



Mercedes-Benz



Легковые автомобили

Бензиновые AMG-двигатели.

112ML, 113ML



Состояние: 03/01

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

AMG-двигатели

Содержание

AMG-двигатели	1
Содержание	1
Предисловие	3
M113ML Изделия / Замечания.....	4
Технические характеристики AMG 32 ML	5
Технические характеристики по сравнению с конкурентами	8
ME 2.8.1 в сравнении	10
Особенности механики M113 (компрессор).....	12
Особенности навесного оборудования двигателя M113 (компрессор).....	14
Особенности системы охлаждения.....	16
Система выпуска ОГ SL500 (атмосферный двигатель)	17
Система выпуска ОГ SL55 (компрессор)	18
Коробки передач / переключения.....	19
Трансмиссия, оси, колеса, шины.....	20
Подвеска Active Body Control (ABC)	23
Тормозная система Sensortronic (SBC)	24
Тормозная система Sensortronic (SBC). Общее описание	25
Сравнение систем зажигания ME 2.8 и ME 2.8.1	28
Информационный блок	31
Наддув	37
Ременный привод	38
Параметры AMG 55 ML / 32 ML по сравнению друг с другом	39
AMG 32 ML / 55 ML Модуль наддува	39
AMG 32 ML / 55 ML Компрессор	39

Технические характеристики винтового компрессора.....	39
Управление компрессором / муфта компрессора.....	39
Распределение воздуха.....	39
Распределение воздуха. Нововведения.....	39
Низкотемпературный циркуляционный контур.....	39
Охлаждение наддувочного воздуха.....	39
Низкотемпературный контур / Охлаждение масла и дополнительный воздушный насос.....	39
Охлаждение масла и блок радиаторов от AMG.....	39
Расположение насоса низкотемпературного контура.....	39
AMG 32 ML / 55 ML Наддув. Практика.....	39
Датчик давления во впускном коллекторе / Датчик давления наддува.....	39
Датчик давления наддува.....	39
Датчик давления во впускном коллекторе / Датчик давления наддува.....	39
Низкотемпературный контур охлаждения наддувочного воздуха.....	39
Низкотемпературный контур охлаждения наддувочного воздуха.....	39
Система подачи топлива M 113 ML.....	39
Электрическая схема топливного насоса в баке 1.....	39
Электрическая схема топливного насоса 2.....	39
Принципиальная схема топливной системы.....	39
Сравнение систем смесеобразования ME 2.8 / 2.8.1.....	39
Действительные значения системы смесеобразования.....	39
Проверка исполнительных цепей.....	39

Дорогие участники!

Добро пожаловать на диагностический семинар по теме: **AMG-двигатели M112 ML, 113 ML.**

В этой брошюре Вы найдете задания, которые познакомят Вас с проведением диагностики. Кроме того, Вы получите практические советы и техническую информацию.

Приведенная здесь информация соответствует уровню современной техники. Изменения и нововведения, появившиеся с момента проведения обучения, здесь не приводятся, так как эту информацию Вы получите с актуальными техническими материалами.

AMG-двигатели

M113ML Изделия / Замечания

SL 500
M 113.963

SL 55
M 113.992

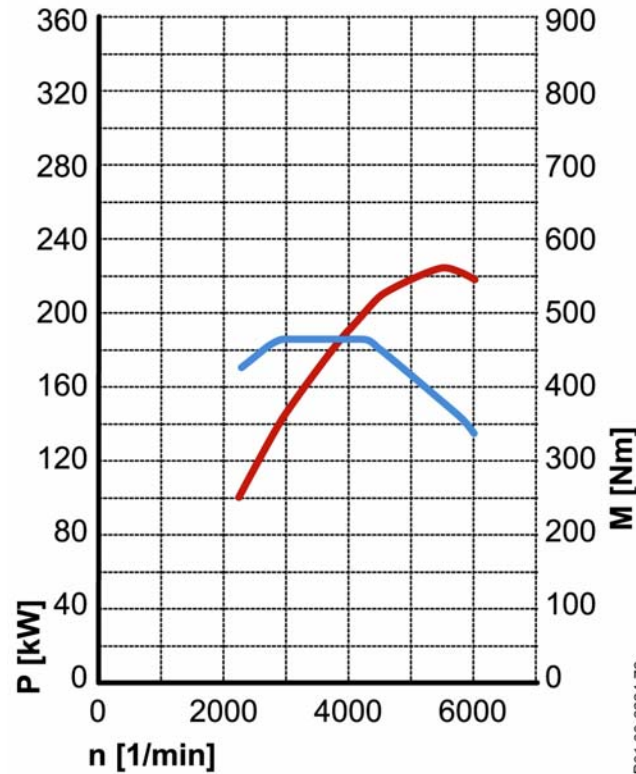
Вид повышения мощности - наддув.

$$P = n \cdot M / 9550 \text{ [кВт]}$$

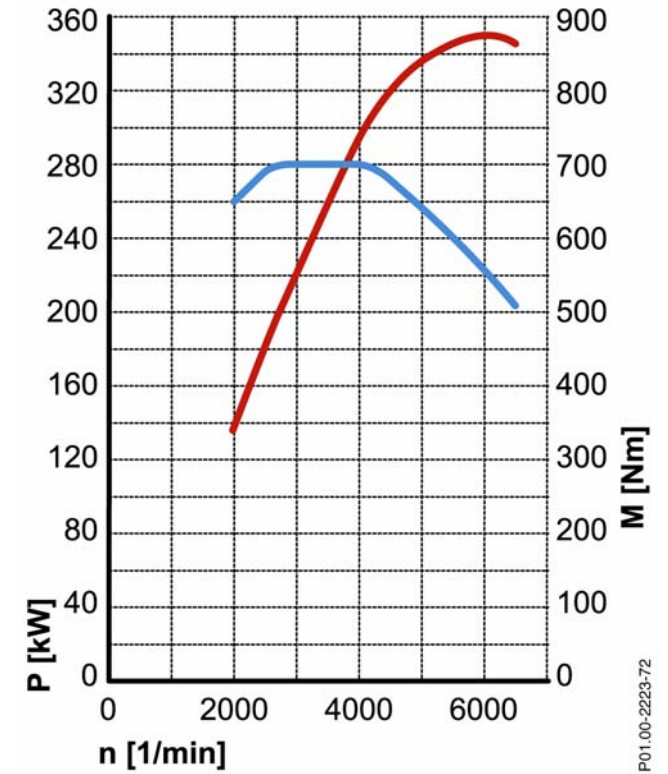
- n частота вращения
- M крутящий момент
- P мощность

Почему мы выбрали наддув?

- Частоту вращения нельзя повышать бесконечно (из соображений долговечности).
- Крутящий момент можно повысить улучшением наполнения камеры сгорания.



P01.00-2224-72



P01.00-2223-72

AMG-двигатели

Технические характеристики AMG 32 ML

Тип автомобиля	SLK 320 (R170) (атмосферный)	SLK 32 (R170) (компрессор)	C 32 (W203) (компрессор)
Максимальная скорость (км/ч)	242	250	250
Разгон 0-100 км/ч (с)	6,9	5,2	5,2
Расход топлива NEFZ (л/100 км)	10,4	11,2	11,5
Объем топливного бака (л)	60,0	60,0	62,0
Масса снаряженного а/м (кг) ^x	1405	1495	1635
Масса на ед. мощности (кг/кВт)	8,78	5,75	6,29
Выброс CO ₂ (г/км)	250	268	276
Тип двигателя	M 112.940	M 112.960	M 112.961
Мощность (кВт/л.с. при 1/мин)	160/218 при 5700	260/354 при 6100	260/354 при 6100
Крутящий момент (Н·м при 1/мин)	310 при 3000-4600	450 при 4400	450 при 4400
Степень сжатия	10:1	9:1	9:1
Объем двигателя (см ³)	3199	3199	3199
Диаметр / ход поршня (мм)	89,9/84,0	89,9/84,0	89,9/84,0
Диаметр коренных шеек КВ (мм)	64	64	64
Диаметр шатунных шеек КВ (мм)	52	52	52
Макс. частота вращения (1/мин)	6000	6200	6200
Расстояние между цилиндрами (мм)	24	24	24
Диаметр впускного клапана (мм)	36	36	36
Диаметр выпускного клапана (мм)	41	41	41
Система впрыска	ME 2.8	ME 2.8.1	ME 2.8.1
Макс. давление наддува (бар)	-	1,1	1,1

^x: Масса снаряженного а/м по нормам EU (заправленного всеми тех. жидкостями, водитель 68 кг и багаж 7 кг).

AMG-двигатели

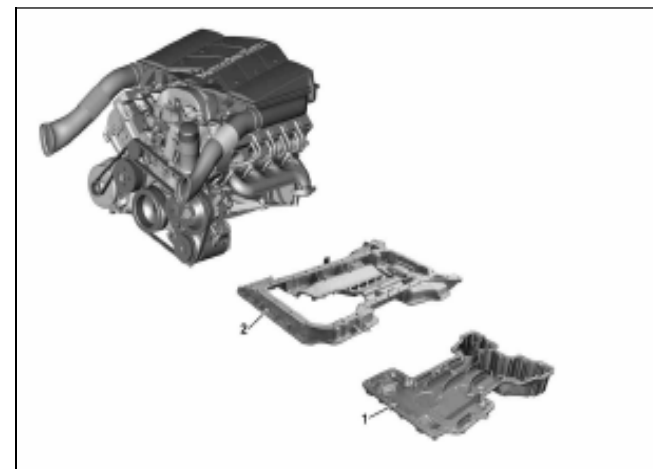
Технические характеристики AMG 32 ML

Тип автомобиля	SL 500 230.475	SL 55 AMG (компрессор) 230.474
Максимальная скорость (км/ч)	250	250
Разгон 0-100 км/ч (с)	6,3	4,7
Расход топлива NEFZ (л/100 км)	12,7	14,2
Объем топливного бака (л)	80	80
Масса снаряженного а/м (кг) ^x	1845	1955
Масса на ед. мощности (кг/кВт)	8,20	5,56
Выброс CO ₂ (г/км)	н.д.	н.д.
Тип двигателя	M 113.963	M 113.992
Мощность (кВт/л.с. при 1/мин)	225/306 при 5600	350/476 при 6100
Крутящий момент (Н·м при 1/мин)	460 при 2700 - 4250	700 при 2650 - 4500
Степень сжатия	10,0:1	9,0:1
Объем двигателя (см ³)	4966	5439
Диаметр / ход поршня (мм)	97,0/84,0	97,0/92,0
Диаметр коренных шеек КВ (мм)	64	64
Диаметр шатунных шеек КВ (мм)	52	48
Расстояние между цилиндрами (мм)	106	106
Диаметр впускного клапана (мм)	38	38
Диаметр выпускного клапана (мм)	43	43
Система впрыска	ME 2.8	ME 2.8.1
Макс. давление наддува. (бар)	-	0,8

^x: Масса снаряженного а/м по нормам EU



P01.10-0387-76



P01.45-2079-06

AMG-двигатели

Технические характеристики AMG 32 ML

Тип автомобиля	S 55 AMG (компрессор) 220.074	CL 55 AMG (компрессор) 215.374
Максимальная скорость (км/ч)	250	250
Разгон 0-100 км/ч (с)	н.д.	н.д.
Расход топлива NEFZ (л/100 км)	н.д.	н.д.
Объем топливного бака (л)	88	88
Масса снаряженного а/м (кг) ^x	1965/1985	1975
Масса на ед. мощности (кг/кВт)	5,61/5,67	5,64
Выброс CO ₂ (г/км)	н.д.	н.д.
Мощность (кВт/л.с. при 1/мин)	350/476 при 5600	350/476 при 5600
Крутящий момент (Н·м при 1/мин)	700 при (2650 - 4500)	700 при (2650 - 4500)
Степень сжатия	9:1	9:1
Объем (см ³)	5439	5439
Диаметр / ход поршня (мм)	97,0/92,0	97,0/92,0
Диаметр коренных шеек КВ (мм)	64	64
Диаметр шатунных шеек КВ (мм)	48	48
Макс. частота вращения (1/мин)	6500	6500
Расстояние между цилиндрами (мм)	106	106
Диаметр впускного клапана (мм)	38	38
Диаметр выпускного клапана (мм)	43	43
Система впрыска	ME 2.8.1	ME 2.8.1
Макс. давление наддува. (бар)	0,8	0,8

^x: Масса снаряженного а/м по нормам EU (заправленного всеми тех. жидкостями, водитель 68 кг и багаж 7 кг).

