



Состояние: 03/01



**Легковые автомобили
Бензиновый двигатель**

**Двигатель M275
Вводное обучение
Информационный модуль**

Global Training.

The finest automotive learning

Учебное пособие подготовлено в Учебном Центре ЗАО "ДаймлерКрайслер Автомобили РУС" в 2002 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

Оглавление

Оглавление	1
Сравнение двигателя M275 / M285 с двигателем M137	5
Механика	8
Блок цилиндров	8
Блок цилиндров, картер	9
Поршни	10
Головка цилиндров	11
Цепной привод	12
Газораспределительный механизм	13
Маслоотделитель	15
Маслоотделитель	16
Клапан-регулятор давления	17
Система впрыска и зажигания	18
Блок управления ME 2.7.1	18
Загрузка контактов: штекеры блока управления двигателем ME 2.7 1.....	20
Обзор систем впрыска и зажигания	22
Топливная система	23
Общие сведения	23
Регулирование давления	24
Датчик давления топлива	25
Конструкция и принцип действия	25
Топливный фильтр	26
Блок управления топливного насоса	26
Преимущества подачи топлива с электронным регулированием	27

Сравнение турбокомпрессора и механического нагнетателя.....	28
Турбокомпрессор.....	28
Турбокомпрессор с изменяемой геометрией турбины для дизельных двигателей с CDI 2, CDI 3 и CDI V1.....	29
Механический нагнетатель.....	30
Нагнетатель Рутса M111 (EVO).....	31
Винтовой нагнетатель M113.....	31
Наддув.....	34
Принцип действия.....	36
Турбокомпрессор.....	38
Разрез модели левого турбокомпрессора.....	39
Конструкция и принцип действия.....	40
Указания по монтажу.....	41
Регулирование давления наддува.....	42
Принцип действия.....	43
Входные величины для регулирования давления наддува:.....	44
Поиск неисправностей.....	45
Коэффициент заполнения меньше 5 %.....	46
Коэффициент заполнения больше 95 %.....	47
Обзор конструктивных элементов.....	48
Расположение конструктивных элементов.....	49
Вентиляция в режиме ПХХ.....	50
Принцип действия.....	51
Заметки.....	53
Пневматическая система: общий обзор.....	54
Указание по ремонту.....	55
Низкотемпературный контур системы охлаждения.....	56
Назначение.....	57

Принцип действия	57
Указание:	57
Место установки циркуляционного насоса на различных типах автомобилей	57
Удаление воздуха из низкотемпературного контура системы охлаждения M275 / M285	57
Порядок удаления воздуха	57
Система охлаждения двигателя.....	57
Система выпуска и очистки отработавших газов.....	57
Устройство	57
Выпуск отработавших газов	57
Особенности системы очистки ОГ	57
Система зажигания.....	57
Объяснение терминов.....	57
Общие сведения	57
Сетевой блок питания (N91).....	57
Напряжение бортовой сети	57
Генерирование напряжения	57
Модуль зажигания	57
Указание по ремонту:	57
Измерение ионного тока : общие сведения	57
Измерение ионного тока при нормальном сгорании	57
Измерение ионного тока при детонационном сгорании	57
Дополнительная информация по определению пропусков зажигания	57
Исходный пункт.....	57
Принцип действия	57
Дополнительная информация по интегральной величине	57
Обобщение.....	57
Сравнение технических характеристик.....	57

Диаграмма мощности M275	57
Диаграмма мощности M285	57
Специальный инструмент	57

Двигатель M275

Сравнение двигателя M275 / M285 с двигателем M137

Двигатель 275 / Двигатель 285	Двигатель 137
ME2.7.1	ME2.7
Распознавание давления наддувочного воздуха посредством сигнала от датчика давления перед исполнительным механизмом дроссельной заслонки (B28/6). Распознавание нагрузки посредством сигнала от датчика давления после исполнительного механизма дроссельной заслонки (B28/7). Отсутствует термоанемометрический расходомер воздуха.	Термоанемометрический расходомер воздуха с интегрированным датчиком температуры всасываемого воздуха.
На каждый ряд цилиндров турбокомпрессор (Biturbo) - стальное литье. Корпус турбины интегрирован в выпускной коллектор, корпус оси охлаждается охлаждающей жидкостью.	Атмосферный двигатель.
Регулирование давления наддува посредством преобразователя давления, регулирования давления наддува (Y31/5) и посредством управляемых мембранных клапанов-регуляторов давления (Wastgate-Ventile) в корпусах турбин.	—
Управление посредством переключающего клапана (Y101). С помощью быстрого снижения давления наддува при переходе из режима полной нагрузки в режим ПХХ предотвращаются шумы турбокомпрессора.	—
На каждый турбокомпрессор по жидкостному охладителю наддувочного воздуха. Для обоих жидкостных охладителей наддувочного воздуха собственный низкотемпературный охлаждающий контур с низкотемпературным радиатором и электрическим циркуляционным насосом (M44). Двигатель M285: Управление электрическим циркуляционным насосом (M44) от блока управления ME через реле (N10/9kO) проверить невозможно, так как реле управляется от собственного конечного положения в SAM переднего пассажира (N10/9).	—

Двигатель M275

Сравнение двигателя M275 / M285 с двигателем M137

Для каждого ряда цилиндров свой воздушный фильтр. После каждого воздушного фильтра в корпусе воздушного фильтра расположен датчик давления (B28/4, B28/5), для распознавания падения давления через воздушный фильтр. Для ограничения максимальной частоты вращения турбокомпрессора степень сжатия после/до турбокомпрессора (значения давления B28/6 к B28/4 и B28/5) рассчитывается и регулируется в соответствии с характеристиками посредством регулирования давления надува.	Один воздушный фильтр
На каждый ряд цилиндров – один катализатор. В общей сложности 4 кислородных датчика, соответственно до и после каждого катализатора.	На каждые три цилиндра по одному переднему катализатору. В общей сложности 8 кислородных датчиков, соответственно до и после каждого переднего катализатора.
Отсутствует регулятор положения распределительного вала	Регулировка положения распределительного вала посредством моторного масла, 2 клапана регулировки положения распределительного вала (Y49/1, Y49/2).
Отсутствует отключение цилиндров	Отключение цилиндров левого ряда цилиндров.
—	Датчик давления масла после дополнительного масляного насоса для системы отключения цилиндров.
—	Заслонка ОГ в выпускном коллекторе для системы отключения цилиндров.
Система зажигания ECI (система зажигания с переменным напряжением и интегрированным измерением ионного тока), напряжение в системе зажигания 32 кВ , две свечи зажигания на цилиндр (двойное зажигание).	Система зажигания ECI (система зажигания с переменным напряжением и интегрированным измерением ионного тока), напряжение в системе зажигания 30 кВ , две свечи зажигания на цилиндр (двойное зажигание).
Распознавание пропусков зажигания посредством измерения сигнала ионного тока и посредством оценки равномерности работы двигателя с помощью датчика положения коленчатого вала.	Распознавание пропусков зажигания посредством измерения сигнала ионного тока.
Распознавание детонации посредством 4-х датчиков детонации.	Распознавание детонации посредством измерения сигнала ионного тока.
Датчик давления атмосферного воздуха в блоке управления ME (N3/10)	—

Двигатель M275

Сравнение двигателя M275 / M285 с двигателем M137

<p>Нагнетание воздуха с помощью воздушного насоса (M33), управление нагнетанием воздуха через переключающий клапан.</p> <p>Комбинированный клапан нагнетания воздуха для работы двигателя в атмосферном и наддувочном режиме.</p>	<p>Нагнетание воздуха с помощью воздушного насоса (M33).</p> <p>Отдельно управляемое нагнетание воздуха для каждого ряда цилиндров, два переключающих клапана воздушного насоса (Y32/1, Y32/2).</p> <p>Комбинированный клапан нагнетания воздуха для работы двигателя в атмосферном режиме.</p>
<p>Трубопровод регенерации с обратным клапаном, для исключения падения давления наддува в резервуар с активированным углем.</p>	<p>Трубопровод регенерации для атмосферного двигателя без обратного клапана.</p>
<p>Топливная система выполнена по однопроводной схеме, топливный фильтр с интегрированным мембранным регулятором давления, подача топлива регулируется в зависимости от потребности. Топливный насос (максимальная производительность прим. 245 л/ч) управляется сигналом ШИМ от блока управления топливного насоса (N118), соответственно сигналам от датчика давления топлива (B4/7).</p>	<p>Топливная система выполнена по однопроводной схеме с интегрированным мембранным регулятором давления, топливный насос не управляется.</p>
<p>Выпускной коллектор из 3-х частей с интегрированным корпусом турбины.</p>	<p>Выпускной коллектор заключен в герметичный теплошумоизоляционный кожух с воздушной прослойкой.</p>
<p>Вентиляция картера двигателя с маслоотделителем центробежного типа и клапаном регулировки давления. Обратный клапан в трубопроводах вентиляции картера двигателя для частичной и полной нагрузки.</p>	<p>Вентиляция картера двигателя.</p>

Двигатель M275

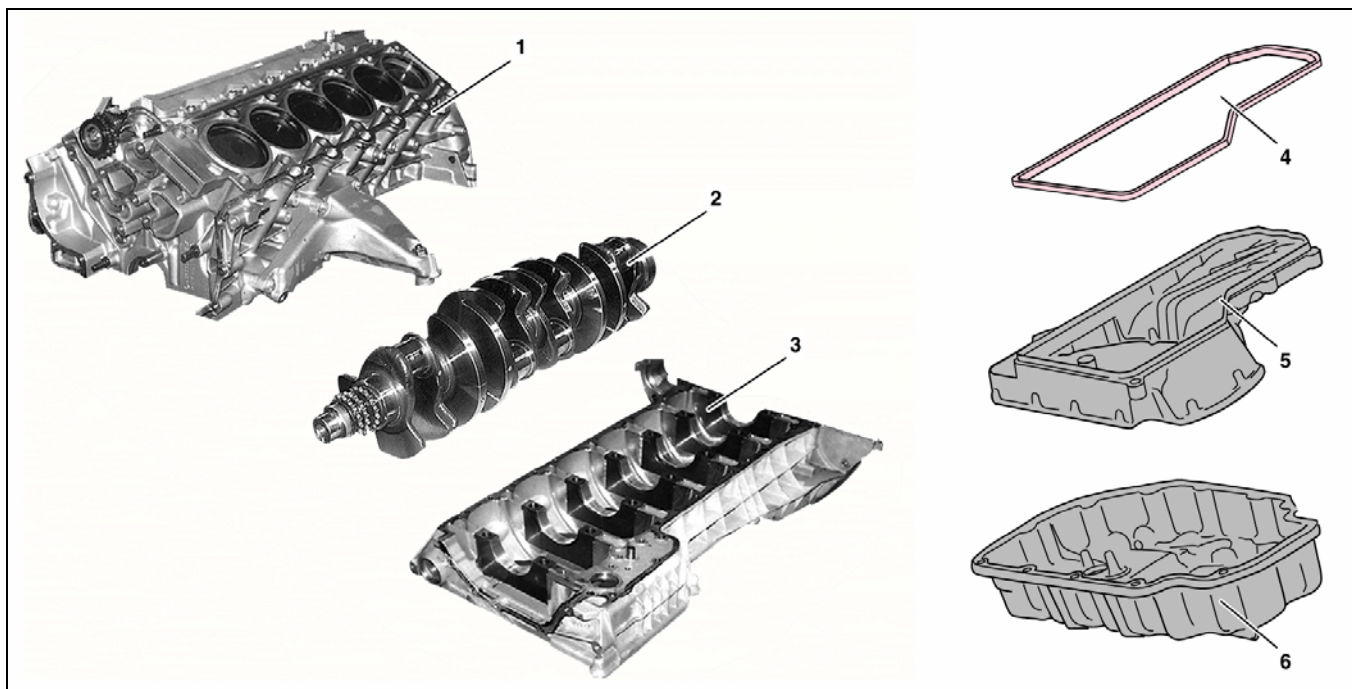
Механика

Блок цилиндров

Блок цилиндров и масляный поддон двигателей M137, M275 и M285.

Легенда:

- 1 Верхняя часть блока цилиндров (алюминиевое литье под давлением)
- 2 Коленчатый вал оптимального веса и уравнивающими массами
- 3 Нижняя часть блока цилиндров (алюминиевое литье под давлением)
- 4 Резиновое уплотнение между нижней частью блока цилиндров и верхней частью масляного поддона
- 5 Верхняя часть масляного поддона (алюминиевое литье под давлением)
- 6 Нижняя часть масляного поддона (алюминиевое литье под давлением)



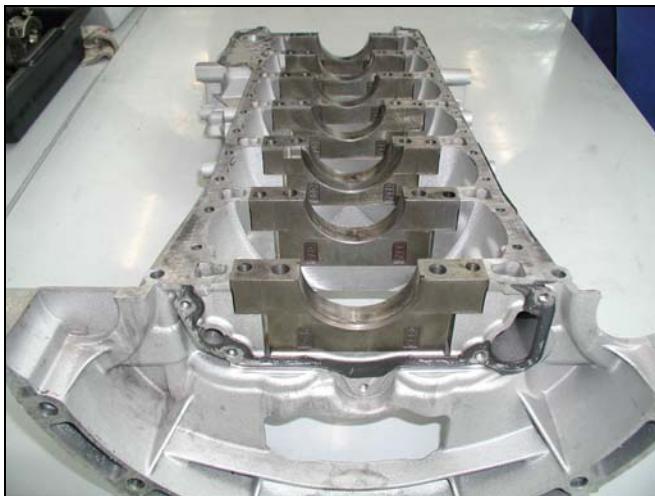
На рисунке представлена верхняя часть масляного поддона, устанавливаемая на автомобилях S-класса.

На других типах автомобилей (S-, SL-класса и Майбах) по причине иной конструкции переднего моста масляный поддон требует иного расположения.

Двигатель M275

Механика

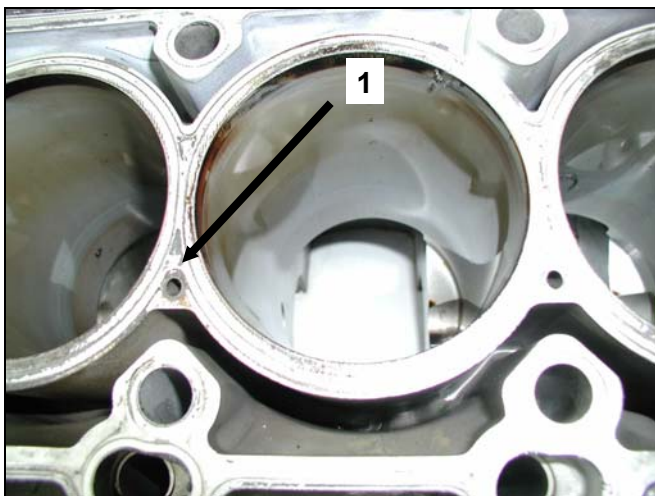
Блок цилиндров, картер



Алюминиевый блок цилиндров с вставками под коренные опоры КВ из серого чугуна

Блок цилиндров состоит из двух частей. Линия раздела проходит по осевой линии коленчатого вала. Благодаря массивным вставкам под коренные опоры коленчатого вала из серого чугуна в нижней части блока цилиндров были улучшены шумовые характеристики.

Не смотря на применение турбонаддува общий размер двигателя, по сравнению с предыдущей моделью, увеличился ненамного. Этого удалось достичь благодаря более компактной компоновке в сочетании с применением легких сплавов, двигатель весит всего лишь 270 кг, то есть всего лишь на 50 кг по сравнению с взятым за его основу M137.

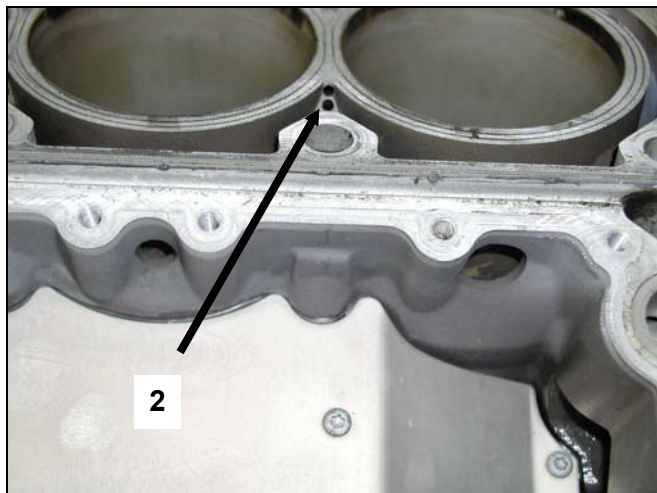


Для того чтобы стенки цилиндров могли выдержать более высокие нагрузки по давлению и температуре, их толщина, по сравнению с M137, была увеличена на 2 мм, и равна теперь 8 мм. Кроме того, в стенках между цилиндрами сделано по 3 канала (1 и 2) для охлаждающей жидкости.

Диаметр цилиндров, по сравнению с M137, был уменьшен с 84,0 мм до 82,0 мм. Межцилиндровое расстояние (90 мм) и длина хода поршня (87 мм) не изменились.

Двигатель M275

Механика



Гильзы цилиндров легированы по технологии Silitec. Толщина легированного слоя стенки цилиндра равна 2,5 мм.

Преимущество: малая деформация вследствие нагрева, снижение шумности и уменьшение вредных веществ в ОГ, а также малый вес и высокая устойчивость.

Поршни

Литые поршни двигателей M275 и M285 рассчитаны на работы при очень высокой температуре и давлении. Для обеспечения минимального зазора и улучшения антизадирной способности поршни, отлитые под давлением, имеют гальваническое покрытие.

Наружный диаметр и толщина стенок поршневых пальцев были адаптированы в соответствии с возникающими нагрузками.

Охлаждение поршней происходит посредством разбрызгивания масла на днище поршня из масляных форсунок.

Поршни и поршневые кольца отличаются конструктивными параметрами по стойкости к высокой температуре и давлению.

Двигатель M275

Механика

Шатуны



Шатуны стальные, кованые.

Для нормальной работы в условиях высоких нагрузок впервые используется высокопрочный ковочный материал

На двигателях M275 и M285 так же, как и на M137, нижняя головка шатуна выполнена с линией разлома по технологии "ломаного шатуна", что позволяет улучшить точность подгонки крышек шатунов при их установке.

Головка цилиндров

Алюминиевые головки блоков цилиндров так же, как и на двигателе M137, выполнены по уже известной 3-х клапанной технологии.

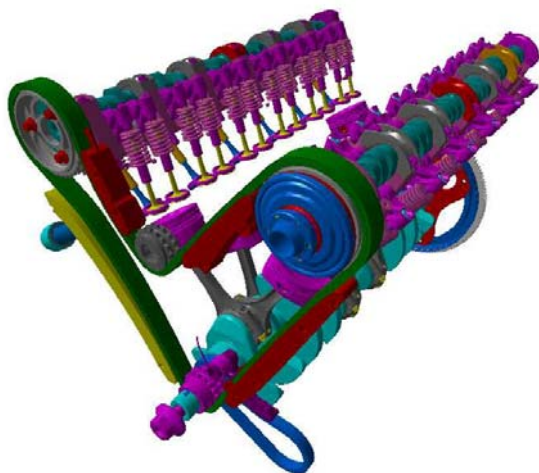
Каждый ряд цилиндров имеет один распредвал, который управляет работой как впускных, так и выпускных клапанов

На двигателях M275 и M285 механизм изменения фаз газораспределения не используется, так как его функция повышения крутящего момента становится излишней при использовании турбонаддува.

Двигатель M275

Механика

Цепной привод



Привод распределительного вала осуществляется от коленчатого вала посредством двухрядной роликовой цепи. В центре развала блока цилиндров для отклонения цепи установлена звездочка. Кроме того, цепь направляется слегка изогнутыми башмаками.

Натяжение цепи осуществляется посредством гидравлического натяжителя цепи через башмак натяжителя.

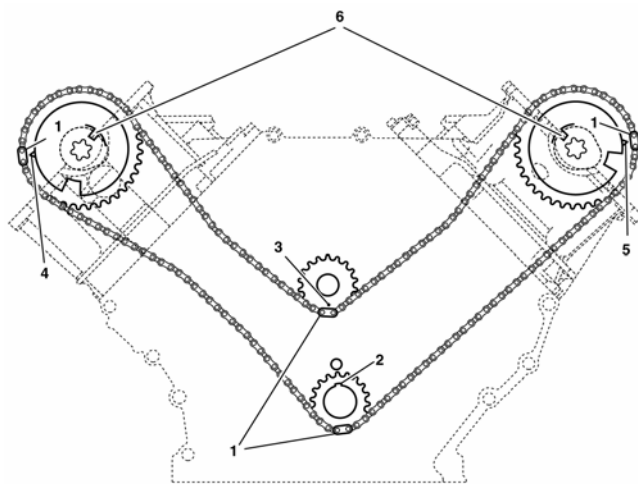
Звездочки коленчатого вала, распределительных валов, а также направляющая звездочка обрезинены для снижения шума цепного привода.

Для оптимизации конструктивной длины привод масляного насоса расположен позади цепи ГРМ. Привод масляного насоса осуществляется посредством однорядной роликовой цепи.

Двигатель M275

Механика

Газораспределительный механизм



Как происходит установка базовых меток газораспределительного механизма

Цепной привод ГРМ: общие сведения

Базовое положение - 30° после ВМТ.

В положении 30° после ВМТ пазы (6) левого и правого распределительного вала расположены соосно с поверхностью разъема крышки головки блока цилиндров и повернуты в направлении развала блока цилиндров.

Для фиксирования распределительных валов может быть использован специнструмент, уже известный по двигателю M137.

Паз в шестерне коленчатого вала (2) повернут в направлении метки на блоке цилиндров. Паразитная шестерня (3) без метки и ее положение значения не имеет.

- 1 Омедненная пластина
(соответственно две для установки шестерен
привода правого распределительного вала)
- 2 Паз в коленчатом валу
- 3 Паразитная шестерня без метки
- 4 Метка на шестерне привода правого распределительного вала R
- 5 Метка на шестерне привода левого распределительного вала L
- 6 Паз в распределительном валу

Двигатель M275

Механика

Указание по ремонту



При демонтаже и монтаже верхней части масляного поддона обязательно обращать внимание на следующее:

На болт установлена медная скоба. Эта скоба обеспечивает соединение на «массу» между датчиком масла и блоком цилиндров.

Медную скобу при монтаже верхней части масляного поддона устанавливать в обязательном порядке!

3-й болт от генератора (правая сторона).

Двигатель M275

Механика

Маслоотделитель

Вследствие разряжения в распределительном коллекторе наддувочного воздуха или соответственно в трубопроводе наддувочного воздуха засасываются картерные газы с парами масла. Картерные газы вместе с парами масла поступают из шахты цепи ГРМ в центробежный маслоотделитель, в котором происходит отделение масла от картерных газов. Далее картерные газы направляются к клапану-регулятору давления. Отделенное масло стекает обратно в масляный поддон по шахте цепи ГРМ.

Вентиляция в режиме частичной нагрузки

Во время вентиляции в режиме частичной нагрузки воздух поступает через обратный клапан в распределительный коллектор наддувочного воздуха.

Вентиляция в режиме полной нагрузки

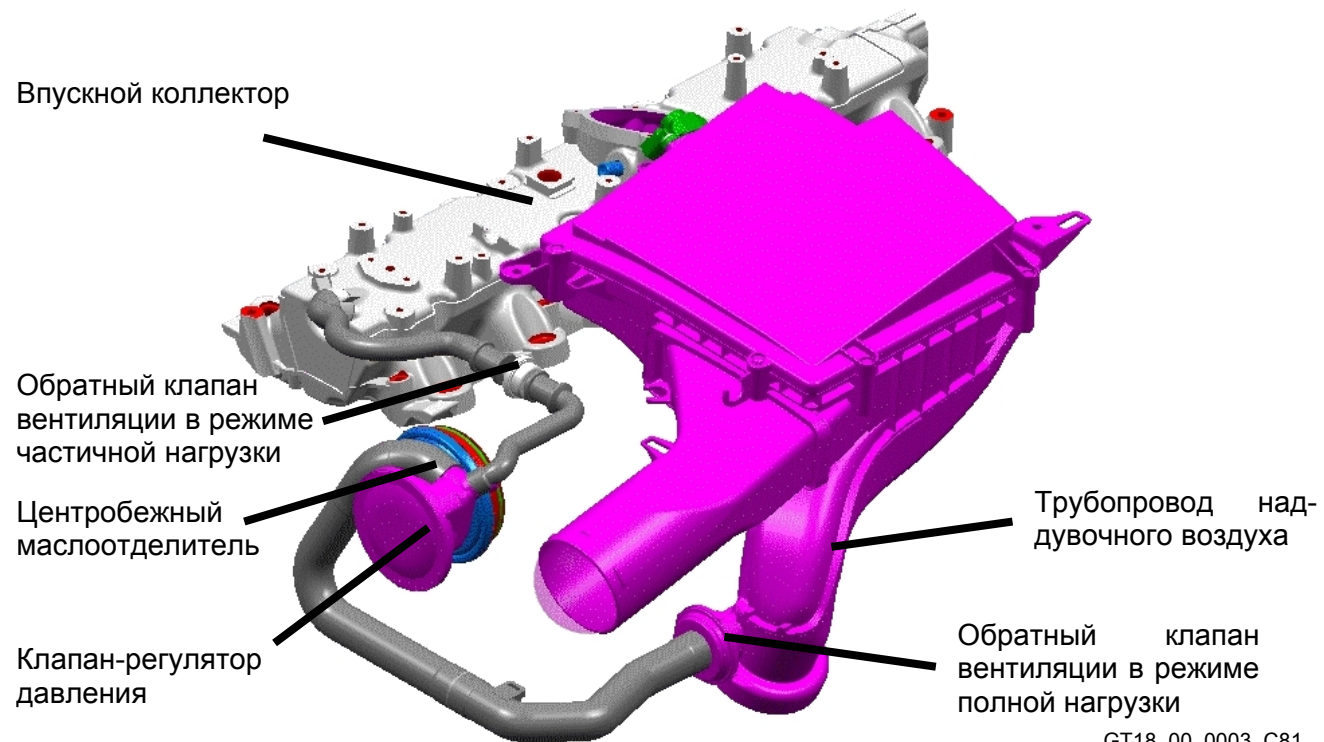
Во время вентиляции в режиме полной нагрузки трубопровод вентиляции в режиме частичной нагрузки закрывается в результате воздействия на обратный клапан давления наддува.

