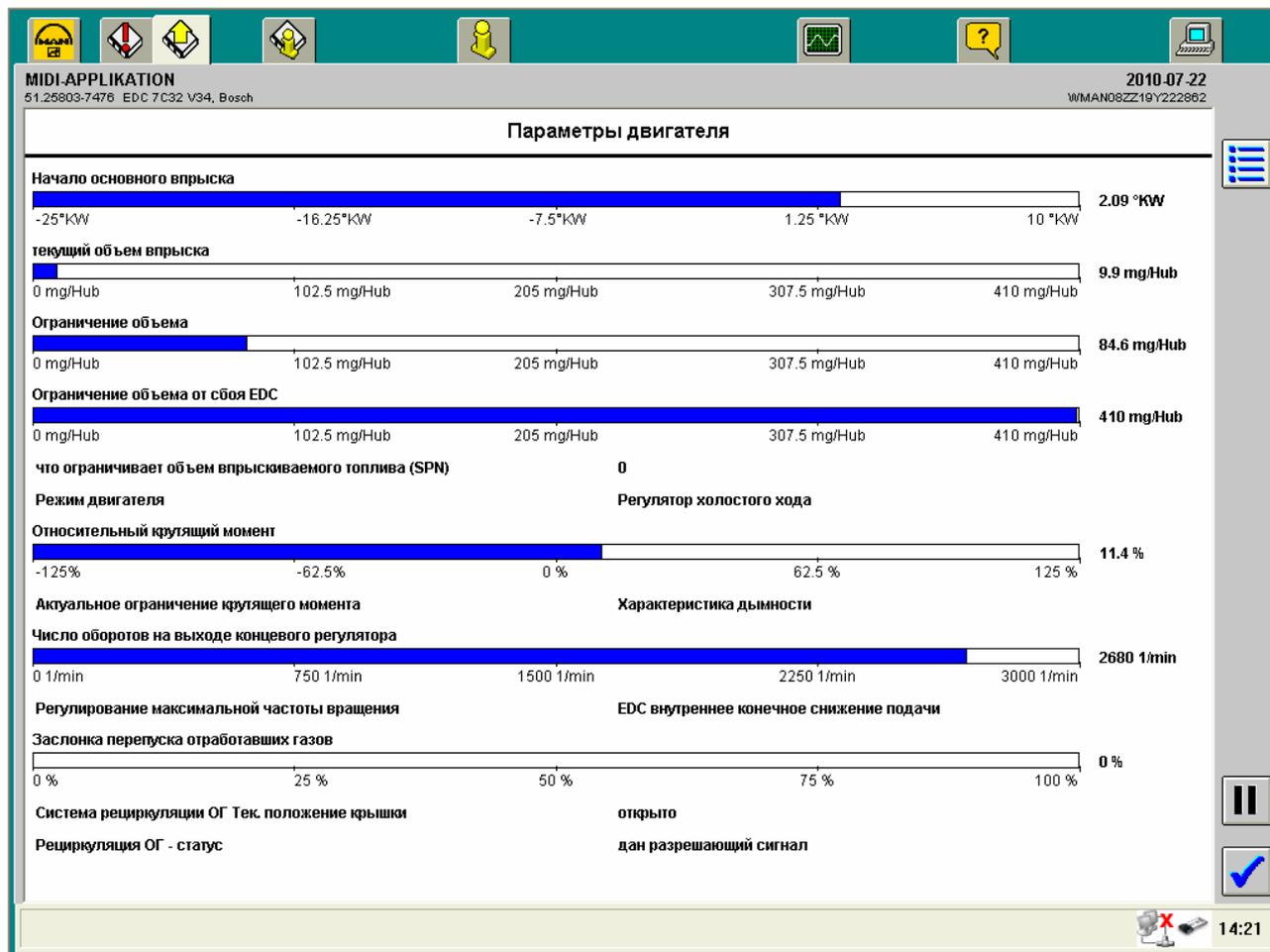
- **Состояние замера частоты вращения**

Состояния при определении частоты вращения, которые при неисправности полезны для поиска её причины.

Возможные состояния:

- Нормальное состояние
- Состояние инициализации: идет поиск инкрементов
- Двигатель не работает или вращается слишком медленно
- Обнаружены действительные сигналы коленчатого вала, но нет интервала. Фаза еще неизвестна.
- Интервал обнаружен. Фаза еще неизвестна.
- Запуск только с коленчатым валом. (Пуск только с датчиком коленчатого вала). EDC находит ВМТ зажигания с помощью пробных впрысков и определения ускорения вращения двигателя, иными словами: если впрыск не приводит к увеличению ускорения, значит впрыск проводился по ошибке на 360 гр. КВ раньше или позже (ВМТ газообмена).
- Проверка угловая разница между распределительным валом и коленчатым валом
- Дефект инкрементной системы (коленчатый вал); попытка запуска только с распределительным валом
- Окончательное состояние: Эксплуатация только с распределительным валом (датчиком распред. вала)
- Состояние для предотвращения сбоев при неравномерной работе двигателя или остановке двигателя
- Эксплуатация только с коленчатым валом Сенсоры игнорируются
- Сенсоры игнорируются
- Анализ частоты вращения двигателя не работает

6.2.1.6 Мониторинг -Параметры двигателя



- **Начало основного впрыска**
Точка начала основной фазы впрыска в градусах угла поворота коленчатого вала (п.к.в.).
В зависимости от условий работы возможны значения до $-15,6^{\circ}$ п.к.в. перед ВМТ.
- **Текущий объем впрыска**
Количество впрыскиваемого топлива для текущего режима работы (мг/поршень).
- **Ограничение объема**
Наибольшая величина впрыска возможная в данный момент, ограничиваемая с помощью различных кривых характеристик.
- **Ограничение объема от сбоя EDC**
Наибольшая величина впрыска возможная в данный момент в зависимости от возможных сообщений о неисправности, поступающих от EDC. Это должно позволить избежать недопустимых состояний и предупредить водителя (ограничение крутящего момента).
При отсутствии неисправности, требующей ограничения величины впрыска, показывается наибольшее значение - 410 мг/поршень.
- **Что ограничивает объем впрыскиваемого топлива (SPN)**
Показывается код (SPN) неисправности EDC, вызвавшей ограничение подачи в поле **Ограничение объема от сбоя EDC**.

- **Режим двигателя**

Функция регулирования в системе EDC, которая в данный момент используется для расчёта текущего количества топлива. См. **Текущий объем впрыска**.

Возможные состояния:

- Декодер CAN
- Регулятор промежуточной частоты вращения
- Ограничение объема
- Предельный регулятор (Функция ограничения частоты вращения без нагрузки)
- Регулирование (минимальной частоты вращения) холостого хода
- Пусковой модуль
- Нулевой объем через контрольную логическую схему
- Уставка от дистанционного управления
- Воздействие на объем от пикового ограничения давления топлива
- Воздействие на объем от контакта ограничителя давления

- **Относительный крутящий момент**

Значение в процентах крутящего момента/величины впрыска при текущей частоте вращения, рассчитанное на основании значения по характеристике для полной нагрузки.

- режим нагрузки: положительное значение
- режим принудительного холостого хода: 0 или отрицательное значение

- **Текущее ограничение крутящего момента**

Функция или характеристика, по которой устанавливается текущее ограничение крутящего момента.

Возможные состояния:

- Основная характеристика включая защиту от перегрева
- Характеристика дымности
- Прием объема (Увеличение подачи) после пуска
- Ограничение от системного сбоя
- Активирован механизм отбора мощности

- **Число оборотов на выходе концевого регулятора (Максимальная частота вращения по функции ограничения)**

Частота вращения, установленная функцией системы EDC для ограничения максимальной частоты вращения двигателя без нагрузки. Текущее значение зависит от выбранного способа ограничения максимальной частоты. См. ниже.

- **Предельное регулирование частоты вращения**

Выбранный способ ограничения максимальной частоты. Заданные значения частоты представлены указателем **Число оборотов на выходе концевого регулятора**.

Способы ограничения:

- Внутреннее предельное регулирование EDC (Ограничение через EDC)
- Основное регулирование, уставка CAN
- Ограничение холодного двигателя
- Ограничение в отношении сбоя
- Прием уставки CAN (Увеличение заданного значения через CAN)
- Прием уставки CAN лимитированный
- Ограничение активированного механизма отбора мощности

- **Рециркуляция ОГ - заслонка (Положения клапана системы рециркуляции)**
(в автомобилях с EGR)

Положение для управления 1) приводом клапана (для EGR без регулирования) или 2) клапаном пропорционального регулирования для перемещения привода (для EGR с дополнительным регулированием по положению или содержанию кислорода).

- Необходимое значение для EGR без регулирования: 0 % **или** 100%
- Необходимое значение для EGR с регулированием по значению кислорода или положению: от 0 % **до** 100%

- **Система рециркуляции ОГ Тек. положение крышки** (в автомобилях с EGR)

Текущее положение клапана системы EGR. Определяется открытое или закрытое состояние клапана с помощью геркона в приводе клапана (в системе EGR без регулирования).

Возможные состояния:

- Открыт
- Закрыто в конечной позиции

- **Рециркуляция ОГ - статус** (в автомобилях с EGR)

Разрешение или запрет рециркуляции.

При неисправности или определённых условиях здесь также могут присутствовать дополнительные сообщения.

Возможные состояния:

- дан разрешающий сигнал

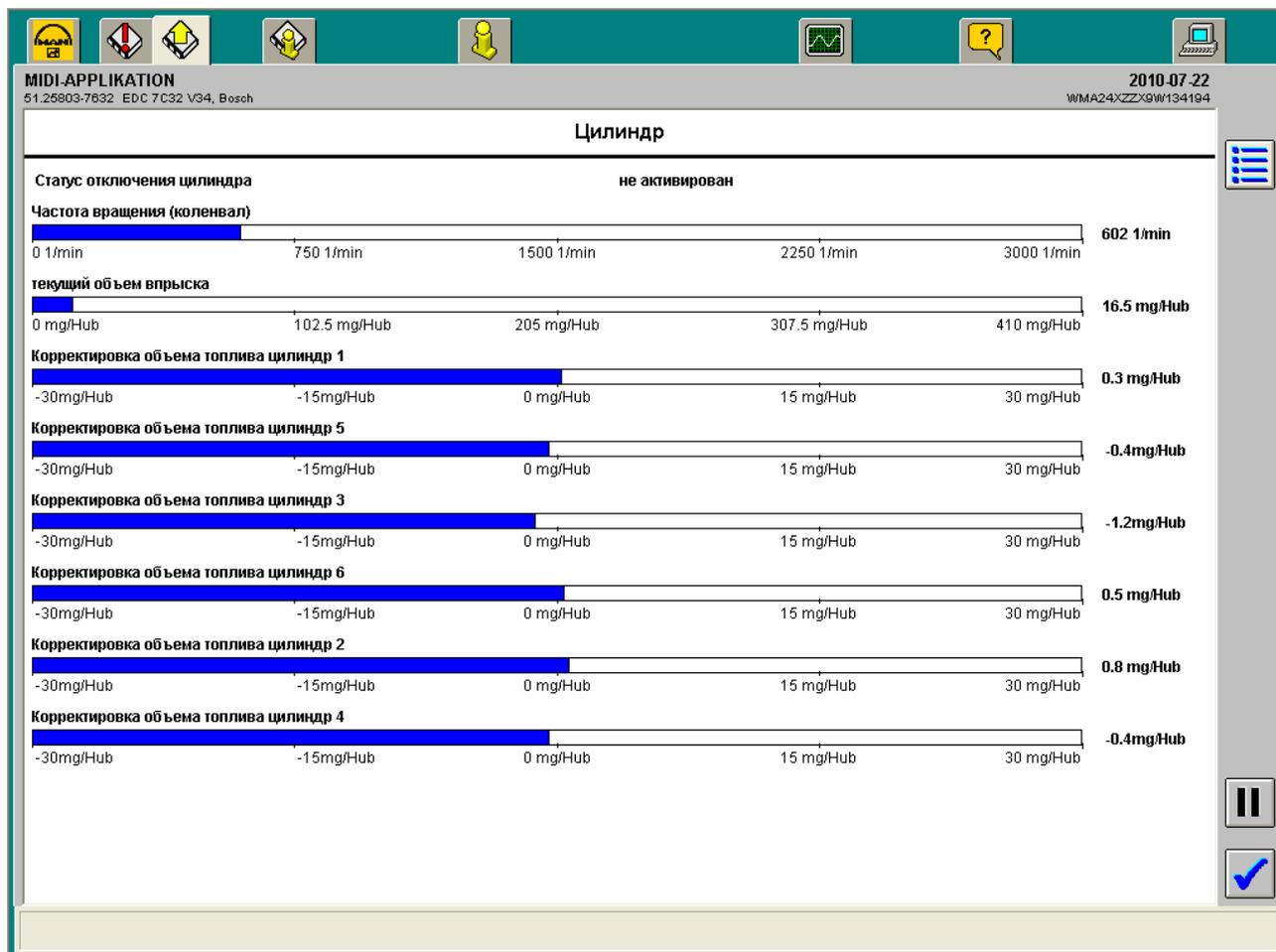
Причины отмены рециркуляции:

- Недостаточное отличие характеристик дыма
- Динамический режим двигателя
- Двигатель перегрелся
(температура охлаждающей жидкости выше ок. 95°C, зависит от модели)
- Двигатель не прогрелся
(температура охлаждающей жидкости ниже ок. 60 °C, зависит от модели)
- Температура наддувочного воздуха слишком высокая
(выше ок. 70°C, зависит от модели)
- Температура наддувочного воздуха слишком низкая
(ниже ок. 10 °C, зависит от модели)
- Датчик температуры охлаждающей жидкости неисправный
- Моторный тормоз активирован
- Запрос очистки активный
- Атмосферное давление слишком низкое
- Ускоренный прогрев двигателя
- Недостаточный объем впрыска
- Некорректный выходной каскад
- Блокировка AGR, из-за скопления сажи

6.2.1.7 Мониторинг - Цилиндры

В разделе для данных о цилиндрах даны значения для обеспечения плавной работы двигателя (согласования работы цилиндров). Эта функция используется для получения равномерной работы двигателя специально в режиме холостого хода. При этом величина впрыска рассчитывается отдельно для каждого цилиндра.

Внимание! Эта функция осуществляется только в области малых частот вращения двигателя и в большинстве случаев не используется для двигателей серий D08 и D2868 (V8).



- **Статус отключения цилиндра**

EDC 7 даёт возможность отключения форсунок отдельных цилиндров или рядов цилиндров в режиме холостого хода и при нейтральном положении передач. В низких температурах воздуха это позволит снизить выброс белого дыма.

Возможные состояния:

- активирован
- неактивирован

Сейчас эта функция не используется для автомобильных двигателей, поэтому этот показатель должен иметь значение "отключено".

- **Частота вращения (коленвал)**

Частота вращения коленчатого вала (B488) по данным датчика на картере маховика.

- **Текущий объем впрыска**

Величина впрыска для текущего режима работы (мг/поршень).

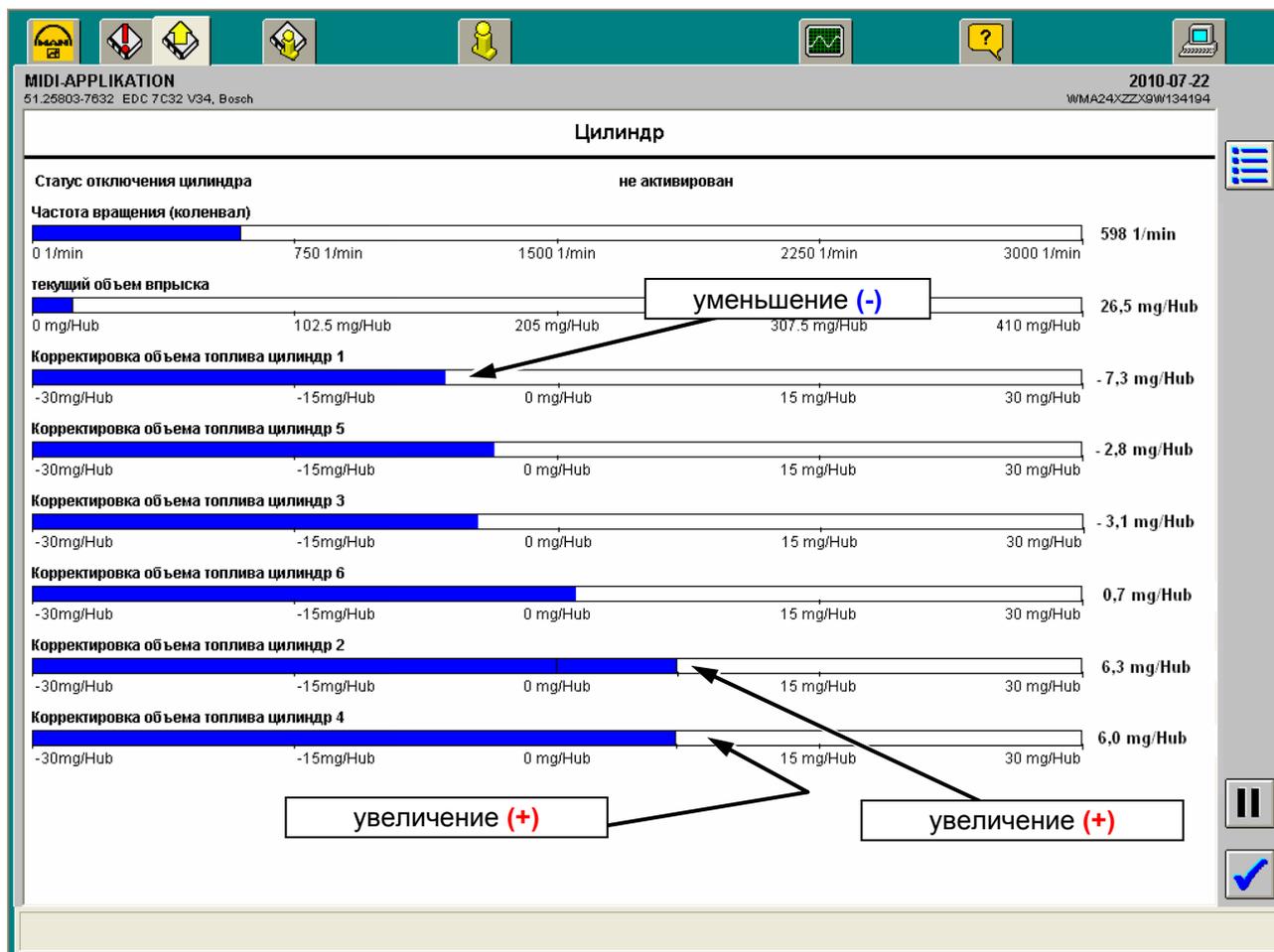
- **Корректировка объема топлива для цилиндра (от 1 до n)**

Значения отклонения (увеличение или уменьшение величины впрыска) от необходимого количества на данный цилиндр, рассчитанное системой управления специально для этого режима работы.

На основании этих значений в сочетании с данными, полученными при проверке сжатия и разгона, можно сделать заключения о состоянии двигателя. Указания по оценке значений даны на следующей странице.

Внимание! Функция обеспечения плавной работы для двигателей серий **D08** и **D2868 (V8)** не **используется**. Поэтому для автомобилей с таким двигателем показывается значение 0 мг/поршень.

Оценка значений количества впрыскиваемого топлива



Внимание!

В случае неисправности с кодом от 00651 до 00656 и короткого замыкания на пути между системой управления и форсунками, форсунки одного ряда (управляются одним задающим каскадом блока управления) отключаются и при использовании функции обеспечения плавной работы двигателя, для соответствующих форсунок показываются одинаковые отрицательные значения.

Пример:

- Цилиндр 2 имеет малую производительность, поэтому величина впрыска для этого цилиндра увеличивается.
- Если после этого двигатель продолжает работать неравномерно, увеличивается величина подачи также для цилиндра 4.
- Во избежание повышенной частоты вращения, в данном примере величина впрыска для цилиндра 1 и 5 уменьшается.

Таким образом, есть две группы цилиндров - два цилиндра с повышенной (+) и один, в некоторых случаях два, с пониженной величиной подачи (-).

В данном сочетании (+ + -) малую отдачу мощности имеет первый цилиндр, т.е. цилиндр 2.

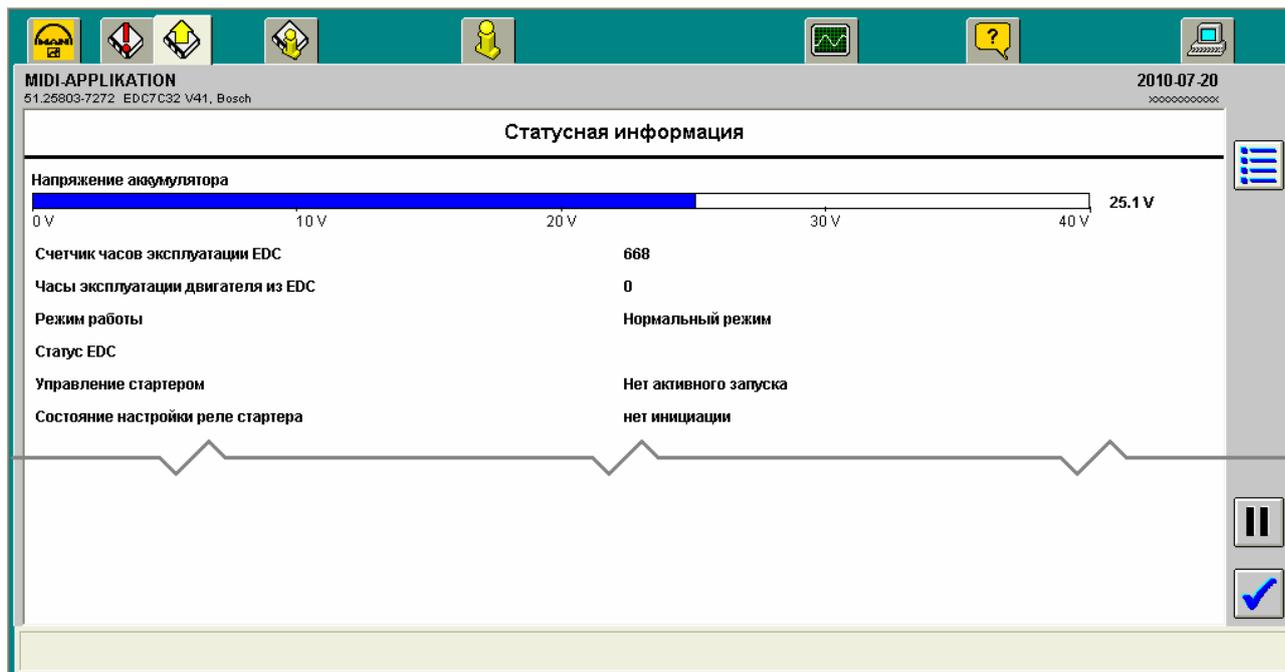
Это означает не неисправность форсунки цилиндра 2, а лишь то, что в этом примере этот цилиндр имеет малую производительность. Для определения причины неисправности нужны проверочные действия, потому что причиной снижения мощности может быть недостаток топлива, недостаточное сжатие и др. Поэтому всегда выполняйте проверки сжатия и разгона.

При значительном отклонении проверьте в разделе **Статус инжекторов** указания на неисправность какого-либо устройства на пути к форсунке.

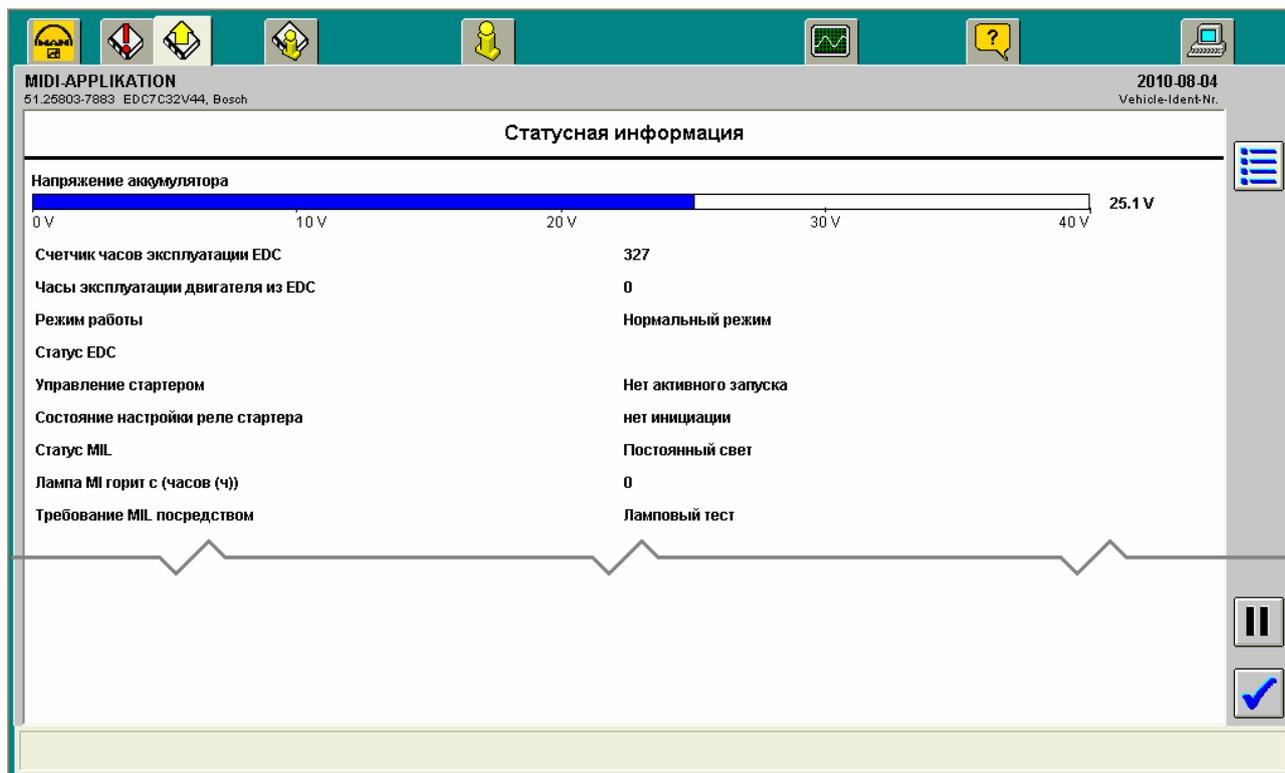
Дополнительные сведения по причинам неисправностей и способам их устранения также можно получить в Руководстве по электронному управлению EDC 7 для системы Common Rail (7.2).

6.2.1.9 Мониторинг - Статусная информация

Для автомобилей без OBD:



Для автомобилей с OBD:



- **Напряжение аккумулятора (батареи)**

Напряжение электропитания, измеренного системой EDC.

- **Счетчик часов эксплуатации EDC**

Часы работы системы EDC со времени включения зажигания при частоте вращения выше 0 об/мин.

- **Часы эксплуатации двигателя из EDC**

Общее число часов работы, определенное системой EDC при частоте вращения выше 0 об/мин.

- **Режим работы**

Текущее рабочее состояние системы EDC по данным центральной схемы контроля в блоке управления.

Возможные режимы:

- Функция инициализации (устанавливается после "включения" системы)
- Нормальный режим эксплуатации
- Инерционный ход кл.15 выкл. (После отключения двигателя. Система находится в режиме завершения работы до остановки двигателя и прекращения всех соответствующих функций системы управления.)
- Тест инерционного хода (проверка функции определения повышенного напряжения)
- Инерционный ход ввести в память (Система отключена и находится в режиме завершения работы. В памяти системы управления сохраняются сообщения о неисправностях и значения, полученные в ходе работы.)
- Режим отключения основного реле (организация 1) отключения системы управления через главное внутреннее реле (HRL) и 2) контроля главного реле)
- Диагностика двигателя (От проверочной системы (MAN-cats II или другой) получен запрос на проверку работы двигателя (например, сжатия).)
- Режим ожидания (В автомобилях с двумя системами (главной и подчиненной) в этом режиме одна система ожидает окончания ввода данных в смежную систему.)
- Копировать прилож. RAM на флэш (копирование данных системой управления или через MAN-cats II)

- **Статус EDC**

Текущее состояние EDC.

Возможные состояния:

- Состояние не определено
- Нормально перед пуском
- Нормальный пуск
- Нормально после пуска
- Самопроизвольная работа
- EDC в аварийном режиме
- Отключение

- **Управление стартером**

Текущее состояние логического модуля EDC 7 по управлению стартером. Одни из задач модуля - создание запросов на пуск и останов или отмена пуска. Запрос на пуск поступает от компьютера FFR или после проверки сжатия.