AMG-двигатели**Технические характеристики по сравнению с конкурентами**

Тип автомобиля	SL 55 AMG 230.474	BMW Z8	Porsche 911 Turbo	Ferrari F 360 Spider
Расположение цилиндров / количество	V8	V8	B6	V8
Объём двигателя (см ³)	5439	4941	3600	3586
Мощность (кВт (л.с.) при 1/мин)	350 (476) при 6100	294 (400)	309 (420)	294 (400)
Крутящий момент (Н·м при 1/мин)	700 при 2650-4500	500	560	360
Разгон 0-100 км/ч (с)	4.7	4.7	4.2	4.6
Максимальная скорость (км/ч)	250 (ограничена)	250 (ограничена)	305	290
Расход топлива NEFZ (л/100 км)	14.2	14.5	н.д.	н.д.
Вес пустого автомобиля (кг)	1955	1690	1515	1485

AMG-двигатели

Технические характеристики по сравнению с конкурентами

Тип автомобиля	SL 55 AMG 230.474	Aston Martin Vanquish	Lamborghini Murcielago	Ferrari 550 Maranello	Porsche 911 GT2
Расположение цилиндров / количество	V8	V12	V12	V12	оппозитно/6
Объём двигателя (см ³)	5439	5935	6192	5474	3600
Мощность (кВт (л.с.) при 1/мин)	350 (476) при 6100	338 (460) при 6500	426 (580) при 7500	356 (485) при 7000	340 (462) 5700
Крутящий момент (Н·м при 1/мин)	700 при 2650-4500	542 при 5000	650 при 5400	569 при 5000	620 при 3500
Расход топлива NEFZ (л/100 км)	14.2	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
Вес пустого автомобиля (кг)	1955	1863	1819	1732	1446
Вид привода	на задние колеса	на задние колеса	на все колеса	на задние колеса	на задние колеса
Разгон					
0 - 100 км/ч с	4,6	5,6	3,6	4,7	4,0
0 - 200 км/ч	13,7	17,4	11,4	14,6	13,1
0 - 300 км/ч	32,5	55,0	34,2	61,2	40,9
Максимальная скорость (км/ч)	250 (ограничена)	316	330	306	315
Цена евро	124.234 ,-	228.036 ,-	215.180 ,-	183.298 ,-	173.328 ,-

AMG-двигатели

ME 2.8.1 в сравнении

Двигатель 112.940 (атмосферный)	Двигатель 112.960/961 (AMG компрессор)	Двигатель 111.958/983 (EVO) компрессор	Двигатель 113.992 (AMG-компрессор)
ME 2.8 (Bosch)	ME 2.8.1 (Bosch)	ME (Siemens SIM4 LE)	ME 2.8.1 (Bosch)
--	Винтовой нагнетатель	Компрессор Рутса	Винтовой нагнетатель
--	Компрессор с электромагнитной муфтой (Y2/1)	Компрессор без муфты с постоянным приводом	Компрессор с электромагнитной муфтой (Y2/1)
--	Датчик давления наддува (B28/8)	Датчик давления воздуха на впуске (B28) для измерения давления наддува	Датчик давления наддува (B28/8)
--	Датчик температуры воздуха наддува (B17/8)	--	Датчик температуры воздуха наддува (B17/8)
--	--	Исполнительный элемент циркуляционной заслонки (M16/7) для регулировки давления наддува	выходит в 3 квартале 2002
--	Охладитель наддувочного воздуха исполняется как водно-воздушный теплообменник (низкотемпературный циркуляционный контур)	Охладитель наддувочного воздуха исполняется как воздушный теплообменник	Охладитель наддувочного воздуха исполняется как водно-воздушный теплообменник (низкотемпературный циркуляционный контур)
--	Циркуляционный насос охладителя наддувочного воздуха (M44)	--	Циркуляционный насос охладителя наддувочного воздуха (M44)
Горячепленочный расходомер с интегрированным датчиком температуры впускного воздуха (B2/5)	--	Горячепленочный расходомер с интегрированным датчиком температуры впускного воздуха (B2/5)	--

AMG-двигатели

ME 2.8.1 в сравнении

Топливная рампа без мембранного демпфера давления	Топливная рампа с мембранным демпфером давления	Топливная рампа с мембранным демпфером давления	Топливная рампа с мембранным демпфером давления
Датчик давления во впускном коллекторе (B28)	Датчик давления для измерения абсолютного давления интегрированный в БУ ME	Датчик давления (B18) для измерения абсолютного давления	Датчик давления для измерения абсолютного давления интегрированный в БУ ME
Изменение длины впускного коллектора переключающим клапаном (Y22/6)	--	--	--
Рециркуляция отработанных газов	--	--	--
Воздушный электрический насос (M33), смонтированный со стороны двигателя	Воздушный электрический насос (M33), смонтированный со стороны автомобиля	Вдувание воздуха компрессором	Воздушный электрический насос (M33), смонтированный со стороны автомобиля
Мощность подогрева лямбда-зонда в теплом состоянии составляет около 7 Вт	Мощность подогрева лямбда-зонда в теплом состоянии составляет около 7 Вт	Мощность подогрева лямбда-зонда в теплом состоянии составляет около 7 Вт	Мощность подогрева лямбда-зонда в теплом состоянии составляет около 7 Вт
		Исполнительный элемент дроссельной заслонки с измененным контактированием (Siemens)	

AMG-двигатели

Блок цилиндров

Для блока цилиндров использована собственная литейная форма новой разработки. По сравнению с атмосферными двигателями M113 5.0 и 5.5 постель коленвала была усилена, а 1-я и 5-я опора коренных шеек коленвала дополнительно крепятся с боков.

Замечания:

- литье под давлением из алюминия
- исполнение Open-Deck
- гильзы цилиндров в исполнении Silitec

AMG использует специальные поперечину и опоры двигателя.

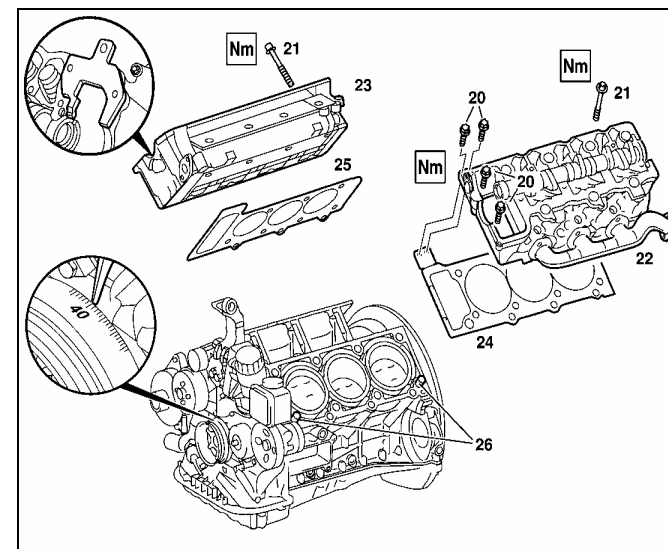
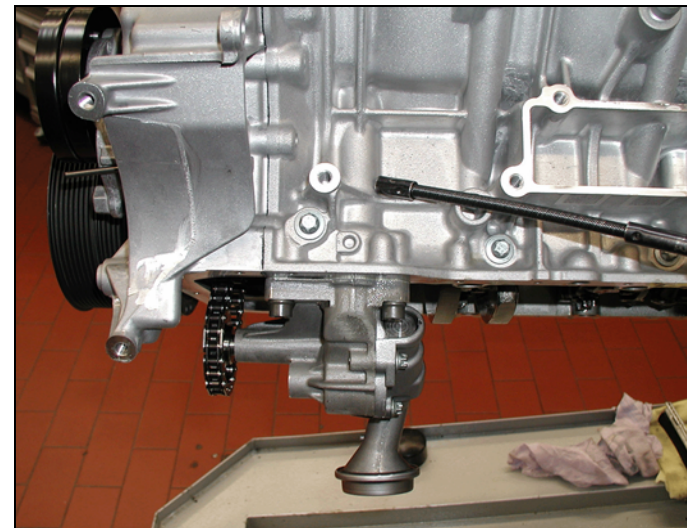
Сопла разбрызгивания масла по сравнению с 5.5-литровым атмосферным двигателем изменились. Количество разбрызгиваемого масла увеличилось.

Поэтому они не могут быть заменены на такие же от атмосферного двигателя.

По причине большой потребности масла в двигателе 113.992 применяется увеличенный масляный насос (специальный от AMG). Масляный канал опять прокладывается снизу.

Масляная ванна и система маслопитания (маслоприемник внизу, масляная ванна развернута из-за балки переднего моста), тоже специальные от AMG.

Особенности механики M113 (компрессор)



AMG-двигатели

Головка блока цилиндров

Головка блока цилиндров разрабатывалась заново. Впускные и выпускные каналы были увеличены.

Рубашка охлаждения тоже была изменена.

Прокладка головки блока цилиндров соответствует 5,5-литровому атмосферному двигателю 113.980.

- алюминиевая отливка в песчаную форму
- 3 клапана на цилиндр
- 2 свечи зажигания на цилиндр

Клапанный механизм

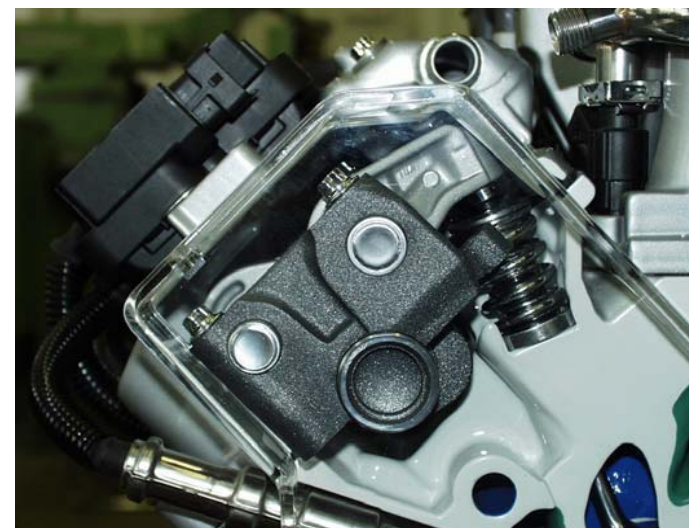
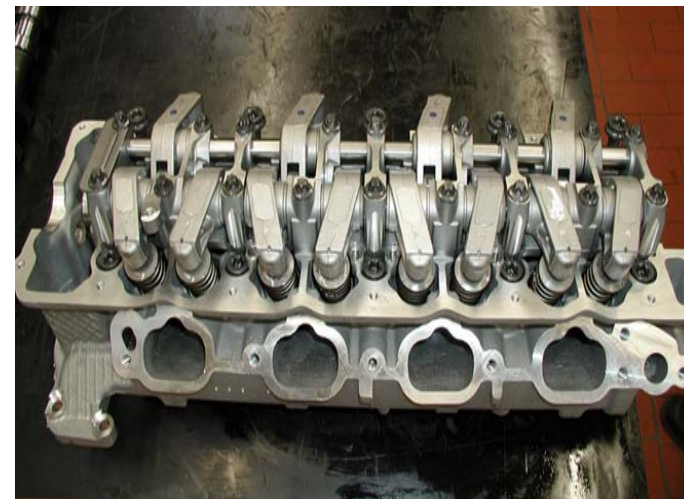
По сравнению с атмосферным двигателем 113.980 (5.5-литровый) модифицированный распределительный вал имеет измененные фазы газораспределения. В основном, изменилась форма кулачка.

Подъем клапана составляет 11 мм, как у M113.980 (5.5-литровый атмосферный).

По сравнению с пружинами клапанов у M 113.980, здесь применяются двойные пружины. Клапаны устанавливаются от серийного двигателя M113 (5.0 литров).

Двигатель 113.992 не имеет ZAS!

Особенности механики M113 (компрессор)



AMG-двигатели

Особенности навесного оборудования двигателя M113 (компрессор)

Motronic

- заново разработанное аппаратное и программное обеспечение для управления двигателем (специально от AMG)
- Bosch ME 2.8.1 на базе Motronic от M112 (E32 ML) включает E-Gas, Tempomat, ASSYST и OBD II
- EGS (специально от AMG)

Дополнительный воздушный насос

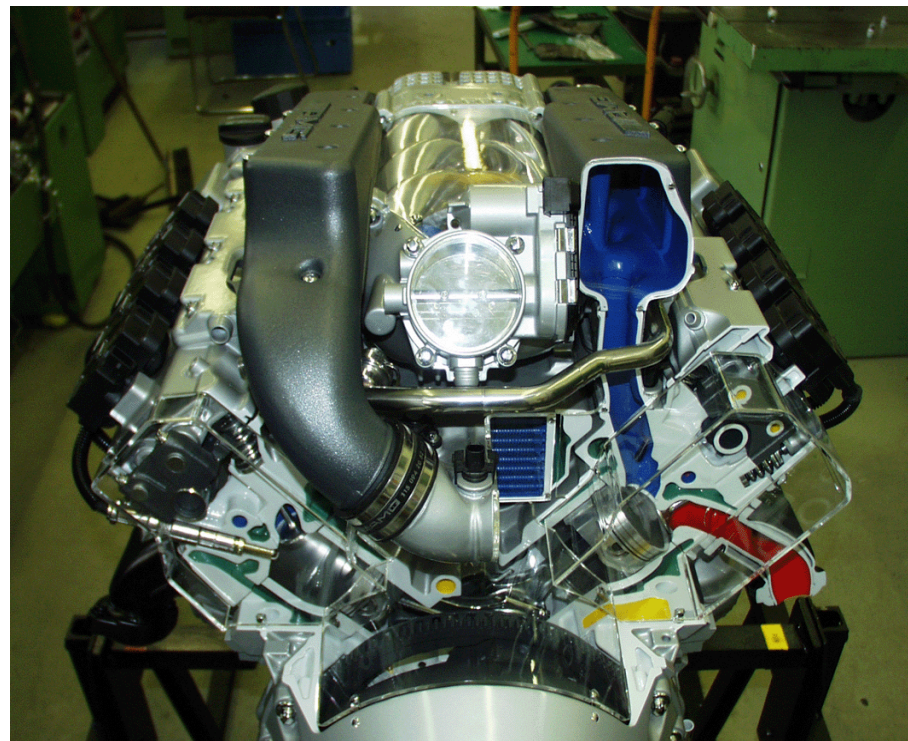
- ставится отдельно от двигателя со стороны а/м (в пакете с электрическим водяным насосом для низкотемпературного контура)

Система выпуска отработанных газов

- измененные катализаторы (ближе к двигателю)
- участок смешивания перед вторым катализатором
- увеличенные катализаторы под полом
- промежуточная опора системы выпуска перед резонатором
- соединение выпускных труб на сферических фланцах
- конечный глушитель с двумя трубами
- увеличенный диаметр труб

Топливный бак

- объем топливного бака 80 л
- специально от AMG накопитель топлива с газоотделителем, измененным перекачивающим насосом и дополнительным топливным насосом M3/2
- топливопроводы проложены специальным образом в области задней части автомобиля