Картерные газы, очищенные от масла, поступают через трубопровод наддувочного воздуха, расположенный после воздушного фильтра, в распределительный коллектор наддувочного воздуха.

Двигатель M275

Механика

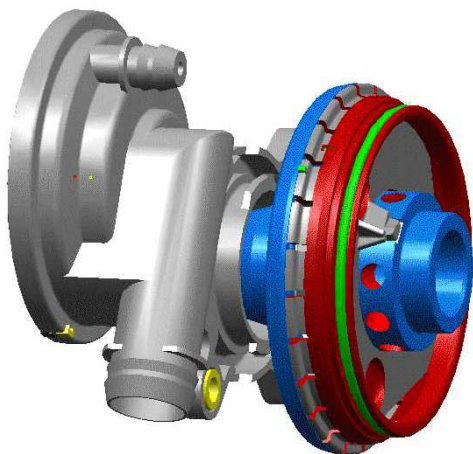
Маслоотделитель



Двигатель M275

Механика

Клапан-регулятор давления



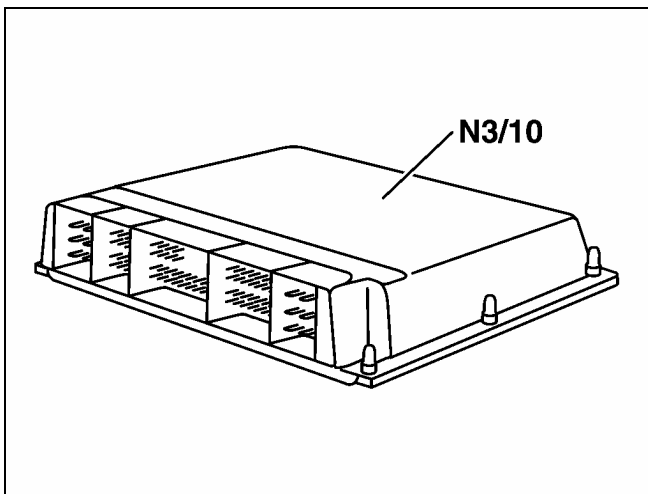
При определенном разрежении (> 50 мбар) в трубопроводе наддувочного воздуха происходит подключение к картеру двигателя через мембрану в клапане регулятора давления.

Если давление в блоке цилиндров превысит определенное значение, мембрана открывается и, следовательно, снова производится связь/соединение с трубопроводом наддувочного воздуха.

Двигатель M275

Система впрыска и зажигания

Блок управления ME 2.7.1



Электронная система управления двигателем является модернизированной системой ME 2.7 двигателя M137, которую было необходимо адаптировать к новым условиям и функциям двигателей M275 и M285.

В блоке управления ME содержатся все функции управления и диагностики двигателя.

Объединение в сеть других электронных блоков управления автомобиля, а также соответственно прием и передача данных, которые важны для других различных функций, осуществляется, как и прежде, посредством шины данных CAN класса C.

Новым является то, что связь блока управления ME с генератором осуществляется через последовательный двунаправленный порт.

Для двигателей Biturbo была адаптирована функция управления двигателем:

- * Давление в распределительном коллекторе наддувочного воздуха и соответствующая температура для расчета массы поступившего воздуха определяется посредством отдельных датчиков давления температуры
- * Давление наддува регулируется посредством клапана типа Waste Gate в турбокомпрессоре.
- * Давление наддува определяется вторым датчиком давления стоящим перед дроссельной заслонкой и используется для регулирования давления наддува.
- * Координация моментов и функция аварийного режима работы двигателя адаптирована к специфическим требованиям наддува.
- * Диагностика дополнена функцией защиты компрессора, которая предотвращает недопустимо высокую частоту вращения турбинного колеса.
- * Для распознавания детонации используются сигналы, поступающие от датчиков детонации.
- * Для защиты турбокомпрессора и передних катализаторов от чрезмерно высокой температуры ОГ введена функция регулировки температуры ОГ.

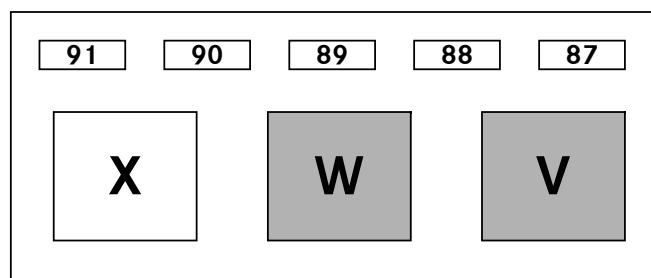
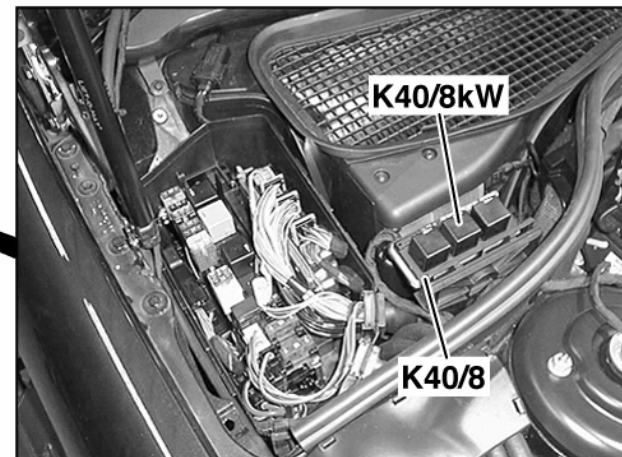
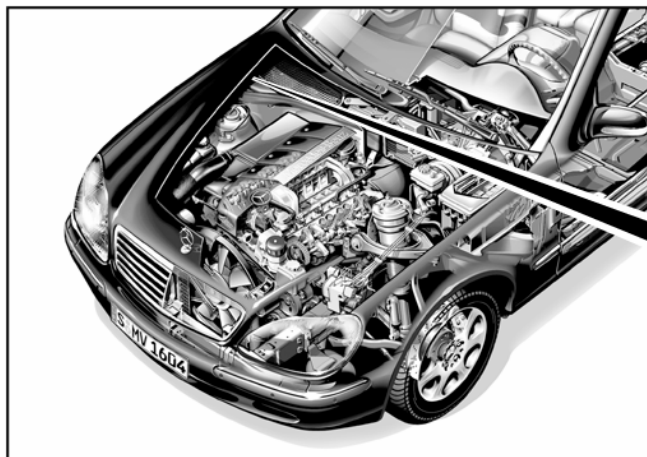
Распознавание пропусков зажигания по ионному току, известное по M137, было адаптировано к требованиям предъявляемым высоконаддувными двигателями. Удалось улучшить эффективность распознавания пропусков зажигания благодаря непрерывному сравнению одинаковости формы сигнала частоты вращения коленчатого вала.

Двигатель M275

Блок реле и предохранителей (K40/8)

В отсеке двигателя на автомобилях S –класса и CL 600 установлен дополнительный блок реле. В этом блоке реле находятся следующие компоненты:

K40/8kW	Реле наддувочного воздуха
K40/8kV	Реле Motronic
K40/8kX	Реле топливного насоса в баке (только S 55 AMG, CL 55 AMG)
Предохранитель 87	Motronic 1
Предохранитель 88	Motronic 2
Предохранитель 89	Резервный
Предохранитель 90	Воздушный насос
Предохранитель 91	Резервный



K40/8

Система впрыска и зажигания

Двигатель M275

Система впрыска и зажигания

Загрузка контактов: штекеры блока управления двигателем ME 2.7 1

Штекер 1	Штекер 2	Штекер 3	Штекер 4	Штекер 5
Зажигание	(на М111 не устан.)	Со стороны двигателя	Со стороны автомобиля	Питание
3 3 — — — 1	15 6 1	46 13 1	95 10 1	③ 3 — — — 1
6 6 — — — 4	21 12 7	59 26 14	105 20 11	⑥ 6 — — — 4
9 9 — — — 7	18 13 27 22	39 27 72 60	30 21 115 106	⑨ 9 — — — 7
	24 19 33 28	52 40 85 73	40 31 125 116	

P07.08-2042-09

Большая
коробка гнездовых разъемов

Маленькая
коробка гнездовых разъемов (штекер 1 - 4)

Коробка гнездовых
разъемов (штекер 5)

129 589 00 21 00

124 589 00 21 00

Курсив ⇒ загрузка контактов в штекерах

Жирным ⇒ загрузка контактов на блоке управления

Двигатель M275

Система впрыска и зажигания

Загрузка контактов: штекеры блока управления двигателем ME 2.7 1

Штекер 1 зажигание	Штекер 2 (на M111 не устанавливается)		Штекер 3 Со стороны двигателя			Штекер 4 Со стороны автомобиля		Штекер 5 Питание
1.1 ⇒ 1	2.1 ⇒ 10	2.13 ⇒ 22	3.1 ⇒ 34	3.21 ⇒ 54	3.41 ⇒ 74	4.1 ⇒ 86	4.21 ⇒ 106	5.1 ⇒ 1
1.2 ⇒ 2	2.2 ⇒ 11	2.14 ⇒ 23	3.2 ⇒ 35	3.22 ⇒ 55	3.42 ⇒ 75	4.2 ⇒ 87	4.22 ⇒ 107	5.2 ⇒ 2
1.3 ⇒ 3	2.3 ⇒ 12	2.15 ⇒ 24	3.3 ⇒ 36	3.23 ⇒ 56	3.43 ⇒ 76	4.3 ⇒ 88	4.23 ⇒ 108	5.3 ⇒ 3
1.4 ⇒ 4	2.4 ⇒ 13	2.16 ⇒ 25	3.4 ⇒ 37	3.24 ⇒ 57	3.44 ⇒ 77	4.4 ⇒ 89	4.24 ⇒ 109	5.4 ⇒ 4
1.5 ⇒ 5	2.5 ⇒ 14	2.17 ⇒ 26	3.5 ⇒ 38	3.25 ⇒ 58	3.45 ⇒ 78	4.5 ⇒ 90	4.25 ⇒ 110	5.5 ⇒ 5
1.6 ⇒ 6	2.6 ⇒ 15	2.18 ⇒ 27	3.6 ⇒ 39	3.26 ⇒ 59	3.46 ⇒ 79	4.6 ⇒ 91	4.26 ⇒ 111	5.6 ⇒ 6
1.7 ⇒ 7	2.7 ⇒ 16	2.19 ⇒ 28	3.7 ⇒ 40	3.27 ⇒ 60	3.47 ⇒ 80	4.7 ⇒ 92	4.27 ⇒ 112	5.7 ⇒ 7
1.8 ⇒ 8	2.8 ⇒ 17	2.20 ⇒ 29	3.8 ⇒ 41	3.28 ⇒ 61	3.48 ⇒ 81	4.8 ⇒ 93	4.28 ⇒ 113	5.8 ⇒ 8
1.9 ⇒ 9	2.9 ⇒ 18	2.21 ⇒ 30	3.9 ⇒ 42	3.29 ⇒ 62	3.49 ⇒ 82	4.9 ⇒ 94	4.29 ⇒ 114	5.9 ⇒ 9
	2.10 ⇒ 19	2.22 ⇒ 31	3.10 ⇒ 43	3.30 ⇒ 63	3.50 ⇒ 83	4.10 ⇒ 95	4.30 ⇒ 115	
	2.11 ⇒ 20	2.23 ⇒ 32	3.11 ⇒ 44	3.31 ⇒ 64	3.51 ⇒ 84	4.11 ⇒ 96	4.31 ⇒ 116	
	2.12 ⇒ 21	2.24 ⇒ 33	3.12 ⇒ 45	3.32 ⇒ 65	3.52 ⇒ 85	4.12 ⇒ 97	4.32 ⇒ 117	
			3.13 ⇒ 46	3.33 ⇒ 66		4.13 ⇒ 98	4.33 ⇒ 118	
			3.14 ⇒ 47	3.34 ⇒ 67		4.14 ⇒ 99	4.34 ⇒ 119	
			3.15 ⇒ 48	3.35 ⇒ 68		4.15 ⇒ 100	4.35 ⇒ 120	
			3.16 ⇒ 49	3.36 ⇒ 69		4.16 ⇒ 101	4.36 ⇒ 121	
			3.17 ⇒ 50	3.37 ⇒ 70		4.17 ⇒ 102	4.37 ⇒ 122	
			3.18 ⇒ 51	3.38 ⇒ 71		4.18 ⇒ 103	4.38 ⇒ 123	
			3.19 ⇒ 52	3.39 ⇒ 72		4.19 ⇒ 104	4.39 ⇒ 124	
			3.20 ⇒ 53	3.40 ⇒ 73		4.20 ⇒ 105	4.40 ⇒ 125	

Двигатель M275

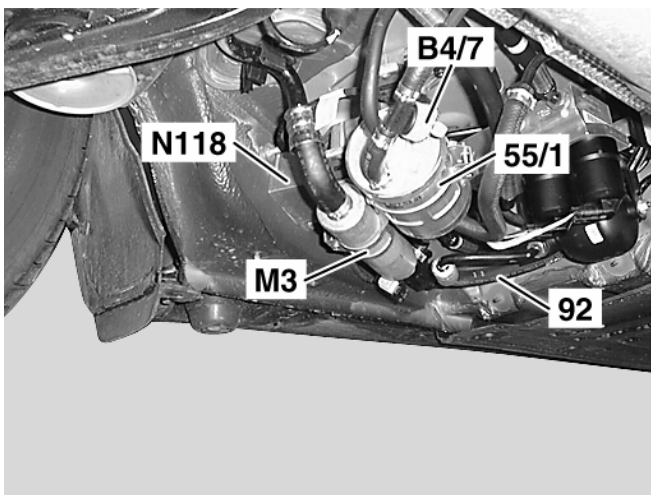
Система впрыска и зажигания

Обзор систем впрыска и зажигания

BOSCH	ME 1.0	M119 M120	* Управление посредством горячепленочного расходомера воздуха
	ME 2.0	M112 M113	* Управление посредством горячепленочного расходомера воздуха
	ME 2.1	M111	* Управление посредством горячепленочного расходомера воздуха
	ME 2.7 ME 2.7.1 ME 2.7.1	M137 M285 M275	* Управление посредством горячепленочного расходомера воздуха * Управление двигателем по давлению * Управление двигателем по давлению
	ME 2.8	M112 M113	* Управление посредством горячепленочного расходомера воздуха * Датчик давления всасываемого воздуха для контроля
	ME 2.8.1	M112 ML M113 ML	* Управление двигателем по давлению
VDO	MSM	M166	* До 08/2001 Управление посредством горячепленочного расходомера воздуха * С 09/2001 Управление двигателем по давлению
Siemens	SIM4	M111 EVO	* До частоты вращения 2000 1/мин управление посредством горячепленочного расходомера воздуха * С частоты вращения 2000 1/мин управление по давлению во впускном коллекторе

Двигатель M275

Общие сведения



Топливная система

На автомобилях с двигателями M275 и M285 во избежание повышения температуры в топливном баке в результате текущего обратно нагретого топлива топливная система выполнена по однопроводной схеме.

Топливный насос (M3) засасывает топливо из топливного бака и нагнетает его через модифицированный топливный фильтр (55/1) с интегрированным перепускным клапаном к форсункам на топливораспределительной трубке.

Подача топлива осуществляется посредством ранее известного винтового насоса. Однако насос был модифицирован ввиду более высокой потребности двигателя в топливе при полной нагрузке.

Новым в системе является электронное регулирование топливного насоса (M3), посредством которого регулируется подача топлива в зависимости от моментальной потребности двигателя в топливе. Этим достигается улучшение характеристик насоса по шумности и износостойкости.

Двигатель M275

Регулирование давления

Топливная система

Регулирование давления осуществляется через датчик давления топлива (B4/7), который установлен в подводящем трубопроводе после топливного фильтра (55/1) и преобразует давление топлива в электрический сигнал. Этот электрический сигнал оценивается в блоке управления топливного насоса (N118). Посредством ШИМ-сигнала (рабочее напряжение) регулируется частота вращения топливного насоса (M3) таким образом, что давление в системе поддерживается постоянным примерно в 3,8 бар.

Если давление в системе станет, например, ниже 3,7 бар, то производительность (частота вращения) топливного насоса повышается до тех пор, пока давление в системе снова не достигнет нормы.

При максимальном потреблении тока топливного насоса примерно в 16 А (Штекерная колодка отсоединена от датчика давления (B4/7)) давление топлива достигает примерно 9 бар.

Двигатель M275

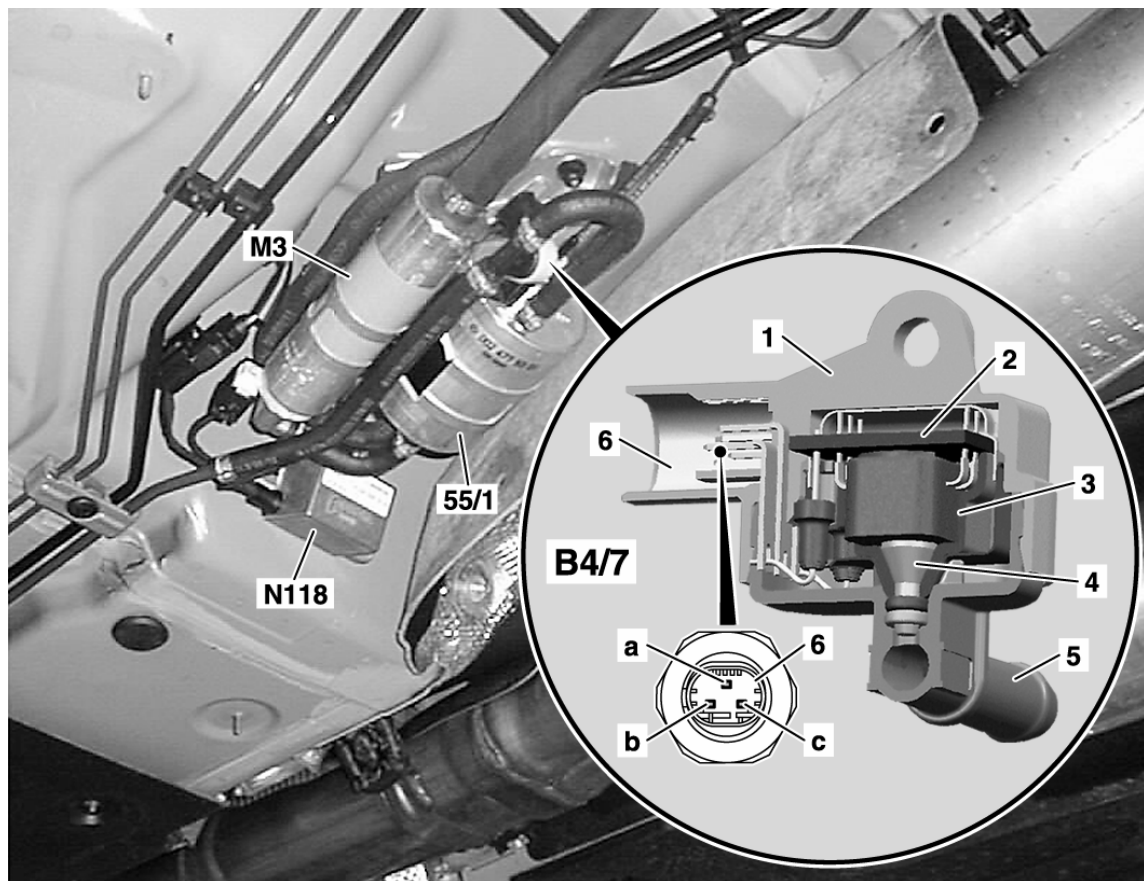
Топливная система

Датчик давления топлива

55/1	Топливный фильтр (55/1) с интегрированным перепускным клапаном
B4/7	Датчик давления топлива
M3	Топливный насос
N118	Блок управления топливного насоса

Датчик давления топлива в разрезе

- 1 Верхняя часть корпуса
- 2 Печатная плата
- 3 Катушка
- 4 Якорь
- 5 Нижняя часть корпуса с патрубком
- 6 Электрический разъем
 - a Масса
 - b Сигнал
 - c Электропитание (5 В)



Конструкция и принцип действия

Датчик давления топлива (B4/7) состоит из катушки (3), подвижного якоря (4) и электронной платы (2).

При повышении давления топлива якорь перемещается в катушке, изменяется индуктивность (магнитное поле). Это изменение распознается электроникой и передается в виде сигнала в блок управления топливного насоса (N118) (ок. 0,5 В при 0 бар; ок. 4,5 В при 9 бар).

Электропитание датчика давления топлива осуществляется через блок управления топливного насоса.

Двигатель M275

Топливный фильтр

Топливный фильтр (55/1) с интегрированным перепускным клапаном рассчитан на новую систему регулирования давления двигателей. Это означает, что перепускной клапан слегка открыт при давлении в системе примерно в 3,8 бар (давление открытия перепускного клапана примерно 3,5 бар). Дросселируемый обратный поток перепускного клапана направляется обратно в топливный бак (75) и питает эжектор (струйный насос) для наполнения накопительного бачка (стакана) в топливном баке.

После остановки двигателя перепускной клапан выполняет функцию обратного клапана и запирает подводящий трубопровод к топливному баку и удерживает, таким образом, систему под соответствующим давлением (запас давления).

Блок управления топливного насоса



Блок управления топливного насоса (N118) состоит из управляющей и проводящей электронной части, жгута проводов к датчику давления топлива (B4/7) и к блоку реле и предохранителей.

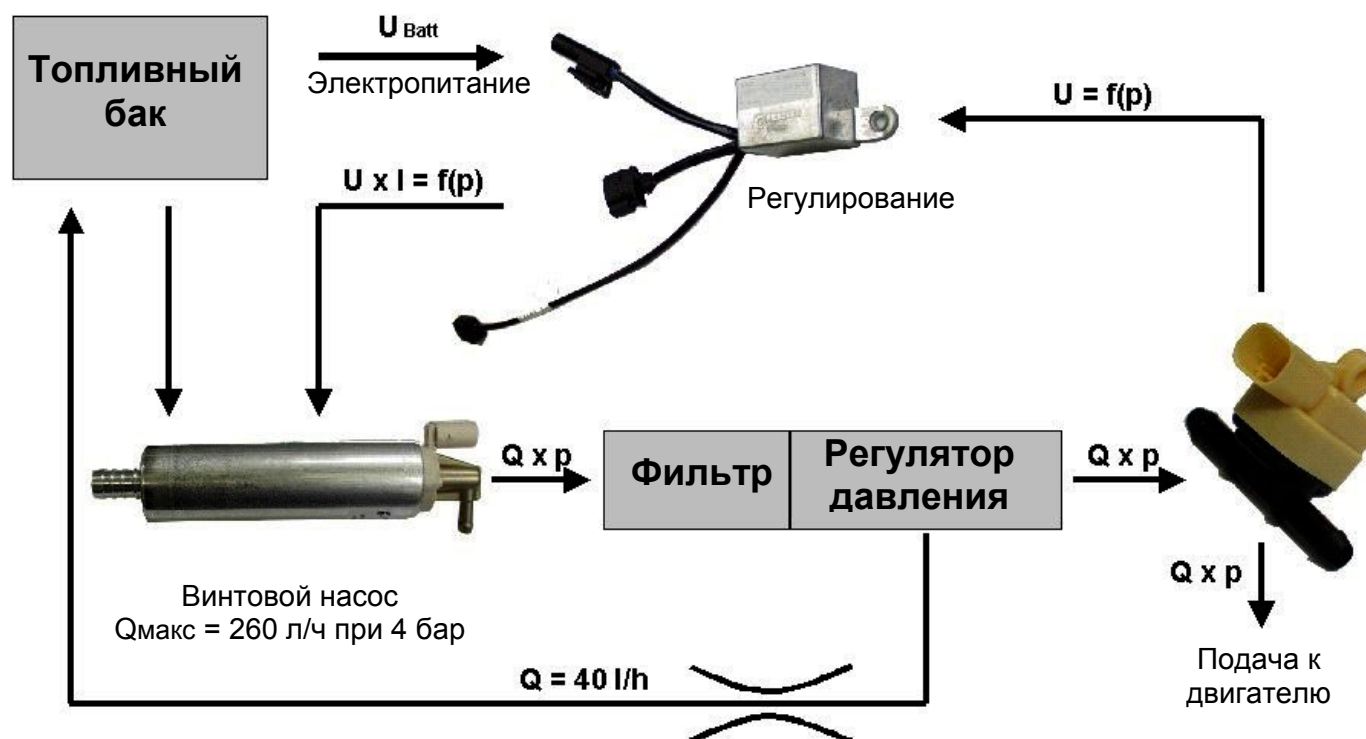
Электропитание блока управления топливного насоса осуществляется через реле топливного насоса

Двигатель M275

Топливная система

Преимущества подачи топлива с электронным регулированием

- * Снижение температуры обратного потока топлива.
- * Низка шумность.
- * Возможность использования функции релейного управления.
- * Снижение нагрузки на бортовую сеть до 40 %.
- * Увеличение продолжительности срока службы топливного насоса.
- * Возможность регулирования давления и объемного тока согласно желаемой характеристике.
- * Возможность регулирования пускового давления и объема тока (оптимизация времени пуска).
- * Экономия топлива до 0,15 л/100 км.
- * Стабильное питание дополнительных агрегатов (напр.: эжектор).
- * Уменьшение образования вредных веществ.
- * Увеличение интервала замены топливного фильтра (Life Time).