Возможные состояния:

- Нет активированного пуска
- Нормальный пуск активен
- Аварийн. пуск активирован
- Нормальный пуск успешно завершен
- Нормальный пуск прерван, зубчатый венец вращается
- Нормальный пуск прерван, макс. число слепых коммутаций превышено (Превышено разрешённое число попыток зацепления шестерни с ободом маховика.)
- Макс. время нормального пуска превышено
- Нормальный пуск прерван, через IER обнаружен перегрев (IER - встроенное механическое реле (по-немецки - IMR))
- Нормальный пуск прерван, возврат запроса через FFR
- Нормальный пуск прерван, клемма 15 выкл. во время пуска
- Нормальный пуск прерван, отсутствует информация о частоте вращения
- Нормальный пуск прерван, нажата клавиша останова двигателя
- Аварийный пуск успешно завершен (аварийный пуск EDC происходит при пуске двигателя с нажатой педалью акселератора)
- Аварийный пуск прерван, отсутствует информация о частоте вращения
- Аварийный пуск прерван, возврат запроса через FFR
- Аварийный пуск прерван, клемма 15 выкл. во время пуска
- Нажата клавиша останова двигателя

- **Состояние настройки реле стартера**

Состояние установленного внутри системы EDC модуля по управлению задающим контуром для реле IER на стартере.

Возможные состояния:

- нет инициации (т.е. пускового сигнала)
- пост. инициация
- тактов. инициация (норм. пуск)
- тактов. инициация (нет пуска)
(Имеется в виду аварийный пуск в обход схемы защиты от перегрузки для реле IMR.)

Следующие данные указываются дополнительно для автомобилей с OBD и рециркуляцией.

- **Статус MIL**

Состояние MIL (предупреждающего указателя системы OBD на тахометре) -  или .

Возможные состояния:

- Нет запроса
- Постоянный свет
- Указатель мигает

- **Лампа MI горит с (часов (ч))**

Общее время включённого состояния MIL.

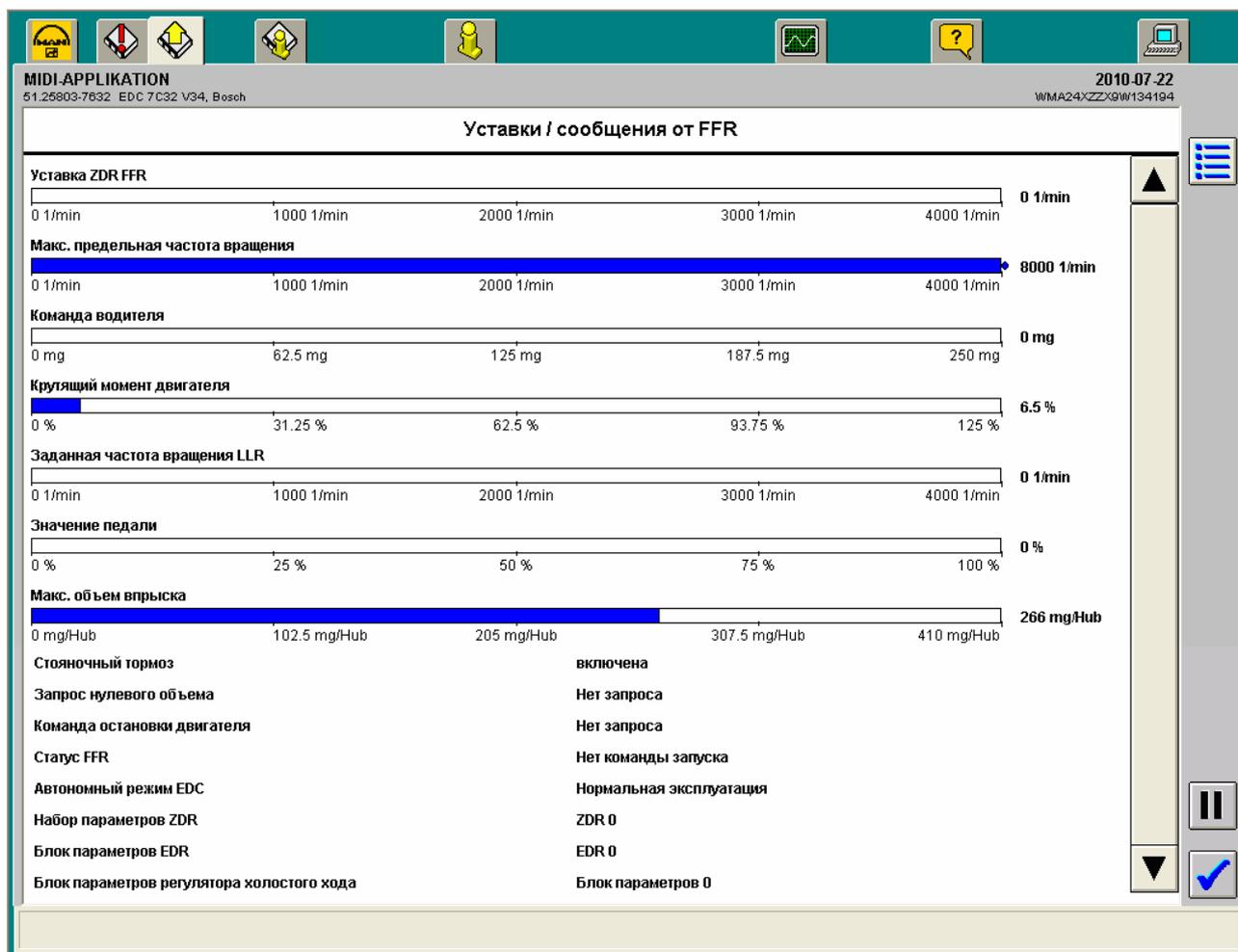
- **Требование MIL посредством**

Причина или источник запроса на включение MIL.

Возможные источники:

- EDC или Master
- EDC7C32 вспомогательное устройство
- Система AdBlue, Bosch
(блок управления в модуле подачи AdBlue)
- Ламповый тест

6.2.1.10 Мониторинг - Уставки/сообщения от FFR



Все указанные в этом разделе значения и другие данные EDC 7 получает от компьютера FFR по системе CAN для двигателя.

- **Уставка ZDR FFR**

Значение частоты вращения двигателя, заданное компьютером FFR, например, величина из запрограммированных функций ZDR (промежуточной частоты вращения) для внешних потребителей мощности.

При выборе предустановленной рабочей частоты вращения кнопкой "MEM" (ручка на рулевой колонке), например, для автомобилей серии TG, используется значение 1200 об/мин.

- **Макс. предельная частота вращения**

Значение в обычном режиме (FFR не использует функцию промежуточной частоты вращения): ок. 8000 об/мин. В MAN-cats функция промежуточной частоты вращения называется "Регулятор промежуточной частоты вращения".

При включении функции, например, для использования рабочей частоты вращения внешним механизмом, показывается текущая наибольшая допустимая частота для данного режима.

Использование промежуточной частоты вращения описано в SI 68102 (управление через FFR) и SI 71302 (управление через специальный модуль для ZDR - KSM).

- **Команда водителя**

Процентное значение частоты вращения по желанию водителя, определяющееся по положению педали акселератора.

- **Крутящий момент двигателя**
Текущий крутящий момент, заданный компьютером FFR.
- **Заданная частота вращения LLR**
Частота вращения в режиме холостого хода, заданная компьютером FFR.
- **Положение рычага акселератора**
Процентное значение частоты вращения по желанию водителя, определяющееся по положению педали акселератора.
- **Макс. объем впрыска**
Наибольшая допустимая величина впрыска, заданная через FFR, для текущего режима работы. Ограничение количества топлива может быть вызвано включением внешнего потребителя мощности или, в автомобилях с трансмиссией TipMatic, ограничением крутящего момента при переключении передач.
 - Необходимое значение:
150-400 мг/поршень (в обычном режиме; зависит от модели двигателя)
- **Стояночный тормоз**
Установленное или не установленное состояние стояночного тормоза. Сообщает системе EDC о неподвижном состоянии автомобиля.
- **Запрос нулевого объема**
Включённое или отключённое состояние моторного тормоза. При включённом моторном тормозе, на основании этого значения система EDC снижает величина впрыска до 0 мг/поршень (нулевое количество).
Возможные состояния:
 - Нет запроса
 - Моторный тормоз активирован
- **Запрос останова двигателя**
Наличие или отсутствие запроса на отключение двигателя.
Возможные состояния:
 - Нет запроса
 - Запрос активирован
- **Статус FFR**
Состояние запроса на пуск двигателя, который система EDC получает от FFR.
Возможные состояния:
 - Нет команды запуска
 - Запрос нормального пуска
 - Запрос аварийного пуска (EDC)
- **Автономный режим EDC**
Обозначение связи EDC с компьютером FFR по системе CAN, или независимой работы EDC, например, при отсутствии сообщения от системы CAN.
Возможные состояния:
 - Нормальная эксплуатация
 - Игнорировать уставки FFR (автономный режим)
(Двигатель работает только с частотой вращения холостого хода.)

- **Блок параметров ZDR**

Промежуточная частоты вращения (ZDR), заданная компьютером FFR в зависимости от параметров, выбранных в EDC 7.

Возможные состояния:

- от ZDR 0 до ZDR 7
- Заданное значение: ZDR 0

- **Блок параметров EDR**

Режим ограничения максимальной частоты вращения, заданный компьютером FFR в зависимости от параметров, выбранных в EDC 7. Частота вращения, заданная в соответствующей программируемой функции, указана в поле **Макс. предельная частота вращения.**

Возможные состояния:

- от EDR 0 до EDR 5

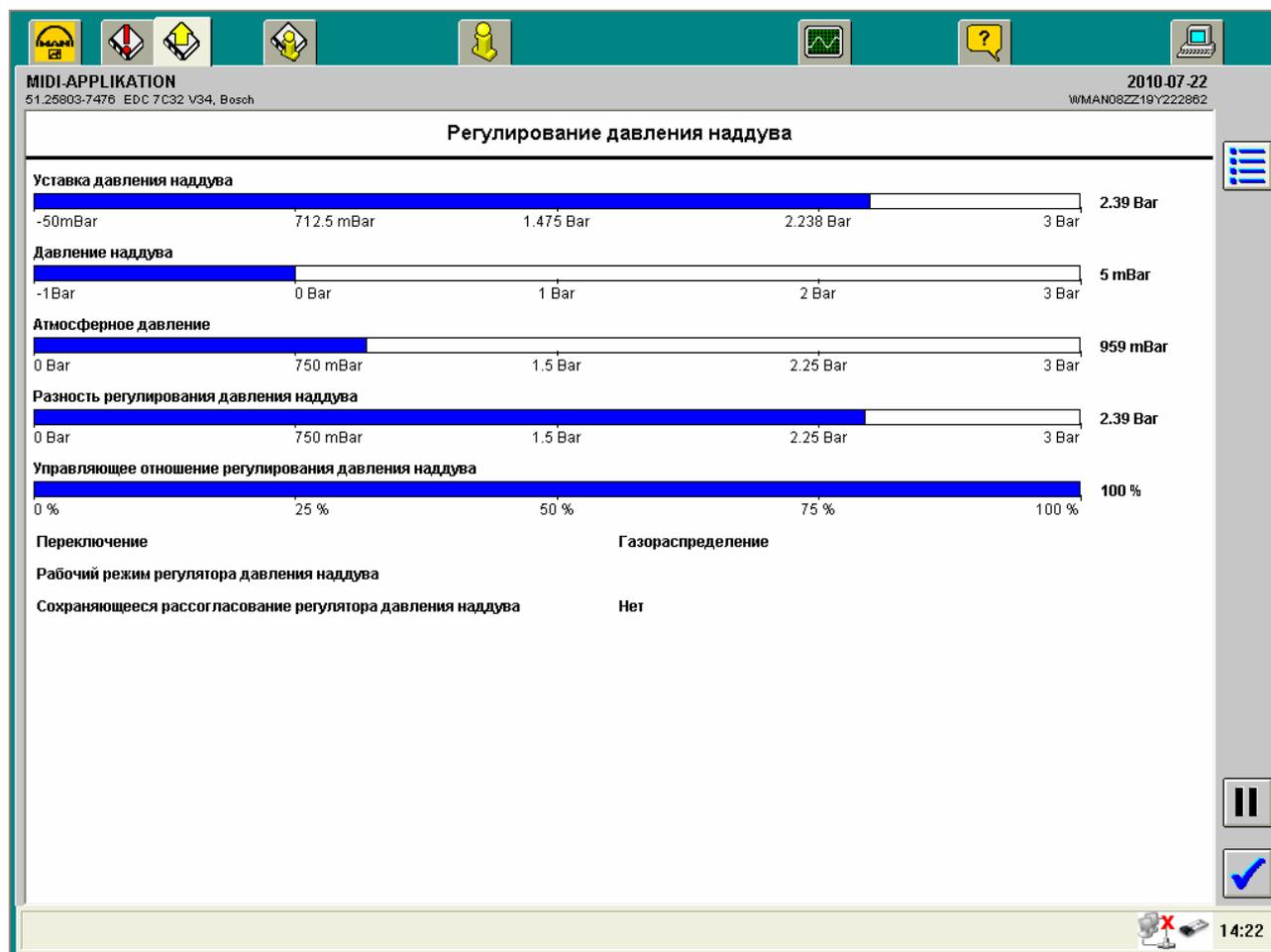
- **Блок параметров регулятора холостого хода**

Режим ограничения максимальной частоты вращения холостого хода, заданный компьютером FFR в зависимости от параметров, выбранных в EDC 7. Каждый набор параметров имеет параметры для непрогретого, прогретого и перегревшегося двигателя. Частота вращения, заданная в соответствующей программируемой функции, указана в поле **Заданная частота вращения LLR.**

Возможные состояния:

- Блок параметров 0
- Блок параметров 1
- Блок параметров 2

6.2.1.11 Мониторинг - Регулирование давления наддува (для двигателей класса Euro-4, EEV)



- **Уставка давления наддува**

Давления наддува, рассчитанное системой управления для текущего режима работы на основании разных входных значений: частоты вращения, температуры воздуха наддува, текущего давления наддува, необходимого значения тормозной мощности двигателя, состояния клапана перепуска ОГ.

- **Давление наддува**

Относительное давление в зависимости от атмосферного, т.е. разница между измеренными показателями датчика давления наддува и датчика атмосферного давления в блоке управления EDC 7.

- **Необходимое значение:** от - 30 до 50 мбар (в режиме холостого хода)

Прочие заданные значения указаны в перечне опорных значений минимального давления наддува в SI [301100](#).

Если система рециркуляции исправна, пониженное давление во впускном газопроводе можно измерить только при частоте вращения в режиме холостого хода. При более высоких частотах всегда образуется избыточное давление.

В противном случае проверьте следующие устройства:

- клапан перепуска ОГ (заедание, засорение)
- турбокомпрессор (трещины, засорение (SI [277800](#)), общая неисправность, повреждение лопастей колеса турбины или компрессора, осевой и радиальный зазор)

Примечание по проверке давления наддува:

Наивысшее возможное давление можно определить только при подъёме и полной нагрузке, приблизительно через 1 минуту.

- **Атмосферное давление**

Текущее давление окружающего воздуха, измеренное встроенным в систему EDC 7 датчиком давления окружающей среды.

- **Разность регулирования давления наддува**

Разница между текущим давлением наддува и значением, рассчитанным системой управления.

- **Управляющее отношение регулирования давления наддува**

Значение для установки клапана турбокомпрессора и подключённого к нему клапана перепуска ОГ, рассчитанное на основании заданного давления наддува.

Могут показываться постоянные величины, например, при наличии недействительного значения от датчика давления наддува, установившейся погрешности регулирования или при использовании моторного тормоза.

- **Необходимое значение:** от 0 до 100%

Примечание:

0% = минимальное давления наддува

100% = максимальное давление наддува

- **Переключение**

Текущий режим системы регулирования давления наддува.

Переход из режима регулирования (стандартный) в режим управления происходит, например, если величина разницы находится вне заданных значений, при открытии клапана системы рециркуляции или если давление наддува меньше заданного значения при текущем режиме работы.

Как только условия будут удовлетворять режиму регулирования, произойдёт переключение снова в этот режим.

Возможные режимы:

- Регулирование
- Газораспределение (Управление)

- **Рабочий режим регулятора давления наддува**

Текущий режим системы регулирования давления наддува.

Возможные режимы:

- Управл.
- Регул.
- Отключение
- Нормальная эксплуатация

- **Сохраняющееся рассогласование регулятора давления наддува (Установившаяся погрешность регулирования)**

Наличие или отсутствие установившейся погрешности.

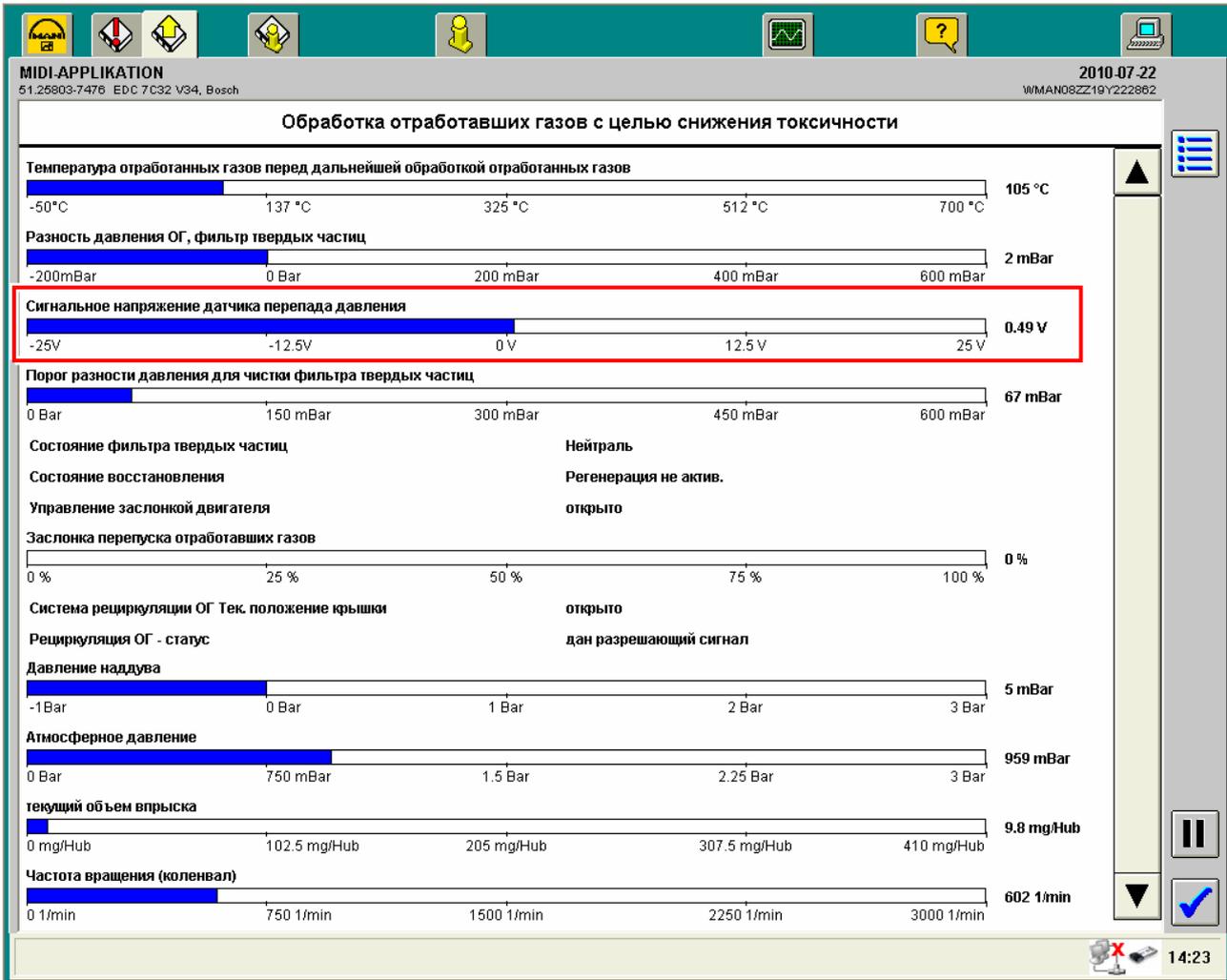
При наличии погрешности выдаётся, например, постоянное значение для установки клапана турбогенератора и подключённого к нему клапана перепуска ОГ, рассчитанное на основании заданного давления наддува.

Возможные состояния:

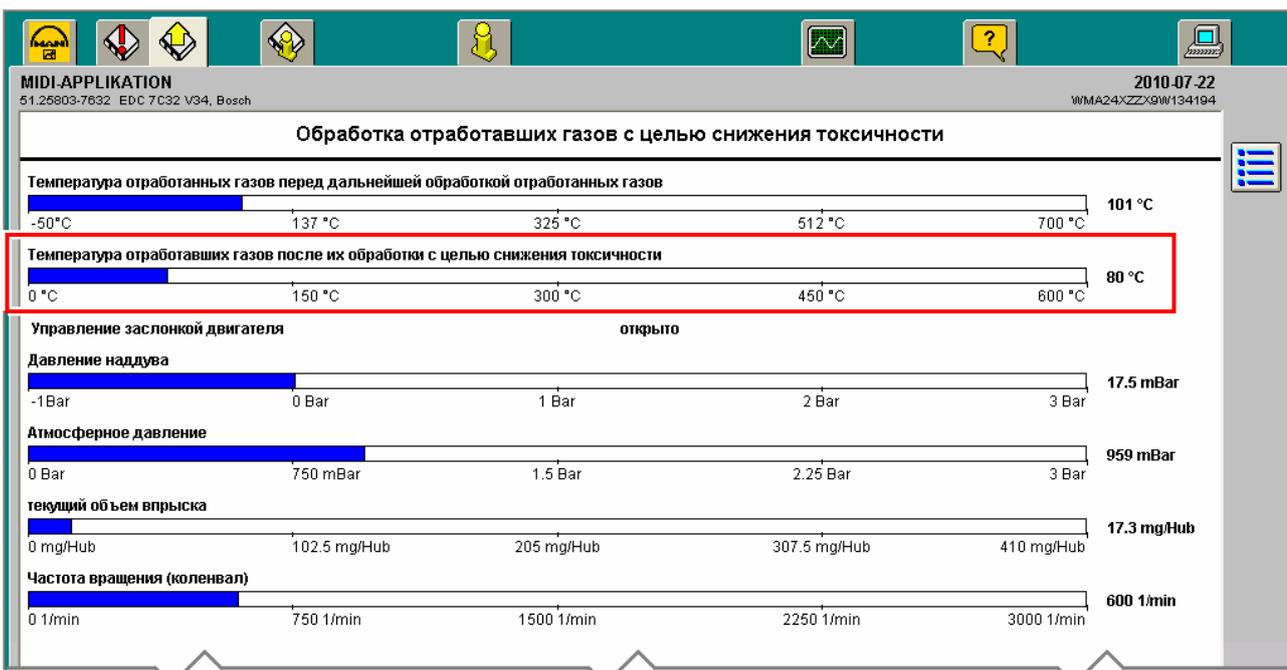
- Нет
- Да

6.2.1.12 Мониторинг - Обработка отработавших газов с целью снижения токсичности (Нейтрализация ОГ)

Для автомобилей без AdBlue (только рециркуляция):



Для автомобилей с AdBlue:



Отличие выводимых данных

В отмеченном месте для автомобилей без системы AdBlue (верхнее изображение) указывается напряжение сигнала датчика разницы давления ОГ, а для автомобилей с системой AdBlue (нижнее изображение) Температура ОГ после нейтрализации.

- **Температура отработавших газов перед их обработкой с целью снижения токсичности**

Значение датчика температуры ОГ (B561, B633), установленного перед нейтрализатором PM (система EGR) или на смесителе AdBlue перед нейтрализатором SCR (система AdBlue).

Измеренное значение используется для разных задач проверки внутри системы и, например, (через функцию ограничения величины подачи топлива) для защиты от перегрева выпускного коллектора, турбокомпрессора, глушителя и др.

- **Необходимое значение:**

- Эквивалентное значение: 100°C (для двигателей D20, D26 с системой AdBlue)

Примечание:

В автомобилях с двигателем D2868LF (V8) датчик температуры ОГ подключён к главному блоку управления (Master). Вспомогательный блок управления (Slave) получает нужное значение от главного.

- **Разность давления ОГ, фильтр твердых частиц (в автомобилях с EGR)**

В зависимости от используемой системы - PM или CRT (в автобусах), показывается давление ОГ в зависимости от атмосферного (показатель датчика относительного давления) или перепад давления между двумя точками измерения (показатель датчика перепада давления).

При превышении заданного значения требуется очистка (восстановление) системы PM или CRT (см. **Состояние восстановления**).

- **Необходимое значение:** менее 60 мбар (для PM; см. указания ниже)

ок. 150 мбар (CRT) для двигателя D08

ок. 200 мбар (CRT) для двигателя D28

- Эквивалентное значение: 15 мбар (PM)

Примечание:

В обычном режиме разница давлений ОГ при ограниченной частоте вращения не должна превышать 60 мбар. Сохраняйте ограниченную частоту вращения около 5 секунд до появления устойчивого значения (инерции). При значениях выше 60 мбар возможно полное или начальное засорение нейтрализатора/фильтра.

Необходимое значение для автомобиля с нейтрализатором PM при остановленном двигателе: 0 - 3 мбар. Причиной отрицательного значения может быть неисправный датчик относительного давления ОГ или повреждение трубки к датчику (тонкие трещины).

См. SI [3306AT](#).

- **Сигнальное напряжение датчика перепада давления**

(только для автомобилей с EGR, без AdBlue)

Напряжение сигнала от датчика относительного давления ОГ (для PM) или датчика разницы давлений ОГ (для CRT). Это значение соответствует величине на указателе

Разность давления ОГ, фильтр твердых частиц.

- **Необходимое значение:** 0,40 - 0,70 В (в режиме холостого хода)

- **Температура отработавших газов после их обработки с целью снижения токсичности**

(только для автомобилей с AdBlue)

Значения датчика температуры ОГ (B634), установленного в выпускной трубе глушителя.

- **Необходимое значение:**

- Эквивалентное значение: 100°C (для двигателей D20, D26 с системой AdBlue)

- **Порог разности давления для чистки фильтра твердых частиц** (в автомобилях с EGR)

- **Состояние фильтра твердых частиц** (в автомобилях с EGR)

Разные виды очистки - нейтральная или принудительная, а также выполненные действия.

Возможные состояния:

- Без действия
- Нейтраль
- Принудительная регенерация
- Этап принудительной регенерации, закрытие заслонки системы рециркуляции ОГ (Открывается заслонка моторного замедлителя и закрывается клапан системы EGR. Начинается временная задержка для запуска 1-й ступени принудительной очистки.)
- Этап принудительной регенерации, холостой ход
- Этап принудительной регенерации, тяга
- Этап принудительной регенерации, регенерация ступень 1 (Закрывается клапан системы EGR, делается поправка начала впрыска и/или увеличивается давление в аккумуляторе.)
- Этап принудительной регенерации, регенерация ступень 2
- Этап принудительной регенерации, диагностика

- **Состояние очистки** (в автомобилях с EGR)

Наличие и вид выполняющейся ступени очистки.

Возможные состояния:

- Регенерация не актив.
- Регенерация, ступень 1
- Регенерация, ступень 2

- **Управление заслонкой двигателя**

Состояние заслонки моторного замедлителя, заданное системой EDC.

Возможные состояния:

- Открыт
- Закрыт

- **Рециркуляция ОГ - заслонка** (в автомобилях с EGR)

Значение для управления 1) приводом клапана (в системе EGR без регулирования) или 2) клапаном пропорционального регулирования для перемещения привода (в системе EGR с регулированием по положению или содержанию кислорода)..

- Необходимое значение для EGR без регулирования: 0 % **или** 100%
- Необходимое значение для EGR с регулированием по значению кислорода или положению: 0 % - 100%

- **Система рециркуляции ОГ Тек. положение крышки** (в автомобилях с EGR)

Текущее положение клапана системы EGR. Определяется открытое или закрытое состояние клапана с помощью геркона в приводе клапана (в системе EGR без регулирования).

Возможные состояния:

- Открыт
- Закрыто в конечной позиции

- **Рециркуляция ОГ - статус** (в автомобилях с EGR)

Указано разрешение или запрет на использование рециркуляции.

При неисправности или определённых условиях здесь также могут присутствовать дополнительные сообщения.

