



Легковые автомобили.

Двигатель M272.

Вводное обучение



Global Training.

The finest automotive learning

Состояние: 01/05



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

Двигатель M272

Содержание

Содержание	3
Приветствие	7
Общий обзор	8
Пресс-релиз	9
Технические новинки	10
Технические характеристики (в сравнении)	13
SLK 350 и его конкуренты	14
Сравнение двигателя M272 с двигателем M112	15
Механика двигателя M272	17
Блок цилиндров	17
Коленчатый вал	18
Шатун.....	19
Поршни	19
Балансировочный вал.....	20
Масляный поддон	21
Технология герметизации	22
Головка блока цилиндров.....	25
Клапаны.....	27
Распределительные валы	28
Система поворота распределительного вала.....	29
Механизм поворота распределительного вала	30
Исполняющий электромагнит поворота распределительного вала	31
Шестерни привода распределительных валов	32
Внутренняя рециркуляция ОГ	34
Цепной привод.....	35

Натяжитель цепи	36
Фазы газораспределения.....	37
Система вентиляции картера	40
Вентиляция картера на полной нагрузке.....	41
Система впрыскивания бензина и зажигания	43
Блок управления ME9.7	43
Подача напряжения питания	44
Режим выбега процессора блока управления	44
Шина данных генератора.....	45
Интерфейс крутящего момента двигателя.....	46
Управление клапаном регулирования давления гидроусилителя	47
ЕСО- клапан.....	48
Датчик Холла положения коленчатого вала	49
Датчик Холла положения распределительного вала	50
Синхронизация впрыскивания бензина и зажигания.....	52
Датчик температуры охлаждающей жидкости	53
Модуль педали газа	54
Датчик давления во впускном коллекторе	54
Выключатель уровня масла.....	55
Датчики детонации	56
Выключатели положения завихряющих заслонок	57
Выключатель на педали сцепления.....	58
Interlock- выключатель	58
Реле стартера.....	59
Клапан регенерации (вентиляция топливного бака)	60
Запирающий клапан емкости с активированным углем	61
PremAir-Sensor	62
Датчик давления в баке	63

Передача информации	64
Диагностика К- провода	64
Datenbus CAN C (500kBaud)	64
Система зажигания	65
Система зажигания	65
Катушки зажигания	66
Топливная система	68
Топливная система	68
Управление топливным насосом	69
Топливный бак	71
Топливный фильтр с регулятором давления	72
Топливная распределительная трубка	73
Система регенерации CODE (494a) для USA	74
Подача воздуха	75
Воздушный фильтр	75
Горячепленочный расходомер воздуха (HFM 6)	76
Модуль подачи воздуха	77
Короткий впускной канал	79
Длинный впускной канал	79
Завихряющие заслонки	80
Датчики положения завихряющих заслонок	83
Продувка воздухом	84
Электрический воздушный продувочный насос	86
Комбинированный клапан	87
Диагностика системы продувки M272	88
Система выпуска отработавших газов	89
Каталитический нейтрализатор ОГ	90
Датчики содержания O ₂ в ОГ	90

Датчики содержания O2 в ОГ (LSU) перед нейтрализатором	92
Датчики содержания O2 в ОГ (LSF) после/в корпусе нейтрализатора	94
Система охлаждения	95
Управление вытяжным вентилятором	96
Контур циркуляции охлаждающей жидкости	97
3- ступенчатый термостат	98
Полное дросселирование	101
Короткозамкнутый режим	102
Смешанный режим	102
Режим охлаждения	103
Диагностические провода и специнструмент	104

Дорогие участники обучения!

Добро пожаловать на обучение **Легковые автомобили<> Бензиновый двигатель M272**.

Данные учебные материалы познакомят Вас с бензиновым двигателем M272. Кроме того, мы дадим Вам полезные советы по сервисному обслуживанию, а также дополнительную техническую информацию.

Изложенная здесь информация отражает современный уровень техники. Внесение в дальнейшем каких-либо изменений или дополнений в данное обучение не предполагается, так как предоставляемые Вам технические материалы содержат исчерпывающую информацию.

Мы хотели бы вместе с Вами подробно проработать данный учебный материал.

Желаем успеха

Ваша команда «Тренеров Учебного центра ДК АР»

Двигатель M272

Общий обзор



Двигатель M272

Пресс-релиз

Мощный, с большим крутящим моментом, экономичный и тихий: “Мерседес-Бенц” представляет новый 6-цилиндровый двигатель

Штуттгарт – для SLK-класса “Мерседес-Бенц” разработал новый 6-цилиндровый двигатель, мощностные характеристики которого (вкл. крутящий момент двигателя) как нельзя лучше соответствуют динамичному характеру спортивного автомобиля и гарантируют максимальные удовольствие и комфорт при вождении. Кроме того, новый 4-клапанный агрегат объемом 3,5 л благодаря ряду технических нововведений задает тон в вопросах уменьшения расхода топлива и снижения шума. Этот двигатель будет устанавливаться также и на всех других типах.

При мощности 200 кВт/ 272 л.с. и крутящем моменте 350 Нм новый 6-цилиндровый двигатель относится к наиболее мощным двигателям V6 в своем классе по рабочему объему. Максимальный крутящий момент достигается уже при частоте вращения 2500 мин⁻¹ и удерживается постоянным в большом диапазоне, достигающем 5000 мин⁻¹. Это обеспечивает хорошие разгонные характеристики автомобиля.

Двигатель, изготовленный из алюминиевого сплава, отличается оригинальным технологическим пакетом. Впервые на двигателе V6 установлены системы бесступенчатого поворота впускного и выпускного распределительных валов, в результате чего обеспечивается увеличение мощности и крутящего момента при одновременном снижении расхода топлива. К другим техническим особенностям нового 6-цилиндрового двигателя для SLK-класса можно отнести 2-ступенчатый впускной коллектор, так называемые Tumble-заслонки во впускных каналах, интеллигентную систему охлаждения.

Двигатель M272

Технические новинки

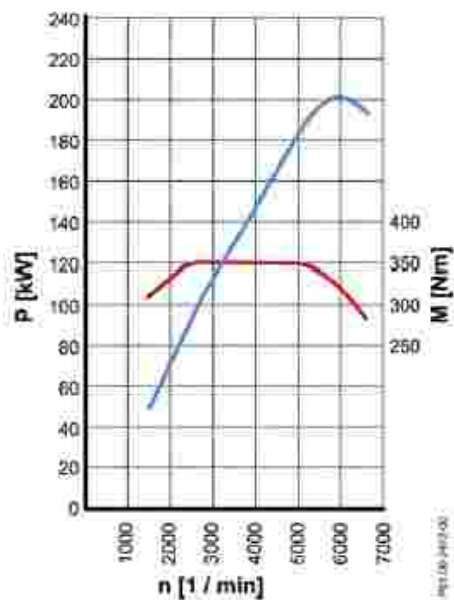


Важнейшие особенности нового двигателя V6:

- Балансировочный вал
- Система зажигания с катушками, расположенными на свечах
- Новый расходомер воздуха (HFМ 6 Bosch)
- Нейтрализаторы установлены в начале системы выпуска ОГ
- Блок цилиндров из алюминиевого сплава
- Кованный 4-опорный коленчатый вал
- Легкосплавная поршневая группа с поршнями и шатунами уменьшенной массы
- Линейное регулирование состава смеси
- Воздухоочиститель с двумя фильтр-патронами и резонаторами
- БУ расположен непосредственно на двигателе
- Система бесступенчатого поворота впускных и выпускных распределительных валов
- Теплообменник масло/охл. жидкость
- Впускной коллектор с заслонками, регулирующими его длину, и дополнительными завихряющими заслонками
- 4-клапанная техника с роликовыми коромыслами и гидротолкателями
- Система охлаждения с электронно-регулируемым термостатом
- Гильзы цилиндров пониженного трения из силумина

Двигатель M272

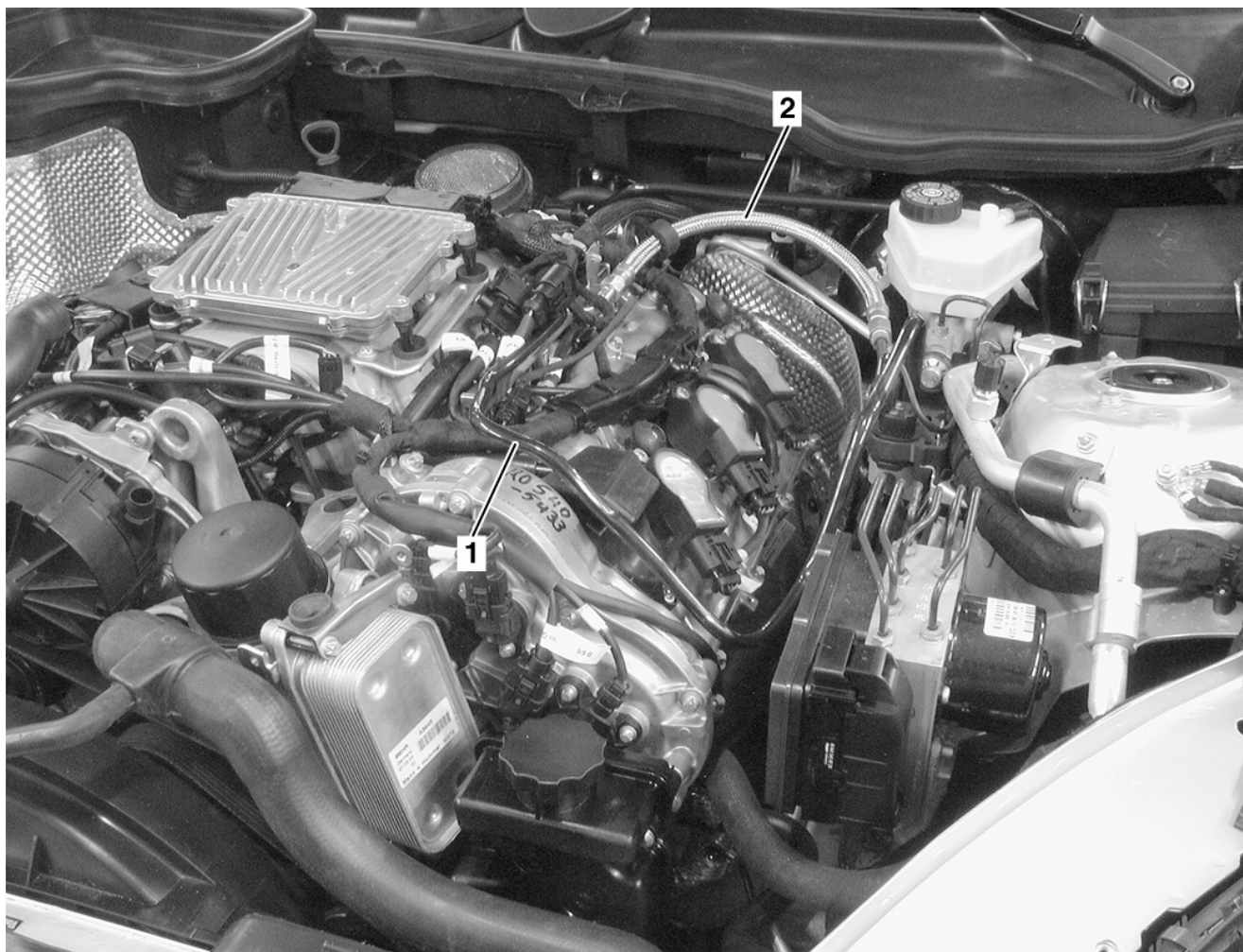
Технические новинки



Важнейшие нововведения на двигателе и их влияние на мощность, крутящий момент, расход топлива, комфорт и токсичность ОГ

	Позитивное влияние на ...				
	Мощность	Крутящий момент	Расход топлива	Комфорт	Токсичность ОГ
Система бесступенчатого поворота впускных распредвалов	++	++	+	+	+
Система бесступенчатого поворота выпускных распредвалов	+	+	++	+	+
2-ступенчатый впускной коллектор	++	++			
Tumble-заслонки во впускных каналах	+	+	++		
Система охлаждения			+	+	+
Легкосплавный силовой агрегат	+		+	++	

Двигатель M272



Технические новинки

Легенда:

- 1 Трубка системы регенерации
- 2 Подвод топлива

Двигатель M272

Технические характеристики (в сравнении)

		SLK 350 Baureihe 171	SLK 320 Baureihe 170	S 350 Baureihe 220
--	--	---------------------------------	---------------------------------	-------------------------------

Двигатель

Число и расположение цилиндров		V6	V6	V6
Рабочий объем	см ³	3498	3199	3724
Диаметр цилиндра x ход поршня	мм	92,9 x 86,0	89,9 x 84,0	97,0 x 84,0
Макс. мощность	кВт мин ⁻¹	200 6000	160 5700	180 5700
Макс. крутящий момент	Нм мин ⁻¹	350 2500 - 5000	310 3000 – 4600	350 3000 – 4500
Степень сжатия		10,7	10,0	10,0

Торговое обозначение

Число и угол развала цилиндров		V6/90°	V6/90°	V6/90°
К-во клапанов и свечей на цилиндр		4 / 1	3 / 2	3 / 2
Система впрыскивания бензина и зажигания		ME 9.7	ME 2.8	ME 2.8
Наддув		Saugmotor	Saugmotor	Saugmotor
Сухая масса по EG	кг	1450	1405	1810
Полная допустимая масса	кг	1780	1665	2340
Объем топливного бака	л	70	60	88

Ездовые характеристики/ Расход топлива

Разгон 0-100 км/ч	сек.	6,4	6,9	7,3
Макс. скорость	км/ч	250	245	246
Ср.расход топлива по NEFZ	л/100 км	10,6	10,8	11,1

Двигатель M272

SLK 350 и его конкуренты

Модели (базов.оснащение)		SLK 350	Audi TT Roadster 1,8 T	BMW Z4 Roadster	Porsche Boxter
--------------------------	--	---------	------------------------	-----------------	----------------

Двигатель

Число и располож.цилиндров		V6	R6	R6	B6
К-во клапанов на цилиндр		4	4	4	4
Рабочий объем	см ³	3498	1781	2979	2494
Макс. мощность	кВт мин ⁻¹	200 6000	132 5500	170 5900	168 6300
Макс. крутящий момент	Нм мин ⁻¹	350 2500 – 3500	235 1950	300 3500	260 4700
КП		6-ступенчатая мех. КП	5-ступенчатая мех. КП	5-ступенчатая мех. КП	5-ступенчатая мех. КП

Размеры и масса автомобиля

Объем багажного отд. (VDA) при открыт.и сложен. крыше	l	208/300 bei TIREFIT	220	240/260	260
Сухая масса по DIN	кг	1375	1340	1365	1275
Полная допустимая масса	кг	1780	1640	1665	1600
Объем топливного бака	l	70			

Ездовые характеристики/ Расход топлива

Разгон 0-100 км/ч	сек.	6,4	8,1	5,9	6,4
Макс. скорость	км/ч	250	222	250	253
Ср. расход топлива по NEFZ	л/100 км	10,6	8,2	9,1	9,7

Двигатель M272

Сравнение двигателя M272 с двигателем M112

Двигатель 272.963	Двигатель 112 (кроме AMG)
Система впрыскивания бензина и зажигания ME 9.7	Система впрыскивания бензина и зажигания ME 2.0 или ME 2.8
По 2 впускных и выпускных клапана на цилиндр. Диаметр стержня впускного клапана уменьшен до 6 мм для улучшения наполнения.	2 впускных и 1 выпускной клапан на цилиндр. Диаметр стержня впускного клапана 7 мм.
На каждый ряд цилиндров по одному впускн. и выпускн. распредвалу. Бесступенчатый поворот (до 40° пов. к.в.) всех четырех распредвалов.	Отсутствует система поворота распредвалов.
Центрально расположенная свеча с установленной на ней катушкой зажигания. Оконечные каскады системы зажигания расположены непосредственно в катушках. Разъем для емкостного датчика сбоку на каждой катушке. Диагностика по току в первичной цепи.	Система зажигания с двумя свечами и сдвоенными катушками, расположенными на головке цилиндра. Оконечные каскады системы зажигания расположены в БУ ME.
Определение нагрузки с помощью горячепленочного расходомера воздуха со встроенным датчиком температуры. Улучшение параметров потока воздуха за счет изменения конструкции корпуса расходомера и его решетки. Корпус овальной формы. Передача данных к БУ ME с помощью частотного сигнала.	Определение нагрузки с помощью горячепленочного расходомера воздуха со встроенным датчиком температуры. Передача данных по напряжению.
По 1 нейтрализатору на каждый ряд цилиндров. Всего 4 кислородных датчика: до и сбоку на корпусе каждого нейтрализатора. Кислородный датчик перед нейтрализатором с линейной характеристикой.	По 1 нейтрализатору на каждый ряд цилиндров. Всего 4 кислородных датчика: до и на каждом нейтрализаторе. Кислородный датчик перед нейтрализатором с резким изменением характеристики по напряжению при $\lambda=1$.
Частота вращения и положение коленчатого вала определяются с помощью датчика Холла (B70).	Частота вращения и положение коленчатого вала определяются с помощью индуктивного датчика (L5).
Интерфейс генератора	-
3-ступенчатый термостат системы охлаждения с электронным управлением. Теплообменник моторное масло/ охл.жидкость впереди на двигателе.	Переключение термостата зависит исключительно от т-ры охл. жидкости.
Датчик т-ры охл. жидкости за головкой левого ряда цилиндров. Быстро реагирующий датчик.	Датчик т-ры охл. жидкости расположен впереди на двигателе.

Двигатель M272

Сравнение двигателя M272 с двигателем M112

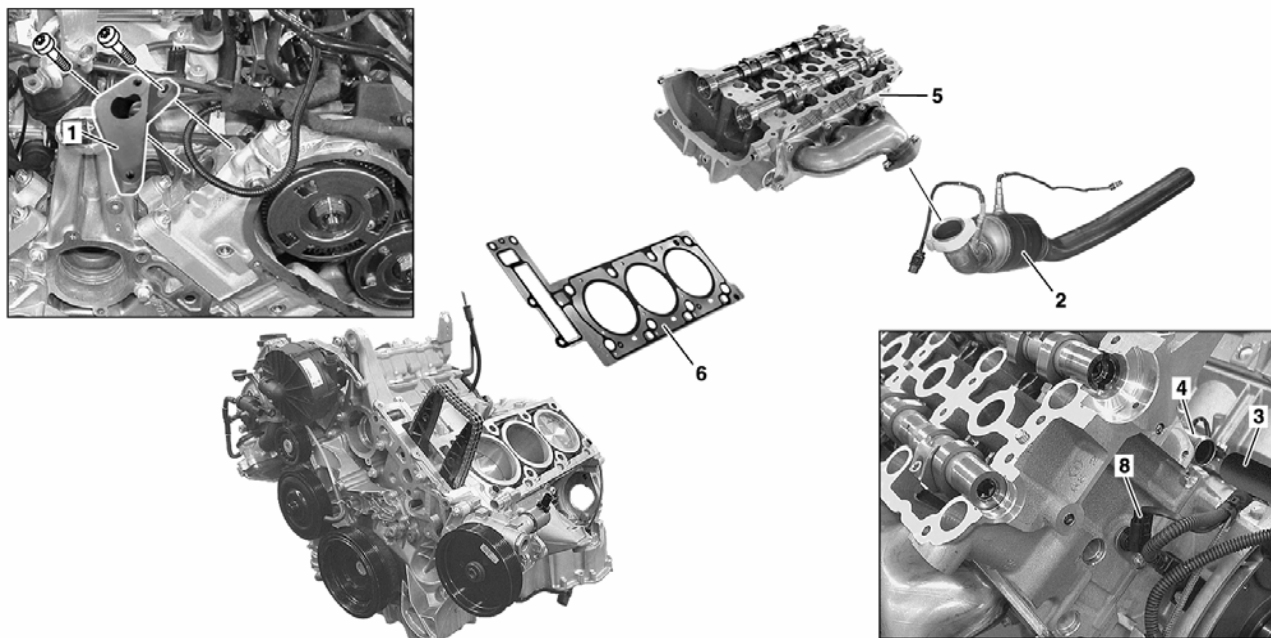
Двигатель 272.963	Двигатель 112 (кроме AMG)
Воздухоочиститель с двумя фильтр-патронами и встроенными резонаторами. Для снижения шума воздушные каналы имеют покрытие из нейлоновой ткани.	Воздушный фильтр. Резонатор расположен в воздушном канале.
При небольшой нагрузке производится внутренняя рециркуляция ОГ за счет перекрытия клапанов	Внешняя рециркуляция ОГ за счет клапана ARF
Выключатель уровня масла (S43)	Датчик состояния масла (B40).
Шланг системы регенерации с ресивером у переключающего клапана для снижения пульсирующих шумов	-
Топливная система выполнена как однопроводная. Топливный фильтр со встроенным регулятором давления и топливный насос расположены в топливном баке.	Топливная система выполнена как однопроводная. Топливный фильтр со встроенным мембранным регулятором давления и топливный насос расположены вне топливного бака.
Гидроусилитель руля с редукционным клапаном для снижения производительности при определенных условиях, например, при прямолинейном движении	-
Впускной коллектор с заслонками, регулирующими его длину, и дополнительными завихряющими поворотными заслонками для частичных нагрузок. Датчики положения этих заслонок	Впускной переключаемый коллектор изменяемой длины

Двигатель M272

Блок цилиндров

Головка блока цилиндров и блок цилиндров нового двигателя V6 выполнены из алюминиевого сплава. Аналогично поршни, шатуны и гильзы цилиндров соответствуют современным конструкционным принципам, которые направлены не только на снижение массы, но также на увеличение крутящего момента и достижение плавности хода.

Угол развала цилиндров 90° и межцилиндровое расстояние 106 мм такие же, как на двигателе M112. Увеличение рабочего объема на M272 E35 по сравнению с M112 E32 достигается за счет увеличения хода поршня (с 82,1 до 86,0 мм) и диаметра цилиндра (с 88,0 до 92,9 мм). Литые гильзы цилиндров имеют поверхности с малыми потерями на трение, выполненные по технологии Silitec, которая оправдывает себя и на других двигателях «Мерседес-Бенц» для легковых автомобилей. К другим преимуществам относятся высокая стабильность формы, хороший теплоотвод и небольшая масса. Снижение массы по сравнению с обычными гильзами из серого чугуна составляет 500 г на цилиндр.



Механика двигателя M272

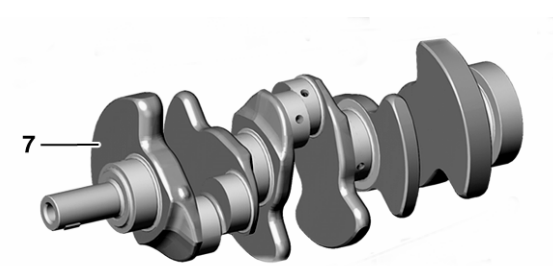
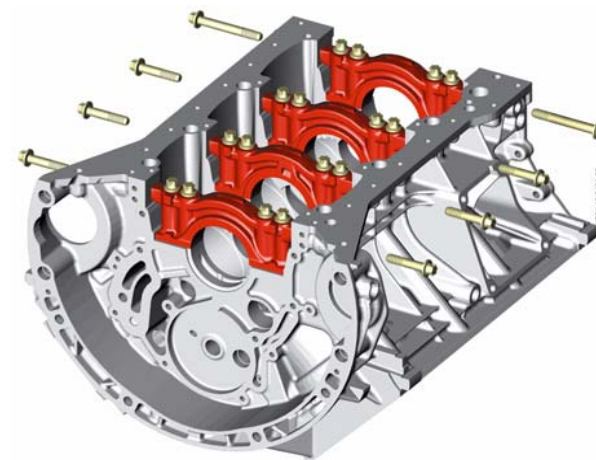
Двигатель M272

Для снижения вибраций повышена жесткость нижней части блока цилиндров, а также расширены перемычки коренных подшипников, снабженные поперечными винтовыми соединениями.

Коленчатый вал

Кованный 4-опорный коленчатый вал двигателя M272 выполнен со **split pin**-кривошипом. Эти попарно расположенные опоры шатуна установлены под углом 30° по отношению друг к другу, чтобы достичь равномерного интервала между вспышками в 120° .

Механика двигателя M272



Двигатель M272

Шатун

Массу кованного стального трапецевидного шатуна удалось уменьшить по сравнению с другими двигателями V6 на 20 процентов

Новым является также трапецевидная форма поршневой головки шатуна.

Смазка поршневого пальца осуществляется маслом, стекающим из канала охлаждения поршня, а не через отдельное отверстие в шатуне.

Аналогично двигателю 112, для повышения точности сборки, двигатель 272 комплектуется шатунами с линией разлома в кривошипной головке.

Поршни

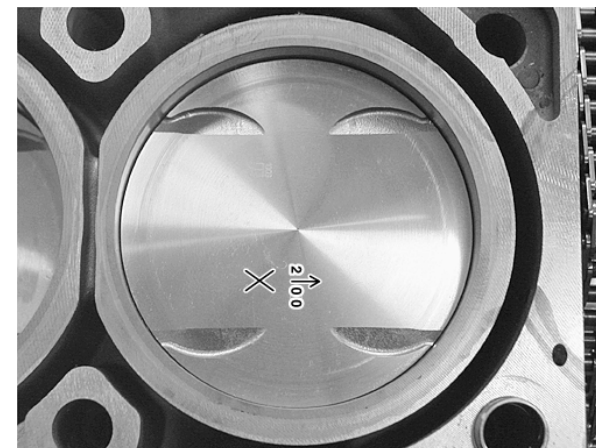
Конструкция алюминиевых поршней обеспечивает оптимальную форму камеры сгорания с учетом угла наклона стержня клапана, равного 28,5

Для уменьшения тепловых зазоров и, как следствие, снижения шума в режимах аварийной работы, предусмотрено гальваническое металлическое покрытие поршня.

Для снижения трения конструкция стальных поршневых колец получила дальнейшую оптимизацию.

Предусмотрено струйное масляное охлаждение поршня форсункой, расположенной в картере двигателя.

Механика двигателя M272



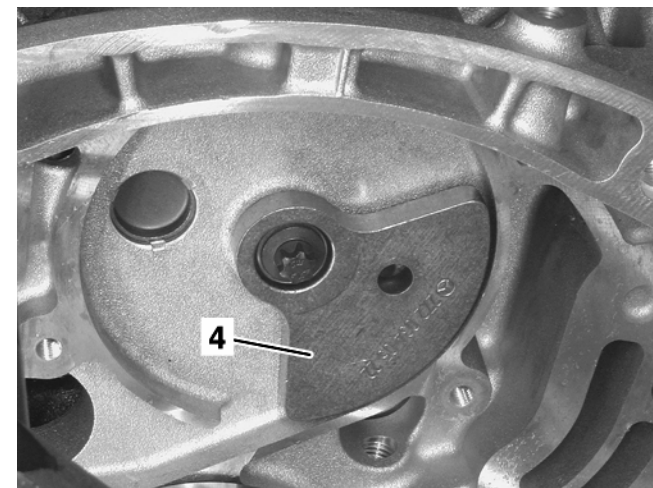
Двигатель M272

Балансировочный вал

Балансировочный вал, расположенный в развале цилиндров двигателя V6, служит для снижения моментов от центробежных сил и повышения равномерности работы. Он приводится цепью газораспределительного механизма и вращается в сторону, противоположную коленчатому валу с той же частотой. Передний противовес и шестерня привода напрессованы на балансировочном валу. Задний противовес привинчен к балансировочному валу и смещен на 180° по отношению к переднему.



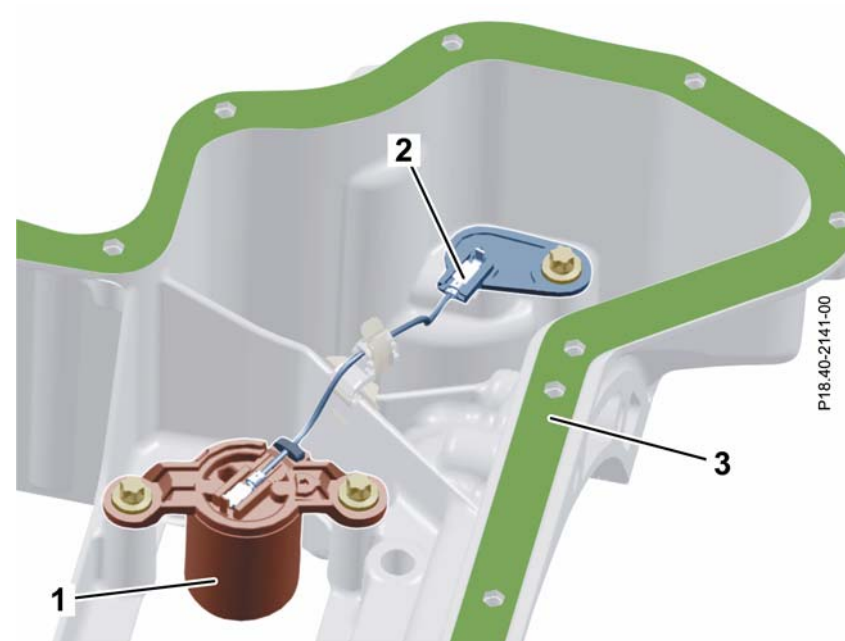
Механика двигателя M272



Двигатель M272

Масляный поддон

Двигатель M272 снабжен масляным щупом и выключателем (S43) контроля уровня масла. Датчик состояния масла отсутствует.



Выключатель (S43) контроля уровня масла

- 1 Корпус поплавка
- 2 Контактный разъем
- 3 Уплотнительный фланец масляного поддона

Двигатель M272

Механика двигателя M272

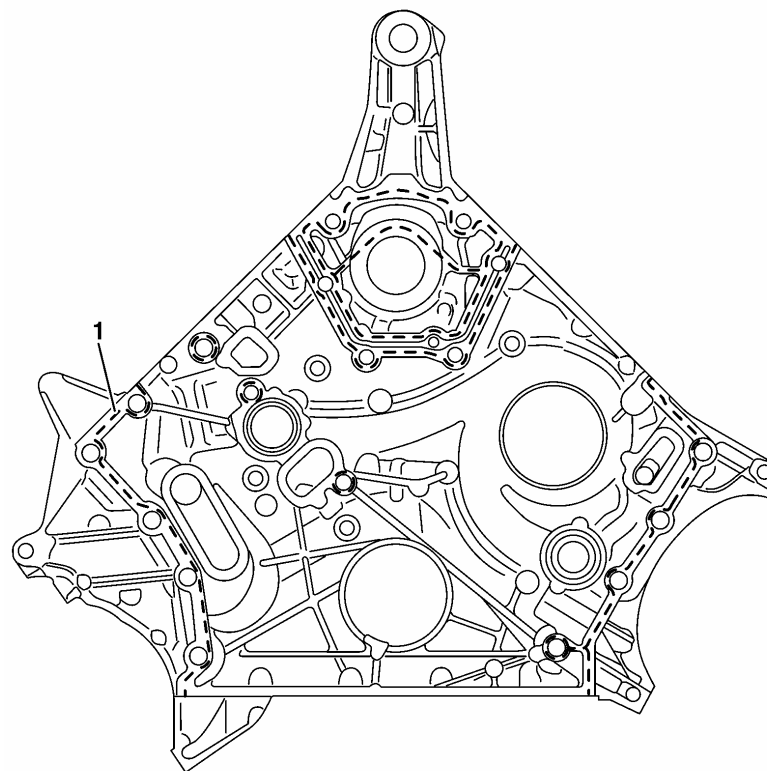
Технология герметизации

Передняя и задняя крышки двигателя, верхняя и нижняя части масляного поддона, а также головки цилиндров уплотнены, аналогично двигателю 112 с помощью силиконового герметика.