Двигатель M275

Сравнение турбокомпрессора и механического нагнетателя

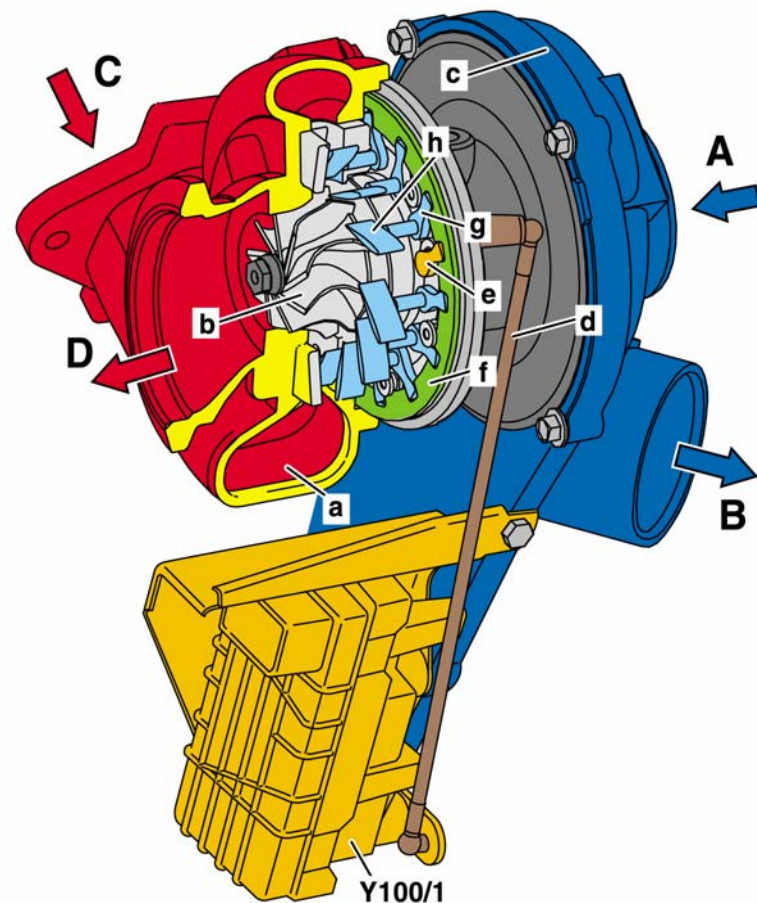
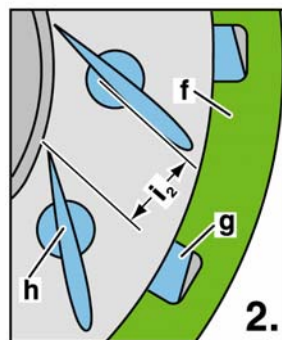
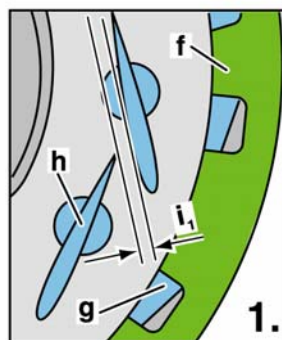
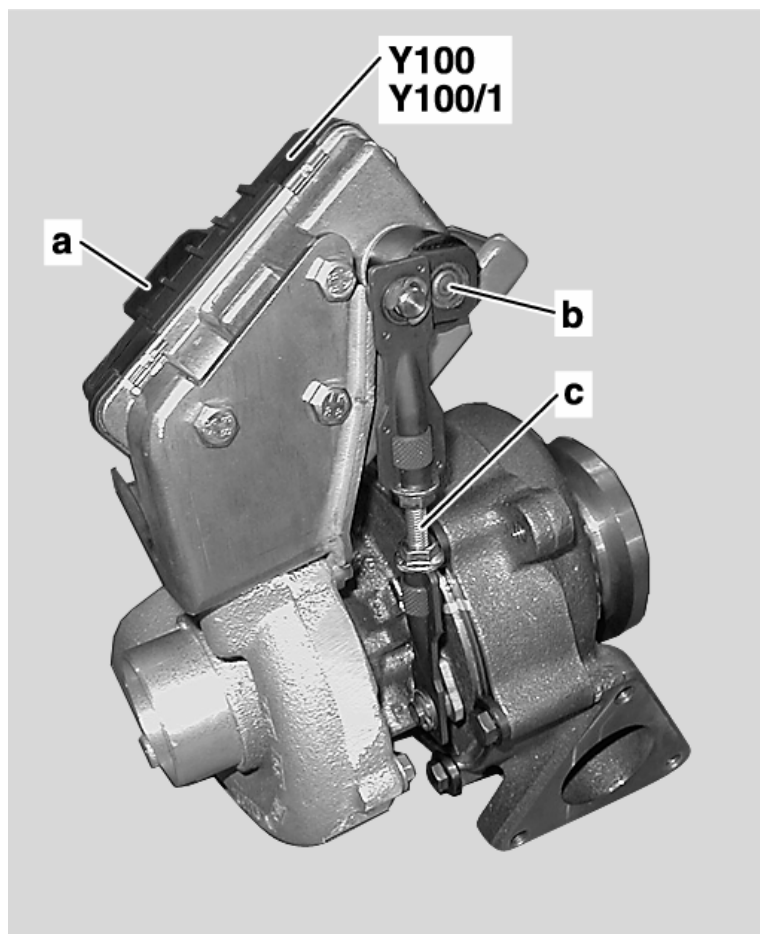
Турбокомпрессор

Преимущества	Недостатки
<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Не требуется дополнительный привод, вследствие чего возможна работа практически без потерь. ⇒ Вследствие низкой температуры ОГ на дизельных двигателях уменьшение затрат на детали системы выпуска ОГ. ⇒ Уменьшение шума ⇒ Уменьшение веса ⇒ Уменьшение затрат ⇒ Более совершенная технология ⇒ Вследствие более высокой частоты вращения турбокомпрессора (частота вращения примерно в 10 раз выше, чем у механического нагнетателя), а также более высокой степени сжатия, турбокомпрессор лучше подходит для его использования на двигателях с большим объемом. 	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ По причинам обусловленными КПД турбокомпрессор должен быть закреплен вблизи выпускного коллектора, но из-за этого для расположенных рядом с ним деталей возникают более высокие термические нагрузки (напр.: нагрев всасываемого и наддувочного воздуха), вследствие этого требуются меры по герметизации. ⇒ Без турбины с изменяемой геометрией (VTG) высокое давление наддува достигается только в диапазоне между средней и высшей частоты вращения. ⇒ Реагирует с запаздыванием на быстрое изменение положения педали газа, так как ОГ по причине инерции масс не успевают следовать за быстрой сменой нагрузки („турбопровал“). ⇒ В нижнем диапазоне частоты вращения турбокомпрессор не достигает необходимой частоты вращения (низкий расход воздуха), вследствие этого турбина не достигает высокой частоты вращения, а, следовательно, снижение мощности двигателя. ⇒ Требуется отдельный дополнительный воздушный насос. ⇒ В верхнем диапазоне частоты вращения частота вращения турбины очень высокая (максимальное давление наддува), вследствие этого требуется регулирование наддува. ⇒ Требуется подключение к контуру охлаждающей жидкости и системе смазки.

Двигатель M275

Сравнение турбокомпрессора и механического нагнетателя

Турбокомпрессор с изменяемой геометрией турбины для дизельных двигателей с CDI 2, CDI 3 и CDI V1



Двигатель M275

Сравнение турбокомпрессора и механического нагнетателя

Механический нагнетатель

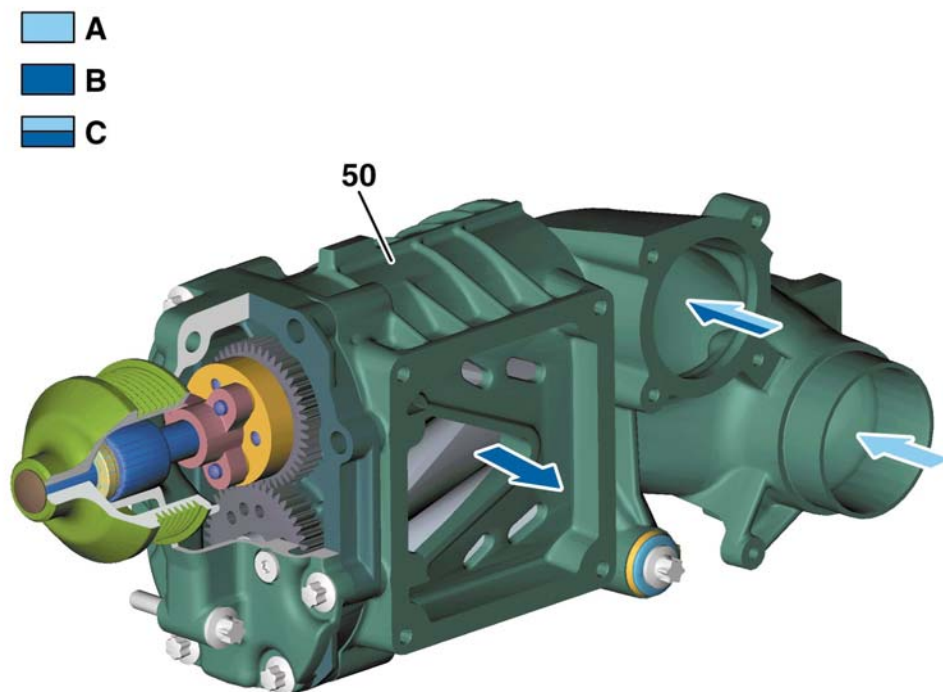
Преимущества	Недостатки
<ul style="list-style-type: none">⇒ Быстрое создание давления наддува, быстрая реакция двигателя, отсутствие „турбопровала“.⇒ Не требует подключения к системе выпуска ОГ двигателя, вследствие этого возможна простая и гибкая компоновка системы выпуска ОГ.⇒ Не требуется подключения к системе смазки.⇒ Не требуется регулирование давления наддува (винтовой компрессор).⇒ Возможно нагнетание дополнительного воздуха от компрессора.⇒ Возможность расположить детали воздухопроводов на достаточно большом удалении от выпускного газопровода, что позволяет избежать нагрева всасываемого и нагнетаемого воздуха.⇒ Отсутствуют потери тепла в системе выпуска ОГ после холодного пуска, вследствие этого более быстрый разогрев катализаторов.	<ul style="list-style-type: none">⇒ Для привода нагнетателя расходуется мощность двигателя (в среднем около 15-20 кВт, для M112.960 около 42 кВт при полной нагрузке)⇒ Высокая шумность⇒ Дорогостоящие технологии⇒ Увеличение веса всего двигателя⇒ Требуется отдельный контур охлаждения.

Двигатель M275

Сравнение турбокомпрессора и механического нагнетателя

Нагнетатель Рута M111 (EVO)

Винтовой нагнетатель M113



Двигатель M275

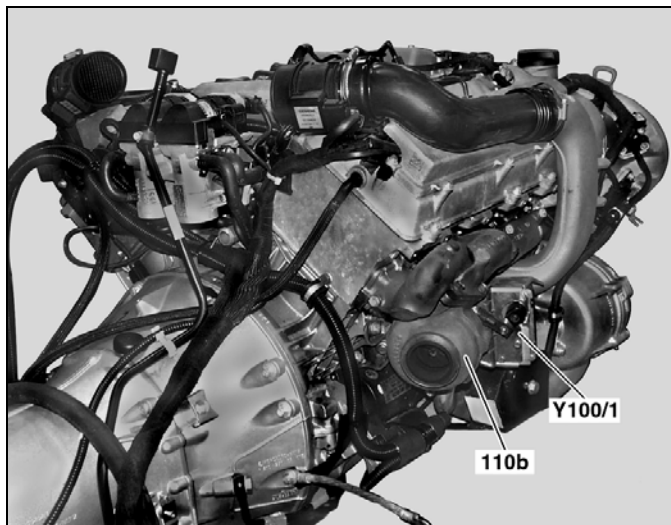


Сравнение турбокомпрессора и механического нагнетателя

Почему на двигателях 112/113 устанавливается механический нагнетатель, а не турбокомпрессор?

- ↪ Механический нагнетатель в результате своего хорошего имиджа хорошо продается (сложилось исторически).
- ↪ Уже при проектировании нового двигателя следует учитывать, что для размещения турбокомпрессора необходимо много места (именно по этой причине угол развала V-образных двигателей с турбокомпрессорами $70^\circ \pm 5^\circ$ и он всегда меньше чем, у V-образных двигателей с механическим нагнетателем). Поэтому установка турбокомпрессора на базовый двигатель практически невозможна из-за его компоновки.
- ↪ Механический нагнетатель проще установить на базовый двигатель (M112/113) и легче разместить охладитель наддувочного воздуха.
- ↪ На двигатель M112 было невозможно установить турбокомпрессор из-за отсутствия места для установки (угол развала 90°).

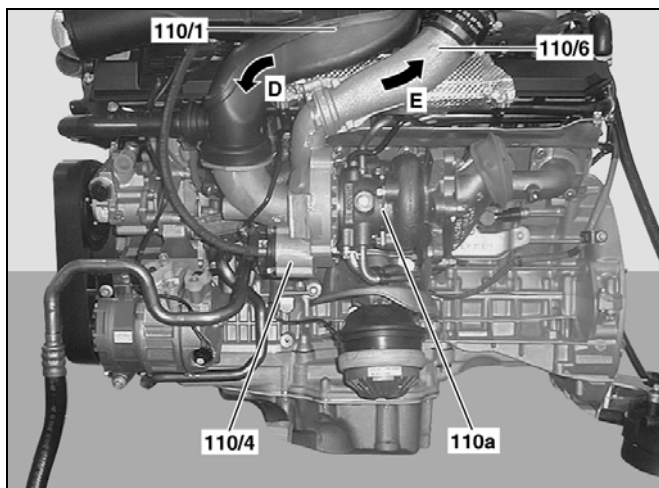
Двигатель M275



Сравнение турбокомпрессора и механического нагнетателя

Почему на двигателях 628 и 275 установлен турбокомпрессор?

- ↪ Если говорить об этих двигателях, то здесь речь идет о V-образных двигателях с большим объемом, на которых использование турбокомпрессора дает больше преимуществ, чем механический нагнетатель.
- ↪ Угол развала на этих V-образных двигателях составляет 60 или 70°, и вследствие этого на этих двигателях предпочтительнее использовать турбокомпрессор.



Двигатель M275

Наддув

Номинальная мощность и номинальный крутящий момент нового двигателя M275, по сравнению с предшествовавшим ему M137, были повышены примерно на 30 % и 50 % соответственно.

Так как соответствующее увеличение рабочего объема не рассматривалось в интересах умеренного расхода топлива, компактной компоновки и ожидаемого комфорта, то было принято решение при слегка уменьшенном рабочем объеме использовать наддув от двух турбокомпрессоров с охлаждением наддувочного воздуха.

В цифрах:

Уже при 1000 1/мин крутящий момент равен 500 Нм. При 1500 1/мин крутящий момент превышает границу в 600 Нм, а с 1800 1/мин этот единственный в своем роде двигатель, выпускающийся серийно для легковых автомобилей, достигает максимального крутящего момента в 800 Нм, который остается постоянным до 3500 1/мин.

Максимальная мощность V-образного 12-ти цилиндрового двигателя - 368 кВт (500 л.с.) при 5000 1/мин.

Двигатель M275

Каждый турбокомпрессор (110a, 110b) с управлением WGS (Waste Gate Steuerung) соответствующего ряда цилиндров поддерживает подачу свежего воздуха в двигатель.

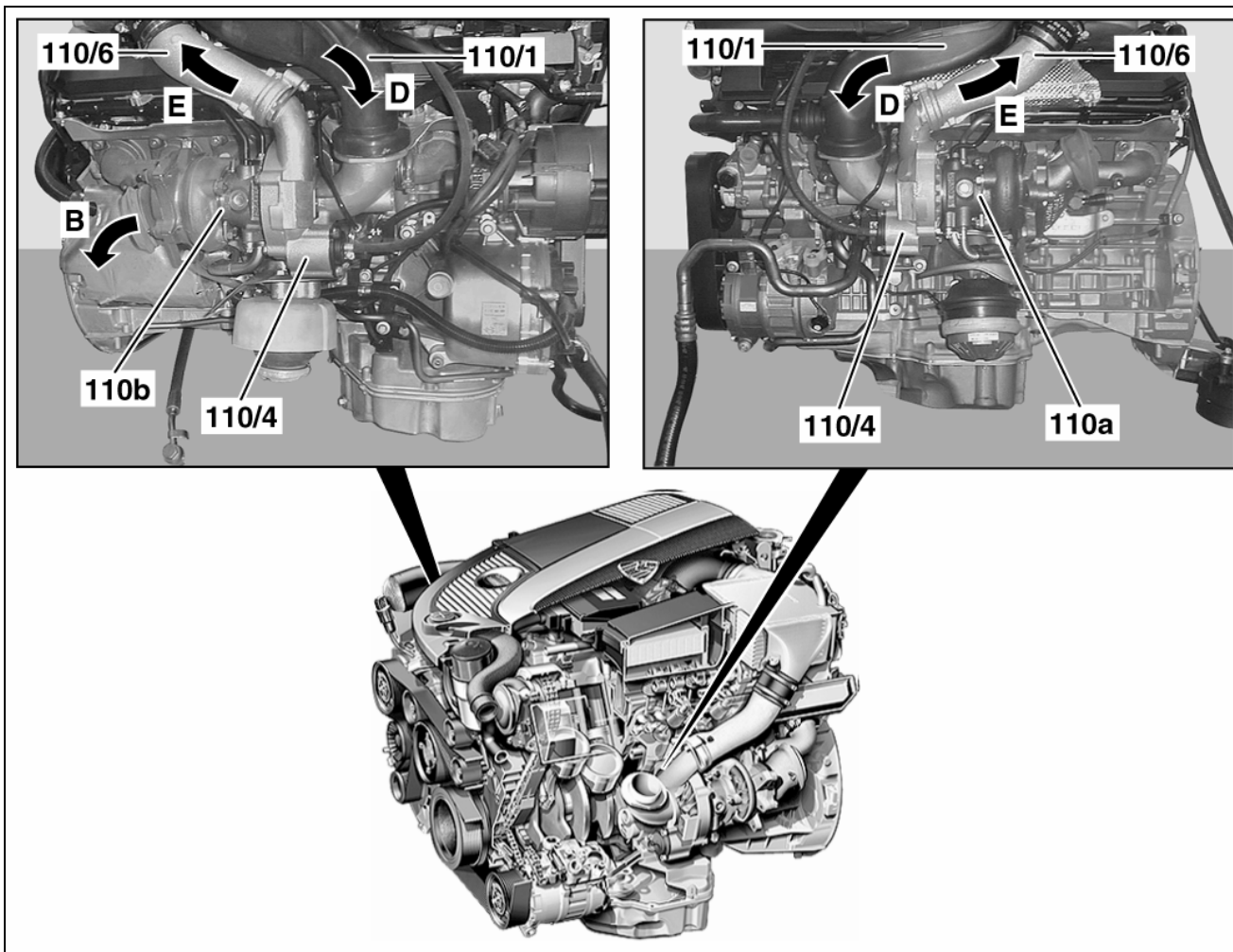
Турбинное колесо, находящееся в турбокомпрессоре, приводится в действие потоком отработавших газов (B). Свежий воздух (D) поступает через впускной трубопровод (110/1) на стороне впуска турбокомпрессора. Нагнетающее колесо, жестко соединенное с турбинным колесом посредством вала, сжимает свежий воздух. Через трубопровод наддувочного воздуха (110/6) наддувочный воздух (E) подводится к двигателю.

Клапан вентиляции принудительного холостого хода (110/4) установлен в турбокомпрессоре и предназначен для снижения шума турбокомпрессора.

При разработке турбокомпрессорного наддува основной задачей было достичь порога включения в работу турбокомпрессора в сочетании с максимальным крутящим моментом при возможно низкой частоте вращения коленчатого вала.

Кроме того, особое внимание уделялось акустическим характеристикам.

Наддув

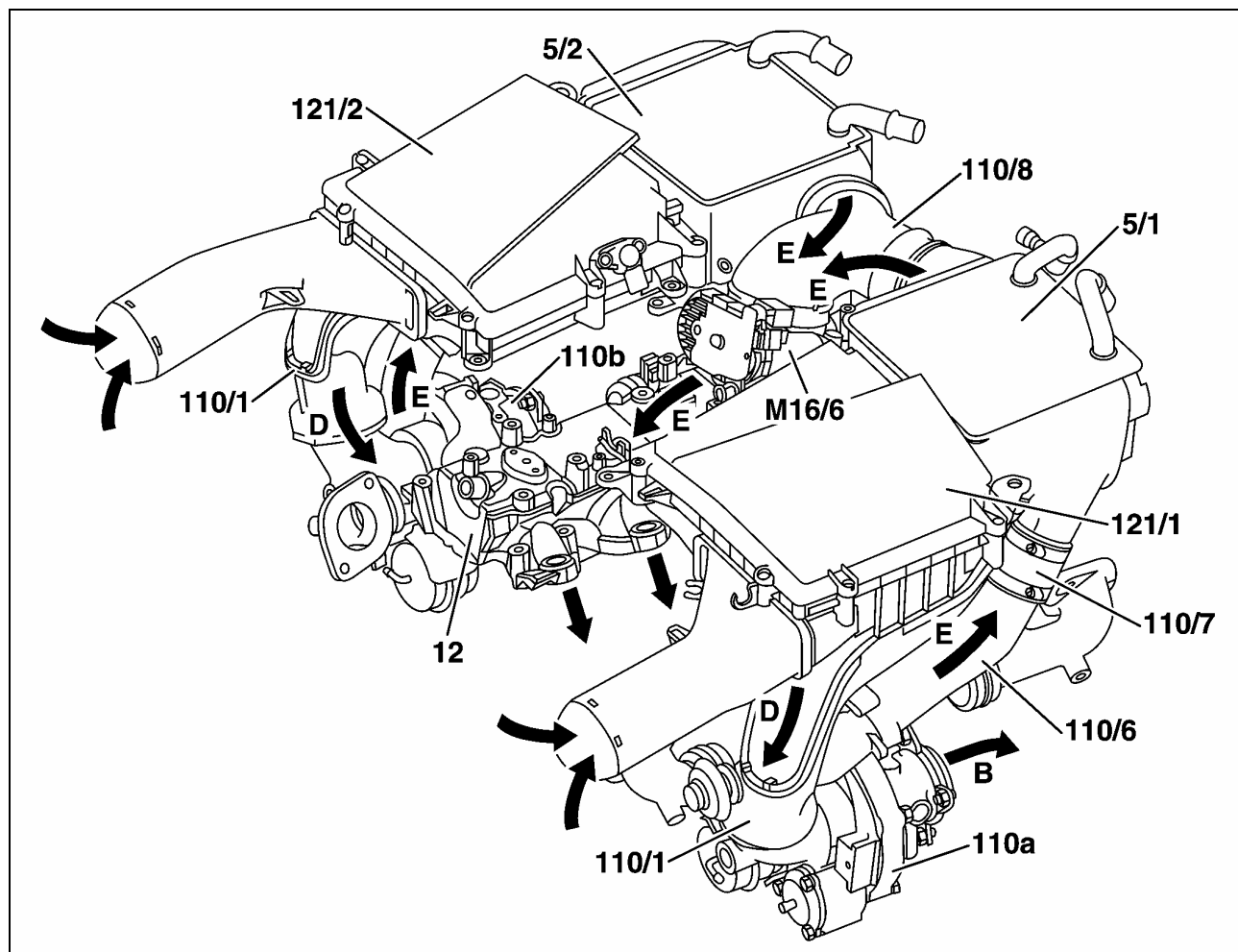


Двигатель M275

Наддув

Принцип действия

5/1	Охладитель наддувочного воздуха для левого ряда цилиндров
5/2	Охладитель наддувочного воздуха для правого ряда цилиндров
12	Впускной коллектор
110a	Турбокомпрессор левый
110b	Турбокомпрессор правый
110/1	Впускной трубопровод / корпус воздушного фильтра
110/6	Воздуховод наддувочного воздуха
110/7	Резиновый патрубок с хомутами
110/8	Тройник
121/1	Воздушный фильтр левого ряда цилиндров
121/2	Воздушный фильтр правого ряда цилиндров
M16/6	Исполнительный механизм дроссельной заслонки
B	Отработавшие газы
D	Очищенный воздух (после воздушного фильтра)
E	Наддувочный воздух



Двигатель M275

При турбокомпрессорном наддуве для привода турбокомпрессоров (110a, 110b) используется энергия отработавших газов (B) из каждого ряда цилиндров. Турбокомпрессор через впускной трубопровод (110/1) всасывает прошедший через воздушный фильтр (121/1, 121/2) очищенный воздух (D). Сжатый воздух охлаждается в охладителе наддувочного воздуха (5/1, 5/2). Наддувочный воздух (E) проходит от правого и левого турбокомпрессора через воздухопровод наддувочного воздуха (110/6), соединительный патрубок (110/7) и соединительный тройник (M16/6) к впускному коллектору (12).