AMG-двигатели

Особенности навесного оборудования двигателя M113 (компрессор)

Топливный насос

- высокопроизводительный топливный насос и блок управления топливных насосов (повышенная производительность и повышенное давление в системе (5,0 бар))
- регулируется электронно сигналом ШИМ

Регулирование давления /

топливный фильтр

- топливный фильтр без регулятора давления
- электронный датчик давления для регулирования давления

AMG-двигатели

Циркуляция ОЖ - радиатор охлаждения остался от атмосферного двигателя E500
 - размещение шлангов системы охлаждения в моторном отсеке изменилось

Вытяжной вентилятор - 850 Вт
 - взят у W220 с M628

Низкотемпературный контур - представлен собственным низкотемпературным контуром
 - водяной радиатор наддувочного воздуха в развале двигателя
 - низкотемпературный радиатор устанавливается в передней части автомобиля, между радиатором климатической установки и радиатором системы охлаждения
 - электрический водяной насос (как у R170 E32 ML)

Система охлаждения наддувочного воздуха

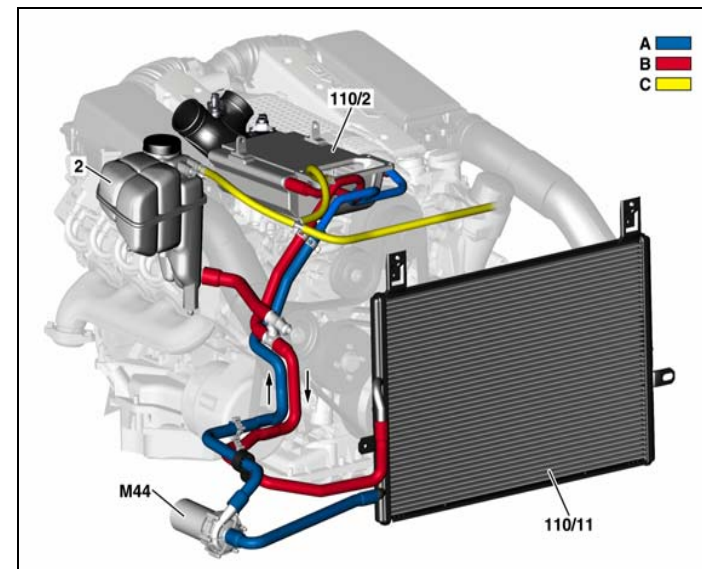
Особенность системы охлаждения двигателя 113.992 - дополнительный, отдельный циркуляционный контур охлаждающей жидкости. Радиатор наддувочного воздуха (110/11) собирается как воздушно-водяной теплообменник. Электрический циркуляционный насос перемещает охлаждающую жидкость от радиатора наддувочного воздуха к низкотемпературному радиатору охлаждающей жидкости (110/2) и обратно.

Низкотемпературный радиатор устанавливается между радиатором климатической установки и основным радиатором ОЖ.

Контур циркуляции масла в двигателе - сепаратор радиатора воздух / масло установлен в передней части автомобиля

Контур циркуляции масла в коробке - взят у атмосферного двигателя E50

Особенности системы охлаждения



M44 циркуляционный насос

M110/2 теплообменник воздух - ОЖ

110/11 низкотемпературный радиатор

AMG-двигатели

Общее:

Чтобы обеспечить высокую «продолжительность жизни», система выпуска ОГ изготавливается из высоколегированной (нержавеющей) стали.

В ней нет ни фланцевых, ни резьбовых соединений, а речь идет о **полностью сваренной** системе.

В случае ремонта применяются ремонтные хомуты (а и с). В месте разреза выпускной системы (показано штриховыми линиями) на окружности трубы керном нанесены метки (b и d).

На рисунке d можно видеть переходное место, где происходит выравнивание потоков выхлопных газов системы выпуска.

Конструкция:

Система очистки ОГ состоит из 4-х катализаторов:

- 2 расположенных ближе к мотору (по катализатору на каждый ряд цилиндров)
- 2 расположенных под полом (по катализатору на каждый ряд цилиндров)

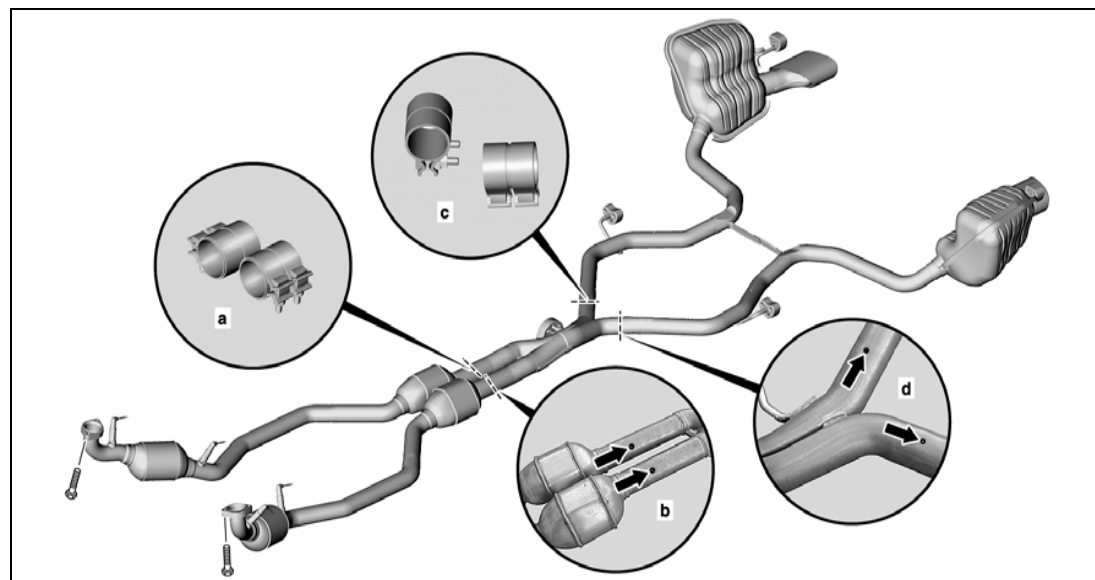
А также следующих составных частей:

- общий участок смешивания
- 2 дополнительных глушителя.

На общем участке смешивания происходит снижение шума от пульсирующих выхлопных газов.

Система выпуска ОГ гарантирует соблюдение норм токсичности EURO 4.

Система выпуска ОГ SL500 (атмосферный двигатель)



AMG-двигатели

AMG исполнение:

Система выпуска ОГ AMG отличается от серийной системы, как по конструкции, так и по конструктивным решениям.

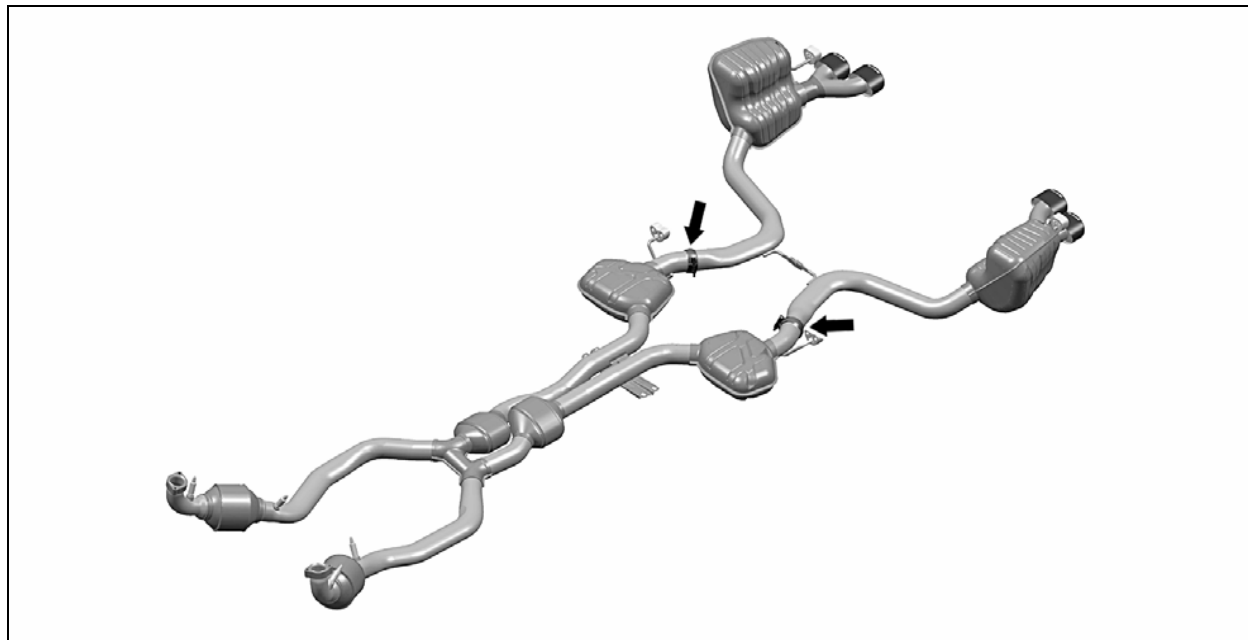
Отличительные признаки:

- измененные катализаторы (ближе к мотору)
- участок смешивания перед катализаторами под полом
- увеличенные катализаторы под полом
- промежуточная опора системы выпуска перед резонатором
- два средних глушителя
- соединение труб выхлопной системы на сферических фланцах (указано стрелками)
- дополнительные глушители с двумя трубами каждая
- увеличенный диаметр труб

У SL 55 AMG есть переходное место перед катализатором (под полом).

Для оптимизации шума выхлопа перед задней осью устанавливаются два дополнительных глушителя.

Система выпуска ОГ SL55 (компрессор)



AMG-двигатели

Автоматическая коробка (W5A 580)

Тип 722.643

- автоматическая коробка передач с электронным управлением (5-ти скоростная)
- 4-х лучевой фланец с диаметром расположения центров отверстий крепления 120 мм
- новые данные для блока управления АКП (смена скорости и механизм переключения передач на руле)
- спортивная настройка
- программа ручного переключения
- трубка залива масла собственной конструкции

Переключение передач на руле

- устанавливается серийно
- унифицированное рулевое колесо от MRM до Kick Down-входа в модуль рычага АКП (интегрирован в пучок проводов салона)
- там сигнал передается на шину данных CAN
- обработка коммутационного сигнала происходит в EGS