Герметик наносится равномерным слоем толщиной 2 мм. Необходимо соблюдать план нанесения герметика (см. рисунки). При неправильном нанесении герметик может блокировать масляные каналы.

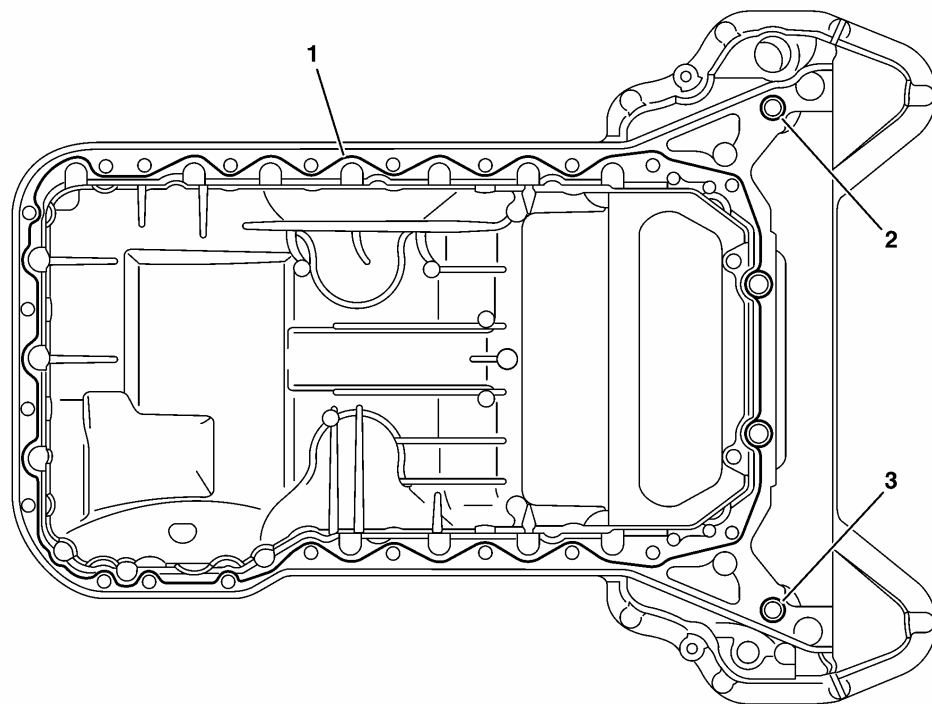
После нанесения герметика следует быстро соединить детали.

Передняя крышка ДВС

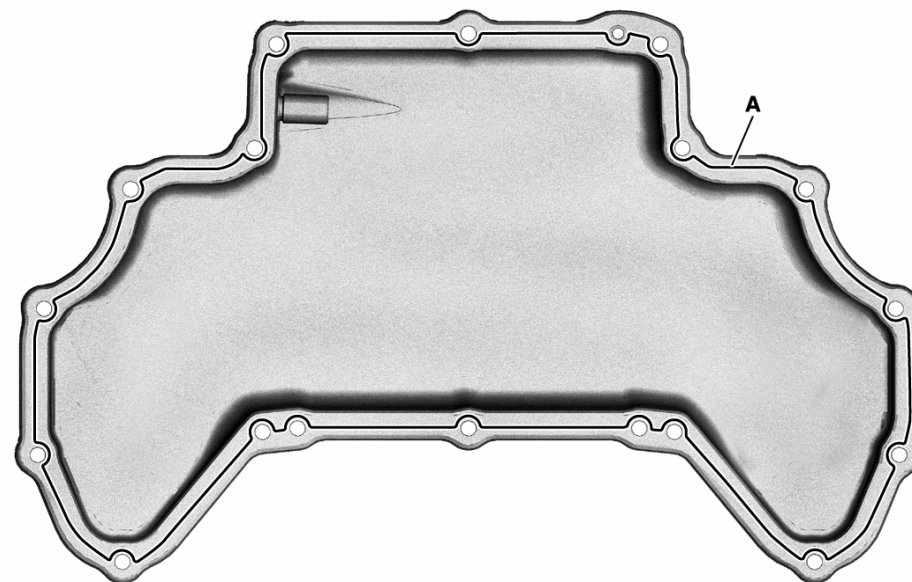


Двигатель M272

Масляный поддон

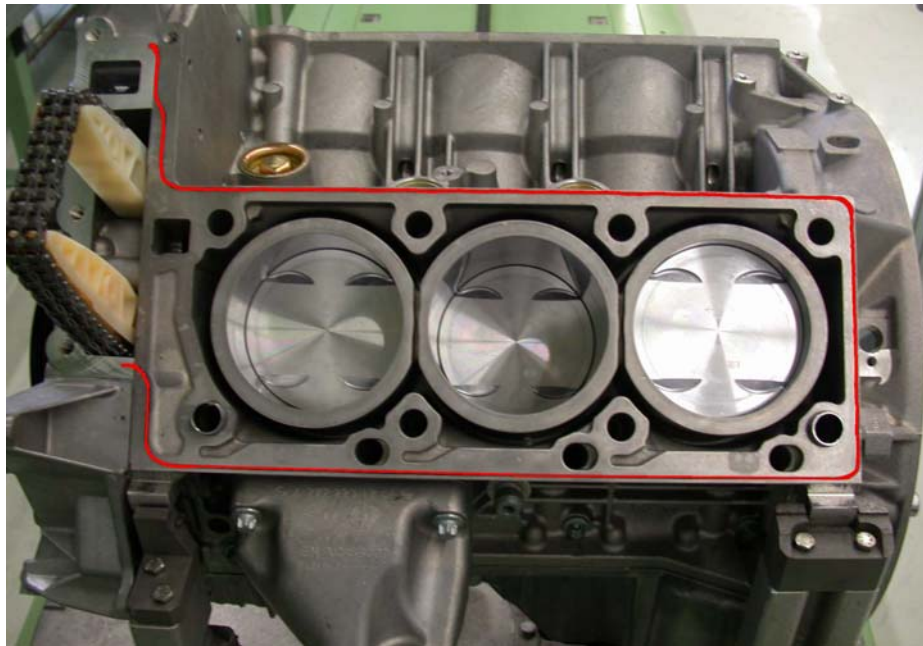


Механика двигателя M272



Двигатель M272

Блок цилиндров



Механика двигателя M272



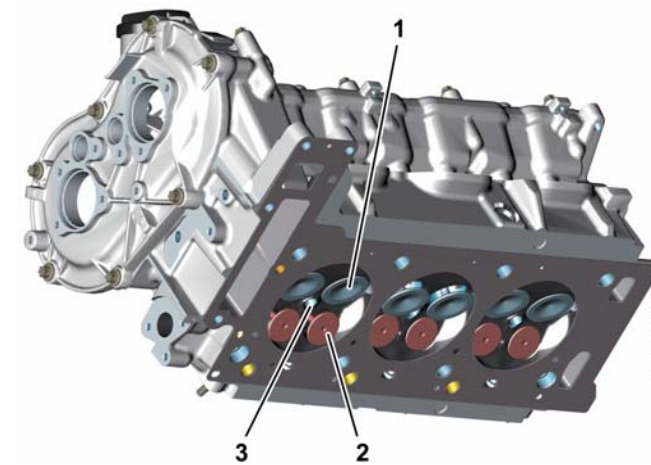
Двигатель M272

Головка блока цилиндров

Для алюминиевых головок блока цилиндров используется известная по двигателю M271 4- клапанная техника. На каждый ряд цилиндров предусмотрено по два распределительных вала, которые приводят в действие впускные (1) и выпускные (2) клапаны через роликовые коромысла пониженного трения с игольчатыми подшипниками (раньше через обычные роликовые коромысла). Между клапанами центрально расположены по одной свечи зажигания (3) на каждый цилиндр.

Для крепления головки блока цилиндров предусмотрены сквозные резьбовые отверстия.

Механика двигателя M272



GT01_30_0025

Двигатель M272

Клапанная крышка выполнена за одно с головкой цилиндров, в которой расположены постели распредвалов.

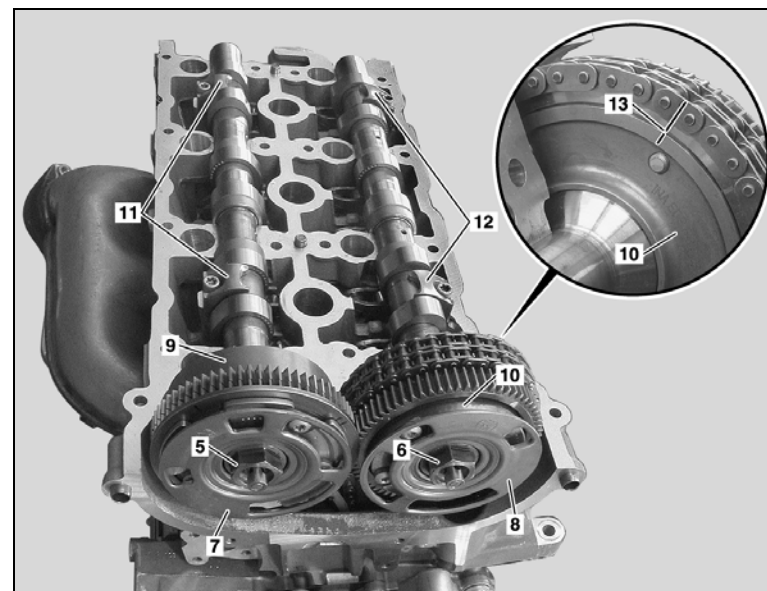
Упорные подшипники распредвалов интегрированы в головку цилиндров.

Для демонтажа клапанной крышки применяются вспомогательные съемные крышки, устанавливаемые с завода (11, 12 см. нижний рисунок), для прижимания и удержания распредвалов.

Легенда:

- 5/6 Центральный болт крепления механизма поворота распределительного вала
- 7 импульсная шестерня выпускного распределительного вала
- 8 импульсная шестерня впускного распределительного вала
- 9 механизм поворота выпускного распределительного вала
- 10 механизм поворота впускного распределительного вала
- 11/12 съемные крышки для демонтажа распредвалов

Механика двигателя M272

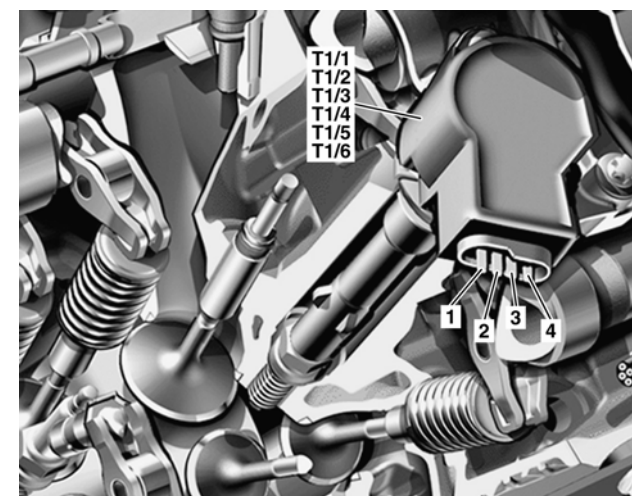


Двигатель M272

Механика двигателя M272

Клапаны

Диаметр стержня клапана уменьшен до 6 мм. Выпускные клапаны изготовлены из высокопрочной стали с никелевым покрытием (Inconel- выпускные клапаны), опробованные на гоночных автомобилях.



Информация

Inconel

Inconel состоит в основном из никеля и хрома, в качестве легирующих компонентов применяется молибден, железо, небольшое количество алюминия и другие элементы.

Материал отличается увеличенными пределом прочности на растяжение, коэффициентом вязкости, а также высокими жаропрочностью, стойкостью против окисления и коррозии.

Двигатель M272

Механика двигателя M272

Распределительные валы

Двигатель M272 содержит по два верхних распределительных вала с системой их бесступенчатого поворота на каждом ряду цилиндров.

Для работы центробежного регулятора системы поворота распределительного вала в центральный болт крепления вмонтирован плунжер.

Выпускной распределительный вал правого ряда цилиндров приводит в действие центрифугу системы вентиляции картера на полной нагрузке.



Внимание

Центрифуга закреплена на распределительном валу болтом с левой резьбой!

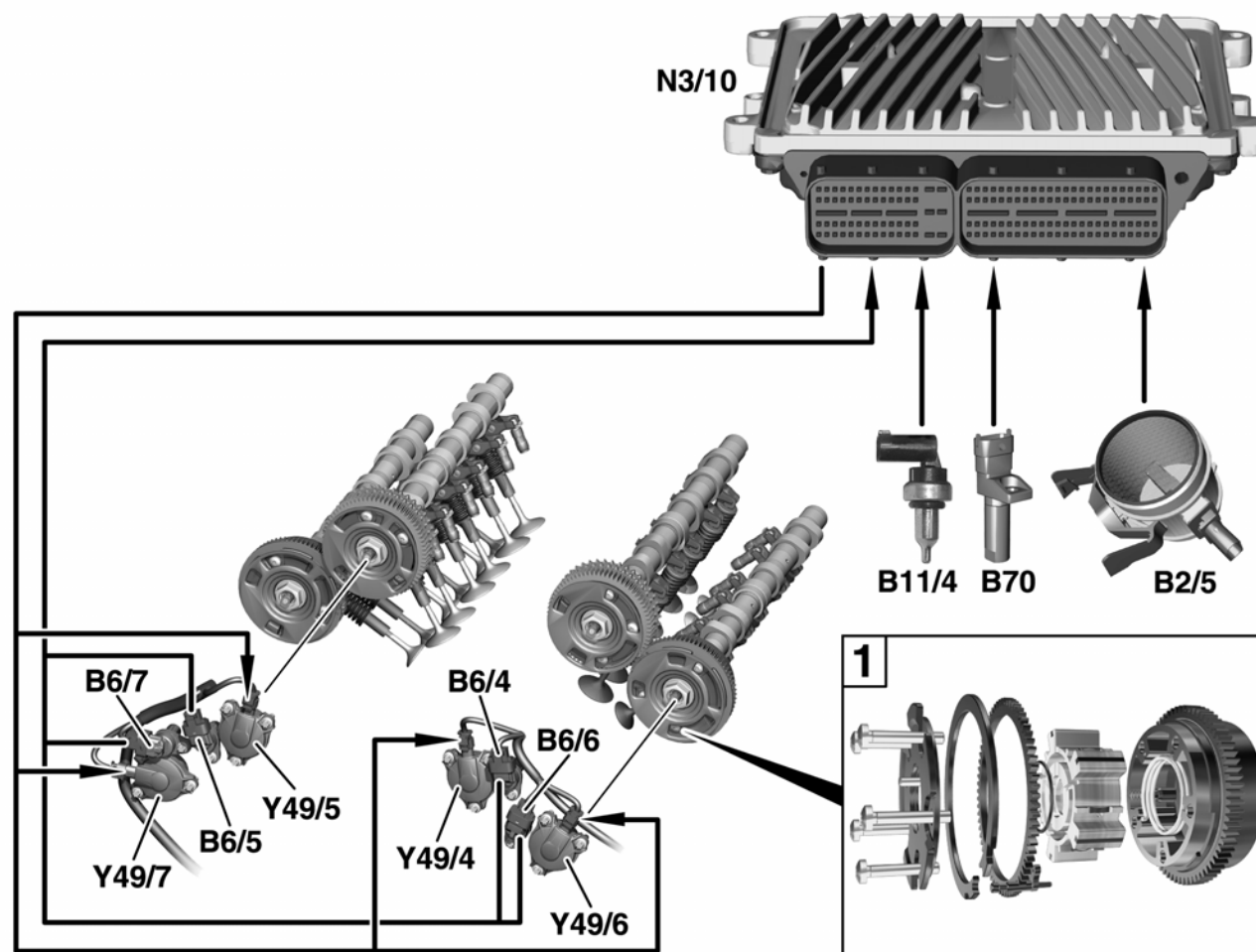
Двигатель M272

Система поворота распределительного вала

Легенда:

- 1 Центробежный регулятор выпускного распредвала, левого ряда цилиндров
- B2/5 Горячепленочный расходомер воздуха
- B6/4 Датчик Холла полож. вп. распредвала, лев. ряда цилиндров
- B6/5 Датчик Холла положения вп. распредвала прав. ряда цилиндров
- B6/6 Датчик Холла положения вып. распредвала лев. ряда цилиндров
- B6/7 Датчик Холла положения вып. распредвала прав. ряда цилиндров
- B11/4 Датчик т-ры охл. жидкости
- B70 Датчик Холла положения коленвала
- N3/10 Блок управления ME
- Y49/4 Исп. электромагнит поворота впускного распредвала левого ряда цилиндров
- Y49/5 Исполняющий электромагнит поворота впускного распредвала правого ряда цилиндров
- Y49/6 Исполняющий электромагнит поворота выпускного распредвала левого ряда цилиндров
- Y49/7 Исполняющий электромагнит поворота выпускного распредвала правого ряда цилиндров

Механика двигателя M272



Двигатель M272

Механизм поворота распределительного вала

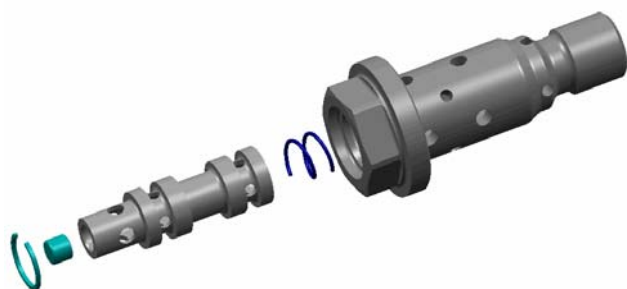
Масло в исполняющий механизм поворота распредвала подается через распределительный вал. При работе электромагнита масло под давлением поступает через плунжер к механизму поворота.

В зависимости от режима работы изменяется перемещение управляющего плунжера. В соответствии с его положением изменяется объем масла, поступающего к центробежному регулятору, который зафиксирован относительно корпуса с помощью шпонок и перемещается в направлении механического ограничителя.

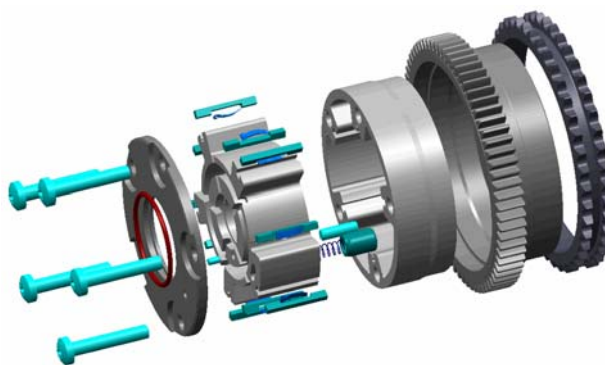
При обесточивании электромагнита производится обратный поворот распределительного вала возвратной пружиной.

Для снижения шума при пуске после остановки двигателя производится фиксация механизма поворота в аксиальном направлении стопорным болтом (на M271 блокируется в вертикальном направлении) и затем, после повторного включения электромагнита, снова разблокируется под действием давления масла.

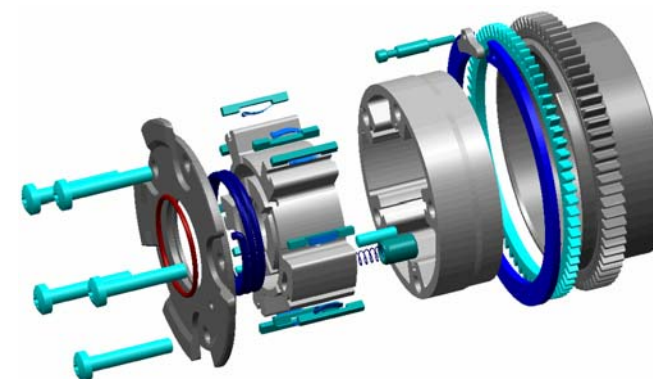
Механика двигателя M272



Центральный болт крепления с плунжером



Механизм поворота впускного распределительного вала



Механизм поворота выпускного распределительного вала

Двигатель M272

Исполняющий электромагнит поворота распределительного вала

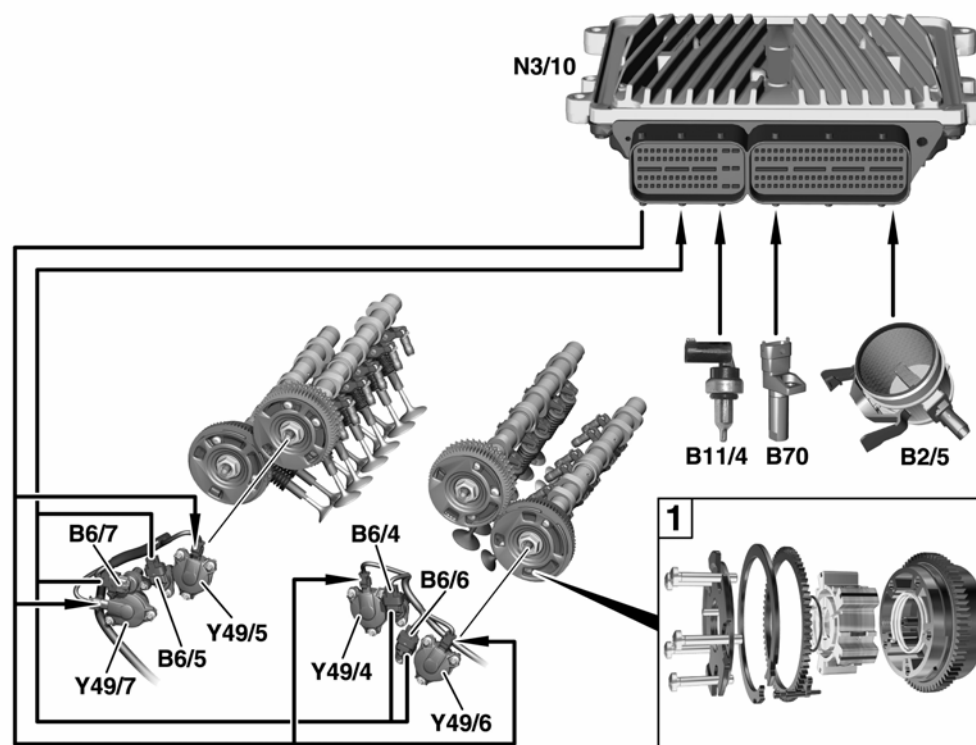
Исполняющие механизмы приводятся в действие четырьмя электромагнитами (2 на впускные и 2 на выпускные распредвалы)

Подача напряжения питания на электромагниты осуществляется блоком управления ME с помощью ШИМ - сигнала, в зависимости от режимов работы ДВС, обеспечивая бесступенчатую работу системы.

Легенда:

- Y49/4 Исполняющий электромагнит поворота впускного распредвала левого ряда цилиндров
- Y49/5 Исполняющий электромагнит поворота впускного распредвала правого ряда цилиндров
- Y49/6 S Исполняющий электромагнит поворота выпускного распредвала левого ряда цилиндров
- Y49/7 Исполняющий электромагнит поворота выпускного распредвала правого ряда цилиндров

Механика двигателя M272



Двигатель M272

Механика двигателя M272

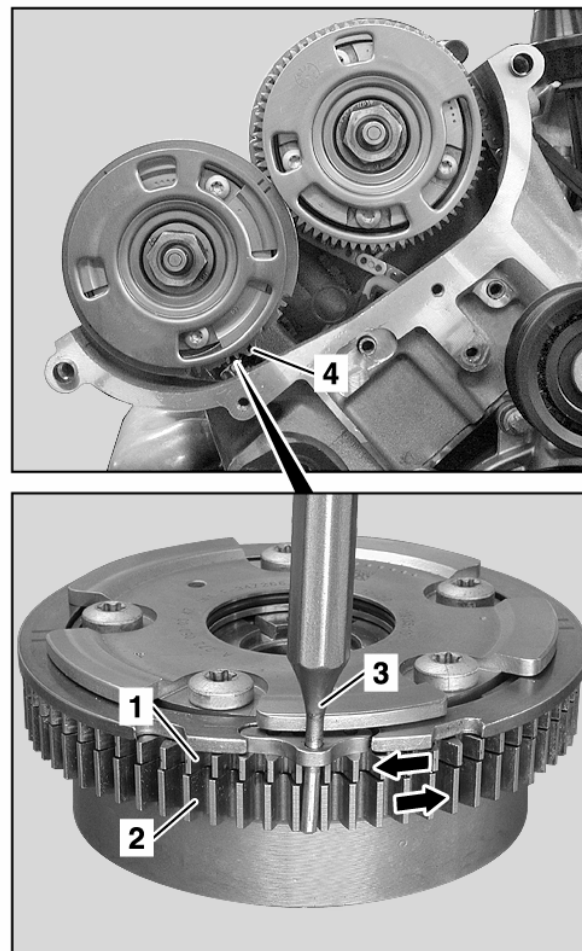
Шестерни привода распределительных валов

Для снижения шума шестерни привода впускного и выпускного распределительных валов установлены с натягом. Это обеспечивается с помощью разделенной шестерни выпускного распределительного вала, обе части которой нагружены пружиной.

При демонтаже механизма поворота (4) выпускного распределительного вала необходимо зафиксировать шестерни (1) и (2) с помощью дорна (3).

Легенда:

- 1 Выравнивающая шестерня
- 2 Приводная шестерня
- 3 Дорн



Двигатель M272

С помощью этой системы возможно производить бесступенчатый поворот всех четырех распределительных валов на угол до 40° пов. к.в. При этом возможно варьировать углом перекрытия клапанов в широком диапазоне. Во время перекрытия открытие впускных клапанов производится при еще не полностью закрытых выпускных клапанах.

Область перестановки распредвалов в °пов.к.в:

Впускной распредвал: от 4° перед ВМТ до 36° после ВМТ

Выпускной распредвал: от 20° перед ВМТ до 20° после ВМТ

Фиксированное положение при пуске в °пов.к.в:

Впускной распредвал: 36° после ВМТ

Выпускной распредвал: 20° перед ВМТ

Мощность/ Крутящий момент:

При высокой нагрузке система поворота распредвалов используется для оптимизации, в зависимости от частоты вращения, перекрытия клапанов для продувки камеры сгорания с целью увеличения мощности и крутящего момента.

Начало работы системы поворота распредвалов определяется в зависимости от частоты вращения коленчатого вала и температуры моторного масла, а также с учетом рабочих параметров блока ME (нагрузки, т-ры охл. жидкости, продолжительности работы).

Начало работы системы с учетом частоты вращения коленчатого вала и нагрузки происходит, если:

- т-ра охл. жидкости превышает 60 °С

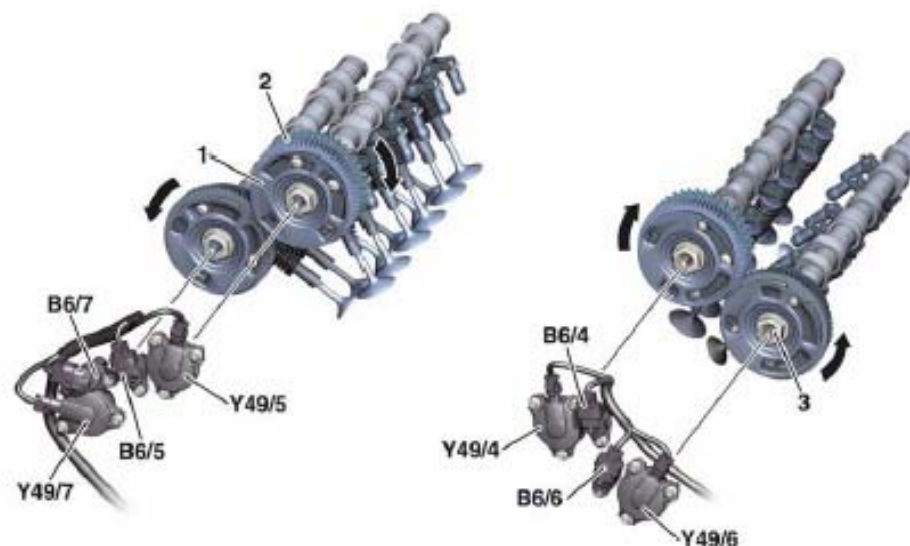
частота вращения коленчатого вала (в зависимости от т-ры охл. жидкости) составляет:

-при 80°С, ок. 600/мин

-при 120°С, ок. 800/мин (впускные распредвалы)

-при 120°С, ок. 1050/мин (выпускные распредвалы)

Механика двигателя M272



Двигатель M272

Внутренняя рециркуляция ОГ

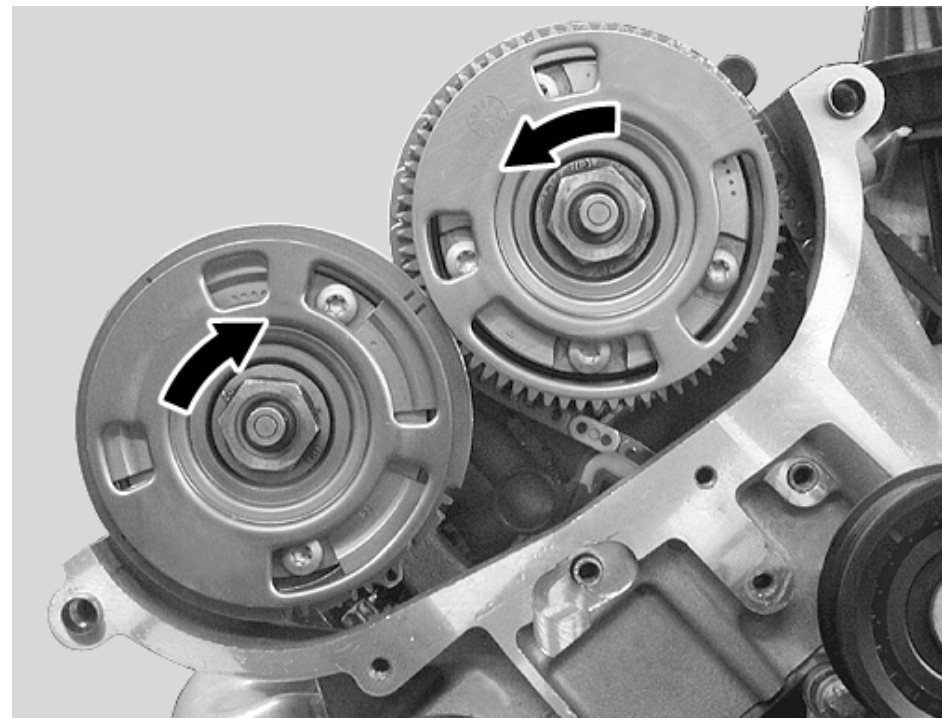
При низкой нагрузке ДВС ОГ направляются непосредственно из камеры сгорания во впускной канал.

