



Состояние: 04/05



Легковые автомобили

**Двигатели А-класса:
М266 и OM640**

Информационный модуль

Global Training.

The finest automotive learning



Учебное пособие подготовлено в Учебном Центре ЗАО "ДаймлерКрайслер Автомобили РУС" в 2005 году по материалам фирмы DaimlerChrysler AG.

Информация, находящаяся в учебных материалах, соответствует состоянию техники на момент издания брошюры и с течением времени может устаревать.

Таким образом, данная брошюра не заменяет собой постоянно обновляемую и пополняемую литературу для СТОА и WIS, где Вы можете найти сведения о состоянии техники на данный момент.

Информация, содержащаяся в данном пособии, предназначена исключительно для внутреннего использования на авторизованных станциях Мерседес-Бенц.

Использование, перепечатка, копирование (даже частично) для передачи лицам, не имеющим отношения к авторизованным станциям Мерседес-Бенц, без письменного разрешения ЗАО "ДаймлерКрайслер Автомобили РУС"

запрещены



Содержание

Бензиновый двигатель M266

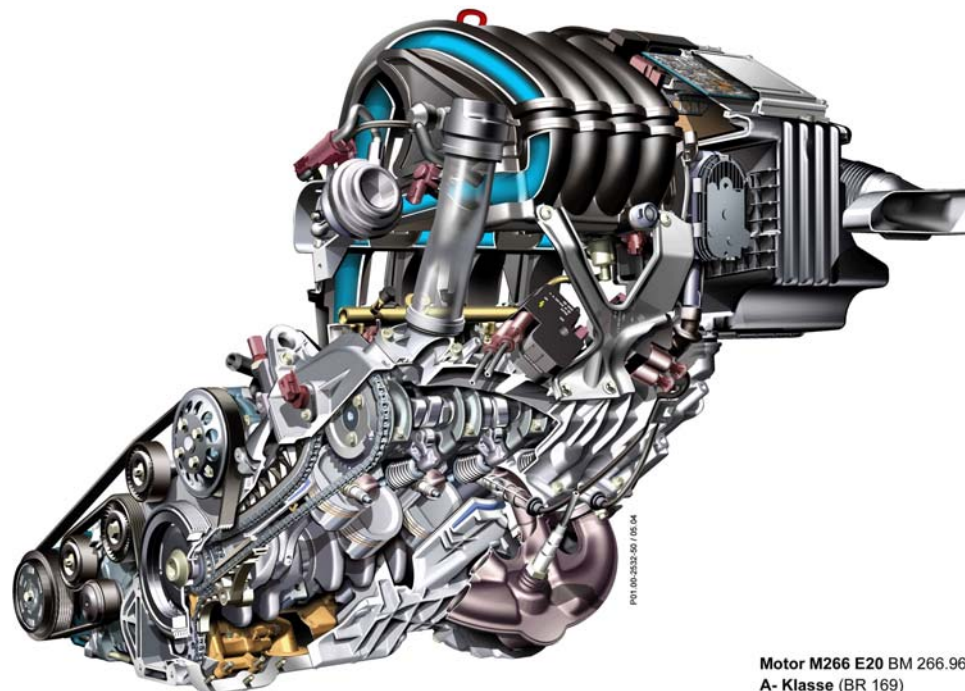
Введение

Принципиальная конструкция двигателя M266 для типа 169 такая же как и у его предшественника двигателя M166. В сравнении с соответствующим атмосферным двигателем для типа 168 рабочий объем каждого варианта нового двигателя увеличен на $\approx 100 \text{ см}^3$

С новым 4-х цилиндровым двигателем DaimlerChrysler предлагает силовую установку, которая обладает улучшенными характеристиками мощности и момента, а также сниженным расходом топлива и количеством вредных веществ в отработавших газах. Благодаря увеличенному рабочему объему и серийно устанавливаемому впускному коллектору с изменяемой геометрией на новом атмосферном двигателе удалось достичь, не используя 4-х клапанную технологию, литровую мощность 50 кВт/литр (ранее 42-47 кВт/л). Благодаря этому получился значительно более высокий уровень вращающего момента.

Низкий удельный расход топлива достигается за счет:

- * Минимизации потерь на трение поршней и шатунов, а также управлением клапанами одним распредвалом и двумя клапанами на цилиндр
- * Компрессии 11,0 : 1
- * Оптимального распределения горючей смеси в камере сгорания



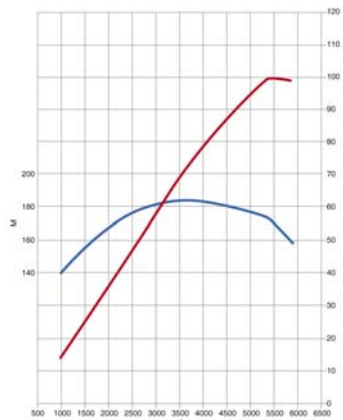
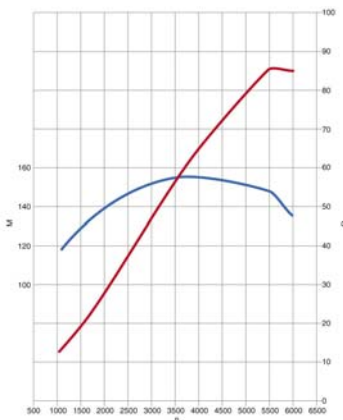
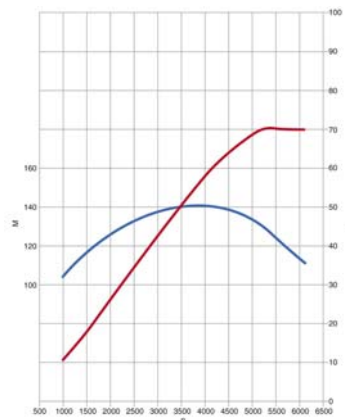
Motor M266 E20 BM 266.960
A- Klasse (BR 169)



Бензиновый двигатель M266

Технические характеристики

Торговое обозначение		A150	A170	A200
Модельный ряд		M266 DE15	M266 DE17	M266 DE20
Число и расположение цилиндров		R4		
Кол-во клапанов на цилиндр		2		
Рабочий объем	см ³	1498	1699	2034
Диаметр цилиндра	мм	83	83	83
Ход поршня	мм	62,2	78,5	94,0
Компрессия	ε	11,0 : 1		
Мощность	КВт при 1/мин	70 при 5500	85 при 5500	100 при 5750
Крутящий момент	Нм при 1/мин	140 при 3500	155 при 3500	185 при 3500
Вид топлива		98	98	98
Выполняемые нормы		EURO4		
Ускорение 0-100 km/h	с	12,9	11,5	10,2
Максимальная скорость	км/ч	178	185	195



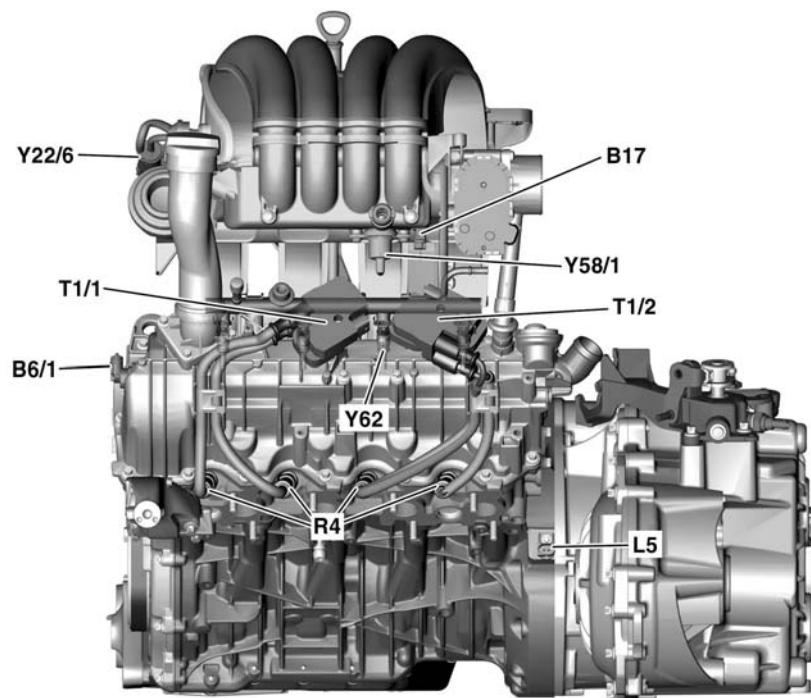
Бензиновый двигатель M266

Сравнение M266 с M166

Двигатель M266	Двигатель M166 (MSM2)
Блок управления двигателем SIM с 32-х разрядным процессором	Блок управления двигателем MSM с двумя 16-ти разрядными процессорами
Впускной коллектор с изменяемой геометрией	Нет впускного коллектора с изменяемой геометрией
Две сдвоенные катушки зажигания со свечным наконечником и кабелем	Модуль зажигания
Датчик давления масла	Датчик масла
Модуль топливного насоса с топливным фильтром	Топливный фильтр с интегрированным регулятором давления снаружи топливного бака
Лямбда-зонд перед катализатором (регулирующий), выполнен в виде широкополосного датчика. Шаговый лямбда-зонд после катализатора	Два шаговых лямбда-зонда, соответственно перед и после катализатора
Продувка катализатора только на A200	Продувка катализатора
Датчик положения распредвала „True Power On“ (180° сегмент)	Датчик положения распредвала (15°-сегмент)
Интерфейс генератора (LIN-Bus), см. интерфейс генератора	Нет интерфейса генератора
Блок управления SIM на корпусе воздушного фильтра	Блок управления MSM2 на дроссельной заслонке
Дроссельная заслонка отдельная деталь	Дроссельная заслонка интегрирована в блок управления MSM2

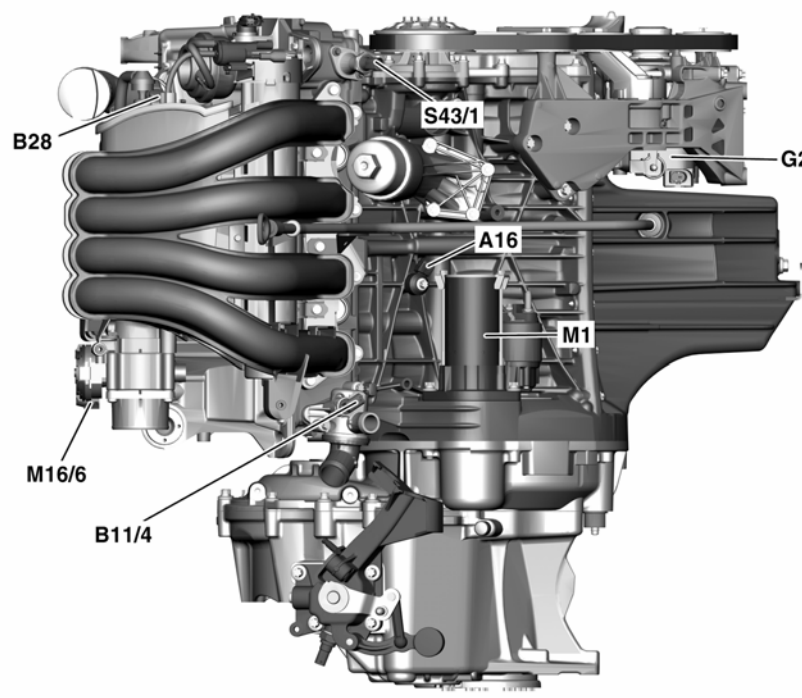


Бензиновый двигатель M266



A16	Датчик детонации
B11/4	Датчик температуры охлаждающей жидкости
B28	Датчик давления
G2	Генератор
M1	Стартер
M16/6	Дроссельная заслонка
S43/1	Датчик давления масла

Расположение элементов на двигателе M266



B6/1	Датчик Холла распредвала
B17	Датчик температуры всасываемого воздуха
L5	Датчик положения коленвала
T1/1	Катушка зажигания цилиндров 1/2
T1/2	Катушка зажигания цилиндров 3/4
R4	Свечи зажигания
Y22/6	Переключающий клапан впускного коллектора с изменяемой геометрией
Y58/1	Переключающий клапан регенерации
Y62	Топливные форсунки

Бензиновый двигатель M266

Расположение элементов на двигателе M266

Датчик давления масла

Вместо масляного датчика на M266 устанавливается датчик давления масла.

Который на первых моторах был расположен на натяжителе цепи. На серийных двигателях он уже устанавливается на новом месте в области между водяным насосом и масляным фильтром (указан стрелкой).

Внимание! Два датчика (старый и новый) различаются между собой и не могут заменяться друг на друга.

Так как устанавливается датчик давления масла, то ASSYST PLUS не может рассчитывать качество масла.



S43/1 Датчик давления
масла

Бензиновый двигатель M266

Дроссельная заслонка

На двигателе M266 дроссельная заслонка является отдельной деталью.

Дроссельная заслонка регулирует:

- * Частоту холостого хода
- * Рабочие режимы
- * Режим темпомата
- * Аварийный режим электронной педали газа

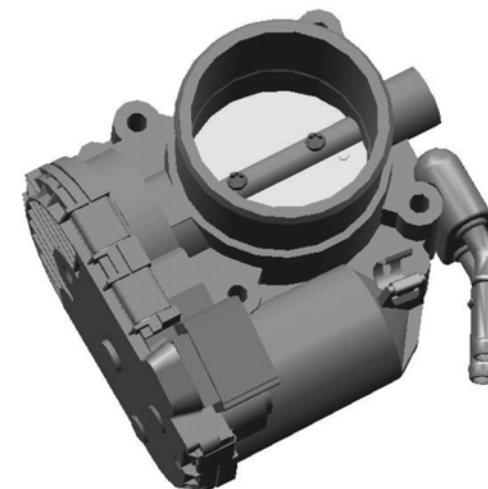
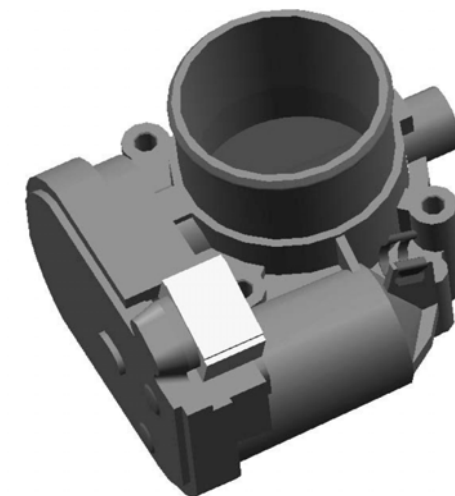
Дроссельная заслонка (M16/6)

В обесточенном состоянии дроссельная заслонка находится в аварийном положении (двигатель на холостом ходу работает на повышенных оборотах). Если имеется механическая проблема в дроссельной заслонке, то частота вращения двигателя ограничивается на 1500 об/мин тем, что отключаются топливные форсунки.

Для стран с холодным климатом (Скандинавия, Россия и т.д.) серийно устанавливается дроссельная заслонка с подогревом. Для Германии обогреваемая заслонка предлагается только в сочетании с обогреваемым бачком жидкости стеклоомывателя в качестве дополнительной комплектации.

Обогреваемая дроссельная заслонка (M16/6), только холодные страны или SA в Германии

Дроссельная заслонка



Бензиновый двигатель M266

Электронный блок управления двигателем SIM 266 фирма Сименс разработала на базе блока управления двигателем для M271. Правда, вместо двух 16-ти битных процессоров в блоке управления для M271 блок управления для M266 имеет один 32-х битный процессор. Благодаря высокой интеграции все электронные компоненты расположены на одной печатной плате.

На типе 169 устанавливаются три различных блока управления:

- * 1,5 л атмосферный двигатель, напряжение бортовой сети, как дополнительная измеренная величина
- * 1,7- и 2,0 л атмосферный двигатель

Существенная особенность управления это требование общего крутящего момента. Каждый блок управления ESP, KLA, ME и т.д. требуют от двигателя своего определенного крутящего момента, который они сами рассчитывают по своим параметрам. Например, ESP рассчитывает требуемый крутящий момент по сцеплению колес с дорогой, моторный по нажатию на педаль газа и т.д. В результате по требованию каждого из блоков рассчитывается требование общего крутящего момента. Дополнительно при этом учитываются другие величины, такие как потери на трение и изменения в рабочей смеси. Результирующая величина общего крутящего момента определяет наполнение цилиндра и наддув, зажигание и впрыск.

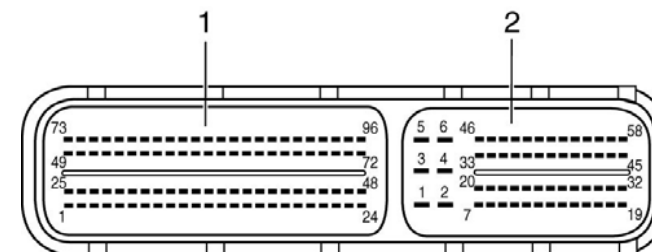
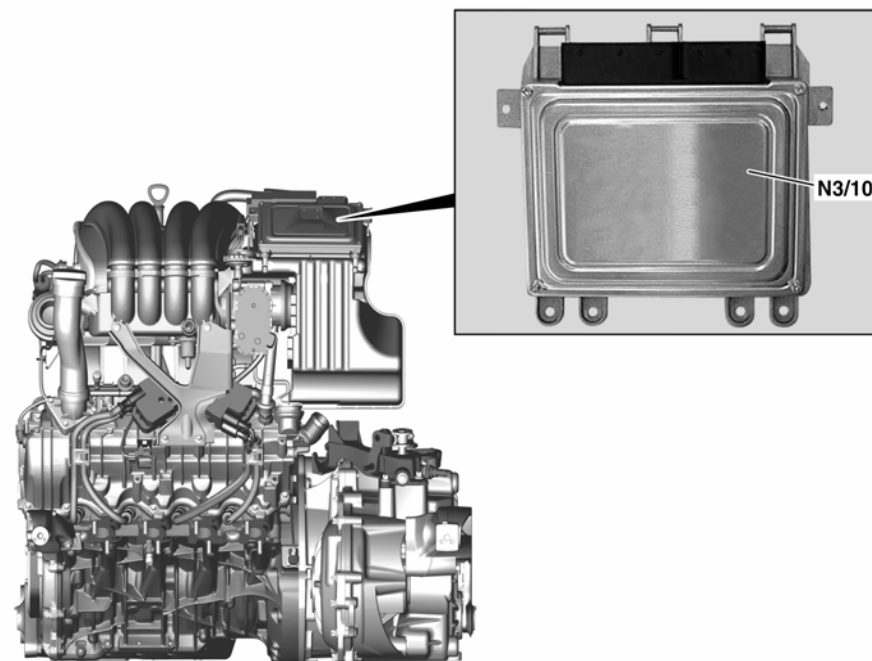
Блок управления SIM расположен на корпусе фильтра и может быть запрограммирован.

SIM = **Siemens Integrierte Motorsteuerung** (Интегрированное управление двигателем фирмы Сименс)

Расположение контактов

- | | |
|---|-------------------|
| 1 | Штекер двигателя |
| 2 | Штекер автомобиля |

Блок управления двигателем SIM 266



Бензиновый двигатель M266

Блок управления двигателем SIM 266

Управление двигателем:

Блок управления SIM 266 управляет системой впрыска и зажигания. По шине данных двигателя CAN-C управление передается в сеть обмена данными на другие электронные блоки управления двигателя (см. следующую страницу). Программное обеспечение блока через DAS может обновляться.

Базовые функции:

- Диагностика блока управления
- Бортовая диагностика (On-Board-Diagnose II)
- Система разрешения запуска двигателя
- Интерфейс моментов
- Программирование
- Функция Tempomat
- Память ошибок
- Интерфейс генератора (LIN-Bus)
- Ограничение максимальной скорости
- Изменяемый ограничитель скорости
- Регулирование холостого хода
- Регулирование частоты вращения KB

Система зажигания:

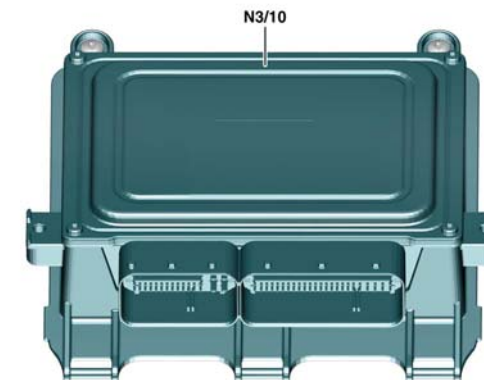
- Характеристика зажигания
- Антidetонационное регулирование
- Определение момента зажигания (синхронизация коленвала-распредвала)

Системы двигателя:

- Управление пусковым реле
- Управление дроссельной заслонкой (E-Gas)
- Отключение в случае аварии
- Защита коробки в случае CVT-трансмиссии
- Управление воздушным насосом
- ASR/ESP-регулирование
- Ограничение крутящего момента при трогании
- Управление вентилятором охлаждения
- Управление топливным насосом
- Калибрование положения дроссельной заслонки

Система выпуска ОГ:

- прогрев катализатора
- управление подогревом лямбда-зондов
- Лямбда-регулирование



P07.08-2005-00

Система впрыска:

- Впрыск во впускной коллектор
- Обогащение подачи топлива при запуске, прогреве и ускорении
- Управление в режиме прогрева
- Аварийная работа
- Отключение в режиме П.Х.Х.
- Управление топливным насосом
- Высотная адаптация
- Функционирование при переменной нагрузке

Бензиновый двигатель M266

Корректирующее программирование (Flashen)

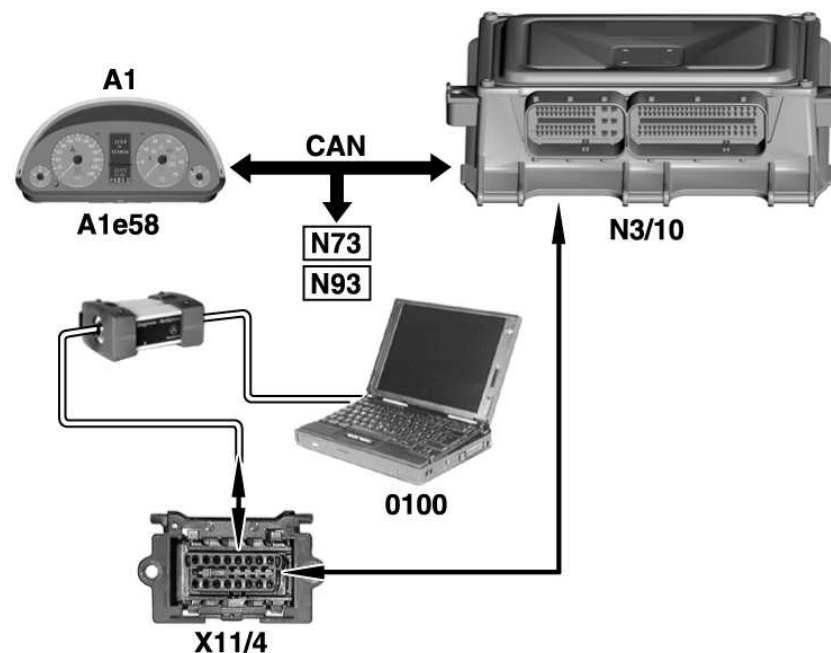
При помощи корректирующего программирования в блоке управления ME (N3/10) возможно выбрать и соответственно активировать различные характеристики управления двигателем. Корректирующее программирование проводится при включенной клемме 15 через диагностический разъем (X11/4) при помощи Star Diagnosis (0100).