Коробки передач / переключения

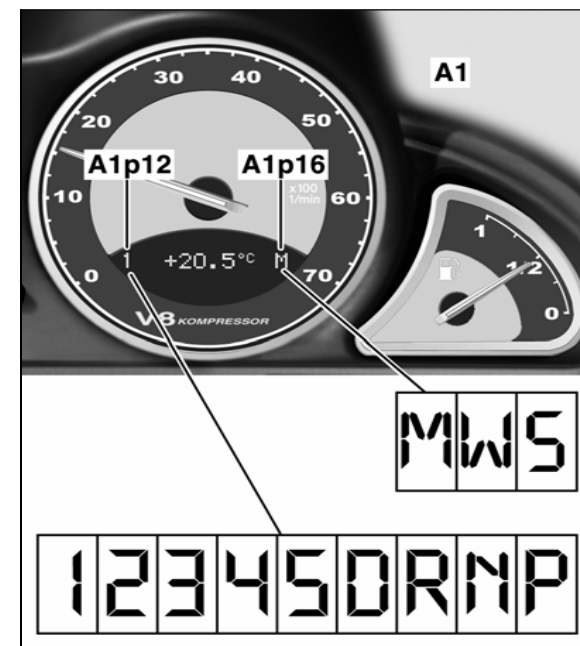
Рычаг переключения SL 55 AMG



Кнопки на рулевом колесе

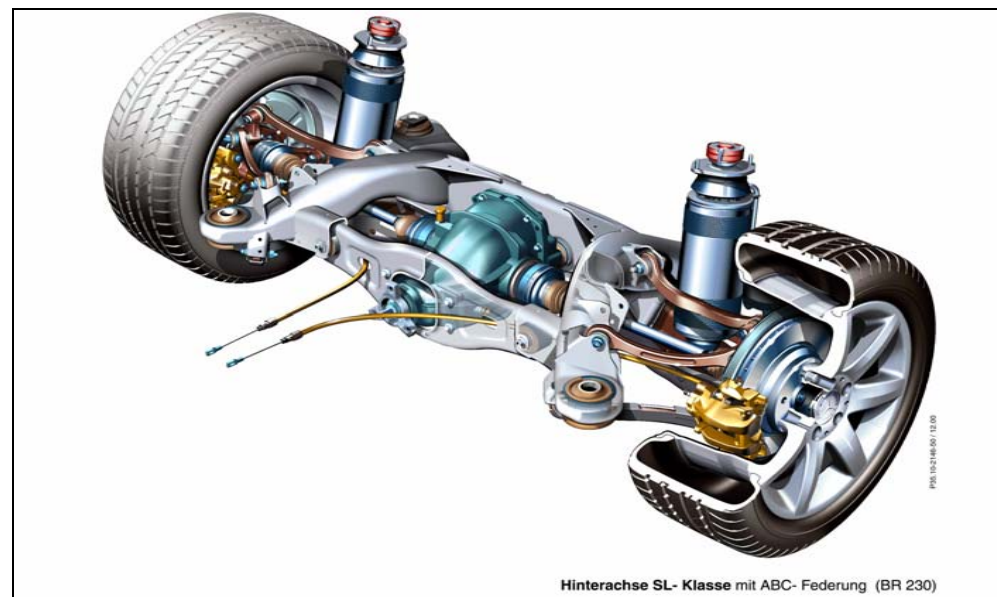


Индикация SL 55 AMG



AMG-двигатели

Трансмиссия, оси, колеса, шины



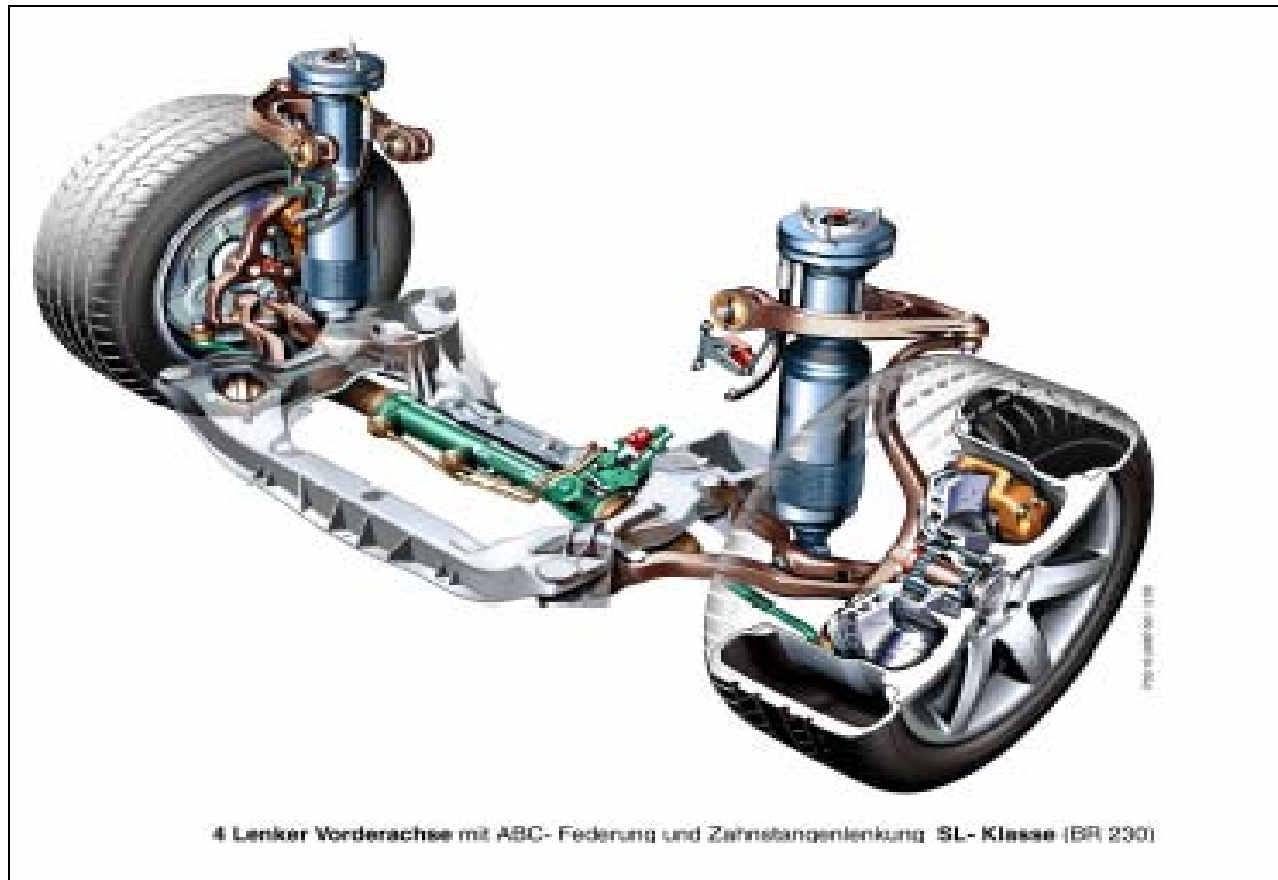
- Карданные валы** - 4-х лучевой фланец с диаметром расположения центров отверстий крепления 120мм (к АКП и к главной передаче)
- Главная передача** - собственная главная пара, из-за диаметра фланца карданного вала и закрывающей крышки (2 опоры в задней поперечине моста)
- диаметр ведомой конической шестерни ГП: 210 мм
 - передаточное отношение: 2,82
- Полуоси** - диаметр: 35 мм
- Рычаги задней подвески** - стальные рычаги
- внешний контур в монтажнозначимых местах не изменился
 - крепление M14

AMG-двигатели

Трансмиссия, оси, колеса, шины

Передняя ось

- применяется новая 8-ми поршневая тормозная система
- крепление M14 (тормозная скоба к поворотному кулаку)



AMG-двигатели

Трансмиссия, оси, колеса, шины

Колеса / Шины

- Передняя ось

255/40 R18 на 8,5J x 18 ET 30

255/40 R18 на 8,5J x 18 ET 30

- Задняя ось

285/35 R18 на 9,5J x 18 ET 33

285/35 R18 на 9,5J x 18 ET 33

- Запасное колесо

только Tirefit

18"-AMG-колеса из легкого сплава (многоспицевый дизайн)

18"-AMG- колеса из легкого сплава (5-ти спицевый AMG-дизайн)

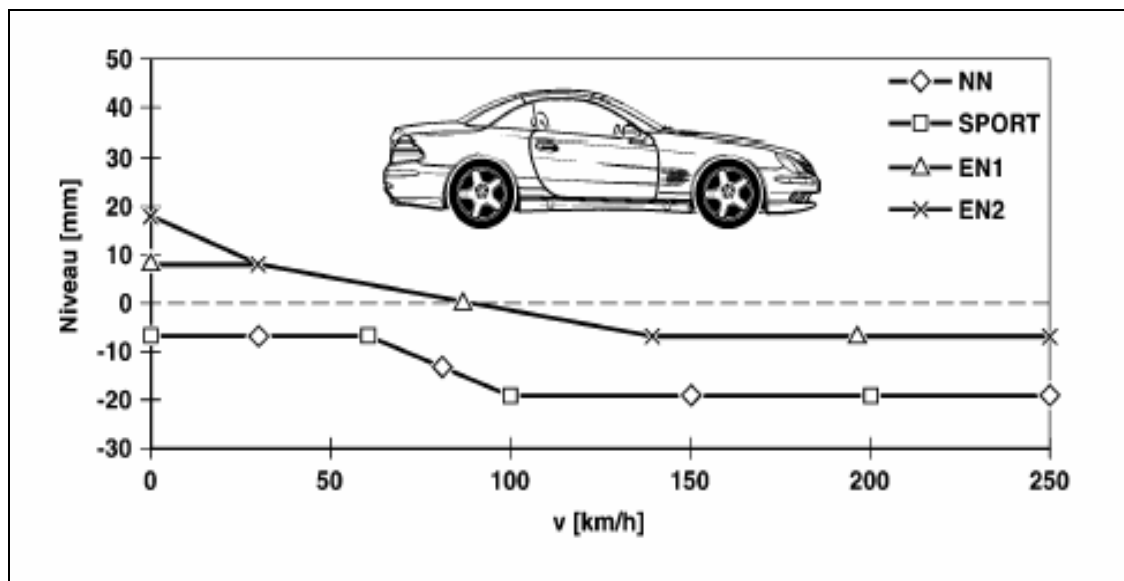
18"-AMG- колеса из легкого сплава (многоспицевый дизайн)

18"-AMG- колеса из легкого сплава (5-ти спицевый AMG-дизайн)

AMG-двигатели

- Active Body Control**
- собственная AMG-настройка
 - применение модифицированных компонентов (стойки)
 - специальные данные AMG
 - специальные трубки высокого давления AMG
 - специальное регулирование уровня автомобиля AMG

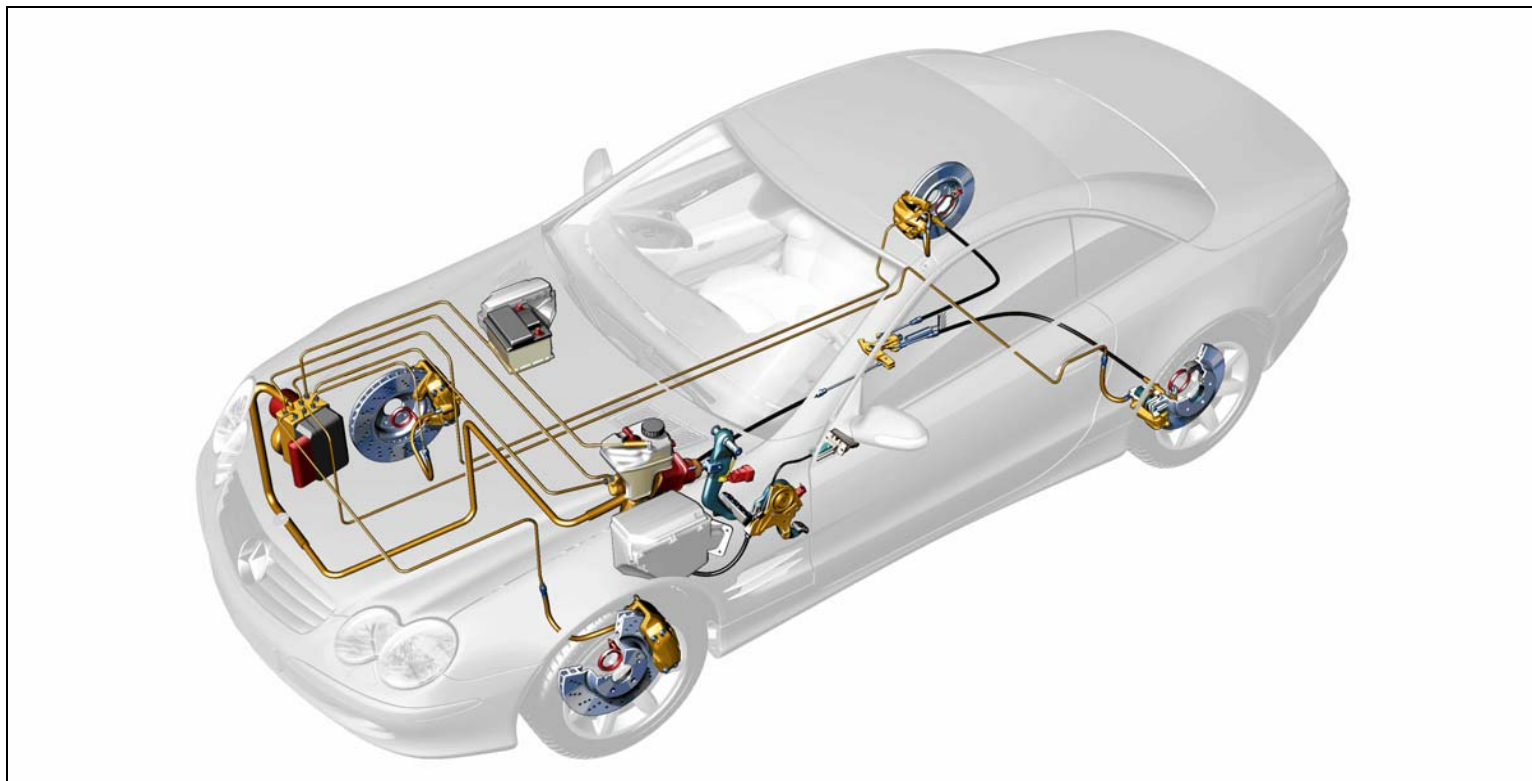
Подвеска Active Body Control (ABC)



v (км/ч)	NN	Sport	EN1	EN2
0	-7	-7		
60	-7	-7		
100	-19	-19		
250	-19	-19		
0			8	18
30			8	8
140			-7	-7
250			-7	-7

AMG-двигатели

Тормозная система Sensortronic (SBC)



Тормозная система

Передняя ось

- вентилируемые и перфорированные
- 8-ми поршневые суппорты
- диаметр тормозного диска: 360 мм
- толщина тормозного диска: 36 мм
- площадь тормозных колодок: 4 x 55 см²

Задняя ось

- вентилируемые и перфорированные
- 4-х поршневые суппорты
- диаметр тормозного диска: 330 мм
- толщина тормозного диска: 26 мм
- площадь тормозных колодок: 2 x 48,5 см²

AMG-двигатели

Тормозная система Sensortronic (SBC). Общее описание

Общее

Желание водителя произвести торможение передается электронным путем в управляющий модуль, который состоит из электронного блока управления, электромагнитных клапанов и датчиков давления. В этом модуле рассчитываются, генерируются и прикладываются индивидуально к каждому из колесных тормозных механизмов определенные тормозные силы. Необходимое для этого давление тормозной жидкости обеспечивает насос высокого давления, запас жидкости под давлением хранит аккумулятор давления.

При обесточивании системы восстанавливается непосредственная гидравлическая связь между главным тормозным цилиндром и тормозными механизмами передних колес.

SBC имеет большое преимущество перед обычными тормозными системами с гидравлической передачей тормозного усилия от педали к тормозным механизмам и вакуумным усилителем. Это преимущество состоит в возможности точнее и быстрее дозировать тормозное усилие индивидуально для каждого из колес, как при обычном торможении, так и независимо от желания водителя. При этом имеется в виду работа таких систем как ABS, BAS, ASR и ESP, функции которых удалось также улучшить.

Кроме того, при помощи SBC стало возможным реализовать такие функции, связанные с комфортом и безопасностью, как просушивание тормозных дисков при их увлажнении, регулирование зазора между колодками и диском (уменьшение времени срабатывания тормозов) и изменение замедления в зависимости от скорости.