При этом клапаны приводятся в действие таким образом, что выпускные клапаны еще на короткое время остаются открытыми при открытых впускных клапанах. В этот момент часть ОГ направляется через камеру сгорания из выпускного канала во впускной. Этому способствует разрежение во впускном коллекторе.

Это перекрытие клапанов, сопровождающееся вытеснением ОГ и всасыванием свежего заряда, обеспечивает эффективную внутреннюю рециркуляцию.

В результате уменьшается масса всасываемого воздуха, а количество остаточных ОГ возрастает. В соответствии с этим блок управления ME подает меньшее количество топлива и его расход снижается. Кроме того, снижается т-ра сгорания и, как следствие, уменьшается концентрация NOX в ОГ.

Механика двигателя M272



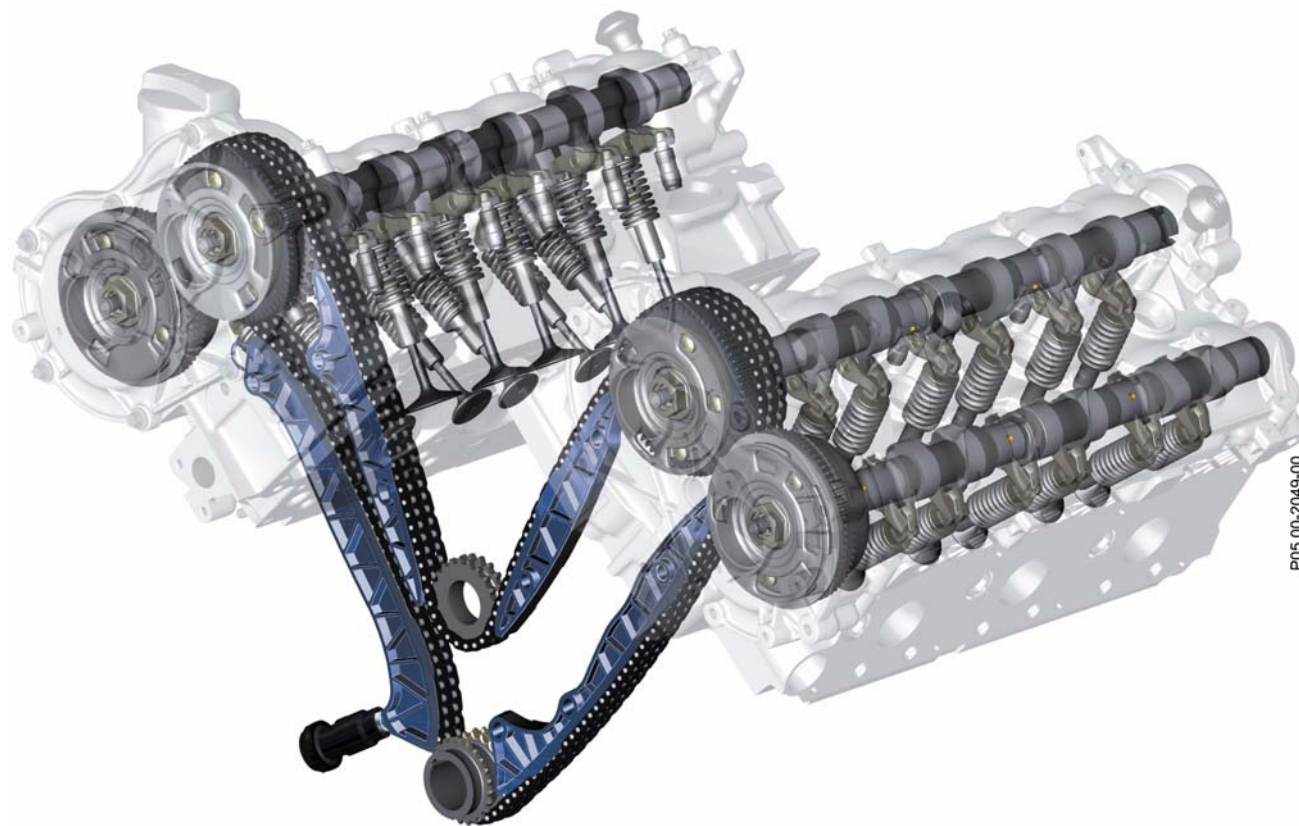
Двигатель M272

Цепной привод

Привод выпускного распределительного вала осуществляется парой прямозубых шестерен, установленных с натягом между выпускным и впускным распредвалами. Впускной распределительный вал приводится, как обычно, от коленчатого вала двойной роликовой цепью. В развале цилиндров установлен балансировочный вал для снижения моментов от центробежных сил и сил 1-го порядка. Цепь опирается на слегка изогнутые планки успокоителей.

Натяжение цепи производится успокоителем с помощью **стопорного натяжителя**.

Механика двигателя M272



P05.00-2049-00



Ремонтный совет

Обычная цепь заменена двойной роликовой цепью с центральной запрессованной серьгой
При замене цепи используется новый монтажный инструмент

Двигатель M272

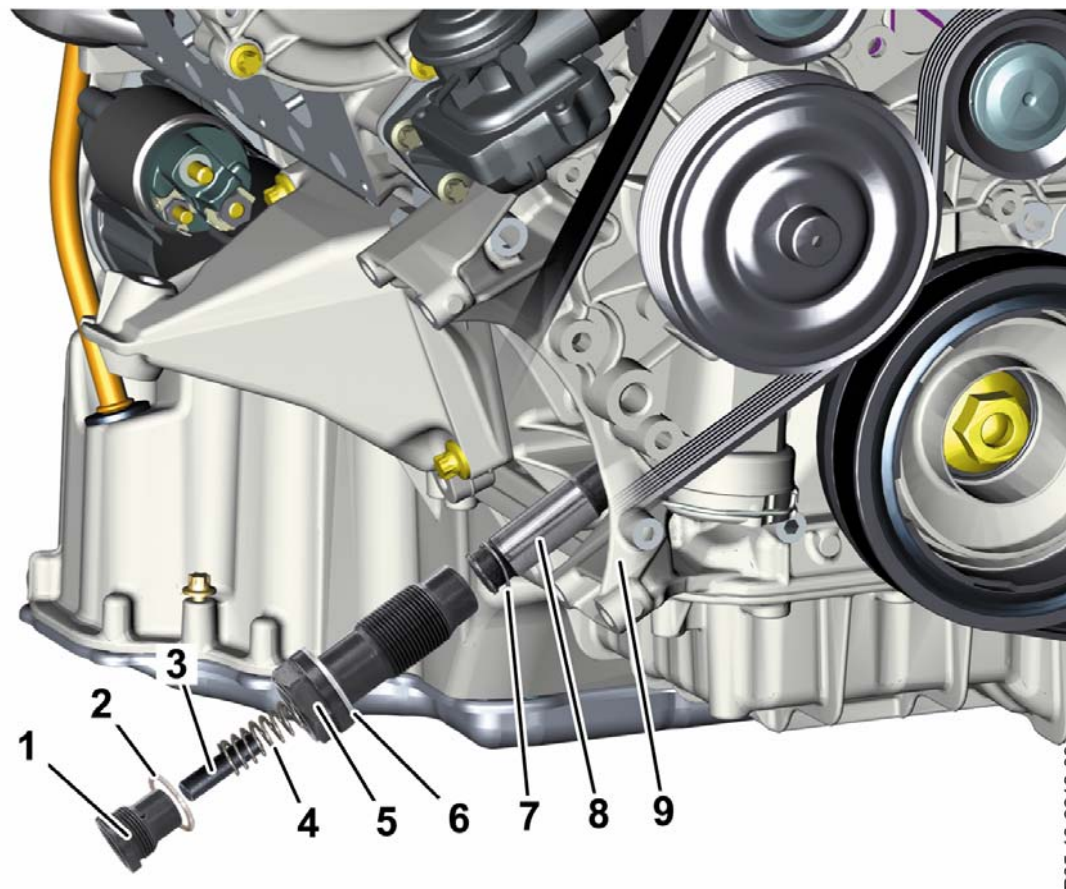
Механика двигателя M272

Натяжитель цепи

Натяжение цепи создается стопорным натяжителем и передается через успокоитель.

Легенда:

- 1 Наконечник
- 2 Кольцевая уплотнительная прокладка
- 3 Проставка
- 4 Пружина
- 5 Корпус натяжителя
- 6 Кольцевая уплотнительная прокладка
- 7 Стопорная пружина
- 8 Упорный болт
- 9 Передняя крышка двигателя



Ремонтный совет

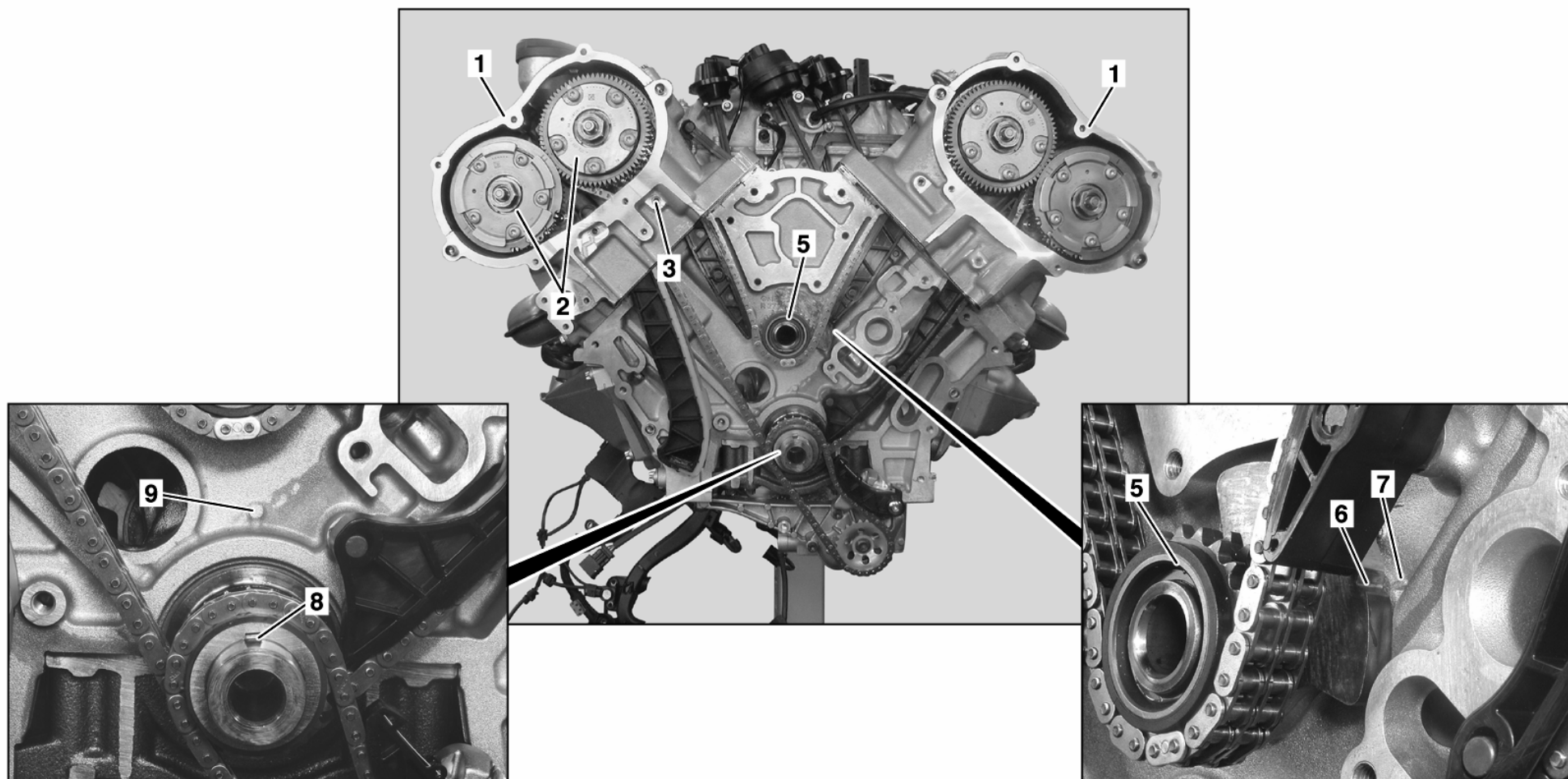
При монтаже натяжителя, во избежании повреждений двигателя, соблюдать технологию **AR05.10-P-7800-02VA**

Двигатель M272

Фазы газораспределения

Установка фаз производится при снятой передней крышке ДВС.

Механика двигателя M272



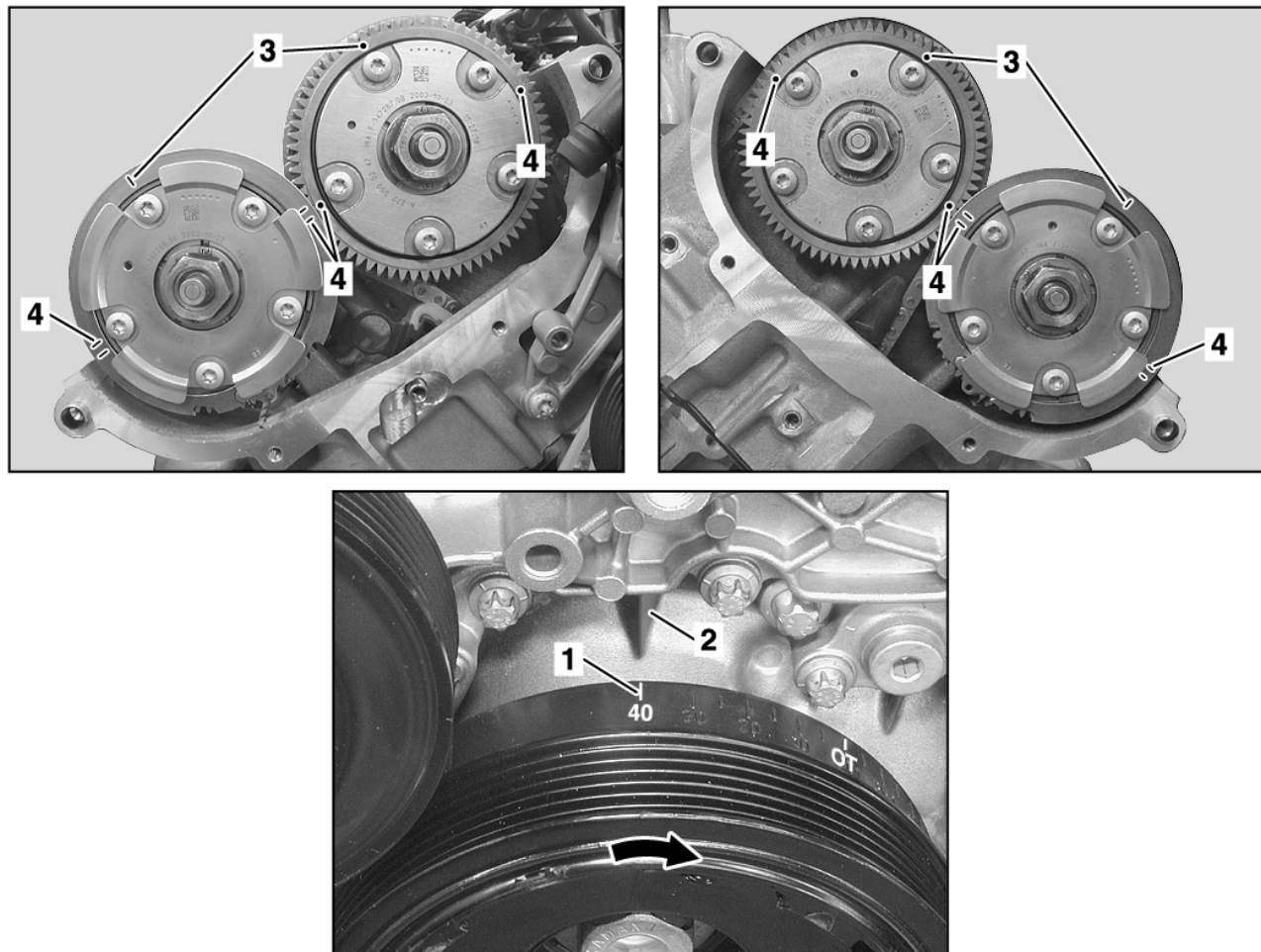
Двигатель M272

Проверить базовое положение механизмов поворота распредвалов при снятой передней крышке двигателя

Вращайте коленчатый вал до совпадения маркировки 40° (1) на шкиве с меткой (2).

Метки (3) на корпусах механизмов поворота распредвалов должны смотреть вверх, метки (4) находятся в плоскости головки цилиндров.

Механика двигателя M272

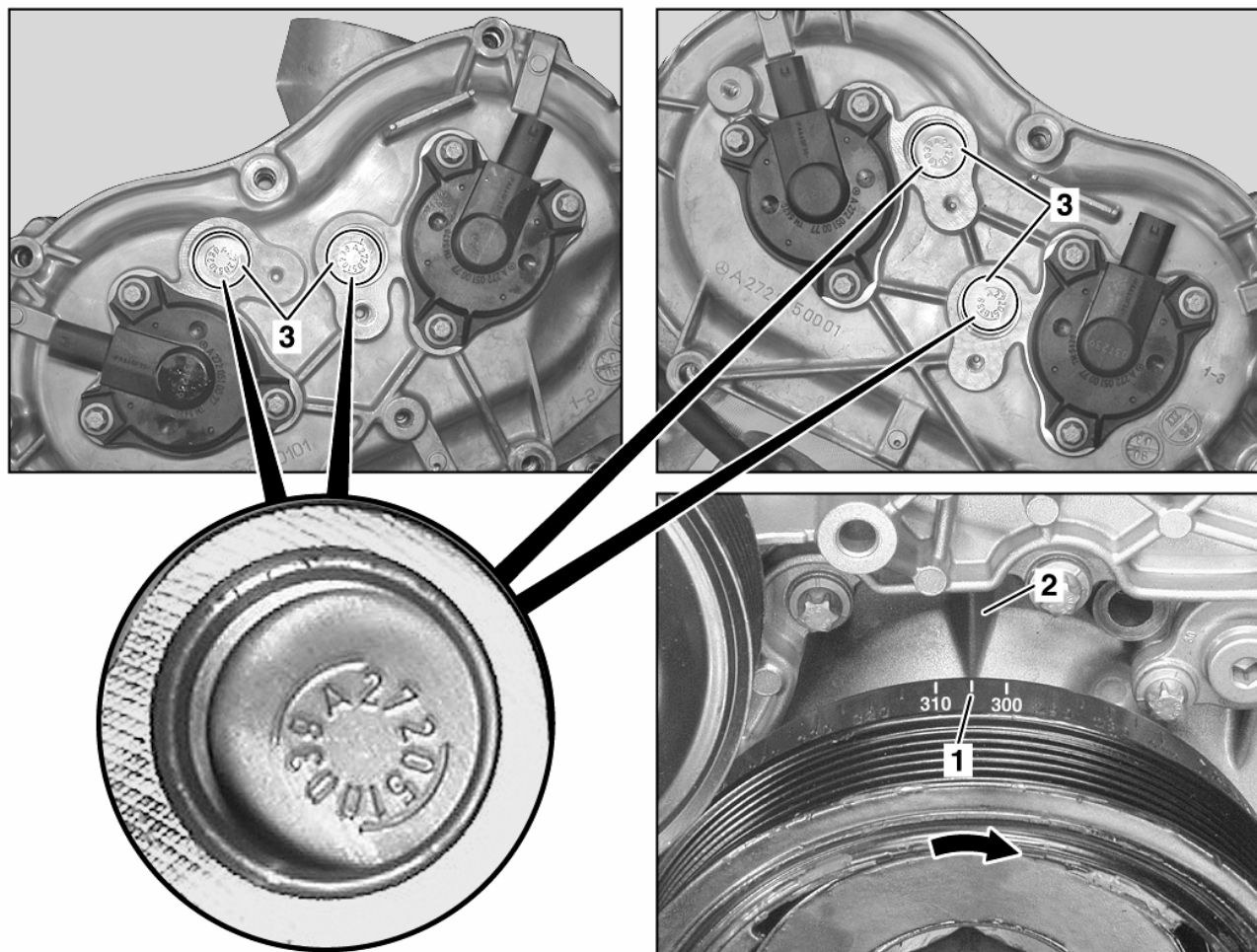


Двигатель M272

Проверить базовое положение механизмов поворота распредвалов при установленной передней крышке двигателя

Удалите 4 датчика Холла положения распредвалов и вращайте коленчатый вал до совпадения маркировки 305° (1) на шкиве с меткой (2).

Метки (3) импульсных шестерней должны быть видны в середине отверстий под датчики.



Механика двигателя M272

Двигатель M272

Система вентиляции картера

Холостой ход - частичные нагрузки

Система вентиляции картера двигателя M272 включает в себя вентиляцию на холостом ходу и частичных нагрузках, а также отдельную систему для полной нагрузки.

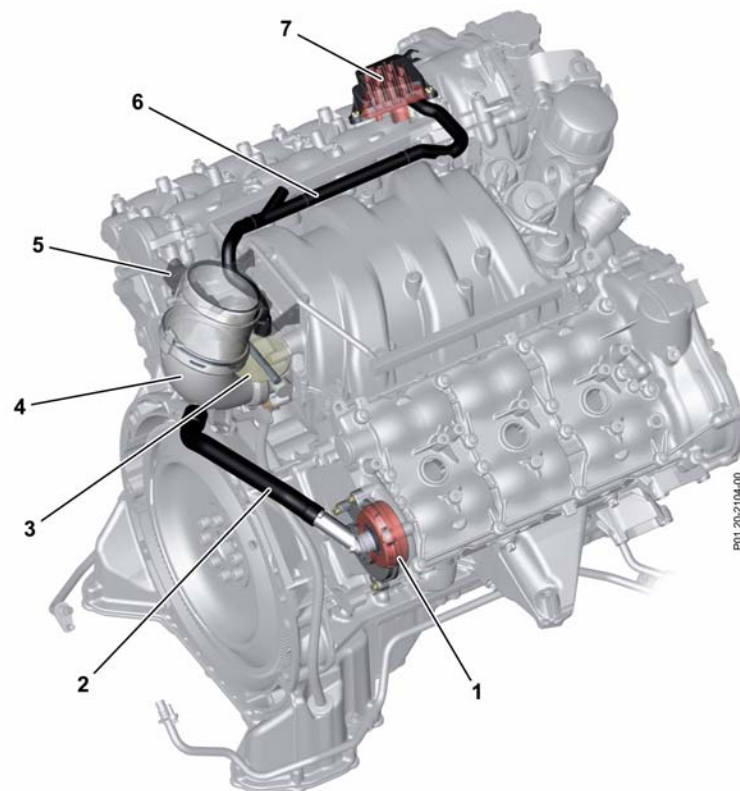
Для обеспечения вентиляции картера на холостом ходу и частичных нагрузках используется патрубок (6) между блоком дроссельной заслонки (3) и левой крышкой головки цилиндров. При этом картерные газы проходят через маслоотделитель (7) объемного типа. Для эффективной работы используется разрежение за дроссельной заслонкой (3). В зависимости от нагрузки положение дроссельной заслонки различно. За счет дросселирования впускного канала в нем возникает разрежение, величина которого на частичных нагрузках при частоте вращения коленчатого вала двигателя $n = 6000$ 1/мин, составляет около 600мбар. На этом режиме газы поступают из картера через патрубок частичных нагрузок обратно во впускной коллектор (4). Картерные газы смешиваются со свежим зарядом и поступают для дожигания.

Объем газов, рециркулирующих на холостом ходу и частичных нагрузках, превышает общий объем газов, поступающих из картера. Часть газов возвращается в картер по патрубку полной нагрузки (2). Расположение патрубков частичной и полной нагрузки обеспечивает диагональную подачу свежего воздуха.

Схема маслоотделения:

1	Центрифуга	5	Горячепленочный расходомер воздуха
2	Шланг вентиляции на полной нагрузке	6	Шланг вентиляции на частичной нагрузке
3	Дроссельная заслонка	7	Маслоотделитель
4	Впускной коллектор		

Механика двигателя M272



Двигатель M272

Вентиляция картера на полной нагрузке

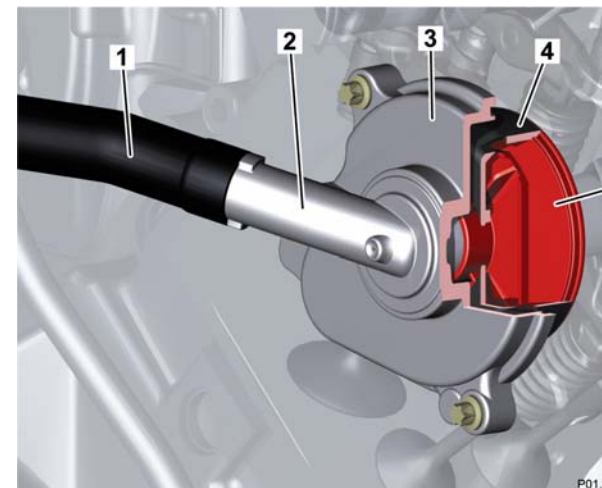
На полной нагрузке дроссельная заслонка полностью открыта. При этом эффект дросселирования впускного канала теряется и разрежение снижается. На полной нагрузке при частоте вращения коленчатого вала $n = 6000$ 1/мин величина разрежения во впускном коллекторе составляет около 40 мбар. Такого разрежения не достаточно для организации вентиляции через патрубок частичной нагрузки. Кроме того, объем картерных газов на полной нагрузке превышает на 1/3 объем газов на частичной нагрузке. В результате наличия разрежения в патрубке (2) полной нагрузки, дополнительная вентиляция производится через него.

Картерные газы поступают от головки правого ряда цилиндров через центрифугу, в которой производится отделение масла, к клапану для регулирования давления и затем через шланг вентиляции при полной нагрузке к впускному патрубку. Клапан для регулирования давления создает разрежение в картере двигателя.

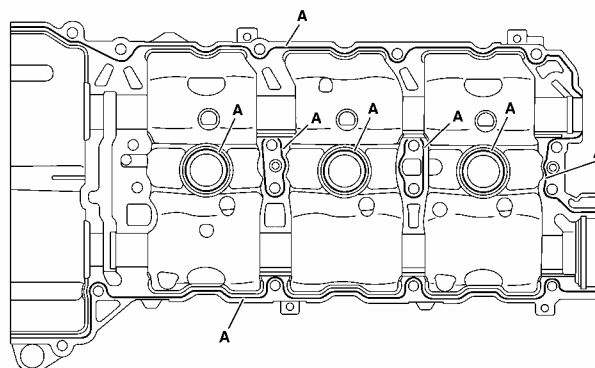
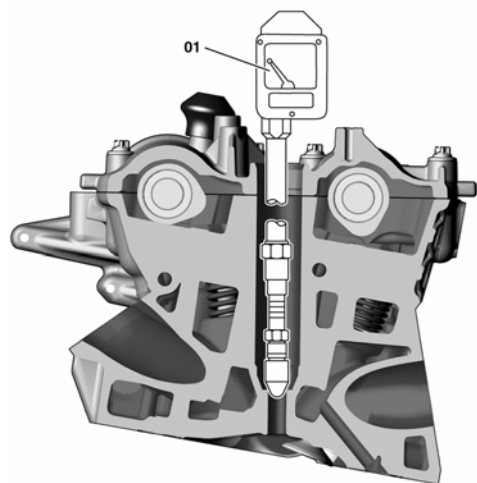
Легенда:

- 1 к впускному коллектору
- 2 Шланг вентиляции на полной нагрузке
- 3 Крышка
- 4 Сетчатый фильтр
- 5 Центрифуга

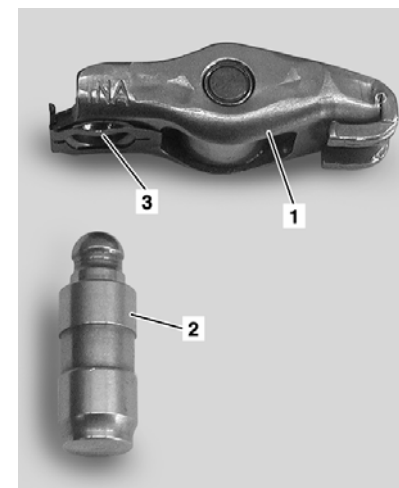
Механика двигателя M272



Двигатель M272



Механика двигателя M272



ЗАМЕТКИ

Двигатель M272

Блок управления ME9.7

Двигатель M272 оснащен новой системой впрыскивания бензина и зажигания **ME 9.7**

Блок управления ME фирмы Bosch размещен на впускном коллекторе двигателя. Для снижения вибраций, передающихся на блок управления, его корпус закреплен с помощью резиновых подушек. Оребрение верхней крышки корпуса используется для обеспечения теплоотвода.

Система управления представляет собой дальнейшую модернизацию ME 2.8 двигателей M112 и M113, адаптированную для двигателя 272.

В ней содержатся все функции по управлению и диагностике. Через цифровую шину передачи данных CAN-Datenbus класса C (шина данных двигателя) происходит обмен информацией между блоками управления.

Новым является 2-сторонняя коммуникационная связь между блоком управления ME и генератором.

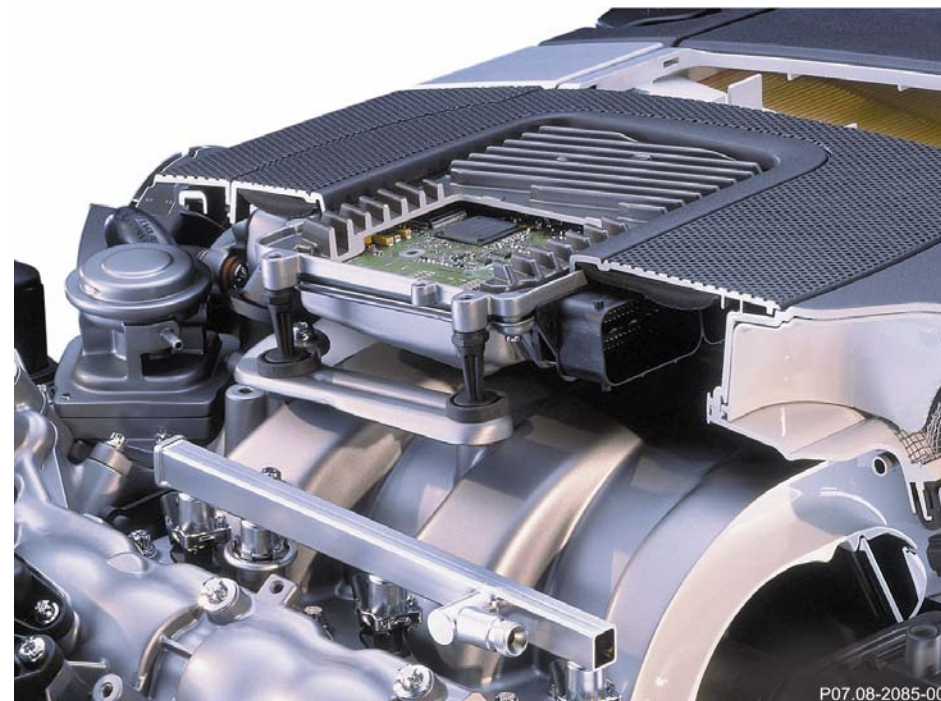
Расширены и оптимизированы функции блоков управления двигателем, коробкой передач и системой тягового контроля

Функции управления адаптированы к двигателю M272.