Блок управления ME (N3/10) программируемый, это значит, что в него можно «залить» новое программное обеспечение.

Это оказывает влияние на следующие характеристики:

- Характеристики зажигания для адаптации к различному качеству топлива
- Характеристики смеси для обогащения топливовоздушной смеси при различных режимах эксплуатации
- Частота вращения KB на X.X. при включенной передаче
- Условия для распознавания плавности (ровности) работы двигателя (сделать более невосприимчивым)

Блок управления двигателем SIM 266

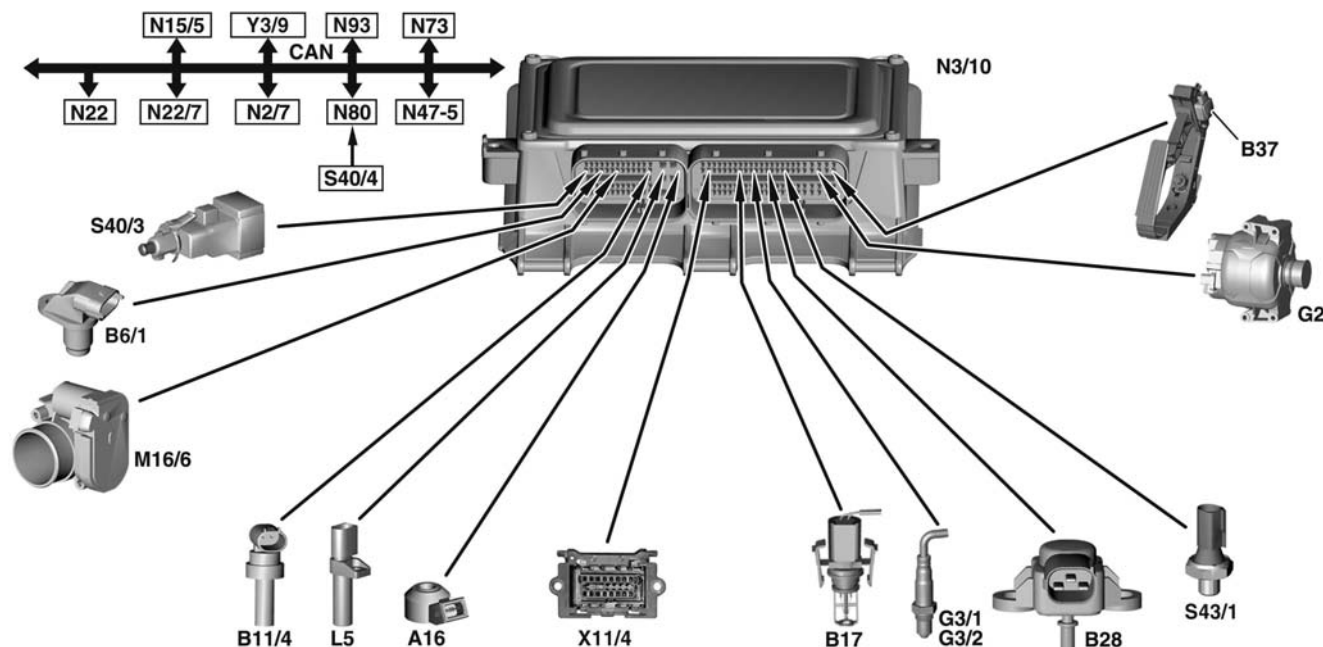


A1	комбинация приборов
A1e58	контрольная лампа диагностики двигателя
N3/10	блок управления ME
N73	блок управления EZS
N93	центральный интерфейс
X11/4	диагностический разъем
CAN	шина передачи данных (CAN Bus)

Бензиновый двигатель M266

Блок управления двигателем SIM 266

Входные сигналы

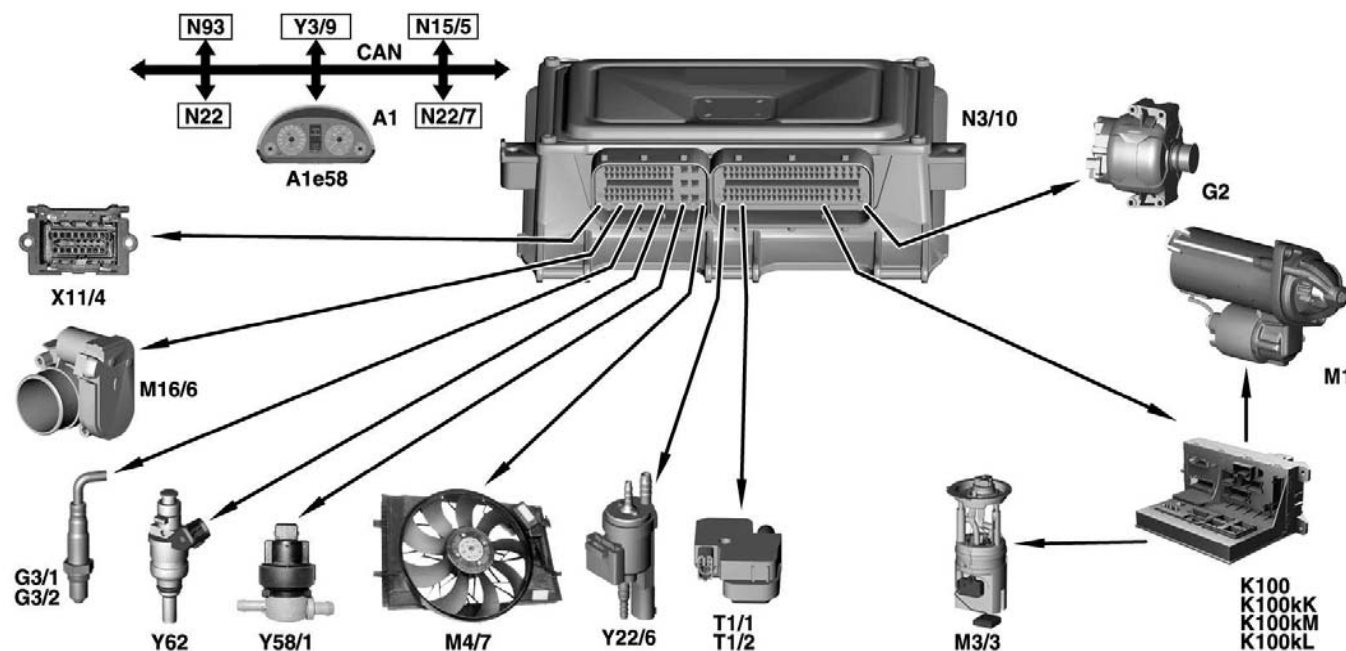


A16	датчик детонации	L5	датчик положения коленчатого вала	N73	электронный замок зажигания EZS
B6/1	датчик положения распредвала (датчик Холла)	M16/6	установочный элемент дроссельной заслонки	N80	модуль рулевой колонки
B11/4	датчик температуры охлаждающей жидкости	N2/7	блок управления SRS	N93	центральный интерфейс
B17	датчик температуры всасываемого воздуха	N3/10	блок управления ME	S40/3	выключатель педали сцепления
B28	датчик давления	N15/5	электронный модуль выбора передач	S40/4	выключатель темпомата TPM
B37	датчик положения педали газа	N22	блок-панель управления KLA	S43/1	выключатель давления масла
G2	генератор	N22/7	блок-панель управления комфортной KLA	X11/4	диагностический разъем
G3/1	лямбда-датчик после катализатора	N47-5	блок управления ESP и BAS	Y3/9	электрический блок управления CVT
G3/2	лямбда-датчик перед катализатором			CAN	шина передачи данных

Бензиновый двигатель M266

Блок управления двигателем SIM 266

Выходные сигналы



A1	комбинация приборов	M1	стартер	N93	центральный интерфейс
A1e58	контрольная лампа диагностики двигателя	M3/3	топливный насос с датчиком уровня топлива	T1/1	катушка зажигания: цилиндры 1+2
G2	генератор	M4/7	электрический вентилятор двигателя и климатической системы с интегрированным регулятором	T1/2	катушка зажигания: цилиндры 3+4
G3/1	лямбда-датчик после катализатора	M16/6	установочный элемент дроссельной заслонки	X11/4	диагностический разъем
G3/2	лямбда-датчик перед катализатором	N3/10	блок управления ME	Y3/9	электрический блок управления CVT
K100	блок реле и предохранителей	N15/5	электронный модуль выбора передач	Y22/6	переключающий клапан длины впускного коллектора
K100kK	реле топливного насоса	N22	блок-панель управления KLA	Y58/1	переключающий клапан регенерации форсунок
K100kL	реле двигателя, клемма 87	N22/7	блок-панель управления комфортной KLA	Y62	
K100kM	реле стартера				



Бензиновый двигатель M266

Интерфейс генератора

Интерфейс генератора

Через интерфейс генератора происходит обмен посланиями между блоком управления двигателя и генератором. Генератор управляется по локальной шине данных (LIN-Bus) LIN-Loal Interconnect Network. Шина данных LIN является двоичным однопроводным интерфейсом с максимальной скоростью передачи данных 20 кБит/с.

Выполняемые задачи:

- ♦ Включение и регулирование генератора после старта двигателя в соответствии с заложенной в блоке управления двигателя характеристикой. При этом регулируемое напряжение задается блоком управления двигателя.
- ♦ При значительном изменении нагрузки генератора, регулируемое напряжение согласуется с задержкой, чтобы стабилизировать холостой ход.
- ♦ Защита генератора от перегрева
- ♦ Сигнал на клемму 61 (генератор вращается)
- ♦ Распознавание ошибок и контроль зарядки /сообщение на мультифункциональном дисплее

Через интерфейс генератора моторный блок управляет регулировочной характеристикой генератора, чтобы, например, при достаточно заряженной батарее снизить напряжение зарядки на холостом ходу. Благодаря снижению нагрузки на двигатель уменьшается расход топлива, при этом также снижается содержание вредных веществ в отработавших газах.

Генератор постоянно проводит собственную диагностику и посылает результат по требованию моторного блока. Этот результат моторный блок сравнивает с другими сигналами (например, частота вращения двигателя, напряжение батареи, время после запуска двигателя) и распознает следующие ошибки:

- * Электрические и механические ошибки в генераторе (неисправный регулятор или диоды, обрыв или замыкание генератора. Обрыв обмотки возбуждения, недостаточное напряжение или ток заряда, перенапряжение, потрескавшийся или ненатянутый ремень генератора).
- * Короткое замыкание или обрыв выхода клеммы 61 на блоке управления SIM 266.
- * Обрыв провода интерфейса между блоком управления и генератором или дефектный мастер интерфейса в моторном блоке. При таких ошибках напряжение генератора устанавливается между 13,5 и 14,5 Вольт.

Примечание: На дизельных двигателях M640 в LIN-Bus дополнительно включен выходной каскад управления свечей накаливания.

Бензиновый двигатель M266

Синхронизация двигателя M266

Совместно с сигналом от датчика положения коленчатого вала (L5) определяет блок управления двигателем момент зажигания в первом цилиндре. Если сигнал от датчика положения распредвала отсутствует, то блок управления ME определяет момент зажигания в первом цилиндре как производную. Двигатель заводится примерно на 1 секунду позже и содержание вредных примесей в отработанных газах при пуске будет не оптимальным.

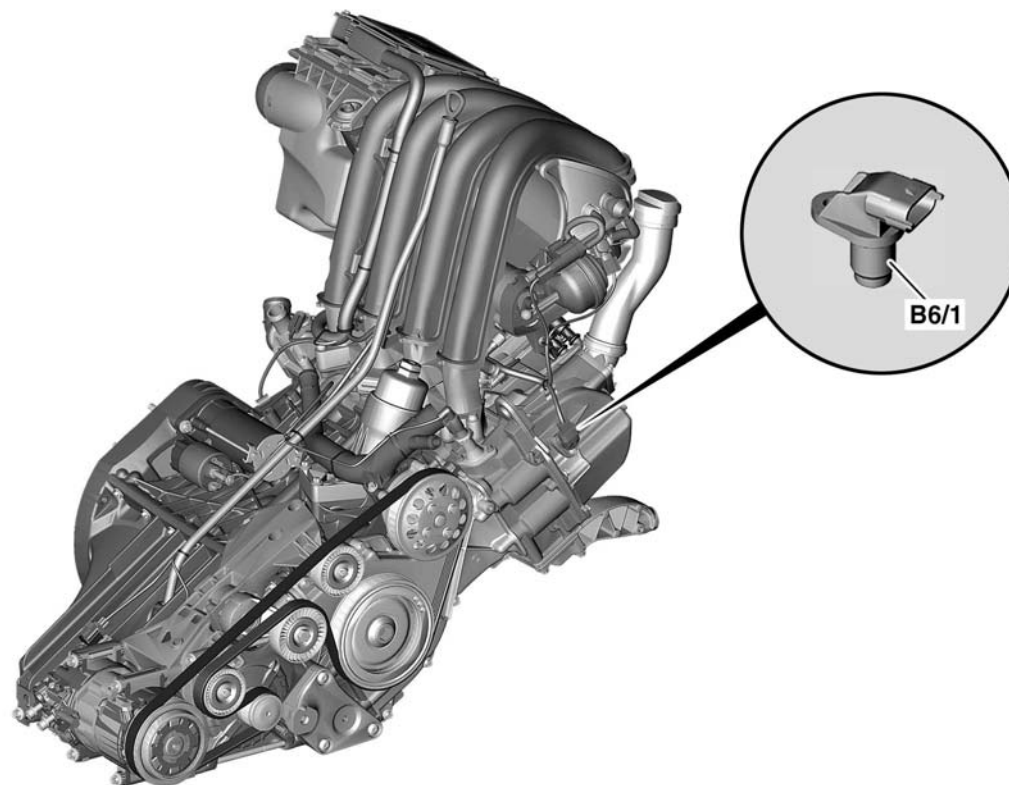
Датчик-Холла распредвала

Положение распредвала определяется по контрольной точке, которую распознает активный датчик частоты вращения на базе эффекта Холла. На распредвале имеется сегмент на 180 град. Таким образом при каждом вращении распредвала создается сигнал 180 град. высокого и низкого уровня.

Благодаря датчику распредвала ТРО (True Power On), который может и в состоянии покоя определять сегмент, реализуется функция быстрого старта (при включении зажигания определяется положение коленвала)

Сигнал от датчика-Холла распредвала составляет для 180° поворота распредвала 5 Вольт (высокий уровень) и для 180° поворота распредвала 0 Вольт (низкий уровень).

Датчик положения распредвала расположен спереди на головке блока цилиндров.



B6/1 датчика-Холла распредвала

Бензиновый двигатель M266

Синхронизация двигателя M266

Согласование положения коленчатого и распределительного валов

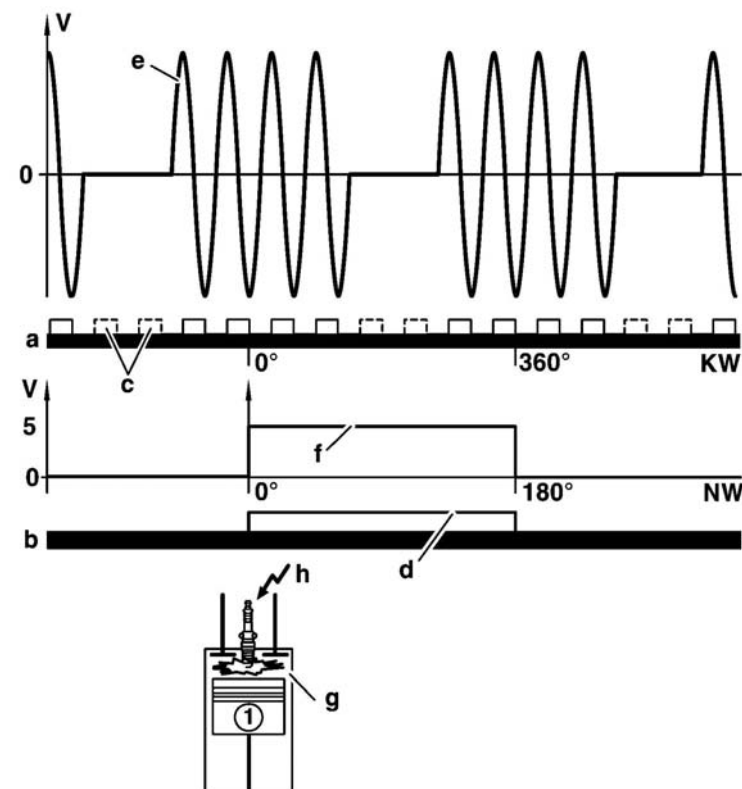
При прохождении зубцов инкрементного колеса коленчатого вала (a) мимо датчика положения КВ в датчике возникает электрическое напряжение (V). При этом каждый зуб образует знакопеременный сигнал (e). Благодаря пробелу из 2 отсутствующих зубьев (c) напряжение не создается. Таким образом, отсчитывая две негативных полуволны после пробела, блок управления ME распознает верхнюю мертвую точку 1-цилиндра (g). Датчик положения распредвала бесконтактно по 180°-сегменту (d) определяет положение распредвала (b). При переходе сигнала датчика положения распредвала (f) с "низкого" на "высокий" блок управления ME распознает момент зажигания в 1-цилиндре (h).

Функциональная схема

a	инкрементное колесо коленчатого вала
b	положение распределительного вала
c	2 отсутствующих зуба
d	180°-градусный сегмент
e	переменный сигнал напряжения
f	сигнал от датчика положения распределительного вала
g	ВМТ 1-цилиндра
h	момент зажигания в 1-цилиндре
KW	угол поворота коленчатого вала
NW	угол поворота распределительного вала
V	электрическое напряжение

Примечание:

При подключении проверочного кабеля адаптера может происходить следующее, сигнал от датчика положения коленчатого вала слишком слабый и двигатель из-за этого может заглохнуть (по состоянию на 09/04).



Бензиновый двигатель M266

Топливная система

На типе 169 устанавливается топливный бак с противоволновыми железными листами объемом 54 литра. Как и ранее, бак находится перед задним мостом под днищем. Новинкой является применение внутреннего топливного фильтра увеличенного срока службы.

Модуль топливоподачи состоит из:

- * Электрического топливного насоса
- * Топливного фильтра (life-time)
- * Регулятора давления
- * Противоволнового стакана с эжектором
- * Датчика уровня топлива

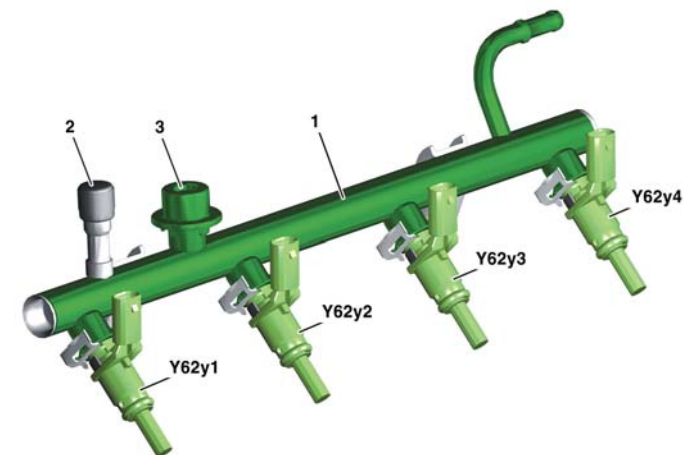
Таким образом, топливная система не имеет обратки. Испарившийся бензин накапливается в бачке с активированным углем перед топливным баком.

Для стран с плохим качеством топлива, в качестве ремонтной меры (ремонтный комплект), предусмотрен выносной топливный фильтр.