AMG-двигатели

Тормозная система Sensortronic (SBC). Общее описание

Преимущества для клиента	Техническое решение
Минимальный тормозной путь при сохранении траектории движения автомобиля.	Нарастание давления в тормозной системе происходит быстрее, чем при обычном торможении.
Максимальная эффективность и комфорт при работе ABS.	Пропорциональный регулятор давления может почти бесступенчато установить необходимое давление в тормозной системе на границе блокировки колес.
Распределение тормозного усилия (между передними и задними колесами, между левой и правой стороной) в зависимости от состояния автомобиля, позволяет добиться максимальной эффективности торможения каждого колеса, а, следовательно, минимального тормозного пути.	Распределение тормозного усилия регулируется в зависимости от вида совершаемого маневра.
Расширенные функции тормозного ассистента.	Тормозной ассистент подготавливается к работе (выбирается зазор между колодками и дисками) уже при резком отпускании педали газа. Динамическое регулирование замедления в зависимости от скорости.
Нет пульсаций на педали тормоза при работе ABS.	При нормальной работе педаль тормоза не связана гидравлически с тормозной системой.
Нет перемещения педали при работе ESP и DTR.	При нормальной работе педаль тормоза не связана гидравлически с тормозной системой.
Одинаковое усилие на педали тормоза при любой конструкции тормозных механизмов.	При нормальной работе педаль тормоза не связана гидравлически с тормозной системой. Объем тормозных цилиндров не имеет значения.
Улучшенная работа ASR/ESP за счет более быстрого создания давления в тормозной системе.	Благодаря наличию аккумулятора высокого давления.
Преимущества при аварии	Нет громоздкого гидравлического блока вкпе с главным тормозным цилиндром и вакуумным усилителем. Гидравлический блок может располагаться в любом другом месте, где при аварии он не представит опасности для водителя.

AMG-двигатели

Тормозная система Sensortronic (SBC). Общее описание

Преимущества для клиента	Техническое решение
Небольшое усилие на педали тормоза, информативное нарастание усилия.	Усилие и его нарастание не зависит от конструкции тормозов, а задается механически при помощи пружин в симуляторе усилия на педали и может, в принципе, удовлетворить любой характеристике.
Уменьшение провала педали тормоза, прежде всего при низких температурах.	Работа гидравлической части системы ESP не затрагивает педаль тормоза.
Тихая, комфортабельная работа систем ASR, ESP, ABS (отсутствие гидравлических шумов).	Практически бесступенчатое, плавное регулирование давления.
Равномерный износ колодок.	За счет максимально возможного использования задних тормозов.
Расширенные возможности диагностики и предупреждения водителя о неисправностях тормозной системы.	Многие неисправности тормозной системы определяются электронным блоком управления, в отличие от обычных тормозных систем.
Расширенные возможности диагностики позволяют точнее локализовать неисправность и заменить неисправную деталь.	Самодиагностика в сочетании с сервисным диагностическим прибором (Star Diagnose).
Связь SBC/ESP с ABC позволяет повысить качество стабилизации автомобиля при прохождении поворотов и при трогании с места на скользких дорожных покрытиях.	Путем целенаправленного воздействия на подвеску, в том месте, где вследствие тормозного воздействия возможно изменение положения кузова.
Возможность получения-передачи информации о давлении в тормозной системе и замедлении автомобиля для будущих электронных систем управления автомобилем.	Запрос на проведение торможения от других систем может быть обработан аналогично нажатию на педаль тормоза водителем.
Нет необходимости в дополнительном вакуумном насосе для дизельных двигателей и бензиновых с непосредственным впрыском.	Тормозное воздействие усиливается электрогидравлически.
Преимущества в компоновке.	Произвольное расположение гидравлического агрегата.
Для работы системы BAS нет необходимости в дополнительных компонентах.	Все необходимые компоненты уже содержит система SBC.
Уменьшенное количество вариантов исполнения.	Привод тормозной системы и гидравлический агрегат одинаков для R230 и W211, отличается лишь бачок для тормозной жидкости.

AMG-двигатели

Сравнение систем зажигания ME 2.8 и ME 2.8.1

Заметки

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

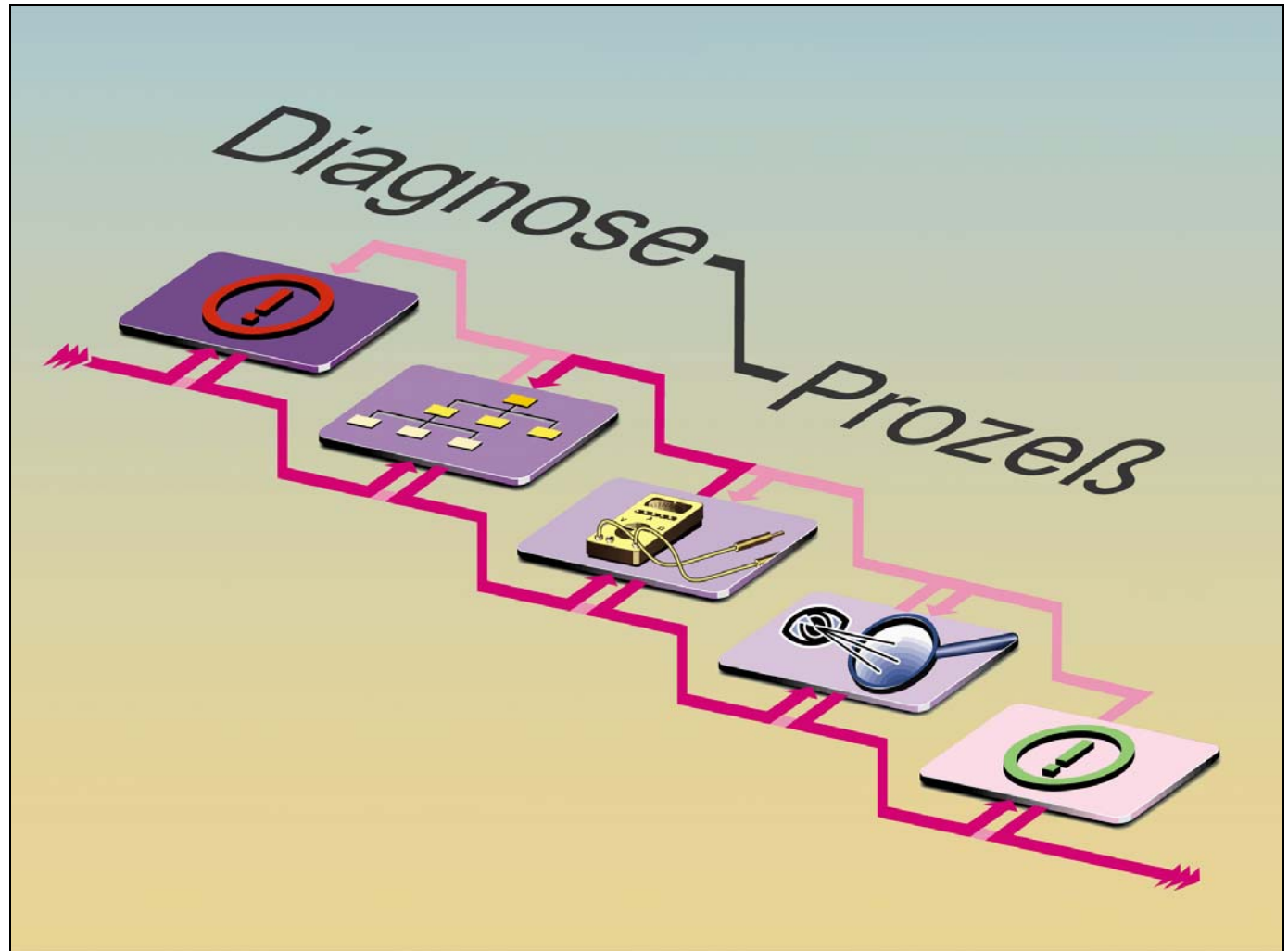
.....

.....

.....

.....

.....



N00.00-24 14-00

AMG-двигатели

Сравнение систем зажигания ME 2.8 и ME 2.8.1

Задание 1


Рекламация клиента: двигатель иногда трясется, горит контрольная лампа диагностики двигателя.





а) Ваш ход действий:

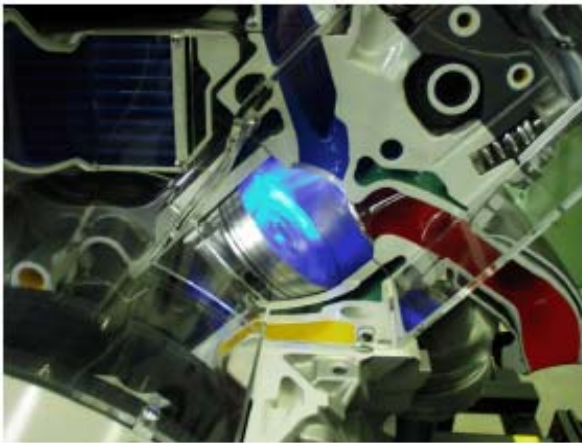
- a) Память ошибок считать / распечатать.
- b) Описания ошибок считать / распечатать.
- c) Память ошибок стереть, клиент может ехать.

б) Какие ошибки запомнились?

 _____

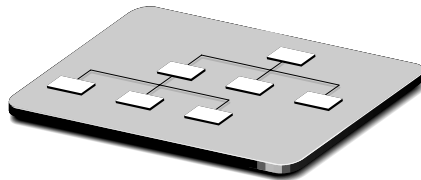
 _____

 _____



AMG-двигатели

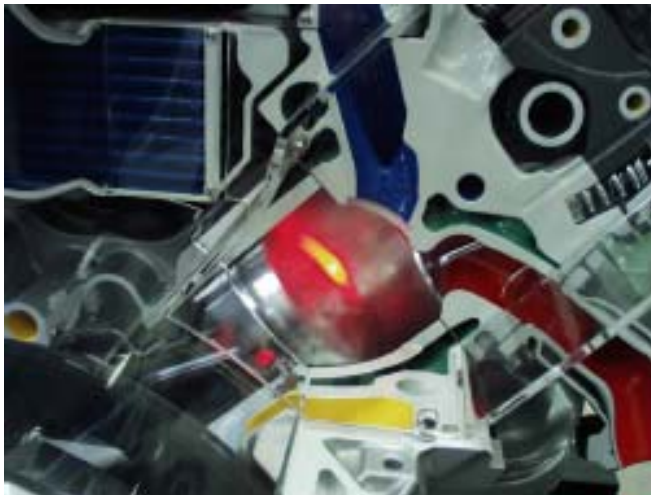
Сравнение систем зажигания ME 2.8 и ME 2.8.1



с) Какие проверки можно выполнить при помощи DAS?







d) Какие элементы Вы проверяете сначала?



e) Какие проверки идут наряду с проверкой системы зажигания?



AMG-двигатели

Информационный блок

Информационный блок

Легенда

A - адаптер первичной обмотки PAL 029

B - адаптер вторичной обмотки KR 028

C - kV-приемник SLT 010

Расположение первичных выводов

желтый: сигнал цепи A (канал A6)

синий: масса

зеленый: сигнал цепи B (канал A6)

Расположение вторичных выводов (B)

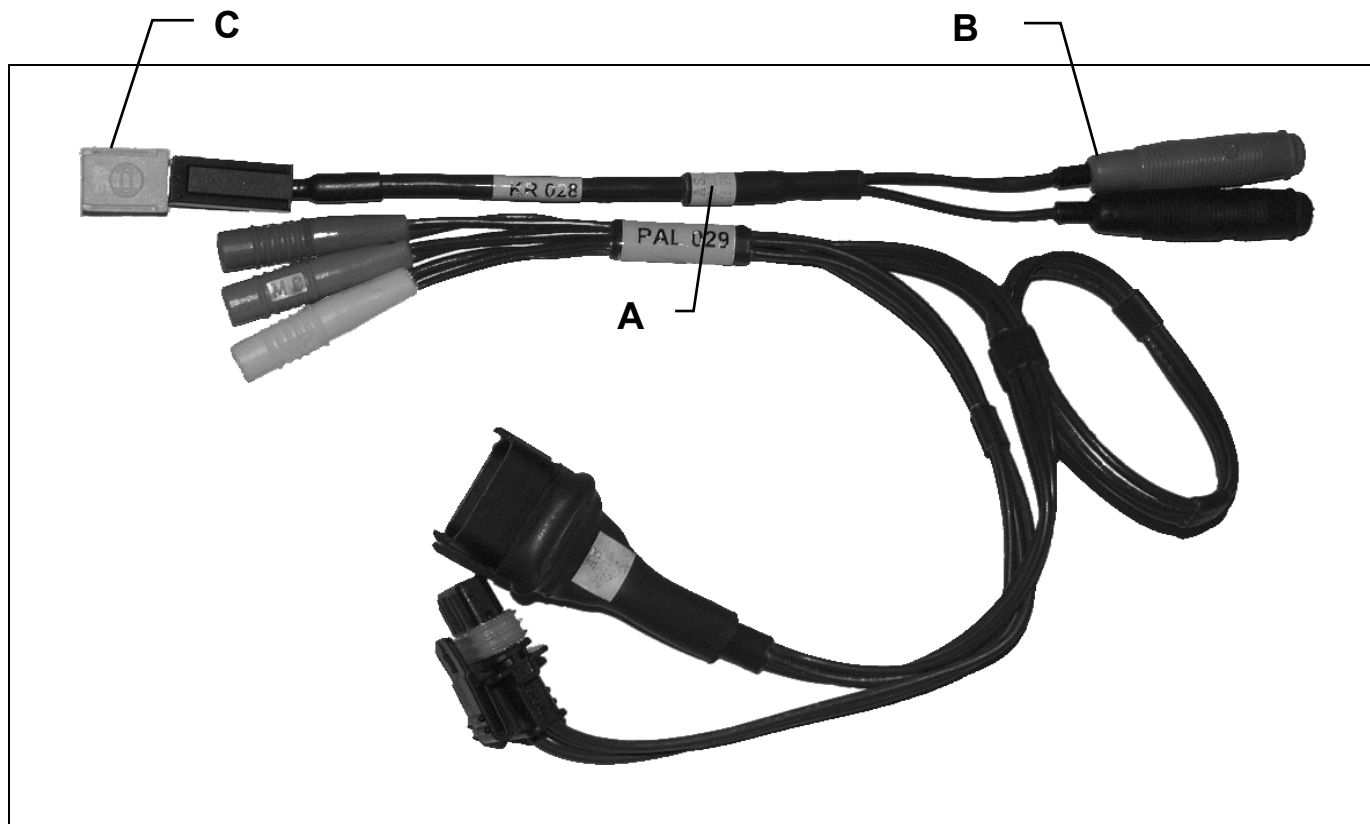
зеленый: сигнал (канал A2)

черный: масса

Указание:

Неттапп: номера принадлежностей и кабель адаптера можно получить на странице HMS 990 через ? (F1).