Возможные состояния:

- Дан разрешающий сигнал

Причины отмены рециркуляции:

- Недостаточное отличие характеристик дыма
- Динамический режим двигателя
- Двигатель перегрелся
(температура охлаждающей жидкости выше 95°C; зависит от модели)
- Двигатель не прогрелся
(температура охлаждающей жидкости ниже 60°C, зависит от модели)
- Температура наддувочного воздуха слишком высокая
(выше 70°C, зависит от модели)
- Температура наддувочного воздуха слишком низкая
(ниже 10°C, зависит от модели)
- Датчик температуры охлаждающей жидкости неисправный
- Моторный тормоз активирован
- Запрос восстановления активный
- Атмосферное давление слишком низкое
- Ускоренный прогрев двигателя
- Недостаточный объем впрыска
- Некорректный выходной каскад
- Блокировка AGR, из-за скопления сажи

- **Давление наддува**

Показывается относительное давление в зависимости от атмосферного, т.е. разница между измеренными показателями датчика давления наддува и датчика атмосферного давления в блоке управления EDC 7.

- **Необходимое значение:** от - 30 до 50 мбар (в режиме холостого хода)
Другие значения указаны в перечне "Опорные значения минимального давления наддува" (SI 301100).

Если система рециркуляции исправна, пониженное давление во впускном газопроводе можно измерить только при частоте вращения холостого хода. При более высоких частотах всегда образуется избыточное давление.

В противном случае проверьте следующие устройства:

- клапан перепуска ОГ (заедание, засорение)
- турбокомпрессор (трещины, засорение (SI 277800), общая неисправность, повреждение лопастей колеса турбины или компрессора, осевой и радиальный зазор)

Внимание!

Наивысшее возможное давление наддува можно определить только при подъёме и полной нагрузке, приблизительно через 1 минуту.

- **Атмосферное давление**

Текущее давление окружающего воздуха, измеренное встроенным в систему EDC 7 датчиком давления окружающей среды.

- **Текущий объем впрыска**

Величина впрыска для текущего режима работы (мг/поршень).

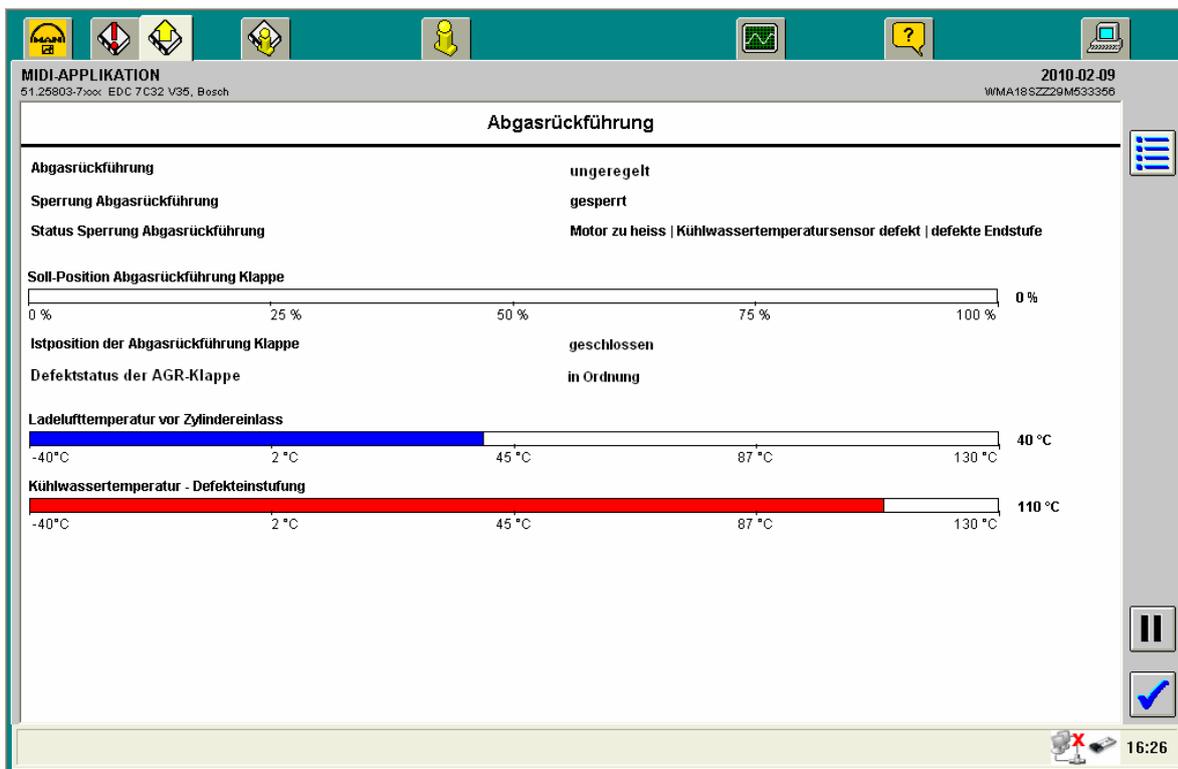
- **Частота вращения (коленвал)**

Частота вращения коленчатого вала (B488) по данным датчика на картере маховика.

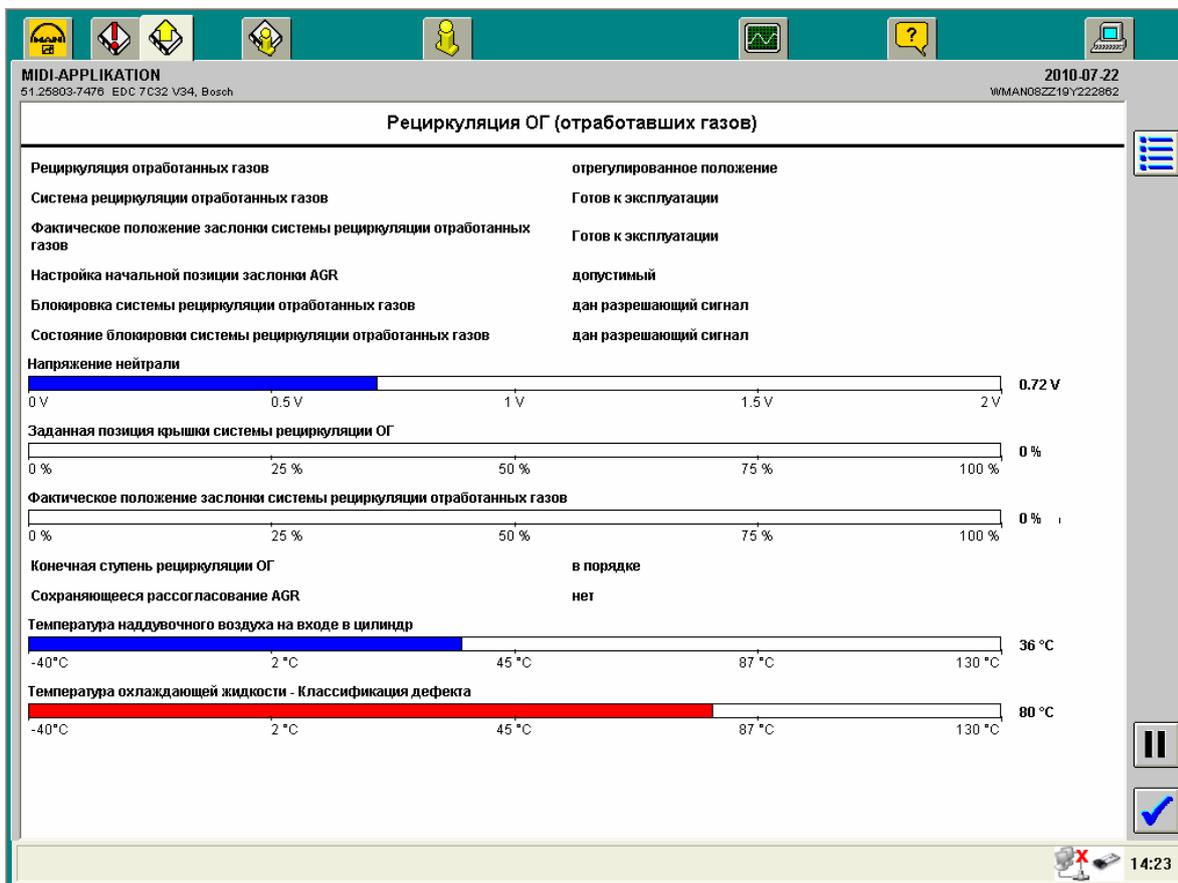
6.2.1.13 Мониторинг - Рециркуляция ОГ

В зависимости от модели двигателя, класса вредных выбросов (Euro-...) или системы контроля выбросов (OBD1 или OBD2), виды представленных данных могут быть разными или отсутствовать.

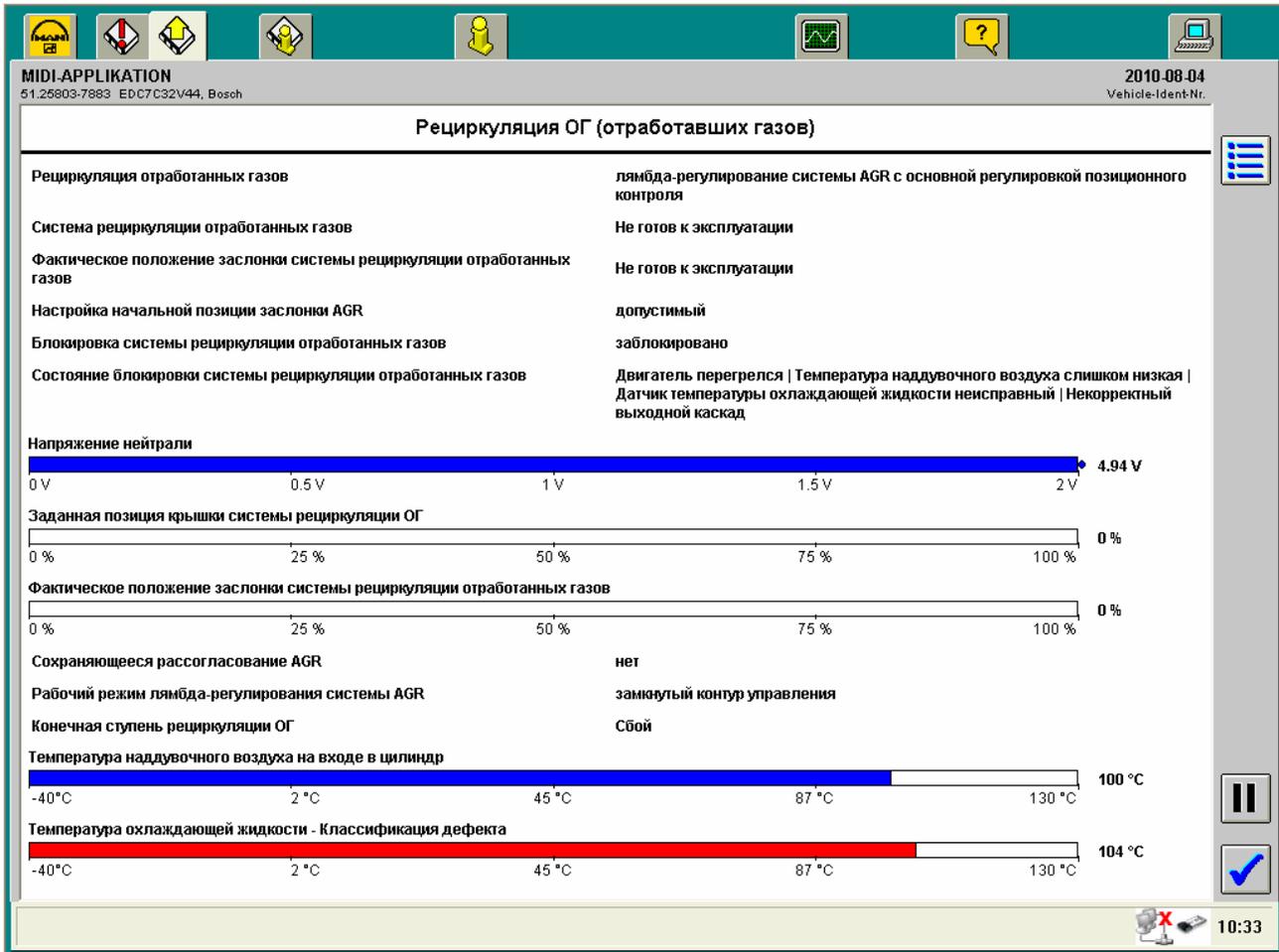
Рециркуляция без управления



Рециркуляция с управлением по положению



Рециркуляция с управлением по содержанию кислорода



- **Рециркуляция ОГ**

Вид системы рециркуляции, установленный или заданный в данном автомобиле.

Возможные состояния:

- неотрегулированное
- отрегулированное положение
- лямбда-регулирование системы AGR с основной регулировкой позиционного контроля

- **Система рециркуляции отработанных газов**

Состояние системы рециркуляции, определённое блоком управления EDC. Среди прочего, на основании этих данных происходит распределение схем и сигналов управления системой рециркуляции.

Возможные состояния:

- Не готов к эксплуатации
- Готов к эксплуатации

- **Фактическое положение заслонки системы рециркуляции отработанных газов**

Текущее положение клапана рециркуляции, определённое блоком управления EDC. Среди прочего, на основании этих данных происходит распределение схем и сигналов управления системой рециркуляции.

Возможные состояния:

(для EGR без управления)

- Открыт
- Закрыт

(для EGR с управлением по положению или содержанию кислорода)

- Не готов к эксплуатации
- Готов к эксплуатации

- **Настройка начальной позиции заслонки AGR**

Исходное положение клапана рециркуляции, заданное в автоматическом режиме калибровки, по данным системы EDC.

Если положение определяется как недействительное, проверьте или повторите настройку привода клапана и датчика положения.

Возможные состояния:

- Недейств.
- Допустимый.

- **Блокировка системы рециркуляции отработанных газов**

Текущее состояние системы EGR.

При наличии условий, вызывающих запрет на использование рециркуляции, возможная причина будет указана в поле **Состояние блокировки системы рециркуляции отработанных газов**.

Возможные состояния:

- дан разрешающий сигнал
(Разрешение на использование рециркуляции даётся для системы без неисправностей при температуре охлаждающей жидкости не ниже 60°C.
- заблокировано

- **Состояние блокировки системы рециркуляции отработанных газов**

Обнаруженные системой недопустимые условия, вызвавшие запрет на использование рециркуляции. Одновременно возможны и, при наличии таковых, показывается несколько недопустимых условий.

- Дан разрешающий сигнал
- Недостаточное отличие характеристик дыма
- Динамический режим двигателя
- Двигатель перегрелся
(температура охлаждающей жидкости выше 95°C, зависит от модели)
- Двигатель не прогрелся
(температура охлаждающей жидкости ниже 60 °C, зависит от модели)
- Температура наддувочного воздуха слишком высокая
(выше 70°C, зависит от модели)
- Температура наддувочного воздуха слишком низкая
(ниже 10 °C, зависит от модели)
- Датчик температуры охлаждающей жидкости неисправный
- Моторный тормоз активирован
- Запрос восстановления активный

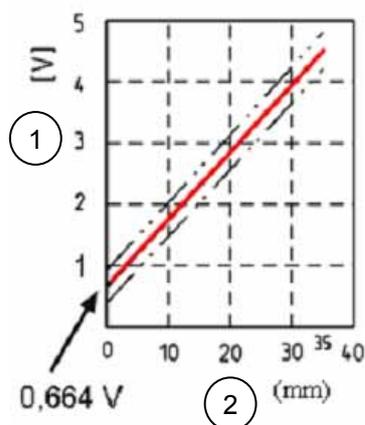
- Атмосферное давление слишком низкое
- Ускоренный прогрев двигателя
- Недостаточный объем впрыска
- Некорректный выходной каскад
- Блокировка AGR, из-за скопления сажи

- **Напряжение нейтрали (Значение напряжения для исходного положения)**

Значение напряжения, обозначающее текущее действительное положение клапана системы EGR, определенное системой управления с помощью датчика положения, установленного на приводе клапана.

Если полученное значение считается неисправностью, используется эквивалентное значение.

- **Необходимое значение:**
 - 0,5 - 0,9 В (в режиме холостого хода)
 - ок. 0,7 В (при правильном установленном приводе клапана - со смещением $1,25 \pm 25$ мм)



- 1 напряжение
- 2 положение привода клапана

Примечание:

При значении выше около 4,94 В крайне вероятным является обрыв цепи, а при значении ниже около 0,5 В - короткое замыкание.

- **Заданная позиция крышки системы рециркуляции ОГ**

Значение, заданное системой управления, для управления 1) приводом клапана (в системе EGR без регулирования) или 2) клапаном пропорционального регулирования для перемещения привода (в системе EGR с регулированием по положению или содержанию кислорода).

- Заданное значение для EGR без регулирования: 0 % **или** 100%
- Необходимое значение для EGR с регулированием по значению кислорода или положению: 0 % **до** 100%

Фактическое положение заслонки системы рециркуляции отработанных газов

Текущее положение клапана.

Закрытое или открытое состояние клапана в системе EGR без регулирования определяется с помощью геркона в приводе клапана, а в системе EGR с регулированием по положению или содержанию кислорода - с помощью датчика положения, установленного на приводе.

- Заданное значение для EGR без регулирования: 0 % **или** 100%
- Необходимое значение для EGR с регулированием по значению кислорода или положению: 0 % **до** 100%

Отсутствие текущего положения клапана EGR с регулированием по положению или содержанию кислорода может быть вызвано, кроме неисправного пропорционального клапана (Y458), неисправностью клапана отключения подачи сжатого воздуха (Y460) или неверным управляющим сигналом для него. **При проверке также осмотрите электрические и пневматические соединения.**

Для грузовых автомобилей и автобусов с двигателем D0834 или D0836 также см. раздел 3 в SI [276700](#).

В автомобилях, имеющих двигатель D08 класса Euro-4 или EEV с системой OBD 1, клапан отключения сжатого воздуха (Y460) установлен на раме!

- **Состояние ошибки заслонки AGR**

Состояние цепи для обратного сигнала о положении клапана.

Возможные состояния:

- Нет сбоя
- Слишком высоко
- Слишком низко
- Сигнал отсутствует
- Семантический сбой
- Короткое замыкание на плюс
- Короткое замыкание на массу
- Не определено

- **Конечная ступень рециркуляции**

Определённое блоком управления EDC состояние цепи управляющего сигнала (задающего каскада) для системы рециркуляции.

Возможные состояния:

- В норме
- Сбой

При состоянии **Сбой** управление клапаном системы EGR отключается.

Примечание:

Состояние сбоя может быть вызвано, кроме неисправного пропорционального клапана (Y458), неисправностью клапана отключения сжатого воздуха (Y460) или неверным управляющим сигналом. При проверке также осмотрите электрические и пневматические соединения.

Сохраняющееся рассогласование AGR (Установившаяся погрешность) Наличие или отсутствие установившейся погрешности регулирования, обнаруженной системой EDC. Установившаяся погрешность определяется, если в данном режиме работы заданное значение не может быть получено системой за определённое время.

Возможные состояния:

- Да
- Нет

- **Рабочий режим лямбда-регулирования системы AGR**

Режим работы системы рециркуляции с регулированием по содержанию кислорода.

В зависимости от режима используются разные линейные и пространственные характеристики, а также иные средства получения необходимых значений для управления клапаном системы EGR.

Возможные состояния:

- Замкнутый контур управления
- Открытый контур управления

- **Температура наддувочного воздуха на входе в цилиндр**

Этот датчик установлен во впускном газопроводе у входа в цилиндр.

На основании данных датчика температуры воздуха наддува у входа в двигатель и разных значений температуры от обоих датчиков можно подтвердить значение скорости работы системы EGR.

- **Необходимое значение:** 0-60 °C (показывается текущая температура воздуха наддува у входа в цилиндр)
- Эквивалентное значение: 40°C

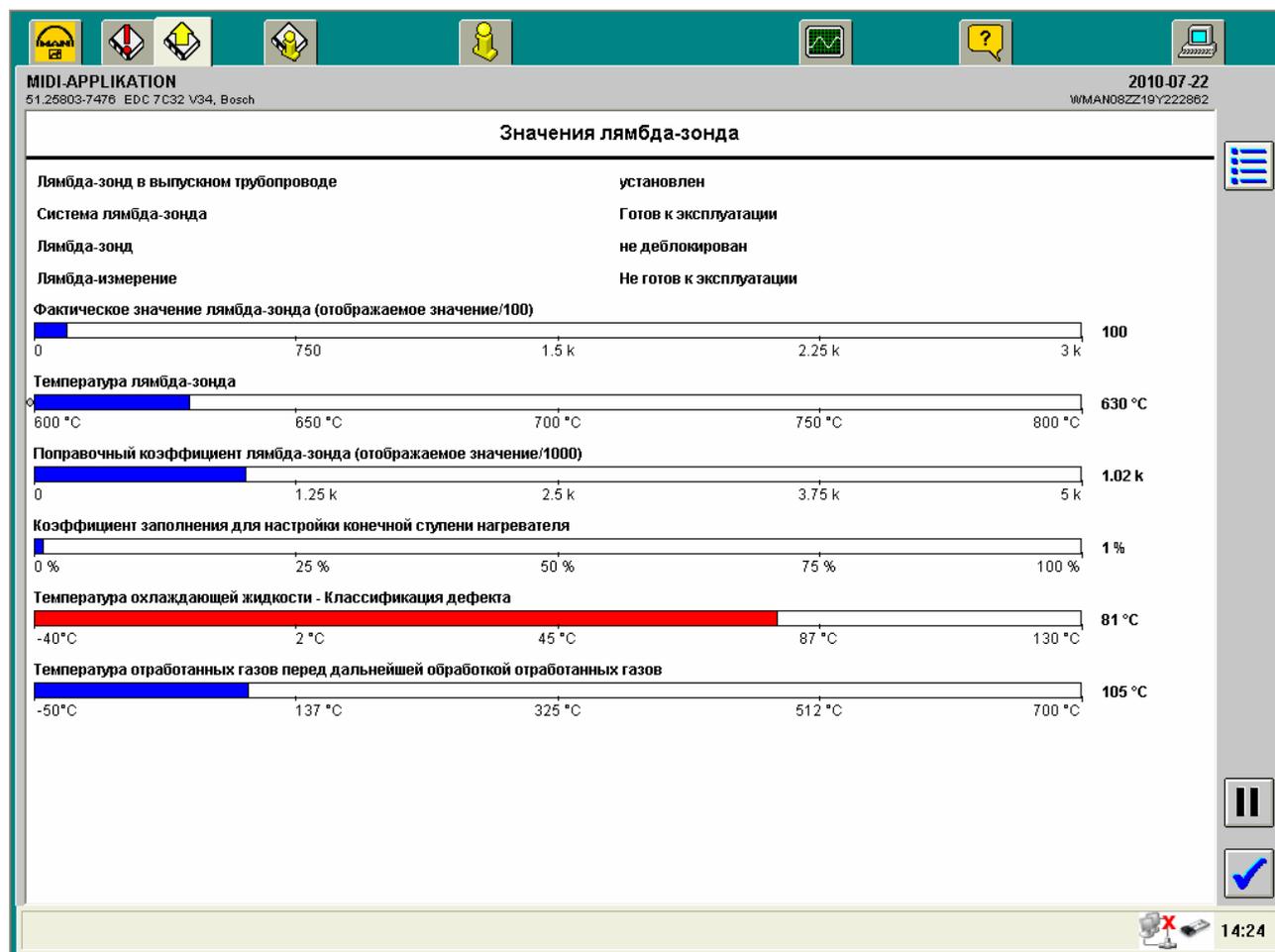
- **Температура охлаждающей жидкости**

- **Необходимое значение** для прогретого двигателя: ок. 80-90°C

Влияние температуры охлаждающей жидкости описано в разделе [2.3.6.3](#) (Функции защиты двигателя).

- Эквивалентное значение: 100,4°C (для двигателей D20, D26 с системой AdBlue)

6.2.1.14 Мониторинг - Значения лямбда-зонда



- **Лямбда-зонд в выпускном трубопроводе**

Соответствие или несоответствие датчика кислорода текущим условиям по данным системы EDC.

При некоторых условиях работы двигателя определяется правильное положение датчика кислорода, в выпускном газопроводе. При этом проверяется соответствие измеренного содержания кислорода расчётному.

Возможные состояния:

- установлен
- не установлен

- **Система лямбда-зонда**

Состояние системы измерения содержания кислорода, определённое блоком управления EDC согласно текущим общим условиям.

Например, на основании этого состояния задаётся пусковой сигнал для управления задающим каскадом для обогрева датчика.

Возможные состояния:

- Не готов к эксплуатации
- Готов к эксплуатации

- **Лямбда-зонд**

Текущее состояние датчика кислорода.

В автомобилях без системы AdBlue это значение используется для включения обогрева датчика. В автомобилях с системой AdBlue по шине CAN в блок управления системой AdBlue в модуле подачи посылается разрешающий сигнал на включение обогрева в датчике NOx.

Возможные состояния:

- Дан разрешающий сигнал (Разрешение на включение обогрева датчика кислорода даётся при температуре охлаждающей жидкости выше 60°C.)
- Не деблокирован

- **Лямбда-измерение**

Текущий сигнал от датчика кислорода для определения его состояния.

Возможные состояния:

- Не готов к эксплуатации
- Готов к эксплуатации

- **Фактическое значение лямбда-зонда (отображаемое значение/100)**

Текущее содержание кислорода.

- **Небходимые значения:** ок. 400 - 700 (в режиме холостого хода)
 ок. 120 (в режиме полной нагрузки)
 ок. 200 (в режиме принудительного холостого хода без использования моторного тормоза)

Обязательное условие: Температура охлаждающей жидкости выше 70°C, приблизительно через 1 секунду после каждого изменения нагрузки.

Обозначение: ЗК = 3000

- **Температура лямбда-зонда**

Текущая рабочая температура датчика кислорода.

Для получения точных данных требуется постоянная температура датчика. Температура измеряется с помощью термистора в датчике.

- **Поправочный коэффициент лямбда-зонда (отображаемое значение/1000)**

Поправочное значение, хранящееся в системе EDC. В каждом режиме принудительного холостого хода этот коэффициент рассчитывается заново при соблюдении заданных общих условий и при отключении системы EDC 7 сохраняется во время завершения работы.

Поправочный коэффициент используется как влияющая величина для увеличения точности измерений содержания кислорода датчиком.

- **Необходимое значение:** ок. 1010
- **Пределы допуска:** ок. 890 - 1140

При значении коэффициента выше 1140 и наличии неисправности 03898 возможны следующие причины:

- повреждение разъёмного соединения для датчика кислорода
- износ датчика

Примечание:

При значении ок. 8000 или -8000 требуется калибровка датчика.

Калибровка датчика описана в разделе [6.2.4.2](#).

Обозначение: 5K = 5000

- **Скважность для активации выходного каскада (усилителя) подогревателя (Значение для управления обогревом)**

Значение для управления обогревом датчика кислорода, заданное системой управления.

Примечание:

При значении выше 60% возникает неисправность 03855 системы измерения содержания кислорода. Проверьте соединения и провода датчика.

Разрешающий сигнал задающему каскаду на включение обогрева датчика кислорода поступает при температуре охлаждающей жидкости выше около 60°C. Его состояние указано в поле **Лямбда-зонд**.

- **Температура охлаждающей жидкости**

- **Необходимое значение** для прогретого двигателя: ок. 80-90°C
Влияние температуры охлаждающей жидкости описано в разделе [2.3.6.3](#) (Функции защиты двигателя).
- Эквивалентное значение: 100,4°C (для двигателей D20, D26 с системой AdBlue)

- **Температура отработавших газов перед их обработкой с целью снижения токсичности**

Значение датчика температуры ОГ (B561, B633), установленного перед нейтрализатором PM (система EGR) или на смесителе AdBlue перед нейтрализатором SCR (система AdBlue).

Измеренное значение используется для разных задач проверки внутри системы и, например, (через функцию ограничения величины подачи топлива) для защиты от перегрева выпускного коллектора, турбокомпрессора, глушителя и др.

- **Необходимое значение:**
- Эквивалентное значение: 100°C (для двигателей D20, D26 с системой AdBlue)

Примечание:

В автомобилях с двигателем D2868LF (V8) датчик температуры ОГ подключён к главному блоку управления (Master). Вспомогательный блок управления (Slave) получает нужное значение от главного.

6.2.2 Проверка оборудования

Для облегчения выполнения задач работниками обслуживания, кроме поиска неисправностей исполнительных устройств, система EDC 7 предлагает проверочные мероприятия, позволяющие снизить или ограничить необходимые действия по поиску неисправностей в ступени низкого и высокого давления топливной системы или механических устройствах двигателя (методом сжатия).