На каждый ряд цилиндров установлен турбокомпрессор (Biturbo) жидкостного охлаждения со стальным литым корпусом. Благодаря его размещению непосредственно на выпускном коллекторе достигается оптимальный момент его включения в работу и тем самым высокое давление наддува уже при низкой частоте вращения коленчатого вала. Короткие пути отработавших газов гарантируют быстрый разогрев и хороший КПД катализаторов

Турбокомпрессор создает давление наддува, уже начиная с частоты вращения коленчатого вала примерно в 1500 1/мин. Максимальное давление наддува в 0,9 бар достигается при частоте вращения ок. 2000 1/мин. Соответственно нагрузке блок управления двигателем рассчитывает количество впрыскиваемого топлива и момент зажигания.

Давление наддува определяется по сигналу от датчика давления (B28/6), расположенного перед исполнительным механизмом дроссельной заслонки, а нагрузка определяется по сигналу от датчика давления (B28/7), расположенного после исполнительного механизма дроссельной заслонки.

Наддув

Регулирование давления наддува осуществляется для обоих турбокомпрессоров посредством преобразователя давления (Y31/5) регулирования давления наддува, а также посредством мембранных регуляторов приводящих в действие клапаны-регуляторы давления (Wast Gate-Ventile) в корпусах турбин.

Дополнительно происходит быстрое регулирование двигателя в пределах базового давления с помощью исполнительного механизма дроссельной заслонки.

Охлажденный воздух после охладителей наддувочного воздуха имеет высокую плотность. Благодаря этому повышается наполняемость цилиндров и, следовательно, мощность двигателя. Кроме того, уменьшается склонность к детонации. При температуре наддувочного воздуха ниже 70° C дается разрешение на максимальное давление наддува. Во впускном коллекторе установлен датчик температуры наддувочного воздуха (B17/8).

Причиной слишком высокой температуры наддувочного воздуха может быть наличие воздуха в контуре системы охлаждения наддувочного воздуха.

При переходе с режима нагрузки в режим ПХХ на корпусе каждой турбины открывается вентиляционный клапан ПХХ. Благодаря этому быстро снижается давление наддува и предотвращается возникновение шума турбокомпрессора.

Для распознавания падения давления из-за загрязнения воздушного фильтра в корпус каждого воздушного фильтра после воздушного фильтра установлен датчик давления (B28/4, B28/5). Для ограничения максимальной частоты вращения турбокомпрессора рассчитывается соотношение давления до и после компрессора (значение давления B28/6 по отношению к B28/4 и B28/5) и регулируется посредством регулятора давления наддува согласно характеристике.

В высокогорной местности максимальное давление наддува ограничивается.

Двигатель M275

Наддув

Турбокомпрессор

Турбокомпрессор (110a, 110b), со стальным литым корпусом, компактно интегрирован в выпускной коллектор (14) 2-4 цилиндров с правой стороны, а также 8-10 цилиндров с левой стороны двигателя.

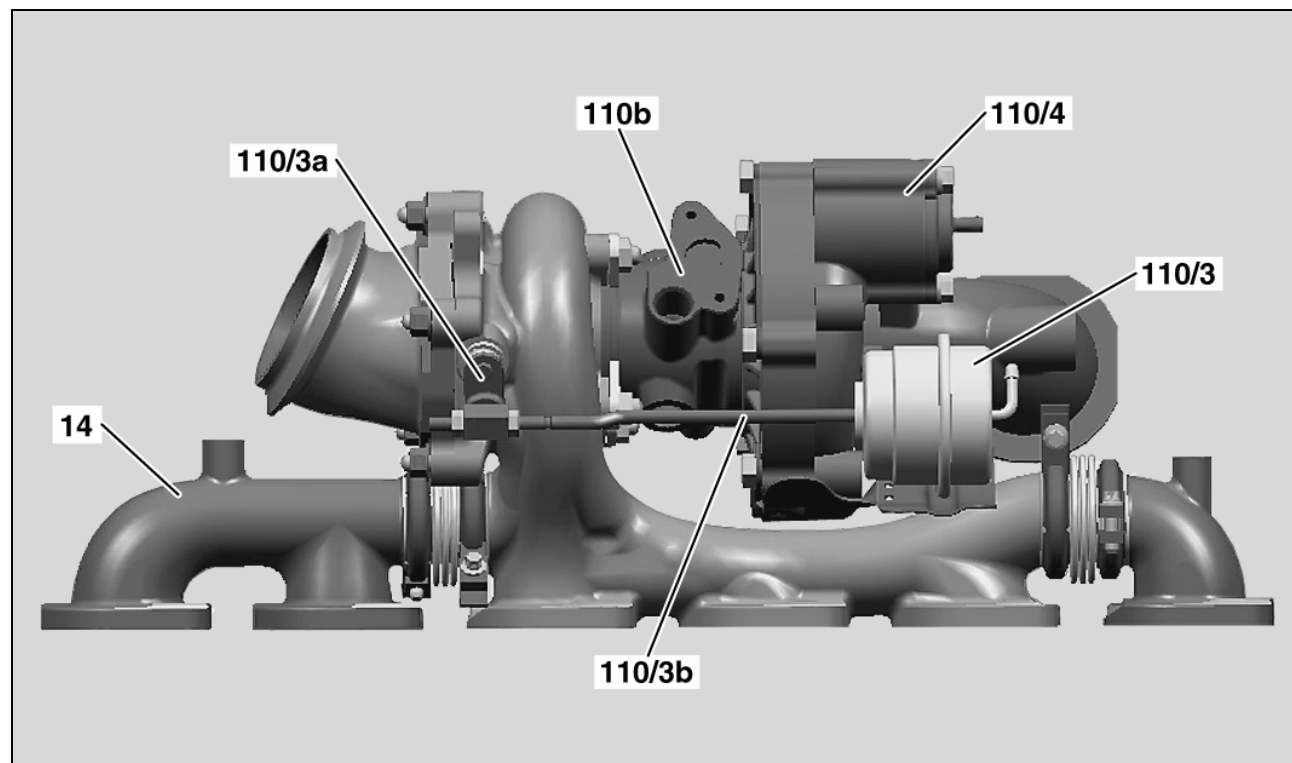
Компактное расположение и компоновка позволяют осуществить быстрое включение в работу катализаторов при холодном пуске двигателя.

Турбокомпрессоры производятся фирмой 3K-Warner и имеют обозначение K24.2-2472 DXB 6.81.

В объем-поставку турбокомпрессора входят следующие конструктивные элементы:

- * Мембранный регулятор (110/3)
- * Клапан-регулятор давления наддува (110/3a)
- * Регулировочная тяга (110/3b)
- * Клапан вентиляции ПХХ (110/4)

Максимальная частота вращения турбокомпрессора может достигать 160.000 1/мин.



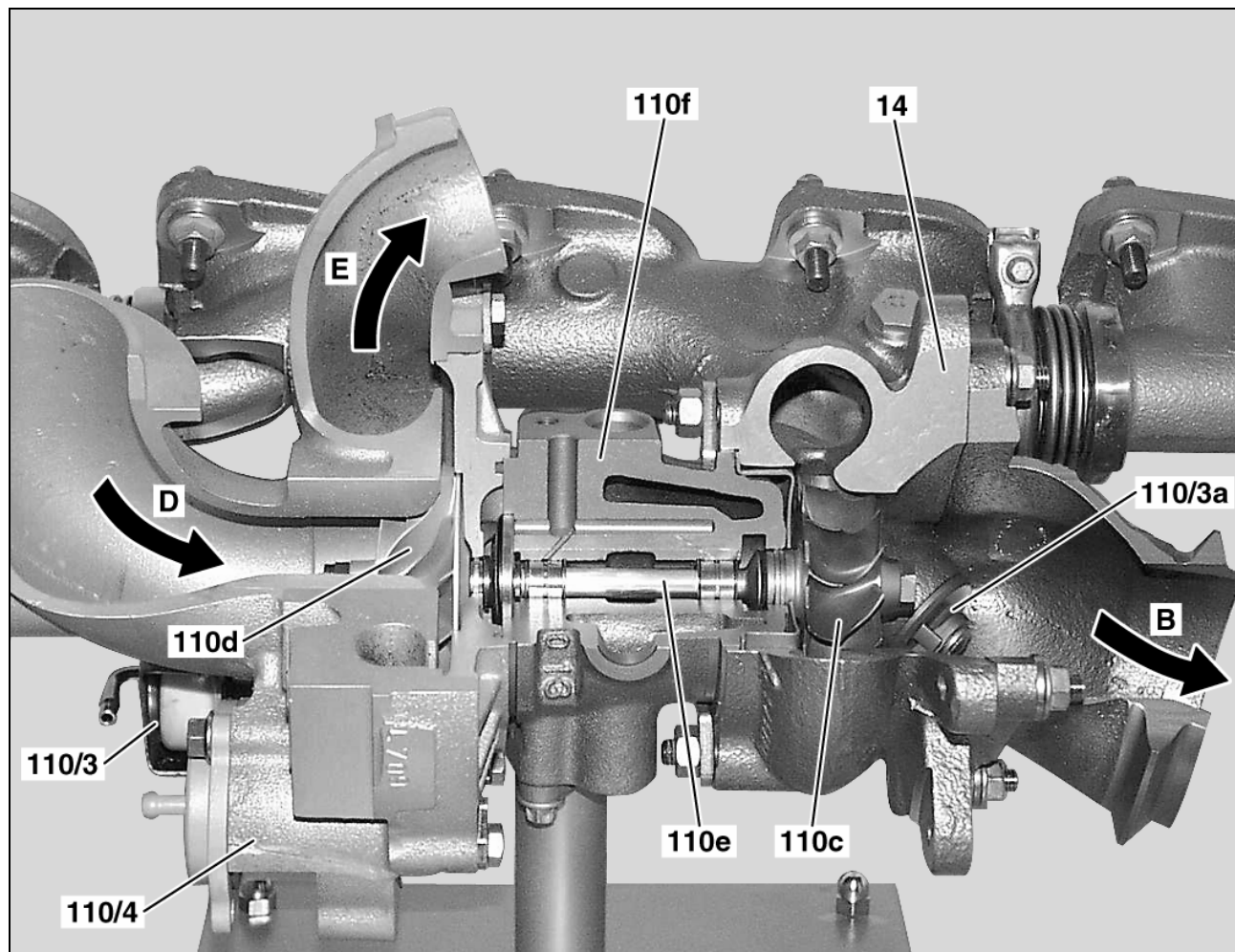
14	Выпускной коллектор	110/3a	Клапан-регулятор давления наддува
110b	Турбокомпрессор правый (с низу)	110/3b	Регулировочная тяга
110/3	Мембранный регулятор	110/4	Клапан вентиляции ПХХ

Двигатель M275

Наддув

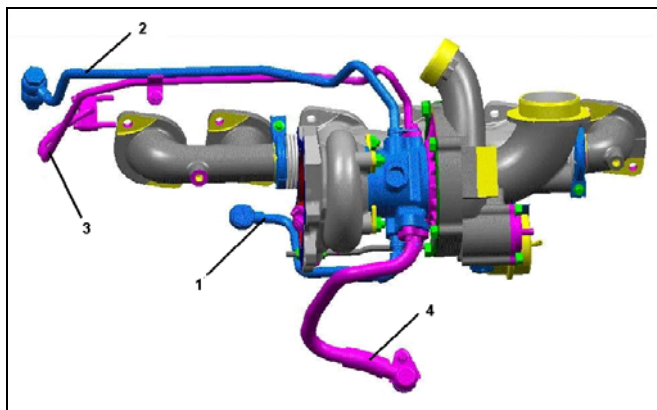
Разрез модели левого турбокомпрессора

- 14 Выпускной коллектор
- 110c Турбинное колесо
- 110d Компрессорное колесо
- 110e Вал
- 110f Корпус вала
- 110/3 Мембранный регулятор
- 110/3a Клапан регулятор давления наддува
- 110/4 Клапан вентиляции ПХХ
- В Отрабатанные газы
- Д Очищенный воздух
(после воздушного фильтра)
- Е Наддувочный воздух



Двигатель M275

Конструкция и принцип действия



Наддув

Отработавшие газы каждого ряда цилиндров проходят через выпускной коллектор (14) в корпус турбины к турбинному колесу (110с). Энергия потока отработавших газов (В) приводит в движение турбинное колесо.

Вследствие этого компрессорное колесо (110d), которое соединено с турбинным колесом (110с) посредством вала (110e) установленного в корпус (110f), вращается с той же частотой. Очищенный воздух (D) засасывается компрессорным колесом, уплотняется (E) и подводится к двигателю.

Регулирование давления наддува осуществляется посредством открытия и закрытия клапана-регулятора давления наддува (110/3a), который является байпасом для деблокировки турбинного колеса. Управление работой клапана-регулятора давления наддува осуществляется посредством мембранного регулятора (110/3) с регулировочной тягой.

Диапазон регулирования на регулировочной тяге составляет примерно от 5 до 13 мм. К мембранным регуляторам (110/3) обоих турбокомпрессоров подводится общее давление от преобразователя регулятора давления наддува (Y31 /5)

Каждый турбокомпрессор имеет клапан вентиляции ПХХ (110/4), который при переходе с режима полной нагрузки в режим ПХХ является байпасом для деблокировки турбинного колеса. Благодаря быстрому снижению давления наддува предотвращается возникновение шумов турбокомпрессора.

Корпуса валов обоих турбокомпрессоров имеют жидкостное охлаждение и подключены к системе охлаждения двигателя. Оба турбокомпрессора для обеспечения их вращающихся частей смазкой подключены к системе смазки двигателя.

В развале двигателя отсутствует водно-масляный теплообменник.

Компрессорное колесо левого турбокомпрессора из-за паров картера картерных газов, поступающих из системы вентиляции картера двигателя, может слегка смазываться маслом.

- 1 Охлаждающая жидкость из блока цилиндров (подвод)
- 2 Охлаждающая жидкость к головке блока цилиндров (отвод)
- 3 Моторное масло от главного масляного канала (подвод)
- 4 Моторное масло к блоку цилиндров двигателя (отвод)

Двигатель M275

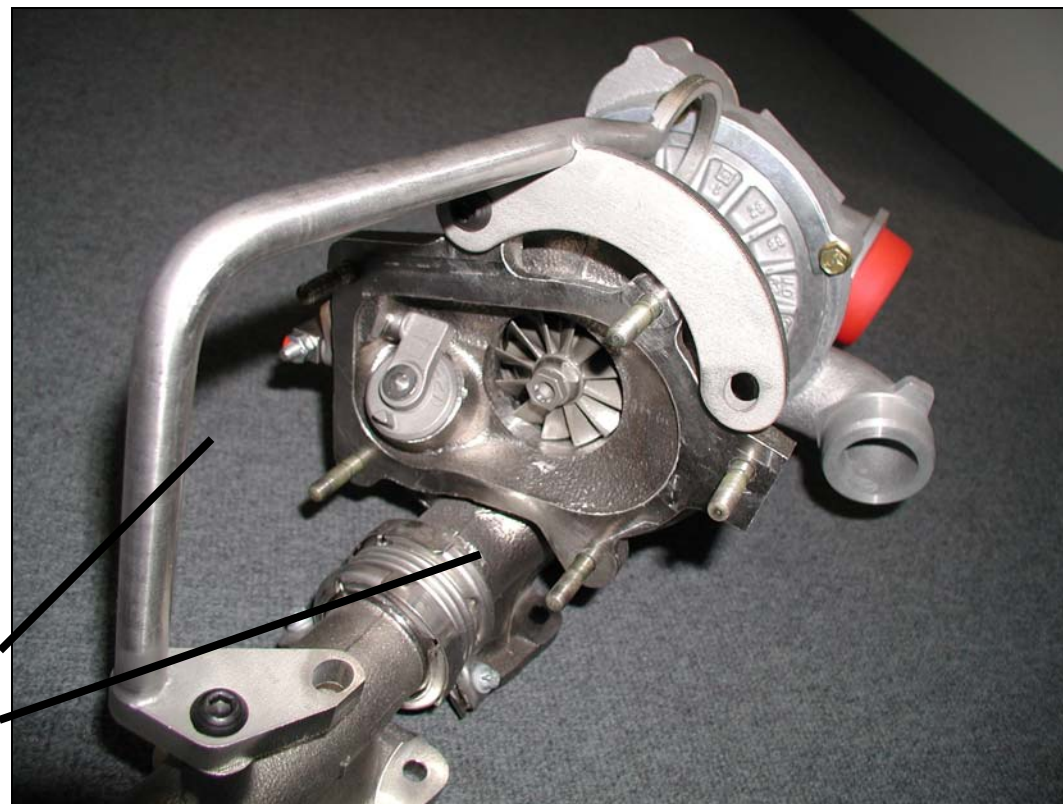
Наддув

Указания по монтажу

- * Новые турбокомпрессоры поставляются с монтажной скобой.
Монтажную скобу разрешается снимать лишь только после установки турбокомпрессора на двигатель. Монтажная скоба предназначена не только для облегчения процесса установки, но и для защиты гофрированных элементов при транспортировке.
- * Клапан вентиляции ПХХ, расположенный на корпусе турбокомпрессора, может быть заменен отдельно.

Монтажная скоба

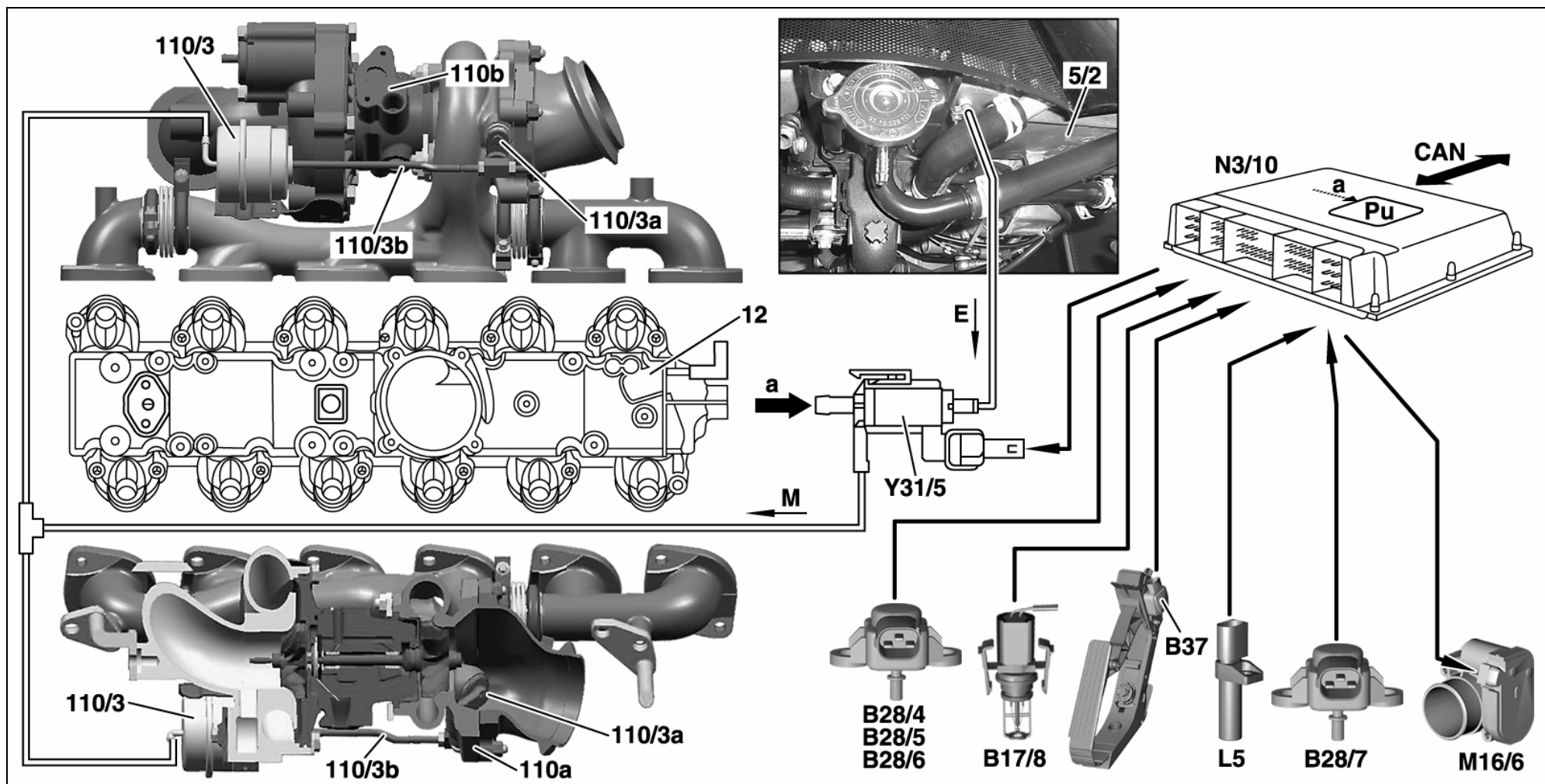
Гофрированный элемент



Двигатель M275

Наддув

Регулирование давления наддува



Двигатель M275

Наддув

5/2	Охладитель наддувочного воздуха правого ряда цилиндров	B28/7	Датчик давления после исполнительного механизма дроссельной заслонки
12	Впускной коллектор	B37	Датчик положения педали газа
110a	Турбокомпрессор, левый	L5	Датчик положения коленчатого вала
110b	Турбокомпрессор, правый	M16/6	Исполнительный механизм дроссельной заслонки
110/3	Мембранный регулятор	N3/10	Блок управления ME (интегрирован датчик давления окружающей среды)
110/3a	Клапан-регулятор давления наддува	Pu	Датчик давления окружающей среды
110/3b	Регулировочная тяга	Y31/5	Преобразователь давления регулятора давления наддува
B17/8	Датчик температуры наддувочного воздуха	CAN	Шина данных
B28/4	Датчик давления после воздушного фильтра левого ряда цилиндров	a	Давление окружающей среды
B28/5	Датчик давления после воздушного фильтра правого ряда цилиндров	E	Давление наддува
B28/6	Датчик давления перед исполнительным механизмом дроссельной заслонки	M	Модулированное давление наддува

Принцип действия

Блок управления двигателем (N3/10) для регулирования давления наддува управляет преобразователем давления регулятора давления наддува (Y31/5) посредством сигнала с широтно-импульсной модуляцией (ШИМ) с частотой в 30 Гц. Соответственно коэффициенту заполнения от 5 до 95 % модулированное давление наддува (M) поступает к мембранным регуляторам (110/3) обоих турбокомпрессоров (110a/110b).

Для ограничения давления наддува клапаны-регуляторы давления наддува (110/3a) открываются нарастающим образом посредством воздействия на них регулировочных тяг (110/3b).

Для ограничения давления наддува рассчитывается соотношение давления до и после компрессора (значение давления B28/6 по отношению к B28/4 и B28/5) и регулируется посредством регулятора давления наддува согласно характеристике.

Распознавание нагрузки осуществляется посредством сигнала от датчика давления стоящего после исполнительным механизмом дроссельной заслонки (B28/7).

Двигатель M275

Наддув

Входные величины для регулирования давления наддува:

- * Давление наддува стоящего перед исполнительным механизмом дроссельной заслонки (B28/6)
- * Распознавание нагрузки от датчика давления стоящего после исполнительного механизма дроссельной заслонки (B28/7)
- * Температура наддувочного воздуха от датчика температуры наддувочного воздуха (B17/8)
- * Давление окружающего воздуха (коррекция по высоте), сигнал от датчика давления в блоке управления двигателем
- * Частота вращения двигателя
- * Температура охлаждающей жидкости
- * Включенная передача
- * Температура моторного масла
- * Падение давления в воздушном фильтре, распознавание по сигналу датчика давления стоящего после воздушного фильтра (B28/4 и B28/5)
- * Температура отработавших газов (по расчетной модели/характеристике)
- * Регулирование детонации, активной (максимальное давление наддува только при ROZ 98)
- * Распознавание опасных для катализаторов пропусков зажигания

Разрешение на максимальное давление наддува по сигналу от датчика температуры наддувочного воздуха (B17/8) дается только в том случае, если температура наддувочного воздуха ниже 70°C.

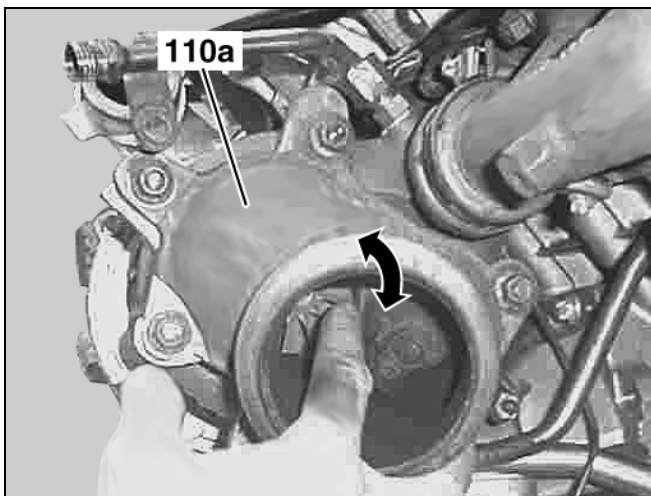
Для защиты турбокомпрессора от превышения номинальной частоты вращения при эксплуатации автомобиля в горной местности и при загрязненном воздушном фильтре, максимальное давление наддувочного воздуха ограничивается по соотношению давления до и после компрессора (значение давления B28/6 по отношению к B28/4 и B28/5).