Адаптер для быстрого получения осциллограмм в первичной и вторичной цепях зажигания (без гнездового адаптера).



AMG-двигатели

Информационный блок

Задание 2

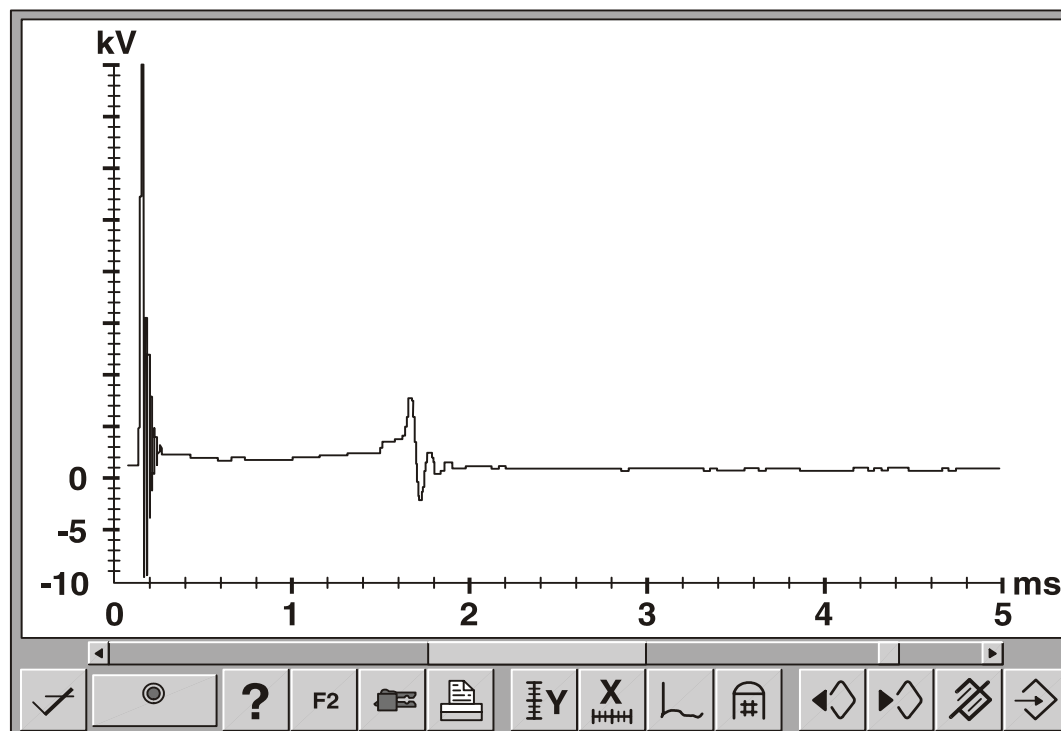


Получите с помощью осциллографа осциллограмму зажигания во вторичной обмотке! Обратите внимание на правильную настройку параметров двигателя!



а) Какой входной канал осциллографа Вы подключаете?

 _____



Принципиальная картинка



Настройка осциллографа

  _____

  _____

  _____

б) Какая цепь зажигания ошибочна?

 _____

AMG-двигатели

Информационный блок


Задание 3



Представьте с помощью осциллографа картинку зажигания в первичной обмотке определенного цилиндра!


а) Как Вы подключите Ваши провода осциллографа к PAL 029?

 синий А6 в _____разъем либо желтый.

 черный в _____разъем от PAL 029.

б) Ваша задача, представить следующую картинку зажигания в первичной обмотке и дополнить (т.е. подписать оси X и Y) область измерения на диаграмме!

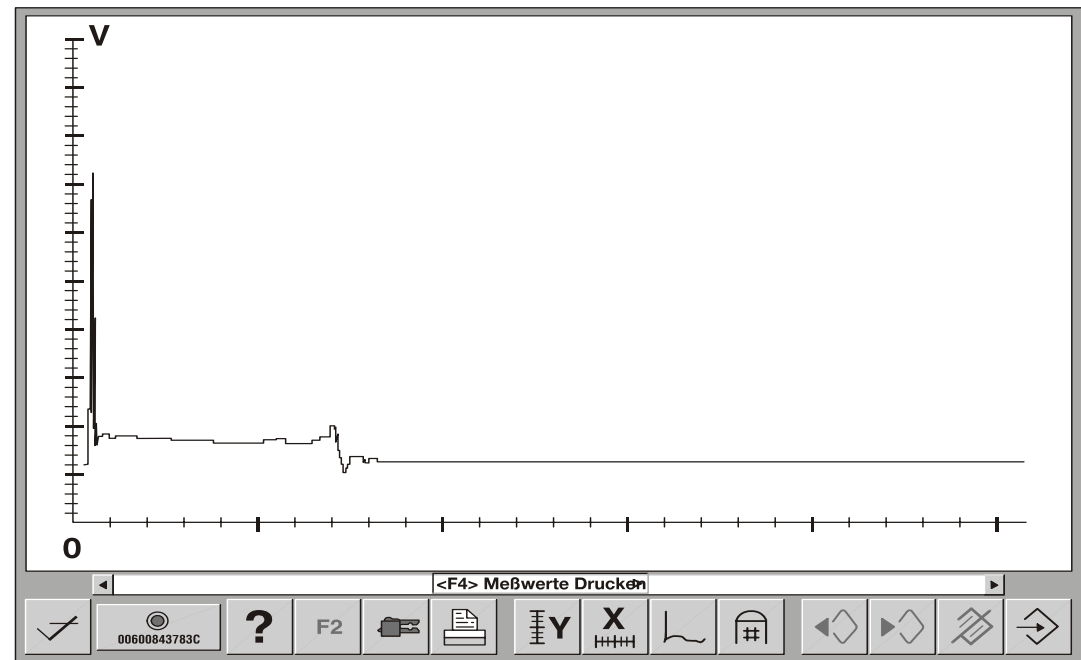
с) Как отличается ошибочная картинка от правильной (в сравнительном цилиндре)?

Неисправная цепь зажигания:  Напряжение зажигания слишком _____

Продолжительность горения слишком:

 _____

Принципиальная картинка



AMG-двигатели

Информационный блок

Задание 4



Проведите диагностику!

а) Какие элементы принимаются в расчет, как источник неисправности?

 _____

б) Какая взаимосвязь у ...?

... очень низкого напряжения зажигания и очень длительного времени горения?

Если расстояние между электродами слишком _____, то энергии зажигания для пробоя требуется _____, а это значит, энергии остается _____ и времени горения _____.

Ключевые слова: маленькое, больше, меньше, удлинится.



...повышенного напряжения зажигания и укороченного времени горения?

Если свечной провод поврежден, то искровой промежуток _____, следовательно, для пробоя необходимо _____ энергии зажигания, таким образом, остаточной энергии для горения _____.

Ключевые слова: увеличивается, много, мало

Обратите внимание на «микроклимат» (Вода, влажность ⇒ пробой свечи при повреждении изоляции)



AMG-двигатели

Информационный блок

Задание 5



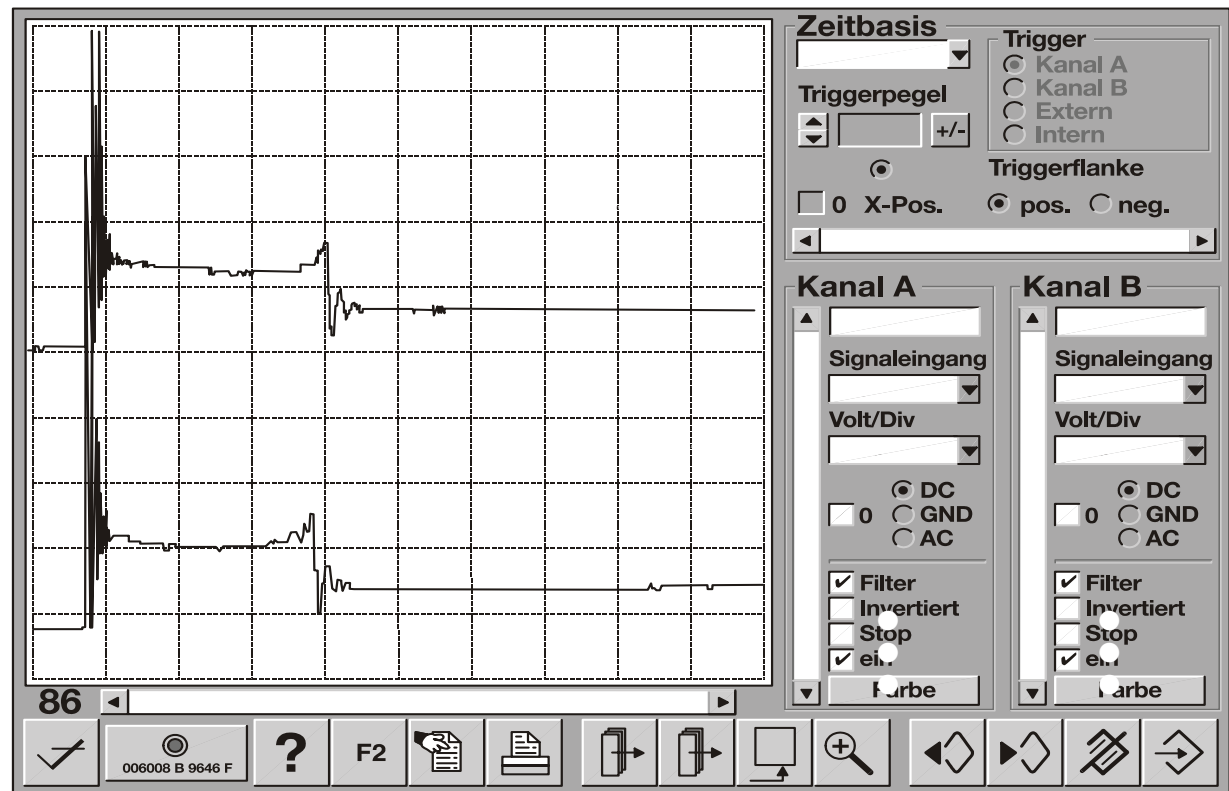
Дайте газ и сразу после этого сохраните изображение.

Вы увидите, что цепь зажигания работает

_____и
_____.

Представьте на универсальном осциллографе одновременно цепи зажигания А и В. Укажите на приведенной картинке (в свободных ячейках) настройки универсального осциллографа, используемые Вами при работе!

Принципиальная картинка



AMG-двигатели


Информационный блок


Задание 6




С помощью DAS в меню «Ansteuerungen» возможно отключить **цепь зажигания „а“ и „b“ по отдельности**. Докажите посредством картинки осциллографа, реализуется ли эта функция.

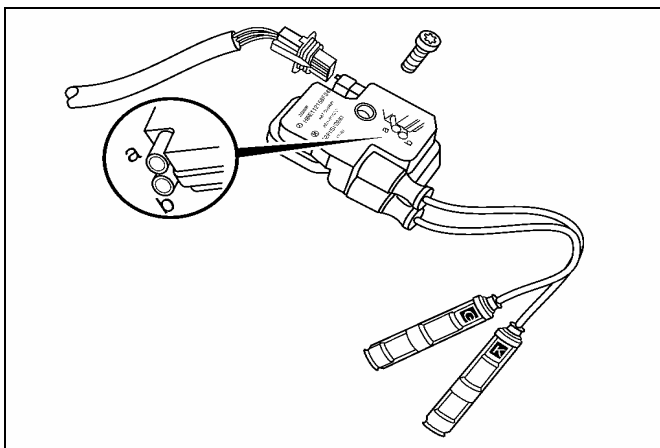
Результат:

 _____

 _____

 _____

Информационный блок



Конструкция и функции всей системы зажигания компрессорных двигателей M112 и M113 идентичны системе зажигания атмосферных двигателей M112 и M113.

Из-за повышенных температурных требований у двигателей M112 ML и M 113 ML применяются высоковольтные свечные провода с температуростойким тефлоновым покрытием, непосредственно для задних цилиндров (3+6 или 4+8).

Эти высоковольтные свечные провода обеих цепей зажигания (а и b) можно распознать по белой маркировке на защитном колпачке.