За счет использования 3-ступенчатого термостата с электронным управлением обеспечивается ускоренный прогрев двигателя после холодного пуска.

За счет использования завихряющих заслонок впускного коллектора увеличивается скорость потока воздуха и, как следствие, улучшается распределение топливо-воздушной смеси в объеме камеры сгорания.

Система впрыскивания бензина и зажигания



Двигатель M272

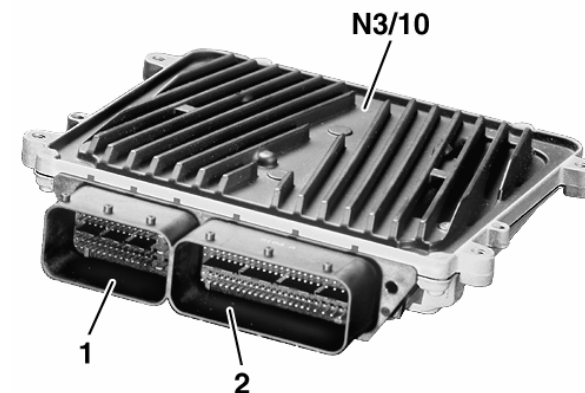
Система впрыскивания бензина и зажигания

Подача напряжения питания

Система управления двигателем получает напряжение питания от центрального реле (HR). После реле включены 2 или 3, в зависимости от типа автомобиля, предохранителя. При распределении предохранителей различают системы, непосредственно связанные с работой двигателя и вспомогательные компоненты. Третий предохранитель предназначен для защиты катушек зажигания.

Один контакт реле подключен к Kl. 30, а контакт массы включает блок управления двигателем. Это имеет наибольшее значение для режима выбега процессора блока управления.

N3/10	Блок управления ME
1	Разъем F (со стороны автомобиля)
2	Разъем M (со стороны двигателя)



Режим выбега процессора блока управления

После отключения Kl. 15 блок управления ME 9.7 переходит в режим выбега. Этот процесс необходим для запоминания адаптивно изменяемых параметров.

Время выбега зависит от системы управления. В процессе выбега на центральное реле подается напряжение.

Обычно время выбега составляет 5 сек, однако, при наличии определенных функций (Thermomanagement, OBD, FBS, etc.) в блоке управления двигателем это время может быть увеличено.

При стирании данных в накопителе ошибок необходимо после выключения зажигания выдержать время выбега. Только после этого ошибки будут действительно стерты.

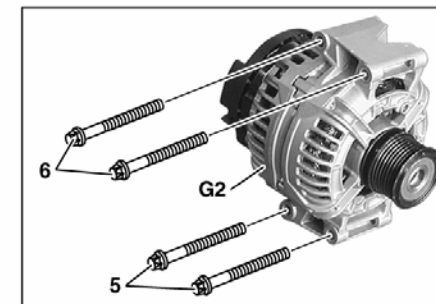
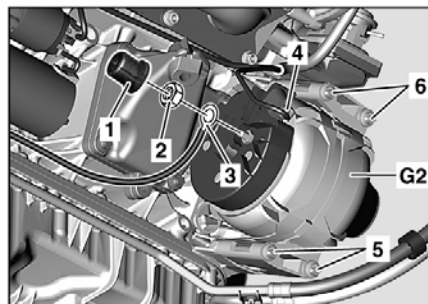
Двигатель M272

Шина данных генератора

Через шину данных генератора производится обмен данными между блоком управления двигателем и генератором.

Назначение:

- Включение генератора после пуска двигателя и управление работой генератора по программе, заложенной в блоке управления двигателем. Для этого предусмотрено регулирующее напряжение блока управления.
- При изменениях нагрузки на генератор регулирующее напряжение подается с запаздыванием для стабилизации холостого хода.
- Защита генератора от перегрева.
- Информация от клеммы 61 (Вал генератора вращается).
- Распознавание ошибок, а также включение контрольной лампы зарядки/ многофункциональной индикации.



Система впрыскивания бензина и зажигания

Двигатель M272

Интерфейс крутящего момента двигателя

Учитывает требования к величине крутящего момента с учетом приоритета по различным системам. Одновременно устанавливается потребность в мощностных показателях двигателя с учетом постоянной смены нагрузок. Изменение тягового момента двигателя происходит при:

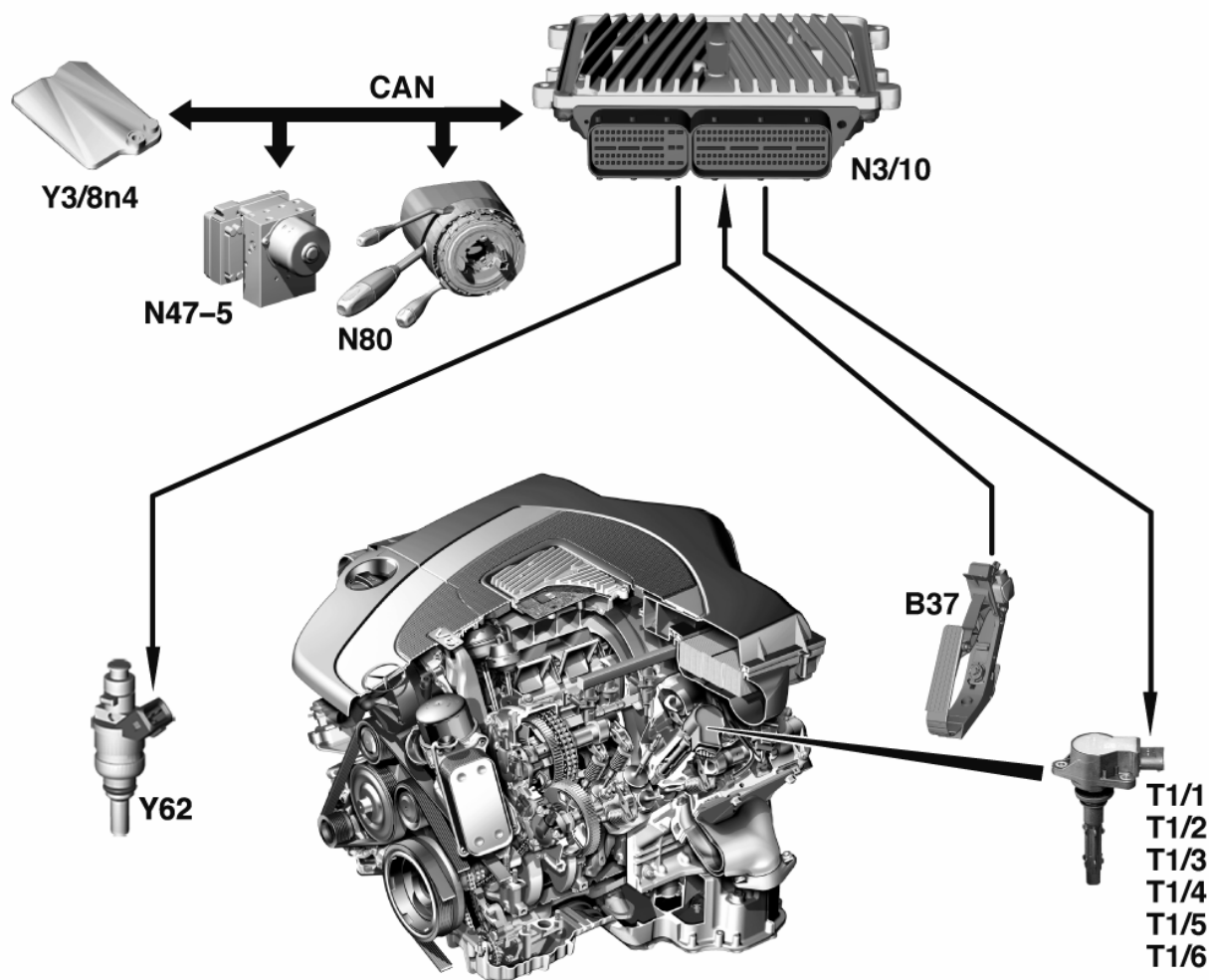
- Увеличении или уменьшении количества впрыскиваемого топлива
- Изменении угла опережения зажигания (быстром)
- Одновременное действие этих двух факторов

Легенда:

B37	Датчик положения педали газа
N3/10	Блок управления ME
N47-5	Блок управления ESP
N80	БУ в рулевой колонке
T1/1..T1/6	Катушки зажигания цилиндров 1 - 6
Y3/8n4	Интегрированный БУ КП (VGS)
Y62	Топливные форсунки

CAN Datenbus

Система впрыскивания бензина и зажигания



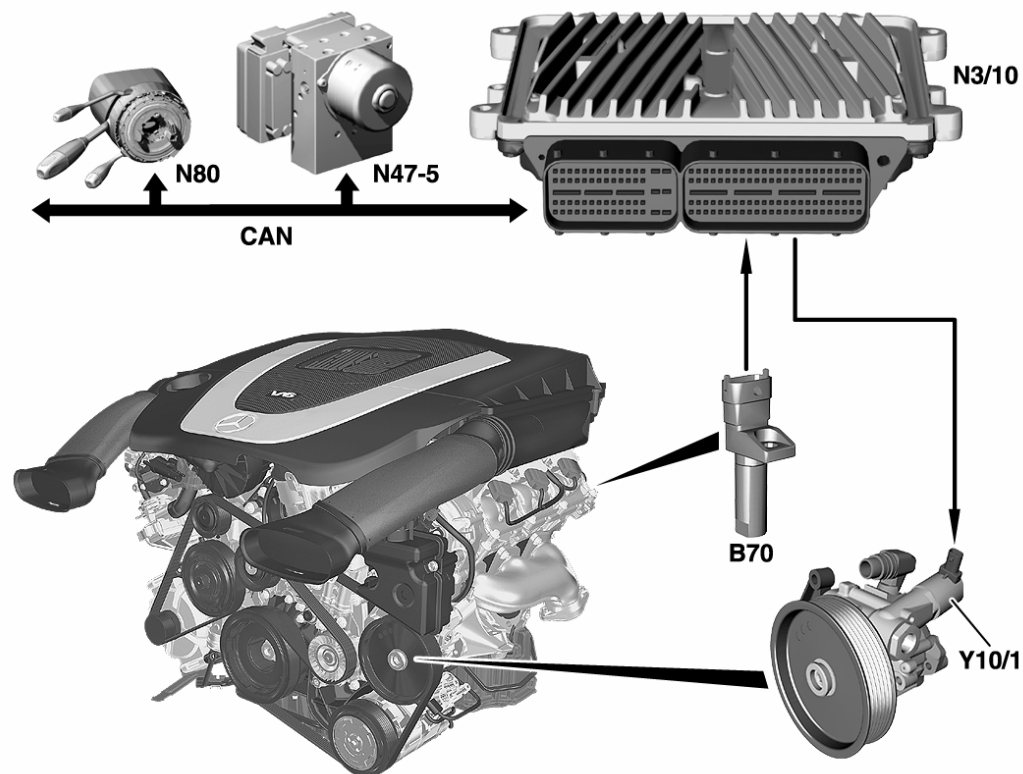
Двигатель M272

Система впрыскивания бензина и зажигания

Управление клапаном регулирования давления гидросилителя

Благодаря электронному управлению клапаном регулирования давления гидросилителя руля производится оптимальное снижение нагрузки на двигатель.

- B70 Датчик Холла положения коленчатого вала
- N3/10 Блок управления ME
- N47-5 Блок управления ESP и BAS
- N80 Блок управления в рулевой колонке
- Y10/1 Клапан регулирования давления гидросилителя



Двигатель M272

Система впрыскивания бензина и зажигания

Программа открытия клапана соответствует реальной ездовой ситуации, необходимого усиливающего действия и зависит от следующих входных сигналов:

Частоты вращения коленчатого вала

Скорости движения (через CAN)

Угла поворота руля (через CAN)

Угловой скорости поворота руля (через CAN).

Клапан для регулирования давления жестко закреплен на корпусе гидроусилителя. На клапан подается напряжение с различной скважностью в диапазоне от 10 до 90 % для регулирования производительности насоса гидроусилителя от 2 до 9 л/мин. Сопротивление катушки при комнатной температуре составляет ок. 5,5 Ом, а потребляемый ток ок. 1,9 – 2,5А. При включенном зажигании, а также пуске двигателя клапан для регулирования давления полностью открыт.

ЕСО- клапан

ЕСО- клапан является составной частью насоса гидроусилителя руля и жестко связан с ним. С помощью этого клапана оптимизируется нагрузка на двигатель от привода гидроусилителя в зависимости от режимов работы. Производительность насоса составляет 2 – 9 л/мин и изменяется по программе, заложенной в блоке управления двигателем.

Управление производится PWM- сигналом.

Скважность импульсов: 10% - 90%

High-Pegel: >5,7 V

Low-Pegel: < 3,7 V

ЕСО- клапан не имеет собственного номера запчасти, т.к. он поставляется вместе с насосом.



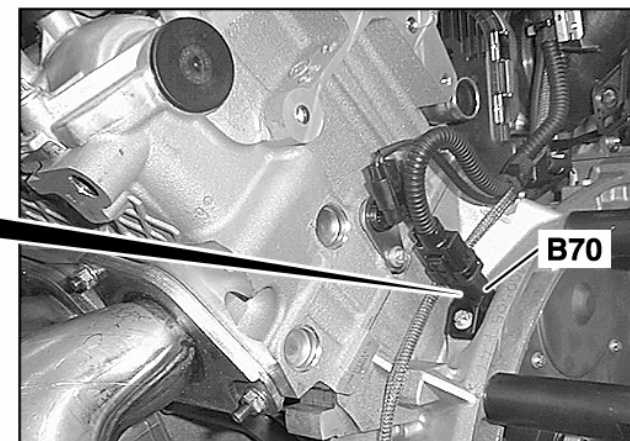
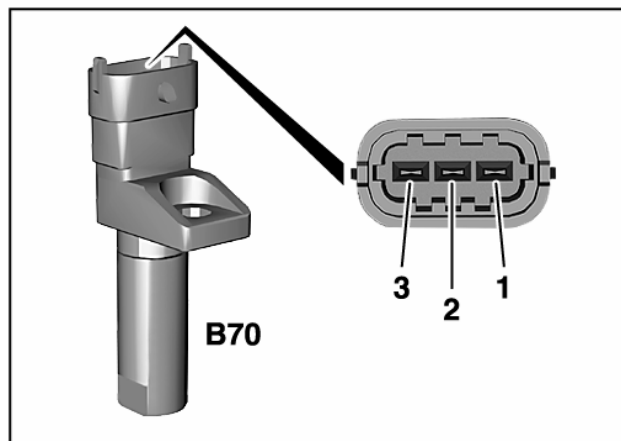
Двигатель M272

Система впрыскивания бензина и зажигания

Датчик Холла положения коленчатого вала

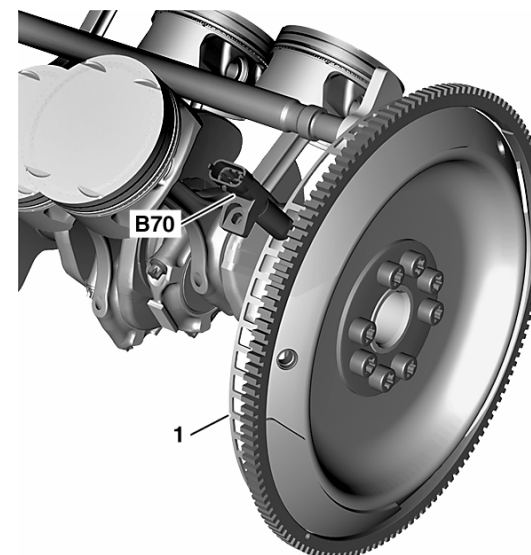
Новым является датчик Холла положения коленчатого вала, расположенный за головкой левого ряда цилиндров.

- B70 Датчик Холла положения коленвала
- 1 Подача напряжения питания +5 V
 - 2 Сигнал датчика Холла
 - 3 Масса



Датчик Холла определяет положение и частоту вращения коленчатого вала, используя для этого приваренную к зубчатому венцу маховика перфорированную пластину (инкрементную шестерню). Шестерня содержит 58 переключателей, две из которых отсутствуют (60-2). Каждая из переключателей, шириной 4 мм производит смену напряжения на датчике Холла положения коленчатого вала от 5 V до 0 V. Впадина от двух отсутствующих переключателей не вызывает смены сигнала. По двум, следующим за впадиной переключателям блок управления распознает положение ВМТ цилиндра 1. В момент зажигания смеси в ВМТ 1 цилиндра дополнительно поступает сигнал "LOW" с датчика Холла положения распределительного вала.

- 1 Инкрементная шестерня
- B70 датчик Холла

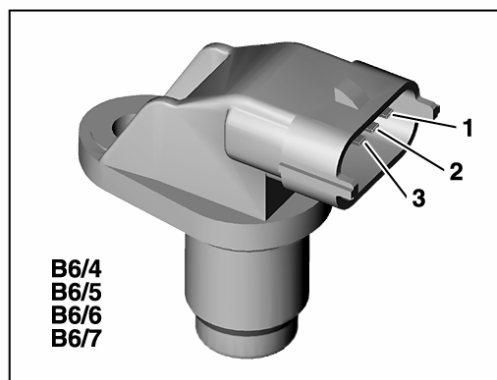


Двигатель M272

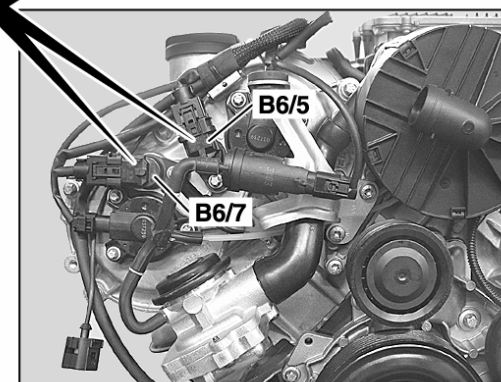
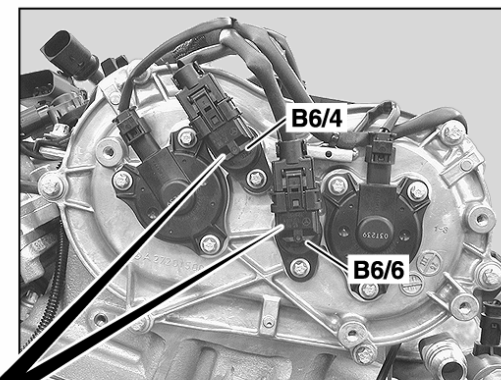
Датчик Холла положения распределительного вала

Для работы систем поворота распределительных валов на двигателе M272 установлены 4 датчика Холла положения распредвалов.

- 1 Масса
- 2 Сигнал с датчика Холла
- 3 Подача напряжения, кл.87 M1
- B6/4 Датчик Холла положения впускного распредвала левого ряда цилиндров
- B6/5 Датчик Холла положения впускного распредвала правого ряда цилиндров
- B6/6 Датчик Холла положения выпускного распредвала левого ряда цилиндров
- B6/7 Датчик Холла положения выпускного распредвала правого ряда цилиндров



Система впрыскивания бензина и зажигания



Двигатель M272

Система впрыскивания бензина и зажигания

Определение положения распредвалов производится с помощью датчиков Холла, распознающих положение импульсных шестерней в передней части распредвалов. Электроника датчиков позволяет определять положение валов при неработающем двигателе (для функции быстрого пуска ДВС).

За один оборот распределительного вала вырабатывается 4 сигнала, при этом производится переключение между 5 V ("high") и 0 Volt ("low"). Если напротив датчика находится впадина от двух отсутствующих перемычек, величина сигнала 5 V.

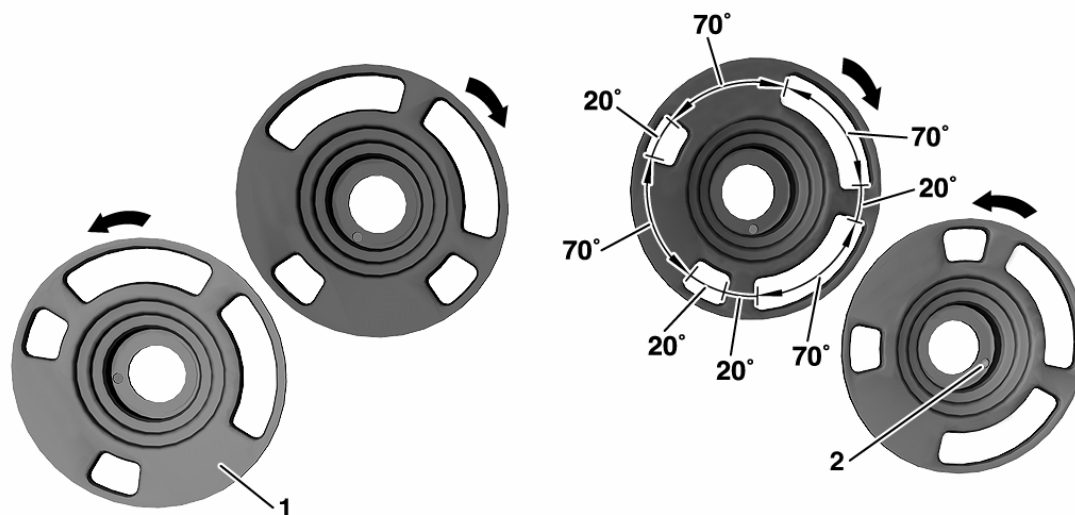
Сигналы служат для управления и диагностики систем поворота распределительных валов, для синхронизации процессов впрыска и зажигания (распознавания положения поршня 1 цилиндра в конце такта сжатия) и для пуска двигателя в аварийном режиме, в случае отказа датчика Холла положения распределительного вала.

При отказе датчика Холла положения распределительного вала производится последовательное переключение в определенном порядке на следующий датчик. Если сигнал отсутствует, впрыск и зажигание произойдет после поворота коленчатого вала на 360° , чтобы таким образом обеспечить пуск в аварийном режиме.

Окна в импульсной шестерни

- 1 Импульсная шестерня впускного распредвала правого ряда цилиндров.
- 2 Для фиксации импульсной шестерни

Для определения угла поворота коленчатого вала заданная величина угла на импульсной шестерни должна быть увеличена в 2 раза.



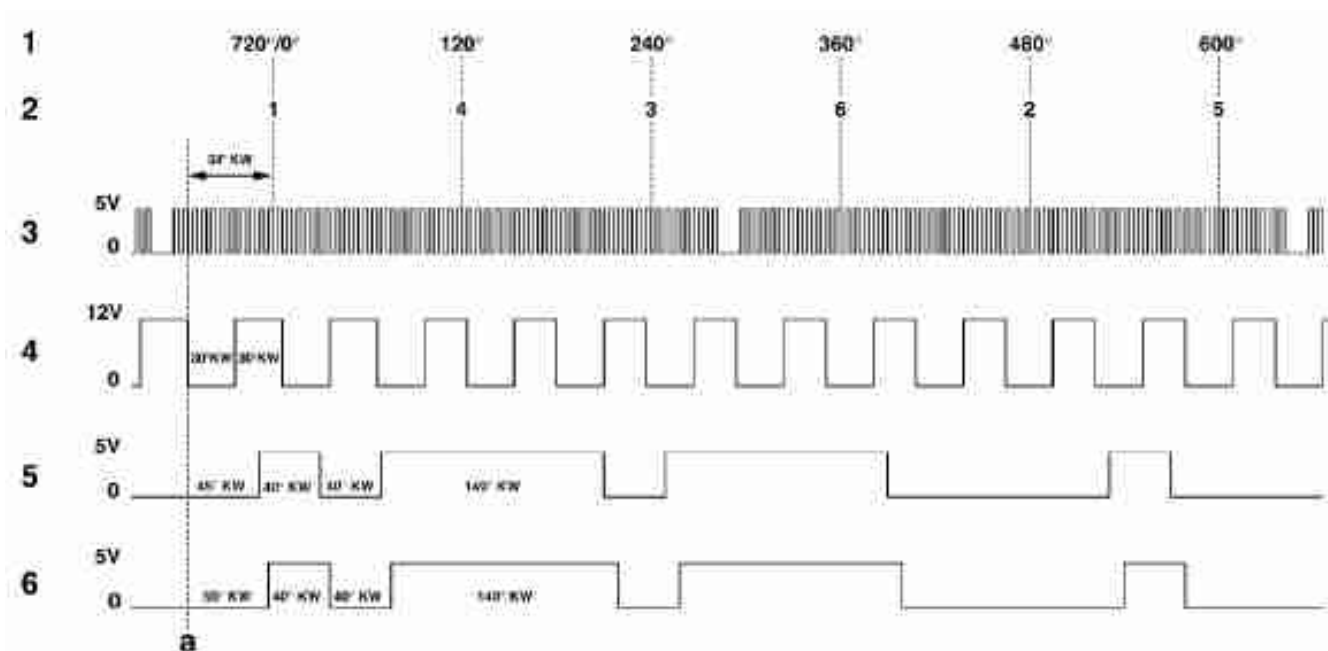
Двигатель M272

Система впрыскивания бензина и зажигания

Синхронизация впрыскивания бензина и зажигания

- 1 Угол поворота коленчатого вала (KW)
- 2 Положение цил. при зажигании в BMT (в соответствии с порядком работы)
- 3 Сигнал датчика Холла полож. коленвала (B70)
- 4 Сигнал частоты вращения TNA
- 5 Сигнал датчика Холла положения вп. распредвалов лев. и прав. ряда цил.
- 6 Сигнал датчика Холла положения вып. распредвалов лев. и прав. ряда цил
- a Распознавание зажигания в BMT цил.1

- Вторая отрицательная волна после впадины сигнала датчика Холла положения коленчатого вала
- - Сигнал 5 и 6 "LOW"
- - Сигнал частоты вращения (4) изменяется с "HIGH" на "LOW"



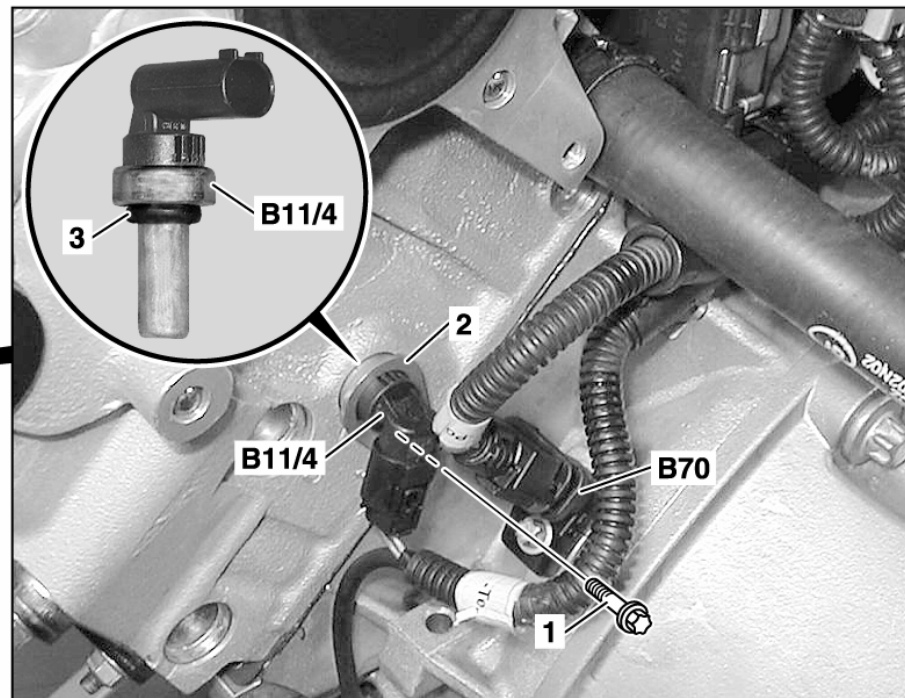
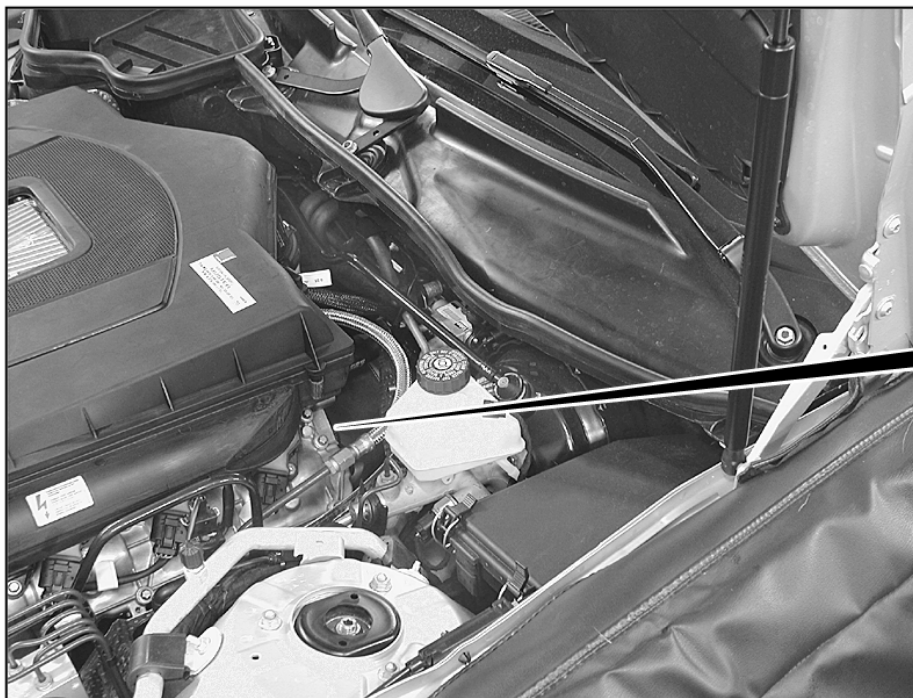
Порядок впрыскивания бензина по цилиндрам устанавливается при пуске согласно порядку работы двигателя в соответствии с сигналами позиционных датчиков распределительного и коленчатого валов. Для этого д.б. распознана фаза зажигания в BMT цилиндра 1

Синхронизация впрыскивания бензина и зажигания используется блоком управления ME при управлении катушками зажигания и топливными форсунками. Кроме того, синхронизация требуется для системы антидетонационного регулирования и отключения подачи топлива в отдельные цилиндры.