Дополнительно к регулированию давления наддува при определенных условиях (напр.: при чрезмерно высоком давлении наддува вследствие нарушения герметичности воздушных шлангов к мембранным регуляторам) может происходить ограничение нагрузки посредством закрытия дроссельной заслонки.

Двигатель M275

Наддув

Поиск неисправностей



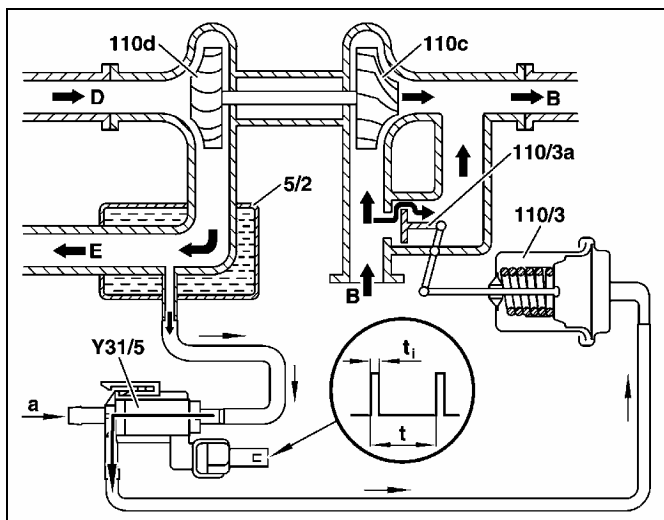
При недостаточном давлении наддува поиск неисправностей следует проводить следующим образом:

1. Проверить герметичность воздухопроводов наддувочного воздуха (уплотнения и хомуты шлангов между корпусом турбокомпрессора и впускным коллектором)
2. Проверить работу регулятора давления наддувочного воздуха с преобразователем давления регулятора давления наддува (Y31/5)
3. Проверить герметичность и управление клапана вентиляции ПХХ
4. Проверить легкость вращения обоих турбокомпрессоров (при снятой системе выпуска ОГ)

Двигатель M275

Наддув

Коэффициент заполнения меньше 5 %

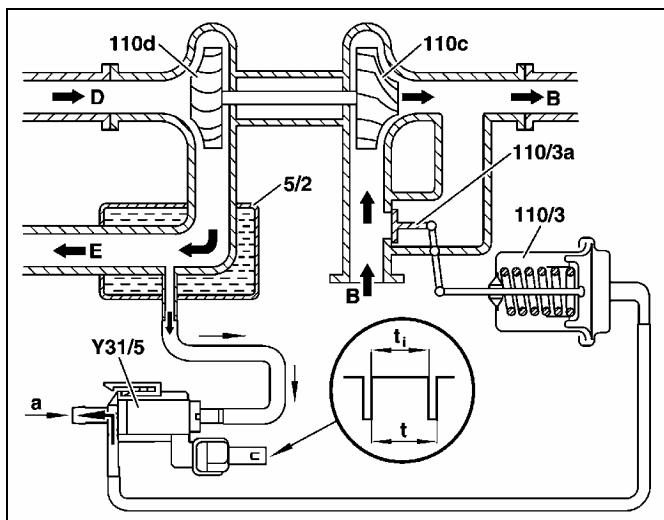


При отсутствии управления общее давление наддува оказывает воздействие на мембрану в мембранном регуляторе (110/3). Мембрана, под воздействием общего давления наддува, преодолевает усилие пружины, приводит в движение регулировочную тягу и та открывает регулировочный клапан давления наддува (110/3a) уже при незначительном давлении наддува (механическое базовое давление наддува ок. 300 мбар). Следствием является дефицит мощности.

Двигатель M275

Наддув

Коэффициент заполнения больше 95 %



Мембранный регулятор получает связь с атмосферой (а), в результате этого общее давление наддува больше не оказывает воздействия на установленную в нем мембрану. Мембрана, при отсутствии на нее давления со стороны общего давления наддува, перестает сжимать пружину, пружина разжимается и возвращает мембрану в базовое положение, которая через связанную с ней регулировочную тягу закрывает регулировочный клапан давления наддува (110/3а). Таким образом, при отсутствии общего давления наддува в мембранном регуляторе регулировочный клапан давления наддува (110/3а) остается закрытым. В результате этого все отработавшие газы (В) проходят через турбинное колесо (110с) в результате чего приводится в действие компрессорное колесо (110d), которое сжимает очищенный воздух (D) создавая давление наддува (E). При этом достигается максимальное давление наддува.

Функцию регулирования давления наддува можно оценить только в том случае, если с помощью STAR-Diagnose считать пункт "Ladedruckregelung adaptiert" (*Регулирование давления наддува адаптировано*). После замены, например, блока управления ME или турбокомпрессора требуется выполнить длительную пробную поездку с определенными эксплуатационными условиями для адаптации.

Если шланги между мембранным регулятором (110/3), преобразователем давления (Y31/5) и охладителем наддувочного воздуха (5/2) негерметичны, в блоке управления двигателем записывается неисправность "Ladedruck zu hoch" (*слишком высокое давление наддува*).

Двигатель M275

Наддув

Обзор конструктивных элементов

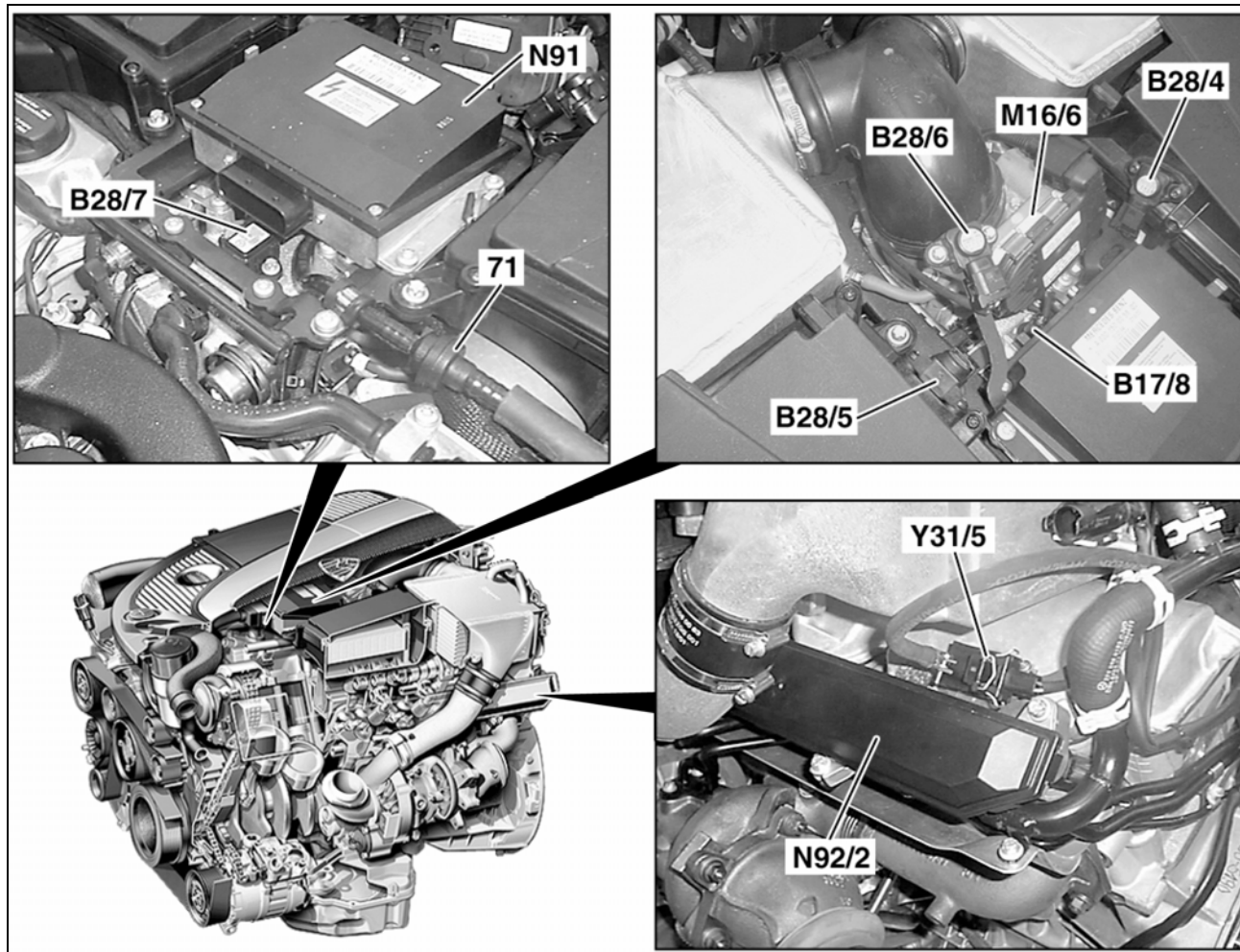
Деталь	Наименование	Расположение	Назначение	Воздействие
 Y31/5  B28/4 B28/5 B28/6 B28/7  B17/8	Преобразователь давления регулятора давления наддува (Y31/5)	после воздушного фильтра с левой стороны двигателя	проводит в зависимости от управления модулированное давление наддува к мембранным регуляторам (110/3)	мембранный регулятор перемещает регулировочную тягу, вследствие этого регулируется давления наддува.
	Датчик давления после воздушного фильтра левого ряда цилиндров (B28/4)	на корпусе воздушного фильтра между воздушным фильтром и турбокомпрессором с левой стороны двигателя	определяет актуальное давление во впускной трубе с левой стороны двигателя	сигнал сравнивается с давлением наддува для регулирования давления наддува (защита турбокомпрессора).
	Датчик давления после воздушного фильтра правого ряда цилиндров (B28/5)	на корпусе воздушного фильтра между воздушным фильтром и турбокомпрессором с правой стороны двигателя	определяет актуальное давление во впускной трубе с правой стороны двигателя	сигнал сравнивается с давлением наддува для регулирования давления наддува (защита турбокомпрессора).
	Датчик давления перед исполнительным механизмом дроссельной заслонки (B28/6)	на исполнительном механизме дроссельной заслонки	определяет актуальное давление наддува перед исполнительным механизмом дроссельной заслонки	сигнал сравнивается с давлением во впускной трубе для регулирования давления наддува (защита турбокомпрессора).
	Датчик давления после исполнительного механизма дроссельной заслонки (B28/7)	во впускной трубе перед сетевым блоком питания ECI	определяет актуальное давление наддува после исполнительного механизма дроссельной заслонки	сигнал используется для расчета нагрузки двигателя.
	Датчик температуры наддувочного воздуха (B17/8)	во впускной трубе перед исполнительным механизмом дроссельной заслонки	определяет актуальную температуру наддувочного воздуха	сигнал используется для расчета массы воздуха (в сочетании с B28/7), а также для контроля системы охлаждения наддувочного воздуха.

Двигатель M275

Наддув

Расположение конструктивных элементов

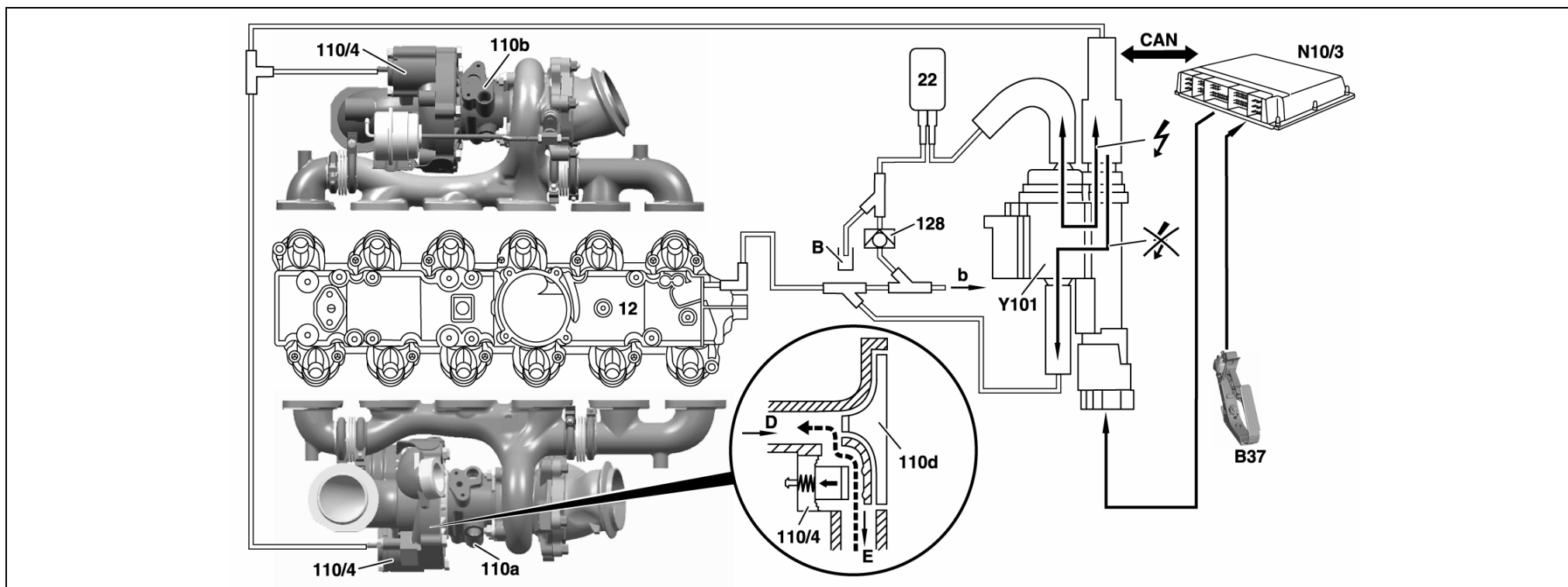
71	Обратный клапан
B17/8	Датчик температуры наддувочного воздуха
B28/4	Датчик давления после воздушного фильтра левого ряда цилиндров
B28/5	Датчик давления после воздушного фильтра правого ряда цилиндров
B28/6	Датчик давления перед исполнительным механизмом дроссельной заслонки
B28/7	Датчик давления после исполнительного механизма дроссельной заслонки
M16/6	Исполнительный механизм дроссельной заслонки
N91	Сетевой блок питания ECU
N92/2	Модуль зажигания на левой стороне двигателя
Y31/5	Преобразователь давления регулятора давления наддува



Двигатель M275

Наддув

Вентиляция в режиме ПХХ



12	Впускной коллектор	128	Обратный клапан (разряжение)	b	К переключающему клапану подачи воздуха
22	Вакуумный резервуар	B37	Датчик положения педали газа	CAN	Шина данных
110a	Турбокомпрессор, левый	N3/10	Блок управления ME	D	Очищенный воздух (после воздушного фильтра)
110b	Турбокомпрессор, правый	Y101	Переключающий клапан вентиляции ПХХ	E	Наддувочный воздух
110d	Компрессорное колесо				
110/4	Клапан вентиляции ПХХ	B	Штуцер для проверки вентиляции ПХХ		

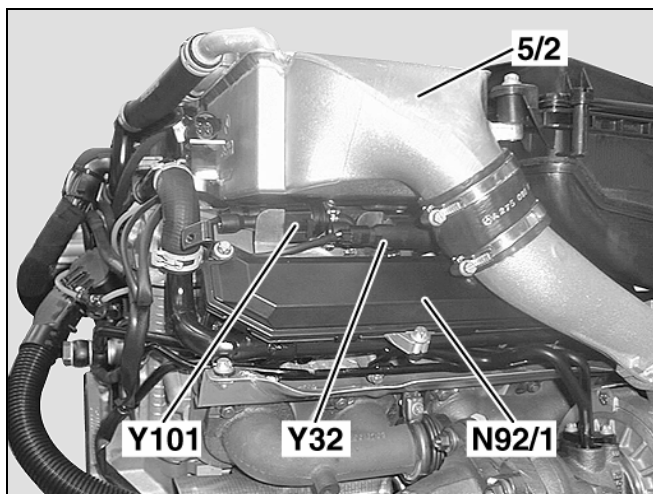
Двигатель M275

Принцип действия

Наддув

В режиме ПХХ или при внезапном отпускании педали газа от блока управления двигателем (N3/10) поступает управляющий сигнал к клапану переключения ПХХ (Y101). Вследствие этого оба клапана вентиляции ПХХ (110/4) на турбокомпрессорах (110a, 110b) подключаются к вакуумной магистрали. Разряжение берется от вакуумного резервуара.

Клапаны вентиляции ПХХ сразу снижают давление наддува, поскольку они являются байпасами, открывающими обводной канал через который сжатый воздух снова подается на компрессорное колесо турбокомпрессора. Благодаря этому сразу исчезает шум компрессора (свист в режиме ПХХ), который обычно возникает при переходе в режим ПХХ.



Что понимается как свист в режиме ПХХ?

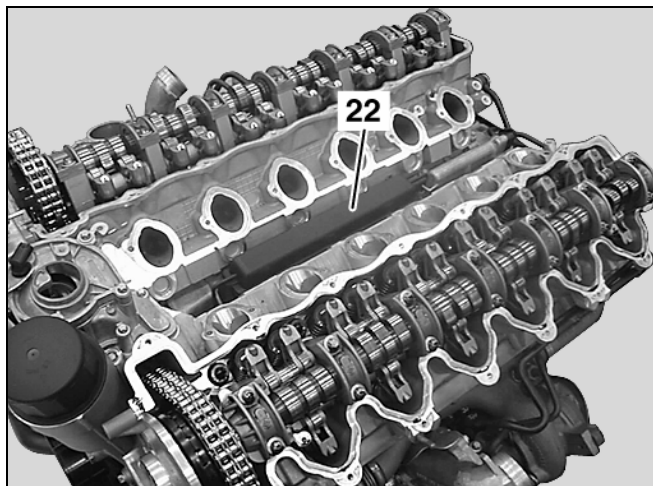
Турбокомпрессор после включения режима ПХХ продолжает вследствие инерции масс вала, компрессорного и турбинного колеса какое-то время вращаться и создавать давление наддува перед закрытой дроссельной заслонкой. Это давление быстро исчезает при открытых клапанах вентиляции ПХХ.

При отсутствии управления переключающего клапана вентиляции ПХХ (Y101) мембранная полость клапана вентиляции ПХХ соединена с впускным коллектором (12). Клапаны вентиляции ПХХ в режиме наддува снова закрываются под воздействием пружины и давления наддува. Если клапан вентиляции ПХХ не закрывается, то создаваемое давление наддува будет недостаточным.

Переключающий клапан вентиляции ПХХ расположен с правой стороны двигателя между модулем зажигания (N92/1) и охладителем наддувочного воздуха (5/2). Там находится также переключающий клапан воздушного насоса (Y32).

Двигатель M275

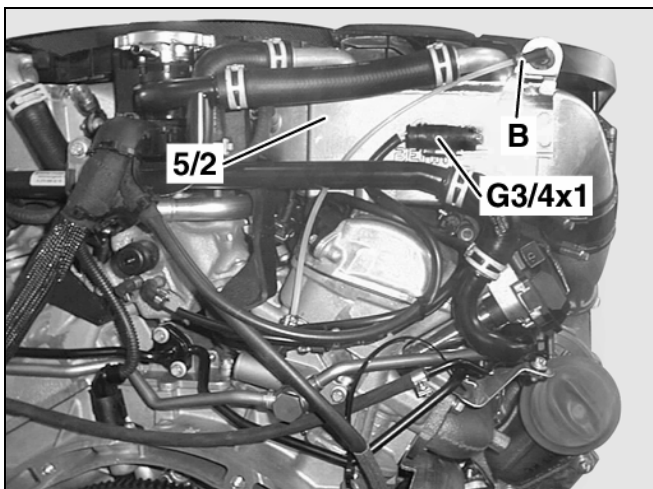
Наддув



P09.40-2060-01

Необходимый для управления запас вакуума хранится в вакуумном резервуаре (22), который установлен в развале блока цилиндров в место водо-масляного теплообменника.

В вакуумном резервуаре разрежение создается при работе двигателя в атмосферном режиме и режиме ПХХ. Обратный клапан открыт только при разрежении.



Для проверки функции "Вентиляция ПХХ" установлен проверочный штуцер (B), который расположен на охладителе наддувочного воздуха (5/2), в зоне штекерного соединения кислородных датчиков перед передними катализаторами (G3/4x1) с правой стороны двигателя.

Двигатель M275

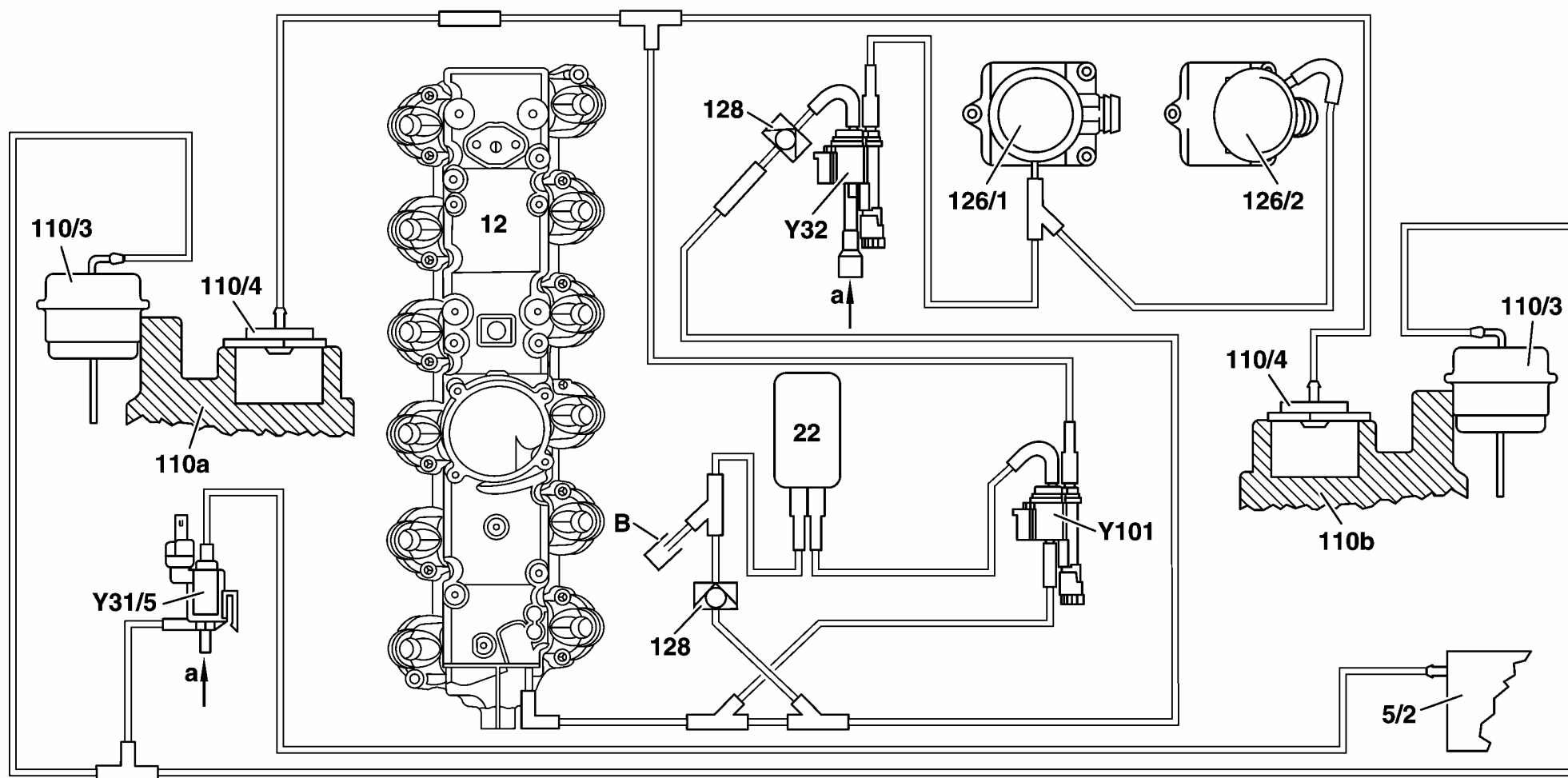
Наддув

Заметки

Двигатель M275

Наддув

Пневматическая система: общий обзор



Двигатель M275

Наддув

5/2	Охладитель наддувочного воздуха левого ряда цилиндров	128	Переключающий клапан воздушного насоса (вакуум)
12	Впускной коллектор	Y31/5	Преобразователь давления регулятора давления наддува
22	Вакуумный резервуар	Y32	Переключающий клапан воздушного насоса
110a	Турбокомпрессор, левый	Y101	Переключающий клапан вентиляции ПХХ
110b	Турбокомпрессор, правый	a	Давление окружающей среды
110/3	Мембранный регулятор	B	Штуцер для проверки управления вентиляции ПХХ
110/4	Клапан вентиляции ПХХ		
126/1	Клапан отключения подачи воздуха, левый (комбинированный клапан: интегрирован обратный клапан)		
126/2	Клапан отключения подачи воздуха, правый (комбинированный клапан: интегрирован обратный клапан)		

Указание по ремонту

При проведении работ на пневматической системе, пожалуйста, соблюдайте следующие пункты:

- * Шланги должны быть закреплены хомутами.
- * Все шланговые соединения, подлежащие разъединению, следует тщательно и недвусмысленно пометать.
- * В качестве монтажных средств, для шлангов допускается **использовать только** изопропанол (изопропиловый спирт) или платионол.
- * **Категорически запрещается** использовать жировые смазки или масла.
- * Шланги могут сорваться при избыточном давлении.
- * Остатки смазочных материалов заклеивают обратные клапаны и отверстия.
- * Шланги и соединительные патрубки проверять на отсутствие трещин.