За прошедшие годы разработано множество возможностей проверки работы, и по состоянию на июль 2010, в зависимости от программы системы EDC 7, доступны следующие проверочные действия:

- Тест исполнительного элемента
- Компрессионное тестирование
- Тестирование разгона двигателя
- Тест отключения цилиндров
- Проверка высокого давления
- Проверка регулятора давления в аккумуляторе (в MAN-cats - DBV проверка открытия)

Для правильной оценки неисправностей и их симптомов, в большинстве случаев необходимо последовательное выполнение всех указанных проверок:

- Компрессионное тестирование
- Тестирование разгона двигателя
- Мониторинг - Цилиндры
- Проверка высокого давления (только в автомобилях с EDC 7 C32 с программой V34.1 и выше)

Дополнительные сведения по проверочным возможностям также можно получить в Руководстве по электронному управлению EDC 7 для системы Common Rail ([7.2](#)).

6.2.2.1 Тест исполнительного элемента (Проверка исполнительных устройств)

Необходимая система:

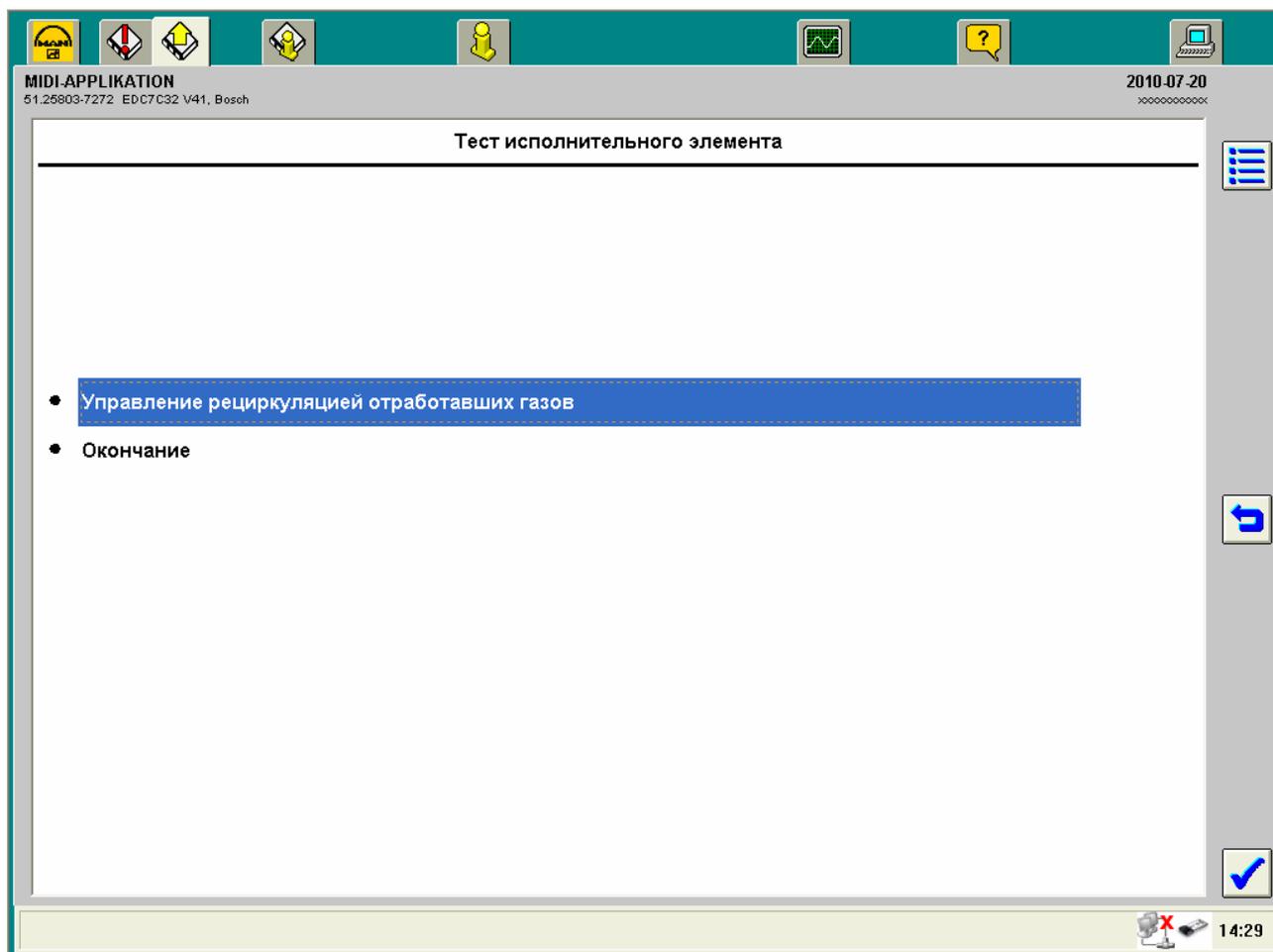
- EDC 7 C32, версия программы: 30 и выше

Описание

Во время этих испытаний на разные исполнительные устройства посылается проверочный пусковой сигнал для получения звукового (щелчков при работе устройства) или наглядного (путём осмотра) подтверждения правильной работы.

Длительность пусковых сигналов и проверяемые устройства заданы в MAN-cats II. В зависимости от выбранного испытания, в некоторых случаях можно задать нужное проверочное значение, например, для перемещения или давления.

Раздел **Тест исполнительного элемента** доступен в MAN-cats II только при наличии соответствующих устройств, например, для рециркуляции ОГ.



Примечание:

Если при подаче пусковых сигналов через MAN-cats II проверка работы клапана рециркуляции невозможна, в системе с регулированием по положению или содержанию кислорода, кроме пропорционального клапана (Y458), клапан отключения сжатого воздуха (Y460) также может быть неисправным или получать неверный управляющий сигнал. **При проверке также осмотрите электрические и пневматические соединения.**

Для грузовых автомобилей и автобусов с двигателем D0834 или D0836 также см. раздел 3 в SI [276700](#).

В автомобилях, имеющих двигатель D08 класса Euro-4 или EEV с системой OBD 1 клапан отключения сжатого воздуха (Y460) установлен на раме!

6.2.2.2 Компрессионное тестирование (Проверка сжатия)

Необходимая система:

- EDC 7 C32, версия программы: 20 и выше

Описание

Во время этой проверки определяются отклонения степени сжатия в отдельных цилиндрах. Для этого через замок зажигания запускается стартер до тех пор, пока система управления не измерит частоту вращения при уровне нижней мёртвой точки (НМТ) и рядом с верхней мёртвой точкой (ВМТ) во всех цилиндрах.

Кратковременно частота вращения достигает нижнего значения при уровне ВМТ в каждом цилиндре. Это точка наибольшего сжатия.

Необходимые условия

- полный заряд аккумуляторной батареи
- рабочая температура двигателя выше 75°C
- двигатель должен быть прогрет в движении, а не в неподвижном состоянии
- По окончании проверки обязательно отключите зажигание, иначе система управления останется в испытательном режиме!

Оценка значений

МIDI-APPLIKATION
51.25803-7832 EDC 7C32 V34, Bosch

2010-07-22

Тестирование компрессии

Идентификационный номер автомобиля: WMAZ4XZZX9W134134

Цилиндр	нижняя частота вращения [1/мин]	верхняя частота вращения [1/мин]	Разность [1/мин]
1	221	266	45
5	221	259	38
3	222	264	42
6	225	263	38
2	224	263	39
4	258	273	15

Часы эксплуатации двигателя из БУС: 58 h : 12 min : 35 sec

75°C

Опытные данные показывают, что значения для следующего цилиндра (по порядку зажигания) слегка завышены. Это нормально.

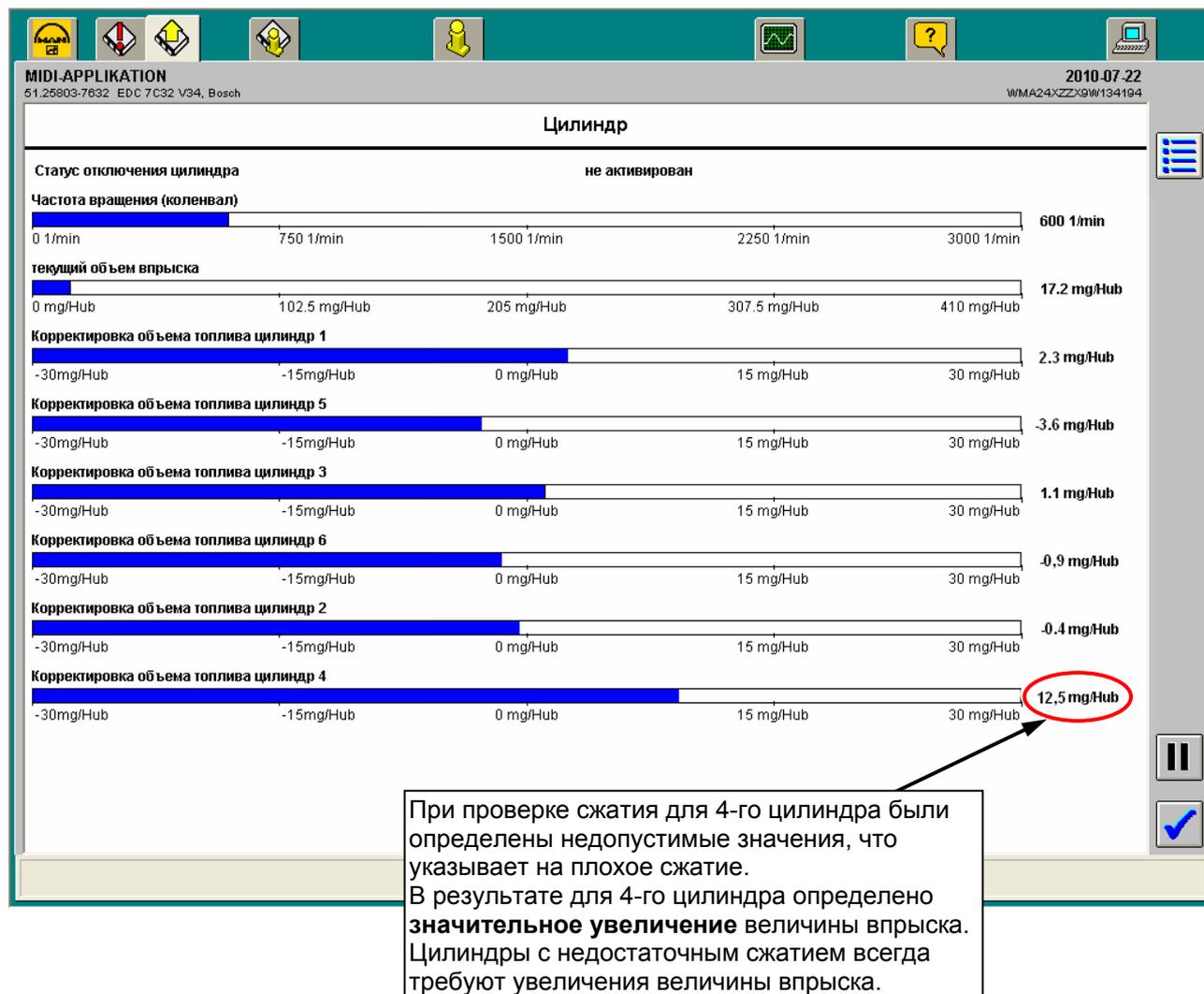
Оценка низшей частоты вращения по отклонению от значения для предыдущего или следующего цилиндра:
 Хорошая - до ± 2 об/мин
 Неопределённая - до ± 5 об/мин (возможен неправильный зазор в клапанах)
 Неисправность - более 5 об/мин (возможно повреждение клапана, поршневых колец и др.)

Заниженное значение: 4-й цилиндр имеет проблему - отличие от значения для предыдущего или следующего цилиндра более 5 об/мин

Цилиндры, на которых при проверке сжатия измеряются подозрительные значения, или которые определяются как неисправные, требуют большего увеличения величины впрыска для функции обеспечения плавной работы двигателя. См. пример ниже.

При неисправности одного цилиндра значения для других цилиндров также могут иметь значительный разброс. Ремонту всегда подлежит цилиндр в худшем состоянии чем другие!

Ниже указан пример данных для цилиндров, показывающий поправочные изменения величины впрыска для двигателя с недостаточным сжатием в 4-м цилиндре:



Важно! Если проверка сжатия обнаружила механическое повреждение, его нужно устранить прежде чем проводить испытание разгоном для проверки состояния форсунок.

6.2.2.3 Тестирование разгона двигателя

Необходимая система:

- EDC 7 C32, версия программы: 30 и выше

Описание

Увеличение частоты вращения позволяет проверить равномерную работу цилиндров. Для этого цилиндры отключаются по порядку, после чего двигатель разгоняется из состояния холостого хода. При этом измеряется время, необходимое для ускорения. Большое отклонение значения для отключенного цилиндра указывает на нарушение впрыска или неисправность цилиндра.

Существуют неисправности, которые могут быть обнаружены только при высоком давлении в аккумуляторе топлива. Для получения более убедительных данных, при наличии системы EDC 7 C32 V35 через MAN-cats II можно выбрать разные значения давления в аккумуляторе.

Форсунки с засорившимися отверстиями (например, из-за использования топлива низкого качества или биотоплива FAME) можно определить следующим образом:

- При **низком давлении в аккумуляторе** наблюдаются плохие показания для всех цилиндров.
- При **высоком давлении** отсутствуют необычные проявления.

Оценка данных, полученных при высоком давлении в аккумуляторе, проходит таким же образом, как при выборе значения "Нормально".

Перед испытанием разгоном нужно сначала выполнить проверку сжатия с оценкой полученных данных, потому что цилиндры с низким сжатием будут также заметны при испытании разгоном.

Только в случае, если проверка сжатия для одного из цилиндров не выявила ничего необычного, и после увеличения частоты вращения данный цилиндр считается неисправным, следует предполагать неисправность в топливной системе, которая может быть вызвана работой электрических, пневматических и гидравлических устройств.

Необходимые условия

- рабочая температура двигателя выше 75°C
- двигатель должен быть прогрет в движении, а не в неподвижном состоянии
- Всегда выполняйте проверку разгоном не менее двух раз. Важно не подключать дополнительные потребители энергии (компрессор, вентилятор или др.), которые при второй проверке могут отключиться и нарушить достоверность результата.
- По окончании проверки обязательно отключите зажигание, иначе функция обеспечения плавной работы двигателя не будет выбрана!

Оценка значений

Пример для исправных цилиндров:

MIDI-APPLIKATION 2010-07-22
 51.25803-7632 EDC 7C32 V34, Bosch WMA24XZZX9W134194

Тестирование разгона двигателя

Идентификационный номер автомобиля WMA24XZZX9W134194

Цилиндр	Ускорение частоты вращения [1/мин/с]	Разность без отключения цилиндра
0	722	0
1	559	163
5	560	162
3	561	161
6	576	146
2	588	134
4	574	148

Часы эксплуатации двигателя из EDC 58 h : 14 min : 7 sec

Температура охлаждающей жидкости 75°C

Уставка давления топлива (магистральное давление) нормально

1 Отключённые цилиндры по порядку зажигания.

2 Частота вращения после ускорения из режима холостого хода через MAN-cats II.

3 Увеличение частоты вращения для отключённого цилиндра после ускорения без отключения форсунки (строка 1, столбец 2).

Пример неправильной работы 3-го цилиндра:

Несмотря на отключение форсунки 3-го цилиндра, цилиндр показывает почти такое же увеличение частоты вращения, как и при первом ускорении без отключения форсунки. То есть 3-й цилиндр работает хуже в обычном режиме.

Но это не означает повреждение форсунки этого цилиндра!

Это показывает меньшую мощность от этого цилиндра и требует проверки механические показатели: зазора в клапане, сжатия и др.

Поэтому проверочное увеличение частоты вращения нужно проводить только в сочетании с проверкой сжатия. Увеличение частоты позволяет просто сравнить работу цилиндров. Показания этой проверки должны соответствовать данным по количеству впрыскиваемого топлива в разделе для цилиндров.

Тестирование разгона двигателя

Идентификационный номер автомобиля

Цилиндр	Ускорение частоты вращения [1/мин/с]	Разность без отключения цилиндра
0	704	0
1	550	154
5	540	164
3	630	74
6	566	138
2	535	169
4	542	164

Среднее для этого примера: 163

Расчёт допустимого отклонения с помощью опытных значений:

- Расчёт среднего значения для всех цилиндров, дающих приблизительно одинаковую частоту.
- Отклонение от среднего значения до ± 25 об/мин считается нормальным.

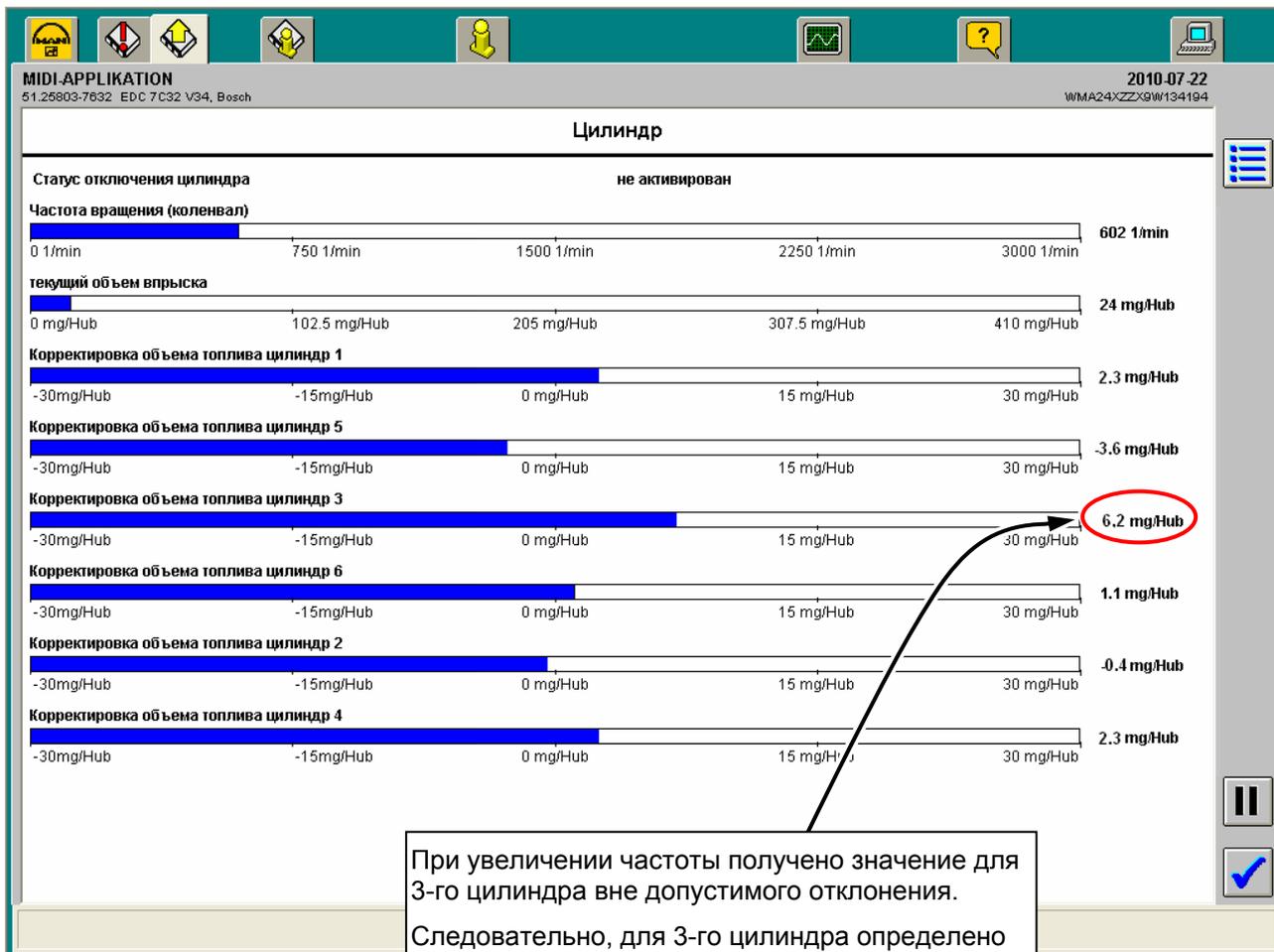
Значение 89 (163 - 74) для 3-го цилиндра превышает допустимое отклонение.

значение для 3-го цилиндра вне пределов допустимого отклонения

Не используйте эту величину для расчёта среднего значения из-за большого отличия от других цилиндров.

Примечание:

- Увеличение частоты вращения даёт достоверные данные только после получения нормальных значений при проверке сжатия!
- Увеличение частоты позволяет просто сравнить работу цилиндров.
- Показания этой проверки должны соответствовать данным по количеству впрыскиваемого топлива в разделе для цилиндров. См. ниже.



При увеличении частоты получено значение для 3-го цилиндра вне допустимого отклонения.
Следовательно, для 3-го цилиндра определено **значительное увеличение** величины впрыска.
Поэтому требуется компенсация меньшей мощности от этого цилиндра.

6.2.2.4 Отключение цилиндров

Необходимая система:

- EDC 7 C32, версия программы: 30 и выше

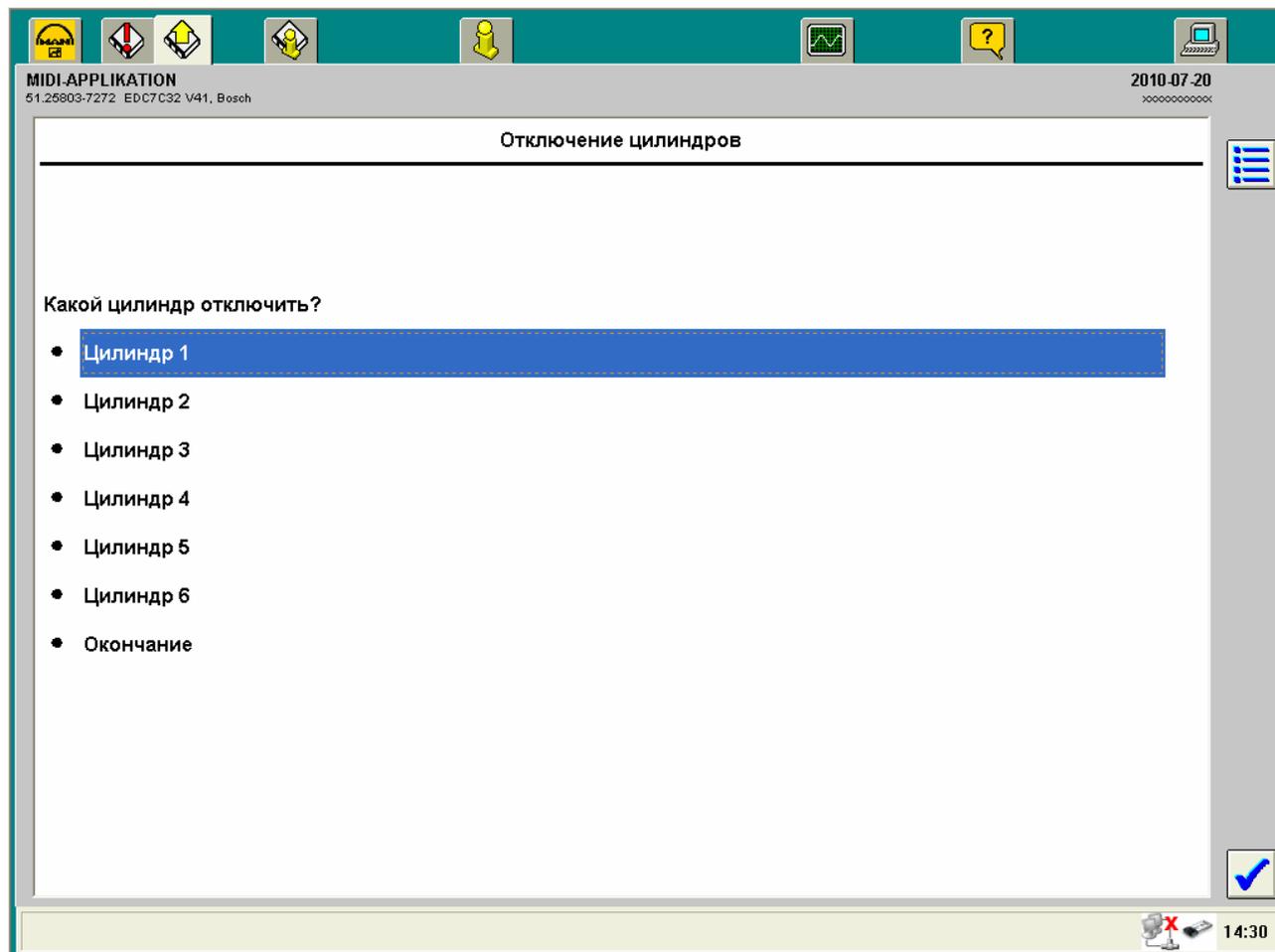
Описание

Проверочное отключение цилиндров даёт работникам обслуживания возможность отменить впрыск топлива в один из цилиндров в режиме холостого хода.

Например, это позволит определить неработающий цилиндр по издаваемому звуку. Это требуется, если один из цилиндров не выдаёт необходимую мощность при невозможности определить нарушение электрической цепи, что позволяет предположить неисправность механического или гидравлического устройства.

Необходимые условия

- рабочая температура двигателя выше 75°C
- двигатель должен быть прогрет в движении, а не в неподвижном состоянии
- установлен стояночный тормоз
- выбрано нейтральное положение передач
- частота вращения в режиме холостого хода не ниже 600 об/мин



6.2.2.5 Проверка высокого давления

Необходимая система:

- EDC 7 C32, версия программы: 34.1 и выше

Описание

Увеличение давления позволяет быстро обнаружить утечки (например, при неисправностях 03775, 03776, 03777, 03778, 03779, 03780, 03781) и определить, находится ли нарушение со стороны нагнетания (в ТНВД или редукционном клапане ТНВД) или потребления давления (в форсунках, штуцерах, регуляторе давления).

Необходимые условия

- исправность датчиков частоты вращения, температуры охлаждающей жидкости и давления в аккумуляторе
- рабочая температура двигателя выше 75°C
- двигатель должен быть прогрет в движении, а не в неподвижном состоянии
- установлен стояночный тормоз
- выбрано нейтральное положение передач
- частота вращения в режиме холостого хода не ниже 600 об/мин

Выполнение

Во время проверки через MAN-cats II автоматически подаются сигналы для получения четырёх значений частоты вращения - 800/700/700/700 об/мин. При каждой частоте давление в аккумуляторе увеличивается до давления впрыска (1600 или 1800 бар) и затем снова снижается до 600 бар. В ходе проверки измеряется время, необходимое для увеличения или уменьшения давления, и данные указываются в таблице.

Примечание:

Если при проверке подаются сигналы на создание частот 800/1200/1400/1800 об/мин, показатели проверки будут недействительны.

Причина:

Вероятно система имеет старую версию программы - 34.



Такие показатели проверки недействительны!

Частота вращения	Увеличение давления	Снижение давления
800 1/min	240 ms	1520 ms
1200 1/min	260 ms	1600 ms
1400 1/min	250 ms	1590 ms
1800 1/min	250 ms	1580 ms

Идентификационный номер: WMA24XZZX9W134194

Часы эксплуатации двигателя из EDC: 58 h : 15 min : 11 sec

Температура охлаждающей жидкости: 76°C

Оценка показателей (для системы на 1600 бар)

MIDI-APPLIKATION
51.25803-7632 EDC 7C32 V34, Bosch

2010-07-22
WMA24XZZX9W134194

Проверка высокого давления

Идентификационный номер автомобиля WMA24XZZX9W134194

Частота вращения	Увеличение давления	Снижение давления
800 1/min	240 ms	1520 ms
700 1/min	260 ms	1600 ms
700 1/min	250 ms	1590 ms
700 1/min	250 ms	1580 ms

Часы эксплуатации двигателя из EDC 58 h : 15 min : 11 sec
Температура охлаждающей жидкости 76°C

Минимальное время снижения давления:

- 4-?????????? ?????????? -> 1300 ??
- 6-цилиндровый двигатель -> 1100 мс

Длительность увеличения давления

Оценка длительности увеличения давления пока не проводится, потому что в данное время (на июль 2010) отсутствуют опорные значения.

Длительность уменьшения давления

В исправной системе Common Rail это значение должно составлять **850 - 1600 мс**.

Минимальная длительность уменьшения давления

Автомобильный двигатель	Нижний предел
4-цилиндровый рядный (D08)	1300 мс
6-цилиндровый рядный (D08, D20, D26)	1100 мс
8-цилиндровый с V-образным расположением (D2868)	850 мс
8-цилиндровый с V-образным расположением (два ТНВД)	1600 мс

Внимание! Для 8- и 12-цилиндровых двигателей с V-образным расположением цилиндров, не использующихся в автомобилях, действительны другие значения:

Неавтомобильный двигатель	Нижний предел
8-цилиндровый с V-образным расположением (два ТНВД)	1600 мс
12-цилиндровый с V-образным расположением	1100 мс

При получении значения ниже минимального, причину неисправности (утечки) нужно искать со стороны потребления давления (в форсунках, штуцерах, регуляторе давления).