Двигатель M272

Датчик температуры охлаждающей жидкости

Система впрыскивания бензина и зажигания



Температура охлаждающей жидкости определяется с помощью NTC- резистора, изменяющего свое электрическое сопротивление в зависимости от т- ры.

Контакты (2-polig): Pin 1: сигнал
Pin 2: масса

Область изменения сигнала лежит в диапазоне 0,10 V - 4,9 V

Двигатель M272

Система впрыскивания бензина и зажигания

Модуль педали газа

В модуле педали газа интегрирован двойной датчик Холла с шестью контактами для определения ее положения. При нажатии на педаль газа датчик Холла фиксирует перемещение, а также скорость перемещения педали. Передача информации о желаемой динамике движения автомобиля производится в электронном виде от датчика положения педали газа к исполняющему элементу привода дроссельной заслонки (E-Gas).

Питание датчика производится напряжением + 5 V и происходит по массе.

Датчик давления во впускном коллекторе

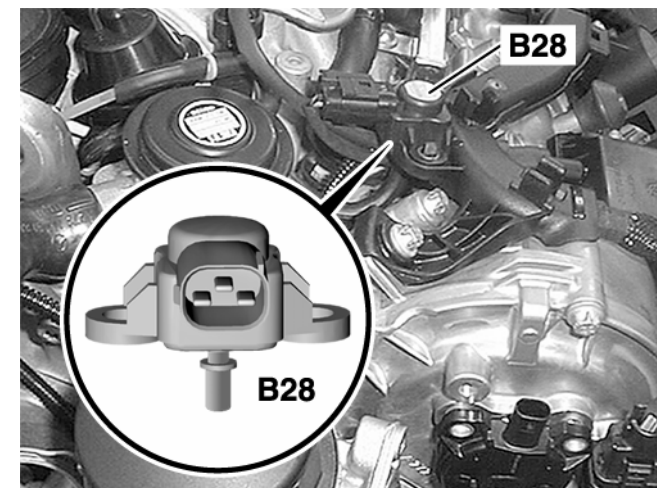
Датчик определяет величину давления во впускном коллекторе за дроссельной заслонкой.

Разъем датчика (3- контактный):

Pin 1: Масса датчика

Pin 2: Сигнал

Pin 3: + 5 V



Двигатель M272

Выключатель уровня масла

Для контроля минимально-допустимого уровня масла установлен выключатель уровня масла. Один из его контактов включен на массу.

Логика включения:

Выключатель замкнут:

Уровень масла i. O.

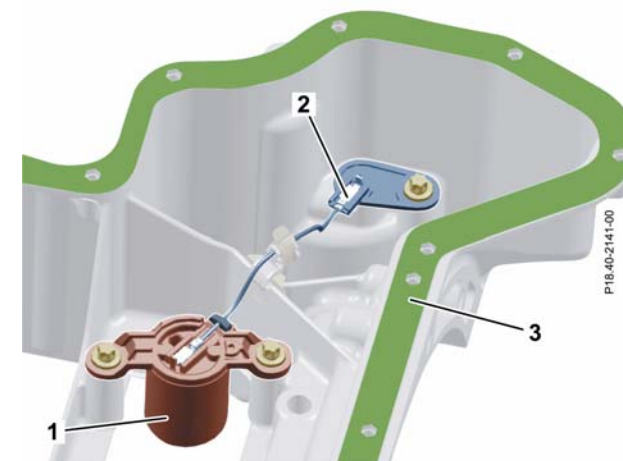
Выключатель разомкнут:

Пониженный уровень масла (на комбинации приборов горит контрольная лампа).

Разъем датчика (2- контактный): Pin 1: не задействован

Pin 2: сигнал

Система впрыскивания бензина и зажигания



Двигатель M272

Датчики детонации

Два пьезоэлектрических датчика (для левого и правого рядов цилиндров) фиксируют шум от сгорания. Их сигналы используются для корректировки угла опережения зажигания. Используются датчики с разъемами на их корпусах.

Место расположения: в развале цилиндров

Система впрыскивания бензина и зажигания



Двигатель M272

Выключатели положения завихряющих заслонок

Датчики (B28/9 и B28/10) определяют положение двух заслонок. Датчики считывают магнитное поле цилиндрических магнитов, расположенных на валах заслонок.

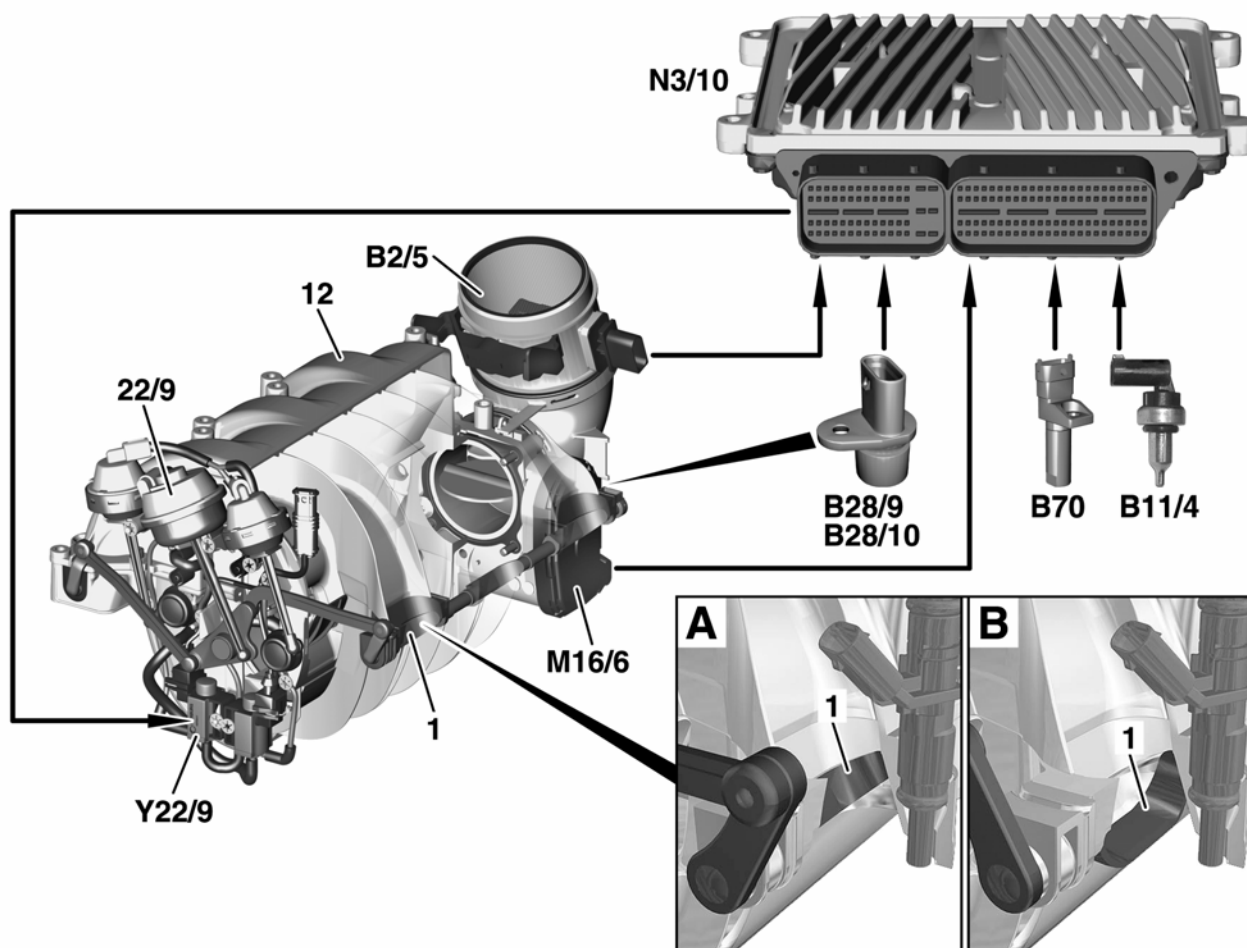
Разъем (3-контактный):

Pin 1: 5 V подача напряжения

Pin 2: масса

Pin 3: сигнал

Система впрыскивания бензина и зажигания



Двигатель M272

Система впрыскивания бензина и зажигания

Выключатель на педали сцепления

На автомобилях с механической КП в блок управления двигателем поступает сигнал с выключателя на педали сцепления. Сигнал “Педаль сцепления выжата” используется для регулирования х.х. ДВС и выключения системы Tempomat. Датчик распознает верхнее положение педали сцепления, это означает, что даже при слабо нажатой педали контакты датчика разомкнуты. Один контакт разъема датчика подключен к массе.

Это означает:

Педаль не выжата:	Контакты датчика замкнуты, сигнал на БУ ДВС = Low
Педаль выжата:	Контакты разомкнуты, сигнал на БУ ДВС = UBatt

Interlock- выключатель



Информация для США

На автомобилях для США, оборудованных механическими КП, дополнительно установлен Interlock- выключатель. Контакты выключателя, расположенного под педалью сцепления, замкнуты при полностью выжатой педали. Этим подтверждается, что двигатель запускается только при полностью выжатой педали сцепления (предписано законодательством). Один контакт датчика подключен к массе

Это означает:

Педаль не выжата:	Контакты разомкнуты, сигнал на БУ ДВС = UBatt
Педаль выжата:	Контакты датчика замкнуты, сигнал на БУ ДВС = Low

Двигатель M272

Реле стартера

Тяговое реле стартера запитывается от блока управления ДВС через специальное реле. Блок управления ME 9.7 содержит программу автоматического пуска ДВС

Следует различать два вида управления стартером для автомобилей с:

Автоматической КП: Tipstart

Стартерный режим определяется клеммой 50 (CAN-сигнал); стартер работает независимо от времени подключения клеммы 50 до достижения двигателем пусковой частоты вращения коленчатого вала. После начала процесса пуска клемма 50 больше не оказывает влияние на его прерывание.

Механическая КП: Прерывание процесса старта

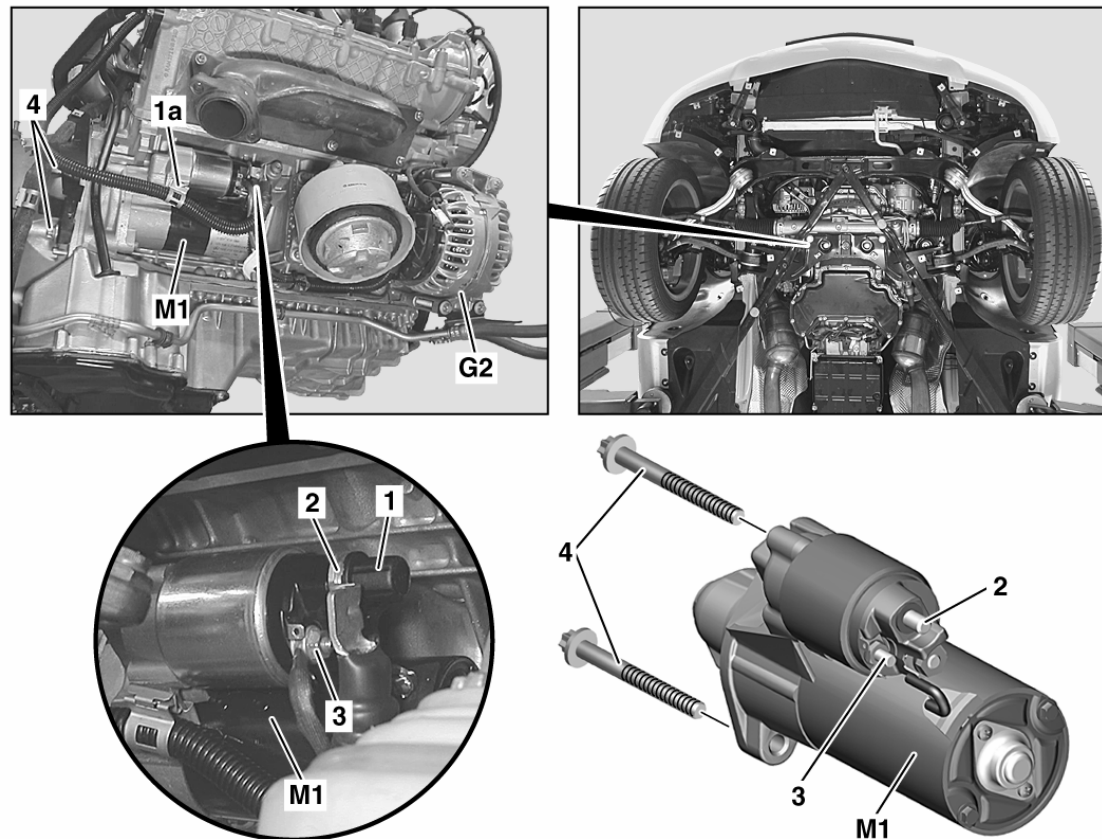
Стартерный режим определяется клеммой 50; после достижения двигателем пусковой частоты вращения коленчатого вала или выключении клеммы 50 процесс пуска прерывается.

Прерывание процесса пуска всегда возможно после выключения зажигания (Кл. 15).

Один контакт реле стартера подключен к кл. 87 (1), а второй соединяется с массой блоком управления ME 9.7.

Место расположения: Реле стартера является составной частью SRB (блока реле и предохранителей)

Система впрыскивания бензина и зажигания



Двигатель M272

Клапан регенерации (вентиляция топливного бака)

Через клапан регенерации на определенных режимах работы двигателя производится освобождение емкости с активированным углем от топлива, которое подается во впускную систему.

Клапан управляется БУ ME с помощью сигнала с широтно-импульсной модуляцией для регулирования подачи паров топлива. Для снижения шумов от пульсаций перед клапаном регенерации установлен демпфер.

Скважность импульсов:

0 – 100%

Место расположения: Левый передний брызговик

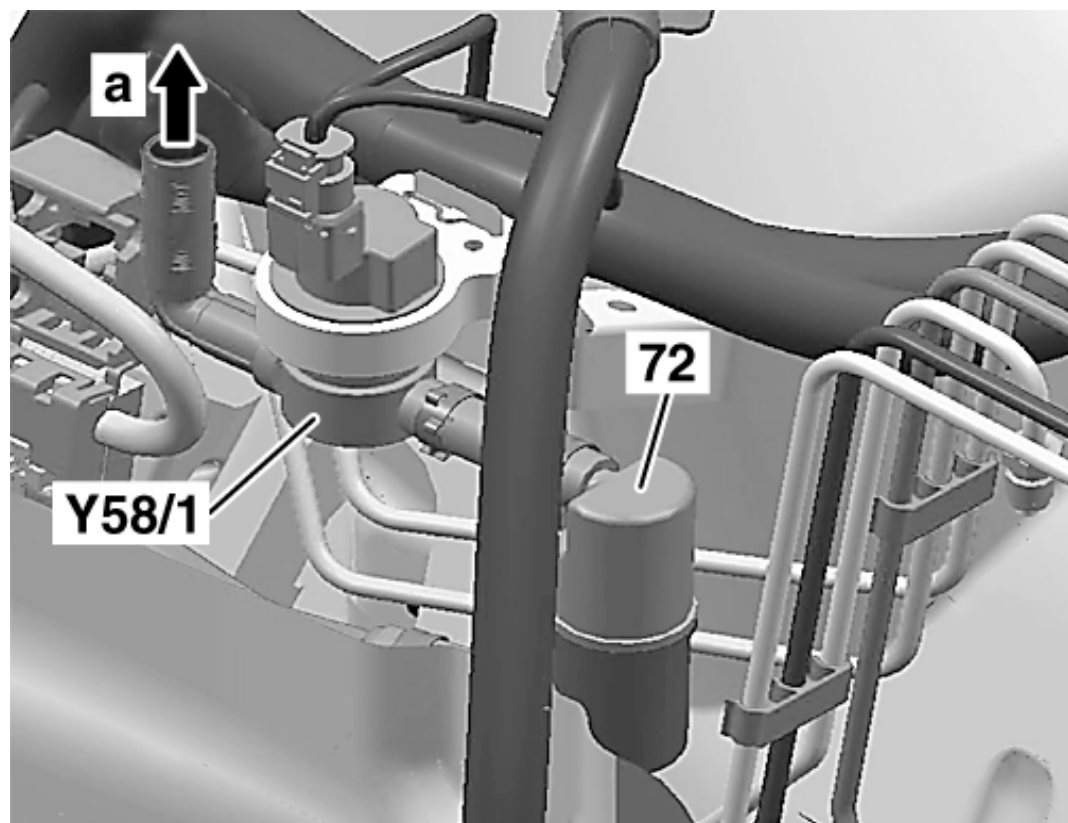
Легенда:

Y58/1 Клапан регенерации

72 Демпфер

a к двигателю

Система впрыскивания бензина и зажигания



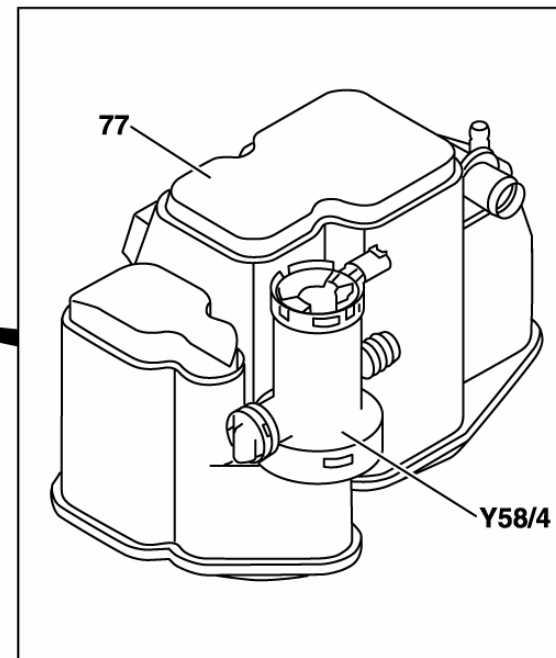
Информация для США

При проверке герметичности замкнутой системы вентиляции топливного бака клапан регенерации открывается, а затем закрывается. При этом распознается также возможность заклинивания клапана в открытом состоянии.

Двигатель M272

Запирающий клапан емкости с активированным углем

Система впрыскивания бензина и зажигания



Информация для США

Для проверки утечек паров бензина из топливного бака запирается клапан в трубке к емкости с активированным углем. Управление осуществляется замыканием контакта на массу. Один контакт соединен с Kl. 87 (2).

Клапан устанавливается только на автомобилях для США

Место установки: на правом заднем брызговике

Двигатель M272

PremAir-Sensor

PremAir-Sensor



Информация для США

PremAir-Sensor предназначен для определения эффективности преобразования озона в кислород в PremAir-радиаторе, покрытом каталитическим слоем. Для этого через интерфейс LIN между блоком управления двигателем и датчиком PremAir осуществляется обмен предварительно заданными значениями Ids, заложенными в них для идентификации наличия озона.

Датчик жестко закреплен на радиаторе и разрушается при попытках демонтажа.

Разъем (3-контактный):

Pin 1: масса
Pin 2: сигнал
Pin 3: Kl. 87 (2)



Внимание

Озон является токсичным газом, вызывающий повреждение легких, а также вреден для растительности и жилых помещений.

PremAir-покрытие радиатора превращает озон, содержащийся в воздухе в кислород. При сильном солнечном излучении и высокой влажности воздуха до 75% озона превращается в кислород.

Двигатель M272

Датчик давления в баке

Датчик давления в баке



Информация для США

Для проверки утечек паров бензина из топливного бака датчиком (B4/3) определяется давление в системе вентиляции и в топливном баке.

Напряжение питания на блоке управления ME составляет 5 V. Диапазон измерений от – 50мбар до +30мбар : Величина выходного сигнала зависит от давления паров в баке:

-50мбар са. 0,5 V,

0мбар са. 3 V

+30мбар са. 4,5 V

Используются датчики двух поставщиков:

VDO:

Pin 1 сигнал

Pin 2 масса датчика

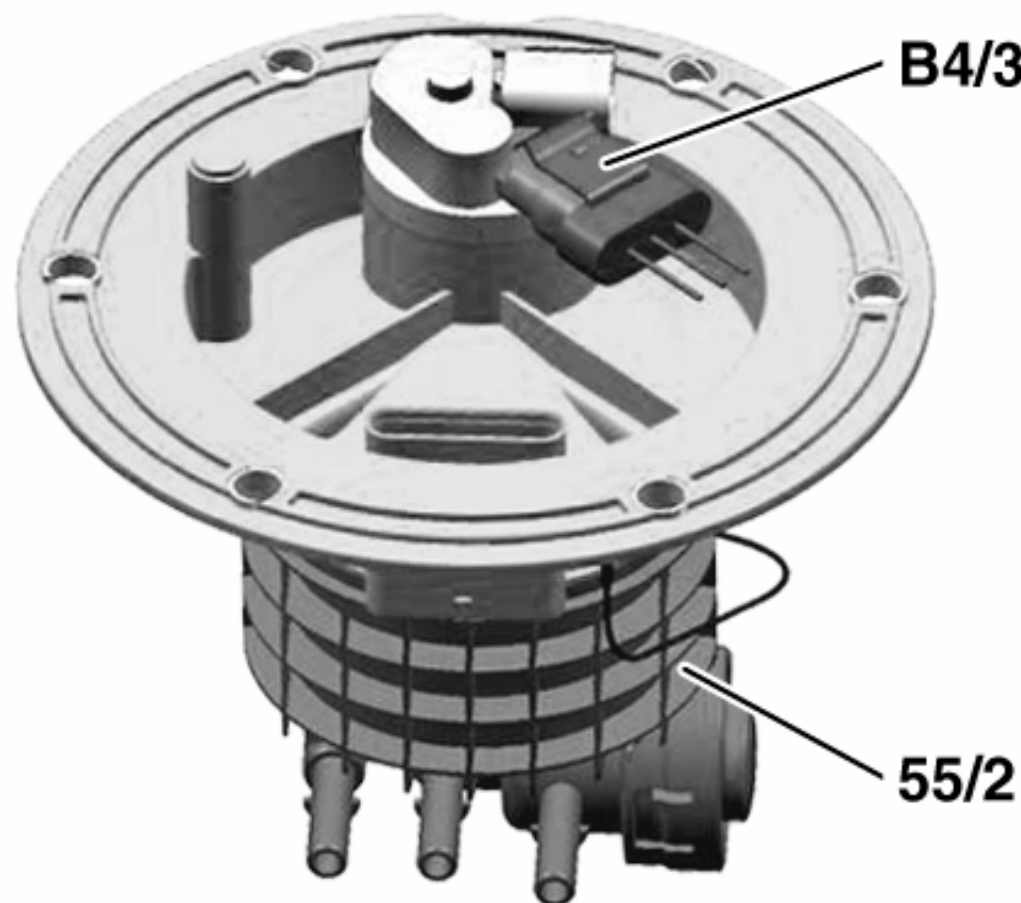
Pin 3 +5 V

Delphi:

Pin A масса датчика

Pin B сигнал

Pin C +5 V



Двигатель M272

Система впрыскивания бензина и зажигания

Передача информации

LIN-Bus: LIN означает Local Interconnect Network.

LIN-Bus представляет собой двунаправленную однопроводную систему передачи данных с макс. скоростью передачи в 20 kbit/s.

С помощью LIN-Bus производится передача информации между интеллигентными компонентами систем двигателя, для которых не устанавливаются высокие требования к скорости передачи.

Компоненты шины LIN:

Генератор
PremAir-Sensor

Диагностика К- провода

Речь идет о последовательном двунаправленном 12 V диагностическом проводе

Работа:

- Диагностика
- Кодировка вариантов
- Flashen

Datenbus CAN C (500kB)

Standard CAN разъем класса C.

Оконечное сопротивление разъема БУ: CAN Low
CAN High

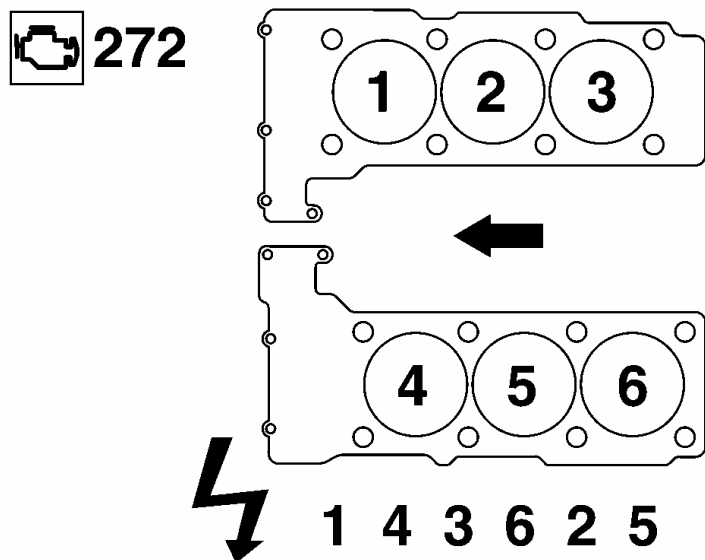
Для передачи данных используется скрученный 2- жильный провод.

Двигатель M272

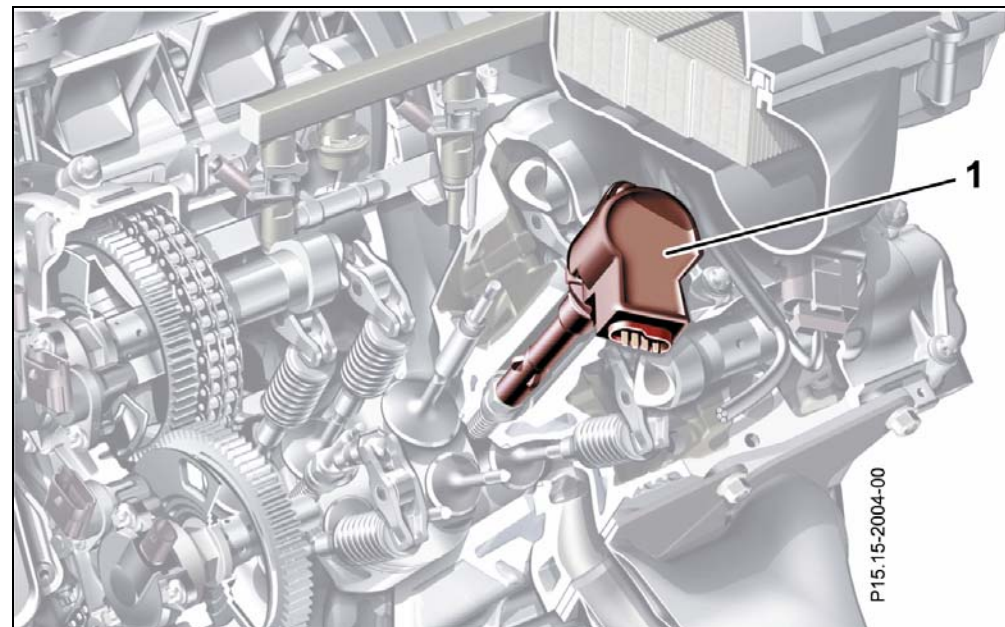
Система зажигания

Двигатель 272 оборудован системой зажигания с катушками, установленными непосредственно на свечах, расположенных центрально между впускными и выпускными клапанами.

Порядок работы аналогичен двигателю M112.



Система зажигания



Двигатель M272

Система зажигания

Катушки зажигания

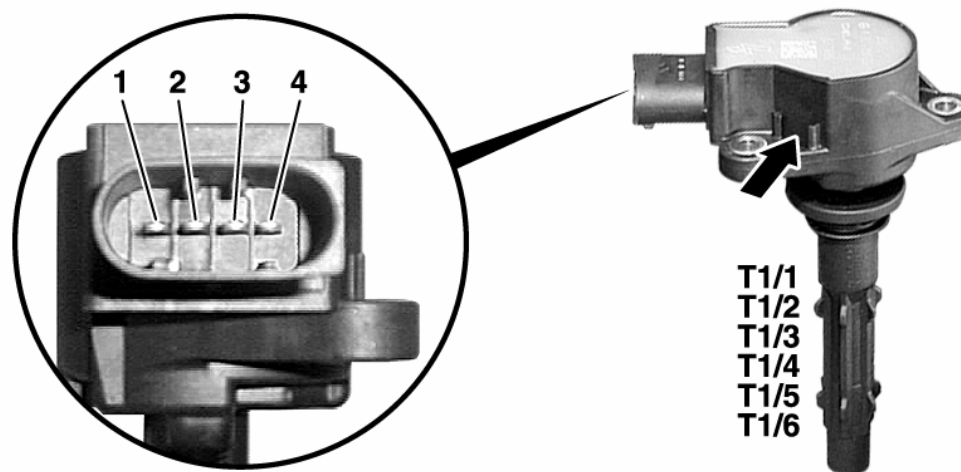
На двигателе M272 установлены отдельные на каждый цилиндр катушки зажигания, содержащие оконечный каскад системы зажигания. Управление ими осуществляет блок ME 9.7

К каждой катушке зажигания подходит один управляющий провод. По этим проводам могут передаваться диагностическая информация от оконечных каскадов. Связь по проводу двунаправленная, это означает, что контакт 4 подается напряжение на катушку зажигания и дополнительно передается сигнал на блок управления.

T1/1...T1/6 Катушки зажигания цилиндров 1 - 6

- 1 Подача напряжения кл. 87 M1
- 2 масса на кузове
- 3 масса на двигателе
- 4 Управление/ диагностика (блок управления ME)

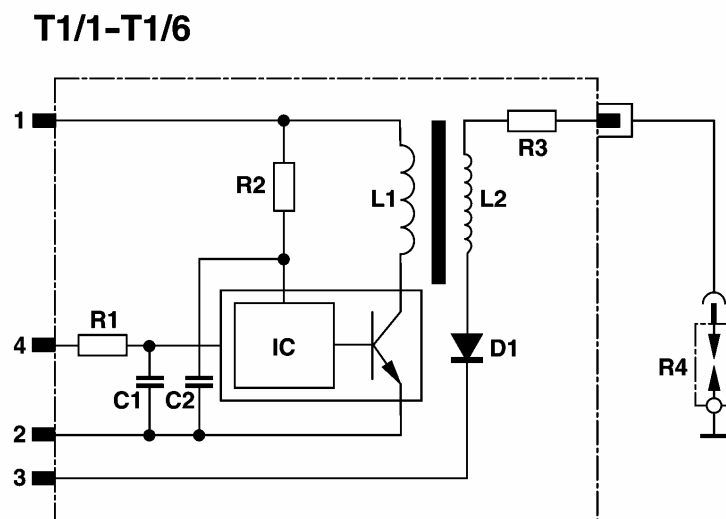
Стрелка - капцетивный разъем (вторичной цепи)



Двигатель M272

Система зажигания

Схема катушки зажигания



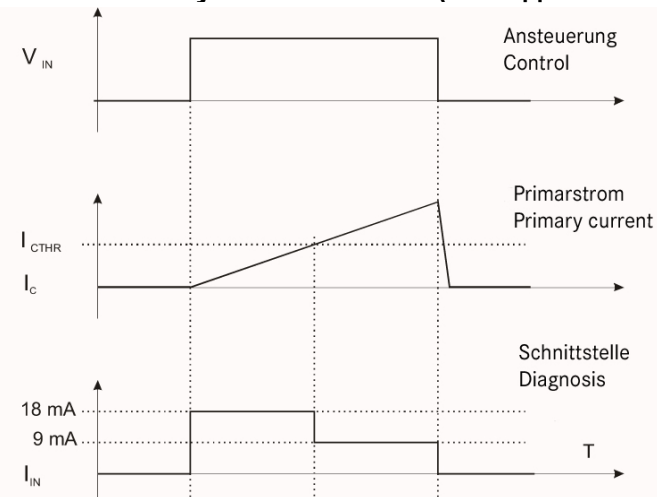
В каждой катушке имеется оконечный каскад первичной цепи.