Двигатель M275

Наддув

Низкотемпературный контур системы охлаждения

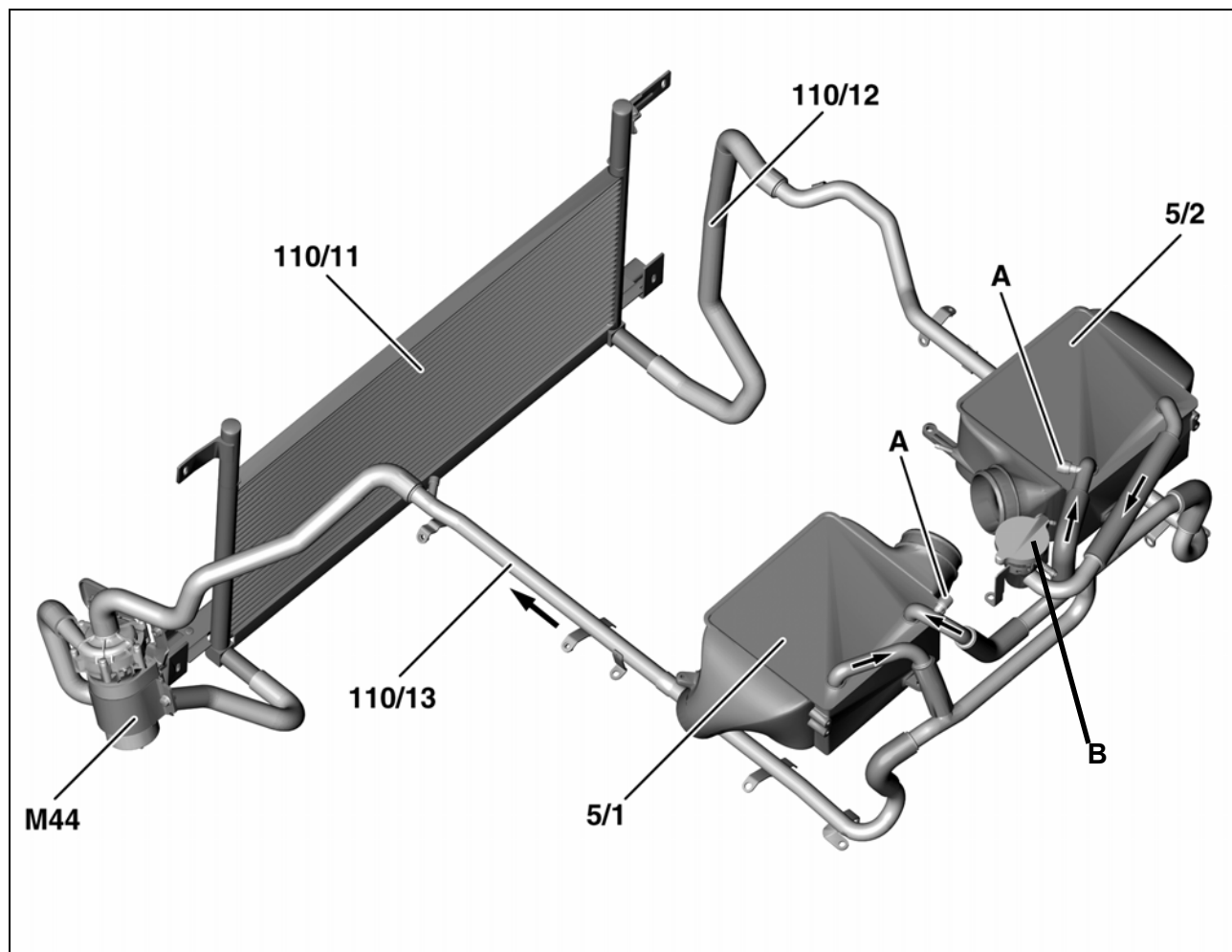
Представлено на 240.078/178

Для обеспечения высокой интенсивности охлаждения наддувочного воздуха, установлен отдельный замкнутый низкотемпературный охлаждающий контур для жидкостно-воздушного охлаждения наддувочного воздуха.

- 5/1 Охладитель наддувочного воздуха левого ряда цилиндров
- 5/2 Охладитель наддувочного воздуха правого ряда цилиндров
- 110/11 Радиатор низкотемпературного контура
- 110/12 Подводящий трубопровод от радиатора
- 110/13 Обратный трубопровод к радиатору
- M44 Циркуляционный насос (на типах 215, 220 установлен в подводящий трубопровод 110/12)
- A Сервисные клапаны
- B Заливная горловина



Заливную горловину не открывать, в противном случае необходимо удалить воздух из системы!



Двигатель M275

Наддув

Назначение

Для того чтобы охладить нагретый при сжатии в турбокомпрессоре воздух, для каждого ряда цилиндров установлен свой охладитель наддувочного воздуха.

Охладители наддувочного воздуха являются воздушно-жидкостными теплообменниками. Использование охладителей наддувочного воздуха с жидкостным охлаждением позволяет достичь более высокий КПД, чем при использовании охладителей с воздушным охлаждением.

Для снижения температуры охлаждающей жидкости она прокачивается через радиатор низкотемпературного контура, который установлен в модуле радиаторов.

Принцип действия

Охладители наддувочного воздуха (5/1, 5/2) подключены к отдельному контуру системы охлаждения с низкой температурой охлаждающей жидкости, в который для перекачки жидкости установлен электрический циркуляционный насос (M44). Нагретый при сжатии воздух отдает тепло охлаждающей жидкости при прохождении через охладитель наддувочного воздуха. Если температура наддувочного воздуха, которая измеряется датчиком температуры наддувочного воздуха (B17/8), превысит 47°C, то блок управления двигателем (N3/10) через реле включает циркуляционный насос (M44). При температуре наддувочного воздуха ниже 35°C циркуляционный насос выключается.

Охлажденный воздух после охладителя наддувочного воздуха имеет высокую плотность. Вследствие этого повышается наполнение цилиндров, и, следовательно, мощность двигателя. Кроме того, снижается склонность двигателя к детонации.

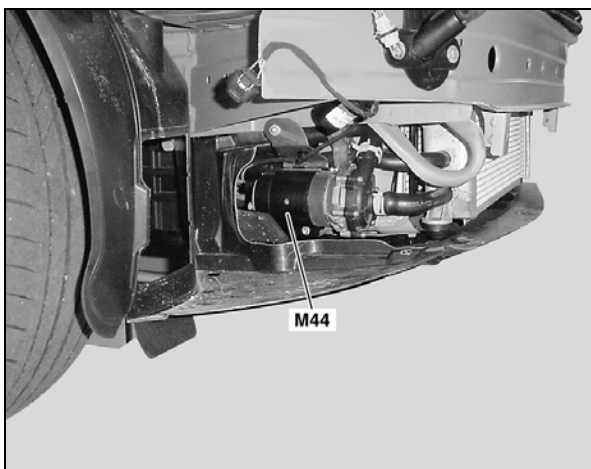
Указание:

Заполнение низкотемпературного контура охлаждающей жидкостью производится через отдельную заливную горловину, которая расположена на задней части двигателя. Так как из-за отсутствия места, что обусловлено компоновкой, пришлось отказаться от расширительного бачка позволяющего автоматически удалять воздух, то для удаления воздуха из системы действуют особые правила, которые должны соблюдаться **в обязательном порядке**.

Двигатель M275

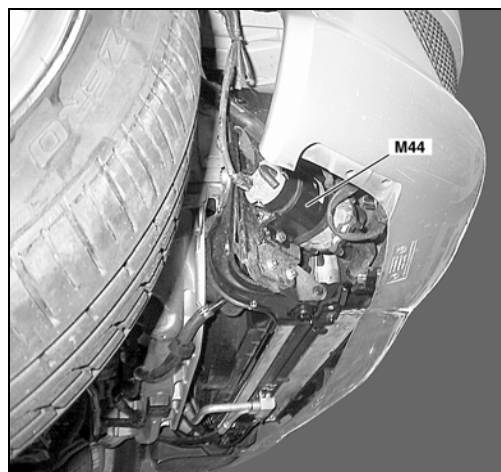
Наддув

Место установки циркуляционного насоса на различных типах автомобилей



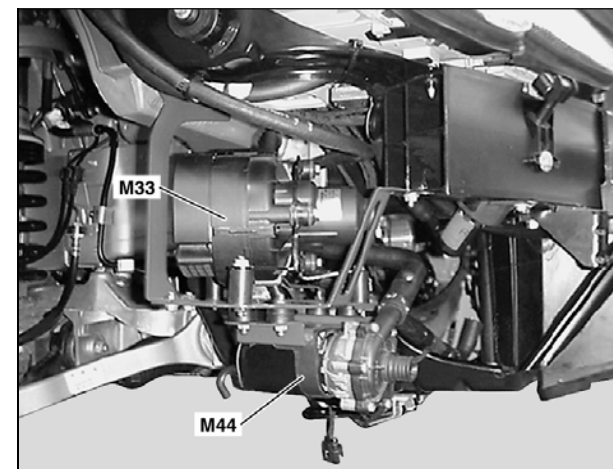
C215

P09.41-2055-11



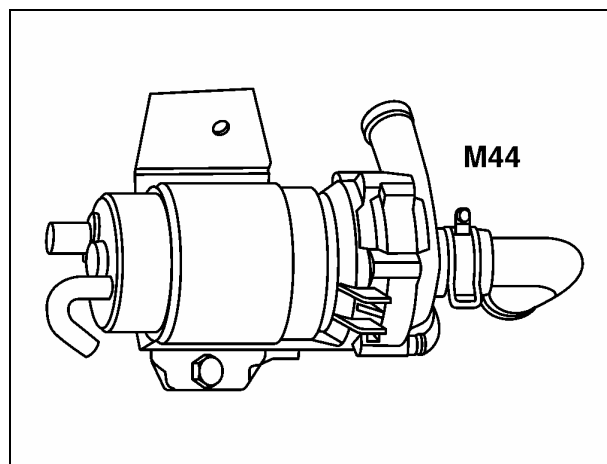
W220

P09.41-2062-12



R230

P07.61-2582-11

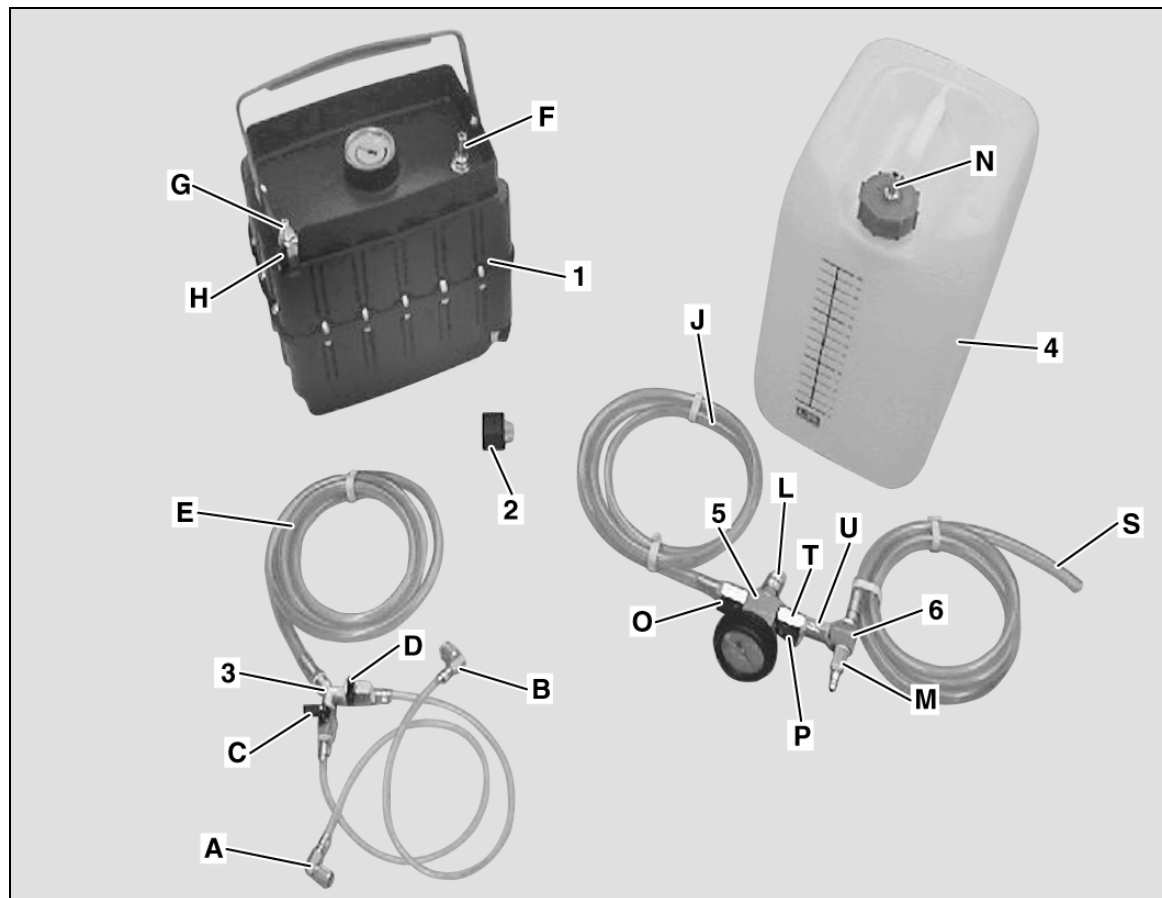


Двигатель M275

Наддув

Удаление воздуха из низкотемпературного контура системы охлаждения M275 / M285

- 1 Вакуумный бокс
- 2 Выключатель
- 3 Тройник
- 4 Резервуар для охлаждающей жидкости
- 5 Контрольное устройство
- 6 Трубка Вентури
- A Соединительный разъем
- B Соединительный разъем
- C Вентиль
- D Вентиль
- E Шланг
- F Штуцер
- G Штуцер
- H Вентиль
- J Шланг
- L Штуцер
- M Штуцер
- N Штуцер
- O Вентиль
- P Вентиль
- S Шланг
- T Штуцер
- U Соединительный разъем



Поставщик

Autotestgeraete Leitenberger
GmbH
72138 Kirchentellinsfurt
Bahnhofstrasse

Господин Гельмут Рамп
(Herr Helmut Ramp)
Тел: 07121/908121
Цена: 400,00 Евро

Объем поставки

- 1 Вакуумный бокс VB 01
- 2 Выключатель
- 3 Тройник
- 4 Резервуар (20 литров)
- 5 Контрольное устройство
- 6 Трубка Вентури

Двигатель M275

Наддув

Порядок удаления воздуха

Воздух удалять только на холодном двигателе	
Наполнить резервуар (4) охлаждающей жидкостью	20 литров
Слить охлаждающую жидкость из вакуумного бокса (1)	Только если в нем осталась охлаждающая жидкость после предыдущего процесса удаления воздуха.
Закрыть вентили (C, D, H, O, P)	90° по отношению к потоку жидкости
Навернуть проверочную пробку на заливную горловину низкотемпературного контура	
Надеть шланг (J) на штуцер (N)	
Соединить трубку Вентури (6) с контрольным устройством (5), при этом штуцер (U) вставить в соединительный разъем (T)	Из шланга (S) при определенных условиях постоянно капает жидкость, поэтому для ее сбора следует использовать какой-либо сосуд.
Подсоединить шланг подачи сжатого воздуха к штуцеру (M) трубки Вентури (6)	от 8 до 12 бар Появится шипящий шум
Удаление воздуха из низкотемпературного контура системы охлаждения	
Открыть вентиль (P)	В контрольном устройстве (5) создается разрежение
Открыть вентиль (O) и подождать пока охлаждающая жидкость дойдет до контрольного устройства (5), после этого закрыть вентиль (O)	Охлаждающая жидкость течет из резервуара (4) к контрольному устройству (5)
Закрыть вентиль (5)	
Отсоединить трубку Вентури (6) от контрольного устройства (5), для этого отсоединить штуцер (U) от соединительного разъема (T)	
Подключить штуцер (L) к проверочной крышке	
Подключить соединительные разъемы (A) и (B) к низкотемпературному контуру системы охлаждения.	
Надеть шланг (E) на штуцер (F)	

Двигатель M275

Наддув

Подготовить к работе циркуляционный насос низкотемпературного контура системы охлаждения. Тип 220: AR20.00-P-1145-01M	Выключатель (2) в положении ВЫКЛ., лампа в выключателе (2) не горит.
Подключить соединительный разъем (U) трубки Вентури (6) к патрубку (G) вакуумного бокса (1)	
Подключить сжатый воздух к штуцеру (M) трубки Вентури (6)	от 8 до 12 бар Появится шипящий шум
Открыть вентиль (H)	Стрелка должна показывать разряжение в –0,85 бар
Включить циркуляционный насос низкотемпературного контура системы охлаждения, для этого выключатель (2) перевести в положение ВКЛ.	Лампа в выключателе (2) горит
Открыть вентили (C, D) и подождать ок. 15 секунд	
Открыть вентиль (O)	Охлаждающая жидкость течет из резервуара (4) через контрольное устройство (5) и тройник (3) в вакуумный бокс (1).
Следить за протеканием охлаждающей жидкости через тройник (3)	Удаление воздуха из системы длится не менее 5-ти минут. Если через 5 минут после начала прокачки насосом низкотемпературного контура охлаждающая жидкость начинает течь без пузырьков воздуха, то удаление воздуха из системы успешно завершено.
Закрыть вентили (C) и (D)	
Выключатель (2) перевести в положение ВЫКЛ	
Закрыть вентиль (O)	
Отсоединить от штуцера (M) трубки Вентури (6) шланг подачи сжатого воздуха	
Отсоединить штуцер (L) от проверочной пробки	
Отсоединить от автомобиля вакуумный прибор для заполнения низкотемпературного контура	Закрыть сервисные штуцеры низкотемпературного контура.
Вынуть выключатель (2) и установить реле	

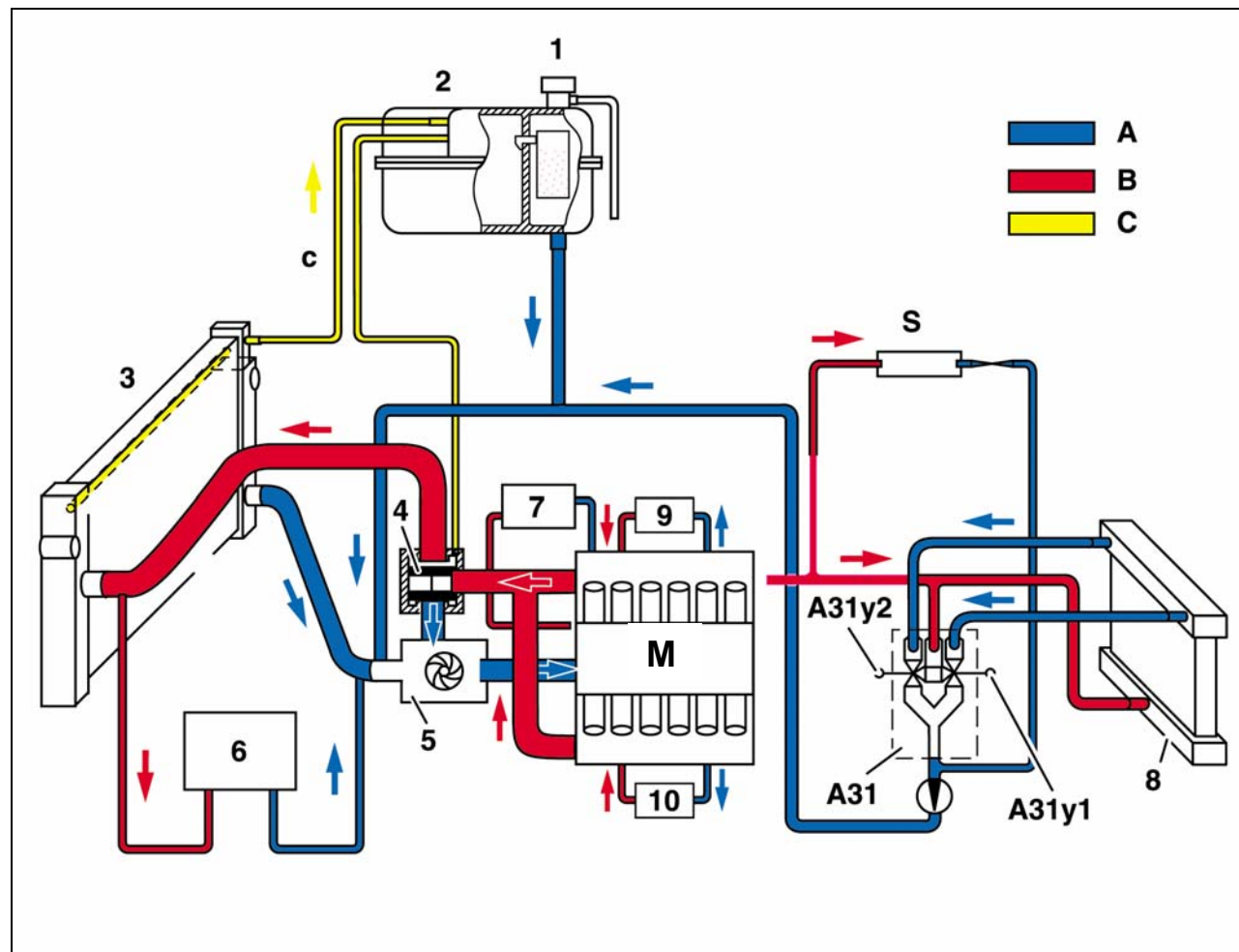
Двигатель M275

На двигателе M275 система охлаждения двигателя выполнена согласно условиям работы двигателей с турбонаддувом, и к контуру охлаждения был подключен турбокомпрессор.

- 1 Запорная крышка (2-х ступенчатая)
- 2 Расширительный бачок охлаждающей жидкости с резервуаром для силикагеля
- 3 Радиатор
- 4 Термостат (в открытом положении)
- 5 Водяной насос
- 6 Дополнительный радиатор в колесной нише для охлаждающей жидкости
- 7 Генератор с водяным охлаждением
- 8 Радиатор системы отопления
- 9 Турбокомпрессор с жидкостным охлаждением, с правой стороны двигателя
- 10 Турбокомпрессор с жидкостным охлаждением, с левой стороны двигателя

- A31 Нагнетательный блок системы отопления
 A31y2 Дуо-клапан, левый
 A31y1 Дуо-клапан, правый

Система охлаждения двигателя



- A Отвод охлаждающей жидкости
 B Подвод охлаждающей жидкости
 C Удаление воздуха
 S Обогреваемый бачок омывателя
 M Двигатель

Двигатель M275

Устройство

Система выпуска и очистки отработавших газов устанавливаемая на автомобили модельных рядов 215, 220 и 230 выполнена по новейшим технологиям и соответствует предъявляемым требованиям EURO 4 и LEV.

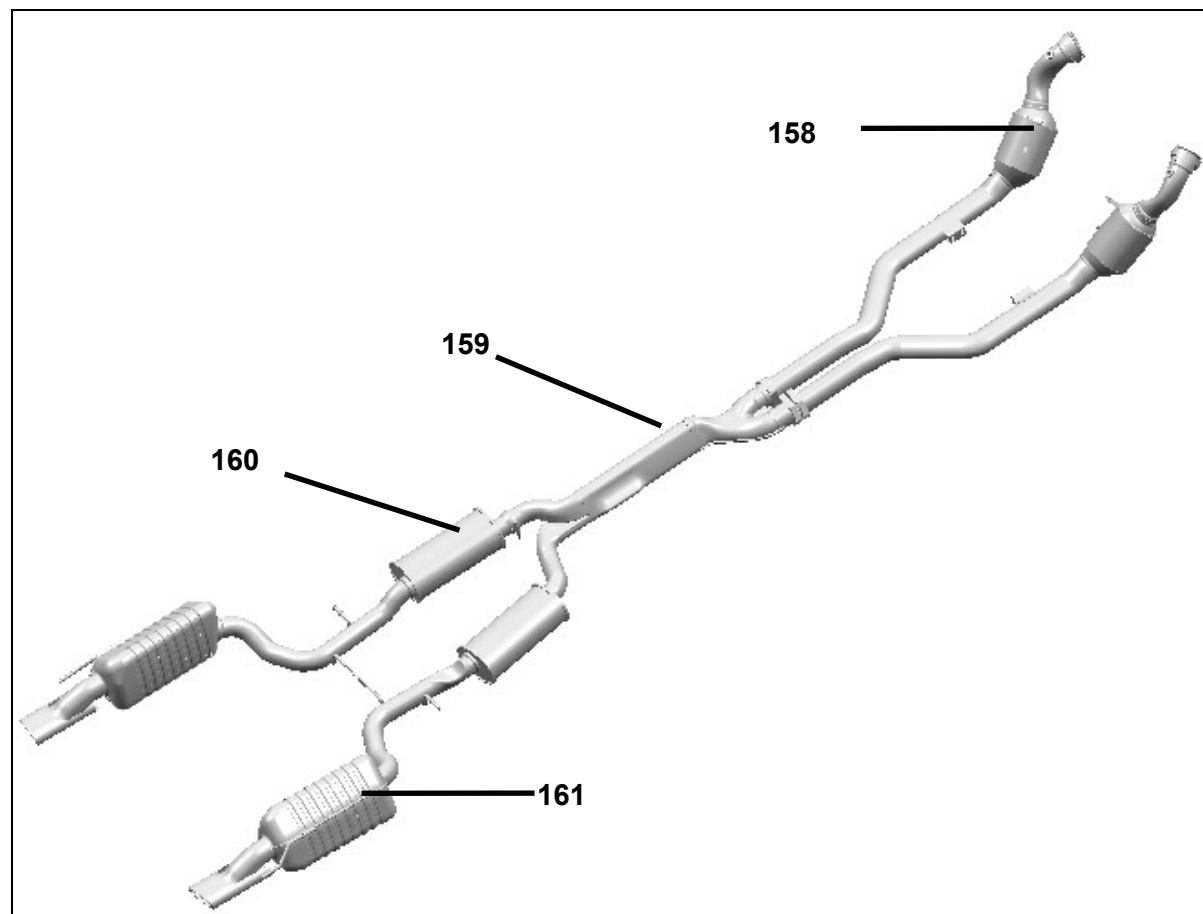
Система состоит из двух передних катализаторов, смесительной трубы, двух центральных и двух задних глушителей для придания спортивного звучания.