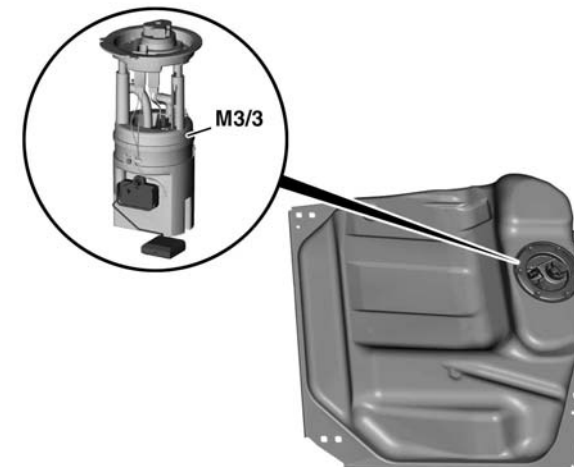
Ремкомплект состоит из модуля топливоподачи без интегрированного топливного фильтра.

M3/3 Топливный насос с датчиком уровня топлива

- | | |
|---------|--|
| 1 | топливораспределительная трубка |
| 2 | проверочный разъем для проверки давления топлива |
| 3 | демпфер пульсаций |
| M3/3 | топливный насос с датчиком уровня топлива |
| Y62g1-4 | форсунки |



P07.3D-2016-00



Бензиновый двигатель M266

Топливная система

Топливный насос с датчиком уровня топлива (M3/3) управляется:

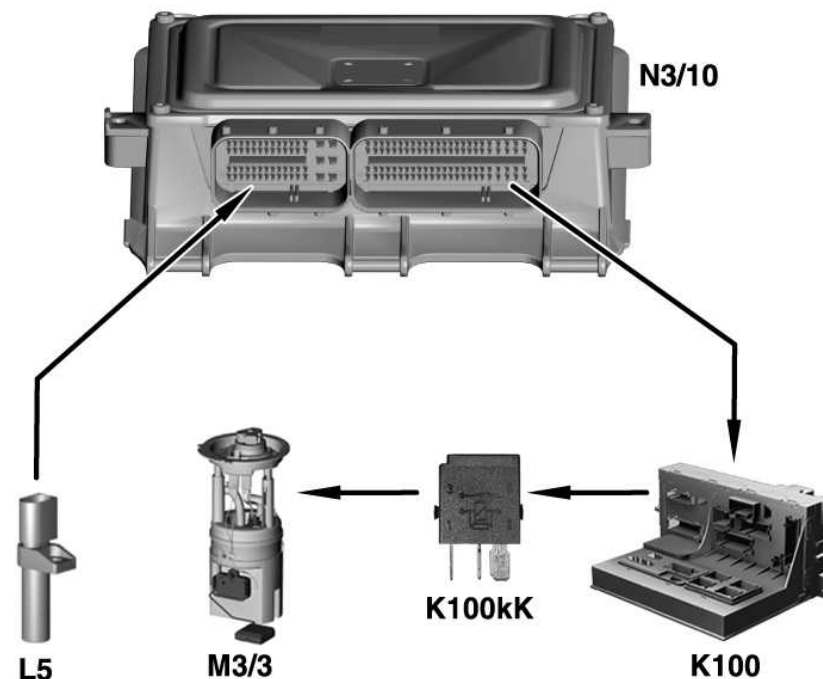
- * При включении зажигания: для обеспечения требуемого давления топлива в системе топливный насос включается на 2,5 с. (только при первом включении зажигания).
- * В момент пуска двигателя: при первом сигнале с датчика положения коленвала (L5)
- * При работающем двигателе по сигналам о частоте вращения коленвала

Топливный насос управляется через реле (K100kK), которое находится в блоке реле и предохранителей (K100).

Реле топливного насоса (K100kK) управляется минусовым сигналом от моторного блока управления SIM 266 (N3/10). При замкнутых силовых контактах реле топливный насос через клемму 87 соединяется с клеммой 30 (B+). Клемма 30 защищена 30-ти амперным предохранителем, который находится в блоке реле и предохранителей (K100).

Важно!

При проверочных работах проверять не только давление топлива, но и всегда производительность насоса!



K100	блок реле и предохранителей
K100kk	реле топливного насоса
L5	датчик положения коленчатого вала
M3/3	Топливный насос с датчиком уровня топлива
N3/10	блок управления ME

Бензиновый двигатель M266

Система зажигания

Катушка зажигания

Две сдвоенные катушки зажигания (T1/2 и T1/2) устанавливаются на крышке головки блока цилиндров. Катушка зажигания T1/1 для цилиндров 1/2 и катушка T1/2 для цилиндров 3/4. Катушки зажигания устанавливаются не непосредственно на свечах зажигания, а соединены со свечами отдельными кабелями.

Напряжение питания подключается к первичным обмоткам катушек через клемму 87.

Для подавления дополнительных искровых разрядов при подключении первичной обмотки включаются диоды.

Поэтому сопротивление во вторичной обмотке не измеряется!!!

Внимание:

Обращать внимание на маркировку свечного провода на катушке зажигания (a,b) и на крышке головки блока цилиндров (a,b).

Распределение свечных проводов

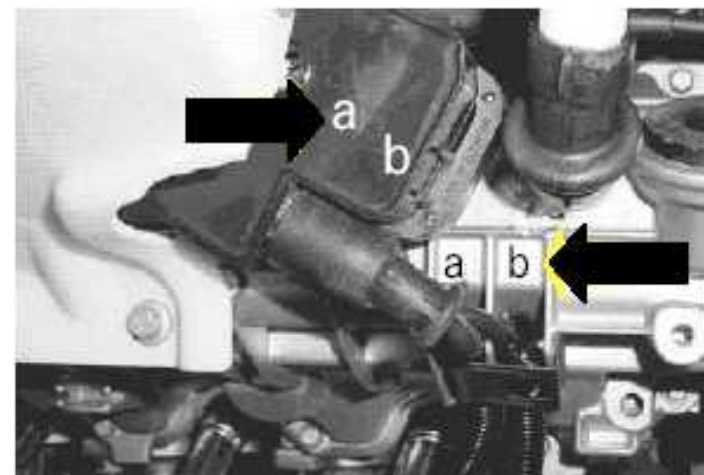
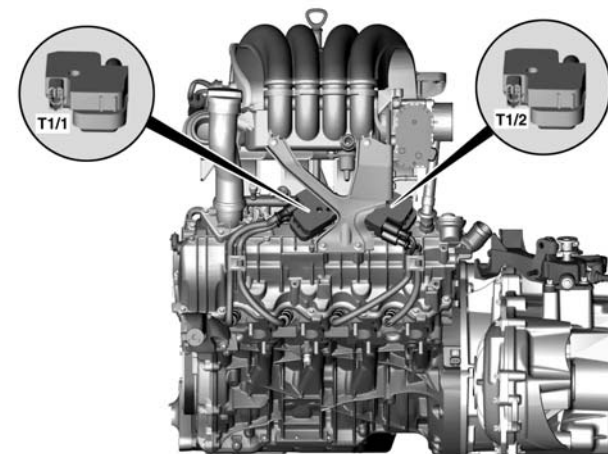
Свечной провод 1-го цилиндра к разъему „a“ на катушке T1/1

Свечной провод 2-го цилиндра к разъему „b“ на катушке T1/1

Свечной провод 3-го цилиндра к разъему „a“ на катушке T1/2

Свечной провод 4-го цилиндра к разъему „b“ на катушке T1/2

Осциллограмму напряжения во вторичной цепи зажигания можно посмотреть как на M112/113 с помощью KV-датчика и измерительной техники.



Бензиновый двигатель M266

Длина впускного коллектора влияет основательно на протекание крутящего момента и на съем мощности двигателя внутреннего сгорания.

Целью изменения длины коллектора является, чтобы образовавшаяся волна с избыточным давлением была подана в открытый впускной клапан. Длина тонкой впускной трубы способствует внутреннему наддуву. В такте впуска в процессе открытия впускного клапана во впускном коллекторе создается разрежение. При новом открытии впускного клапана в камеру сгорания под давлением подается «застоявшийся» всасываемый воздух (внутренний наддув).

Короткая толстая впускная труба заботится при коротком времени открытия впускных клапанов о подаче в камеру сгорания большого количества всасываемого воздуха, чтобы достичь оптимального сгорания.

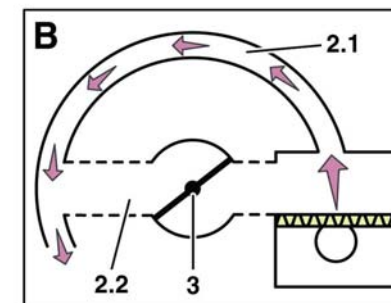
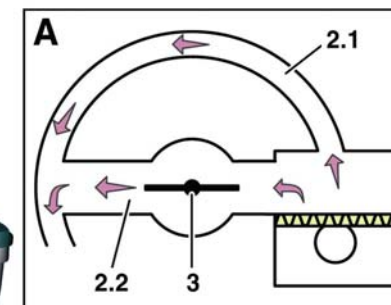
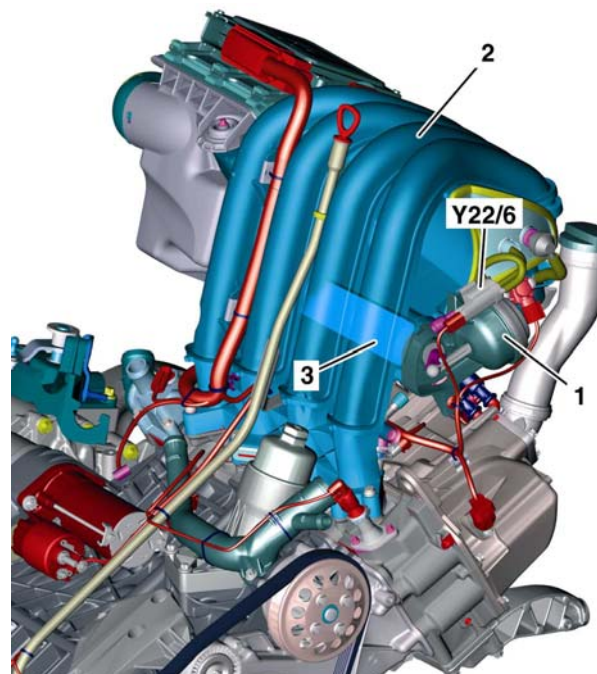
По причине характерных колебаний воздушного потока длинный впускной коллектор способствует более полному наполнению цилиндра при малых и средних оборотах коленчатого вала, короткий впускной коллектор применяется при высоких оборотах.

Принципиально обе впускные трубы открыты. При этом короткая впускная труба значима для образования колебательной волны (А).

От 1500 /мин и примерно до 4300 /мин (от ¾-нагрузки) короткая впускная труба закрывается при помощи вращающейся заслонки. Воздух может засасываться только через длинную впускную трубу (В).

Вращающаяся заслонка управляется пневматическим элементом привода переключения длины коллектора (1) и электропневматическим переключающим клапаном (Y22/6).

Система впуска



P09.20-2128-00

1 пневматический элемент привода переключения коллектора
2 впускной коллектор
2.1 длинный путь впускного коллектора (Y22/6 обесточен)

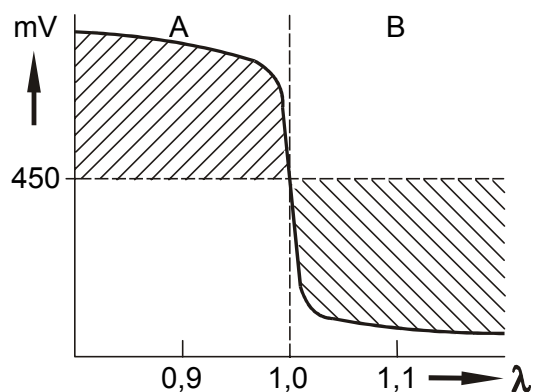
2.2 короткий путь впускного коллектора (Y22/6 управляется)
3 вращающаяся заслонка переключающий клапан

Бензиновый двигатель M266

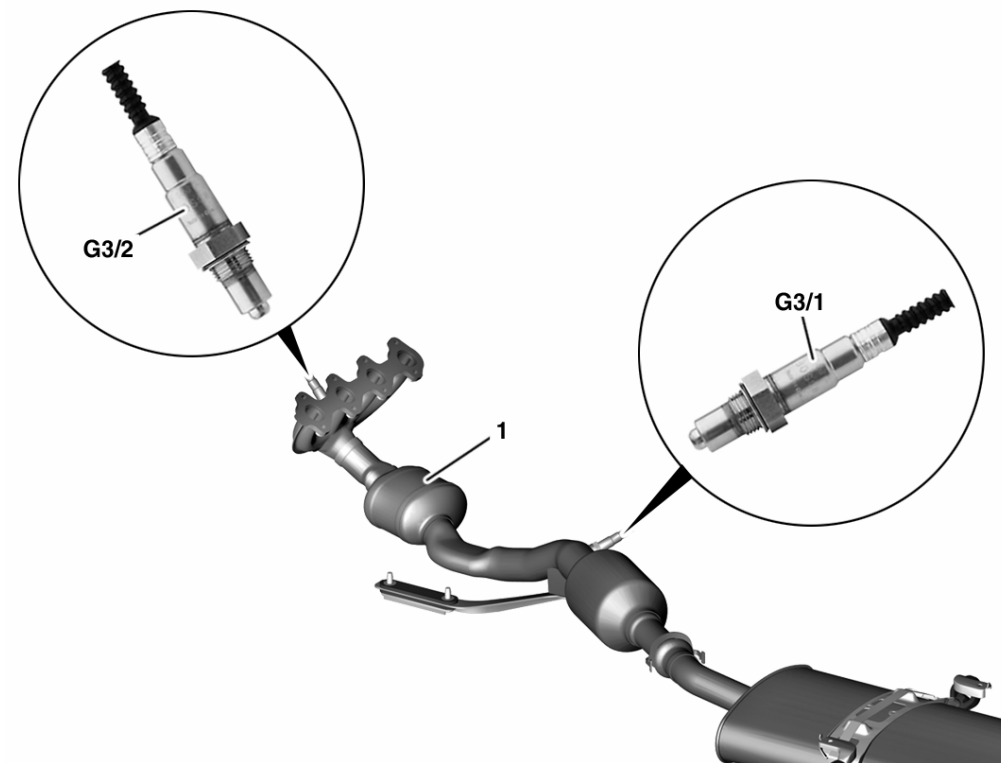
Лямбда-зонд

Вопреки актуальному описанию в документах WIS на двигателе M266 устанавливаются не широкополосные лямбда-зонды, а два планарных датчика (предельных).

Планарные датчики (лямбда-зонды после катализатора) работают по принципу изменения напряжения. Недостатком планарного датчика является то, что он показывает только $\lambda > 1$ или $\lambda < 1$. При переходе от богатой смеси к бедной он имеет крутой скачок напряжения. Это свойство используется для лямбда-регулирования.



A богатая смесь
B бедная смесь



G3/1 лямбда-зонд после катализатора
G3/2 лямбда-зонд перед катализатором

Бензиновый двигатель M266

Лямбда-зонд

Лямбда-регулирование

Самые маленькие выбросы вредных примесей в ОГ достигаются при $\lambda=1$.

Лямбда-регулирование – это постоянное сравнение измеренных показателей ОГ перед катализатором с заданным значением ($\lambda=1$) и немедленная корректировка подаваемого количества топлива.

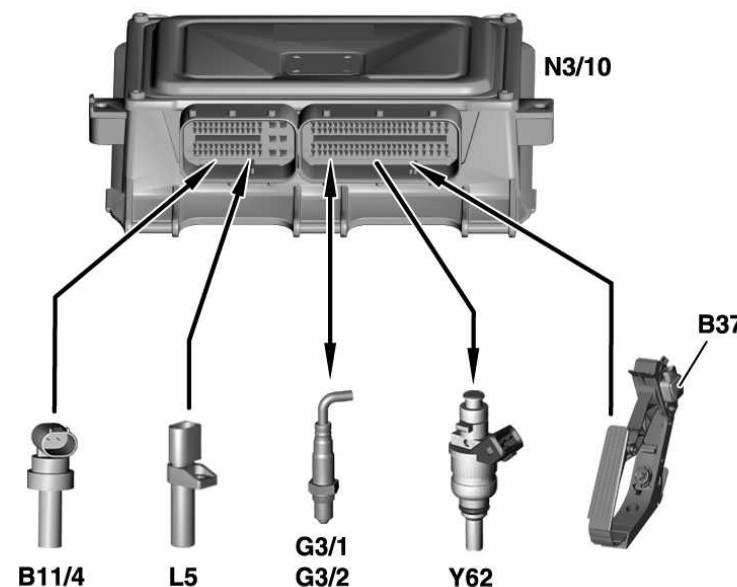
Состав смеси регулируется в возможно узких пределах, около $\lambda=1$, чтобы достичь минимальных выбросов.

Лямбда-зонд после катализатора (G3/1) и лямбда-зонд перед катализатором (G3/2) реагируют на кислород содержащийся в отработанных газах и сообщают соответствующий сигнал напряжения в блок управления ME (N3/10). Блок управления на основании этого изменяет состав смеси, регулируя количество топлива так, что достигается заданное соотношение состава смеси и соответственно $\lambda=1$. Такой процесс повторяется постоянно (так называемый лямбда регулировочный контур).

Лямбда-регулирование осуществляется при следующих условиях:

- Температура охлаждающей жидкости $>52^{\circ}\text{C}$,
- Лямбда-зонды после катализатора (G3/1) и лямбда-зонды до катализатора (G3/2) вышли на рабочую температуру
- двигатель работает на холостом ходу
- двигатель работает при полной нагрузке
- в режиме ПХХ не активна.

Чтобы избежать подергиваний, блок управления двигателем ME (N3/10) изменяет состав смеси постепенно.



B11/4	датчик температуры охлаждающей жидкости
B37	датчик положения педали газа
G3/1	лямбда-зонд после КАТ
G3/2	лямбда-зонд перед КАТ
L5	датчик положения коленвала
N3/10	блок управления ME
Y62	форсунки

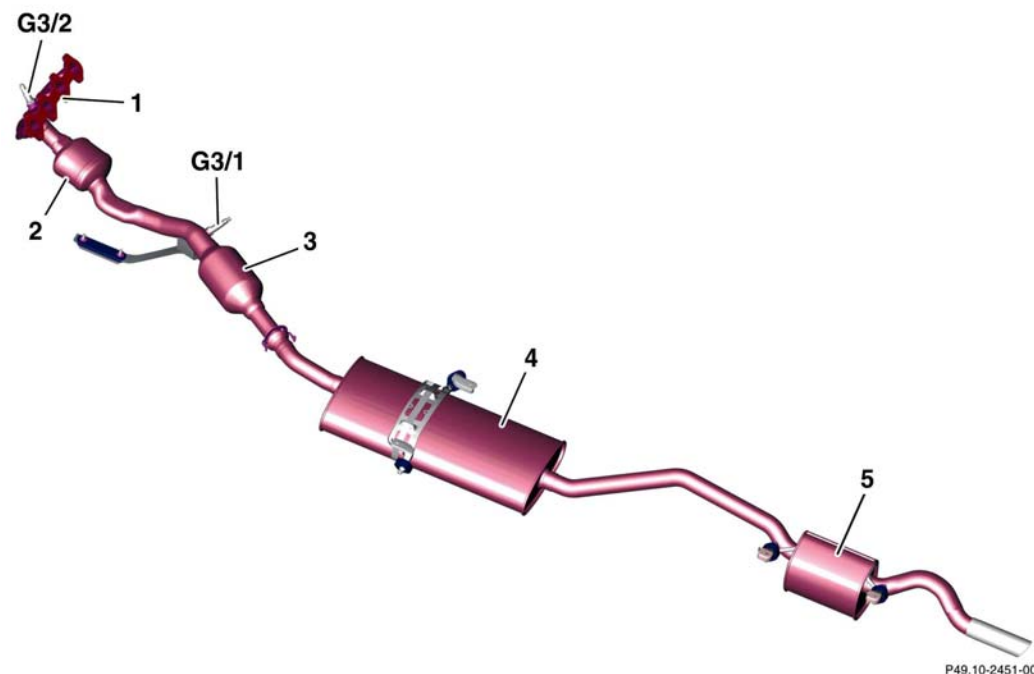
Бензиновый двигатель M266

Система очистки ОГ с двумя катализаторами

Бензиновые двигатели А-класса выполняют предписания норм EU 4.

От выпускного коллектора, изготовленного из стали, материал которого прогревается быстрее после холодного старта, отработанные газы попадают в передний катализатор в котором расположены регулировочный и диагностический лямбда-зонды. Из переднего катализатора ОГ попадают в катализатор под полом.

Система выпуска ОГ типа 169 является однопоточной и поставляется с завода неразъемной.



Совет для ремонта:

Для ремонта предусмотрены места разъема, которые соответствующим образом обозначены (метка наносится керном). Процедура ремонта описана в WIS.