Блок управления ME управляет первичной цепью, подавая напряжение между кл. 2 и 4. Ток возбуждает в первичной обмотке (L1) магнитное поле.

В момент подачи искры происходит прерывание тока в первичной обмотке, сопровождающееся скачкообразным изменением магнитного поля во вторичной обмотке (L2) с образованием напряжения сгорания, подводимого непосредственно к свечам зажигания.

Для исключения дополнительного искрообразования в каждой катушке зажигания установлен диод

Сигнал катушки зажигания (Самодиагностика)



Блок ME управляет работой катушек зажигания, подавая ток в первичную обмотку.

Непосредственно перед подачей искры с катушки зажигания поступает сигнал в БУ. Сигнал должен иметь определенную величину, в противном случае цепь зажигания неисправна.

Высокий уровень сигнала (18mA) = Управление

Низкий уровень сигнала (Low) (9mA) = Ток первичной цепи

Двигатель M272

Топливная система

Топливный насос забирает бензин из бака и подает его по топливным трубкам через фильтр тонкой очистки с встроенным регулятором давления к форсункам (однопроводная система).

Давление топлива поддерживается регулятором на уровне 3,7 - 4,1 бар. Регулирование осуществляется независимо от величины разрежения во впускном коллекторе.

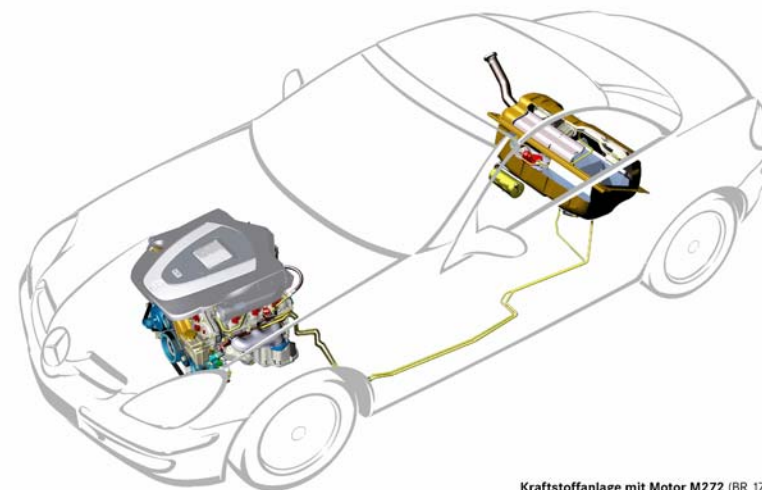
При резком перемещении педали газа бесперебойная подача топлива обеспечивается двумя аккумуляторами давления и топливными распределительными трубками с увеличенным внутренним объемом.

Избыток топлива поступает из регулятора давления обратно к модулю подачи топлива, в котором расположен перекачивающий насос для заполнения успокоительной емкости.

Этим предотвращается подсос воздуха топливным насосом при движении в поворотах автомобиля с малым уровнем топлива в баке. На входе в топливный насос установлен сетчатый фильтр (Фильтр грубой очистки).

Топливные форсунки, управляемые блоком управления ME, впрыскивают мелко распыленное топливо во впускной канал каждого цилиндра.

Топливная система



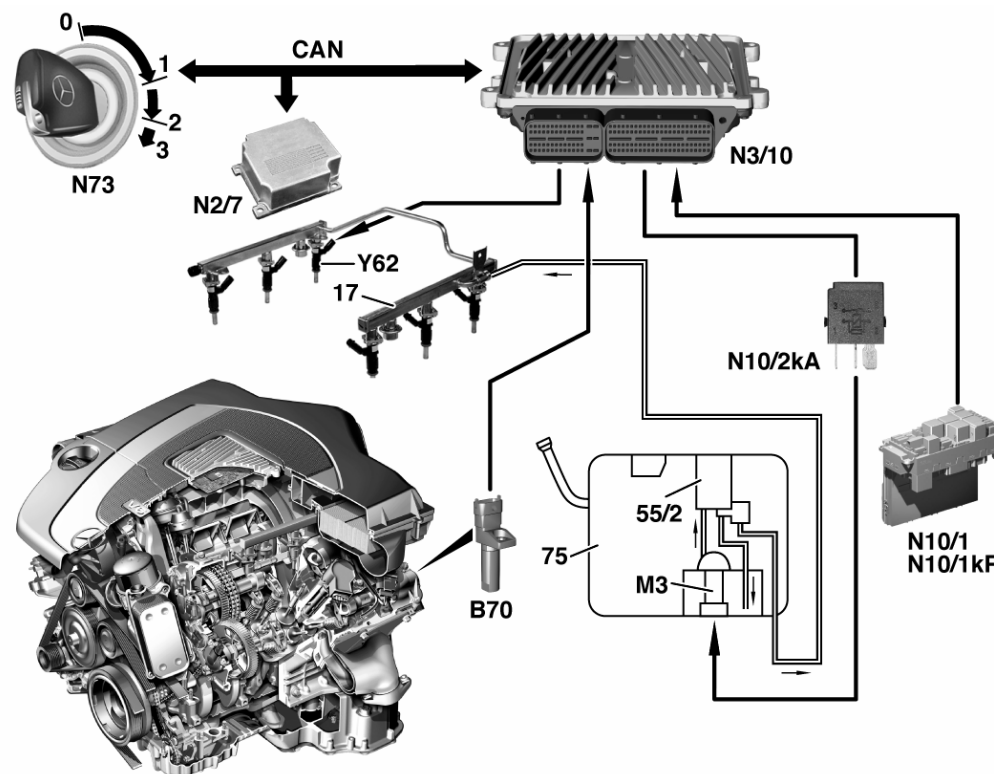
Двигатель M272

Топливная система

Управление топливным насосом

Легенда:

- 17 Топливная распределительная трубка
- 55/2 Топливный фильтр с регулятором давления
- 75 Топливный бак
- B70 Датчик Холла положения коленчатого вала
- M3 Пакет топливного насоса
- N3/10 Блок управления ME
- N10/1 Блок управления SAM с модулем реле и предохранителей со стороны водителя
- N10/2 kR реле кл. 87, двигатель
- N10/2 kA реле топливного насоса
- N2/7 Блок управления систем удержания пассажиров
- N73 Блок управления EZS
- Y62 Топливные форсунки
- CAN CAN Datenbus



Двигатель M272

Топливная система

Топливный насос управляется реле (N10/2kA).

Реле топливного насоса интегрировано в блок управления SAM с модулем реле и предохранителей (N10/2) в задней части салона.

Реле имеет управление по массе от блока управления ME. При замкнутом контакте клемма 87 топливного насоса соединена с кл. 30 (B+). Клемма 30 защищена предохранителем 15 А. Предохранитель расположен в БУ SAM с модулем реле и предохранителей (N10/2) в задней части салона.

Блок управления ME подает напряжение питания на топливный насос.

- При включенном зажигании на пр. 1 сек (включение слышно)
(Перед повторным включением насоса необходимо запустить ДВС)
- При работающем двигателе, если приходит сигнал частоты вращения.

Двигатель M272

Топливная система

Топливный бак

Топливный бак нового SLK (R 171) изготовлен из 2-слойного металлического листа и имеет объем 70 л., из них 9 л. резервного запаса.

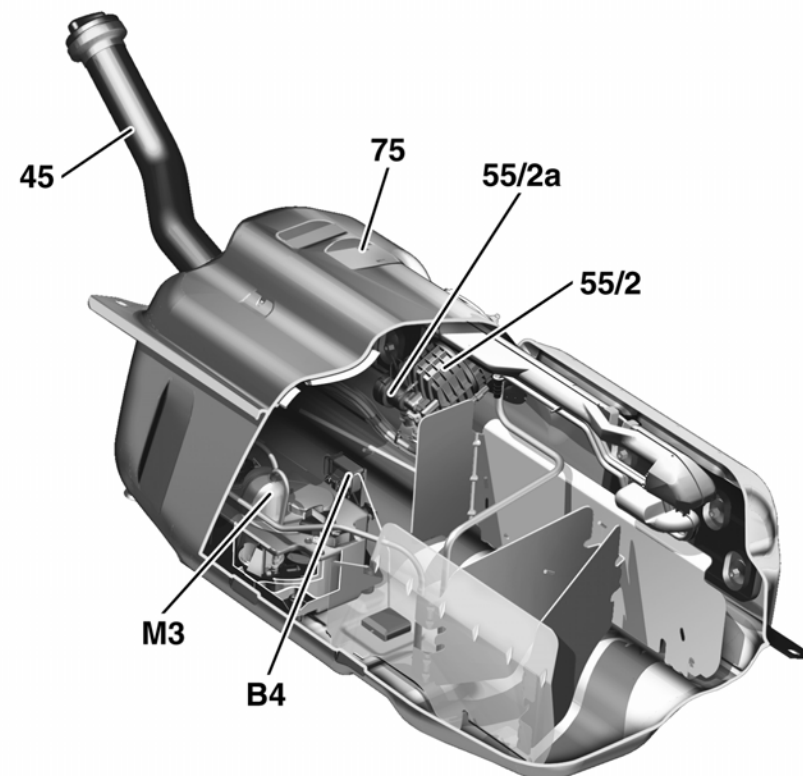
Течение топлива в баке:

Топливный насос (модуль подачи топлива) качает топливо по топливопроводу к фильтру с встроенным регулятором давления (55/2).

Избыток топлива возвращается через регулятор давления (55/2a) и перекачивающий насос назад в модуль подачи топлива.

Легенда:

45	Заливная горловина
55/2	Топливный фильтр с регулятором давления
55/2a	регулятор давления
75	Топливный бак
B4	Датчик запаса топлива
M3	Пакет топливного насоса (насос встроен)



Двигатель M272

Топливная система

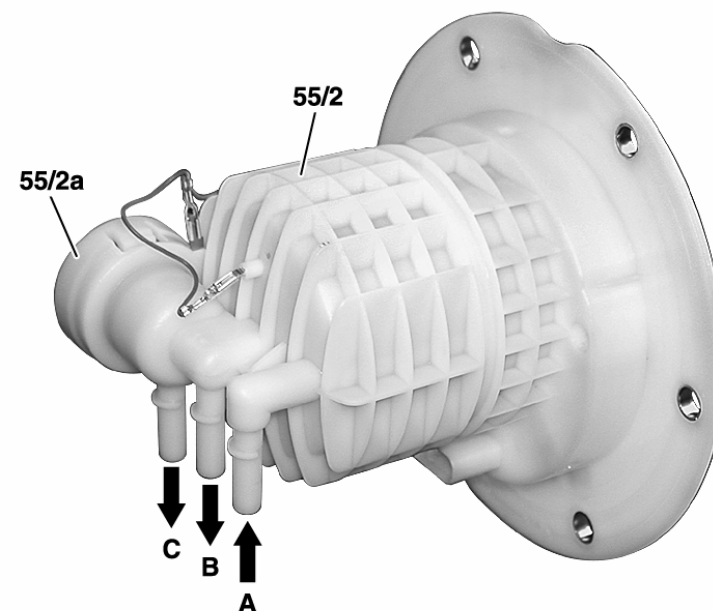
Топливный фильтр с регулятором давления

Топливный фильтр и регулятор давления (55/2a) расположены в корпусе из полимерного материала.

Регулятор (55/2a) поддерживает давление топлива ок. 3,8 бар.

Легенда:

- 55/2 Топливный фильтр с регулятором давления
- 55/2a Регулятор давления
- A Подача топлива от насоса (нерегулируемое давление)
- B Обратка от регулятора давления (к модулю подачи топлива)
- C Топливный штуцер к двигателю (регулируемое давление)



Двигатель M272

Топливная система

Топливная распределительная трубка

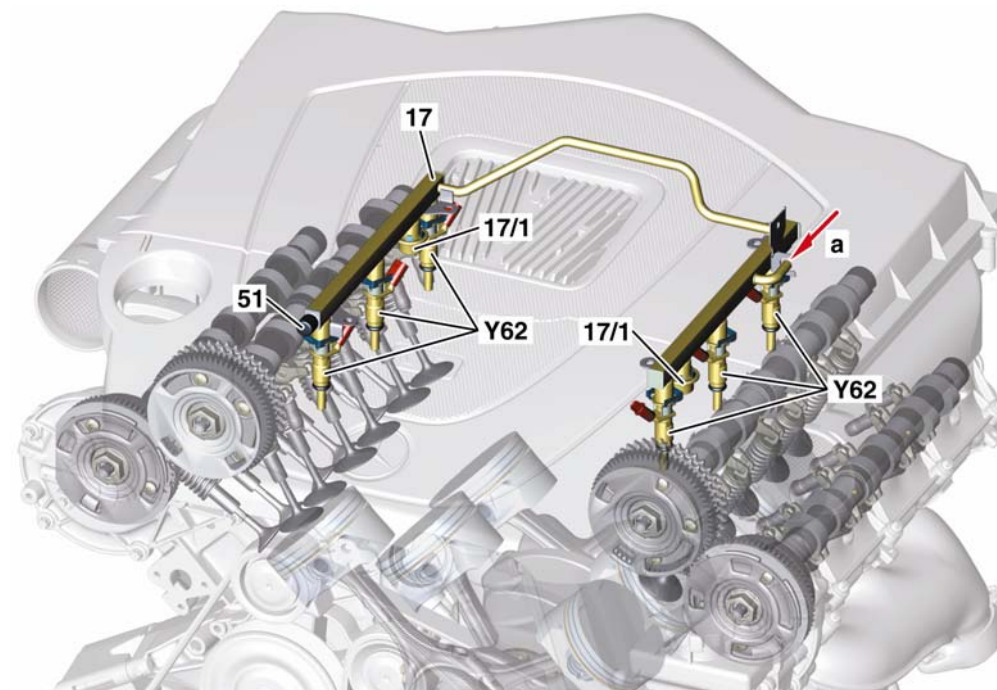
Штуцер подачи топлива расположен слева у цилиндра 6

Для обеспечения форсунок (Y61) равномерной подачей топлива, а также сглаживания пульсаций топлива, на каждой стороне трубки установлен аккумулятор давления (17/1).

Штуцер для измерения давления топлива (51) расположен впереди справа у цилиндра 1.

Легенда:

- | | |
|------|------------------------------------|
| 17 | Топливная распределительная трубка |
| 17/1 | Аккумулятор давления |
| 51 | Штуцер для измерения давления |
| Y62 | Топливные форсунки |



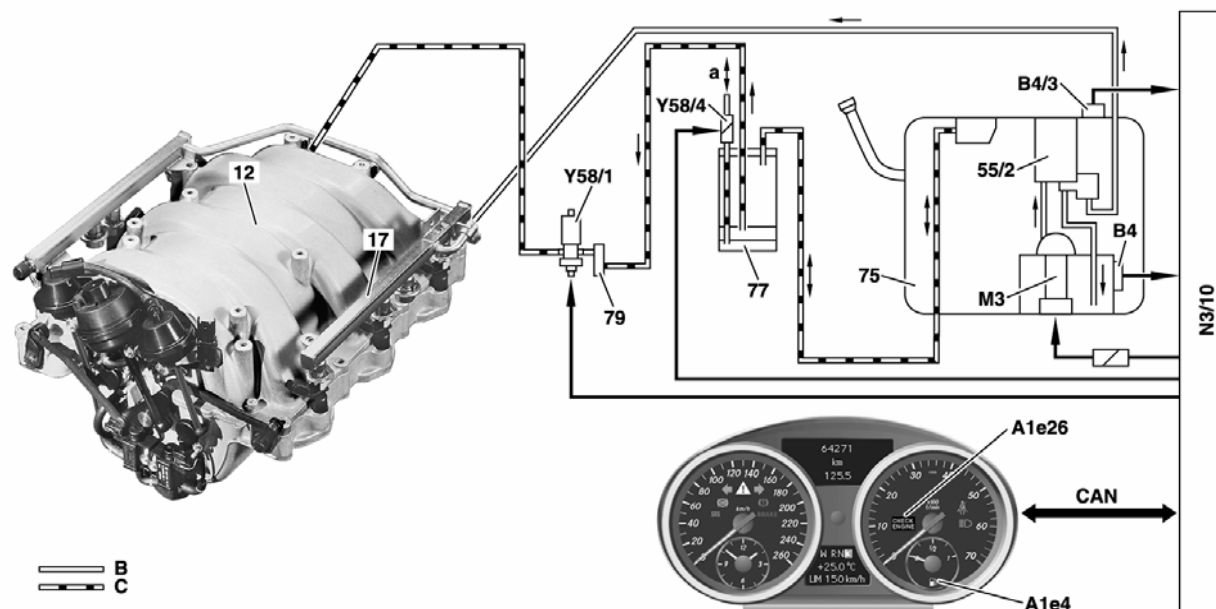
Двигатель M272

Топливная система

Система регенерации CODE (494a) для USA

Легенда:

- | | |
|-------|--|
| 12 | Впускной коллектор |
| 17 | Топливная распределительная трубка |
| 55/2 | Топливный фильтр с регулятором давления |
| 75 | Топливный бак |
| 77 | Емкость с активированным углем |
| 79 | Демпфер |
| A1e4 | Сигнальная лампа запаса топлива |
| A1e26 | Контрольная лампа CHECK ENGINE |
| B4 | Датчик запаса топлива |
| B4/3 | Датчик давления в баке |
| M3 | Пакет топливного насоса (насос встроен) |
| N3/10 | Блок управления ME |
| Y58/1 | Клапан регенерации |
| Y58/4 | Запирающий клапан емкости с активированным углем |
| a | Вентиляция емкости с активированным углем |
| B | Топливная трубка |
| C | Трубка вентиляции |
- CAN Datenbus



По законодательству пары топлива не должны испаряться в атмосферу.

В результате проверки герметичности распознаются утечки паров из отверстий диаметром 0,5 мм. Проверка производится в 3 этапа:

- Проверка больших утечек
- Проверка на малые утечки (диаметр отверстий ок. или более 1 мм)
- Проверка на малые утечки (диаметр отверстий ок. или более 0,5 мм)

Двигатель M272

Воздушный фильтр

За счет применения системы очистки воздуха с двумя фильтрами стало возможным оптимальная подача воздуха в горячепленочные расходомеры воздуха (HFМ 6).

Через блок дроссельной заслонки воздух поступает в новый переключаемый впускной коллектор и затем в цилиндры.

Подача воздуха



Двигатель M272

Подача воздуха

Горячепленочный расходомер воздуха (HFM 6)

Масса воздуха, всасываемого двигателем, определяется расходомером воздуха (HFM 6), расположенным между воздушным фильтром и дроссельной заслонкой.

HFM посылает в блок управления ME сигнал с частотой, соответствующей объему воздуха, необходимого двигателю. Эта величина используется для определения количества впрыскиваемого топлива.

В корпусе расходомера установлен датчик температуры воздуха.

Для защиты HFM от частиц загрязнения и надежности соединения применяется зажим с хомутом.

Зажим выполнен таким образом, что закрывается только в том случае, если корпус воздушного фильтра правильно сидит на расходомере.

Масса воздуха Частота Период

0 kg/h	ca. 1885 Hz	ca. 538,00 μs
150 kg/h	3080 Hz	324,68 μs
300 kg/h	4080 Hz	245,10 μs
450 kg/h	6000 Hz	166,67 μs
650 kg/h	7010 Hz	142,65 μs

Пример 150 кг/ч:

$$1 \text{ Hz} = \frac{1}{s} = \frac{1}{0.00032468} = 3080 \text{ Hz}$$



Двигатель M272

Подача воздуха

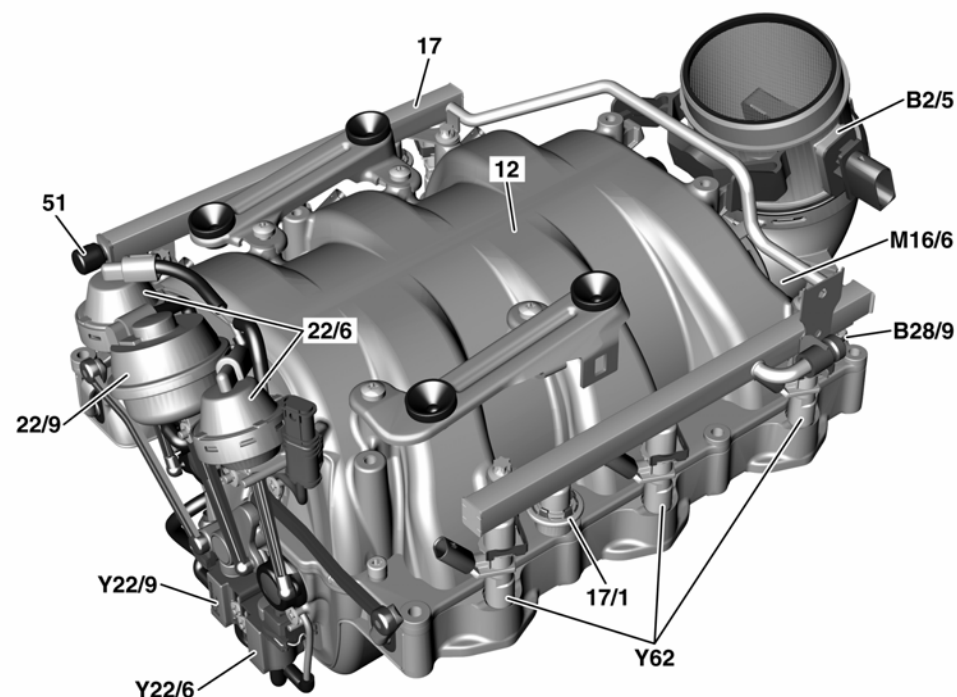
Модуль подачи воздуха

Впускной коллектор из магниевого сплава позволяет, в зависимости от нагрузки и частоты вращения коленчатого вала, устанавливать 2 варианта длины впускного тракта. Это повышает крутящий момент двигателя.

Кроме того, в коллекторе в конце каждого впускного канала установлены завихряющие заслонки (Tumbleklappen), которые существенно улучшают процесс движения заряда в камере сгорания.

Легенда:

- 12 Впускной коллектор с интегрированным вакуумным ресивером
- 17 Топливная распределительная трубка
- 17/1 Аккумулятор давления топлива
- 22/6 Мембранный элемент переключающего коллектора
- 22/9 Мембранный элемент завихряющих заслонок
- 51 Штуцер для измерения давления топлива
- B2/5 Горячепленочный расходомер воздуха
- B28/9 Датчик положения завихряющих заслонок левого ряда цилиндров
- M16/6 Исполняющий механизм привода дроссельной заслонки
- Y22/6 Переключающий клапан впускного коллектора
- Y22/9 Переключающий клапан завихряющих заслонок впускного коллектора
- Y62 Топливные форсунки

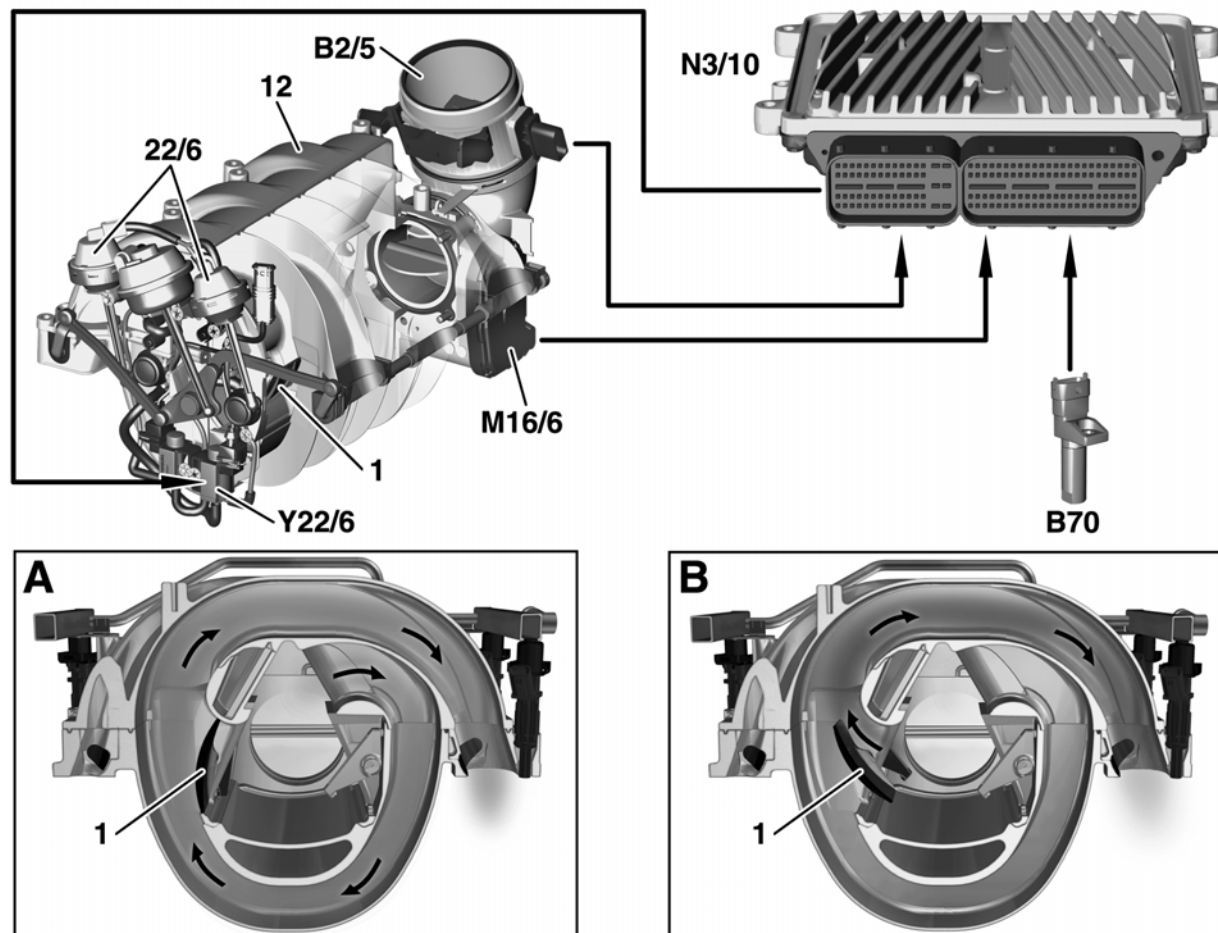


Двигатель M272

Подача воздуха

Легенда:

- 12 Впускной коллектор с интегрированным вакуумным ресивером
- 17 Топливная распределительная трубка
- 17/1 Аккумулятор давления топлива
- 22/6 Мембранный элемент переключающего коллектора
- 22/9 Мембранный элемент завихряющих заслонок
- 51 Штуцер для изм. давления топлива
- B2/5 Горячепл. расходомер воздуха
- B28/9 Датчик положения завихр. заслонок левого коллектора
- M16/6 Исполняющий механизм привода дроссельной заслонки
- Y22/6 Переключающий клапан впускного коллектора
- Y22/9 Перекл. клапан завихряющих заслонок впускного коллектора
- Y62 Топливные форсунки



Двигатель M272

Короткий впускной канал

Отдельные на каждый цилиндр впускные каналы длиной ок. 800 мм имеют спиральную форму и располагаются вокруг объема центрального воздухоборника. В середине каждого канала он сообщен с воздухоборником отверстием. Эти отверстия могут перекрываться или открываться поворотными заслонками, изменяющими длину впускного канала. Заслонки одного ряда цилиндров связаны между собой общим валом и приводятся в действие одним вакуумным элементом.

Оба вакуумных элемента сообщены трубками с переключающим клапаном впускного коллектора. Клапан управляется блоком управления двигателя по массе.

В положении покоя заслонки удерживаются силой пружин в открытом состоянии и обеспечивают короткие впускные каналы.

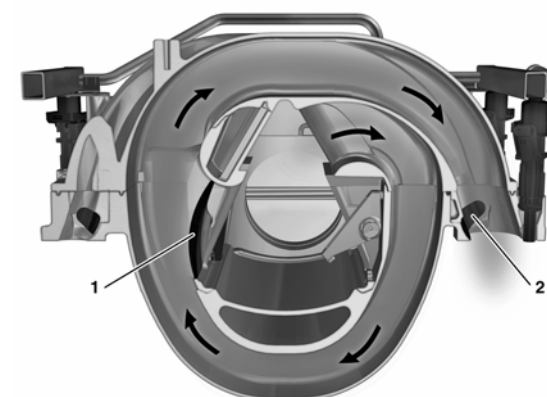
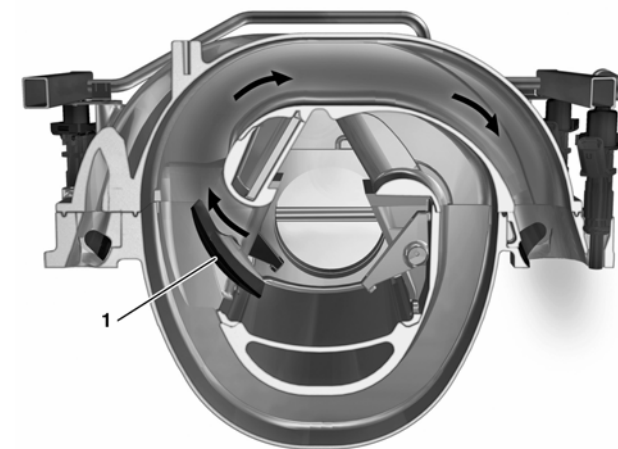
На холостом ходу, а также при высоких частотах вращения (с пр. 3500/мин) заслонки открыты обеспечивая короткие впускные каналы.

Длинный впускной канал

При низкой частоте вращения коленчатого вала (до ок. 3500/мин) на вакуумные элементы системы переключения подается разрежение, и заслонки коллектора закрываются. Воздух поступает в двигатель по длинному каналу. При этом возникают колебания давления, которые улучшают наполнение и, как следствие, повышают крутящий момент в области низких частот вращения. Уже при частоте вращения 1500/мин величина крутящего момента составляет 305 Nm, что составляет 87 % от максимальной величины.