Каждая ветвь системы оснащена одним регулирующим зондом и одним диагностическим зондом.

Регулирующий зонд установлен во входной трубе переднего катализатора.

Диагностический зонд установлен в катализаторе, который состоит из двух монолитных блоков.

Система выпуска и очистки отработавших газов



158 Катализатор

159 Смесительная труба

160 Центральный глушитель

161 Задний глушитель с выпускной трубой

Двигатель M275

Выпуск отработавших газов

Особые требования предъявлялись к системе очистки отработавших газов. Применение на M275 турбокомпрессоров и отлитого из чугуна выпускного коллектора принципиально ухудшало условия включения в работу (разогрев) каталитических нейтрализаторов отработавших газов (катализаторов). Однако благодаря исполнению выпускного коллектора и корпуса турбины в виде единой литой стальной детали и, следовательно, отказавшись от фланцевого соединения, все же удалось значительно уменьшить эти конструктивно обусловленные недостатки.

Поставленная цель - добиться соответствия нормам EU 4 и LEV I - была достигнута. Кроме того, есть потенциал и для выполнения норм LEV II.

Для снижения выброса несгоревших веществ в отработавших газах используются:

- * 3-х клапанная технология для поддержки быстрого разогрева катализаторов в результате уменьшения потерь при переходе тепла на поверхности материалов и связанная с этим
- * система двойного зажигания с переменным током для улучшения воспламенения и, следовательно, горения.

Особенности системы очистки ОГ

Двухпоточная система очистки отработавших газов отличается следующими особенностями:

- * два расположенных рядом с двигателем катализатора с большим объемом и очень высокой теплоемкостью.
- * конструкция с монолитными многоячеистыми тонкостенными керамическими блоками для увеличения каталитической поверхности при одновременном снижении веса.
- * покрытие по технологии Double-Layer для оптимального преобразования
- * по одному регулирующему и контролирующему зонду на каждый ряд цилиндров
- * оптимизированное нагнетание вторичного воздуха с функцией контроля равномерности его распределения по обоим рядам цилиндров.

Система выпуска отработавших газов адаптирована к прохождению большого потока. К блоку управления двигателя были предъявлены особые требования касательно обеспечения стабильности различных рабочих напряжений в течение длительного срока.

Двигатель M275

Объяснение терминов

ECI это аббревиатура от английского... Energy
Controlled
Ignition

... в переводе на русский язык это: система зажигания с управляемой энергией

Общие сведения

За основу конструкции системы зажигания двигателя M275 была взята система зажигания двигателя M137, которая была адаптирована к условиям работы наддувных двигателей.

Система зажигания M275 имеет следующие подфункции:

- * создание высокого напряжения;
- * измерение ионного тока.

Необходимые для этих подфункций конструктивные элементы описаны ниже.

Сетевой блок питания (N91)



Систему зажигания обеспечивает постоянным напряжением сетевой блок питания.

Сетевой блок питания с 16-ти контактным штекерным разъемом является своего рода блоком управления для системы зажигания ECI.

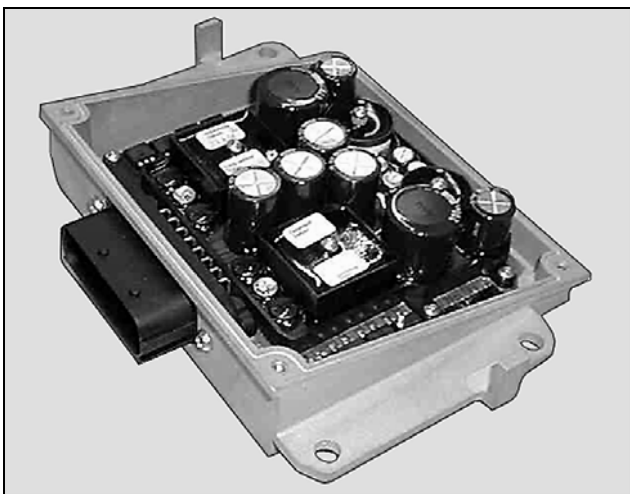
Сетевой блок питания получил обозначение N91.

Сетевой блок питания закреплен между двумя рядами цилиндров на впускном коллекторе.

Двигатель M275

Система зажигания

Напряжение бортовой сети



Сетевой блок питания состоит из легкосплавного корпуса, в котором размещены различные электронные компоненты. Эти электронные компоненты установлены в двойном количестве для каждого ряда цилиндров.

Их задача - преобразовывать бортовое напряжение в два других различных напряжения:

1. **180 В** для получения **высоковольтного** напряжения.
2. **23 В** для получения **вспомогательного** напряжения (измерительное напряжение).

Сетевой блок питания оснащен электронной системой защиты от перегрузки для напряжений 180 В и 23 В. При коротком замыкании или перегрузке выходы блокируются до повторного включения зажигания.

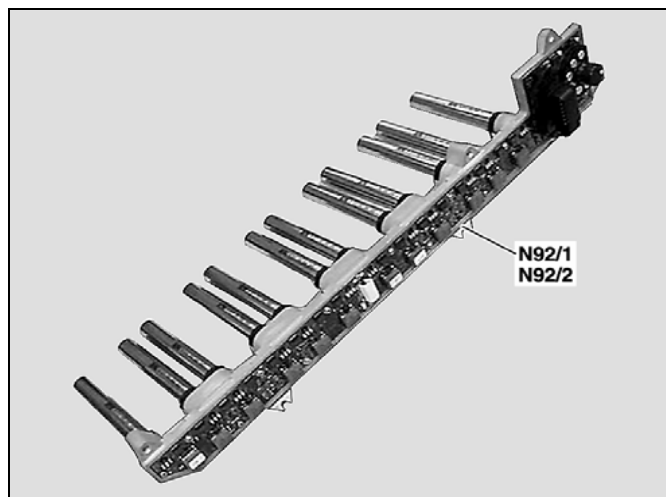
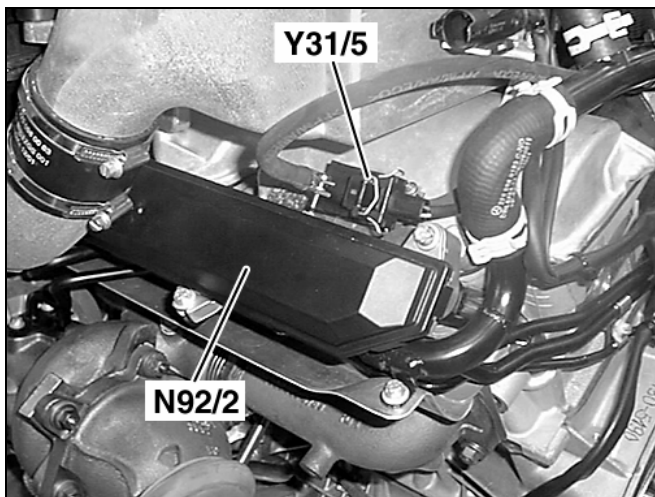
Кроме того, штекер от сетевого блока питания и модуля зажигания разрешается отсоединять только по истечении **4 минут** после выключения зажигания!



Во избежание повреждения сетевого блока питания ECI (N91) запрещается включать зажигание при отключенной "массе" блока. Соединение блока на "массу" осуществляется через корпус сетевого блока питания.

Двигатель M275

Генерирование напряжения



Система зажигания

Генерирование высокого напряжения.

Постоянное напряжение 180 В, поступающее от сетевого блока питания, подается на модуль зажигания (N92/1, N92/2).

В момент зажигания происходит преобразование постоянного напряжения с частотой 25 кГц в переменное напряжение.

Это значит, что магнитное поле катушки зажигания при **каждом** очередном зажигании создается и исчезает до 25000 раз в секунду. Таким образом, напрямую поддерживается искра зажигания (время горения).

Необходимое высокое напряжение система зажигания ECI создает значительно быстрее.

Предварительное управление катушкой зажигания (создание и уничтожение магнитного поля) здесь более не требуется.

Продолжительность горения определена через блок управления ME (N3/10) в 5° угла поворота коленчатого вала и не зависит от требуемого падения высокого напряжения. Это соответствует примерно от 1,5 до 2 мс на холостом ходу и примерно 0,15 мс при полной нагрузке.

Высокое напряжение достигает макс. 32 кВ.

Двигатель M275

Система зажигания

Модуль зажигания



Катушки зажигания двигателей M275 и M285 расположены в верхней части каждого штекера свечи зажигания.

Таким образом, двигатель имеет в общей сложности **24** цепи зажигания.

На двигателе M275 управление искрой зажигания осуществляется так же, как и на двигателях M112/113, со смещением по фазе и попеременно.

Указание по ремонту:

1. Катушки зажигания и штекеры свечей зажигания отдельно **не заменяются!**
2. При каждом демонтаже модуля зажигания, следует заменить уплотнительное кольцо (1) в нижней части штекера свечи зажигания.
3. Номер для заказа уплотнительного кольца: 000 159 00 80 (в 1 комплекте 25 штук).

Двигатель M275

Измерение ионного тока: общие сведения

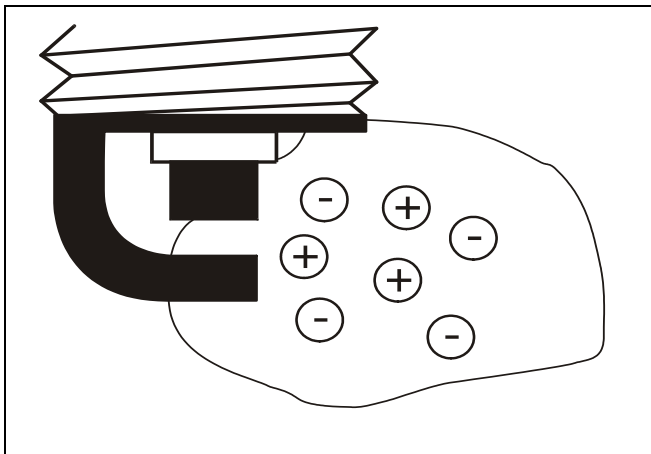
Система зажигания

После воспламенения посредством искры зажигания топливо-воздушной горючей смеси происходит химическая реакция преобразования топлива. При этом образуются электрически заряженные положительные и отрицательные частицы. Эти частицы называются ионами. Особенностью ионов является их электрическая проводимость.

Уровень электрической проводимости зависит от количества ионов в сгоревшей смеси.



Чем выше давление в камере сгорания, тем больше количество ионов и, следовательно, выше уровень электрической проводимости.



На свечи зажигания по завершении горения искры между центральным и боковым электродами подается измерительное напряжение в 1 кВ (получаемое из 23 В вспомогательного напряжения).

В воздушном зазоре находятся ионы, которые проводят этот измерительный ток в зависимости от своего состава (высокая электропроводность / низкая электропроводность).

Электроника в модуле зажигания оценивает возникающий сигнал ионного тока и передает его в блок управления ME (N3/10).

Блок управления двигателем ME (N3/10) теперь должен распознать, возможно, возникшие пропуски зажигания и на это отреагировать.

Двигатель M275

Система зажигания

Измерение ионного тока при нормальном сгорании

По завершении горения искры (1) на свечу зажигания подается вспомогательное напряжение и возникает сигнал ионного тока (2).

Первый пик на диаграмме отображает расширение фронта пламени (колебания).

Второй пик отображает процесс горения.

Если процесс горения проходит нормально, то сигнал равномерно ослабевает.

- 1 Завершение горения искры
- 2 Сигнал ионного тока
- 3 Химическая ионизация
- 4 Давление в камере сгорания
- 5 Термическая ионизация

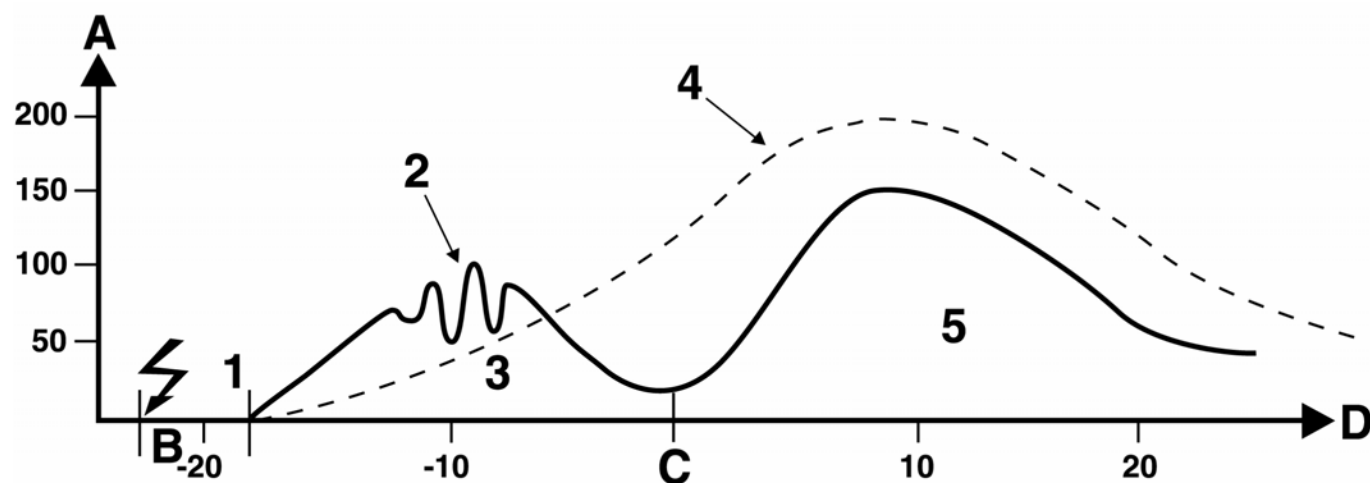
☐ Момент зажигания

A Ионный ток в μA

B Длительность горения искры

C Угол опережения зажигания

D Положение коленчатого вала $^{\circ}KW$



Двигатель M275

Система зажигания

Измерение ионного тока при детонационном сгорании

Если процесс горения проходит с детонацией, то в сигнале появляются дополнительные детонационные колебания.

Они происходят в результате возникновения нерегулярных, дополнительных процессов горения.

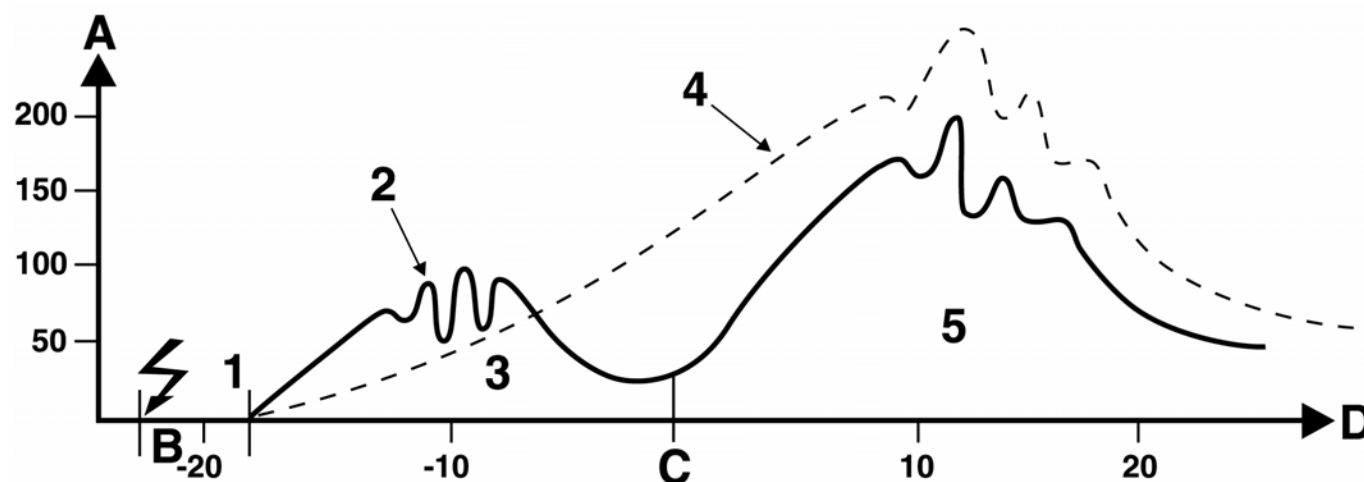
Возникающие детонационные колебания использовались для распознавания детонационного сгорания **только в системе зажигания двигателей M137**.

В системе зажигания двигателей M275 детонационное сгорание распознается с помощью установленных датчиков детонации.

- 1 Завершение горения искры
- 2 Сигнал ионного тока
- 3 Химическая ионизация
- 4 Давление в камере сгорания
- 5 Термическая ионизация

☐ Момент зажигания

- A Ионный ток в μA
- B Длительность горения искры
- C Угол опережения зажигания
- D Положение коленчатого вала $^{\circ}KW$



Двигатель M275

Система зажигания

Дополнительная информация по определению пропусков зажигания

Исходный пункт

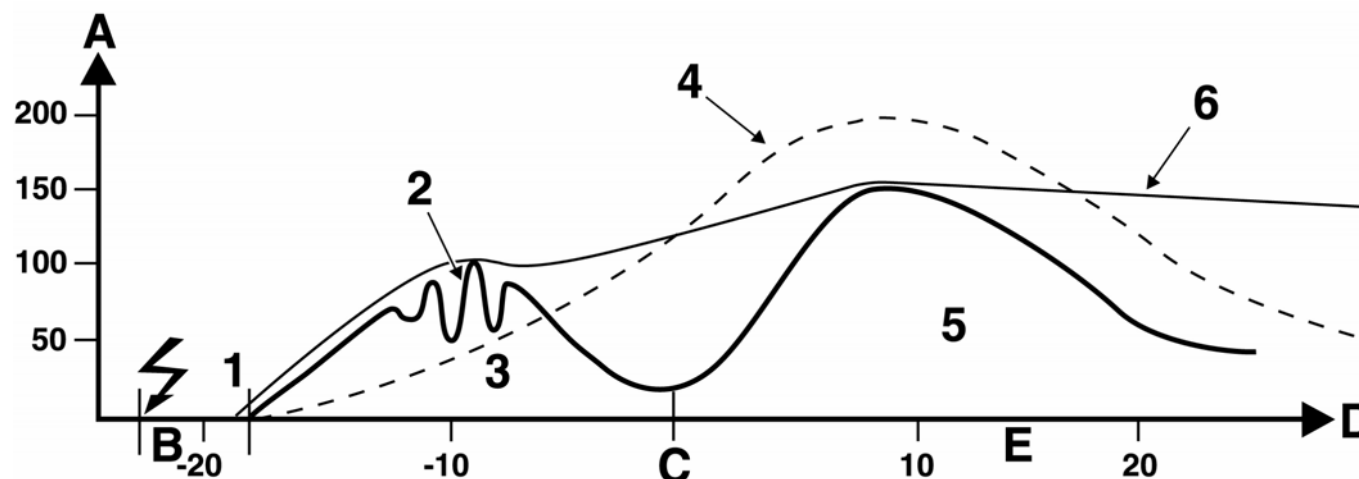
С введением EOBD согласно законодательству для предотвращения повреждения катализаторов и кислородных датчиков требуется наличие системы распознавания пропусков зажигания, для отключения форсунок соответствующих цилиндров.

Принцип действия

Распознавание пропусков зажигания осуществляется в блоке управления двигателем (N3/10) без особых дополнительных затрат. Для оценки, прежде всего, следует определить интегральную величину (7) из сигнала ионного тока (2). С помощью интегрального значения сигнал ионного тока фильтруется и очень упрощенно отображается.

- 1 Завершение горения искры
- 2 Сигнал ионного тока
- 3 Химическая ионизация
- 4 Давление в камере сгорания
- 5 Термическая ионизация
- 6 Интегральное значение

- A Ионный ток в 7A
 B Длительность горения искры
 C Угол опережения зажигания
 D Положение коленчатого вала °KW
 E Поле измерения детонации (только M137)

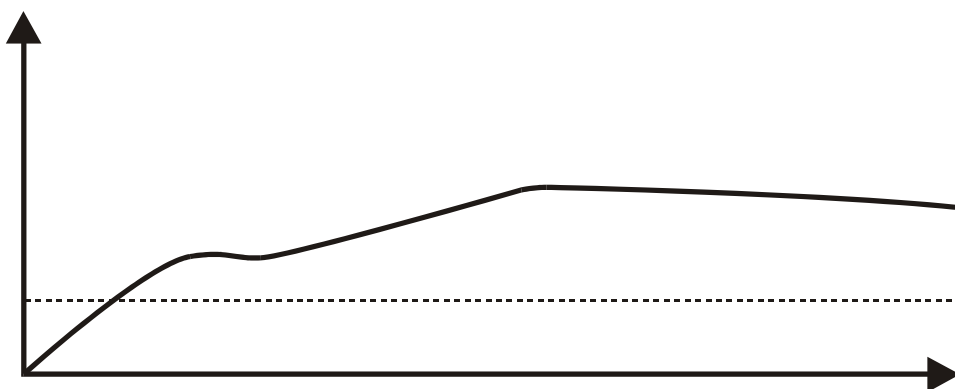


Указание: Для двигателя M275 нет поля измерения детонации, так как наличие детонации распознается датчиками детонации.

Двигатель M275

Система зажигания

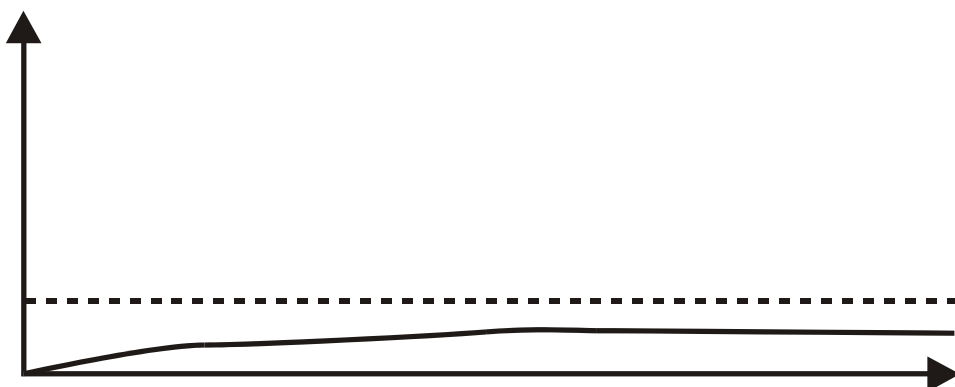
Дополнительная информация по интегральной величине



Отсутствие пропусков зажигания

Блок управления двигателем (N3/10) в зависимости от частоты вращения коленчатого вала и нагрузки на двигатель образует пороговое значение.

Если интегральное значение ионного тока остается выше порогового значения, то сгорание произошло. Пропуска зажигания не определяется.



Пропуски зажигания

Если интегральное значение ионного тока остается ниже порогового значения, то определяется пропуск зажигания.

Счетчик ошибок в блоке управления двигателем (N3/10) засчитывает, таким образом, 1 пропуск для соответствующего цилиндра.

Двигатель M275

Система зажигания

Обобщение

После отключения искры зажигания происходит трансформирование вспомогательного напряжения из 23 В на первичной обмотке трансформатора в 1кВ на вторичной обмотке трансформатора. Это напряжение подается на электроды свечи.

Во время горения топливо-воздушной смеси происходит химическая реакция. В результате которой, выделяются положительно и отрицательно заряженные частицы (ионы), которые обеспечивают прохождение тока между электродами (электропроводность). Сила проходящего тока является критерием для оценки процесса горения.

Через короткое время ионы "распадаются" и ток прерывается. Вследствие возрастания давления в камере сгорания ионы снова возникают пропорционально давлению сгорания (термическая ионизация), и возобновляют протекание вспомогательного тока (измерительный ток). Эта оценка используется для распознавания неконтролируемого повышения давления (пропуски зажигания)

Электроника в модуле зажигания анализирует измерение ионного тока и передает в блок управления ME (N3/10) электрический сигнал. Блок управления двигателем ME (N3/10) теперь должен распознать по ионному току, возможно, возникшие **пропуски зажигания** и на это отреагировать.

Двигатель M275

Сравнение технических характеристик

Торговое обозначение	S 600	Майбах
Модификация автомобиля	220.176	240.078/178
Модификация двигателя	275.950	285.950
Расположение цилиндров / -количество / -угол	V12 / 60°	
Количество клапанов / свечей зажигания на цилиндр	3 / 2	
Система впрыска и зажигания	ME 2.7.1	
Подача воздуха	Турбонаддув с охлаждением наддувочного воздуха	
Рабочий объем цилиндров см^3	5513	
Номинальная мощность кВт (лс) при 1/мин	368 (500) при 5000	405 (550) при 5250
Номинальный крутящий момент Нм при 1/мин	800 при 1800 - 3500	900 при 2300 - 3000
Расход топлива (NEFZ) Super Plus л/100 км/ч	14,8	16,6
Ускорение 0 - 100 км/ч с	4,8	5,4/5,5

Повышение мощности на 37 (50) кВт (лс) а также повышение крутящего момента на 100 Нм на двигателе 285 достигнуто в результате изменения характеристик в блока управления ME. Эта модификация двигателя предназначена только для Майбах W240 (240.078) и V240 (240.178).