При получении значения значительно менее **нижнего предела** следует повторить проверку высоким давлением со снятым шлангом для регулятора давления, чтобы ограничить область возникновения неисправности. Регулятор давления во время проверки не должен иметь нарушений герметичности! Иначе это указывает на неисправности в области форсунки.

Можно использовать и другой способ проверки регулятора давления. В MAN-cats он называется "DBV проверка открытия".

При наличии EDC 7 C32 с версией программы 42 и ниже его можно выполнить с помощью тестера DLS и MAN-cats II (см. 6.2.3.5), а при использовании версии 43 и выше - также непосредственно через MAN-cats II (см. 6.2.2.6).

Опытные данные показывают, что в двигателях с малым сроком службы повышенный объём утечки в большинстве случаев легко устраним.

Ослабьте крепления всех штуцеров и форсунок, после чего снова затяните до указанного момента. Если эти действия не привели к улучшению, выполните измерение утечки на каждом штуцере для определения неисправной форсунки.

Примечание:

Для определения одного или нескольких штуцеров с нарушением герметичности очень важна температура двигателя.

Максимальная длительность уменьшения давления

Автомобильный двигатель	Верхний предел
4-цилиндровый рядный двигатель (D08)	2000 мс
6-цилиндровый рядный двигатель (D08, D20, D26)	2000 мс
8-цилиндровый с V-образным расположением (D2868)	2000 мс

При превышении максимального значения причину неисправности (утечки) нужно искать со стороны нагнетания давления, например, в неисправном редуционном клапане или засорённом противодренажном клапане ТНВД.

Внимание!

Перед снятием ТНВД обязательно выполните испытание высоким давлением повторно с новым редуционным клапаном. Если длительность уменьшения давления снова превышает 2000 мс, установите старый редуционный клапан и убедитесь в отсутствии перегибов, пережимов или закупорки линии возврата топлива в бак.

Простой способ проверки линии возврата

Слейте топливо из гнезда "OUT" ТНВД с помощью шланга в подходящую ёмкость. Если после этого получены допустимые показатели испытания высоким давлением, неисправность вызвана засорением линии возврата.

Примечание:

Если при наличии в памяти системы EDC 7 записей неисправностей

- 03775, 03776, 03777, 03778, 03779, 03780, 03781

получены допустимые значения длительности уменьшения давления, ищите неисправности методом исключения в ТНВД или редуционном клапане. **Проверьте производительность ТНВД.**

Дополнительные сведения по поиску неисправностей также можно получить в разделе с перечнем проверок гидравлического оборудования в Руководстве по электронному управлению EDC 7 для системы Common Rail (7.2).

6.2.2.6 Проверка регулятора давления через MAN-cats II

Необходимая система:

- EDC 7 C32, версия программы: 43 и выше

При наличии EDC 7 C3 и C32 с версией программы 42 и ниже возможна проверка клапана с помощью тестера DLS. См. раздел [6.2.3.5](#).

Описание

Проверочное открытие регулятора давления позволяет определить уменьшенное давление открытия, т.е. преждевременное открытие клапана. Если регулятор открывается при слишком малом давлении, эта проверка позволяет определить предельное давление, при котором клапан ещё остаётся открытым.

Проверка проходит в два этапа: увеличение и проверка давления.

При проверке давление в аккумуляторе постепенно повышается почти до значения открытия клапана.

Необходимые условия

- исправность датчиков частоты вращения, температуры охлаждающей жидкости и давления в аккумуляторе
- установлен стояночный тормоз
- выбрано нейтральное положение передач
- режим холостого хода

Необходимые действия

Измерьте значение сначала с подключённой и затем со снятой сливной трубкой клапана.

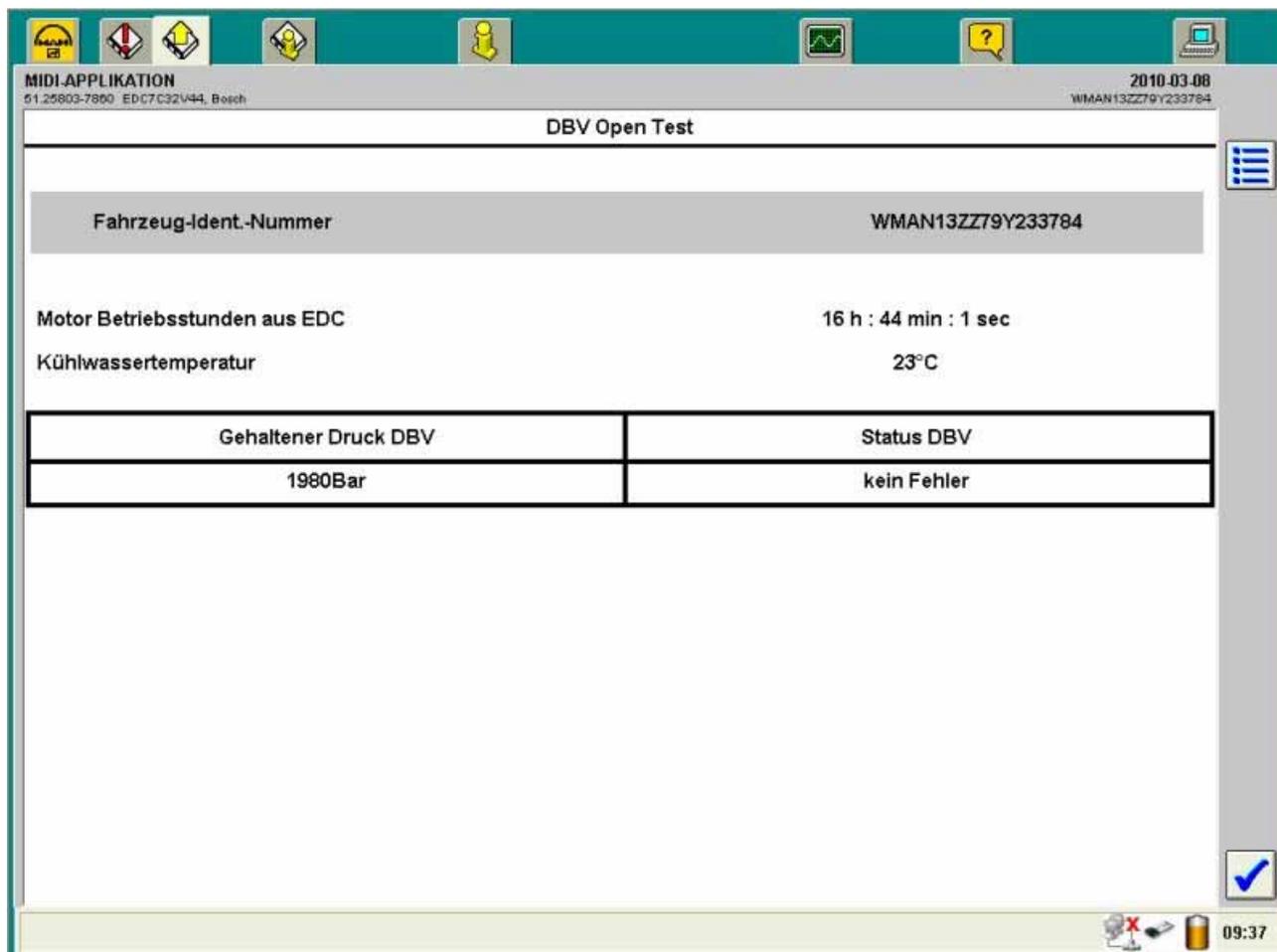
- Сначала выполните измерение с подключённой трубкой для проверки открытия клапана.
- Затем со снятой трубкой для проверки наличия утечки. Для этого откройте трубку на тройнике и подставьте ёмкость, например, из набора оборудования для проверки двигателей с системой Common Rail.
 - Если после проверки **в ёмкости нет топлива**, между аккумулятором и регулятором давления **нет утечки**.
 - Если после проверки **в ёмкости есть топливо**, между аккумулятором и регулятором давления **есть утечка**. В этом случае удалите топливо из ёмкости, затяните клапан до 100 Нм и повторите проверку со снятой сливной трубкой.
 - Если после затягивания клапана и повторной проверки **в ёмкости нет топлива**, между аккумулятором и клапаном **нет утечки**.
 - Если после затягивания клапана и повторной проверки **в ёмкости есть топливо**, **замените аккумулятор**.

⇒ Для проверки регулятора давления, в главном меню MAN-cats выберите:

Диагностика → Двигатель/Обработка отработавших газов с целью снижения токсичности
→ EDC → DBV проверка открытия.

Пример показаний проверки:

По окончании измерения будут показаны последняя величина давления, при которой регулятор давления оставался закрытым, и текущее состояние клапана.



Возможные значения состояния регулятора в MAN-cats II:

Сообщение	Состояние регулятора	Необходимые действия
Нет сбоя	Исправен	----
DBV открыт	Открыт давлением	Замените регулятор.
Утечка	Нарушена герметичность, но клапан не открылся.	Замените аккумулятор.

Если регулятор исправен,

⇒ выполните функцию "Проверка инжектора" с помощью тестера DLS.

Если регулятор открыт давлением,

⇒ замените его.

Если после затяжки до 100 Н-м герметичность не восстановлена,

⇒ замените аккумулятор.

6.2.3 Измерение утечки, проверка открытия регулятора с помощью тестера DLS и MAN-cats

Необходимая система:

- EDC 7 C3 и выше

Описание

DLS = Detektion von Leckage über Spulenwiderstandsmessung (определение утечки путём измерения сопротивления катушки клапана форсунки)

В большинстве случаев поиск утечек в системе Common Rail представляется сложным, так как, в принципе, любая часть ступени высокого давления может вызвать неисправность - ТНВД, датчик давления в аккумуляторе, регулятор давления, форсунки, штуцеры форсунки и др.

Кроме того, для обнаружения утечек нужны специальный инструмент, обширные знания системы и много времени.

С помощью тестера DLS возможны два испытания:

- проверка утечки форсунок
- проверка открытия регулятора давления (определение герметичности)

Проверки через систему DLS также дают такие преимущества:

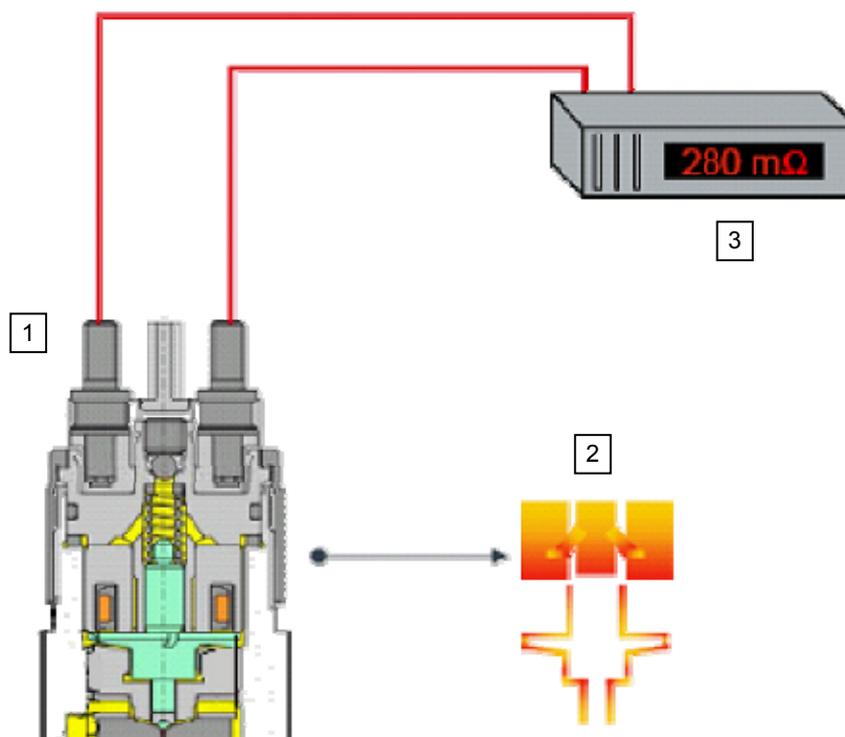
- Нет опасности попадания загрязнений в систему, потому что ступень высокого давления не вскрывается.
- Не требуются сложные и длительные проверки утечек отдельных устройств. В зависимости от модели двигателя и положения в автомобиле длительность проверки отдельных устройств может быть значительно сокращена.
- Возможна проверка регулятора давления без пробной поездки и возможного сокращения срока сбужбы (недостаток старого способа).
- Система MAN-cats II позволяет сохранить показания проверки, которые можно использовать для объяснения выполненных работ владельцу автомобиля и при возврате неисправной части.

Тестер DLS можно использовать для всех систем Common Rail (EDC 7 C3 и EDC 7 C32), установленных в автомобиле MAN сейчас, и для новых моделей.

Коды MAN для тестера DLS указаны в разделе [7.5.1](#).

6.2.3.1 Принцип измерения утечек

Во время проверки измеряется температура топлива, увеличивающаяся при наличии утечки в ступени высокого давления системы Common Rail. Нагретое топливо прогревает внутреннее пространство форсунки и, следовательно, катушку электромагнитного клапана. Увеличение температуры измеряется по изменению сопротивления катушки:

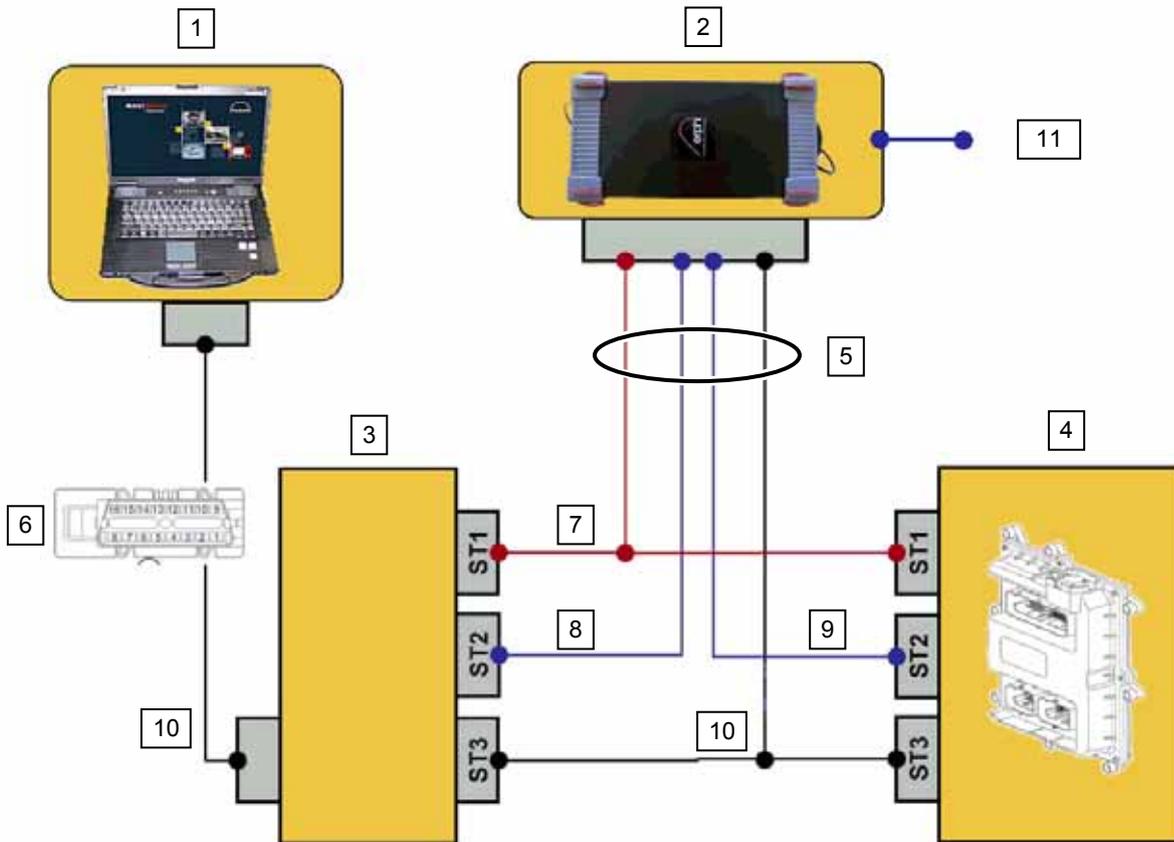


- 1 Форсунка с утечкой
- 2 Горячее топливо нагревает форсунку и катушку клапана.
- 3 Увеличение температуры катушки измеряется по изменению её сопротивления.

Увеличение температуры на $\sim 0,8^{\circ}\text{C}$ соответствует изменению сопротивления в ~ 1 мОм. При увеличении температуры более чем на 4°C (собственное сопротивление более 5 мОм) форсунка считается неисправной.

6.2.3.2 Схема подключения

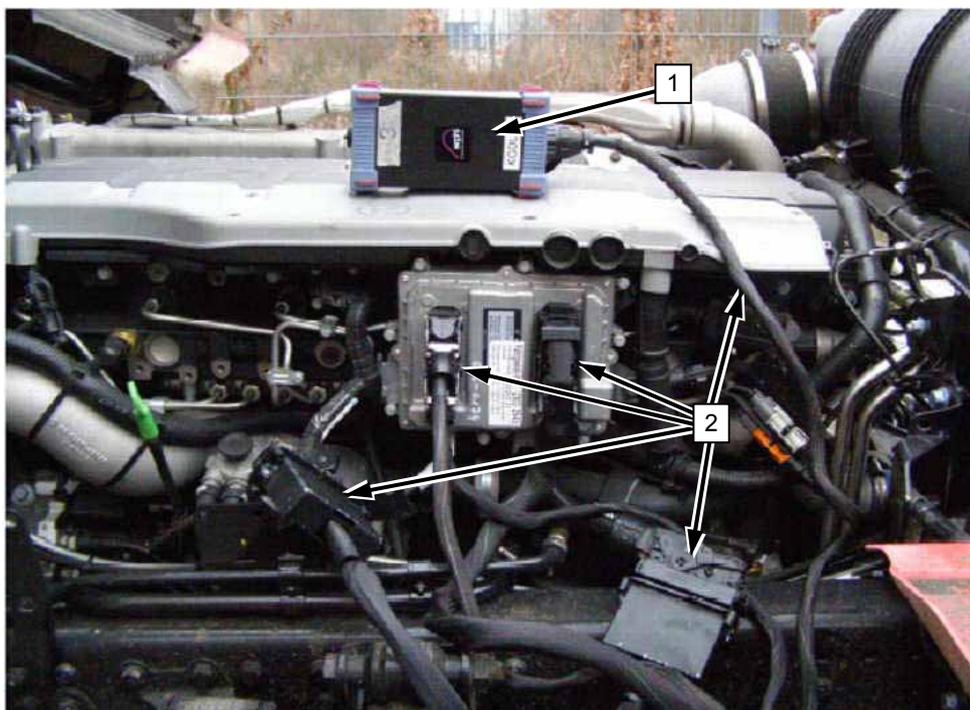
Тестер DLS - это дополнительный прибор для компьютера с MAN-cats II, устанавливающийся между системой EDC 7 и проводами для двигателя.



- | | |
|---|--|
| <p>1 MAN-cats II</p> <p>2 тестер</p> <p>3 кабели автомобиля/двигателя</p> <p>4 EDC</p> <p>5 кабель для тестера</p> <p>6 Гнездо X200 для проверочной системы</p> <p>7 провода для данных о форсунках</p> | <p>8 провод для исходного сигнала от датчика давления в аккумуляторе</p> <p>9 провод для изменённого сигнала от датчика давления в аккумуляторе</p> <p>10 провод для связи</p> <p>11 соединение для второго датчика давления в аккумуляторе (напр. для двигателя V8)</p> <p>ST1 соединие для форсунок</p> <p>ST2 соединение для периферийных устройств двигателя</p> <p>ST3 соединение для устройств автомобиля</p> |
|---|--|

6.2.3.3 Подключение тестера

Пример подключения в автомобиле TGS

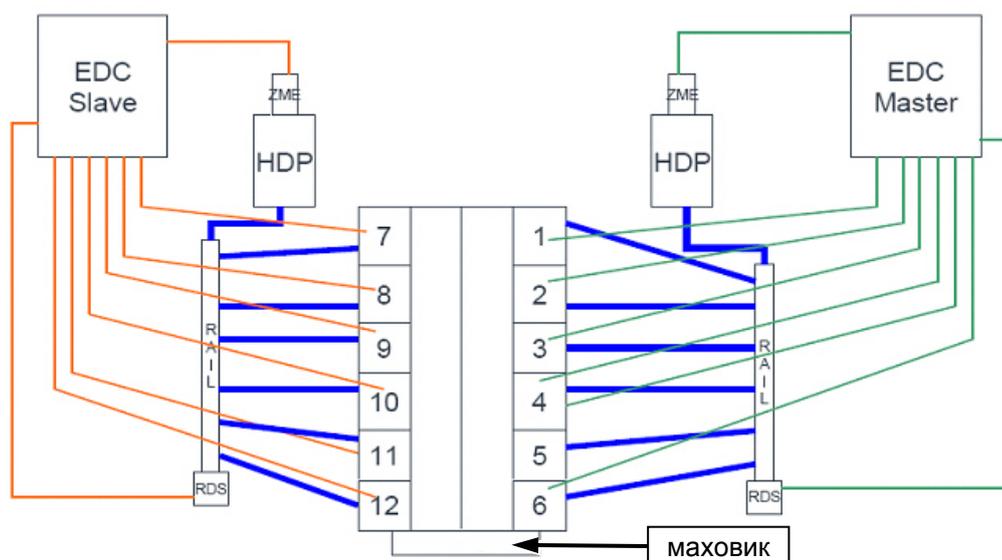


- 1 тестер (подключение к MAN-cats II делается через провод для связи) 2 кабель тестера с разъёмными соединениями для подключения к системе EDC 7 и кабелю двигателя

Подключение тестера для двигателя с V-образным расположением

Для двигателей с двумя системами управления (Master и Slave), двумя ТНВД и двумя отдельными аккумуляторами блоки управления подключаются отдельно.

Схема работы для двигателей V12 (D2862, D2842), V10 (D2840) и V8 (D2848)



- По два ТНВД (HDP) и редукционных клапана (ZME).
- Два датчика давления в аккумуляторе.
- Два отдельных контура управления давлением в аккумуляторе.
- Каждый блок управления (Master или Slave) отвечает за один ряд цилиндров.

Особенности двигателя D2868LFxx (V8)

Этот двигатель отличается тем, что имеет один ТНВД, один редукционный клапан, два датчика давления в аккумуляторе и два соединённых друг с другом аккумулятора.

Для измерения утечки при таком устройстве требуется манипуляция двумя датчиками давления.

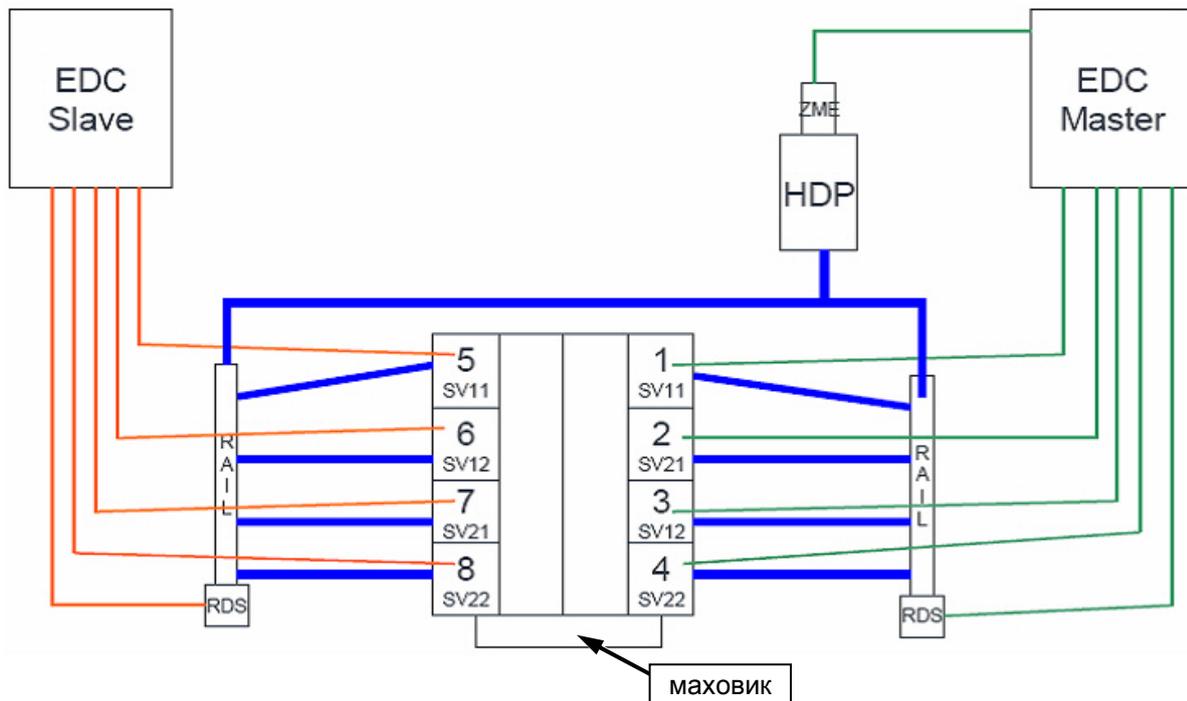
Для этого к тестеру DLS прилагается дополнительный соединительный кабель (80.99641-0025).

Точки подключения к датчикам легко доступны, потому что кожух двигателя для подключения DLS в блоке управления уже снят.

Необходимые действия

- Подключите тестер к главному блоку управления (Master) и соедините дополнительный кабель с датчиком давления в аккумуляторе, за который отвечает подчинённый блок управления (Slave).
- Запустите двигатель и установите частоту 800-950 об/мин.
- В разделе **Проверка инжектора** в MAN-cats II выберите и запустите главный блок управления.
- По окончании измерений остановите двигатель и переключите кабель для получения данных форсунок с главного на подчинённый блок управления.
- Кабель для форсунок снова подключите к главному блоку управления. Прочие соединения (для периферийных устройств и других систем двигателя) остаются подключёнными к главному блоку управления. Дополнительный кабель остаётся подключённым к подчинённому блоку управления.
- Запустите двигатель и установите частоту 800-950 об/мин.
- В разделе **Проверка инжектора** в MAN-cats II выберите и запустите подчинённый блок управления.

Схема работы для двигателя V8-LKW (D2868LF)



- Один ТНВД (HDP) и редукционный клапан (ZME), т.е. один контур управления давлением в аккумуляторе.
- Два датчика давления в аккумуляторе.
- При измерении задайте другому блоку управления изменённое давление в аккумуляторе.

6.2.3.4 Определение утечек с помощью тестера DLS

Описание

Измерение с помощью тестера позволяет точно определить неисправные форсунки без демонтажа и трудоёмкого измерения значений для каждой форсунки.

Внимание!

Определение утечек целесообразно только при повышенном общем объёме утечки. Поэтому всегда перед проведением измерений с помощью тестера DLS измеряйте общий объём утечки.

Если в автомобиле, подлежащем проверке, есть возможность проведения испытания высоким давлением (6.2.2.5), измерение общего объёма утечки можно не выполнять. Показатели испытания высоким давлением позволяют определить наличие неисправности со стороны нагнетания или потребления давления.

Важным значением является температура двигателя. Измерение длится около 8 минут, поэтому изменение температуры двигателя (охлаждающей жидкости) во время проверки влияет на показатели.

Для правильной оценки данных измерений изменение температуры охлаждающей жидкости не должно превышать 2°C. Поэтому температура охлаждающей жидкости в начале и конце измерений указывается в отчёте.

Необходимые условия во время измерения

- ⇒ Обеспечьте постоянную температуру охлаждающей жидкости выше 50°C (необходимая установившаяся температура зависит от температуры окружающего воздуха).
- ⇒ Подключите тестер DLS. (Внимание! Для двигателя D2868LF действия отличаются. См. особенности для двигателей D2868LFxx выше.

- ⇒ Не допускайте включения вентилятора двигателя.

В зависимости от вида автомобиля (грузового или автобуса), на время измерения можно отключить разъёмное соединение от висковентилятора или клапана пропорционального регулирования гидромотора (гидростатического привода вентилятора).

- ⇒ Режим холостого хода.

Значительные колебания частоты вращения двигателя могут привести к недействительным данным измерения.

Решение: Поддерживайте частоту в режиме холостого хода в приблизительных пределах от 800 до менее 1000 об/мин и повторите измерение.

- ⇒ В главном меню MAN-cats II выберите:

Стандартные операции сервисного центра → Тестер DLS → Проверка инжектора.