- 1 Заслонка закрыта (управляется)
- 2 Завихряющая заслонка (Tumbleklappe)

Подача воздуха



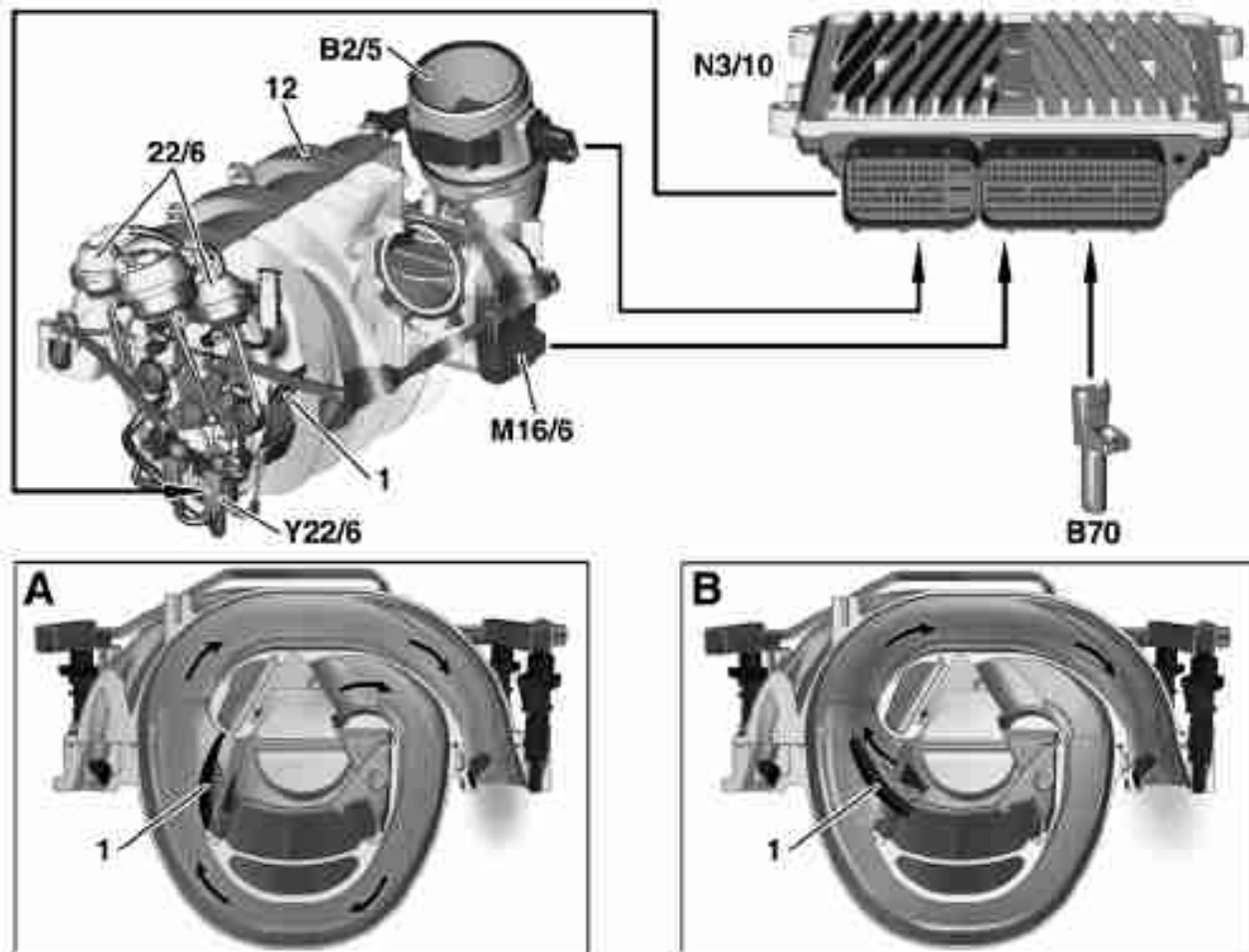
Двигатель M272

Подача воздуха

Завихряющие заслонки

Легенда:

- 1 Завихряющие заслонки (Tumbleklappe)
- 12 Впускной коллектор с интегрированным вакуумным ресивером
- 22/6 Вакуумный элемент переключения завихряющих заслонок
- B2/5 Горячепленочный расходомер воздуха
- B11/4 Датчик т-ры охлад. жидкости
- B28/9 Датчик положения зав. заслонки впускного канала левого ряда цилиндров
- B28/10 Датчик положения зав. заслонки впускного канала правого ряда цилиндров
- B70 Датчик Холла положения коленчатого вала
- M16/6 Исполняющий механизм привода дроссельной заслонки
- N3/10 Блок управления ME
- Y22/6 Переключающий клапан завихряющих заслонок впускного коллектора
- A Завихряющая заслонка опущена
- B Завихряющая заслонка поднята



Двигатель M272

Подача воздуха

В конце впускного канала каждого цилиндра размещена завихряющая заслонка с электропневматическим приводом, которая занимает два положения в зависимости от частоты вращения коленчатого вала и нагрузки на двигатель.

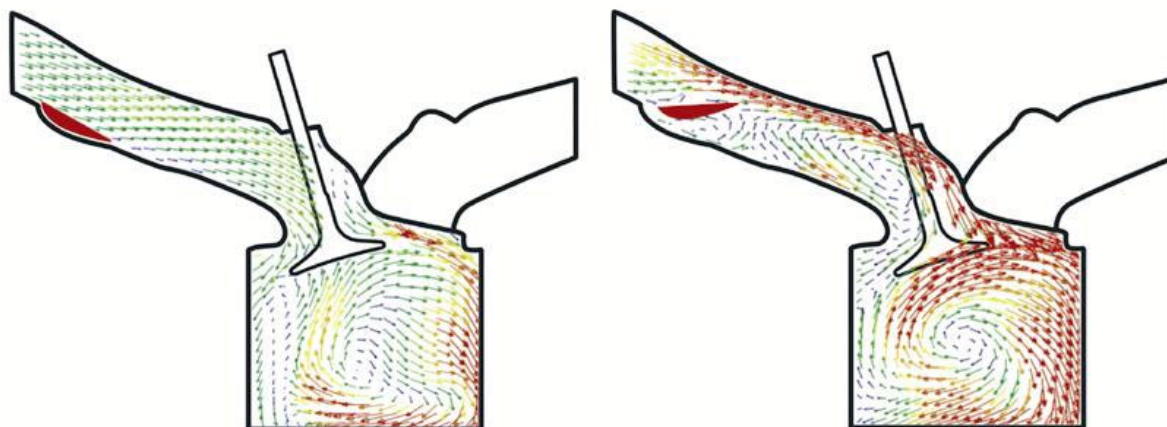
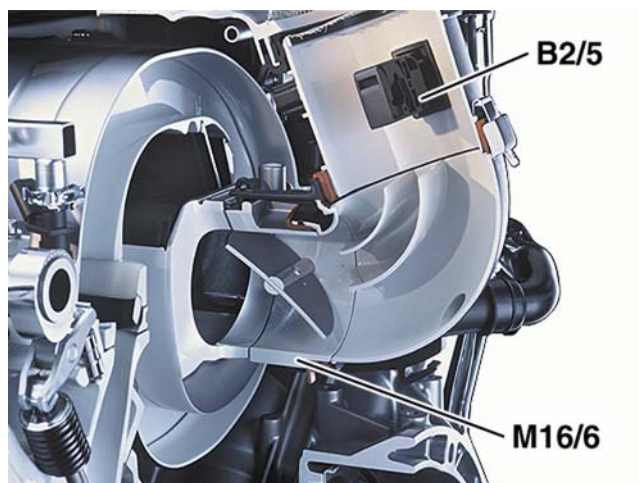
В «положении покоя» заслонка полностью опущена и не влияет на процесс наполнения.

На частичных нагрузках заслонки поворачиваются и уменьшают проходное сечение впускного канала каждого цилиндра (Поворот на 90°).

Скорость течения во впускном канале возрастает и способствует улучшению распределения топливоздушная смеси в объеме камеры сгорания. Это снижает шум и расход топлива.

Переключение производится вакуумным элементом от блока управления ME подключением переключающего клапана к массе.

Для контроля положения заслонок в задней части впускного модуля установлены два датчика, которые считывают состояние магнитного поля на валах цилиндрических магнитов.



Двигатель M272

Подача воздуха

Движение заряда:

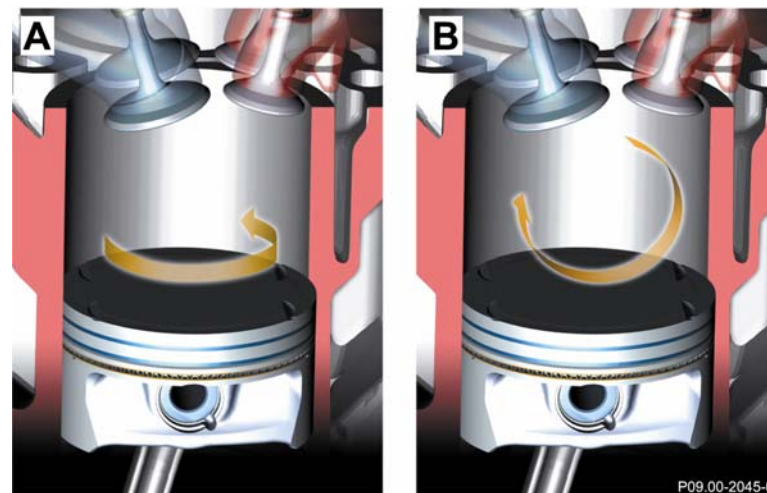
В цилиндре организовано два вида движения заряда – вихревое в горизонтальной и вертикальной плоскостях.

При движении поршня вверх вихревое движение заряда усиливается. Это создает благоприятные условия для воспламенения смеси и ее горения.

Движение заряда в цилиндре

A В горизонтальной плоскости

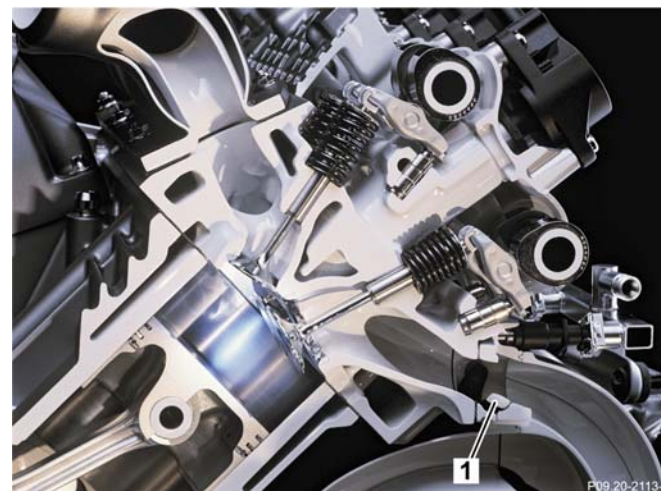
B В вертикальной плоскости



В результате:

- Хорошее воспламенение смеси, обедненной системой внутренней рециркуляции ОГ (AGR)
- Полное и быстрое сгорание
- Снижение расхода топлива
- Улучшенная равномерность работы

1 Завихряющая заслонка



Двигатель M272

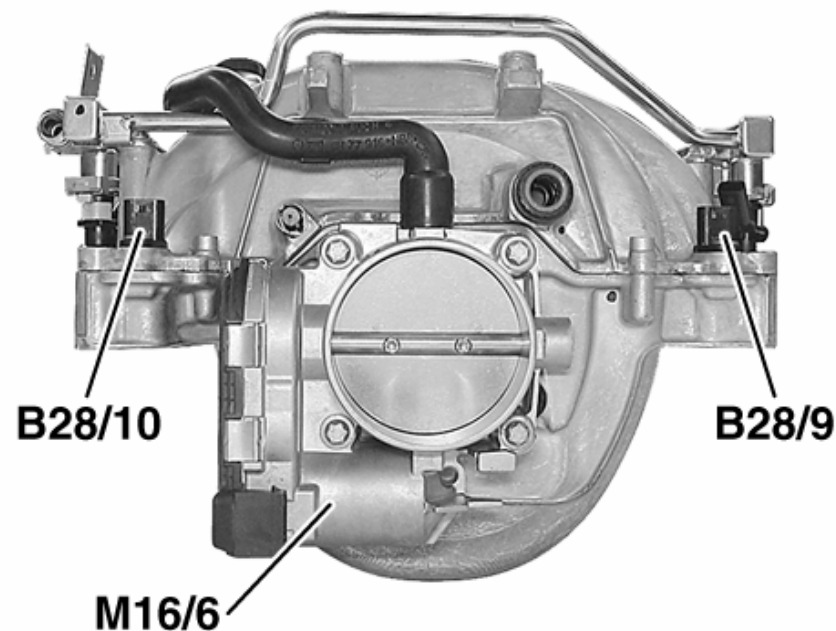
Подача воздуха

Датчики положения завихряющих заслонок

Конечные положения валов завихряющих заслонок контролируются датчиками. Датчики Холла определяют положение двух цилиндрических магнитов на валу. Между конечными положениями сигнал с датчика ок. 5 V ("HIGH"). Если заслонки полностью повернуты величина сигнала ок. 0 V ("LOW").

Для диагностики после пуска двигателя на датчики подается напряжение питания, чтобы отследить крайние положения заслонок.

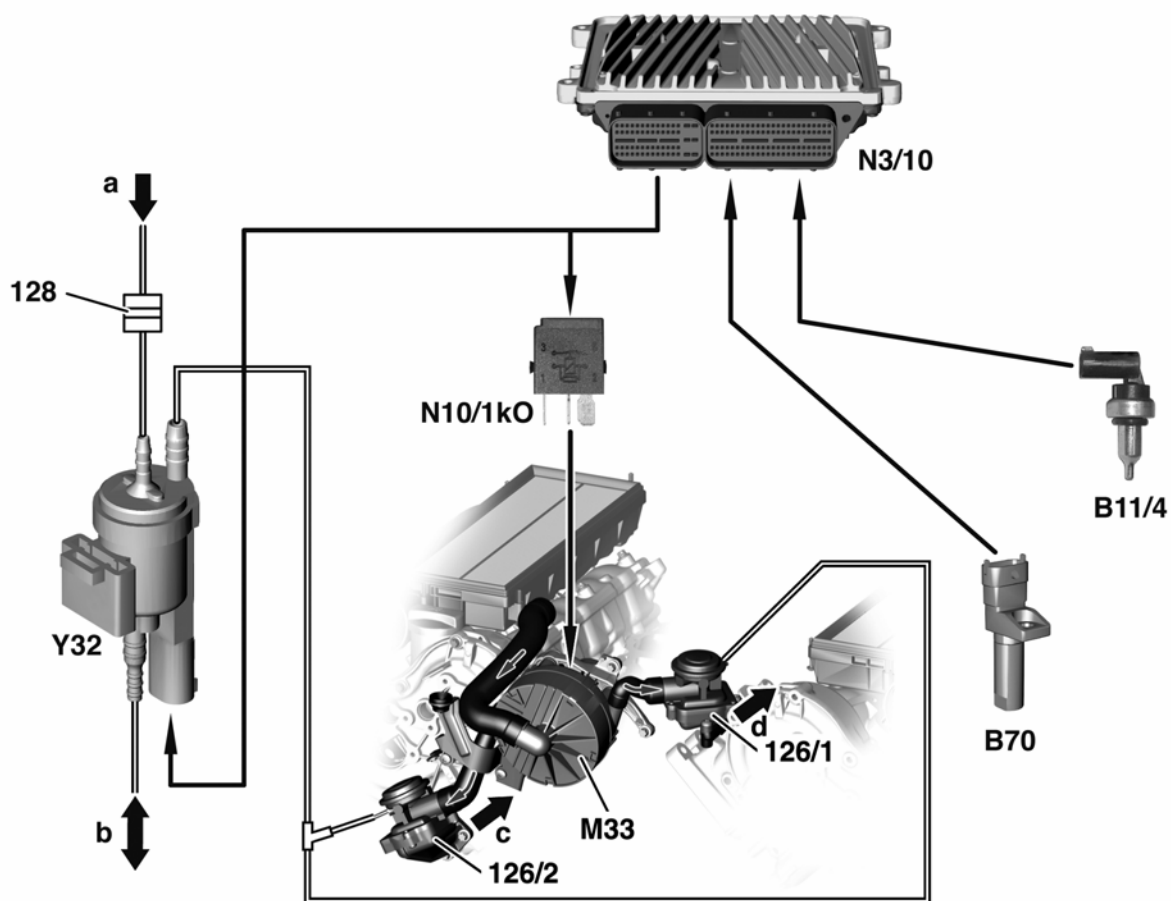
- B28/9 Датчики положения заслонок левого впускного канала
- B28/10 Датчики положения заслонок правого впускного канала
- M16/6 Исполняющий механизм привода дроссельной заслонки



Двигатель M272

Продувка воздухом

- 126/1 Клапан отключения продувки левого ряда цилиндров (со встроенным обратным клапаном)
- 126/2 Клапан отключения продувки правого ряда цилиндров (Клапан комбинирован с обратным клапаном)
- 128 Обратный клапан (Разрежение)
- B11/4 Датчик т-ры охл.жидкости
- B70 Датчик Холла положения коленчатого вала
- M33 Электрический продувочный насос
- N3/10 Блок управления ME
- N10/1kO Реле воздушного продувочного насоса
- Y32 Переключающий клапан насоса
- a Подача разрежения из впускного коллектора
- b Вентиляция
- c Продувочный воздух к выпускным каналам правой головки цилиндров
- d Продувочный воздух к выпускным каналам левой головки цилиндров



Двигатель M272

Подача воздуха

Система продувки ускоряет прогрев матрицы каталитического нейтрализатора ОГ до рабочей температуры и снижает токсичность в режиме прогрева.

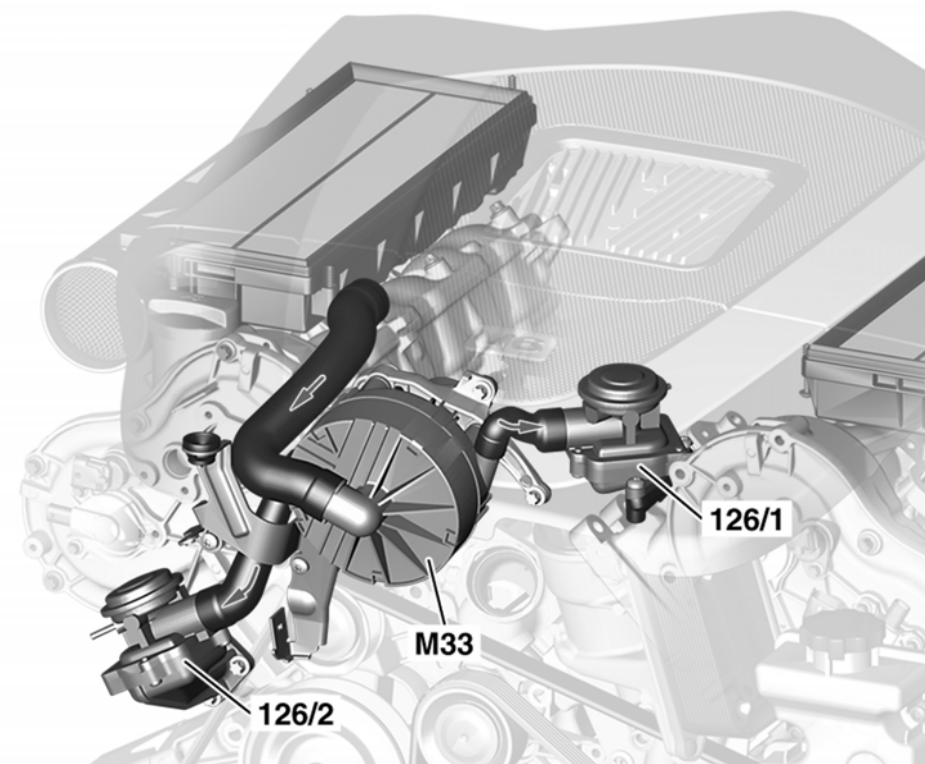
Электрический продувочный насос (M33) включается реле. Ток, потребляемый насосом (M33) достигает величины 45 А.

После первого включения система продувки блокируется и следующее включение возможно только после увеличения температуры охлаждающей жидкости свыше +60 °С и последующим понижении температуры до 40 °С

Воздух забирается насосом из корпуса правого воздушного фильтра и направляется к клапанам отключения продувки. Одновременно эти клапаны предотвращают поступление ОГ к насосу (встроен обратный клапан).

Реле системы продувки и переключающий клапан воздушного насоса (Y32) включаются одновременно блоком управления ME на максимальное время 90 сек. после пуска двигателя, если выполняются следующие условия:

- Температура охлаждающей жидкости > 10°C и < 60°C
- Частота вращения коленчатого вала < 2500/мин.



Двигатель M272

Электрический воздушный продувочный насос

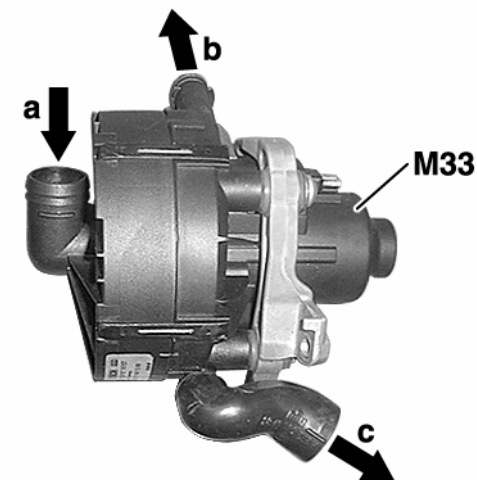
Электрический воздушный продувочный насос (шиберного типа) включается параллельно переключающему клапану (Y32) реле продувки на максимальное время 90 сек. Ток, потребляемый насосом при напряжении 13 V составляет ок. 45 A.

Насос забирает воздух из полости чистого воздуха воздушного фильтра и закачивает его в выпускные каналы через клапаны отключения продувки. Работа насоса продолжительностью свыше 4 мин., например, при неправильном управлении, выводит его из строя.

После первого включения система продувки блокируется и следующее включение возможно только после увеличения т-ры охл. жидкости свыше +60 °C и последующим понижении т-ры до 40 °C . Таким образом продувочный насос получает время на остывание.

- M33 Электрический воздушный продувочный насос
- a Подача воздуха от корпуса правого воздушного фильтра
- в Продувочный воздух к правому клапану отключения продувки
- с Продувочный воздух к левому клапану отключения продувки

Подача воздуха



Двигатель M272

Комбинированный клапан

Клапаны отключения продувки расположены между насосом (M33) и головкой цилиндров.

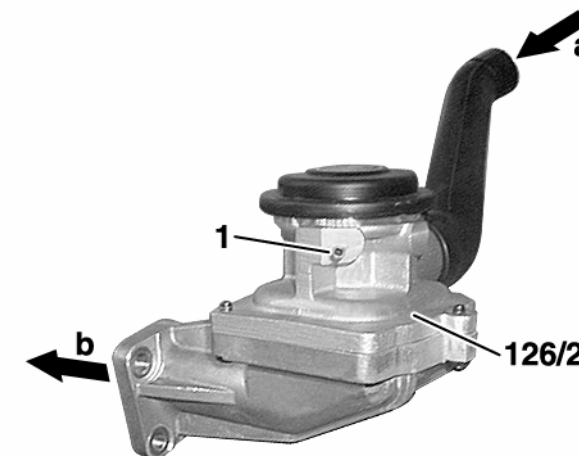
Оба клапана (126/1, 126/2) открываются, если к штуцерам (1) подается разрежение от переключающего клапана (Y32). При отключении подачи разрежения к штуцеру (1) клапаны закрываются под действием возвратной пружины.

Продувочный воздух, накачиваемый насосом, поступает через открытые клапаны в головки цилиндров.

При выключении продувки обратный клапан предотвращает поступление ОГ в клапаны отключения продувки и защищает их от загрязнения и термического разрушения.

- | | |
|-------|---|
| 1 | Вакуумный штуцер, соединяющийся с переключающим клапаном воздушного насоса |
| 126/2 | Клапан отключения продувки правого ряда цилиндров (со встроенным обратным клапаном) |
| a | Продувочный воздух от насоса |
| b | Продувочный воздух к выпускным каналам |

Подача воздуха



Двигатель M272

Подача воздуха

Диагностика системы продувки M272

Двигатель M272 с начала серийного производства имеет диагностику системы продувки. Диагностика производится в 2 этапа:

Часть 1 – functional check:

Во время активной фазы продувки для разогрева нейтрализатора после холодного пуска двигателя после прогрева кислородных датчиков с линейной характеристикой производится измерение концентрации остаточного кислорода в ОГ. Из измеренных значений определяется разбавление ОГ свежим воздухом за счет работы системы продувки. На этом этапе диагностики делаются грубые выводы о наличии системы продувки.

Часть 2 – flow-check:

Если первый этап диагностики показал положительный результат, начинается следующий этап, так называемый flow-check. Диагностика второго этапа аналогична известной проверке системы продувки при прогревом двигателя ($T_{mot} > 40^{\circ}\text{C}$), на холостом ходу, не ранее чем через 90 сек после пуска двигателя, при активном процессе регулирования состава смеси. Для этого продувочный насос включается, и клапаны продувки открываются. Аналогично functional-check производится измерение концентрации остаточного кислорода в ОГ и определяется объем продувочного воздуха. Эта величина сравнивается с заложенным в программе пороговым значением, после чего делается вывод о наличии ошибки (слишком малый объем продувочного воздуха).

Новинка:

После этой фазы клапаны продувки закрываются, а продувочный насос продолжает работать. Снова производится сравнение значений lambda, заданного блоком управления и действительным, по которым делается вывод о герметичности клапанов продувки (Ошибка: клапаны системы продувки). Только после этого продувочный насос выключается и диагностика завершается.

Для корректной диагностики необходимо проведение двух этапов диагностики. Т.к. ошибка может быть определена на одном из этапов, например functional-check этапе.

Двигатель M272

Тип R 171 с двигателем M272 оборудован новейшей системой нейтрализации ОГ, удовлетворяющей требованиям норм EURO 4 и LEV II (USA), за счет применения модернизированного нейтрализатора.

Для удовлетворения требований норм LEV II (USA) используется нейтрализатор с новым каталитическим слоем.

Система содержит 2 воздушноизолированных выпускных коллектора и два расположенных вблизи ДВС нейтрализатора ОГ, за которыми установлены глушители.

За глушителями две выпускные трубы соединяются в одну и затем снова разделяются и сообщаются с двумя отдельными дополнительными глушителями, на выходе из которых установлены 2 хромированных наконечника.

Система выпуска отработавших газов



Двигатель M272

Каталитический нейтрализатор ОГ

Для ускорения прогрева, повышения долговечности, а также для снижения шума выпуска 2 нейтрализатора, установленные вблизи ДВС, оборудованы диагностическими кислородными датчиками, установленными между разделенными матрицами нейтрализаторов. Второй регулирующий датчик установлен на входе в нейтрализатор.

158	Нейтрализатор
G3/4	Датчик содержания O ₂ в ОГ перед нейтрализатором
G3/6	Датчик содержания O ₂ в ОГ после нейтрализатора

Датчики содержания O₂ в ОГ

Датчики содержания O₂ в ОГ передают в блок управления ME информацию о концентрации остаточного кислорода в ОГ.

Кислородный датчик перед KAT (Regelsonde):	Кислородный датчик после KAT (Führungssonde):
---	--

Регулирование состава смеси

Регулирование между датчиками

Самоадаптация по составу смеси
Проверка программы по эффективности работы

Проверка эффективности работы
работы

158 Нейтрализатор

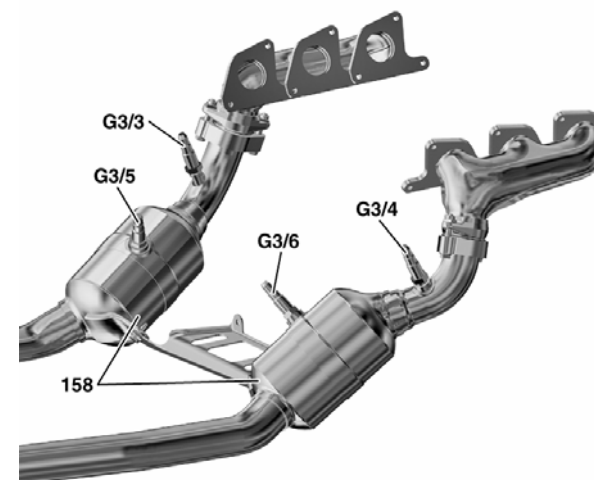
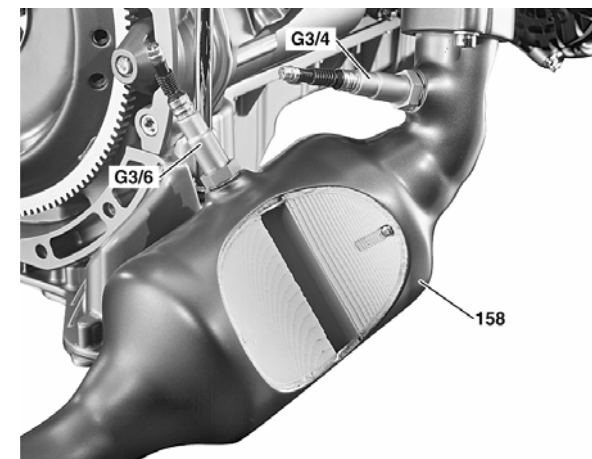
G3/5 Левый датчик после KAT

G3/3 Левый датчик перед KAT

G3/6 Правый датчик после KAT

G3/4 Правый датчик перед KAT

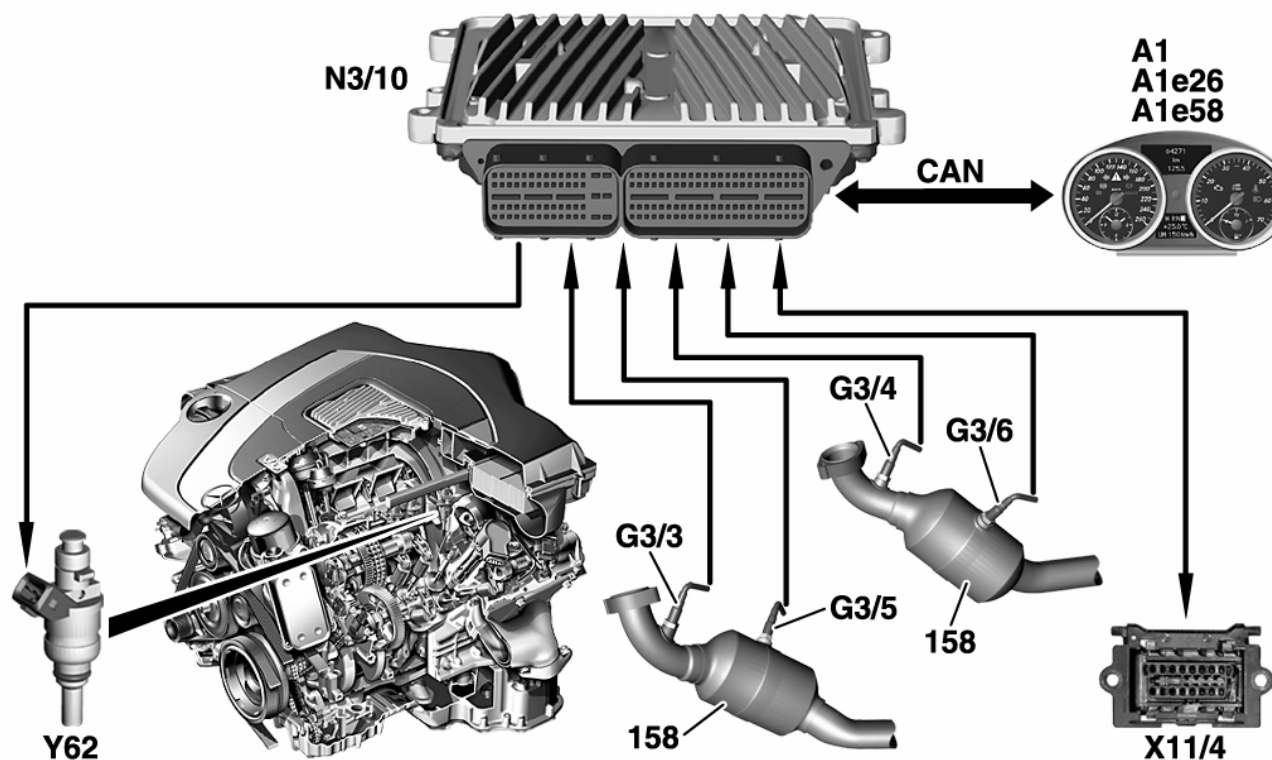
Система выпуска отработавших газов



Двигатель M272

Система выпуска отработавших газов

- 158 Нейтрализатор ОГ
- A1 Комбинация приборов
- A1e26 Контр лампа CHECK ENGINE
- A1e58 Контрольная лампа диагностики двигателя
- G3/3 Кислородный датчик перед нейтрализатором, левый
- G3/4 Кислородный датчик перед нейтрализатором, правый
- G3/5 Кислородный датчик после нейтрализатора, левый
- G3/6 Кислородный датчик после нейтрализатора, правый
- N3/10 Блок управления ME
- X11/4 Диагностический разъем
- Y62 Топливные форсунки
- CAN Datenbus



Двигатель M272

Система выпуска отработавших газов

Датчики содержания O₂ в ОГ (LSU) перед нейтрализатором

В качестве регулирующих датчиков (перед нейтрализатором) используются безпотенциальные линейные датчики типа LSU 4.9 .