Двигатель M275

Сравнение технических характеристик

Диаграмма мощности M275

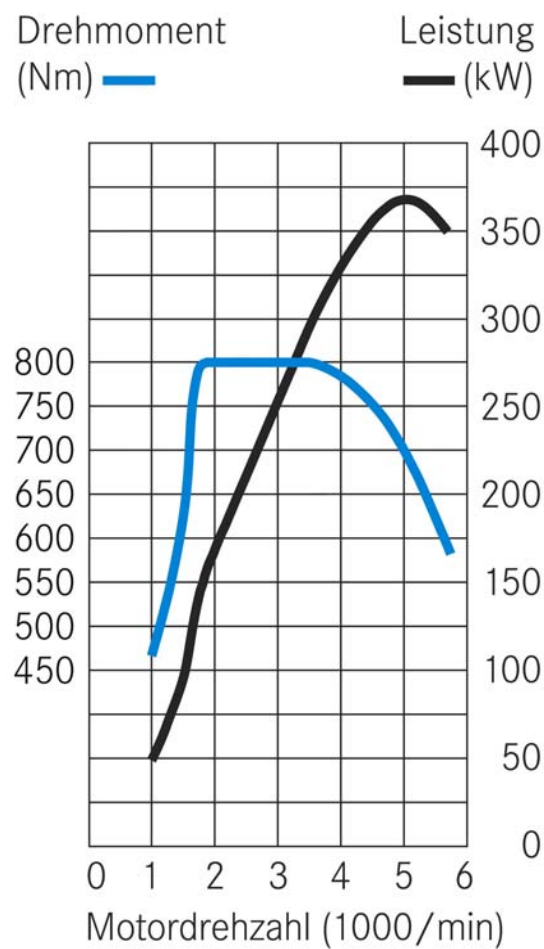
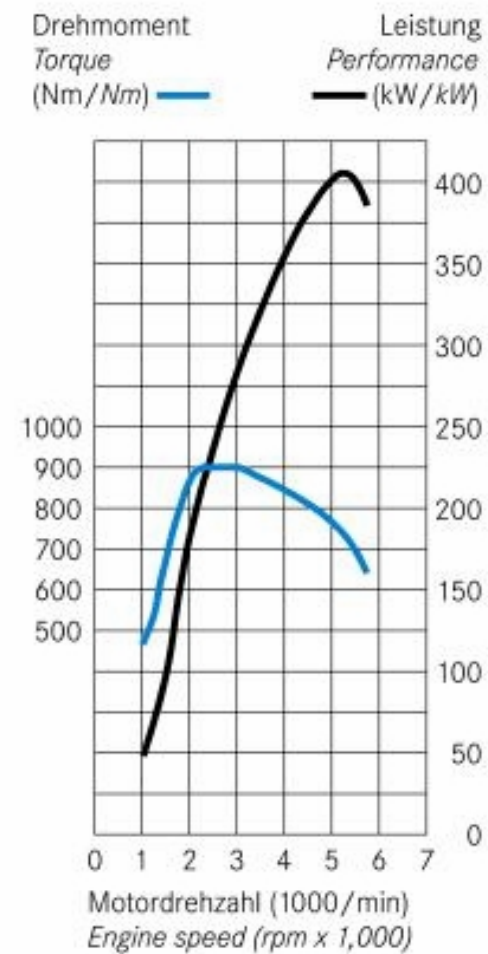
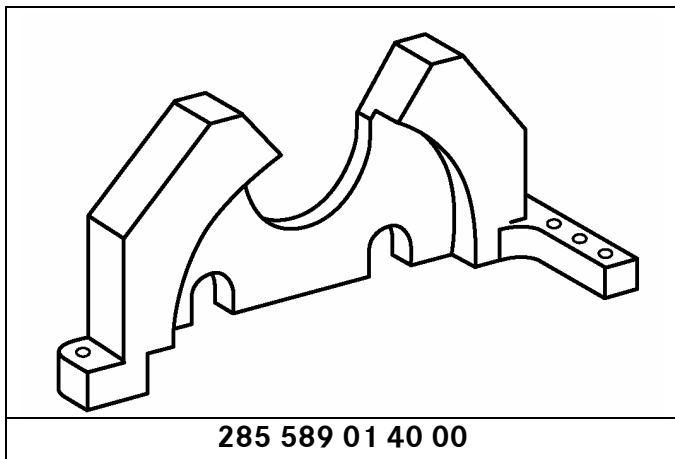


Диаграмма мощности M285

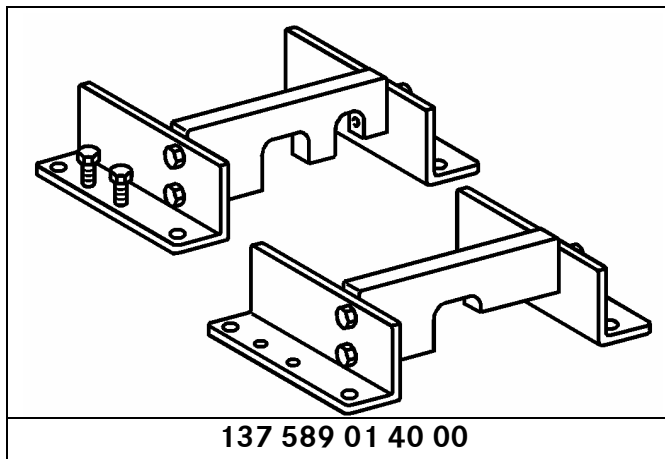


Двигатель M275



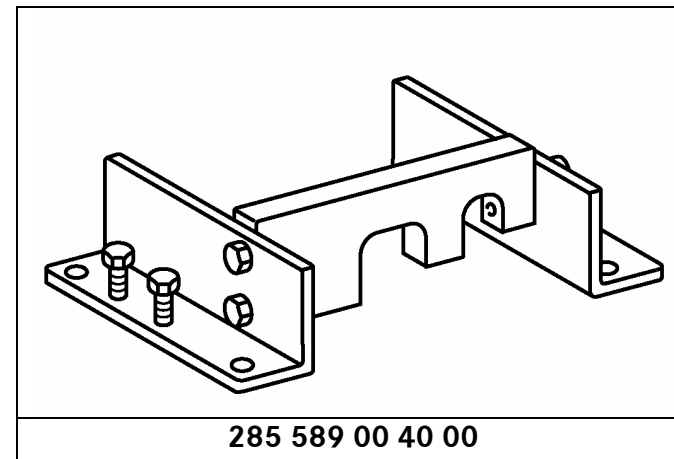
Фиксатор

Фиксатор для замены цепи ГРМ.



Фиксатор

Только для правого ряда цилиндров.
Фиксатор для позиционирования распределительного вала в положении 30° после ВМТ.

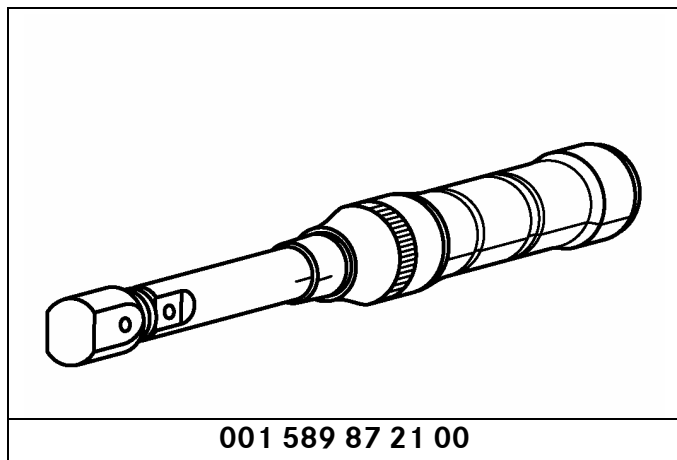


Фиксатор

Только для левого ряда цилиндров. Фиксатор для позиционирования распределительного.

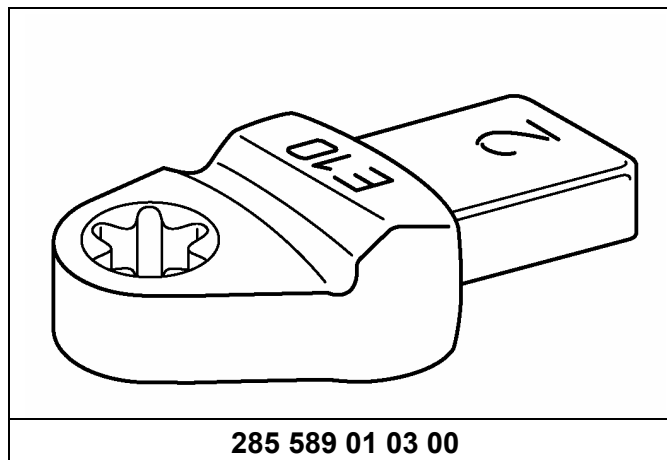
Указание:
Для правого ряда цилиндров используется W137 589 01 40 00.

Двигатель M275



Динамометрический ключ

Для ослабления и затягивания V-хомутов в месте соединения системы выпуска ОГ и турбокомпрессора.

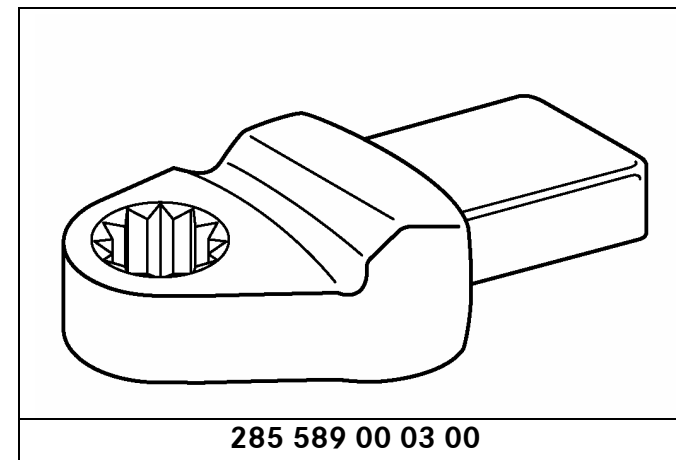


Головка накидного ключа

Головка накидного ключа E 10, фирмы Hazet с четырехгранным хвостовиком 12x9 мм.

Для ослабления и затягивания резьбовых соединений V-образных хомутов на турбокомпрессоре.

Специальный инструмент

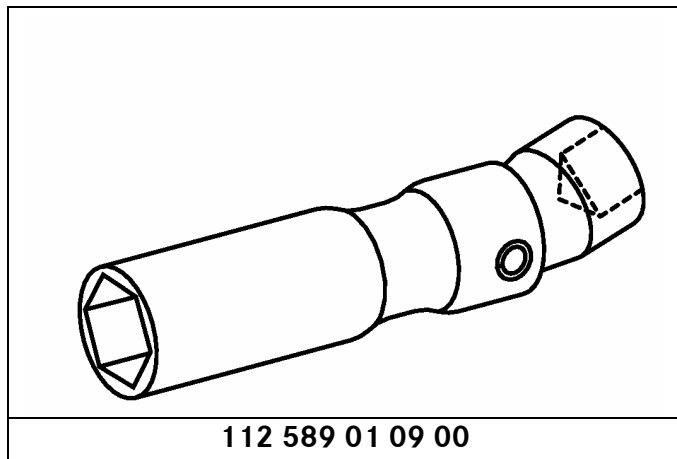


Головка накидного ключа

Головка накидного ключа SW 11, Фирмы Hazet с четырехгранным хвостовиком 12x9 мм.

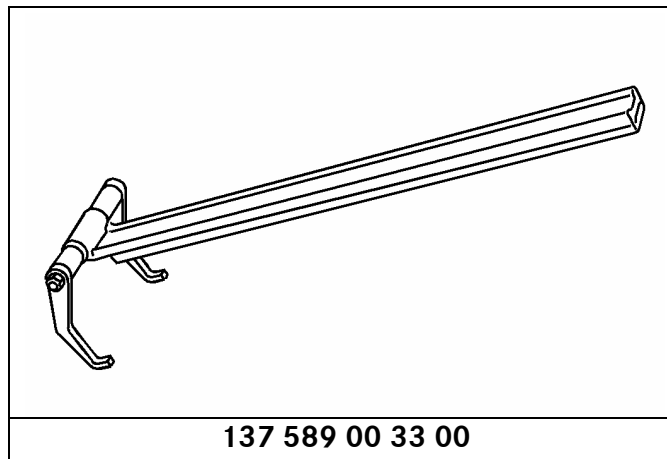
Для ослабления и затягивания резьбовых соединений на выпускном коллекторе.

Двигатель M275



Свечной ключ

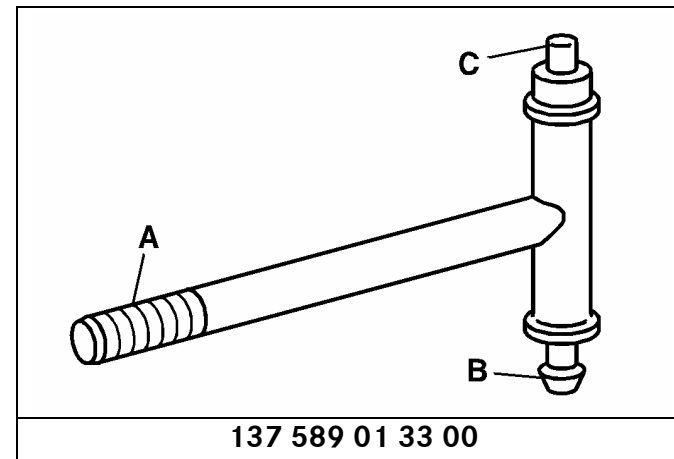
Свечной ключ 5/8" (15,8 мм) с фиксирующей пружиной и шарнирным соединением, четырехгранное гнездо 3/8", наружный диаметр 21,4 мм; длина 97 мм
Дополнительно необходим подручный удлинитель 3/8" длина 74 мм для M112/113
Например фирмы Hazet 8821-3.



Съемник

Съемник для демонтажа модуля зажигания (для замены свечей зажигания).

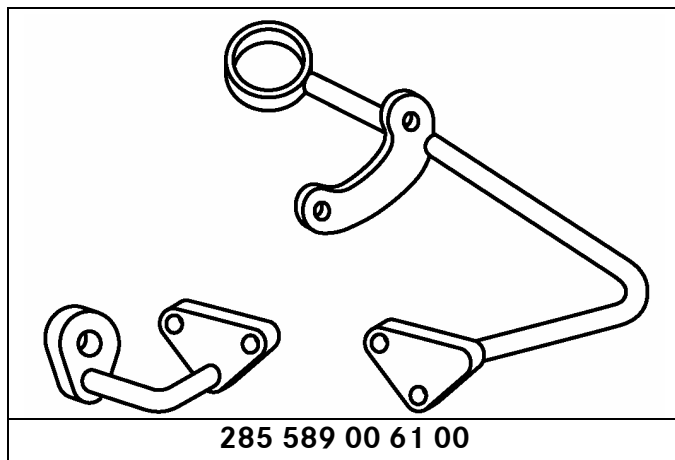
Специальный инструмент



Съемник

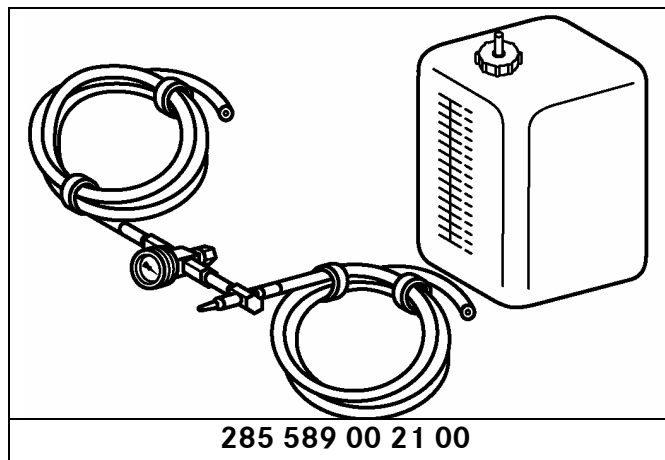
Съемник для демонтажа резинового уплотнителя со свечей зажигания (A) или для извлечения из модуля зажигания (B) и для установки резинового уплотнителя в модуль зажигания (C).

Двигатель M275



Монтажная скоба

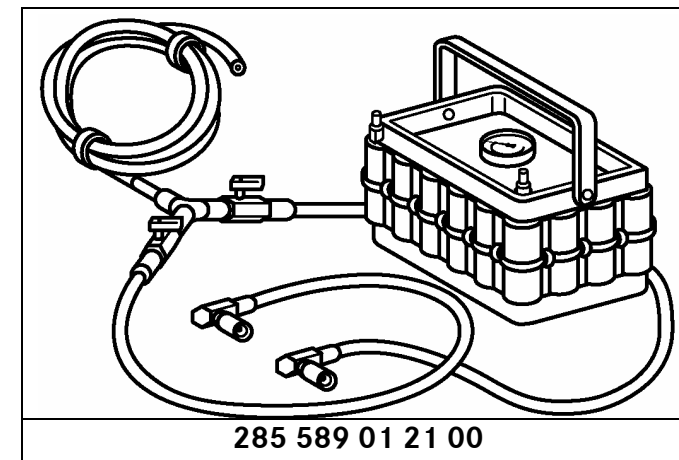
Монтажная скоба для снятия и установки выпускного коллектора в сборе с турбокомпрессором (фиксированное состояние).



Вакуумный прибор для заполнения низкотемпературного контура охлаждающей жидкостью

Приспособление для заполнения низкотемпературного контура системы охлаждения, с интегрированной функцией проверки герметичности.

Специальный инструмент



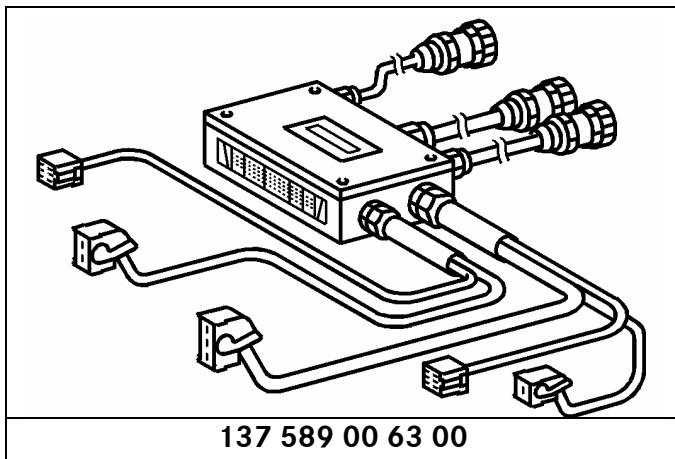
Вакуумный бокс для NTK

Для заполнения и опорожнения низкотемпературного контура системы охлаждения.

Указание:

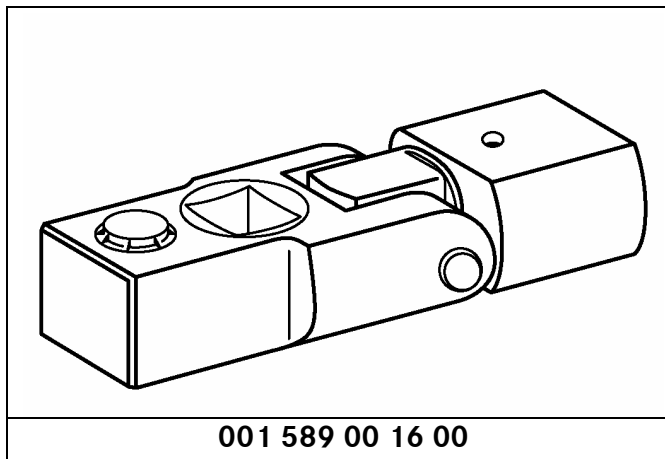
Используется только вместе с W285 589 00 21 00.

Двигатель M275



Проверочный кабель 134-контактный

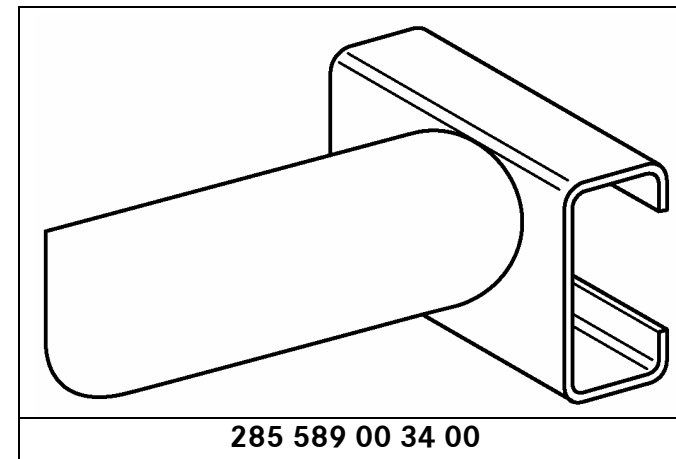
Проверочный кабель 134-контактный для проверки системы впрыска и зажигания ME, ME 2.7 и ME2.8 в сочетании с блоком гнездовых разъемов W129 589 00 21 00 и W124 589 00 21 00.



Переходник с карданным шарниром

Для ослабления и затягивания V-хомутов в месте соединения системы выпуска ОГ с турбокомпрессором.

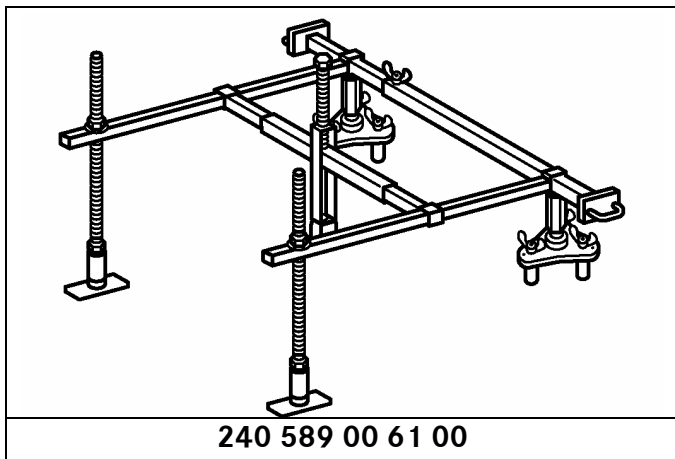
Специальный инструмент



Опора

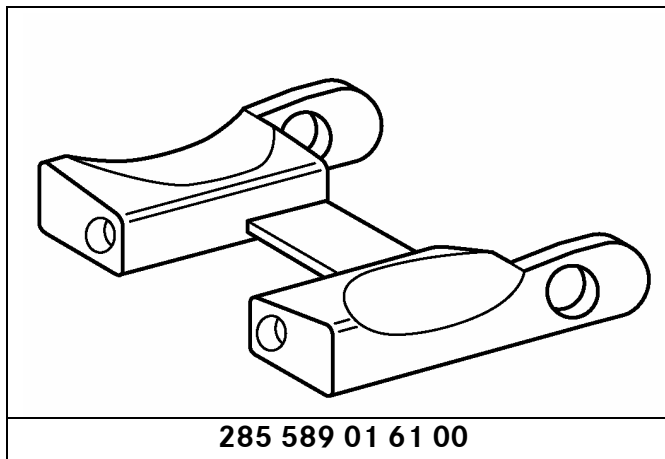
Для упора при демонтаже модуля зажигания, используется в сочетании с W137 589 00 33 00.

Двигатель M275



Подъемное приспособление

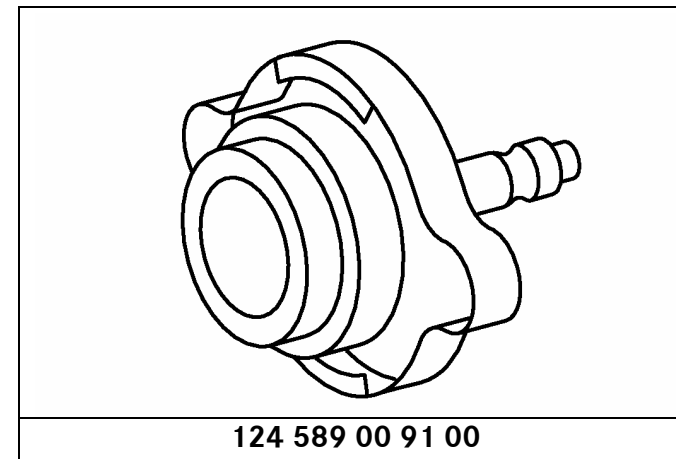
Для вывешивания двигателя и агрегатов.



Рым-планка

Рым-планка для снятия и установки двигателя.

Специальный инструмент



Проверочная пробка

Для заполнения низкотемпературного контура и удаления из него воздуха.

Двигатель M275

Специальный инструмент



Цанга

Для снятия и установки на шлангах хомутов типа CLIC.

Hazet 798-2

EAN 4000896 051397

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

Jürgen E. Schrempp

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

Jürgen E. Schrempp

Global Training.

The finest automotive learning

ЗАО ДаймлерКрайслер Автомобили РУС

Москва, ул. Котляковская, д. 3

тел. +7 095 258-41-42

www.mercedes-benz.ru