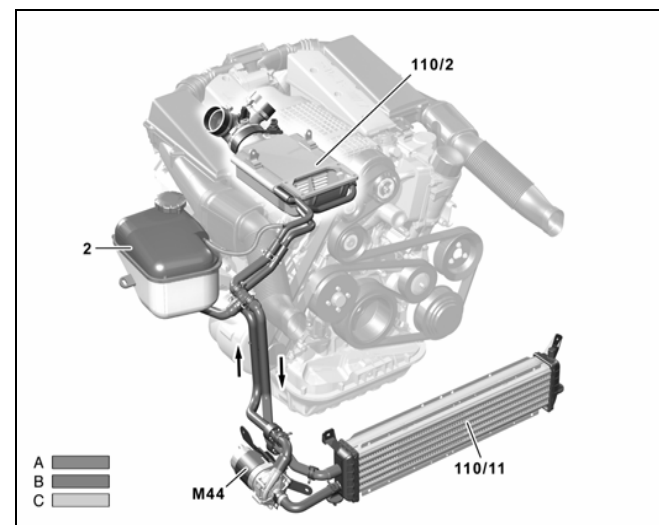
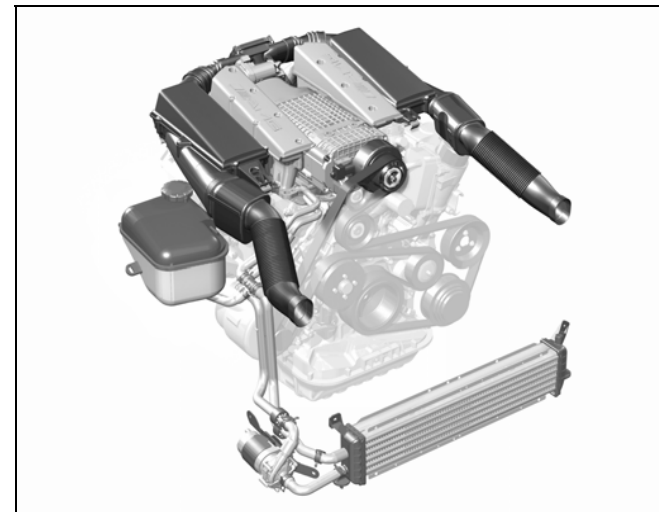
AMG-двигатели

Двигатели M112 и M113 оснащаются компрессором японской фирмы **INI** (Ishikawajama Harima Heavy Industries).

Здесь атмосферные варианты двигателей M112 и M113 основательно перерабатываются и оснащаются в объеме, необходимом для наддува. В основном регулируемый впускной коллектор заменяется модулем наддува.

В отличие от M111 (EVO), который оснащается наддувом Рутса с двумя 3-х лопастными, на 60° скрещенными роторами для наддува, у этого двигателя речь идет о компрессоре, который изготавливается как винтовой нагнетатель.

Наддув



AMG-двигатели

Схема привода:

Из-за установки винтового нагнетателя (50), и необходимого для его подключения электромагнитной муфты (Y2/1), все навесные агрегаты претерпели изменения.

В **112 компрессоре** все шкивы ременной передачи подгоняются к ширине ролика.

1	коленчатый вал	6	направляющий ролик
2	компрессор кондиционера	7	генератор
3	ГУР	8	направляющий ролик
4	насос ОЖ	9	натяжной ролик
5	электромагнитная муфта		

Поликлиновый ремень 8-ручейный (атмосферный 6-ручейный) и поэтому значительно прочнее, чем у атмосферного двигателя.

Натяжное устройство для поликлинового ремня по сравнению с атмосферным двигателем не изменилось.

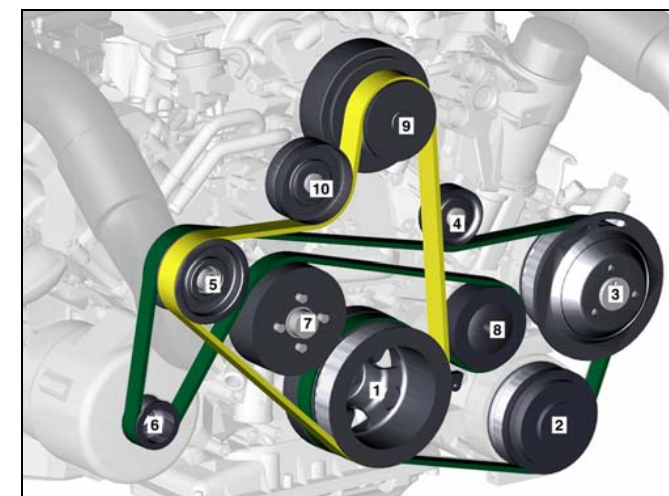
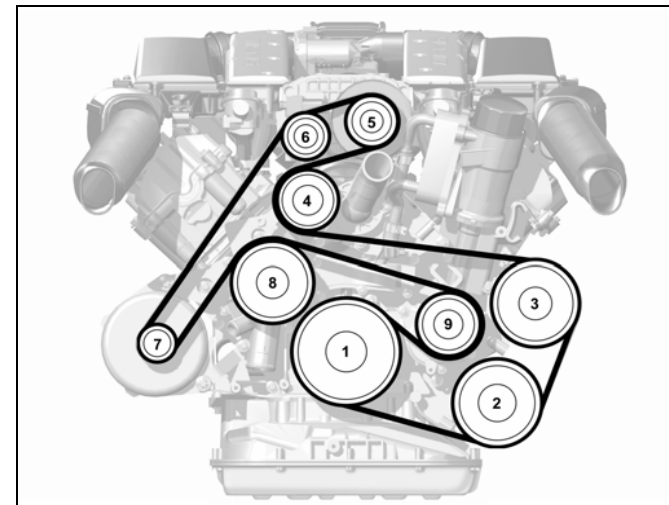
У **M113 компрессора** напротив применяется ременный привод с 2-мя ремнями.

1-ый ременный привод охватывает:

- 6-ручейный ремень для привода вспомогательных агрегатов, таких как компрессор кондиционера, насос-АВС, насос ОЖ, насос ГУР.
- натяжитель ремня от M 113 (E50)
- новый генератор

2-ой ременный привод обслуживает исключительно компрессор через 8-ручейный ремень.

Ременный привод

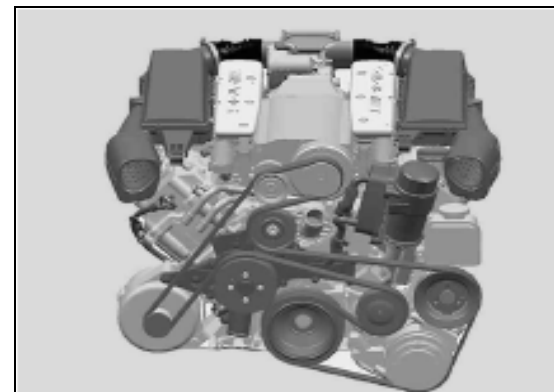


AMG-двигатели

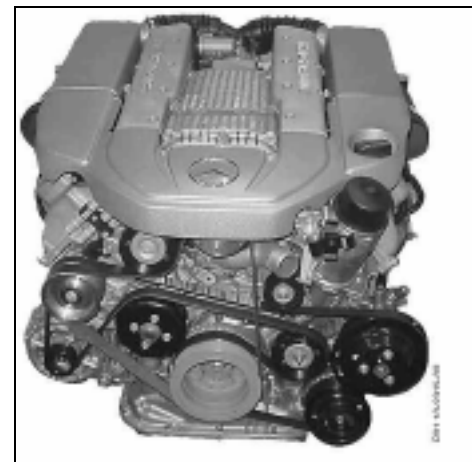
Параметры AMG 55 ML / 32 ML по сравнению друг с другом

	SLK 32 AMG	SL 55 AMG
Число / расположение цилиндров	V6	V8
Клапанов на цилиндр	3	3
Система впрыска	ME 2.8.1	ME 2.8.1
Степень сжатия	9,0	9,0
Диаметр / ход (мм)	89,9/84,0	97,0/92,0
Мощность (кВт/л.с. при 1/мин)	260/354 при 6100	350/476 при 6100
Крутящий момент (Нм при 1/мин)	450 при 4400	700 при 2650-4500
Ограничение макс. оборотов (1/мин)	6250	6500
Частота вращения турбины (1/мин)	12500	14950
Давление наддува (бар)	1,1	0,8
Разгон 0-100 км/ч (с)	5,2	4,7
Расход топлива по NEFZ (л/100 км)	11,3	14,7
Макс. скорость (км/ч)	250	250
Ременный привод	один 8-ручейный поликлиновый ремень	два 8-ручейных поликлиновых ремня
Длина ремня (мм)	2908	2462-вспомогательные агрегаты 1289-привод компрессора
Натяжное устройство	как у атмосферного двигателя	натяжитель для 2-х ремней

32 AMG



55 AMG



AMG-двигатели

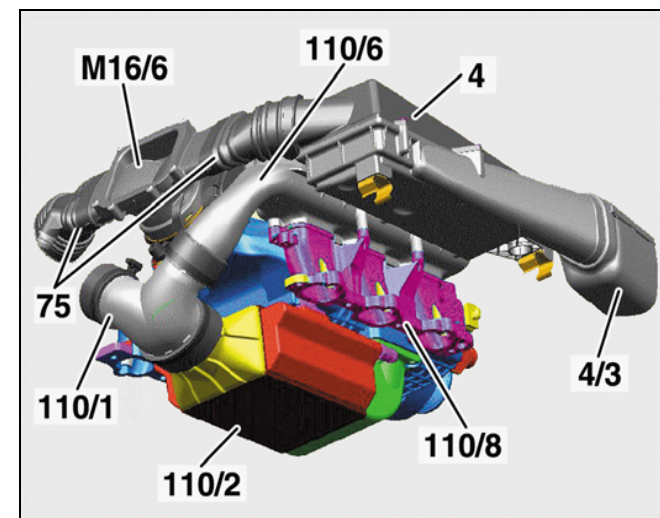
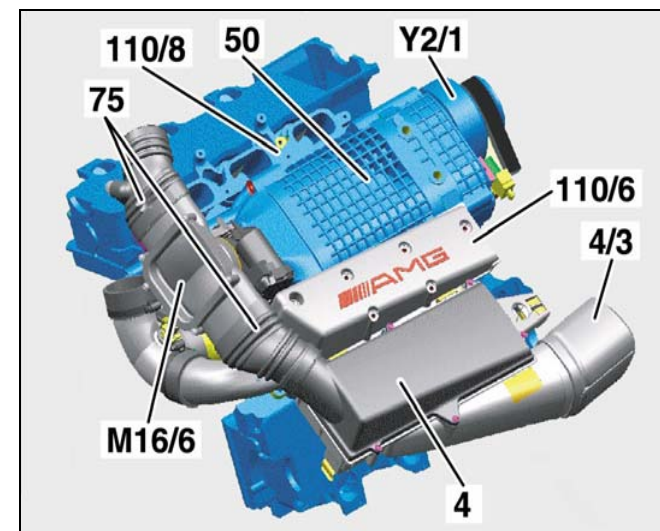
Винтовой нагнетатель - часть так называемого наддувочного модуля.

Модуль наддува устанавливается вместо впускного коллектора в развале двигателя между рядами цилиндров.

Модуль наддува состоит из следующих элементов:

- винтовой нагнетатель (50) с электромагнитной муфтой (Y2/1), шкивом и направляющим роликом
- радиатор наддувочного воздуха (110/2) на нижней стороне воздушно-водяного теплообменника
- распределитель наддувочного воздуха (110/6)
- труба распределителя наддувочного воздуха (110/1)
- топливоподводящая трубка с форсунками, предварительно смонтированными в блок наддува
- воздухозаборник впускного воздуха (4/3)
- воздушный фильтр (4)
- сервопривод дроссельной заслонки (M16/6)
- впускной трубопровод (75)
- фланец распределителя блока наддува (110/8)

AMG 32 ML / 55 ML Модуль наддува



AMG-двигатели

Задание

Винтовой нагнетатель, интегрированный в модуль наддува, нагнетает впускаемый воздух и повышает, тем самым, подачу воздуха в двигатель.

Благодаря увеличению количества воздуха также увеличивается дозированное количество топлива.

Этим повышается крутящий момент и мощность.

Конструкция

Установленный здесь компрессор – винтовой нагнетатель (50) с двумя винтами (50/1, 50/2). Привод осуществляется через 8-ручейный поликлиновый ремень. Компрессор подключается через электромагнитную муфту (Y2/1). Передаточное отношение между частотой компрессора и частотой вращения двигателя задается диаметром шкива ременной передачи и составляет 2,02.

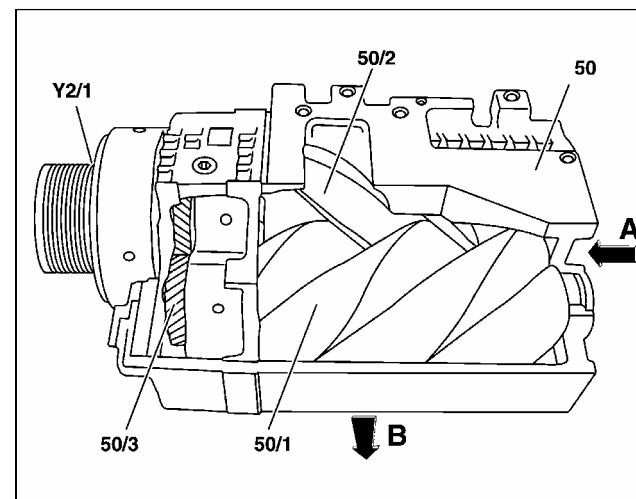
Оба вращающихся в противоположном направлении, не касающихся друг друга винта приводятся через синхронный привод (50/3). Смазка осуществляется из внутреннего резервуара.

Наружные поверхности винтов покрываются эпоксидной смолой и устойчивы против воздействия топлива, масла и воды. Уплотнение винтов между собой и между корпусом достигается за счет очень маленького воздушного зазора.

На задней стороне винтового нагнетателя происходит всасывание (A).

В нижней части происходит нагнетание (B).

AMG 32 ML / 55 ML Компрессор



AMG-двигатели

Технические характеристики винтового компрессора

	V6	V8
-макс. частота вращения	12 500 1/мин	14 950 1/мин
-макс. давление наддува	1100 мбар	800 мбар
-макс. объем воздуха	1100 кг/ч	1600 кг/ч
-макс. температура воздуха на выходе	< 160°C	< 160°C
-макс частота вращения муфты	12 500 1/мин	14 950 1/мин
-передаточное отношение привода нагнетателя	i = 2,02	i = 2,02
-вес	около 14 кг	около 25 кг
-потребление мощности	около 42 кВт при полной нагрузке	около 70 кВт при полной нагрузке

Отличительные черты винтового нагнетателя

- долгий срок эксплуатации
- высокий КПД
- нет необходимости в обслуживании и регулировочных работах

Контур циркуляции масла

- масло заправляется на весь срок службы
- марка масла: Jetoil 2 (Mobil)



AMG-двигатели

Задание:

Компрессор управляется включением и выключением электромагнитной муфты (Y2/1). Для управления компрессором БУ ME 2.8.1 использует следующую информацию:

- частота вращения двигателя
- нагрузка двигателя
- давление наддува

Функции:

До частоты вращения примерно 2900 1/мин компрессор управляется в соответствии с необходимостью, а именно: если нагрузка двигателя составляет больше чем 44 %.