- | | | | |
|---|-----------------------|------|---------------------------------|
| 1 | выпускной коллектор | 5 | дополнительный глушитель |
| 2 | передний катализатор | G3/1 | лямбда-зонд после катализатора |
| 3 | катализатор под полом | G3/2 | лямбда-зонд перед катализатором |
| 4 | основной глушитель | | |

Бензиновый двигатель M266

Прогрев катализаторов (функция ME)

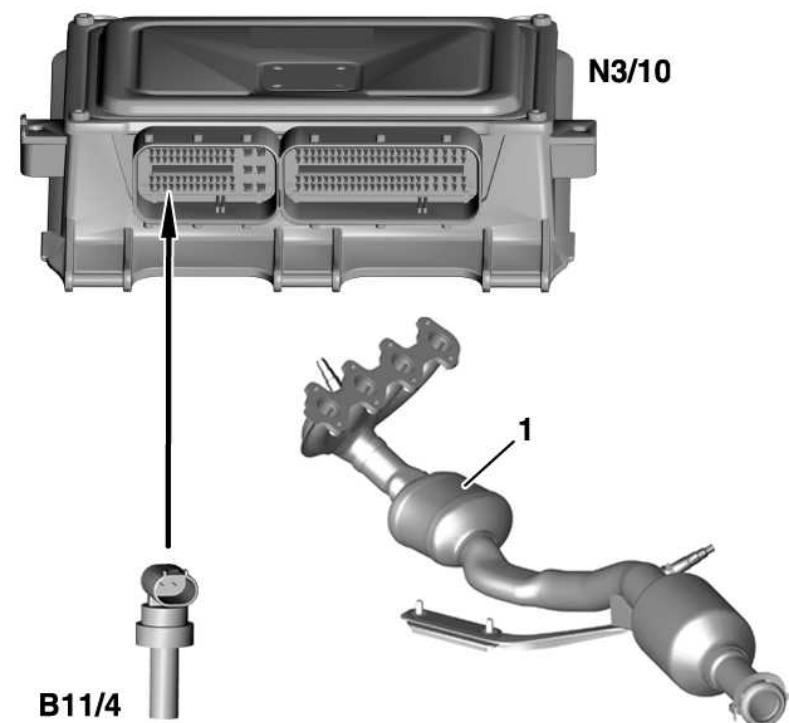
Прогрев катализаторов быстрее выводит катализатор (1) на рабочую температуру, чтобы при холодном запуске двигателя максимально уменьшить выброс отработанных газов. Прогрев катализаторов при помощи электрического воздушного насоса предусмотрено только в исполнении «Канада» для A200 (атмосферный двигатель) и для исполнения «USA» A200 (с наддувом).

Принцип действия:

На холостом ходу и в зависимости от показаний датчика температуры охлаждающей жидкости (B11/4) угол опережения зажигания на 20 сек. смещается в сторону «позже», чтобы таким образом повысить температуру ОГ. В зависимости от значений датчика температуры охлаждающей жидкости (B11/4) частота вращения КВ на холостом ходу тоже повышается максимум на 20 сек.

В коробке 722.8 дополнительно осуществляется в зависимости от датчика температуры ОЖ изменение алгоритма переключения, то есть переключения происходят позже.

Система выпуска отработанных газов



- | | |
|-------|---|
| 1 | катализатор |
| B11/4 | датчик температуры охлаждающей жидкости |
| N3/10 | блок управления двигателем ME |

Дизель M640

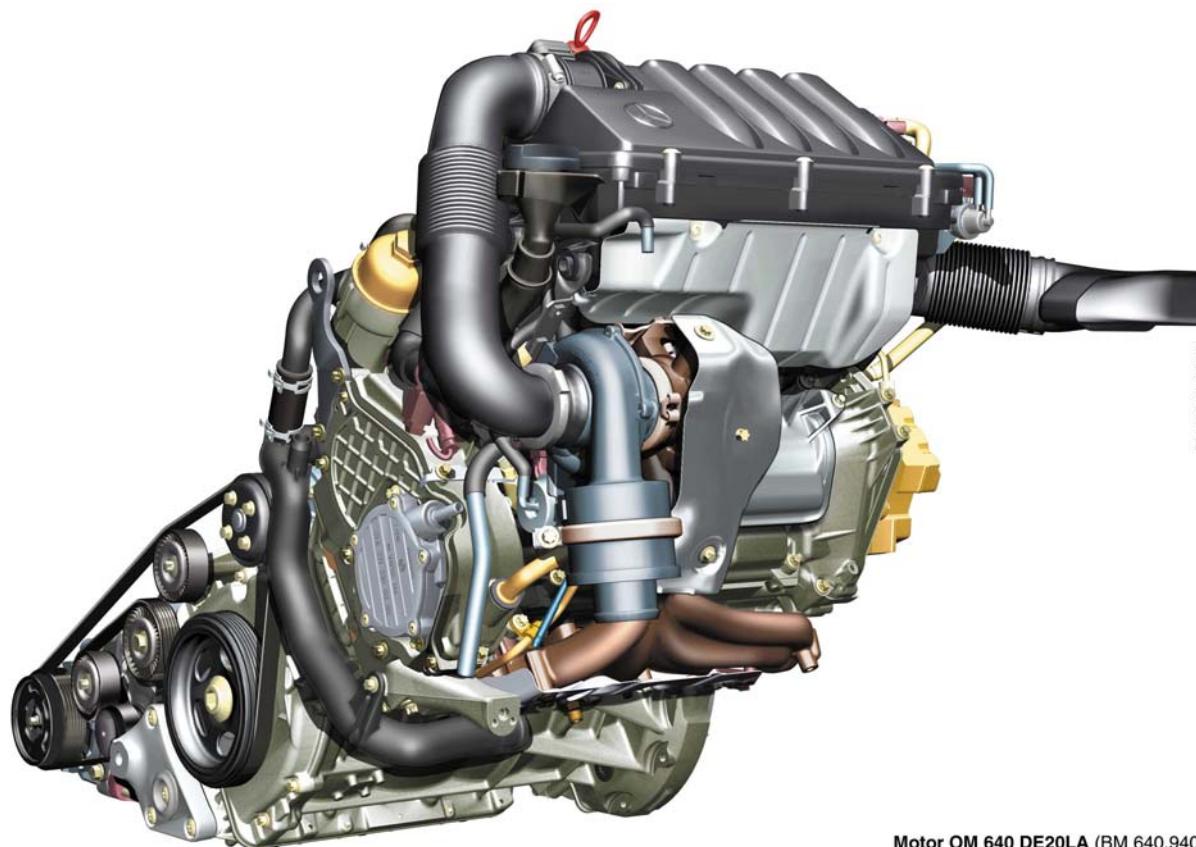
Введение

По сравнению с двигателями предыдущего поколения M668: A160CDI и A170CDI, мощность и крутящий момент новых дизелей **A160 CDI** и **A180 CDI** повысились соответственно на 5 кВт, 10 кВт и на 20 Нм, 70 Нм. Данное увеличение характеристик двигателей достигается благодаря различному программному обеспечению моторных блоков и двум вариантам турбин.

Обозначение типа было снова изменено. Номенклатура типов (A160 CDI – A200 CDI) обозначает теперь только класс мощности и непосредственного отношения к объему двигателя не имеет. Увеличение мощности и уровня крутящего момента было достигнуто благодаря:

- * Увеличению объема двигателя
- * Увеличению компрессии
- * Улучшению газообмена (подвода воздуха и наддувного воздуха)
- * Оптимизации охлаждения наддувного воздуха

В качестве дополнительной комплектации предлагается сажевый фильтр (DPF)



Motor OM 640 DE20LA (BM 640.940)

Дизель M640

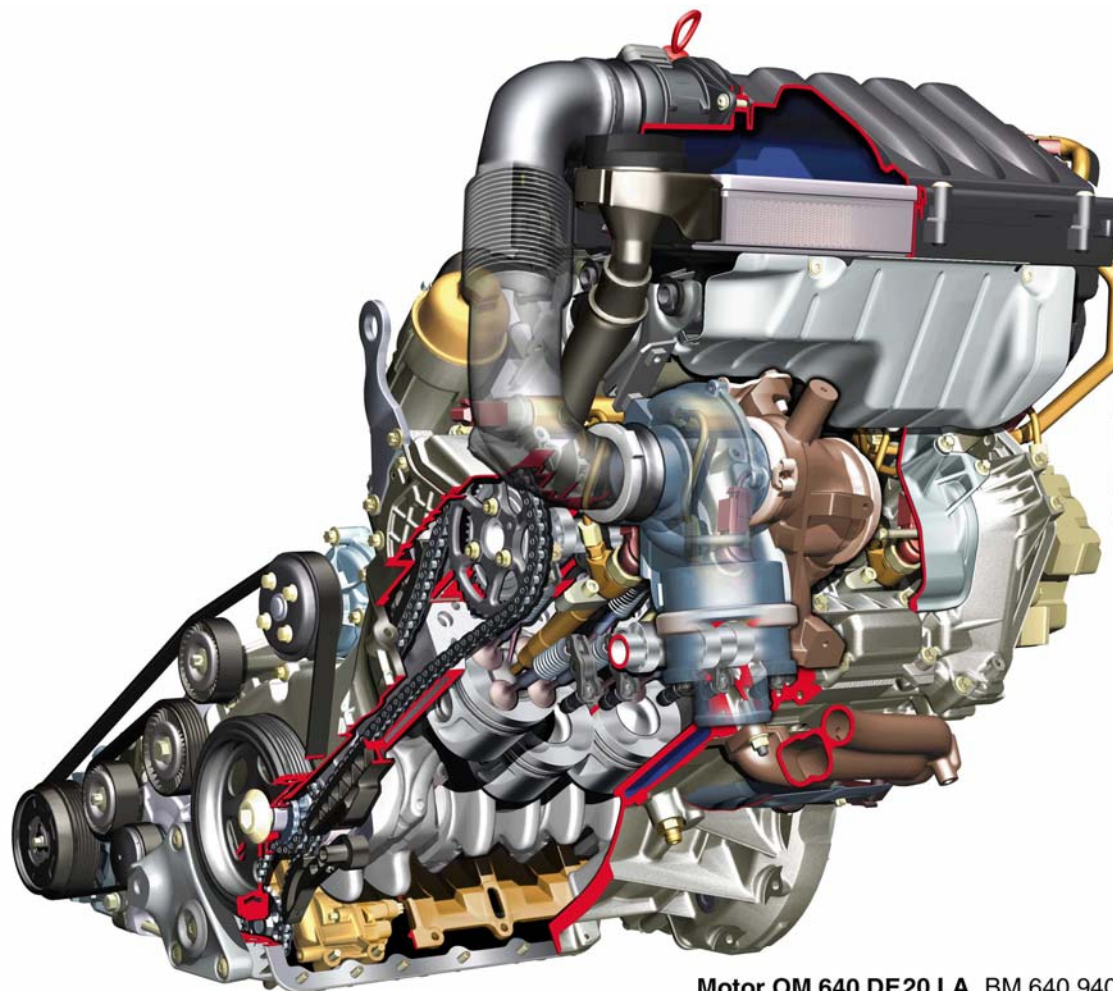
Введение

Как следующие критерии принимаются во внимание, что новые двигатели вносят свой положительный вклад в экономию расходов, так как тема «Уменьшения вредных выбросов» и «Защита окружающей среды» все больше находится в фокусе общественного мнения.

Малый расход топлива достигается за счет следующего:

- * Снижение трения между поршнем и шатуном
- * Оптимизированное движение наддувного воздуха в камере сгорания.

Наряду с выполнением актуальных норм токсичности также имеется потенциал для выполнения будущих норм, о которых сейчас дискутируют, и потребовало это больших расходов. Вместе с оптимизацией процесса сгорания устанавливаются катализатор под полом и дополнительный передний катализатор.



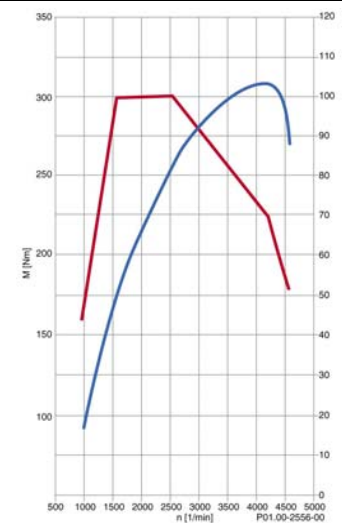
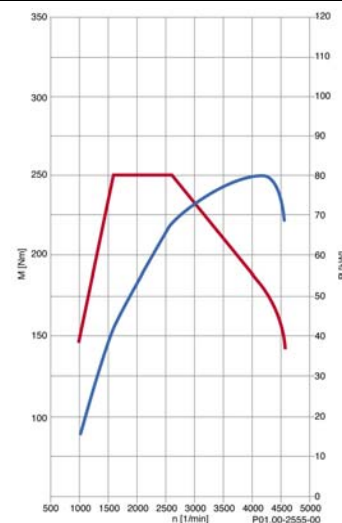
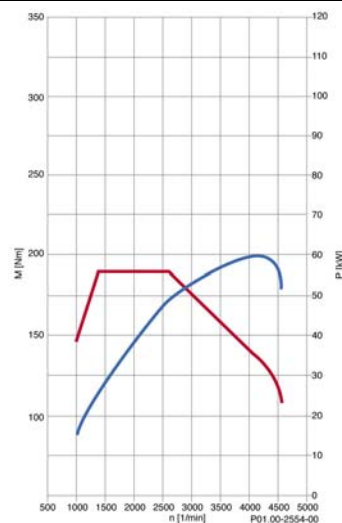
Motor OM 640 DE20 LA BM 640.940
A-Klasse (BR 169)



Дизель М640

Техническая характеристика

Торговое обозначение	A160 CDI	A180 CDI	A200 CDI
Модельный ряд а/м	Тип 169		
Модельный ряд двигателя	M640 D20 red.	M640 D20	M640 D20
Расход топлива по директиве NEFZ * л/100км	4,9 (5,4)	5,2 (5,4)	5,4 (5,6)
Кол-во клапанов на цилиндр	4		
Рабочий объем см ³	1991		
Диаметр цилиндра мм	83		
Ход поршня мм	92		
Компрессия ε	18,0 : 1		
Давление наддува бар	1,3		
Тип наддува	Байпасный канал		VTG
Мощность кВт при 1/мин	60 при 4200	80 при 4200	103 при 4200
Крутящий момент Нм при 1/мин	180 при 1400-2600	250 при 1600-2600	300 при 1600-2600
Выполняемые нормы	EURO4		



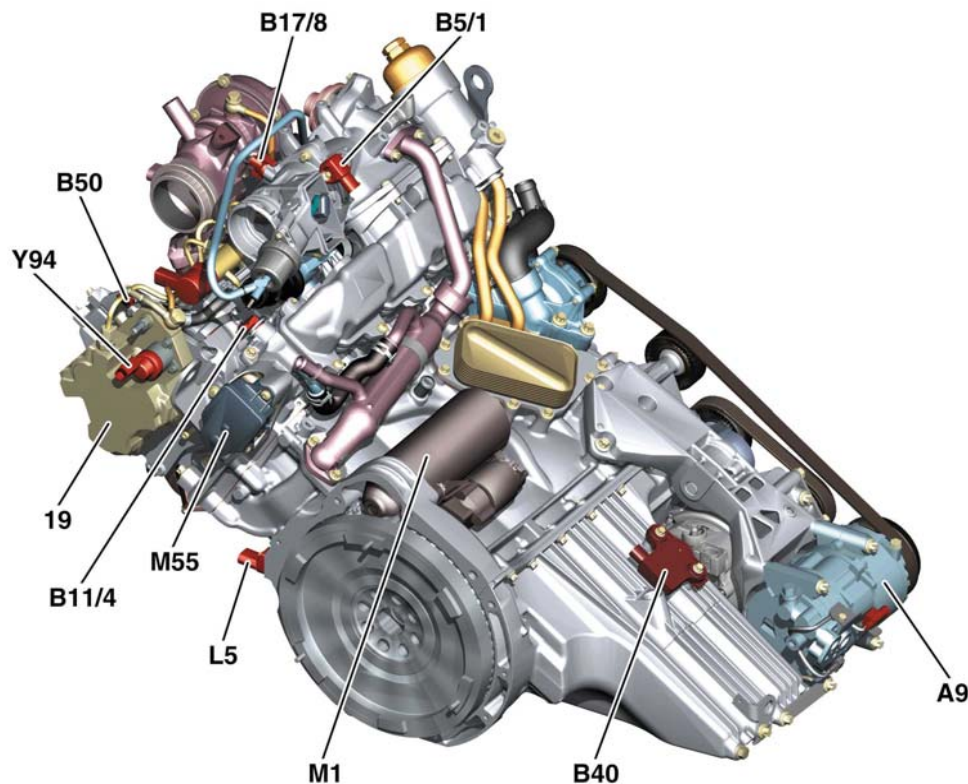


Дизель М640

Сравнение М640 и М668

Двигатель М640	Двигатель М668
Блок цилиндров из чугуна	Блок цилиндров из алюминия
Опоры распредвала в крышке головки блока	Опоры распредвала прикручиваются к головке блока цилиндров
Система впрыска Common Rail CRA (max. 1600 бар)	Система впрыска Common Rail CDI 1 (max. 1350 бар)
--	Подогрев топлива
Электрический подкачивающий насос	Механический подкачивающий насос
Регулируемый ТНВД	Нерегулируемый ТНВД
Клапан регулировки количества топлива (Y94)	--
Датчик температуры топлива (B50)	--
Двойной предварительный впрыск	Одинарный предварительный впрыск
Регулировка высокого давления при помощи Y94 и Y74	Регулировка высокого давления при помощи Y74
Корректировка состава смеси по лямбда-зонду (нормы EU 4)	--
Турбонагнетатель с байпасным каналом на A160 CDI, A180 CDI	Турбонагнетатель с байпасным каналом
Турбонагнетатель с изменяемым положением лопастей VTG A200 CDI	
Сажевый фильтр как доп. комплектация	--
Форсунки с коррекцией количества впрыскиваемого топлива (IMA)	Не классифицируются
ТНВД с регулировкой по количеству	Нерегулируемый ТНВД
Электрический подкачивающий насос	Механический подкачивающий насос
Переключаемый впускной коллектор	--
Система предпускового подогрева с ускоренным стартом (ISS)	Традиционная система предпускового подогрева
Дросселирование всасываемого воздуха (не для A200 CDI без сажевого фильтра)	--
Охлаждение рециркуляционных отработавших газов	--
Электрический клапан рециркуляции обратных газов (с сажевым фильтром)	клапан рециркуляции отработавших газов с вакуумным управлением
Программируемый блок управления CDI	Непрограммируемый блок управления CDI
Самодиагностика OBD (Onboard Diagnose), EU4	без самодиагностики (Onboard Diagnose), EU3

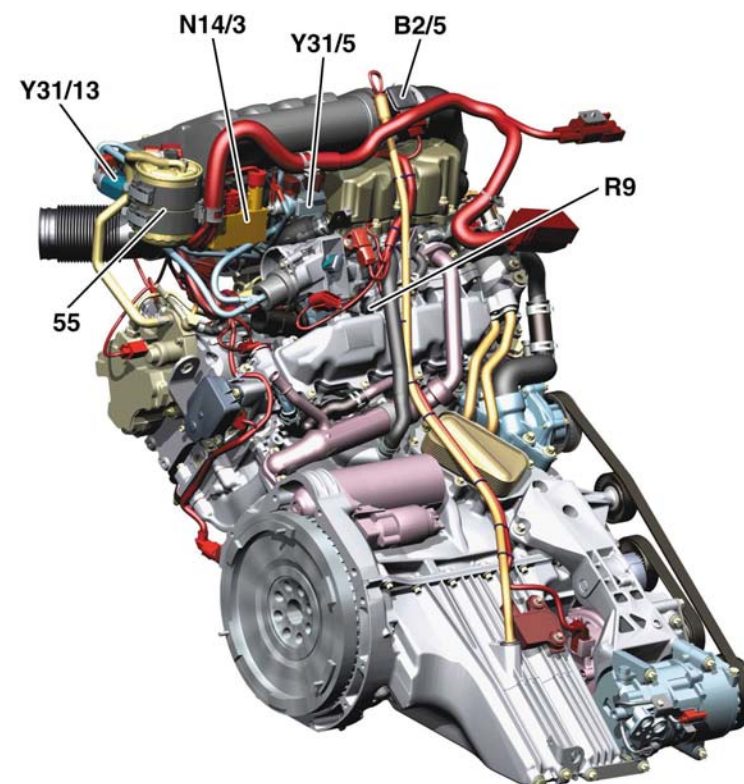
Дизель M640



19	ТНВД
55	Топливный фильтр
A9	Компрессор кондиционера
B2/5	Расходомер воздуха
B5/1	Датчик давления наддува
B11/4	Датчик температуры охлаждающей жидкости

B17/8	Датчик температуры всасываемого воздуха
B40	Датчик масла
B50	Датчик температуры топлива
L5	Датчик положения коленвала
N14/3	Выходной каскад свечей накаливания
M1	Стартер

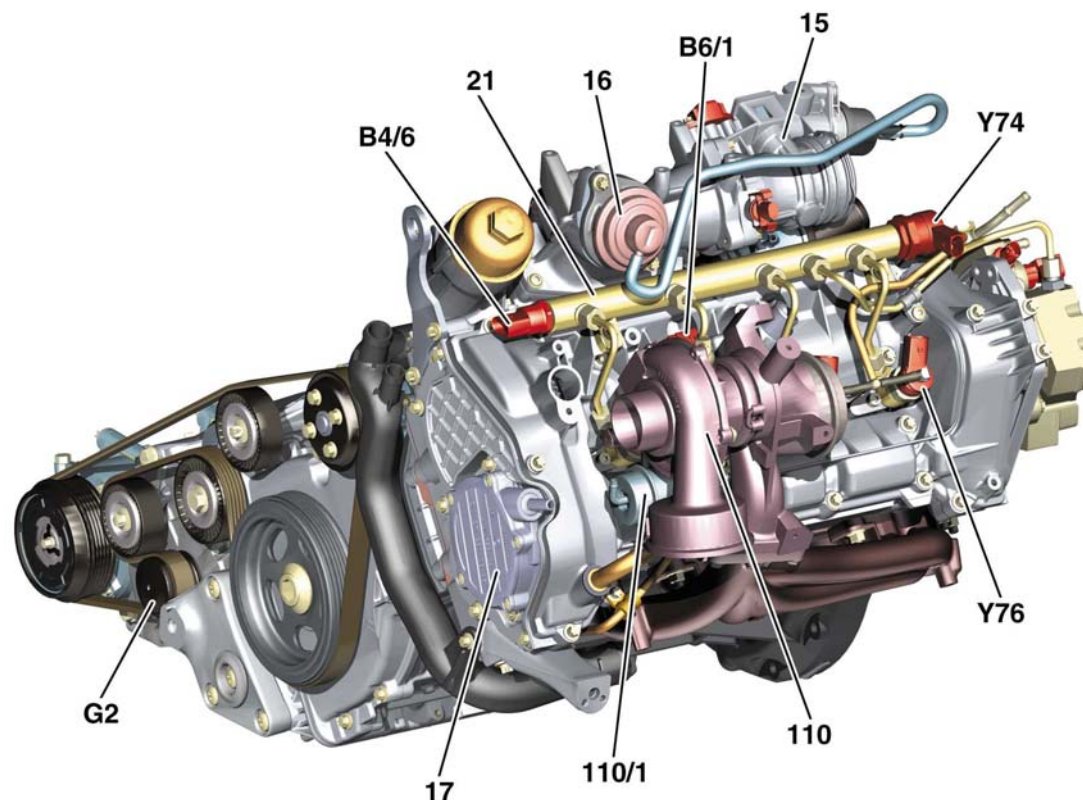
Расположение элементов на M640



M55	Регулирующий двигатель переключения впускного коллектора
R9	Свечи накаливания
Y31/5	Преобразователь давления наддува
Y31/13	Преобразователь давления ARF
Y94	Клапан регулировки количества топлива

Дизель M640

Расположение элементов на M640



15	Камера смешивания	B4/6	Датчик давления топлива
16	Мембрана клапана ARF	B6/1	Датчик Холла распредвала
17	Вакуумный насос	G2	Генератор
21	Топливная рейка	Y74	Регулятор давления топлива
110	Компрессор (с байпасным каналом)	Y76	Форсунки
110/1	Мембрана клапана компрессора		

Дизель М640

Увеличение рабочего объема и потребовавшееся, из-за увеличения мощности, высокое давление воспламенения в сочетании с ограниченным пространством в моторном отсеке на типе 169, не позволило, как на предшественнике, делать блок цилиндров из алюминия. Поэтому блок цилиндров двигателя М640 выполнен из чугуна и не имеет отдельных гильз из чугуна.