С началом измерения из системы EDC через MAN-cats будет получена модель двигателя и текущее давление в аккумуляторе. Далее MAN-cats посылает команду тестеру DLS на начало измерения в зависимости от полученных данных о двигателе и топливной системе.

Сначала тестер измеряет сопротивление катушки клапана форсунки при текущем давлении в аккумуляторе. Далее изменяется сигнал о давлении в аккумуляторе, отчего давление увеличивается приблизительно на 400 бар. На этом этапе происходит второе измерение сопротивления катушки клапана форсунки.

По окончании измерений тестер DLS передаёт полученные данные системе MAN-cats II для оценки, после чего давление в аккумуляторе возвращается к исходному состоянию.

- ⇒ В MAN-cats показываются данные измерений.

Оценка данных

Пример для исправных форсунок:

Форсунки со следующими значениями считаются исправными, потому что измеренные значения сопротивления значительно ниже заданного предела в 6 мОм. Текущие предельные значения всегда указаны в MAN-cats.

ОСНОВНОЕ МЕНЮ

Анализ

Идентификационный номер автомобиля WMA24XZZX9W134194

Относительное повышение сопротивления инжектора (в мОм) -> температурно-компенсированный

Анализ	Цилиндр 1	Цилиндр 3	Цилиндр 2	X	Цилиндр 5	Цилиндр 6	Цилиндр 4	X
Delta	1	0	1	-	1	0	1	-

Часы эксплуатации двигателя из EDC 58 h : 18 min : 52 sec

Температура охлаждающей жидкости в начале измерения 76°C

Температура охлаждающей жидкости в конце измерения 76°C **3**

Фактическое магистральное давление, холостой ход 597 Bar

Фактическое магистральное давление во время проверки 996 Bar **4**

Предельные значения для сопротивления инжектора:

- ????????? D08 ?? 6 ??? ?????????????
- ????????? D20/26: ?? 6 ??? ?????????????
- V.?????????: ?? 6 ??? ?????????????

- 1 Форсунка, на которой выполнены измерения (в порядке работы цилиндров)
- 2 Относительное изменение сопротивления катушки клапана форсунки
- 3 Измеренная температура охлаждающей жидкости. Допустимое изменение: не более 2°C.
- 4 Увеличенное давление в аккумуляторе после изменения сигнала о давлении тестером.

Пример для форсунок с отклонениями:

В следующем примере две форсунки имеют проблему.

Форсунка 3-го цилиндра может считаться неисправной, потому что измеренное изменение сопротивления значительно выше допустимого предела. Значение для форсунки 6-го цилиндра близко к предельному.

Предельное значение допустимого изменения сопротивления: 6 мОм (на июль 2010)

Текущие предельные значения всегда указаны в MAN-cats.



При этом способе измерения утечка между форсункой и штуцером не приводит к изменению температуры или сопротивления либо приводит к незначительному изменению в отличие от утечки внутри форсунки.

Поэтому тестер DLS позволяет безошибочно определить наличие значительной утечки в форсунке. Негерметичные штуцеры можно определить следующим образом: Если утечки нет в регуляторе давления и форсунках, то причиной утечки могут быть только штуцеры.

Возможные ошибки в измерениях:

Ошибки из-за колебаний частоты вращения

Значительные колебания частоты вращения двигателя могут привести к недействительным данным измерения.

Причина: Из-за увеличения давления в аккумуляторе во время измерения, система управления частотой вращения двигателя может не удерживать частоту холостого хода, например, на уровне 600 об/мин, что вызывает колебания частоты. Из-за таких колебаний в 1-й, 2-й и 3-й цилиндр подаётся значительно отличающееся количество топлива. При этом невозможно получить приемлемые значения сопротивления.

Решение: Поддерживайте частоту в режиме холостого хода в приблизительных пределах от 800 до менее 1000 об/мин и повторите измерение.

Недостовверные значения для 1-го, 2-го и 3-го цилиндра:

ОСНОВНОЕ МЕНЮ

Анализ

Идентификационный номер автомобиля WMA24XZZX9W134194

Относительное повышение сопротивления инжектора (в мОм) -> температурно-компенсированный

Анализ	Цилиндр 1	Цилиндр 3	Цилиндр 2	X	Цилиндр 5	Цилиндр 6	Цилиндр 4	X
Delta	973	979	974	-	2	4	5	-

Часы эксплуатации двигателя из EDC 58 h : 18 min : 52 sec
Температура охлаждающей жидкости в начале измерения 76°C
Температура охлаждающей жидкости в конце измерения 76°C

Ошибки из-за изменений температуры охлаждающей жидкости

Изменения температуры охлаждающей жидкости влияют на данные измерений. Следующий пример содержит неприемлемые значения из-за увеличения температуры на 4°C. Предельное значение: не более 2°C.

Из-за увеличения температуры во время измерения также выросли значения сопротивления для большинства форсунок. Поэтому надёжная оценка значений затруднительна.

ОСНОВНОЕ МЕНЮ

Анализ

Идентификационный номер автомобиля WMA24XZZX9W134194

Относительное повышение сопротивления инжектора (в МОм) -> температурно-компенсированный

Анализ	Цилиндр 1	Цилиндр 3	Цилиндр 2	X	Цилиндр 5	Цилиндр 6	Цилиндр 4	X
Delta	1	0	1	-	1	0	1	-

Часы эксплуатации двигателя из EDC 58 h : 18 min : 52 sec
 температура охлаждающей жидкости в начале измерения 78°C
 Температура охлаждающей жидкости в конце измерения 82°C

Пример влияния изменения температуры

Измере-ние	Утечка	ZME	Цилиндры						Темп. °C начал./конеч.	Заменена форсунка	Утечка
			1	2	3	4	5	6			
1	100 мл	5,92 %	0	5	0	0	1	1	65/65	2	50 мл
2	50 мл	1,74 %	2	2	1	3	3	2	58/60		
3	50 мл	1,74 %	-2	-2	-1	-2	-1	-1	60/58		

- После **1-го измерения** благодаря одинаковой температуре охлаждающей жидкости (65/65°C) во время измерения получены действительные значения сопротивления для форсунок. Измерение выполнено повторно после замены форсунки 2-го цилиндра.
- При **2-м измерении** температура охлаждающей жидкости увеличилась с 58 до 60°C. Из-за этого изменения увеличились значения для всех форсунок, хотя была заменена только форсунка 2-го цилиндра.
- При **3-м измерении** температура охлаждающей жидкости снизилась с 60 до 58°C. После этого изменения уменьшились значения для всех форсунок, хотя была заменена только форсунка 2-го цилиндра.

При выполнении нескольких измерений подряд возможны ошибки.

Как и при изменении температуры охлаждающей жидкости, такое же состояние наблюдается при выполнении пяти или более измерений подряд за несколько минут.

Из-за повышенного давления в аккумуляторе все форсунки относительно сильно нагреваются, и разница между значениями для отдельных форсунок становится всё меньше. Это затрудняет надёжную оценку данных измерений.

Поэтому после не более 2-3 измерений дайте двигателю охладиться в режиме холостого хода.

6.2.3.5 Проверка регулятора давления тестером DLS

Описание

Проверочное открытие регулятора давления позволяет определить уменьшенное давление открытия, т.е. преждевременное открытие клапана. Если регулятор открывается при слишком малом давлении, эта проверка позволяет определить предельное давление, при котором клапан ещё остаётся открытым.

Проверка проходит в два этапа: увеличение и проверка давления.

При проверке давление в аккумуляторе постепенно повышается почти до значения открытия клапана.

При наличии системы EDC 7 C32 с программой не выше версии 40 проверочное открытие регулятора давления с помощью тестера DLS является единственной возможностью увеличить давление в аккумуляторе до значения немного ниже давления открытия регулятора. При использовании системы EDC 7 C32 с программой версии 44 и выше, проверочное открытие регулятора также доступно непосредственно через MAN-cats II. См. [6.2.2.6](#).

Необходимые действия

- ⇒ Подключите тестер.
- ⇒ Переведите двигатель в режим холостого хода.
- ⇒ В главном меню MAN-cats II выберите:

Стандартные операции сервисного центра → Тестер DLS → DBV проверка открытия.

С началом проверки из системы EDC через MAN-cats II будет получена модель двигателя и текущее давление в аккумуляторе. Далее MAN-cats посылает команду тестеру DLS на пробное открытие регулятора, а также сообщает длительность ожидания или передаёт расстраивающие сигналы для изменения значений и другие данные для увеличения давления в аккумуляторе.

Путём изменения сигнала тестер постепенно увеличивает давление в аккумуляторе почти до значения открытия клапана. Поэтому двигатель работает при повышенном давлении в аккумуляторе, которое зависит от расчётного давления топливной системы - 1400, 1600 или 1800 бар.

Далее сигнал для изменения давления в аккумуляторе прекращается, давление снижается (приблизительно за 10 секунд), происходит измерение давления и передача полученных значений в MAN-cats II.

- ⇒ В MAN-cats показываются данные измерений.

Оценка данных

Пример для исправного регулятора давления:

ОСНОВНОЕ МЕНЮ

DBV проверка открытия завершена!

Идентификационный номер автомобиля	WMA24XZZX9W134194
Часы эксплуатации двигателя из EDC	58 h : 17 min : 44 sec
Фактическое магистральное давление перед проверкой DBV	601 Bar
Фактическое магистральное давление после проверки DBV	601 Bar
Максимальное магистральное давление	1754 Bar

- Если магистральное давление ниже 800 бар, то DBV-клапан не откроется.
- Если магистральное давление от 800 до 900 бар, то DBV-клапан откроется.

Внимание!

Это не обеспечивает полной герметичности клапана. Эти данные просто показывают, что регулятор не был открыт давлением во время измерения.

Если проверочное открытие клапана, измерение объема утечки в форсунках и у штуцеров показывают исправное состояние, но Вы хотите убедиться в герметичности регулятора, повторите проверочное открытие клапана и проверьте его герметичность путём осмотра или измерения объема утечки.

Преимущество проверочного открытия регулятора заключается в возможности при неподвижном автомобиле увеличить давление в аккумуляторе почти до значения открытия клапана и таким образом избежать повреждения регулятора.

Дополнительные сведения по причинам неисправностей в ступени высокого давления также можно получить в Руководстве по электронному управлению EDC 7 для системы Common Rail (7.2).

Возможные ошибки в измерениях

Ошибки из-за колебаний частоты вращения

Значительные колебания частоты вращения двигателя могут привести к недействительным данным измерения.

Причина: Из-за увеличения давления в аккумуляторе во время измерения, система управления частотой вращения двигателя может не удержать частоту холостого хода, например, на уровне 600 об/мин.

Решение: Поддерживайте частоту холостого хода в приблизительных пределах 700-800 об/мин и повторите измерение.

Ниже отмечено недостоверное значение наибольшего полученного давления в аккумуляторе.

Фактическое магистральное давление перед проверкой DBV	601 Bar
Фактическое магистральное давление после проверки DBV	601 Bar
Максимальное магистральное давление	970 Bar

6.2.4 Сервисные мероприятия для проверки системы EDC

В разделе **Стандартные операции сервисного центра** указаны функции, доступные через MAN-cats, позволяющие сервисному центру после ремонта или замены частей (например, датчика кислорода) привести систему управления в заданное состояние с помощью MAN-cats без необходимости выполнения трудоёмких циклов движения, например, для отмены ограничения крутящего момента.

6.2.4.1 Отмена ограничение крутящего момента

Необходимая система:

- EDC 7 C32, версия программы: 32 и выше

Если неисправности, связанные с нейтрализацией выбросов (OBD, коды "P"), вызывают ограничение крутящего момента и прерывистый свет предупреждающего указателя системы OBD на тахометре, выполните следующие действия для отмены ограничения через MAN-cats II.

Внимание!

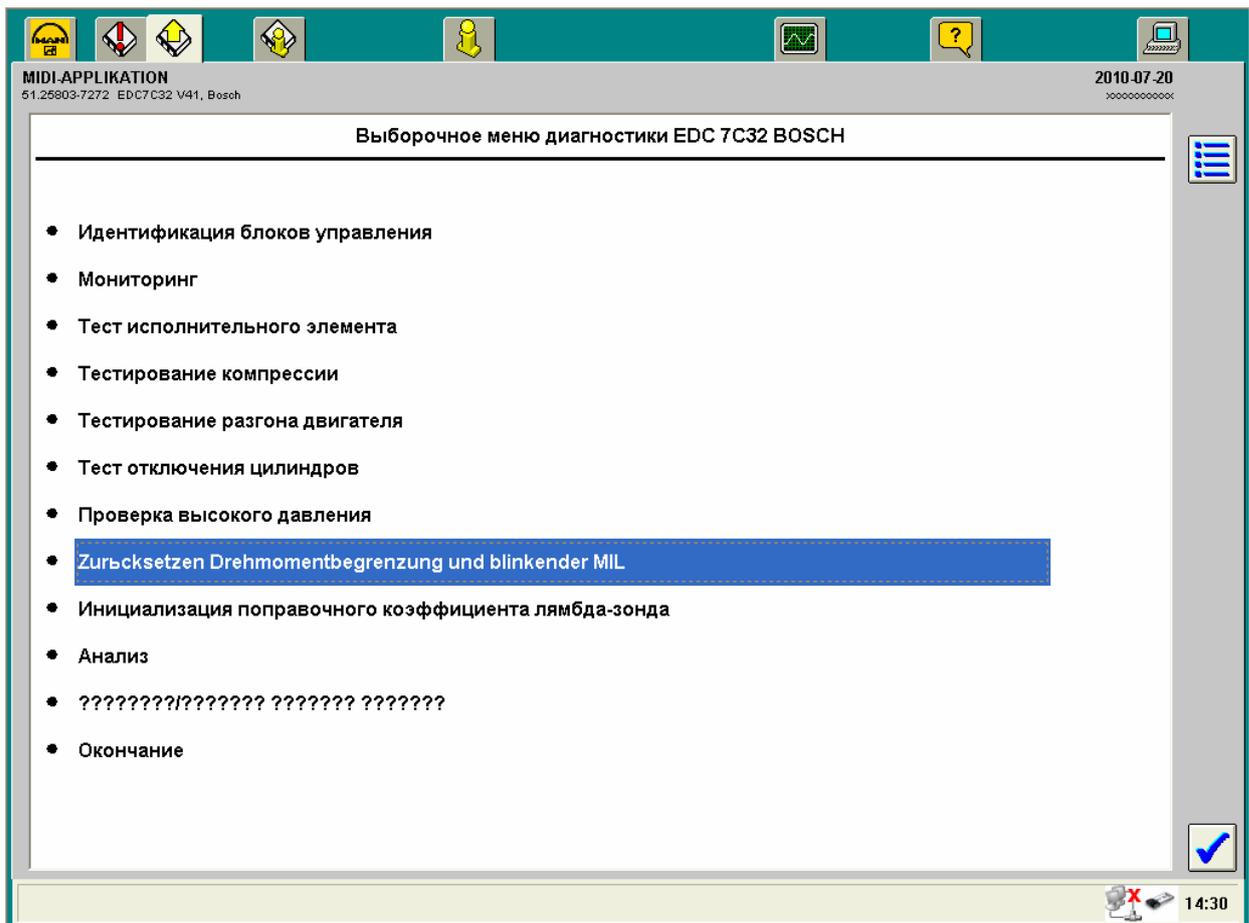
Отмена ограничения крутящего момента и прерывистого света указателя означают значительное вмешательство в работу системы, поэтому требует подтверждения этих действий с указанием даты и кода сервисного центра (пользователя MAN-cats).

Учёт таких мероприятий ведётся в системах EDC и AdBlue (при наличии). Узнать нужные данные можно в разделе **Идентификация блоков управления** в главном меню MAN-cats.

⇒ После ремонта удалите записи неисправностей из систем EDC, OBD и AdBlue (если установлена).

⇒ В главном разделе MAN-cats выберите:

Диагностика → Двигатель/Обработка отработавших газов с целью снижения токсичности
→ EDC → Zurücksetzen Drehmomentbegrenzung und blinkender MIL



⇒ Следуйте указаниям на экране. Наличие системы AdBlue и ограничения крутящего момента определяется автоматически.

Ограничение крутящего момента и прерывистый свет указателя будут отменены.

⇒ После выхода из раздела **Zurücksetzen Drehmomentbegrenzung und blinkender MIL**, отключите зажигание и подождите окончания работы EDC.

Важно! Правильно завершите работу EDC для вступления в силу отмены ограничения крутящего момента при следующем включении зажигания!

В автомобилях с системой AdBlue бак для AdBlue пуст, вскоре после включения зажигания снова определяется неисправность, обозначаемая прерывистым светом указателя работы системы нейтрализации и ограничения крутящего момента.

6.2.4.2 Инициализация поправочного коэффициента лямбда-зонда

Если в разделе **Значения лямбда-зонда** в поле **Поправочный коэффициент лямбда-зонда** указано значение около 8000 или -8000, или если датчик кислорода был заменён, требуется калибровка (инициализация) датчика. Это также может потребоваться при неисправности 03938 (неподходящий датчик).

Способы калибровки:

- через MAN-cats II
- во время пробной поездки

Установка поправочного значения через MAN-cats II

Необходимая система:

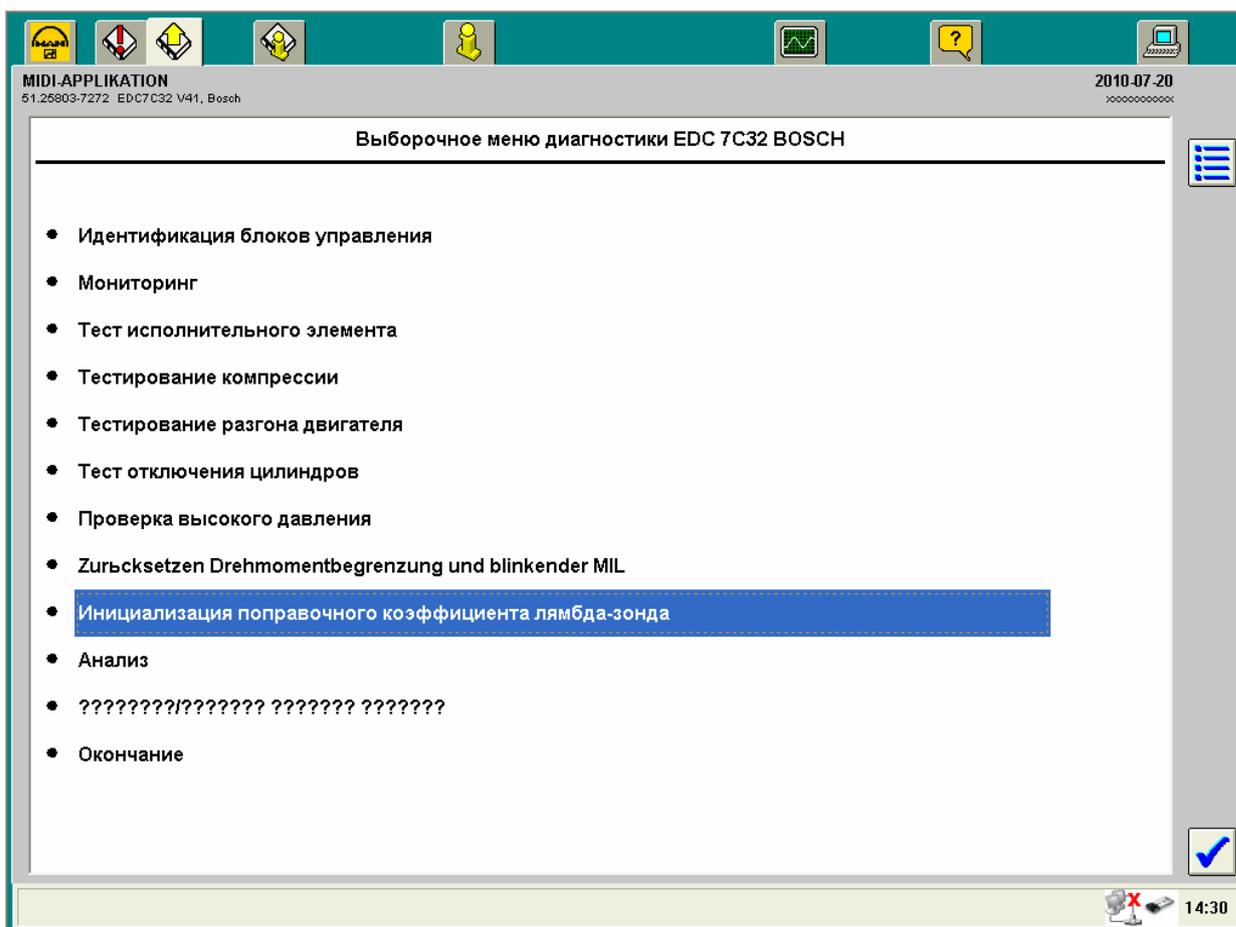
- EDC 7 C32, версия программы: 34.1 и выше

Установка поправочного значения без пробной поездки:

⇒ Если нужно, отключите двигатель. Отключите и снова включите зажигание.

⇒ В главном разделе MAN-cats выберите:

Диагностика → Двигатель/Обработка отработавших газов с целью снижения токсичности → EDC → Инициализация поправочного коэффициента лямбда-зонда



⇒ Выберите **Да**, чтобы начать калибровку.

Через MAN-cats будет установлено поправочное значение 1.

⇒ Нажмите клавишу "Enter" для подтверждения.

⇒ Отключите и снова включите зажигание.

При отключении зажигания заданное значение сохраняется во время завершения работы блока управления.

После успешного завершения инициализации в разделе **Значения лямбда-зонда** в поле **Поправочный коэффициент лямбда-зонда** появится значение 1000.

Установка поправочного значения во время пробной поездки

Установка поправочного значения датчика кислорода для систем EDC 7 с версией программы ниже 34.1:

⇒ Выполните пробную поездку до получения температуры охлаждающей жидкости выше 70°C.

⇒ При скорости 60 км/ч отпустите педаль акселератора, чтобы на 15 секунд перевести двигатель в режим принудительного холостого хода, после чего примените ускорение. Режим принудительного холостого хода должен длиться не более 15 секунд, иначе указанные действия нужно будет повторить.

Во время режима принудительного холостого хода будет получено новое поправочное значение.

⇒ Остановите двигатель, отключив зажигание, после чего запустите двигатель снова.

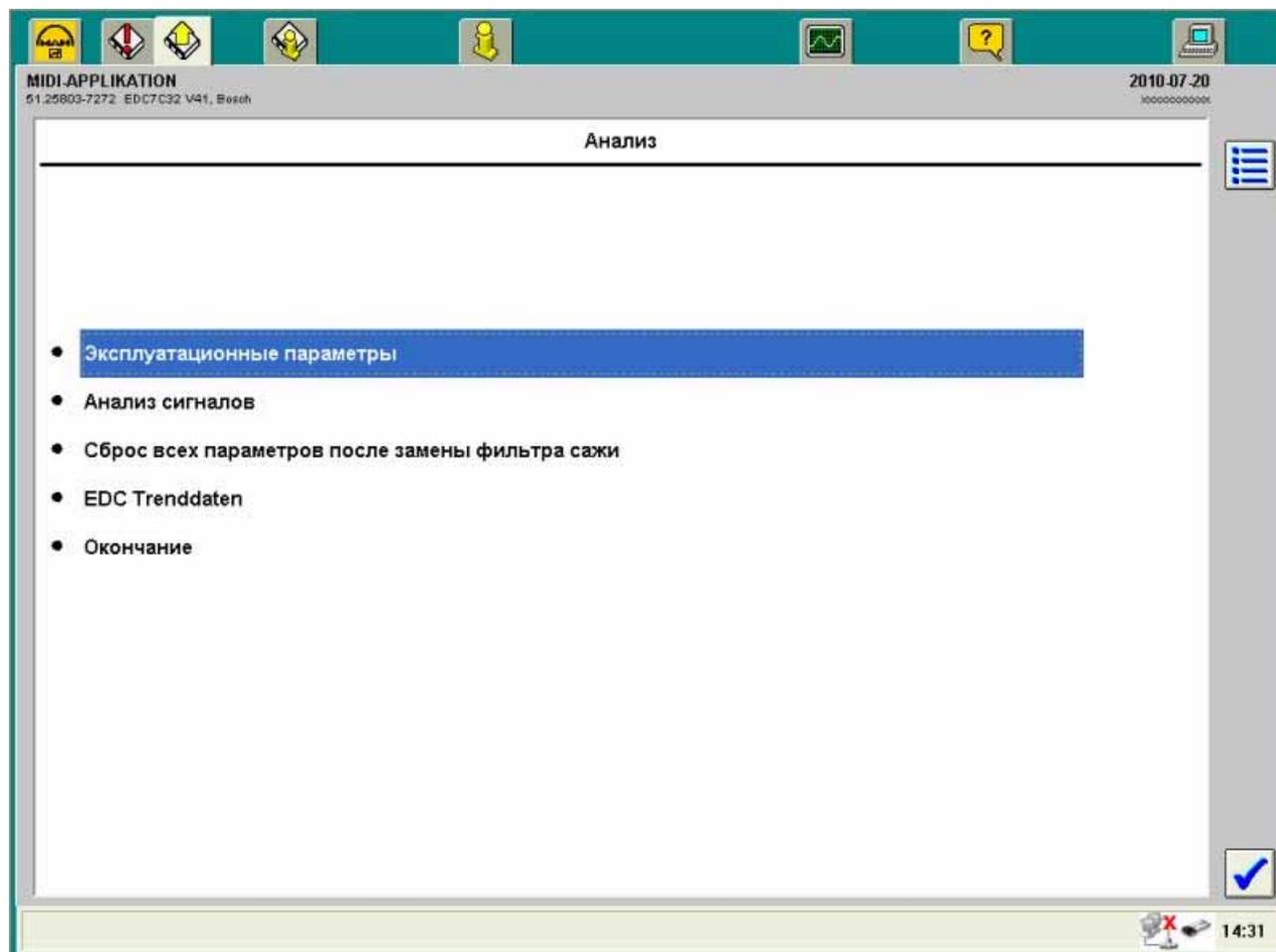
⇒ В разделе **Значения лямбда-зонда** в поле **Поправочный коэффициент лямбда-зонда** появится новое значение. Если значение будет меньше 890 или больше 1140, повторите указанные действия.

6.2.5 Оценка значений

В разделе **Анализ** указаны данные, получаемые через MAN-cats II, которые обеспечивают сервисному центру более точную оценку условий работы автомобиля, и могут быть использованы в изучении неисправностей или в качестве доводов в оправдание каких-либо действий для владельца автомобиля.