Речь идет о широкополосных датчиках LSU 4.9 со следующими функциями:

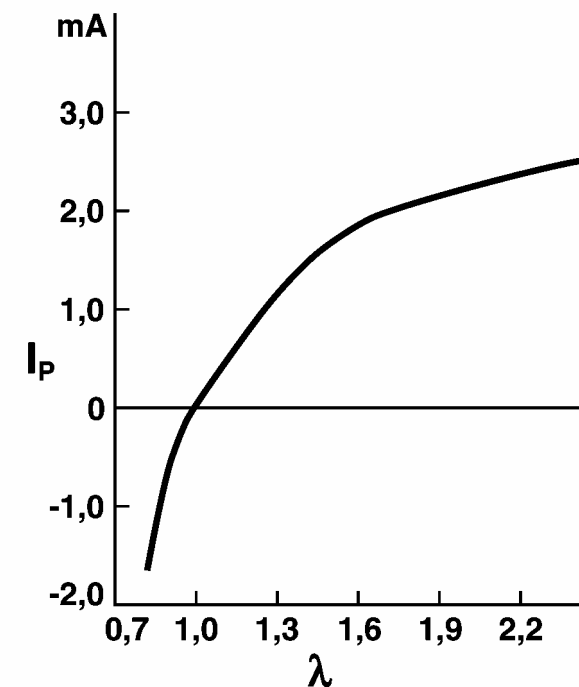
- Интегрированный источник напряжения для выработки виртуальных характеристик (VGND)
- Источник разности потенциалов для "Элемента Нернста"
- Тест работоспособности по "Элементу Нернста"

- Контроль тока накачки для управления "Элементом Нернста" при 450 mV
- Возможность функциональной самонастройки и адаптации
- Определение короткого замыкания на массу и Vcc/U_{batt} (диагностика)
- Регулирование прогрева через измерение внутреннего сопротивления датчика

Номинальное напряжение виртуальной массы изменяется с помощью тока накачки. При этом величина тока накачки соответствует величине $\lambda_i = f(\lambda)$.

На M272 номинальное напряжение поддерживается постоянным (0,45 V) изменением тока накачки. Ток накачки составляет при этом несколько μ A.

Сигналы массы датчиков LSU и LSF выведены к блоку управления ME 9.7 отдельно.



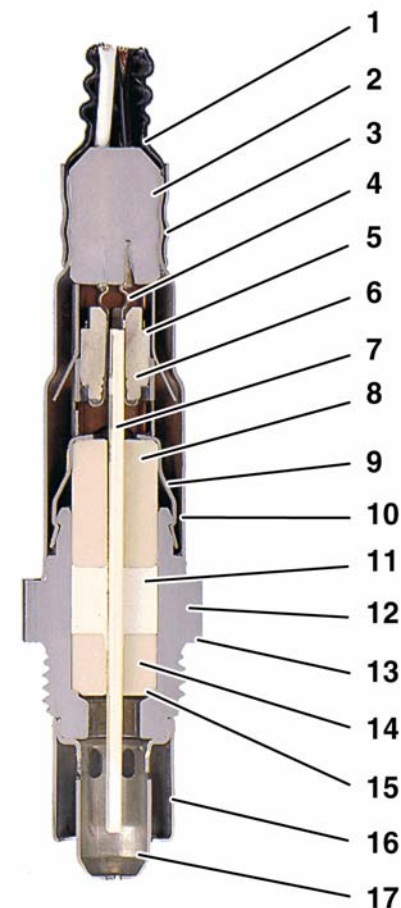
Двигатель M272

- 1 PTFE формованная трубка
- 2 PTFE наконечник
- 3 Внутренняя гильза
- 4 Контактный slip
- 5 Зажимная пружина
- 6 Контактный элемент
- 7 Датчик (Комбинация элемента Нернста с элементом накачки)
- 8 Верхняя изолирующая вставка
- 9 Внутренняя защитная гильза
- 10 Внешняя защитная гильза
- 11 Уплотнитель
- 12 Корпус датчика
- 13 Внешнее уплотняющее кольцо
- 14 Нижняя изолирующая вставка
- 15 Внутреннее уплотняющее кольцо
- 16 Внешняя защитная трубка
- 17 Внутренняя защитная трубка

Кислородный датчик подогревается для поддержания оптимальной температуры керамического слоя. Производится контроль внутреннего сопротивления датчиков (Ri- регулирование). Контроль сопротивления реализован через измерение тока накачки. Результирующее изменение напряжения используется для регулирования обогрева.

Средний ток накачки = (20-25) μ A
 Максимальный ток накачки = 75 μ A.

Система выпуска отработавших газов



Двигатель M272

Датчики содержания O₂ в ОГ (LSF) после/в корпусе нейтрализатора

Используется датчик типа LSF 4.2 (Bosch).

Сигнал датчика:

При богатых смесях: $U_{\text{Sonde}} = \text{ca. } 1 \text{ V}$

При бедных смесях: $U_{\text{Sonde}} = \text{ca. } 0 \text{ V}$

Разъем (4-polig):

Pin 1: подогрев + (Kl. 87_2)

Pin 2: подогрев –

Pin 3: масса (сигнал)

Pin 4: сигнал датчика

Диагностика: U_{Sonde}

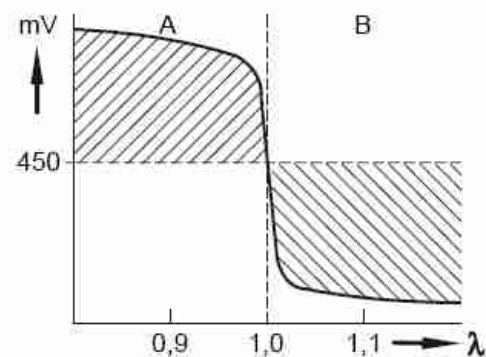
> 1,51 V ... Короткое замыкание на U_{batt}

< 0,015 V ... Короткое замыкание между жилами, к.з. на массу

= 0,45 V ... Регулирующее значение

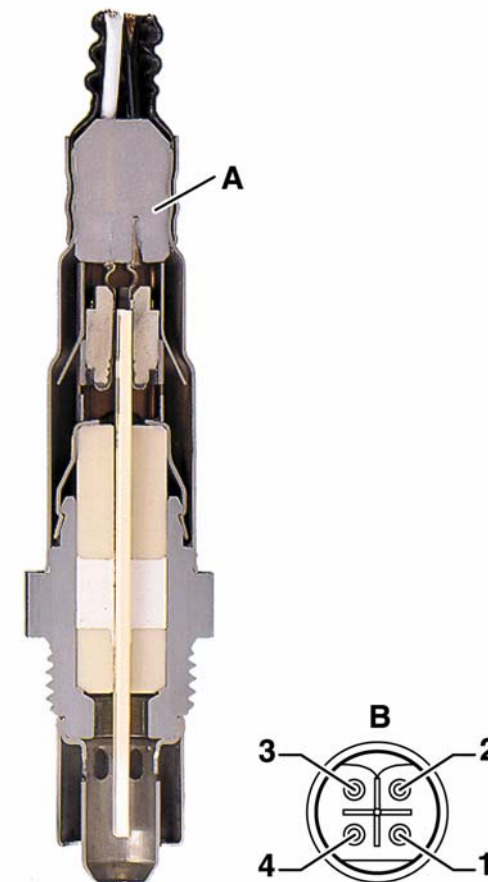
0,4 V до 0,015 V ... постоянное (не изменяющееся) напряжение, указывающее на дефект датчика или дефект в системе продувки

Напряжение питания для подогрева датчика:
на Kl. 87 (2).



Система выпуска отработавших газов

G3/1



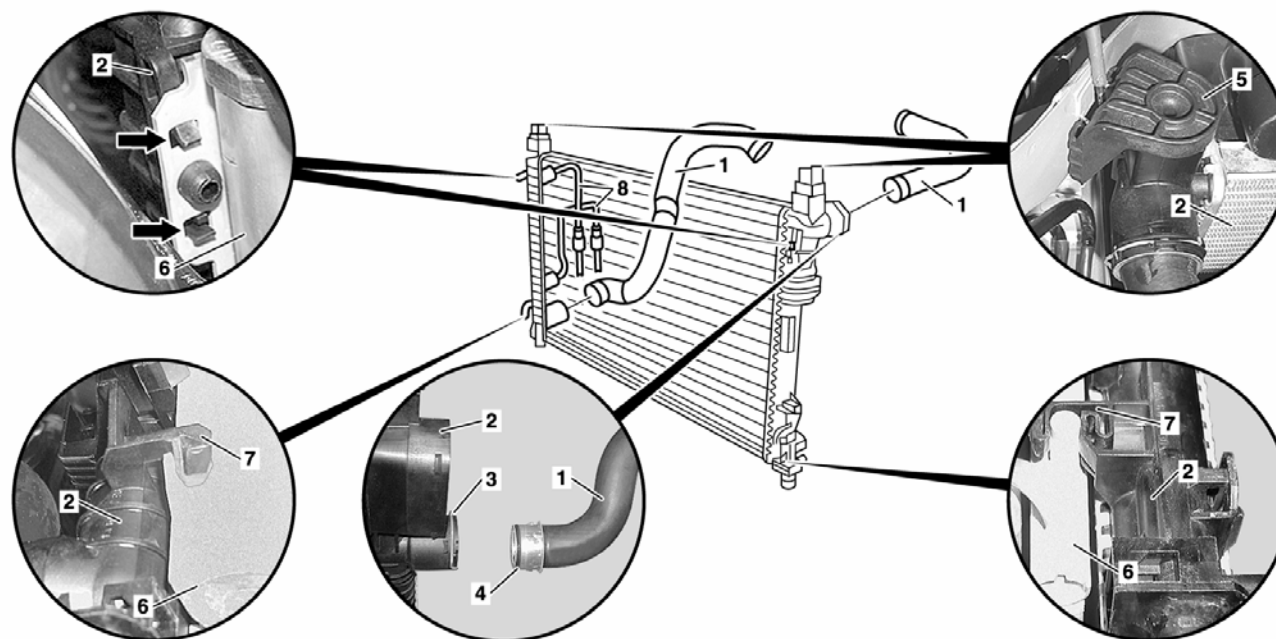
Двигатель M272

Охлаждающий модуль содержит основной радиатор со встроенным теплообменником для масла АКП (при наличии АКП) и конденсатором со встроенным осушителем и фильтром для кондиционера.

К элементам, установленным отдельно в подкапотном пространстве относятся:

- Электрический вытяжной вентилятор (эл. мощность 600 Вт)
- Расширительный бачок
- Шланги и трубки с соединительными муфтами (также на двигателе)

Система охлаждения



Двигатель M272

Управление вытяжным вентилятором

Блок управления ME (N3/10) осуществляет бесступенчатое регулирование частоты вращения вытяжного вентилятора для двигателя и системы кондиционирования воздуха.

Частота вращения задается блоком управления ME с помощью PWM-сигнала.

Скважность импульсов составляет от 10 до 90 %.

Это означает, например:

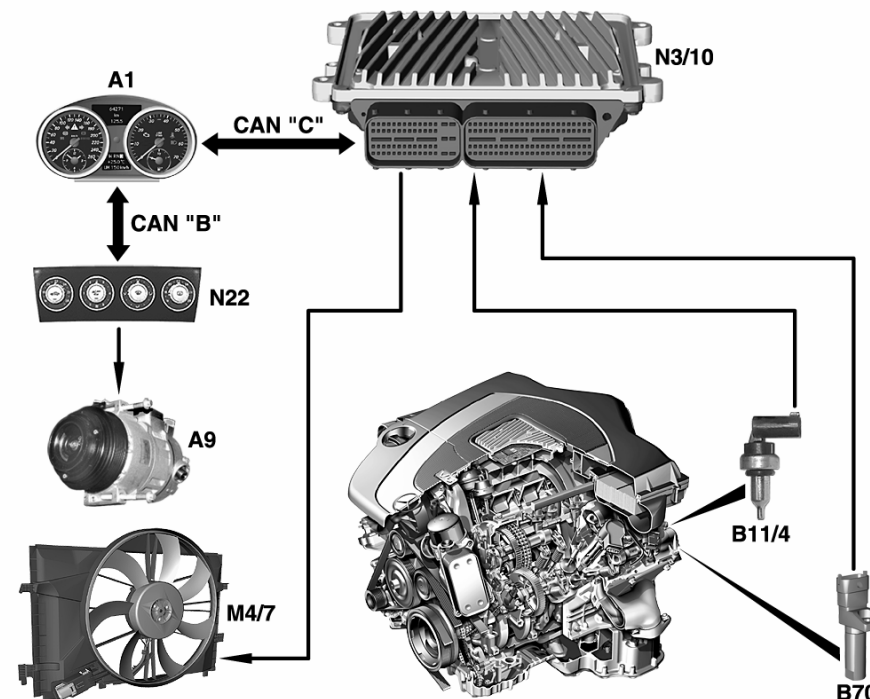
- 10 % вентилятор AUS
- 20 % вентилятор EIN, минимальная частота вращения
- 90 % вентилятор EIN, максимальная частота вращения

Через CAN-Datenbus от комбинации приборов передается информация о статусе системы кондиционирования воздуха блоку управления ME. Исходя из этого, а также из величины температуры охлаждающей жидкости устанавливается частота вращения вентилятора.

Если температура охлаждающей жидкости, температура моторного масла (исходя из температурной модели) или температура блока управления ME превышают заданные максимальные значения, то вентилятор продолжает работать до 5 мин после выключения зажигания.

При сильном падении напряжения в бортовой электросети процесс выбега вентилятора прерывается.

Система охлаждения



Двигатель M272

Система охлаждения

Контур циркуляции охлаждающей жидкости

Для снижения расхода топлива, токсичности ОГ и увеличения эффективности системы отопления, контур охлаждения двигателя M272 подвергся существенной переработке.

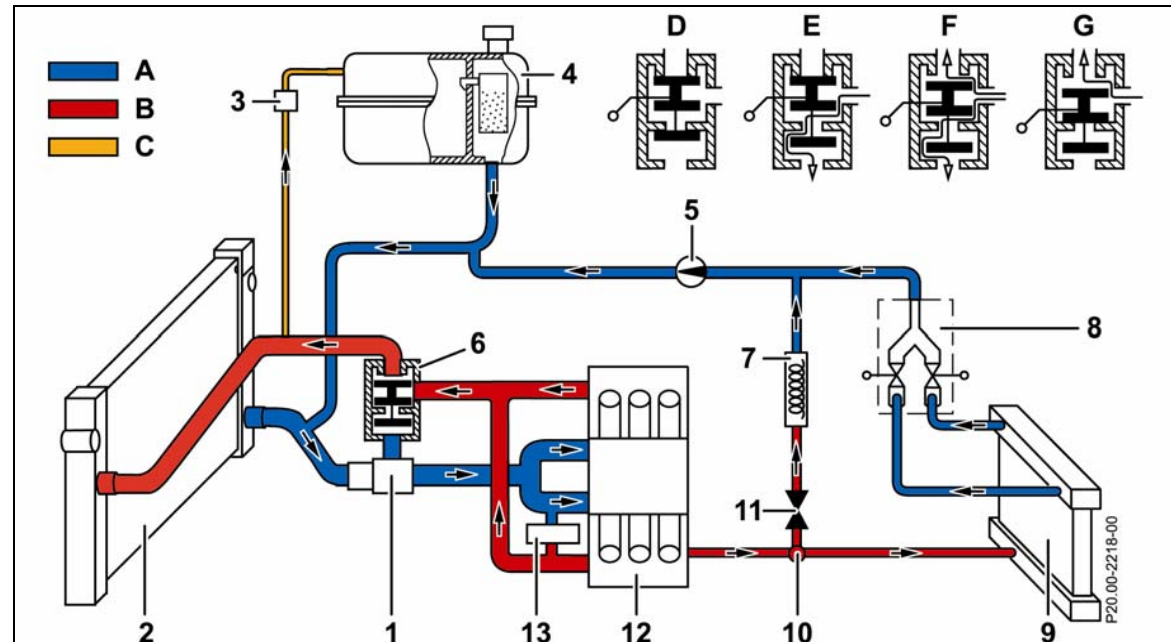
Впервые на двигателях Mercedes-Benz использована электронная система контроля теплового состояния двигателя. Ключевым звеном в ней является термостат с электрическим управлением.

Схема контура системы охлаждения на примере R171 (представлен режим работы с подключенным радиатором):

Легенда:

- 1 насос системы охлаждения двигателя
- 2 радиатор системы охлаждения
- 3 обратный клапан
- 4 расширительный бачок с силикагелем
- 5 эл. циркуляционный насос контура системы отопления
- 6 3- ступенчатый термостат
- 7 подогрев в бачке омывателя
- 8 двойной клапан
- 9 теплообменник системы отопления
- 10 соединение
- 11 запорный клапан
- 12 блок и головки цилиндров
- 13 радиатор охлаждения масла двигателя

- A обратка
- B подвод охлаждающей жидкости
- C вентиляция
- D полное дросселирование
- E замкнутый режим
- F смешанный режим работы
- G работа радиатора



Двойной клапан/запорный клапан системы отопления

В зависимости от типа автомобиля устанавливается двойной клапан или запорный клапан системы отопления. Эти клапаны перекрывают подачу охлаждающей жидкости в теплообменник системы отопления для быстрого прогрева двигателя.

Двигатель M272

3- ступенчатый термостат

Для снижения расхода топлива двигатель M272 оборудован новой системой охлаждения.

Новый 3-ступенчатый термостат (ЗТТ) с электронным управлением включает в работу различные контуры охлаждения на всех режимах работы двигателя. С помощью нагревательного элемента изменяется время открытия 3-ступенчатого термостата.

Программа управления работой 3-ступенчатого термостата обеспечивает быстрый прогрев двигателя.

Клапан 3-ступенчатого термостата расположен в передней части двигателя.

Регулирование температуры осуществляется в диапазоне от 85 °С до 105 °С. С температуры 105 °С термостат полностью открыт.

Подача напряжения питания от кл.87, управление термостатом производит блок ME. Производительность регулируется временем открытия.

Легенда:

1 Нагревательный элемент с эл. разъемом

Система охлаждения



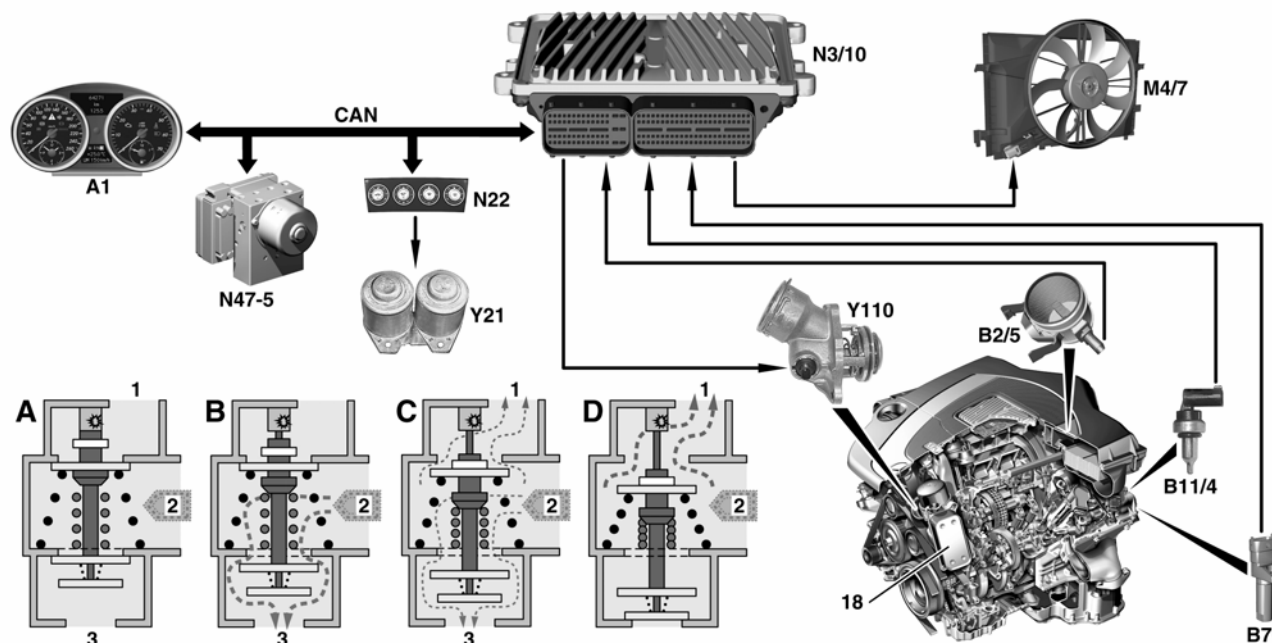
Двигатель M272

Система охлаждения

- 1 к радиатору
- 2 от двигателя
- 3 к двигателю
- 18 теплообменник
- A1 Комбинация приборов
- B2/5 Горячепленочный расходомер воздуха
- B11/4 Датчик температуры охл. жидкости
- B70 Датчик Холла положения распредвала
- M4/7 Эл. вытяжной вентилятор для двигателя и кондиционера с регулятором
- N3/10 Блок управления ME
- N22 Блок управления KLA
- N47-5 Блок управления ESP и BAS
- Y21 Двойной клапан
- Y110 Клапан 3-ступенчатого термостата

CAN Datenbus

- A положение полного дросселирования
- B положение короткозамкнутого режима
- C положение смешанного режима
- D положение максимального режима охлаждения



Двигатель M272

Система охлаждения

Режимы работы 3- ступенчатого термостата

Отсутствие циркуляции охлаждающей жидкости:

При холодном пуске и закрытом двойном клапане или отключающем клапане (в зависимости от типа) охлаждающая жидкость "стоит на месте". Насос охлаждающей жидкости "перемешивает" охлаждающую жидкость.

Преимущество: Двигатель быстрее прогревается до рабочей температуры.

Высокая температура охлаждающей жидкости:

При прогревом двигателя в режиме частичной нагрузки температура охлаждающей жидкости достигает 100°C. При полной нагрузке, а также критических по температуре режимов работы, температура охлаждающей жидкости снижается (80°C летом/ 90°C зимой).

Преимущество: Оптимальный температурный режим при работе двигателя на очень низкой или очень высокой нагрузке.

Режим дросселирования:

3-ступенчатый термостат обеспечивает такое дросселирование, при котором через теплообменник системы отопления циркулирует увеличенный объем охлаждающей жидкости.

Преимущество: Более эффективная и быстро реагирующая система отопления.

С помощью программы температурного управления регулируется температура охлаждающей жидкости двигателя. Преимущества:

- Повышенная скорость достижения рабочей температуры
- Снижение токсичности ОГ
- Снижение расхода топлива до 4 %
- Повышение эффективности автомобильной системы обогрева

Реализация программы зависит от следующих входных сигналов:

- Температуры охлаждающей жидкости
- Нагрузки на двигатель
- Частоты вращения коленчатого вала
- Температуры воздуха на впуске
- Температуры наружного воздуха
- Управления вытяжным вентилятором
- Скорости движения автомобиля
- Типа управления автомобилем (обычный или спортивный).

Двигатель M272

Система охлаждения

Блок управления ME управляет работой нагревательного элемента в 3-ступенчатом термостате в зависимости от режимов работы двигателя с использованием массового сигнала. Напряжение питания подается от кл. 87. Изменением времени включения, температура охлаждающей жидкости поддерживается в диапазоне от 85 °С до 105 °С. Другие возможности и свойства обеспечивает сама конструкция механической части термостата.

Полное дросселирование

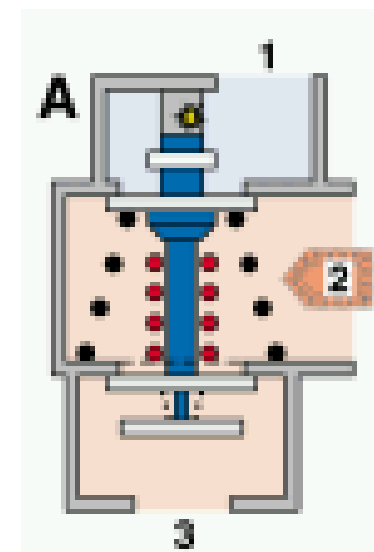
Положение полного дросселирования (А)

При холодном пуске напряжение питания на термостат не подается и дополнительно закрывается контур системы отопления. Охлаждающая жидкость быстро нагревается. Теплообменник в передней части двигателя отдает тепло в моторное масло.

При т-ре охлаждающей жидкости свыше 70°С или с 45°С (при разрешенном регулировании температуры) происходит переход от положения полного дросселирования на короткозамкнутый режим. Кроме того, клапан термостата открывается автоматически под действием насоса охлаждающей жидкости при частоте вращения коленчатого вала свыше 3500/мин.

Легенда:

- 1 к радиатору
- 2 от двигателя
- 3 к двигателю



Двигатель M272

Короткозамкнутый режим

Положение (В) короткозамкнутого режима

В короткозамкнутом режиме возможно дросселирование контура двигателя и системы отопления для быстрого прогрева последней.

Легенда:

- 1 к радиатору
- 2 от двигателя
- 3 к двигателю

Смешанный режим

Смешанный режим работы (С)

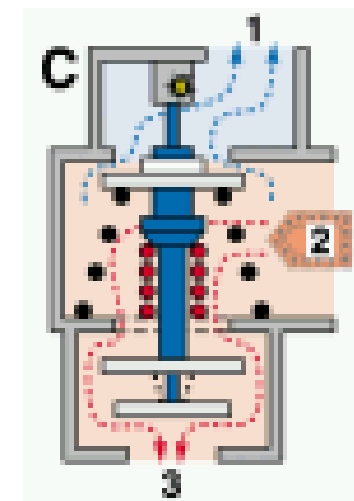
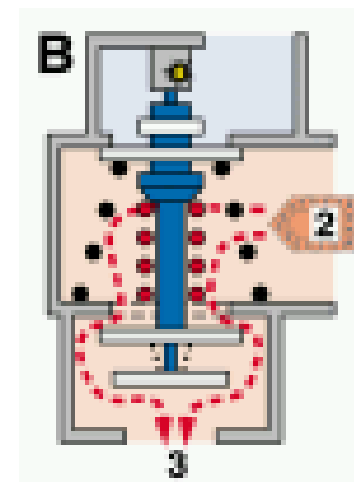
После пуска двигателя 3-ступенчатый термостат начинает регулирование при достижении охлаждающей жидкостью температуры 98°C. При температуре наружного воздуха выше 28°C термостат включается немедленно.

3-ступенчатый термостат поддерживает на частичных нагрузках повышенную температуру охлаждающей жидкости - ок. 100°C.

Для предотвращения достижения критических температур охлаждающей жидкости, ее температура принудительно уменьшается до величины 90°C (при температурах наружного воздуха ниже 11°C) или до величины 80°C (при температурах наружного воздуха выше 11°C) при нижеследующих условиях:

- Высокая нагрузка, частота вращения коленчатого вала выше 3500/мин
- Температура воздуха на впуске выше 38°C
- При распознанном спортивном стиле вождения

Система охлаждения



Двигатель M272

Режим охлаждения

Режим максимального охлаждения (D)

При работе радиатора на 3-ступенчатый термостат постоянно подано напряжение питания. При температуре охлаждающей жидкости свыше 105°C клапан термостата полностью открыт независимо от управляющего сигнала (аварийный режим работы).

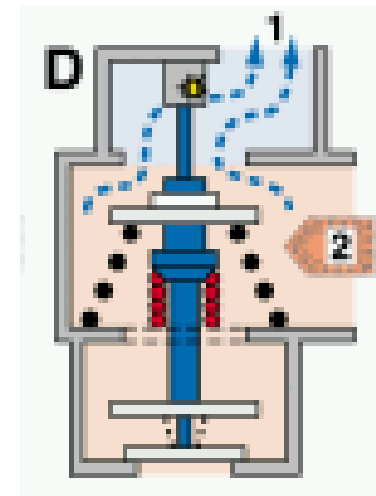
Легенда:

- 1 к радиатору
- 2 от двигателя

Заметки:

<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
---	---

Система охлаждения



Двигатель M272

Диагностические провода и специнструмент

Для диагностики и технического обслуживания двигателя 272 необходимы диагностические провода и специнструмент.

Инструмент для цепи привода ГРМ:

W272 589 00 39 00	Прессовый инструмент для заклепок
W272 589 00 63 00	Монтажные приспособления
W272 589 01 63 00	Направляющая

272 589 01 40 00	Прессовый инструмент для установки хомутов на бачке ГУР
272 589 00 91 00	Резьбовой адаптер для свечных отверстий (zu Druckverlust-Prüfgerät, Fa. Bosch)
111 589 25 61 00	Набор для монтажа/демонтажа клапанов
272 589 02 63 00	Адаптер для проверки катушек зажигания

» ... Die Mitarbeiter werden zukünftig in die Rolle persönlicher Wissensmanager hinein-wachsen 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