Недостатком этого является увеличение массы на 18 кг, но с другой стороны снижается уровень шума двигателя.

Головка блока цилиндров состоит из высокопрочного легированного алюминия и оснащается двумя распредвалами и четырьмя клапанами на каждый цилиндр. Клапаны управляются роликовыми толкателями с гидравлическими компенсаторами.

Примечание:

- Головка блока цилиндров и клапанная крышка могут меняться только парой (вместе).
- При замене масла должен закрываться шланг обратки от маслоотделителя к направляющей масляного щупа.

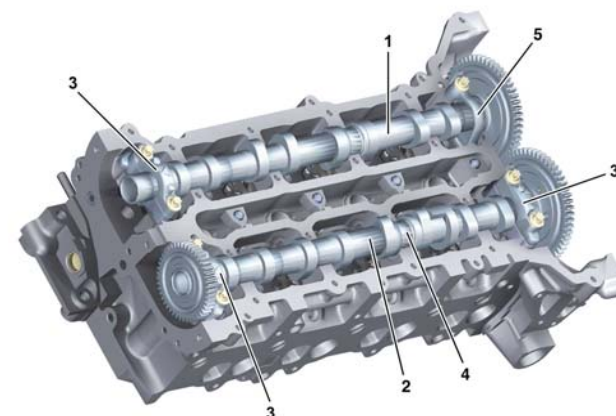
1
2
3
4
5

Наполнение камеры сгорания было улучшено для оптимального процесса сгорания.

Для улучшения служат:

- * два отдельных, различных по форме и расположению впускных канала
- * оба выпускных отверстия вливаются в один общий выпускной канал в головке блока цилиндров.

Головка блока цилиндров выполнена по технологии литья под давлением и одновременно образует нижнюю половину опор распредвалов. Верхняя половина опор распредвалов интегрирована в крышку головки блока цилиндров. Обычно опоры распредвалов конструируют не как отдельную деталь, а делают ее составной частью какой-либо детали. Преимуществом такой конструкции является прибавка в жесткости и снижение уровня шума.



Впускной распредвал
Выпускной распредвал
Вспомогательная опора
Основная опора
Нижний держатель

Дизель М640

Механика двигателя М640

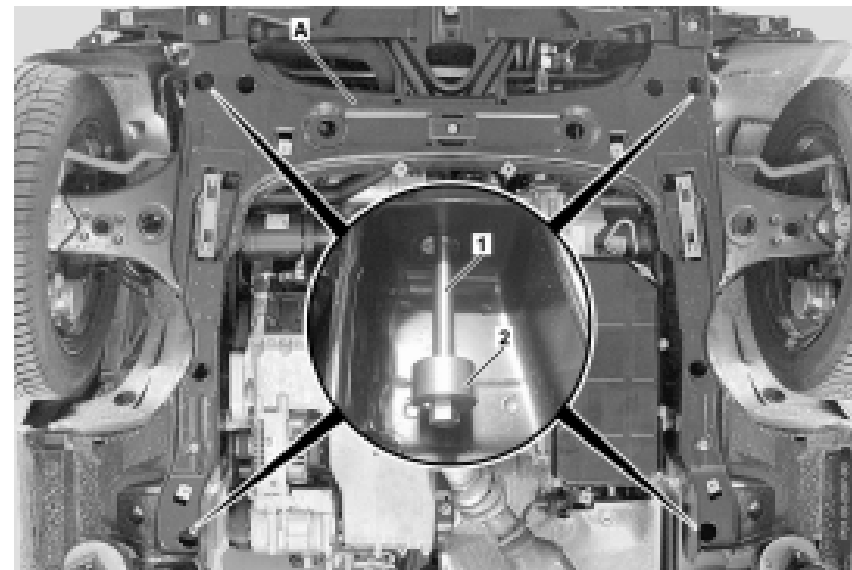
Частичное вывешивание интегрального подрамника с двигателем

При помощи специального инструмента (удерживающих болтов и упоров) возможно частичное опускание интегрального подрамника на 80 мм. Этим гарантируется, что какие-либо соединительные провода и трубки не будут повреждены чрезмерно сильным опусканием.

Этим прежде всего делаются более просто доступными сверху и снизу следующие элементы:

- Направляющая трубка маслоизмерительного щупа
- Натяжитель цепи
- Насос охлаждающей жидкости
- Охлаждающий модуль системы (ARF)
- Распределительная труба наддувочного воздуха
- Корпус масляного фильтра
- Масляный насос
- Масляный датчик
- Масляный поддон
- Водно-масляный теплообменник
- Стартер
- Кронштейн ременного привода
- Трубка системы охлаждения

Это означает дальнейшие улучшения в удобстве обслуживания автомобиля и в повышении удовлетворенности клиентов.



- 1 резьбовые болты
- 2 упор
- 3 интегральный подрамник

Дизель M640

Дизель M640 получил заново разработанный электронный блок управления. Блок управления CDI больше не устанавливается как на бензиновом двигателе M266 на корпусе воздушного фильтра, а размещается в области моторного щита.

Назначение

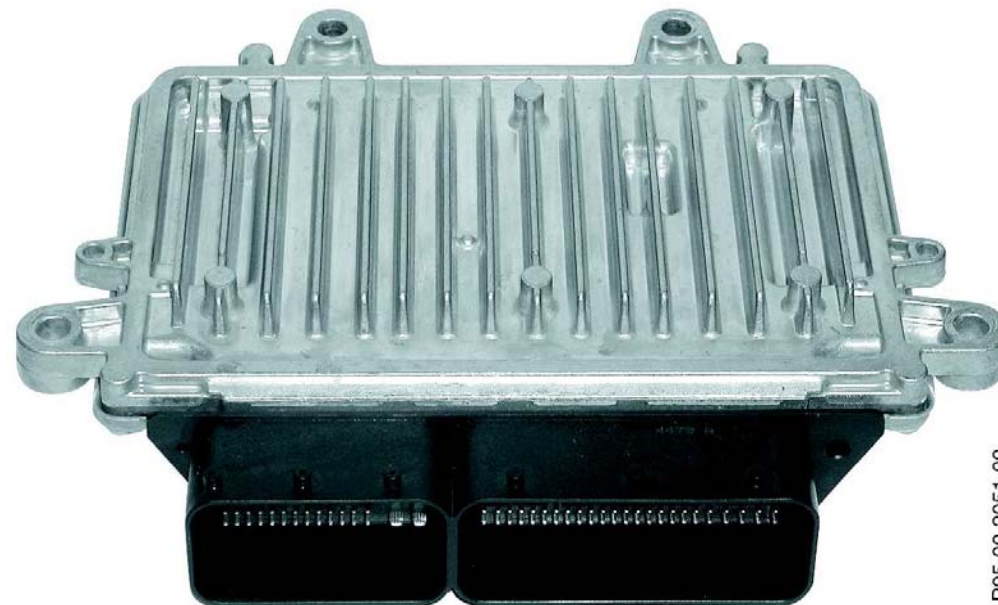
Блок управления CDI A1 управляет соответствующими вычислениями по входным сигналам системы:

- * Подача топлива
- * Регулировка количества впрыскиваемого топлива
- * Система очистки отработанных газов
- * Регулировка давления наддува
- * Темпомат
- * Отключение компрессора кондиционера
- * Функции сажевого фильтра

Также контролирует

- * Входные / выходные сигналы
- * Достоверность сигналов
- * Запоминание ошибок
- * Выдачу при отсутствии сигнала замещающего значения (аварийный режим работы)
- * Диагностику (выдача запомненных ошибок)

Блок управления двигателя M640



P05.00-2051-00

Проверочный кабель: W271 589 00 63 00

Дизель М640

Блок управления двигателя М640

Для разработанной системы характерны следующие особенности:

- максимальное давление впрыска 1600 бар
- двойной пилотный впрыск
- дополнительный впрыск для сажевых фильтров
- Система предпускового подогрева с быстрым стартом (ISS)
- Соединение выходного каскада управления свечами накаливания с генератором по LIN-Bus
- Коды готовности (Prüfbereitschaft)
- Самодиагностика (OBD)
- Программируемый блок управления CDI A1

В блоке управления CRA интегрирован датчик давления, который определяет абсолютное давление. Дополнительно, для контроля за температурой блока управления устанавливается температурный датчик.

Через шину данных LIN происходит коммуникация между моторным блоком, управления, выходным каскадом управления свечей накаливания и генератором.

 блок управления сам редко бывает дефектным, хотя его часто необоснованно меняют. Именно поэтому обязательно перед дорогой заменой блока управления исключить все возможные ошибки.

Дизель M640

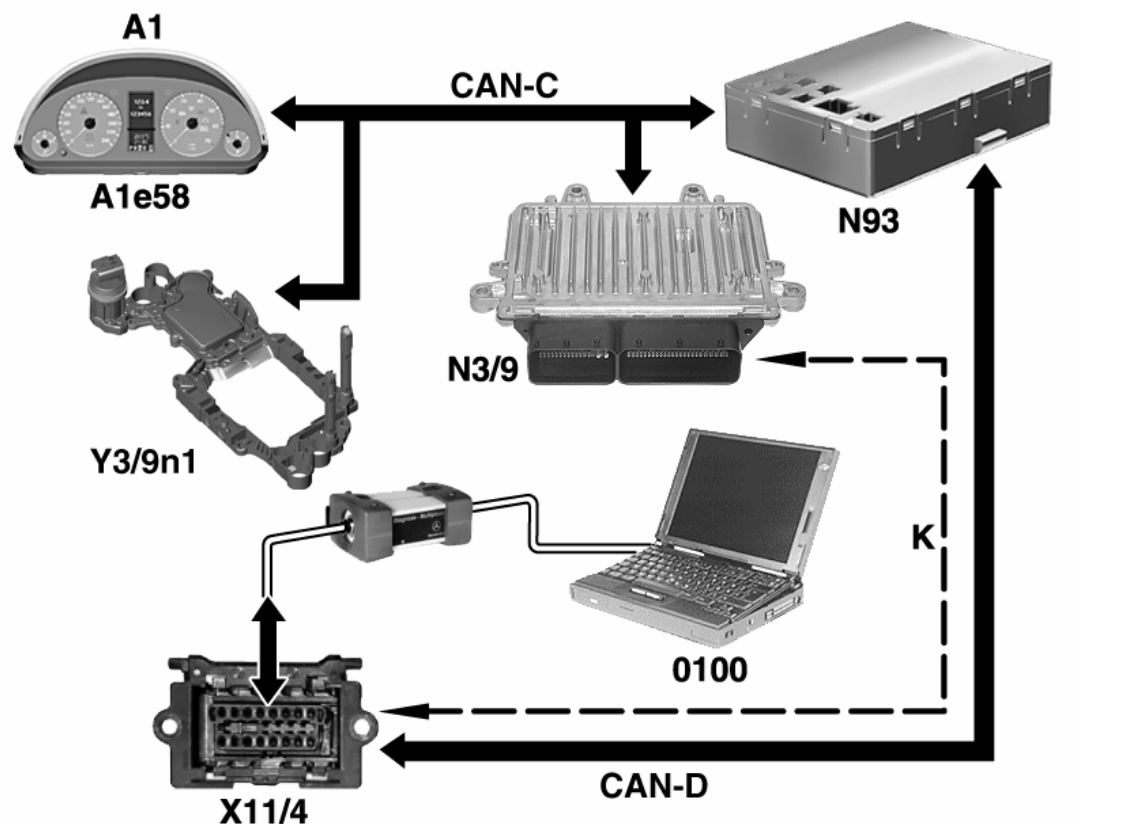
Бортовая диагностика (EOBD) двигателя M640

Европейская бортовая диагностика (EOBD) обозначает:

- Отвечающие за очистку ОГ элементы и системы контролируются в процессе поездки
- Неисправности определяются и запоминаются
- Неисправности показываются путем зажигания контрольной лампы диагностики двигателя
- Обнаруженные ошибки в условиях мастерской при помощи диагностического оборудования через унифицированный разъем можно считать.

Следующие системы контролируются электроникой:

- * Рециркуляция ОГ
- * Плавность работы двигателя (с 1 до 4 цилиндра)
- * Топливная система
- * Блок управления CDI (N3/9) и блок управления CVT (Y3/9n1)
- * Система свечей накаливания



CAN- C шина данных двигателя
 CAN- D диагностическая шина данных
 K K-LINE
 0100 STAR DIAGNOSIS
 A1 комбинация приборов

A1e58 контрольная лампа диагностики двигателя
 N3/9 блок управления CDI
 N93 центральный интерфейс
 X11/4 диагностический разъем
 Y3/9n1 блок управления CVT



Дизель М640

Бортовая диагностика (EOBD) двигателя М640

Bereitschaftscode (Readiness-Code)

По этому коду определяется готовность системы к распознаванию ошибок в работе двигателя. Bereitschaftscode (Readiness-Code) охватывает следующие электронные системы:

Рециркуляция отработавших газов (через 15 сек)

Топливная система (через 35 сек)

Регулировка холостого хода (через 70 сек)

Распознаются следующие ошибки:

Выход сигналов за пределы допущенных границ (обрыв провода, короткое замыкание, дефектный датчик)

Недостоверность сигналов

Проверочная цепь имеет ошибки

Сообщение об ошибке по шине данных CAN (БУ CDI и БУ CVT)

Readiness-Code устанавливается , если два ездовых цикла, включая холодный запуск, будут успешно пройдены.

Ездовой цикл (Drivingcycle) состоит:

Запуск двигателя

35 сек в режиме холостого хода

Остановка двигателя

Рассчитанное время выбега минимум: 10 сек (ожидаемое время выбега вентилятора системы охлаждения)

Внимание:

Bereitschaftscode (Readinesscode) не может быть считан с помощью STAR DIAGNOSE!

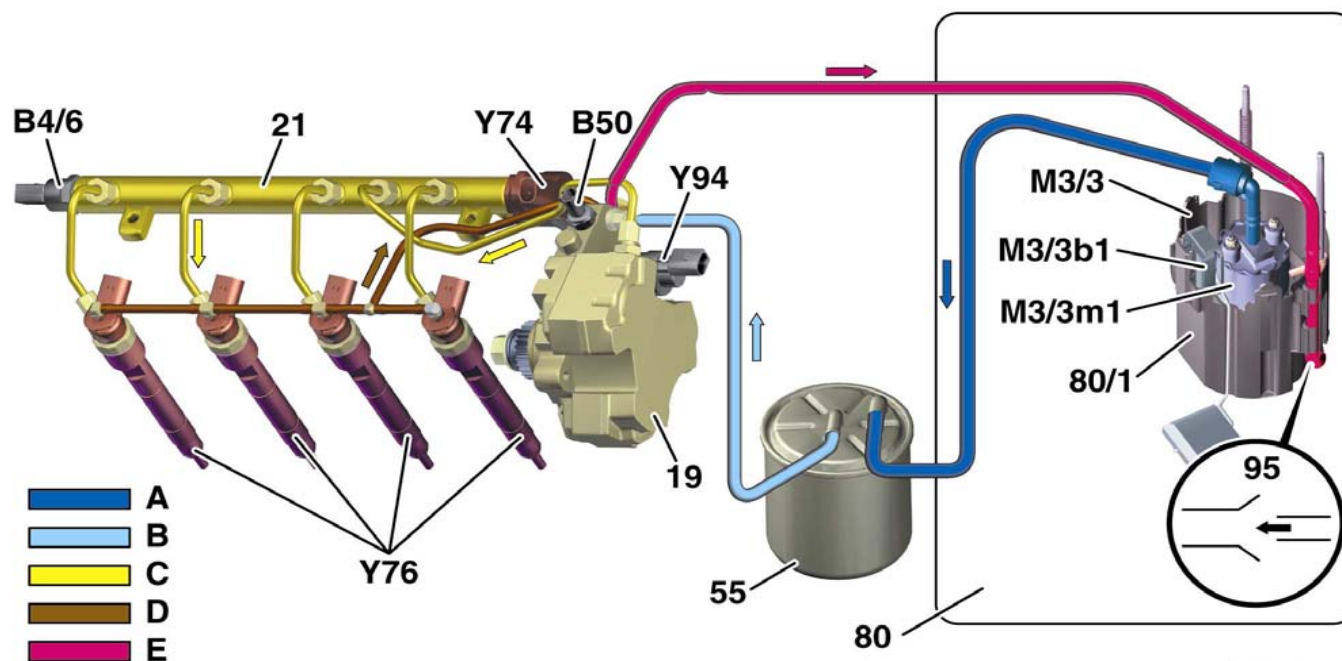
Дизель OM640

Топливная система

Новая топливная система CDI A1. Давление топлива может достигать до 1600 бар. В новую систему были внедрены следующие нововведения:

- * ТНВД с регулированием количества топлива
- * Форсунки с 2-мя пилотными впрысками, одним основным и одним дополнительным впрыском
- * Форсунки с коррекцией по количеству впрыскиваемого топлива (IMA) кодируются в БУ CDI
- * Отсутствует предварительный подогрев топлива
- * Электрический подкачивающий топливный насос

- | | |
|--------|---|
| 19 | ТНВД |
| 21 | Рейка |
| 55 | Топливный фильтр |
| 80 | Топливный бак |
| 80/1 | Топливоподающий модуль |
| 95 | Ижекторный насос |
| B4/6 | Датчик давления топлива в рейке |
| B50 | Датчик температуры топлива |
| M3/3 | Топливный насос с датчиком уровня топлива |
| M3/3b1 | Датчик уровня топлива |
| M3/3m1 | Топливный насос в баке |
| Y74 | Клапан регулировки давления топлива |
| Y76 | Форсунки 1-4 |
| Y94 | Клапан регулировки количества топлива |
| A | Контур низкого давления от бака к фильтру |
| B | Контур низкого давления от фильтра к ТНВД |
| C | Контур высокого давления |
| D | Обратка от форсунок к ТНВД |
| E | Обратка к топливному баку |



P07.16-2666-00

Дизель OM640

Топливная система

Топливная система обеспечивает на всех режимах работы двигателя подачу отфильтрованного топлива в достаточном количестве под необходимым давлением.

Топливо находится в топливном баке (80). Электрический топливный насос (M3/1m1) засасывает топливо через сеточку из топливоподающего модуля (80/1). Корпус модуля служит в качестве успокоительного стакана, который предотвращает засасывание воздуха при прохождении а/м поворота или при низком уровне топлива в баке.

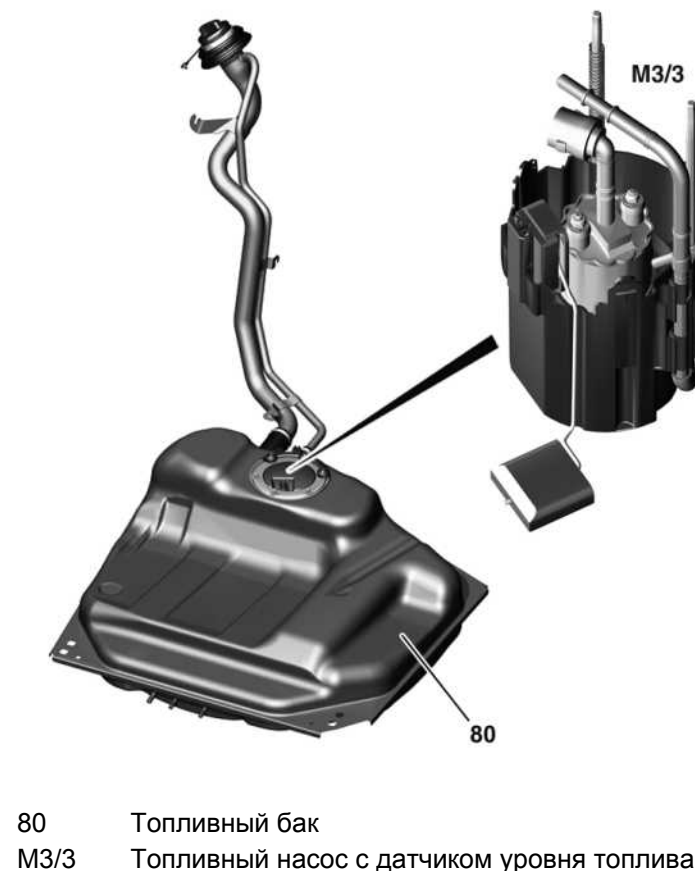
Топливный насос качает топливо через интегрированный редукционный клапан к топливному фильтру (55). Редукционный клапан ограничивает давление топлива примерно на 8,5 бар.