Для перехода в этот раздел, в главном меню MAN-cats выберите:

Диагностика → Двигатель/Обработка отработавших газов с целью снижения токсичности → EDC
→ Анализ



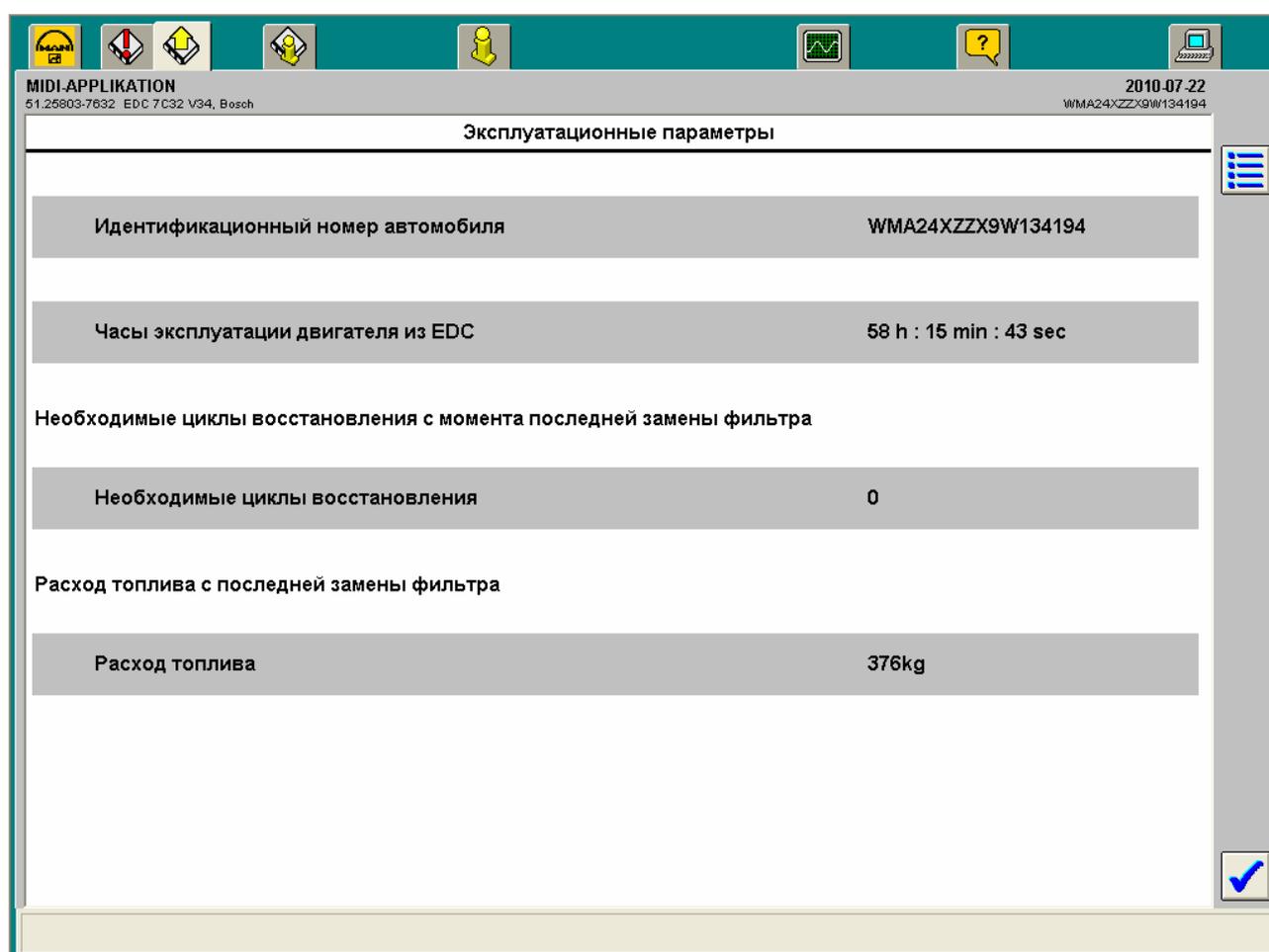
6.2.5.1 Эксплуатационные параметры

В этом разделе указаны следующие показатели работы, сохранённые в системе EDC 7:

- **Часы эксплуатации двигателя из EDC** - время работы двигателя
- **Число выполненных циклов принудительной очистки.** Принудительная очистка обычно происходит, если разница давлений ОГ превышает заданные значения, во избежание засорения нейтрализатора или фильтра. Это может быть вызвано условиями работы автомобиля, например, преимущественным использованием для доставки товаров.
- Масса израсходованного топлива после последней замены фильтра.

Внимание!

Достоверные значения для установленной системы фильтрации или нейтрализации (CRT, PM, SCR) доступны только в случае, если после замены были восстановлены нулевые значения для фильтра через MAN-cats через соответствующую функцию (6.2.5.3).



The screenshot displays the 'Эксплуатационные параметры' (Operational Parameters) screen in the EDC 7 software. The interface includes a top toolbar with various icons, a status bar with the text 'MIDI-APPLIKATION 51.25803-7632 EDC 7C32 V34, Bosch' and the date '2010-07-22' along with the vehicle ID 'WMA24XZZX9W134194'. The main content area lists several parameters:

Эксплуатационные параметры	
Идентификационный номер автомобиля	WMA24XZZX9W134194
Часы эксплуатации двигателя из EDC	58 h : 15 min : 43 sec
Необходимые циклы восстановления с момента последней замены фильтра	
Необходимые циклы восстановления	0
Расход топлива с последней замены фильтра	
Расход топлива	376kg

A blue checkmark icon is visible in the bottom right corner of the main content area.

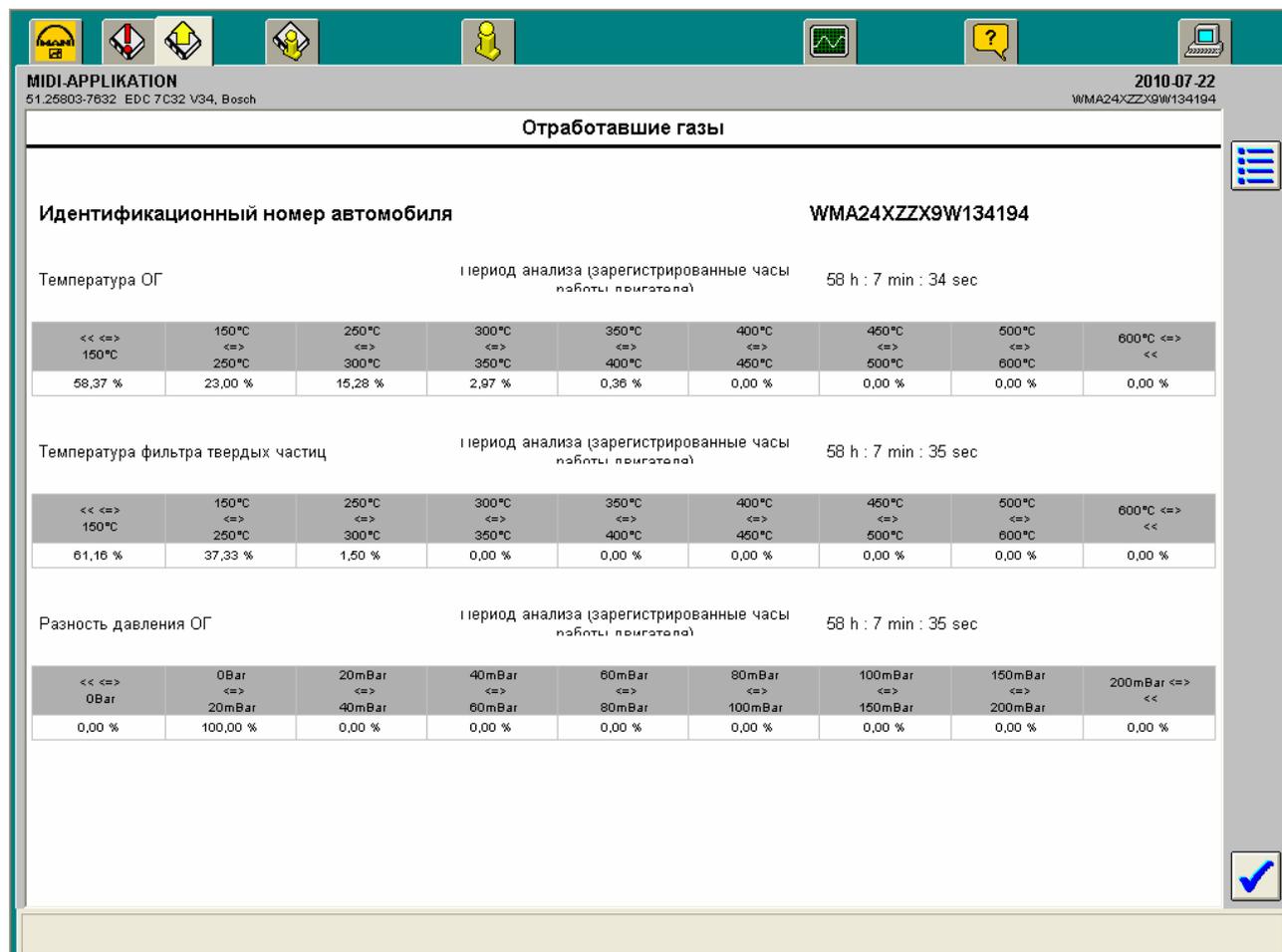
6.2.5.2 Анализ сигналов

6.2.5.2.1 Отработавшие газы

Здесь указаны величины в процентах для продолжительности пребывания значения температуры ОГ, температуры фильтра сажи и разницы давлений ОГ в разных диапазонах температур и давления. Это позволяет при необходимости сделать выводы о нейтрализации ОГ и самоочистке системы фильтрации.

Обычно установка нулевых значений показателей работы требуется после каждой замены фильтра или нейтрализатора.

Записанные данные сохраняются при отключении системы EDC.



- **Температура ОГ**

Обозначение в процентах отрезка времени работы двигателя (или длительности наблюдения работы), в течение которого измерена указанная температура перед системой фильтрации.

Температура	Доля времени работы двигателя (не менее)	Доля времени работы двигателя (в идеальных условиях)
выше 250°C	30%	60 - 80%
выше 300°C	10%	15 - 25%

Например, если перед фильтром измерена температура выше 250°C, сложите все указанные временные отрезки в процентах для температуры перед фильтром.

- **Температура фильтра твердых частиц**

Обозначение в процентах отрезка времени работы двигателя, в течение которого измерена указанная температура фильтра сажи по данным датчика температуры ОГ после фильтра.

- **Разность давления ОГ**

Обозначение в процентах отрезка времени работы двигателя, в течение которого измерена указанная разница давлений (противодавление) ОГ.

В зависимости от используемой системы нейтрализации (PM, SCR) или системы фильтрации (CRT - в автобусах), измеряется разница между давлением ОГ и атмосферным (датчиком относительного давления ОГ) или снижение давления между двумя точками (датчиком разницы давления ОГ).

Также см. [6.2.1.12](#).

6.2.5.2.2 Объем впрыска и частота вращения

Величины в процентах для продолжительности использования определённой величины впрыска в разных диапазонах частоты вращения.

Записанные данные сохраняются при отключении системы EDC.

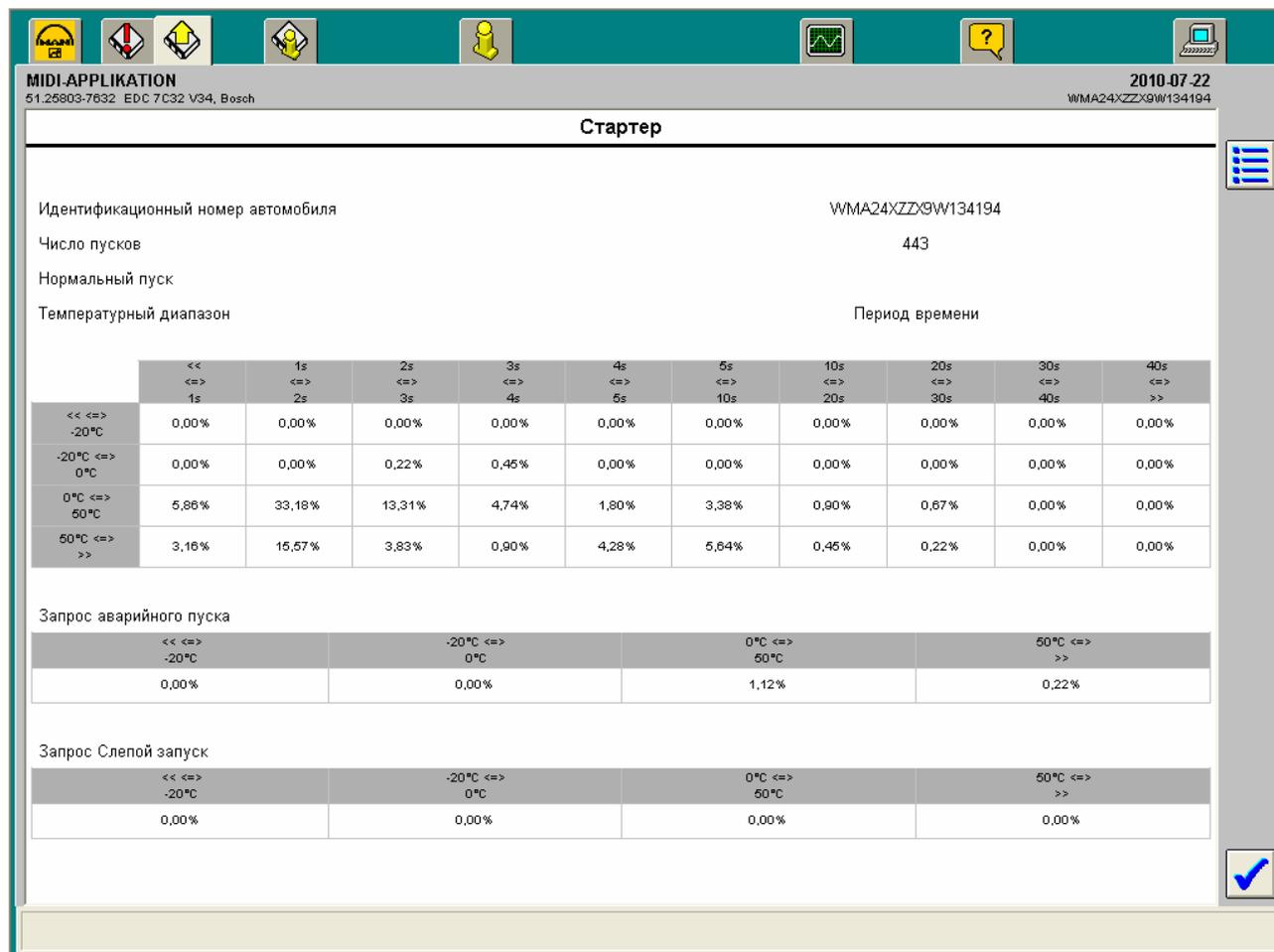
The screenshot shows the 'MIDI-APPLIKATION' software interface. At the top, it displays the version '51.25803-7632 EDC 7C32 V34, Bosch' and the date '2010-07-22'. The main title is 'Объем впрыска и Частота вращения'. Below this, it shows the vehicle identification number 'WMA24XZZX9W134194' and the analysis period '58 h : 7 min : 25 sec'. The interface is divided into two main sections: 'Частота вращения' (Engine Speed) and 'Объем впрыска' (Injection Volume). A table provides the percentage of injection volume for various engine speeds and injection rates.

Частота вращения	Объем впрыска								
	<< <=> 3mg/Hub	3mg/Hub <=> 30mg/Hub	30mg/Hub <=> 50mg/Hub	50mg/Hub <=> 80mg/Hub	80mg/Hub <=> 120mg/Hub	120mg/Hub <=> 160mg/Hub	160mg/Hub <=> 200mg/Hub	200mg/Hub <=> 240mg/Hub	240mg/Hub <=> >>
<< <=> 660 1/min	0,48%	48,04%	1,49%	0,17%	0,20%	0,02%	0,00%	0,00%	0,00%
660 1/min <=> 800 1/min	0,46%	1,46%	0,50%	0,20%	0,04%	0,01%	0,00%	0,00%	0,00%
800 1/min <=> 1000 1/min	0,69%	3,25%	0,70%	0,40%	0,19%	0,09%	0,02%	0,00%	0,00%
1000 1/min <=> 1200 1/min	0,72%	1,46%	1,88%	2,21%	1,01%	0,21%	0,03%	0,01%	0,07%
1200 1/min <=> 1500 1/min	1,47%	5,70%	8,67%	11,01%	3,60%	0,42%	0,06%	0,01%	0,06%
1500 1/min <=> 1800 1/min	0,10%	0,39%	0,55%	0,49%	0,18%	0,02%	0,00%	0,02%	0,02%
1800 1/min <=> 2000 1/min	0,02%	0,17%	0,18%	0,11%	0,03%	0,00%	0,00%	0,30%	0,00%
2000 1/min <=> 2200 1/min	0,00%	0,03%	0,07%	0,02%	0,01%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
2200 1/min <=> >>	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%

6.2.5.2.3 Стартер

Данные о выполненных попытках пуска двигателя. Кроме способа, указаны диапазоны температуры и длительности пуска.

Эти данные полезны при определении причин неисправности стартера.



- **Число пусков**

Общее количество попыток обычного, аварийного пуска, неудачных попыток.

- **Нормальный пуск**

Процентные доли попыток пуска разной длительности (продолжительности пускового сигнала для стартера) в разных диапазонах температуры.

- **Запрос аварийного пуска**

Процентные доли попыток аварийного пуска (если они были) в разных диапазонах температуры. Аварийный пуск - пуск двигателя с нажатой педалью акселератора.

- **Запрос Слепой запуск**

Процентные доли неудачных попыток пуска (если они были) в разных диапазонах температуры.

Неудачный пуск - нет зацепления шестерни с ободом маховика. Если двигатель не запускается, автоматически делаются повторные попытки до достижения допустимого количества попыток.

6.2.5.3 Сброс всех параметров после замены фильтра сажи

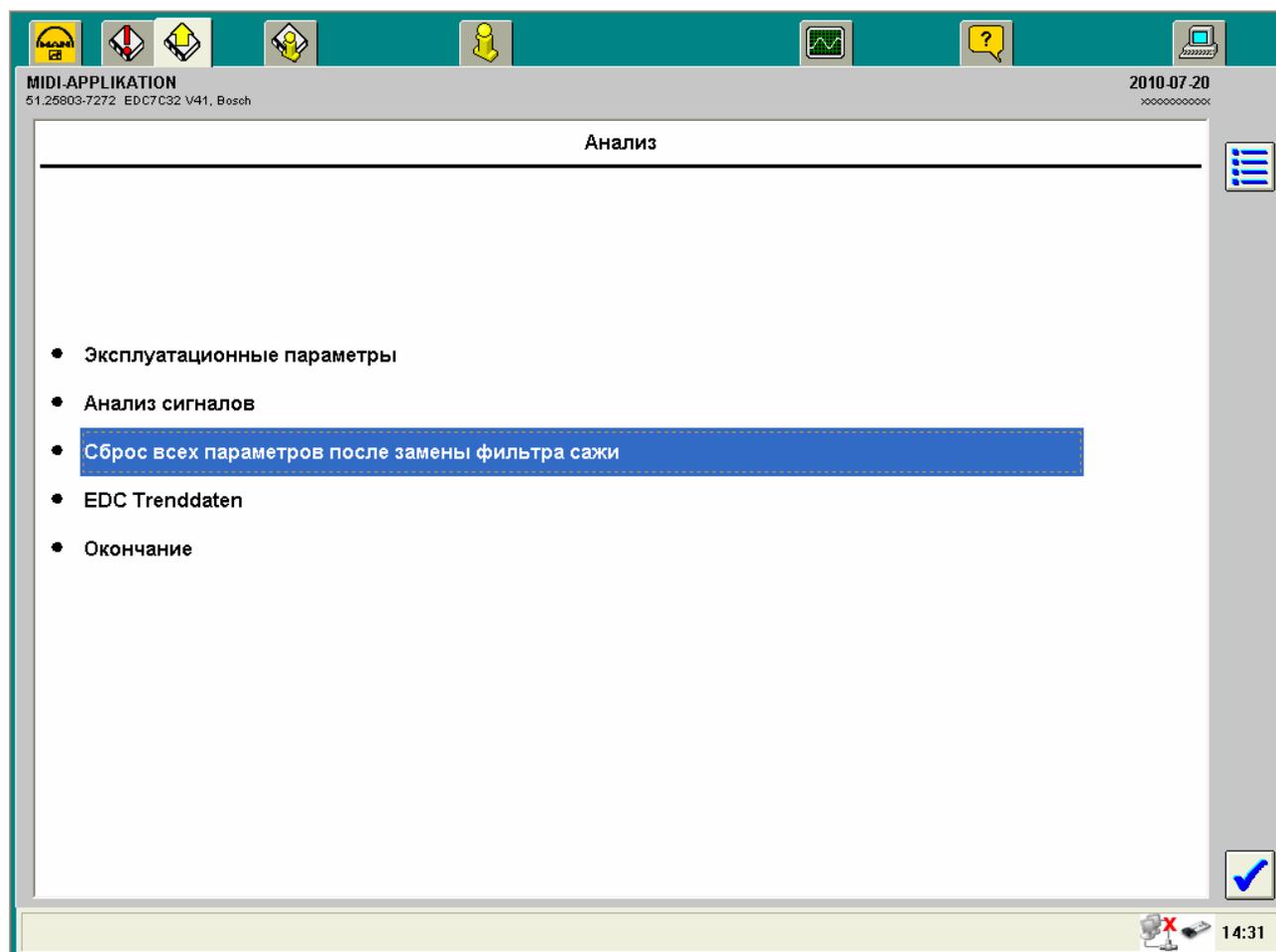
Система EDC 7 учитывает все данные о работе двигателя, а позже направляет их на длительное хранение. Эти данные доступны в разделе **Анализ**.

Кроме количества пусков двигателя и других данных, также сохраняются показатели работы фильтра или нейтрализатора ОГ: циклы принудительной очистки, расход топлива, температура, разница давлений ОГ и т.д.

Эти данные относятся к установленному фильтру или нейтрализатору и используются для оценки его работы, поэтому при его замене должны быть установлены нулевые значения, чтобы для оценки работы новой системы нейтрализации были доступны правильные данные.

Для установки нулевых значений в главном меню MAN-cats выберите:

Диагностика → Двигатель/Обработка отработавших газов с целью снижения токсичности → EDC
→ Анализ → Сброс всех параметров после замены фильтра сажи

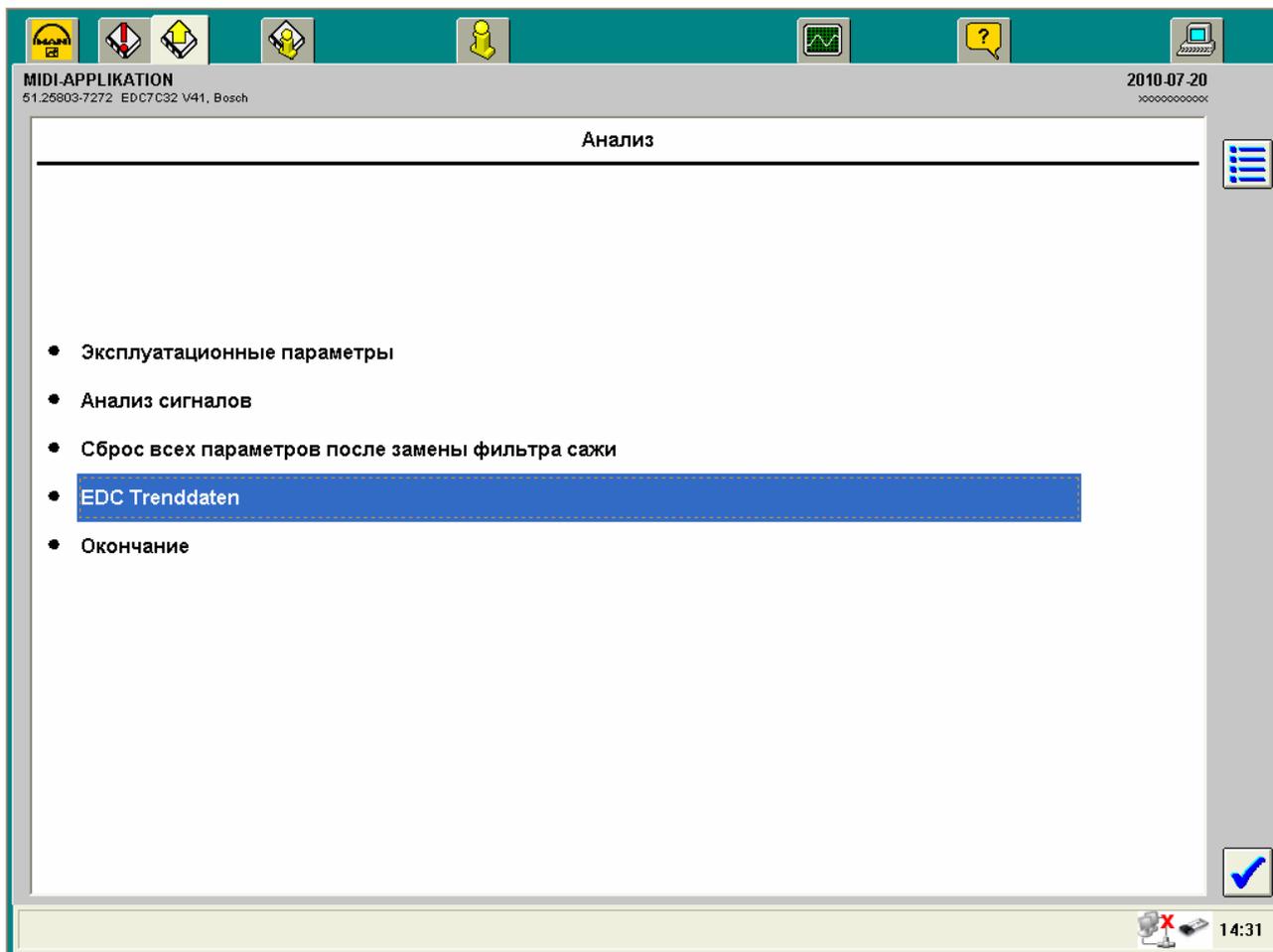


6.2.5.4 EDC Trenddaten

Данные из памяти состояния устройств EDC необходимы при наличии жалоб на повышение расхода топлива или снижение мощности (SI 301100), при работах по системе нейтрализации ОГ (замене катализатора, фильтра или др.), а также работах по сервисным документам 331810 или 3306AT.

При выполнении команды **Данные тенденции EDC** происходит получение из системы EDC и сохранение на компьютере с MAN-cats, кроме рабочих параметров, также значений, указанных в разделе **Анализ сигналов** и подразделах, а также характеристик работы двигателя.

При следующем соединении с сервером MAN-cats, файл с сохранёнными данными о состоянии устройств автоматически передаётся из сервисного компьютера на сервер, где он доступен соответствующим специалистам MAN и может использоваться в запросах о технической поддержке согласно SI 500SM и 1994SM.



7 Источники информации и инструменты

Следующие документы содержат дополнительные сведения по описанной здесь теме.

7.1 Руководства по ремонту

Кабели, уплотнения проводов, специальный инструмент N 01 1-е изд.
Руководства по ремонту двигателей доступны через Intranet, Extranet (перечень) и MANWIS.

7.2 Руководства по устройству

Электронное управление EDC 7 для топливных систем Common Rail T 18 5-е изд.
Система слежения за нейтрализацией ОГ - Heavy Duty On Board
Diagnose (HD-OBD) T 100 2-е изд.
Система передачи данных CAN T 51-A1 3-е изд.
Система нейтрализации ОГ - MAN AdBlue T 110 2-е изд.