В топливном фильтре топливо очищается и подается дальше к ТНВД (19).

В ТНВД давление топлива ограничивается редукционным клапаном на уровне 4,5 до 6 бар.

Утечки топлива от форсунок, топливо, служащее для смазки ТНВД, топливо перепускаемое в обратку от клапана регулирования давления (Y74) или от ТНВД попадают обратно в топливный бак по шлангу обратки (E).

Топливо, перепускаемое обратно в бак, используется для работы ижекторного насоса (95), который расположен в низу топливоподающего модуля. Благодаря этому успокоительный стакан (при малом уровне топлива в баке) заполняется топливом из топливного бака.



Дизель OM640

В контуре высокого давления регулируется и накапливается требуемое для spryska топливо.

ТНВД (19) создает давление топлива до 1600 бар и подает необходимое количество топлива в рейку (21). По трубкам высокого давления топливо распределяется по форсункам (Y76).

Регулирование подачи топлива

Регулирование подачи топлива осуществляется БУ CDI A1 по каждому цилиндру. Регулирование подачи может осуществляться как временем открытия форсунки, так и давлением топлива в рейке, которое регулируется клапаном регулировки давления или клапаном количества топлива.

Регулирование высокого давления

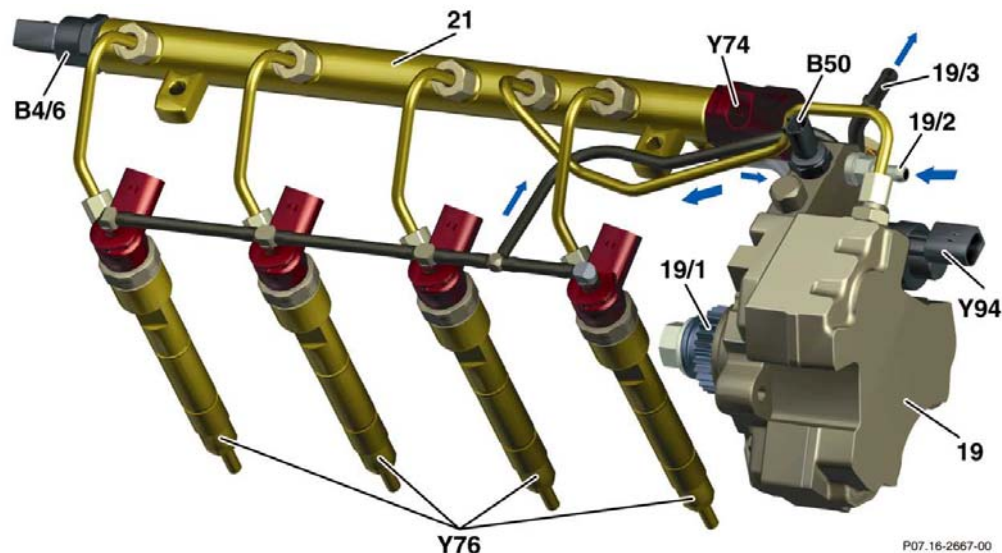
БУ CDI определяет по своим входным сигналам актуальный режим работы двигателя и желание водителя (нагрузку).

Для регулирования давления в рейке к клапану регулировки давления или клапану регулировки количества топлива подводится управляющий ток, величина которого соответствует характеристике, заложенной в БУ CDI. Ток подается до тех пор, пока в рейке не установится требуемое давление топлива.

Клапан регулировки давления и клапан регулировки количества топлива управляются БУ CDI по отдельности в зависимости от режима работы двигателя.

Регулирование давления топлива в рейке осуществляется через 30 сек после запуска двигателя и до температуры топлива 20°C и в режиме принудительного холостого хода клапаном регулировки давления топлива (Y74).

Топливная система/ контур высокого давления OM 640



19	ТНВД	B4/6	Датчик давления топлива
19/1	Привод ТНВД	B50	Датчик температуры топлива
19/2	Подвод топлива к ТНВД	Y74	Клапан регулировки давления
19/3	Обратка от ТНВД	Y76	Форсунки
21	Топливная рейка	Y94	Клапан регулировки количества топлива

Дизель OM640

Топливный насос высокого давления (ТНВД)

Высокое давление топлива создает радиально-поршневой насос с тремя плунжерными парами, расположенными под углом в 120° друг от друга

Топливо, подаваемое электрическим подкачивающим насосом через штуцер подвода топлива к фланцу ТНВД, подводится к клапану регулировки количества топлива (Y94) и к редукционному клапану.

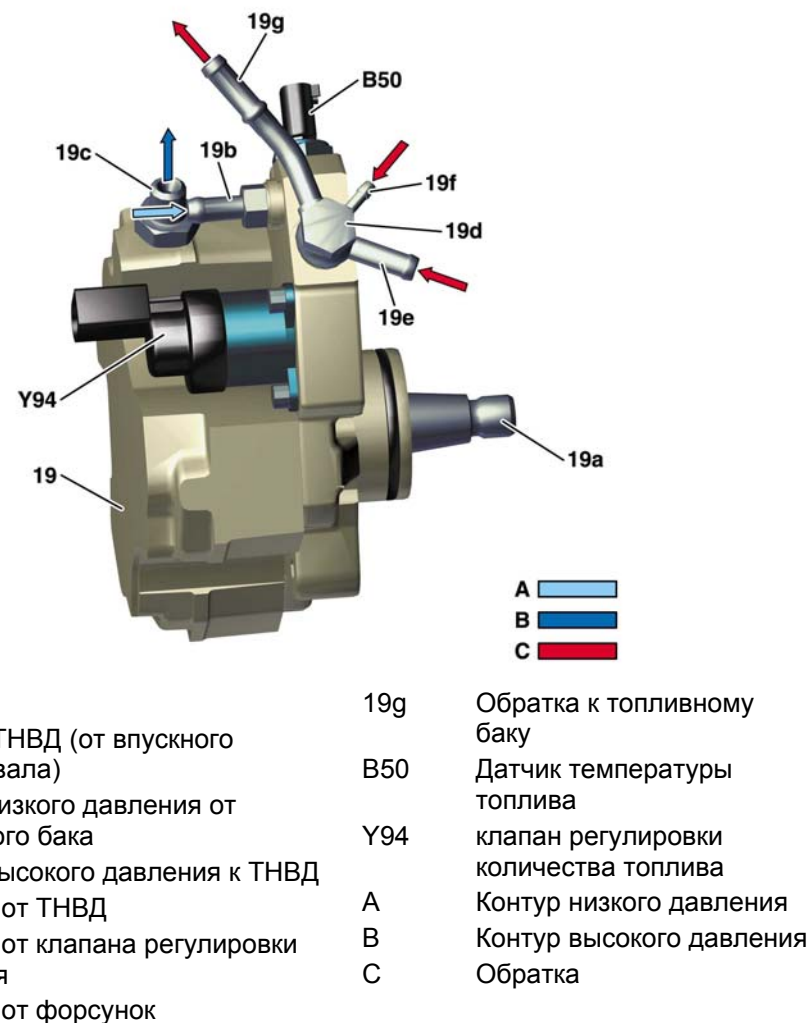
Клапан регулировки количества топлива регулирует объем топлива, которое поступает через кольцевой канал к трем плунжерным парам ТНВД. Для смазывания поршней при закрытом клапане регулировки количества топлива (режим ПХХ) топливо подается через дроссель нулевой подачи от штуцера подвода топлива напрямую в кольцевой канал

Редукционный клапан регулирует давление топлива, подаваемое к клапану регулировки количества топлива от 4,5 бар до 6,0 бар. Если эта величина будет превышена, редукционный клапан открывается и стравливает избыток топлива через обратку в топливный бак.

Часть топлива, которое сбрасывается редукционным клапаном, используется как смазка и подводится к эксцентриковому валу, который приводит в действие плунжера. Воздух, возможно попавший в топливо, удаляется через редукционный клапан и обратку ТНВД.

При проверочных и монтажных работах необходимо следить за тем, чтобы из ТНВД был полностью удален воздух.

Топливная система/ контур высокого давления OM 640



Дизель OM640

Топливная система/ контур высокого давления OM 640

Клапан регулировки количества топлива

Клапан регулировки количества топлива регулирует давление топлива в рейке начиная с 30 сек после запуска двигателя и при температуре топлива больше 20°C.

В соответствии с электрическими сигналами от блока управления CDI регулируется количество топлива подаваемого к насосным элементам ТНВД. Благодаря этому, по сравнению с нерегулируемыми системами, уменьшается температура топлива, перетекающего в обратку и отпадает необходимость в охлаждении топлива. Благодаря дросселированию количества топлива дополнительно снижается мощность, которую отбирает ТНВД.

Y94



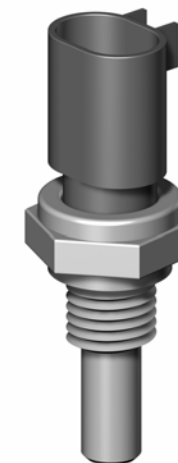
Y94 Клапан регулировки количества топлива

Датчик температуры топлива

Датчик температуры топлива определяет температуру подводимого к ТНВД топлива.

Сопротивление с отрицательным температурным коэффициентом установленное в датчике изменяет свое сопротивление в зависимости от температурой топлива. От блока управления CDI на датчик подается напряжение 5В, которое преобразуется в сигнальное напряжение, величина которого соответствует температуре топлива.

B50



B50 Датчик температуры топлива

Дизель OM640

Топливная система/ контур высокого давления OM 640

Датчик давления топлива

Датчик давления топлива установлен на топливной рейке справа со стороны моторного щита. Информацию об актуальном давлении топлива в рейке датчик сообщает блоку управления CDI с помощью сигнала, величина напряжения которого соответствует определенному давлению топлива.

Датчик давления топлива выполнен на основе пьезоэлектрического сопротивления.

B4/6



P07.16-2590-00

B4/6 Датчик давления топлива

Клапан регулировки давления топлива (Y74)

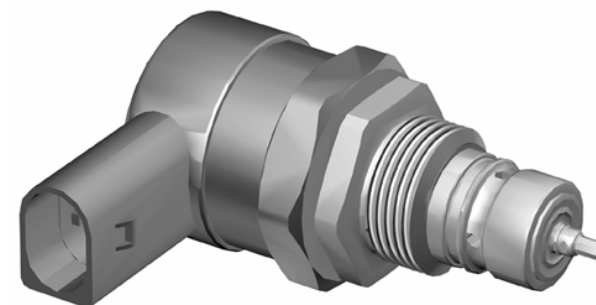
Клапан регулировки давления устанавливается на топливной рейке со стороны моторного щита.

Клапан регулировки давления регулирует давление в топливной рейке до 30 сек после запуска двигателя и до температуры топлива 20°C.

Топливо под высоким давлением подводится к клапану через отверстие в рейке. Управление осуществляется блоком управления CDI. Давление топлива регулируется за счет стравливания избыточного топлива через обратку в топливный бак.

В обесточенном состоянии клапан закрыт благодаря пружине, находящейся внутри клапана и обеспечивающей необходимую силу для запираания клапана максимально до 90 бар, что является недостаточно для работающего двигателя.

Y74



P07.16-2583-00

Y74 Клапан регулировки давления

Дизель OM640

Необходимое двигателю количество топлива делится на пилотный и основной впрыск. Пилотный впрыск позволяет снизить уровень шума и токсичность отработавших газов. Пилотный впрыск осуществляется в две фазы (двойной пилотный впрыск).

Расчет количества впрыскиваемого топлива

Объем подачи топлива определяется БУ CDI по следующим параметрам:

Нагрузка на двигатель
Частота вращения двигателя
Температура охлаждающей жидкости
Температура наддувочного воздуха
Давление наддувочного воздуха
Давление в топливной рейке
Температура топлива
Атмосферное давление

БУ CDI определяет по своим входным сигналам в соответствии со своими характеристиками величину пилотного впрыска. Эта величина вычитается из количества основной подачи топлива. Если при этом основная подача меньше чем, минимально возможная при данном давлении топлива в рейке, то пилотный впрыск не произойдет.

Дополнительный впрыск (после основного) на а/м с сажевым фильтром

Дополнительный впрыск служит для периодического повышения температуры отработавших газов при регенерации сажевого фильтра и снижению содержания NO_x-в отработавших газах

Условия выполнения дополнительного впрыска

Скорость < 10 км/ч

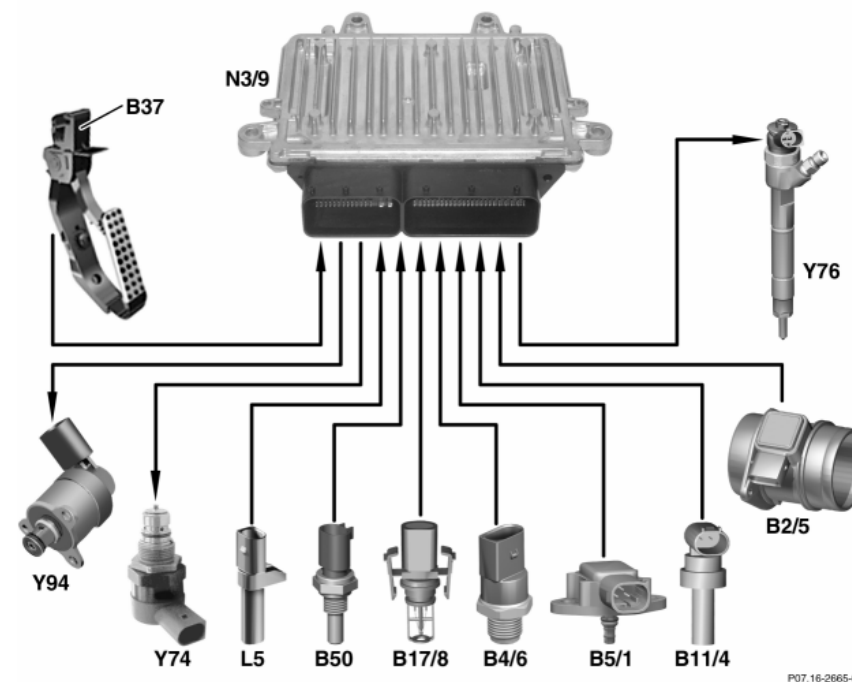
Температура ОГ > 150°C

Уровень топлива > Reserve

Частота вращения двигателя < 4000 /мин

Блок ошибок: отсутствие ошибок касающихся системы отработавших газов

Смесеобразование



B2/5	Датчик расхода воздуха	B50	Датчик температуры топлива
B4/6	Датчик давления топлива	L5	Датчик положения коленвала
B5/1	Датчик давления наддува	N3/9	БУ CDI
B11/4	Датчик температуры ОЖ	Y74	Клапан регулировки давления
B17/8	Датчик температуры наддувочного воздуха	Y76	Форсунки
B37	Датчик положения педали газа	Y94	Клапан регулировки количества топлива

Дизель OM640

Коррекция форсунок по количеству впрыскиваемого топлива (IMA)

С середины 2003 при доработке CDI 3 (CDI 3 update) было введено 6-значное кодирование форсунок, которое наносится сверху на корпусе форсунки. Такое кодирование позволило более точно классифицировать форсунки по количеству впрыскиваемого топлива. Оно получило название коррекция форсунок по количеству впрыскиваемого топлива. Такая коррекция также была перенесена и на CDI A1

Кодирование форсунок выполняется с помощью DAS .

Нулевая калибровка количества впрыскиваемого топлива

Блок управления CDI (N3/9) может по нулевой калибровке измерять время задержки впрыска при пилотном впрыске. При этом во время принудительного холостого хода медленно увеличивается подача топлива, до тех пор пока не будет определено, что частота вращения двигателя увеличивается. Определенная продолжительность управления форсункой служит БУ CDI в качестве корректировочного значения для начала впрыска.

Mengenmittelwertadaption

In Verbindung mit der Breitband-Lambdasonde vor KAT ist eine Berücksichtigung der Injektoralterung bei der Einspritzmengenregelung durch das Steuergerät CDI möglich.

Лямбда-зонд перед KAT

Лямбда-зонд определяет остаточное содержание кислорода в ОГ и посылает соответствующий сигнал в блок управления CDI.

С помощью лямбда-зонда определяется старение форсунок. Mit der O₂-Sonde wird der Langzeitdrift (Alterung) der Injektoren erfaßt (Mengenmittelwertadaption) die Gemischbildung über den Luftpfad die Abgasrückführrate entsprechend anpassen (ähnlich der Selbstanpassung bei Benzinmotoren).

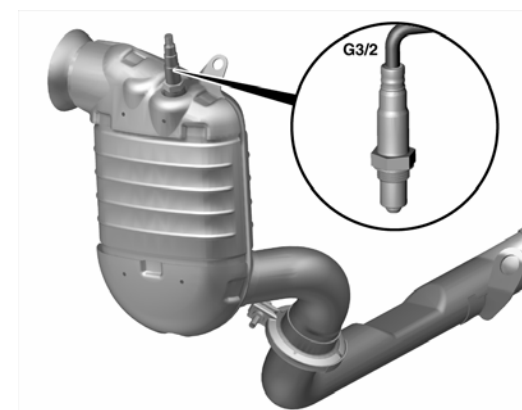
Широкополосный лямбда-зонд может точно измерять не только при $\lambda = 1$, но также и в области бедной и богатой смеси.

В сочетании с регулирующей электроникой, интегрированной в БУ CDI, этот датчик может выдавать однозначный сигнал в широком диапазоне изменения лямбды (от $\lambda 0,7$ до max. $\lambda 4$).

Лямбда-зонд (G3/2) находится перед катализатором. (см также двигатель M266)

Die Mengenmittelwertadaption kann/muß unter bestimmten Umständen im DAS zurückgesetzt werden.

Смесеобразование



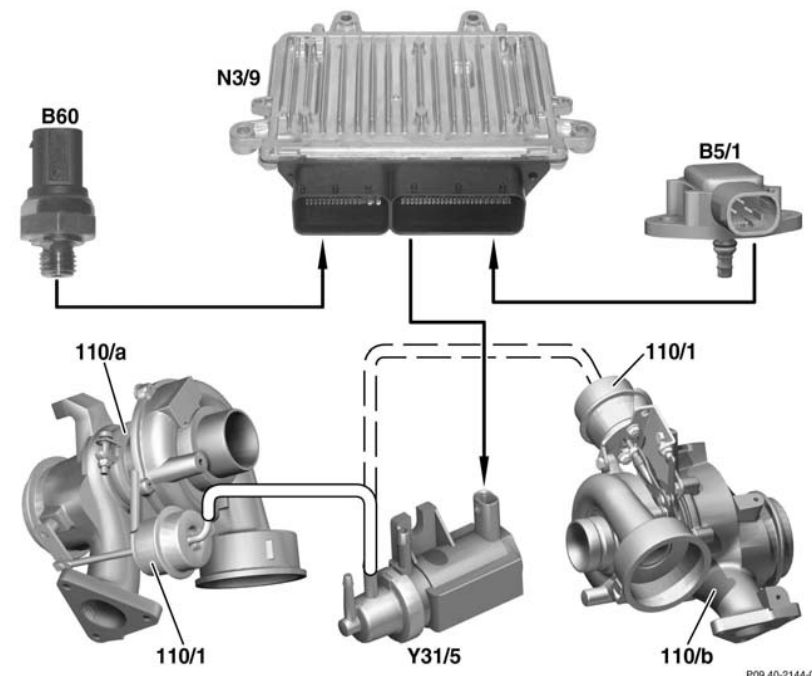
Дизель OM640

На новых двигателях M640 корпус воздушного фильтра больше не интегрирован в пластиковый впускной коллектор, а выполнен отдельно. После воздушного фильтра всасываемый воздух сжимается в турбине. Необходимые для привода турбины выхлопные газы подаются из выпускного коллектора. Для согласования давления наддува с самонаполняющимся сажевым фильтром (изменяется противодействие) на таких вариантах двигателя устанавливается датчик противодействия.

На моделях A160 CDI и A180 CDI устанавливается турбина с байпасным каналом. Для того чтобы достичь значительно большего крутящего момента для лучших ездовых характеристик при одинаковом объеме двигателя на модель A200 CDI устанавливается турбина с изменяемой геометрией VTG. Наклон лопаток которой регулируется с помощью пневматического привода, чтобы всегда было оптимальное давление наддува.

Все три варианта дизелей имеют демпфер пульсаций на выходе турбины.

Система впуска / Система наддува

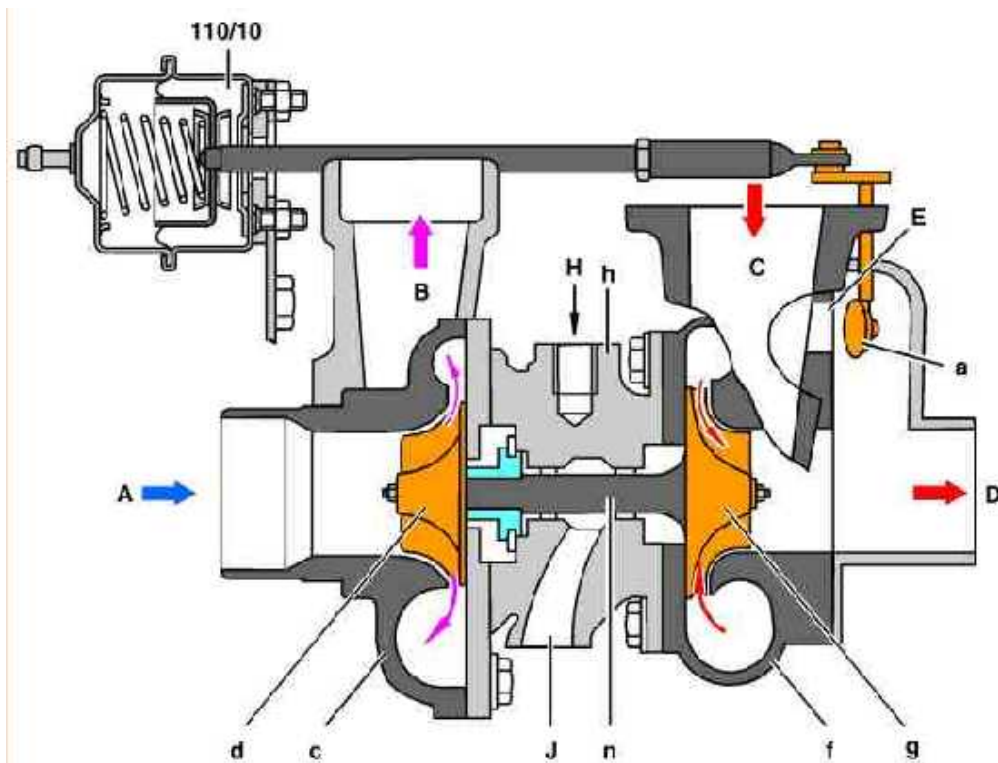


- | | |
|-------|--|
| 110/a | Турбина с байпасным каналом |
| 110/b | Турбина с изменяемой геометрией VTG (A200 CDI) |
| 110/1 | Подвод вакуума регулятора давления наддува |
| B5/1 | Датчик давления наддува |
| B60 | Датчик противодействия (только для автомобилей с сажевым фильтром) |
| N3/9 | Блок управления CRA |
| Y31/5 | Преобразователь давления наддува |

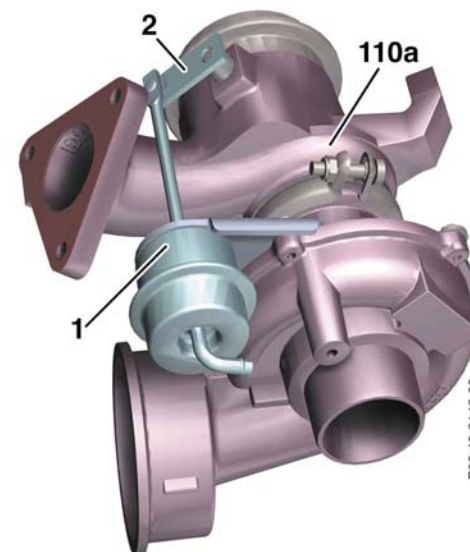
Дизель OM640

Турбина с байпасным каналом (A160 CDI, A180 CDI)

Для регулирования давления наддува часть отработавших газов перепускается заслонкой (a) через байпасный канал (E) в выпускную систему минуя турбину. Заслонка (a) регулирующая давление наддува открывается и закрывается с помощью тяги, приводимой в движение пневматическим регулятором давления наддува.



Система впуска / Система наддува



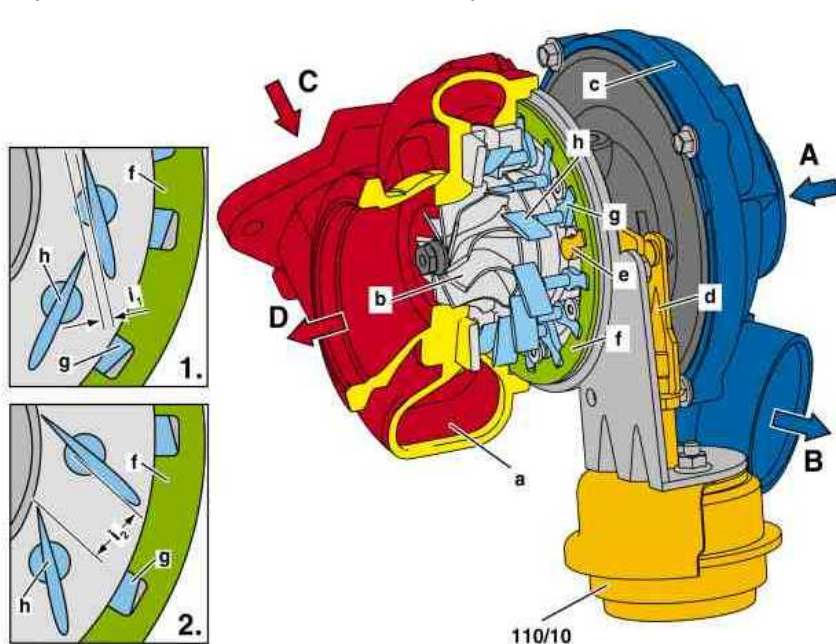
- 1 Регулятор давления наддува
- 2 Тяга заслонки
- 110a Турбина с байпасным каналом

Дизель OM640

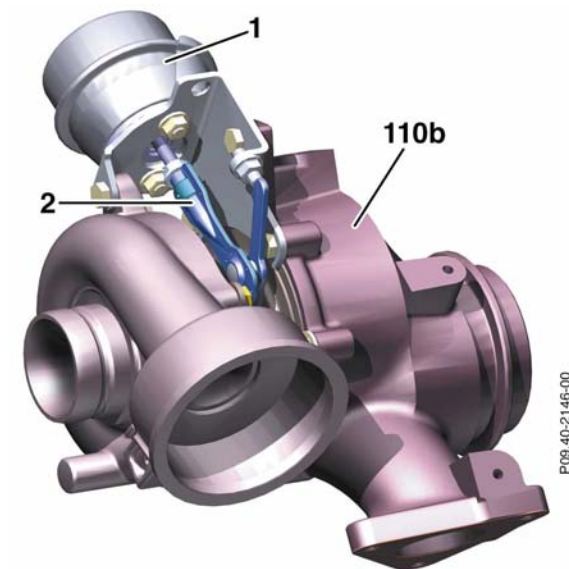
Турбина с измеряемой геометрией (A200 CDI)

Для регулирования давления наддува направляющие лопатки турбины вращаются с помощью тяги (d), приводимой в движение пневматическим регулятором давления наддува. Тяга (d) поворачивает цапфу (e), которая, воздействуя на поворотное кольцо (f) в корпусе турбины (a) изменяет угол наклона направляющих лопаток (h).

1. На низких оборотах, при закрытых направляющих лопатках (h), поперечное сечение потока отработавших газов уменьшается (i1). При этом скорость обтекания турбинного колеса отработавшими газами увеличивается, вследствие этого обороты турбины и вместе с этим давление наддува возрастают.
2. При повышенных оборотах двигателя направляющие лопатки (h) открываются, что ведет к увеличению поперечного сечения потока (i2) и снижению скорости потока ОГ. При этом обороты турбины уменьшаются, и давление наддува падает.



Система впуска / Система наддува



P09.40-2146-00

- | | |
|------|---|
| 1 | Регулятор давления наддува |
| 2 | Тяга регулирования направляющих лопаток турбины |
| 110b | Турбина с изменяемой геометрией |

Дизель OM640

Регулятор давления системы наддува

Регулятор давления системы наддува управляет пневматическим элементом, регулирующим давление наддува

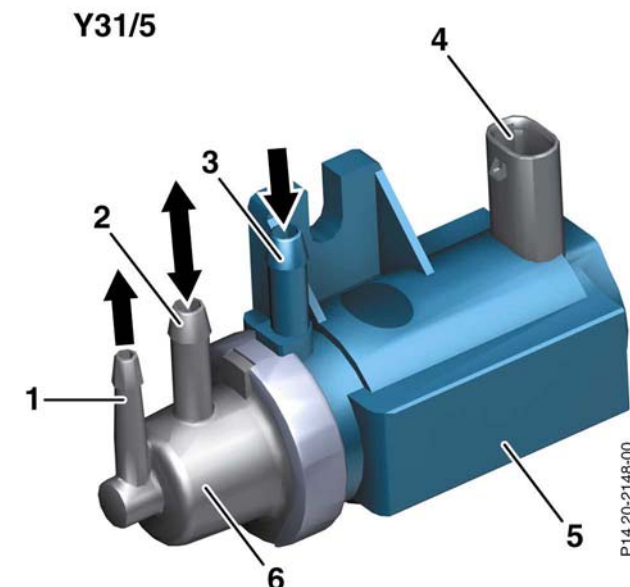
Регулирование давления наддува осуществляется электропневматически. Преобразователь давления получает вакуум от вакуумного насоса.

В соответствии с условиями эксплуатации блок управления CDI управляет преобразователем давления с помощью ШИМ сигнала.

При этом преобразователь давления подает вакуум к пневматическому элементу системы регулирования давления наддува.

В обесточенном состоянии пневматический элемент через преобразователь давления соединяется с атмосферой.

Система впуска / Система наддува



- | | |
|-------|--|
| 1 | Вакуум (от вакуумного насоса) |
| 2 | Вакуум /атмосфера к пневматическому элементу |
| 3 | Атмосфера |
| 4 | Электрический разъем |
| 5 | электромагнит |
| 6 | клапан |
| Y31/5 | Преобразователь давления |

Дизель OM640

Система впуска / Система наддува

Датчик противодействия отработавших газов (на а/м с сажевым фильтром)/Защита турбины

По датчику противодействия отработавших газов (B60) блок управления CDI определяет противодействие на выходе из выпускного коллектора. При увеличении степени заполнения сажевого фильтра противодействие увеличивается. Это определяется по датчику противодействия ОГ и передается в блок управления CDI. С помощью регулятора давления системы наддува блок управления CDI снижает давление наддува для защиты турбины от перегрева.

B60



B60 датчик противодействия ОГ

Дизель OM640

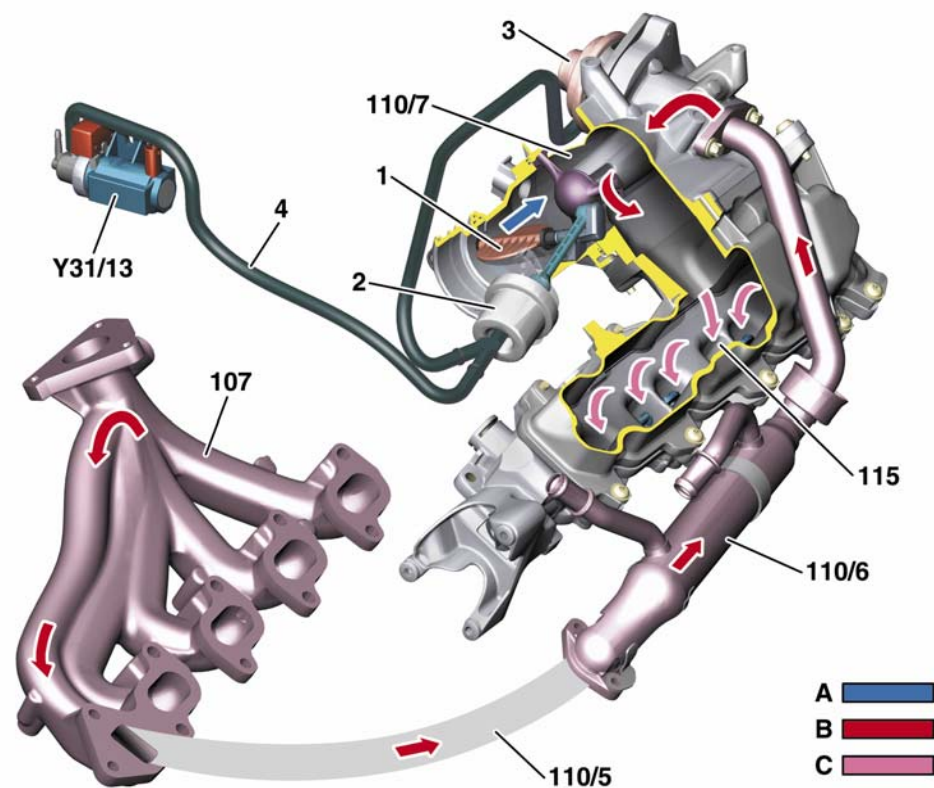
Система рециркуляции отработавших газов функционирует также как и на других типах дизельных двигателей. Количество воздуха измеряется датчиком расхода воздуха и в соответствии с характеристикой управляется клапан рециркуляции отработавших газов. На двигателях с сажевым фильтром клапан управляется электрически, на других типах он управляется пневматически через преобразователь давления. Рециркуляционные газы охлаждаются в интеркулере с водяным охлаждением (110/6). Для поддержания рециркуляции отработавших газов устанавливается дроссельная заслонка всасываемого воздуха. **На вариантах без сажевого фильтра** она управляется пневматически, **на вариантах с фильтром** она выполнена в виде электрического исполнительного элемента. В варианте с пневмоприводом она управляется через собственный преобразователь давления (Y31/13) как клапан рециркуляции отработавших газов

Рециркуляция отработавших газов ARF (вариант исполнения без сажевого фильтра)

- | | |
|---|---------------------------------------|
| 1 | Дроссельная заслонка |
| 2 | Вакуумный клапан дроссельной заслонки |
| 3 | Вакуумный клапан ARF |
| 4 | Вакуумный/вентиляционный шланг |

- | | |
|-------|---------------------------------------|
| 107 | Выпускной коллектор |
| 110/5 | Канал рециркуляции отработавших газов |
| 110/6 | Интеркулер |
| 110/7 | Камера смешивания |
| 115 | Впускной канал |

Рециркуляция отработавших газов



- | | |
|--------|---|
| Y31/13 | Преобразователь давления ARF / дроссельная заслонка |
| A | Воздух |
| B | Рециркуляция отработавших газов |
| C | Смешанный воздух |

Дизель OM640

На двигателе OM 640 различают два варианта дроссельных заслонок:

С пневматическим управлением

С электрическим управлением

На двигателе OM 640 на типе A200 CDI без сажевого фильтра не устанавливается ни один из этих вариантов.

На двигателях с сажевым фильтром дроссельная заслонка управляется не регулятором давления системы рециркуляции ОГ/дроссельной заслонки, а точной электрической дроссельной заслонкой.

Задача

Дроссельная заслонка регулирует (дросселирует) количество свежего воздуха при рециркуляции отработавших газов.

Во время регенерации сажевого фильтра для повышения температуры ОГ рециркуляция ОГ деактивируется и в зависимости от температуры ОГ закрывается дроссельная заслонка (см. раздел Сажевый фильтр).

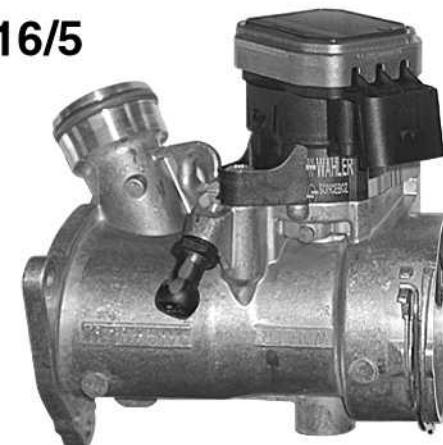
Функция

Дроссельная заслонка управляется блоком управления CDI сигналом широтно-импульсной модуляции и регулирует (дросселирует) заслонкой количество свежего воздуха.

В обесточенном состоянии заслонка открыта

Дроссельная заслонка (электрическая)

M16/5



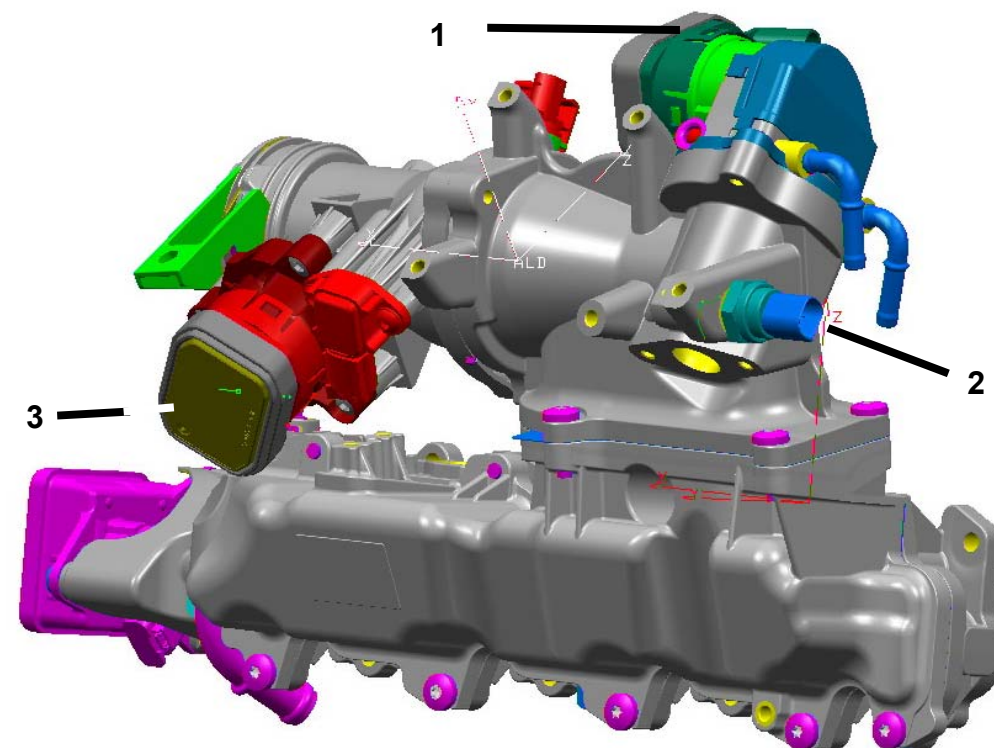
Дизель OM640

Рециркуляция отработавших газов

Варианты исполнительных элементов в камере смешивания

	A160 CDI, A180 CDI		A200 CDI	
	Без фильтра	С фильтром	Без фильтра	С фильтром
Датчик противодавления		X		X
Пневматический клапан рециркуляции	X		X	
Электрический клапан рециркуляции		X		X
Пневматическая дроссельная заслонка	X		-	
Электрическая дроссельная заслонка		X		X
Турбина с байпасным каналом	x	x		
Турбина с изменяемой геометрией VTG			x	x

1	Электрический клапан рециркуляции отработавших газов с водяным охлаждением
2	Датчик противодавления
3	Электрическая дроссельная заслонка



Камера смешивания на варианте двигателя с сажевым фильтром

Дизель OM640

При низкой частоте вращения и частичной нагрузке заслонки (4) закрывают каналы завихрения (3). Общий поток воздуха идет исключительно через каналы наполнения (2).

Возникающие при этом завихрения воздуха влияют на:

эффективность процесса горения

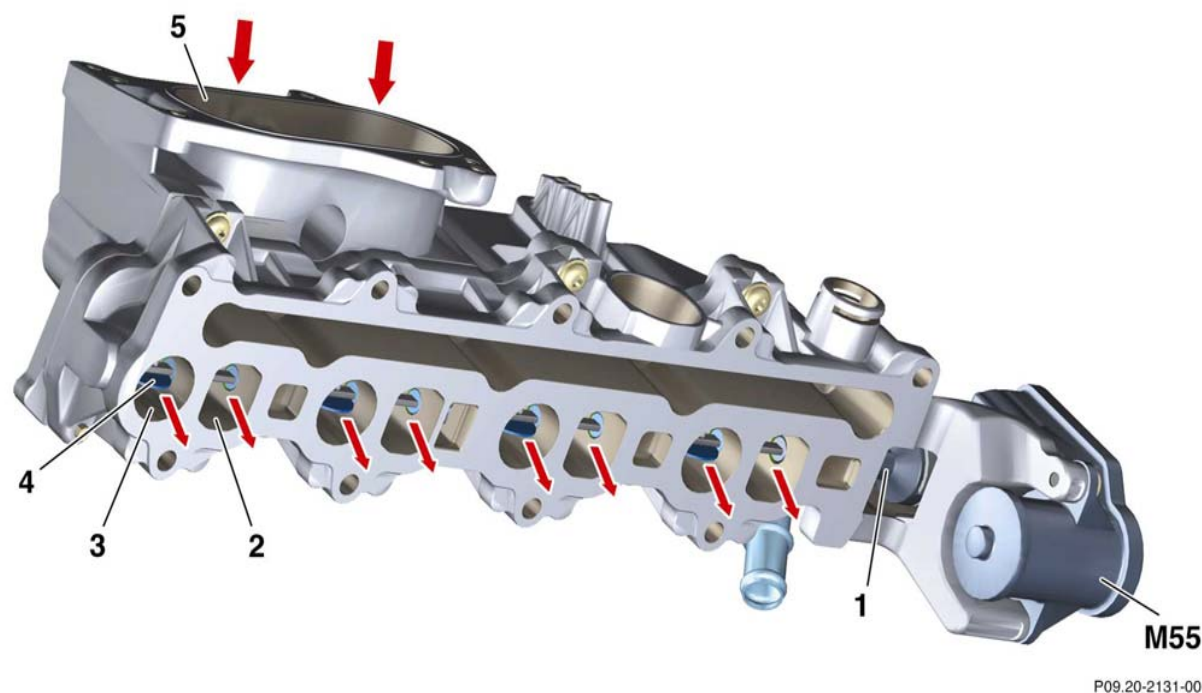
мощность двигателя

количество твердых частиц в отработавших газах

С увеличением частоты вращения и нагрузки каналы завихрения плавно открываются, так что для каждого рабочего режима выбирается оптимальное завихрение и масса воздуха.

Переключение впускных каналов (M55) управляется с помощью сигнала широтно-импульсной модуляции и сообщает блоку управления CDI свое актуальное положение обратно.