7.3 Программное обеспечение MAN-cats II

Service CD 10.01.00 81.99585-4000

7.4 Сервисная информация

Аккумулятор, форсунки, система EDC 7, двигатели D2876LF12, D2876LF13, D2876LOH20, D2876LOH21: Неравномерная работа цилиндров, образование дыма, снижение мощности и др. SI 132400
EDC 7, TGA с двигателем D2876LF12 или D2876LF13 SI 159300
Грузовые и автобусы; рециркуляция ОГ: неисправности системы рециркуляции SI [169000](#)
Все автомобили, двигатель, топливная система: использование биодизельного топлива FAME в двигателях и автомобилях MAN SI [180911](#)
EDC, TGA с двигателем D20xx: неисправности EDC 03778, 03779, 03780 SI 182402
EDC, грузовые и автобусы: невозможен пуск двигателя после выключения и включения зажигания SI 196602
EDC C3, грузовые и автобусы: невозможно перепрограммирование системы управления SI 235702
EDC, двигатель D0836LUN50, D0836LOH50: неисправность EDC 03785 SI 225100
EDC, грузовые и автобусы с двигателем D0834xx или D0836xx: неисправности EDC 03814, 03785, 03853 SI 241800
EDC, факельное устройство, двигатель D0836xx: белый дым и неравномерная работа цилиндров SI [249800](#)
EDC, двигатель D0836LF51: использование неправильного значения промежуточной частоты вращения SI 251000
Кабель для форсунок, двигатели D20 и D26: попадание масла на кабель SI [266300](#)
EDC, TGA, TGS, TGX с двигателем D2066LF23, D2066LF24, D2676LF12: неисправность EDC 03811 SI [273000](#)
EDC, двигатель D0836xx: движение рывками в диапазоне частичных нагрузок при 1400-1600 об/мин: SI [276600](#)

Привод клапана системы EGR, грузовые и автобусы с двигателем D0834CR или D0836CR (Euro-4) с регулируемой рециркуляцией: неисправности EDC 03850, 03851, 03853	SI 276700
EDC, датчик кислорода, двигатель D0836LF53, D0836LF54, D0836LF55: неисправность EDC 03837	SI 295400
EDC, OBD, двигатель D0834LFL53, D0834LFL54, D0834LFL55, D0834LOH52, D0834LOH53: записи неисправностей P2bAE или P2bAD в памяти OBD	SI 301700
Жалобы на повышенный расход топлива и низкую мощность двигателей с системой Common Rail	SI 301100
EDC 7 C32, автобусы, TGL, TGM, модели "X", с двигателем D0836: неисправность EDC 03868, 03871, 03872, проблемы при диагностике через MAN-cats II	SI 310200
EDC, автомобили с EDC 7 C32, старая версия программы	SI 334700
EDC, D2066LF17, D2066LF18, D2066LF19, D2066LF20, D2676LF15, D2676LF16, добавление функции ограничения крутящего момента	SI 340800
EDC, двигатель D0836LFL60, D0836LFL63, D0834LOH60, D0834LOH61: неисправность EDC 03929, малая мощность в начале движения или неравномерная работа цилиндров	SI 343500
EDC 7 C32, автобусы и автобусные шасси с двигателем D0836LOH60, D0836LOH61, D0836LOH64, D0836LOH65: пуск при низкой температуре может быть затруднён	SI 357700
Службы главного офиса для поддержки по вопросам обслуживания	500SM
Данные о состоянии устройств (Trenddaten)	1994SM
Заказ данных для программирования и программного обеспечения, замена блоков управления	3237SM

7.5 Инструменты

7.5.1 Инструменты для проверки электрооборудования

- Ящик с проверочными гнёздами на 88 выводов с измерительными мостами

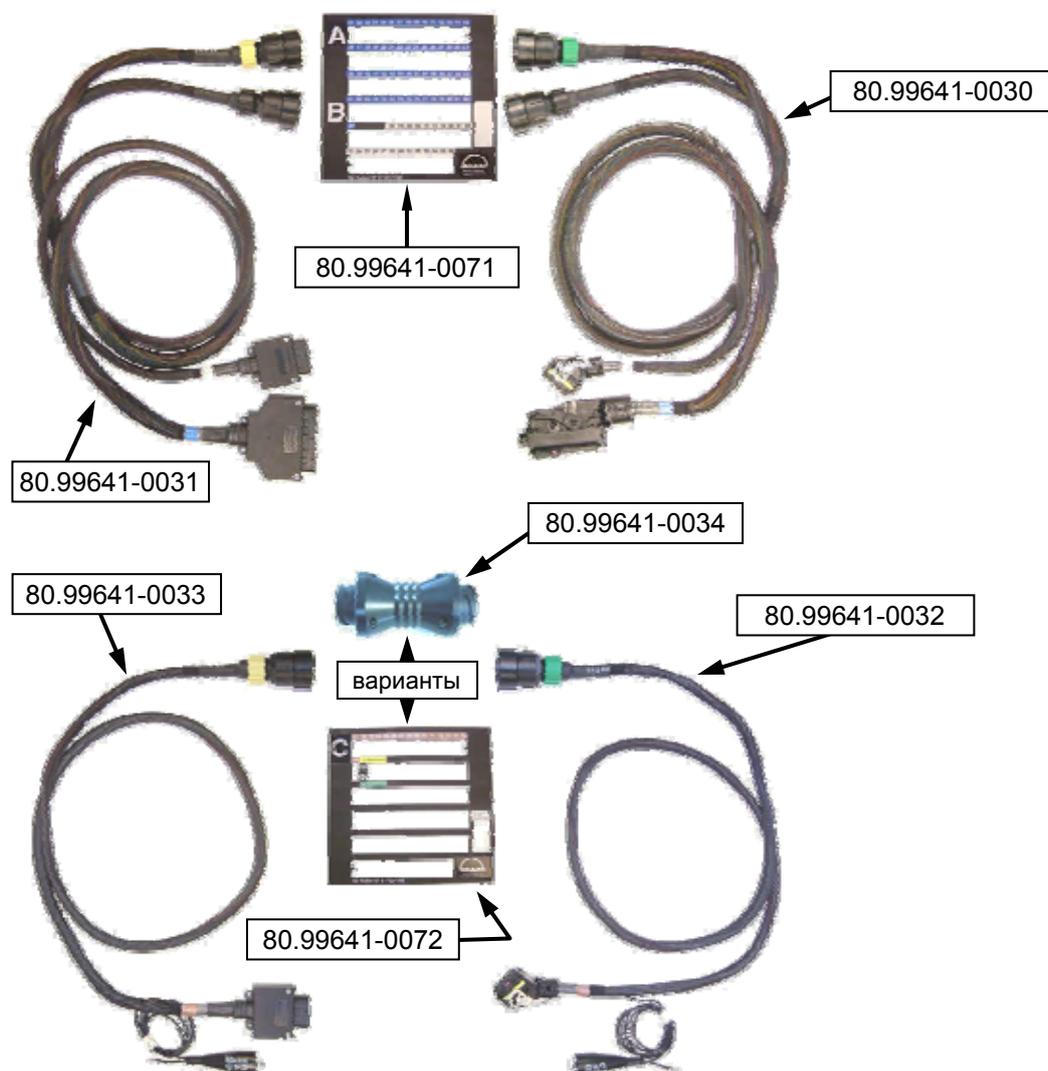
80.99641-6027



- Набор соединительных кабелей на 100 выводов для проверочного ящика для EDC 7 C3 и EDC 7 C32

Код комплекта: 80.99641-6025

Части:



- **Проверочный ящик на 62 вывода с**
кабелями на 4, 6 и 7 выводов
для модуля управления прицепом, датчиков
EDC и трансмиссии, датчика кислорода и др.

80.99641-6044



- **Измерительные мосты**
для проверки и настройки датчиков
(например, для привода клапана системы
EGR)

80.99641-6026



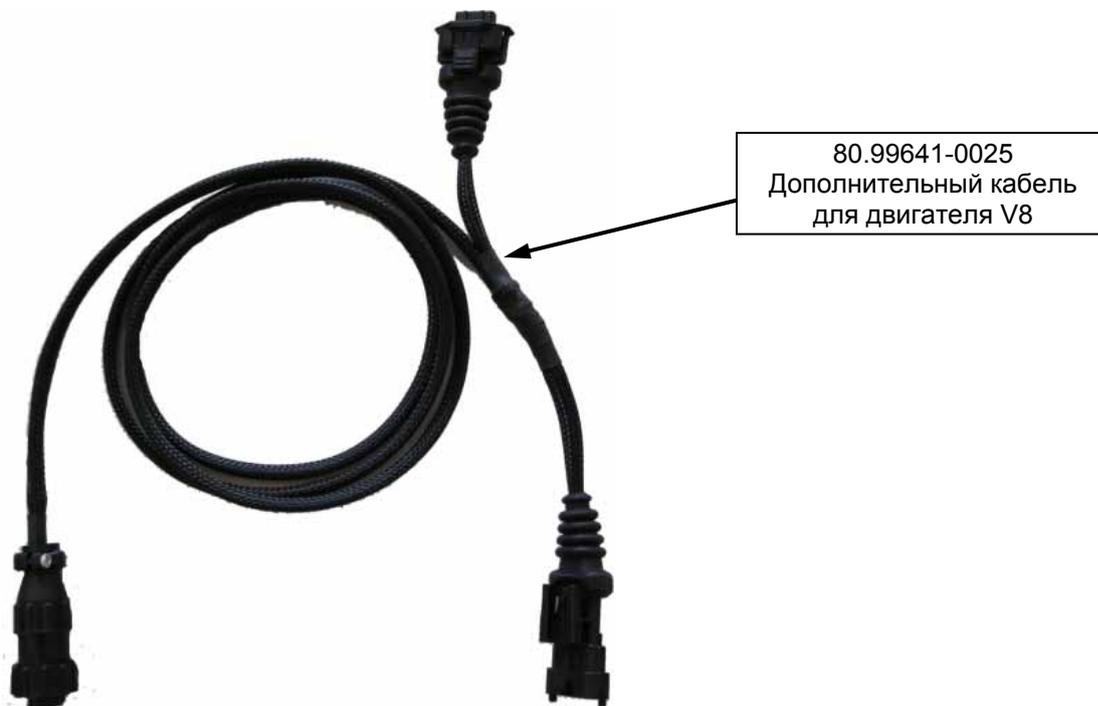
- **Осциллограф Fluke ScopeMeter 123/S**

08.78023-0000



- **Тестер DLS**
для EDC 7 C3 и EDC 7 C32

80.99641-6033
(вся система)



7.5.2 Инструменты для проверки систем Common Rail и AdBlue

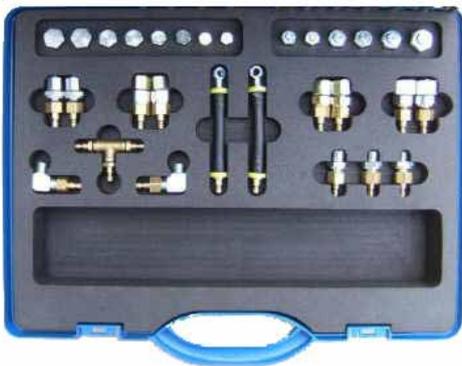
- Набор для двигателей с системой CR

80.99607-6050



- **Дополнение** к набору для двигателей с V-образным расположением

80.99607-6051



- Набор для системы AdBlue

80.99607-6038



- Рефрактометр

08.77601-0000



8 Неисправности

Функции наблюдения и самодиагностики электронного управления топливной системой обязаны обеспечить полный доступ к устройствам системы, а при появлении неисправности позволить точно определить её источник и цепочку оборудования на пути к нему.

Определение неисправностей происходит несколькими способами:

- проверка принадлежности сигнала области допустимых значений
- проверка достоверности сигнала в сравнении с другими сигналами
- проверка своевременного поступления сигнала
- проверка достоверности сигнала подсистемы путем сравнения текущего состояния с требуемым

В случае неисправности соответствующие сообщения можно получить через MAN-cats II. Также они выводятся на дисплей автомобиля автоматически или по запросу.

Описания неисправностей можно узнать в Руководстве по EDC 7, через поиск кодов SPN в Информационном портале MAN-cats II и/или в разделе помощи по кодам SPN в Руководстве по EDC7.

9 Схемы электрических соединений

Перечень дополнительных схем

9.1 EDC 7 C3 и EDC 7 C32 (данные на июль 2010)

Автомобили	Схема	Двигатели
TGL, TGM	81.99192-1648	D0834LFL42 без системы EGR
	81.99192-1649	D0836LFL40, D0836LFL41, без системы EGR
	81.99192-1650	D0836 LFL44 без системы EGR
	81.99192-2849	D0834LF40, D0834LF41
	81.99192-3071	D0836LFL50, EuroIV
	81.99192-3072	D0834LFL50, EuroIV
	81.99192-3094	D0836LFL52, EuroIV
	81.99192-3153	D0834LFL53, D0834LFL54, D0834LFL55, EuroIV
	81.99192-3154	D0836LFL53, D0836LFL54 EuroIV
	81.99192-3155	D0836LFL55, EuroIV
	81.99192-3168	D0834LFL60, D0834LFL61, D0834LFL62, EuroV, EEV
	81.99192-3169	D0836LFL60, EuroV, EEV
	81.99192-3176	D0836LFL61, D0836LFL62, EuroV, EEV
	81.99192-3696	D0834LFL63, D0836LFL64, D0836LFL65, с нейтрализатором DOC (Euro-5)
	81.99192-3697	D0836LFL63 с нейтрализатором DOC (Euro-5)
	81.99192-3698	D0836LFL64, D0836LFL65, с нейтрализатором DOC (Euro-5)
TGA	81.99192-2834	D2876LF
	81.99192-2864	D2066LF
	81.99192-2923	D0836LF43
	81.99192-3047	D2066LF с нейтрализатором PM (Euro-4)
	81.99192-3075	D2676LF с системой EGR (Euro-3)
	81.99192-3081	D2676LF, EuroII
	81.99192-3156	D2066, D2676LF, EuroV
	81.99192-3161	D2066, D2676LF, EuroIV
	81.99192-3447	D2066LF с системой AdBlue (Euro-5)
	82.99192-8742	D2840LF25 (H94, H95, 95X)
TGS, TGX	81.99192-3103	с нейтрализатором PM (Euro-4)
	81.99192-3157	D2066, D2676LF, EuroV
	81.99192-3162	D2066, D2676LF, с системой EGR (EuroIV)
	81.99192-3234	с системой AdBlue (Euro-5)
	81.99192-3760	TGS-WW, EuroII, D2676LF
	82.99192-1233	D2868, V31
	81.99192-3554	D2066, D2676LF, с системой EGR (Euro-5)
	81.99192-3624	D2066LF, EuroIII

Автомобили	Схема	Двигатели
	81.99192-3625	D2676LF, EuroIII
	81.99192-3693	D2868, V31
	81.99192-3760	D2676LF, EuroII
	82.99192-8911	D2868
Модели "X"	81.99192-1642	D2066LF с нейтрализатором PM (Euro-4)
	81.99192-2794	D0836LF41 (X60, X61, X92, X93), EuroIV
	82.99192-1290	D2868, пожарная машина большой ёмкости
	81.99192-3008	D2842 LF10, (X36)
Автобусы, автобусные шасси	81.99289-5833	D0836LUN40, 41
	81.99289-5896	D2066LOH, D2676LOH (Euro-5, EEV и Низкотемпературные подход)
	81.99289-5955	D0836LOH40, D0836LOH41 (A37, A38), Cradle (все главные узлы автомобиля установлены в съёмную несущую раму)
	81.99289-5970	D0836LUN40, D0836LUN41 (A20, A21, A22, 466, 486)
	81.99289-6006	D2066LOH20, 21
	81.99289-6037	D2066LUN от 01 до 04
	81.99289-6059	D2066LOH с нейтрализатором PM
	81.99289-6106	D0836LOH5x (Euro-4, Euro-5, EEV, гибридный)
	81.99289-6110	D2066LUN от 01 до 04 с нейтрализатором PM
	81.99289-6147	D2066LF03, D2066LF04, FOC - RSA
	81.99289-6162	D2066LUN EEV (A2x)
	81.99289-6240	D2066LOH, D2676LOH, EuroV с Низкотемпературные подход
	81.99289-6250	D08xxLOH, D2066LUN, D2066LOH, D2676LOH (Euro-4 и OBD1B) с катализатором PM
	81.99289-6279	D2066LUN EEV
	81.99289-6250	D2066LUN Euro-5 с катализатором PM

При отсутствии доступа к схемам, например_ через Intranet/Extranet или MAN-cats, обратитесь к ответственному работнику службы послепродажного обслуживания (см. новый выпуск 500SM).

Внимание!

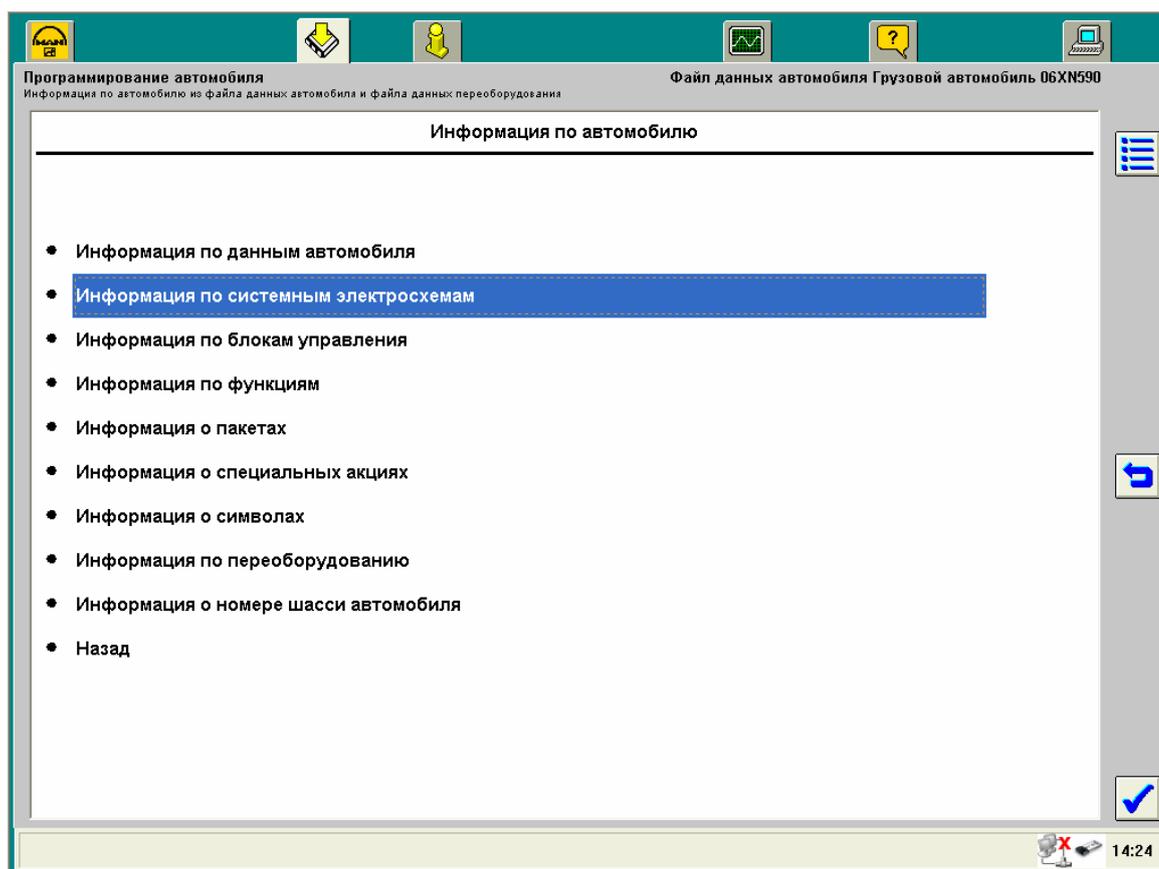
При наличии сомнений о том, что одна из данных схем действительно соответствует Вашему автомобилю, или нужная схема отсутствует, но необходима для поиска неисправности, нужный код можно узнать через MAN-cats II.

Сейчас эта возможность доступна только для автомобилей с технологией Trucknology. Показываются только схемы для исходного состояния автомобиля.

Поиск схем:

- ⇒ В главном меню MAN-cats выберите Программирование автомобиля → Информация → Информация по автомобилю из файла данных автомобиля и файла данных переоборудования → Файл данных автомобиля → от автомобиля от FFR.

После получения информации из файла автомобиля появится перечень групп данных.



- ⇒ Выберите **Информация по системным электросхемам** и нажмите клавишу "Enter". Появится перечень схем для данного автомобиля.

Показываются только схемы, использованные при производстве автомобиля. Схемы оборудования, установленного дополнительно, не учитываются и не показываются.

Программирование автомобиля
Информация по автомобилю из файла данных автомобиля и файла данных переоборудования

Информация по системным электросхемам

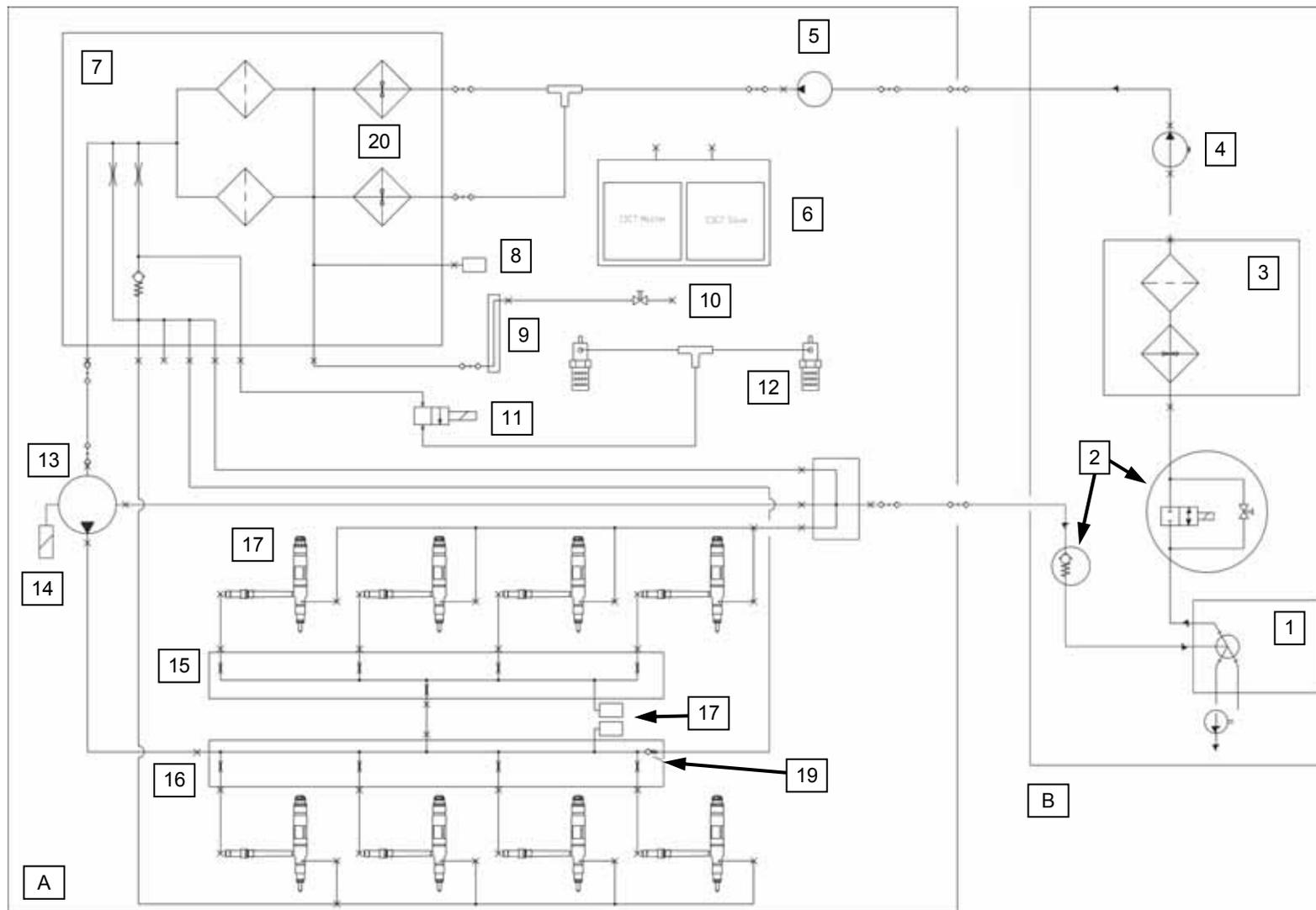
- Чертеж 1 = 81.99192-1374 (Gurtanzeige Fahrer LL+RL)
- Чертеж 2 = 81.99192-1652 (ESP)
- Чертеж 3 = 81.99192-1656 (Motorbremse)
- Чертеж 4 = 81.99192-2498 (Anhdngersteckdose 24V 7-polig + 7-polig LL+RL)
- Чертеж 5 = 81.99192-2862 (ASR / ESP- Kontrolleuchte)
- Чертеж 6 = 81.99192-3043 (Kontrolleuchte Digitaler Tachograph LL+RL)
- Чертеж 7 = 81.99192-3077 (Schaltplan Търmodul LL)
- Чертеж 8 = 81.99192-3079 (Schaltplan Serie TGneu LL)
- Чертеж 9 = 81.99192-3145 (Arbeitsscheinwerfer FHS Verschluss rechts LL)
- Чертеж 10 = 81.99192-3146 (Schaltplan ACC mit ESP)
- Чертеж 11 = 81.99192-3157 (SP EDC7 D20/26 E5-OBД mit Nox-Kontrolle)
- Чертеж 12 = 81.99192-3159 (SP Fhs T-CAN ACC)
- Чертеж 13 = 81.99192-3164 (SP Denoxtronic OBD1b f. Schallddmpfer links)
- Чертеж 14 = 81.99192-3175 (SP Fhs T-CAN Serie/ECAS/INT)

14:24

Пример

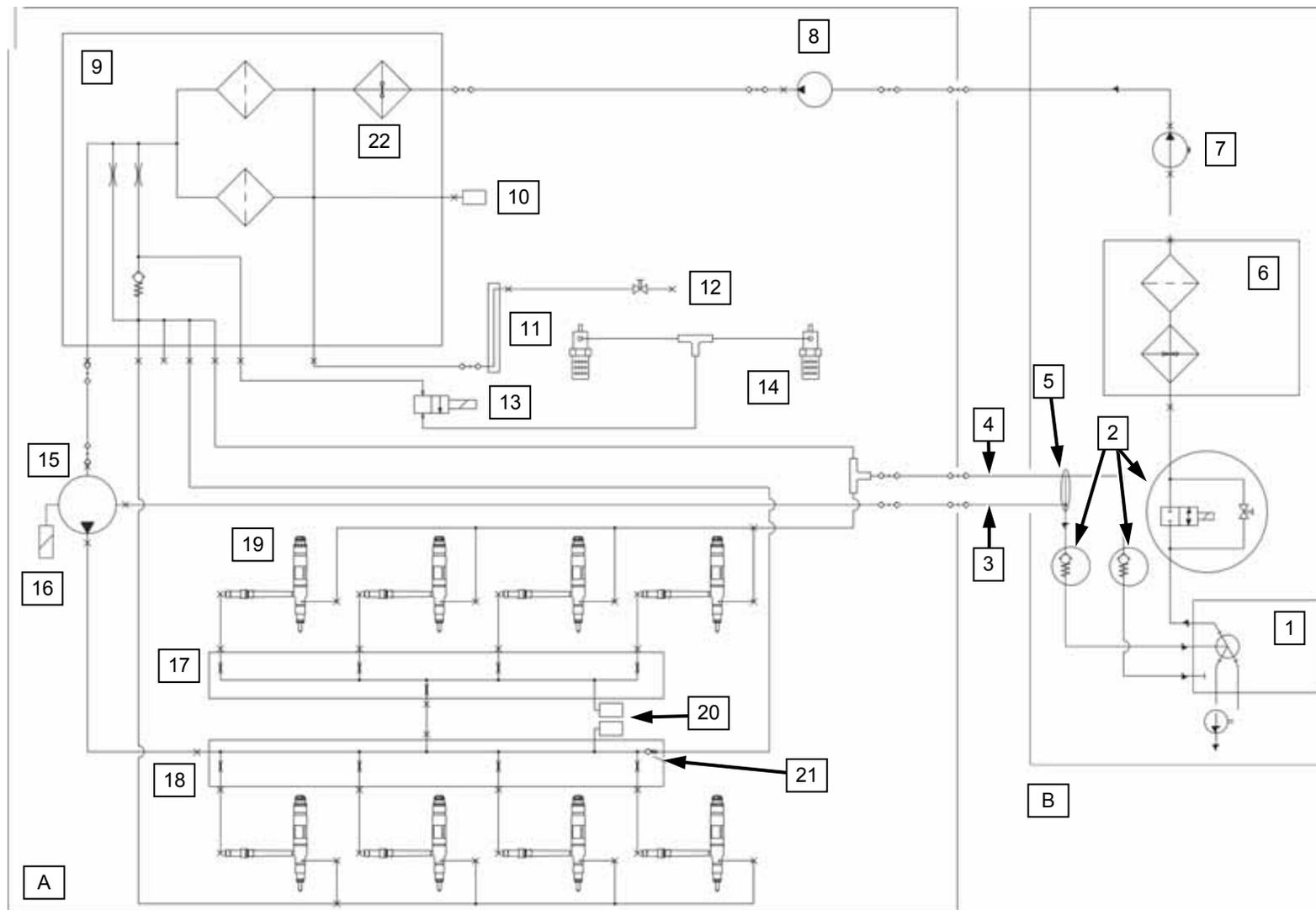
9.2 Схемы топливной системы для EDC 7 (данные на июль 2010)

9.2.1 Двигатель D2868LF02/LF03 (V8) (до октября 2007)



- 1 Топливный бак
 - 2 (только для D2868LF03)
 - 3 Фильтр SEPAR
 - 4 Ручной подкачивающий насос
 - 5 Подкачивающий насос
 - 6 Блоки управления
 - 7 Модуль KSC с фильтрами
 - 8 Датчик давления топлива
 - 9 Картер
 - 10 Сливной кран в модуле KSC
 - 11 Клапан факельного устройства
 - 12 Факельные свечи накаливания
 - 13 ТНВД
 - 14 Редукционный клапан ТНВД
 - 15 Правый аккумулятор топлива
 - 16 Левый аккумулятор топлива
 - 17 Форсунки
 - 18 Датчики в аккумуляторе
 - 19 Клапан-регулятор давления
 - 20 Обогрев топливного фильтра (2)
- А Двигатель
В Рама автомобиля

9.2.2 Двигатель D2868LF02/LF03 (V8) (с октября 2007)



Обозначения:

- 1 Топливный бак
 - 2 (только для D2868LF03)
 - 3 Линия возврата из ТНВД
 - 4 Линия возврата из KSC
 - 5 Соединение между KSC ТНВД (только для D2868LF02)
 - 6 Фильтр SEPAR
 - 7 Ручной подкачивающий насос
 - 8 Подкачивающий насос
 - 9 Сервисный модуль KSC
 - 10 Датчик давления топлива
 - 11 Картер
 - 12 Сливной кран в модуле KSC
 - 13 Клапан факельного устройства
 - 14 Факельные свечи накаливания
 - 15 ТНВД
 - 16 Редукционный клапан ТНВД
 - 17 Правый аккумулятор топлива
 - 18 Левый аккумулятор топлива
 - 19 Форсунки
 - 20 Датчики в аккумуляторе
 - 21 Клапан-регулятор давления
 - 22 Обогрев топливного фильтра (1)
- А** Двигатель
В Рама автомобиля