Переключение выпускных каналов



- 1 Вал
- 2 Канал наполнения
- 3 Канал завихрения

- 4 Заслонка
- 5 Смешивающий канал
- M55 Двигатель управления заслонками

Дизель OM640

Электронно- управляемая система предпускового подогрева ISS (Instant Start System) позволяет запускать двигатель не дожидаясь окончания прогрева свечей накаливания.

Сигнал, подаваемый выходным каскадом на свечи накаливания, так регулируется по времени и уровню напряжения, что позволяет достичь в экстремально короткие сроки необходимую температуру свечей накаливания. Это позволяет получить во время холодного запуска и во время фазы прогрева двигателя следующие преимущества:

Нет предварительного прогрева свечей накаливания

Стабильный холостой ход

Незначительное содержание вредных веществ в отработавших газах

Хорошие эксплуатационные характеристики

Поддержка дизельного сажевого фильтра

Процесс прогрева (подготовка к прогреву)

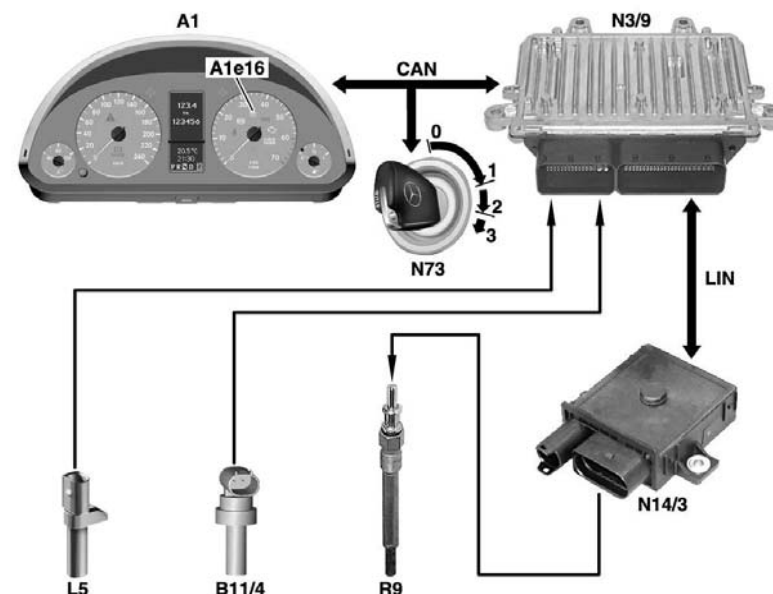
Во время процесса старта выходной каскад свечей накаливания и контрольная лампа управляются блоком управления CRA.

На свечи накаливания, имеющие номинальное напряжение питания 6В, подается выходным каскадом 11В. Благодаря перегрузке максимальная температура 1000°C достигается всего лишь за 3 сек. При этом двигатель можно запускать, не ожидая окончания прогрева.

Дополнительное накаливание

После запуска двигателя время и температура (напряжение питания) накаливания регулируются в зависимости от температуры охлаждающей жидкости. Благодаря контролируемому дополнительному накаливанию обеспечивается стабильный холостой ход, хорошие характеристики и незначительная токсичность ОГ при прогреве.

Система предпускового подогрева



A1	Комбинация приборов
A1e16	Контрольная лампа свечей накаливания
N3/9	Блок управления CRA
N14/3	Выходной каскад свечей накаливания
N73	Замок зажигания (EVS)
L5	Датчик положения коленвала
R9	Свечи накаливания 1-4

Дизель OM640

Промежуточное накаливание

Во время долгого движения в режиме принудительного холостого хода благодаря промежуточному накаливанию поддерживается горение в цилиндрах, что способствует снижению токсичности отработавших газов.

Накаливание для регенерации сажевого фильтра

При накаливании для регенерации сажевого фильтра поддерживается температура, необходимая для регенерации фильтра.

Диагностическое накаливание

Для диагностики на каждую свечу подается напряжение, чтобы их нагреть до самого минимального уровня. Возникающие при этом системные ошибки распознаются и запоминаются.

Диагностическое прокаливание может использоваться для поиска ошибок.

Аварийный режим

При возникновении проблем в коммуникации по шине данных LIN, включается аварийный режим работы свечей накаливания. При этом используются, запомненные в выходном каскаде, замещающие величины для времени накаливания и напряжения питания свечей.

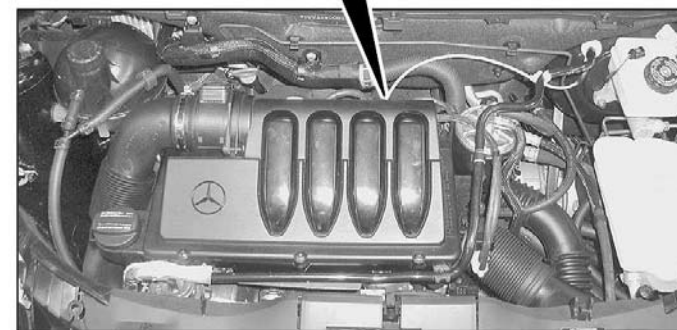
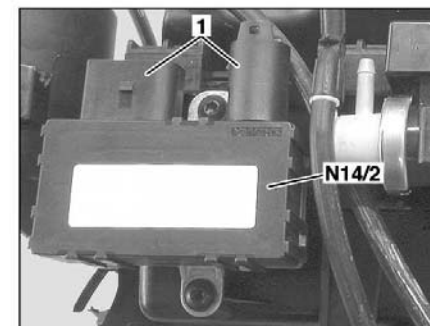
При этом максимальное время накаливания составляет 3 сек.

Выходной каскад свечей накаливания

Выходной каскад подает напряжение на свечи накаливания до напряжения на батарее 8 В.

Блок управления CDI по шине данных LIN передает в выходной каскад свечей накаливания различную информацию, например, частоту вращения двигателя, нагрузку и температуру охлаждающей жидкости.

Система предпускового подогрева



N14/3 выходной каскад свечей накаливания

Выходной каскад и генератор, связанные по параллельной схеме, соединяются с блоком управления двигателя шиной данных LIN.

Дизель OM640

Перед разработчиками при создании системы выпуска отработавших газов стояли следующие задачи:

- * Быстрый прогрев катализатора при холодном пуске
- * Выполнение современных и будущих норм токсичности отработавших газов
- * Долговременная функциональная стабильность

Выпускной коллектор

Все варианты двигателей имеют чугунный выпускной коллектор с 4-мя выпускными каналами, объединенными в одну деталь. Часть отработавших газов через специальный шланг подается обратно в двигатель.

Выход турбины соединяется непосредственно с катализатором, расположенным вблизи от двигателя.

Система выпуска отработавших газов на типе 169 является однопоточной системой и устанавливается с завода без места разъема.

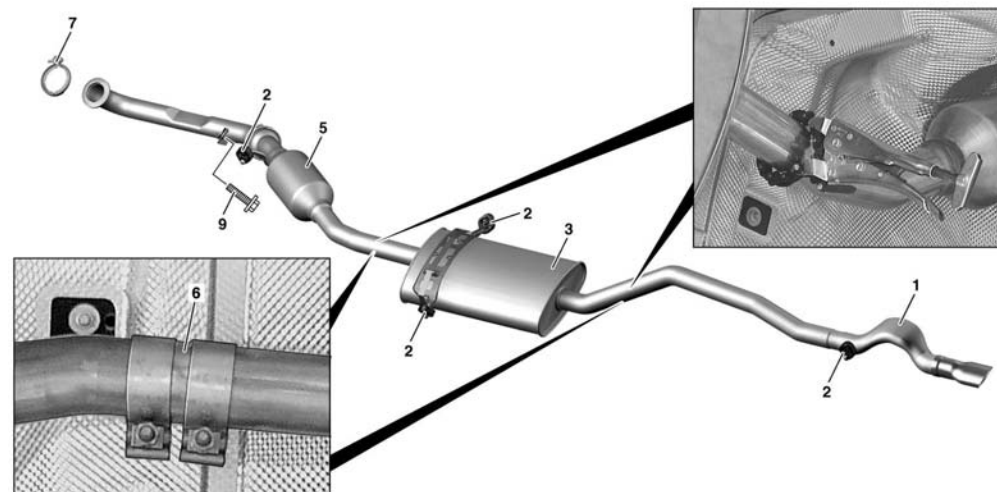
Для ремонта предусмотрены два места разреза, они отмечены точками (нанесены керном). Процесс ремонта описан в WIS.

Система выпуска отработавших газов

Система катализаторов

Серийно на все модели двигателей устанавливается два окислительных катализатора, один около двигателя с одним лямбда-зондом и один снизу кузова. Оба катализатора однопоточные и соединяются однопоточной трубой из стальной жести.

Перед катализатором установлен широкополосный лямбда-зонд, по показаниям которого моторный блок вносит корректировку на старение форсунок.



Дизель OM640

В качестве дополнительного оборудования вместо катализатора под днищем кузова предлагается устанавливать сажевый фильтр. Фильтр объемом около 2,5 л состоит из силиконокарбидной керамики и способен до 99% твердых частиц в отработавших газах осажда́ть на поверхности фильтрующей массы.

Частицы сажи, отложенные на стенках сот фильтра, дожигаются до CO₂ при температуре отработавших газов около 600°C. Требуемая для регенерации фильтра температура отработавших газов достигается или непосредственно при езде под нагрузкой или при помощи дополнительного, после основного, впрыска топлива. Регенерация фильтра, управляемая моторным блоком достигается за счет давления и температуры отработавших газов.

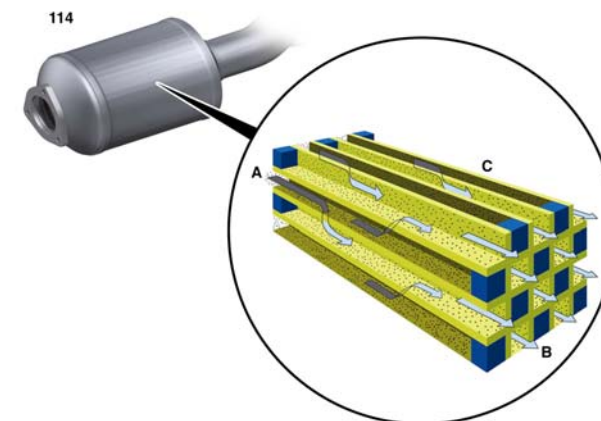
Сажевый фильтр (DPF)

Прогрев фильтра обеспечивает необходимый уровень температуры для регенерации фильтров.

Зола, остающаяся в фильтре требует замены (регенерации на специальной фирме) фильтра при пробеге свыше 100.000 км. Мощность и расход топлива на автомобилях, оборудованных сажевым фильтром, практически одинаковые, как и на а/м без фильтра.

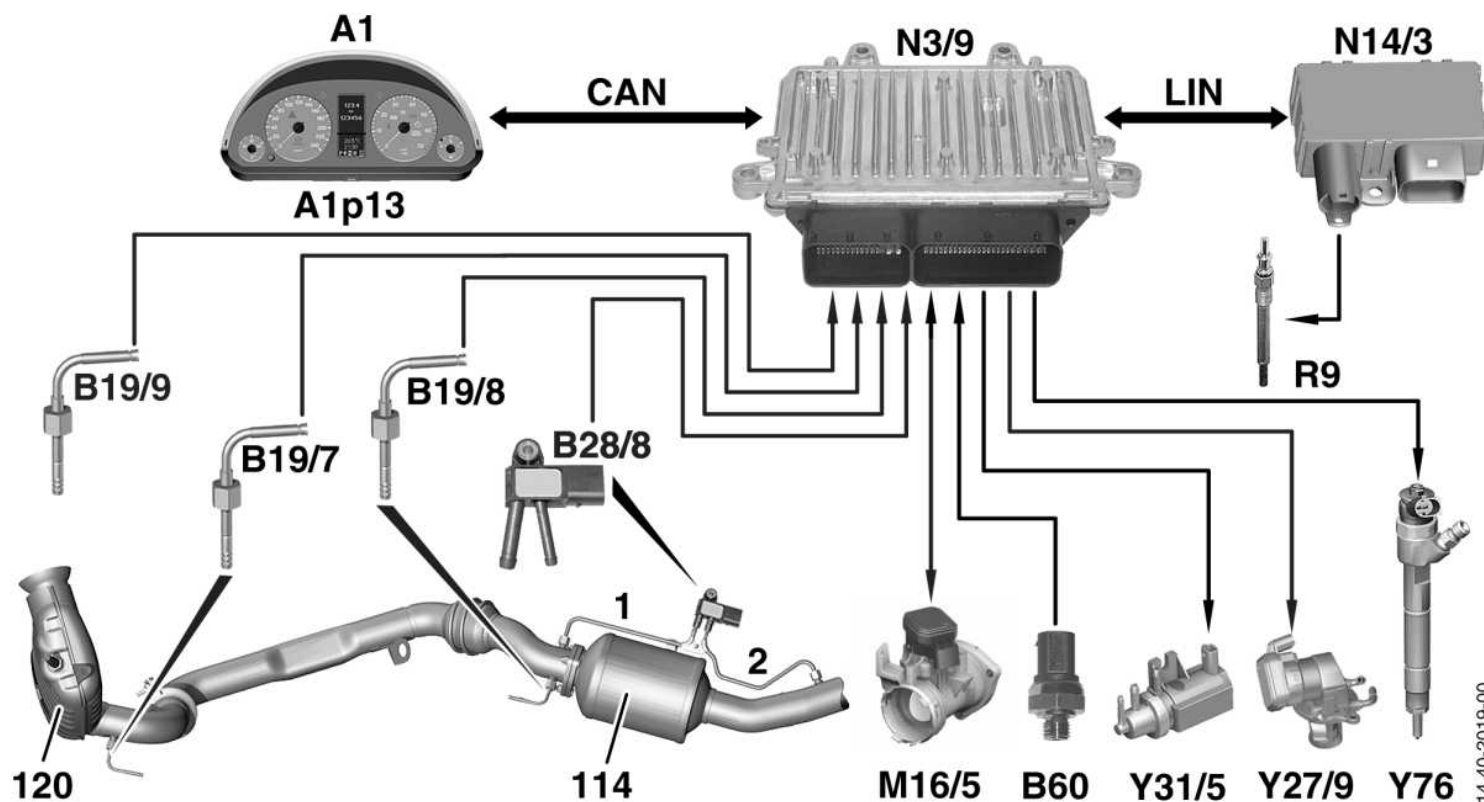
Для образования незначительного количества сажи, на автомобилях с фильтром необходимо использовать специальное малозольное моторное масло (Low-Splash).

- | | |
|-----|---------------------|
| 114 | Сажевый фильтр DPF |
| A | Нефильтрованные ОГ |
| B | Отфильтрованные ОГ |
| C | Перегородка фильтра |



Дизель OM640

Сажевый фильтр (DPF)



1	Шланг давления ОГ перед DPF	B19/8	Датчик температуры перед DPF	R9	Свечи накаливания
2	Шланг давления ОГ после DPF	B19/9	Датчик температуры перед турбиной	Y27/9	Клапан рециркуляции ОГ
114	Сажевый фильтр (DPF)	B28/8	Датчик дифференциального давления DPF	Y31/5	Регулятор давления системы наддува
120	Передний катализатор	B60	Датчик противодавления ОГ	Y76	Форсунки
A1	Комбинация приборов	M16/5	Дроссельная заслонка	CAN	Controller Area Network-Datenbus
A1p13	Мультифункциональный индикатор	N3/9	Блок управления CDI	LIN	Local Interconnected Network-Datenbus
B19/7	Датчик температуры после KAT	N14/3	Выходной каскад свечей накаливания		

P14.40-2019-00



Дизель OM640

Сажевый фильтр (DPF)

Регенерация сажевого фильтра

Благодаря периодическому повышению температуры ОГ выше 550°C блок управления CDI (N3/9) начинает регенерацию сажевого фильтра, т.е. частицы сажи отложенные в фильтре дожигаются преимущественно до CO₂. Образующийся пепел остается в фильтре.

С помощью датчика температуры после KAT (B19/7) и датчика температуры перед DPF (B19/8) контролируется температура ОГ во время регенерации. Датчик дифференциального давления (KAT) (B28/8) определяет через шланги давления ОГ перед DPF (1) и после DPF (2) разницу давления между давлением ОГ перед и после DPF. По разнице давлений и рассчитанной блоком управления CDI массе ОГ определяется заполнение фильтра золой или пеплом.

При превышении накопительной способности фильтра блок управления CDI начинает фазу регенерации (при выполнении условий регенерации).

Условия проведения регенерации

Скорость < 10km/h

Температура ОГ > 150°C

Уровень топлива > Reserve

Частота вращения двигателя < 4000 /мин

Блок ошибок: отсутствие ошибок касающихся системы отработавших газов

После регенерации блок управления CDI определяет дифференциальное давление (перед и после фильтра) и сравнивает эти значения с рекомендованными. По результатам сравнения блок управления CDI определяет загруженность фильтра пеплом.

Из-за частых коротких поездок регенерация во время ездового цикла не возможна и тогда на мультифункциональном дисплее возникает сообщение "Abgasfilter dringend regenerieren!" (Срочно регенерировать фильтр). В этом случае можно провести регенерирование с помощью STAR DIAGNOSIS (длится около 20 мин) .



Дизель OM640

Сажевый фильтр (DPF)

Повышение температуры ОГ

Время регенерации зависит от температуры и значительно снижается при повышении температуры ОГ.

при 575°C около 1000 сек

при 600°C около 600 сек

при 660°C около 400 сек

Способы увеличения температуры ОГ

Дополнительный впрыск (после основного)

Сгорание дополнительного топлива в камере сгорания и в переднем катализаторе создают термознергию, повышающую температуру сажевого фильтра.

Дросселирование всасываемого воздуха, рециркуляция ОГ

Блок управления CDI снижает количество свежего воздуха с помощью дроссельной заслонки (M16/5) и отключает регенерацию ОГ с помощью преобразователя давления системы отработавших газов.

Накаливание фильтра

Для регенерации подключаются свечи накаливания (R9) и их температура достигает примерно 850°C.

Дизель OM640

Система выпуска отработавших газов

Активная сервисная система ASSYST PLUS на новом А-классе тип 169 по своим функциям аналогична уже известной сервисной системе устанавливаемой на типе 171.

ASSYST PLUS определяет по измеренным и рассчитанным величинам момент проведения следующего технического обслуживания. Для этого сервиса на основании кодирования объема сервиса определяется индивидуальный объем работ, при этом принимается во внимание также и дополнительное оборудование установленное на а/м.

Дата следующего ТО вместе с сервисным кодом начинает появляться на мультифункциональном дисплее при включении зажигания или во время поездки примерно за месяц до предполагаемого момента проведения ТО. Сервисный код („Service A“ до „Service H“) дает справочную информацию о продолжительности проведения работ при проведении ТО. Время между ТО зависит от условий эксплуатации а/м. Оно возрастает при работе двигателя преимущественно в области средних оборотов и при избегании коротких поездок, при которых двигатель не достигает рабочей температуры.



Отличия от ASSYST PLUS W211

Двигатель M266 не имеет датчика качества масла! Поэтому на бензиновых двигателях не определяется ни динамическое качество масла, ни долив масла и, соответственно, не увеличивается при доливке масла пробег до следующего ТО. (на дизельных двигателях M640 это функционирует как и раньше).

- * На серийных а/м отсутствует предупреждение о необходимости проведения технического осмотра и контроля содержания вредных веществ в отработавших газах. Эти предупреждения были убраны для снижения «раздражительности» водителя.

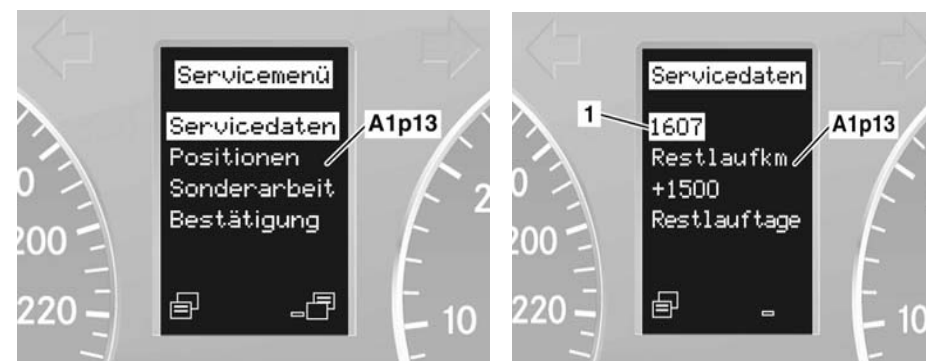
Сервисный код / код мастерской

Отличие состоит в том, что:

- * Сервисный код (от „A“ до „H“) - для клиентов
- * Код мастерской - для СТО.

Код мастерской можно вызвать в пункте меню „Servicedaten“ (сервисные данные). После ввода кода в WIS генерируется соответствующий сервисный лист, на котором отображены все работы, которые необходимо выполнить. Эти же работы можно также вызвать в пункте меню „Positionen“ (позиции).

Войти в меню мастерской можно нажав клавишу сброса в течение 5 секунд при индикации пробега на мультифункциональном дисплее



A1p13 мультифункциональный дисплей

1

код мастерской

» ... Die Mitarbeiter werden zukünftig in die Rolle persönlicher Wissensmanager hineinwachsen müssen, die aktiv die Verantwortung für ihre Qualifizierung übernehmen ... «

Jürgen E. Schrempp

» ... Staff must in future assume the role of personal knowledge managers, who actively take responsibility for their own qualification ... «

Jürgen E. Schrempp

Global Training.

The finest automotive learning

ЗАО ДаймлерКрайслер Автомобили РУС

Москва, ул. Котляковская, д. 3

тел. +7 095 258-41-42

www.mercedes-benz.ru