Примерно с 2900 1/мин компрессор приводится постоянно независимо от положения дроссельной заслонки и нагрузки двигателя. Подключение выше этой частоты вращения может привести к повреждению электромагнитной муфты (Y2/1).

В течение фазы принудительного холостого хода (ПХХ) и до оборотов чуть выше частоты вращения холостого хода, компрессор остается подключенным. Этим сокращается запаздывание срабатывания двигателя при переходе от ПХХ на режим тяги.

Муфта:

Электромагнитная муфта (Y2/1) снабжается напряжением у R 170 от блока реле (K40), у W 203 от БУ SAM (N10/1) и у R 230 от водительского блока реле и предохранителей (K40/2) и управляется **включением сигнала массы** от БУ ME (N3/10). У выключенной электромагнитной муфты между ротором и якорем имеется установленный производителем воздушный зазор от 0,3 до 0,5мм. Из-за износа фрикционных накладок воздушный зазор увеличивается.

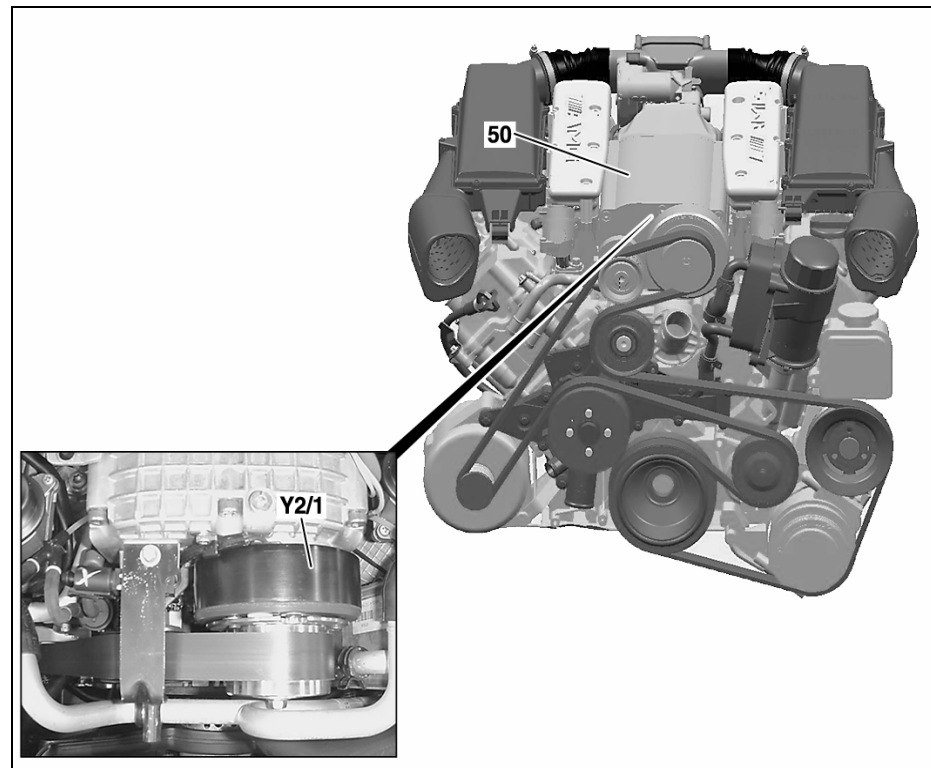
Он (воздушный зазор) не регулируется и муфта не заменяется отдельно.

Ремонт компрессора невозможен.

Защита нагнетателя:

У стоящего автомобиля компрессор не управляется. Если напряжение АКБ падает ниже 9 В или распознаются ошибки в системе охлаждения наддувочного воздуха от датчика (B17/8), компрессор не подключается.

Управление компрессором / муфта компрессора



AMG-двигатели

Движение воздуха:

Всасывающая сторона (А)

Свежий воздух подается через воздухозаборник впускного воздуха (4/3), воздушный фильтр (4) и впускной трубопровод (75) к дроссельной заслонке (M16/6). Для снижения шума от всасываемого воздуха дроссельная заслонка находится перед компрессором. Свежий воздух подается от всасывающей стороны в рабочую камеру компрессора (50). Винты уплотняют забранный воздух посредством уменьшения рабочей камеры и передают его к нагнетающей стороне (В).

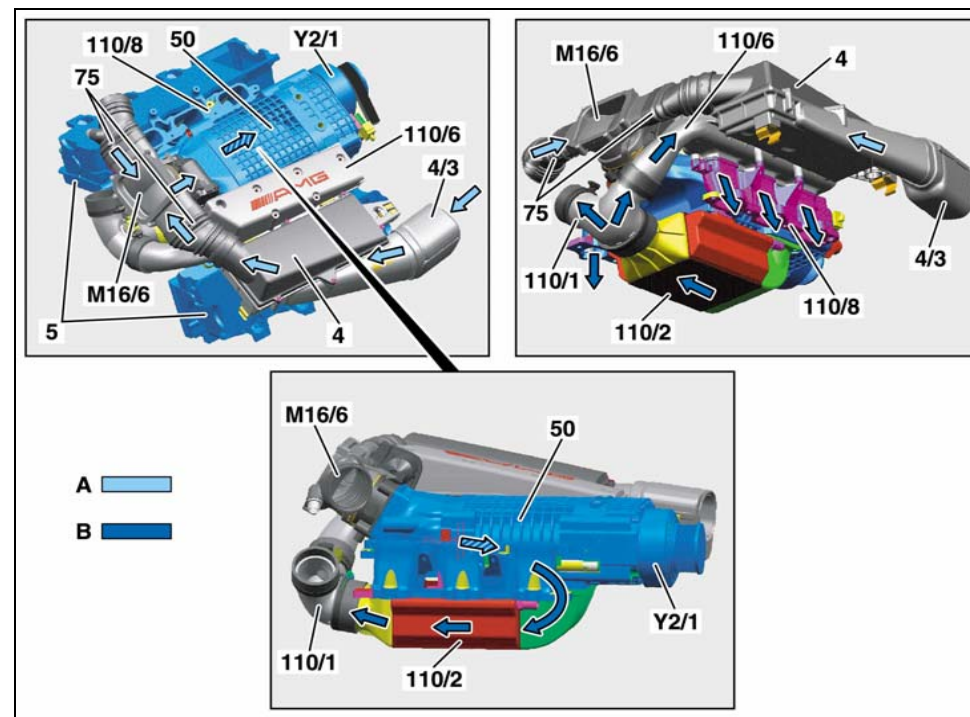
Нагнетающая сторона (В)

Максимальное давление наддува составляет у M112 1100 мбар и у M113 800 мбар. Наддувочный воздух передается в радиатор наддувочного воздуха (110/2). Чтобы улучшить процент наполнения, наддувочный воздух там охлаждается. Датчик давления наддувочного воздуха (B28/8) регистрирует актуальное давление, датчик температуры наддувочного воздуха (B17/8) – актуальную температуру. От радиатора воздух под давлением подается через распределитель наддувочного воздуха (110/6, 110/8) и наддувочный трубопровод (110/1) к цилиндрам.

Так как винтовой нагнетатель и двигатель рассчитываются на максимальную нагрузку, регулирование давления наддува не нужно. Поэтому можно было отказаться от сервопривода циркуляционной заслонки (M16/7), которая у M 111 EVO регулирует давление наддува.

При безнаддувочном режиме, то есть при незадействованной электромагнитной муфте (Y2/1), компрессор приводится в движение всасываемым потоком воздуха от мотора.

Распределение воздуха



4	воздушный фильтр	110/8	фланец распределителя
4/3	воздухозаборник впускного воздуха	A	всасываемый воздух
50	винтовой нагнетатель	B	нагнетаемый воздух
75	впускной трубопровод (лев. и пр.)	C	охлажденный нагнетаемый воздух
110/1	распределительная трубка наддувочного воздуха	M16/6	сервопривод дроссельной заслонки
110/2	радиатор наддувочного воздуха	Y2/1	электромагнитная муфта
110/6	распределитель наддувочного воздуха		

AMG-двигатели

В 3 квартале 2002 года произойдет модификация подачи воздуха у типов: W220, W215, R230 и W211.

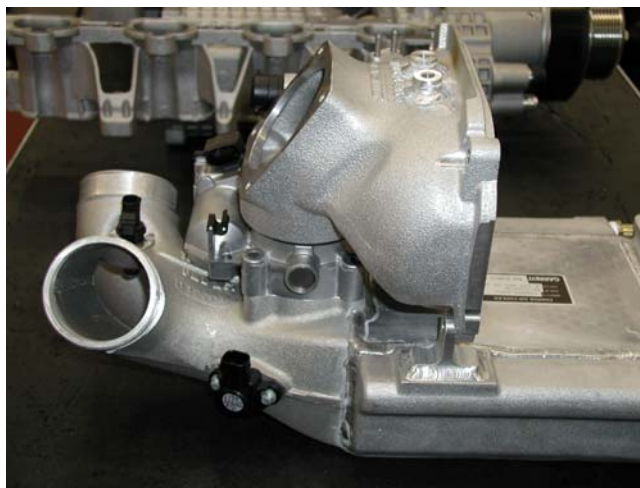
Эти автомобили получают заслонку циркуляции (как бы «перепускную заслонку»), которая на режиме холостого хода и частичной нагрузке подает всасываемый воздух непосредственно от дроссельной заслонки в обход механического нагнетателя и охладителя наддувочного воздуха, через распределитель наддувочного воздуха в цилиндр.

Это идет на пользу для уменьшения расхода топлива (бесступенчатое регулирование заслонки циркуляции) и для удобства управления автомобилем.

Замечание:

Сервопривод заслонки циркуляции после ремонтных работ необходимо «обучить»!

новая:



Распределение воздуха. Нововведения старая:



AMG-двигатели

Назначение:

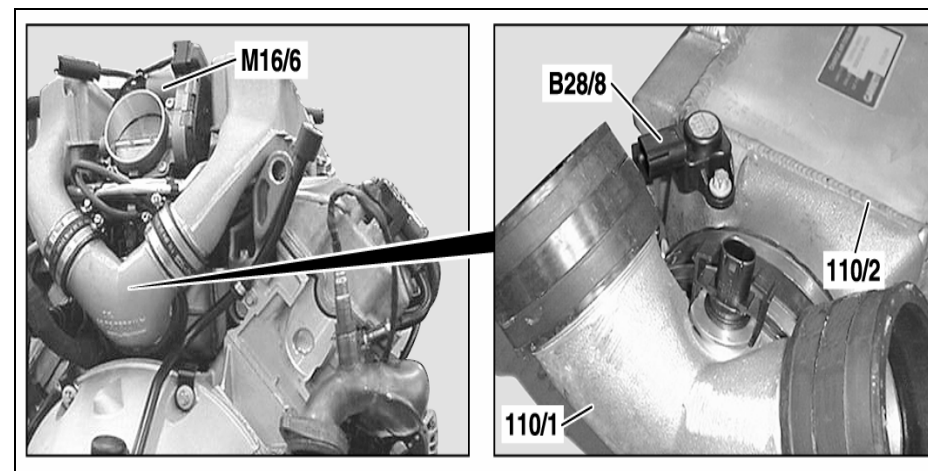
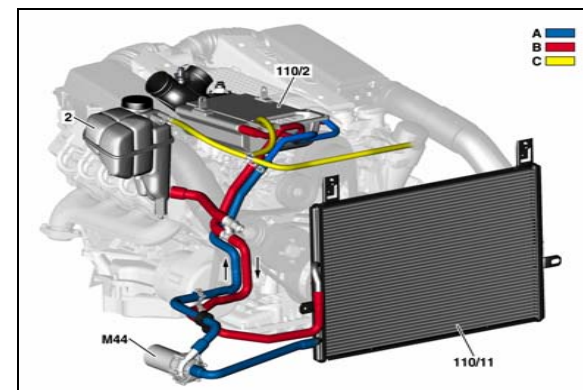
Чтобы нагретый винтовым нагнетателем наддувочный воздух охлаждался, на нижней стороне устанавливается радиатор наддувочного воздуха (110/2). Радиатор наддувочного воздуха собирается как воздушно-водяной теплообменник. Благодаря водяному охлаждению, по сравнению с воздушным охлаждением (например, M 111 EVO), достигается очень высокий КПД. В радиаторе наддувочного воздуха находится датчик давления наддува (B28/8), который вместе с датчиком температуры наддувочного воздуха, установленным в распределительной трубе (110/1), определяет массу воздуха. Исходя из этого, по полученным характеристикам в БУ ME определяется необходимое количество топлива. Из-за сервопривода дроссельной заслонки (M16/6) оба датчика укрыты и тяжело доступны.

Функции:

Радиатор наддувочного воздуха присоединяется к отдельному контуру циркуляции охлаждающей жидкости с низкотемпературным радиатором и циркуляционным насосом охладителя наддувочного воздуха (M44). В процессе наддува нагретый воздух отдает тепло в подведенную охлаждающую жидкость через радиатор наддувочного воздуха. Из-за этого увеличивается процент наполнения цилиндров. Датчик температуры наддувочного воздуха (B17/8) контролирует функцию системы охлаждения наддувочного воздуха. Циркуляционный насос охлаждения наддувочного воздуха (M44) управляет циркуляцией ОЖ в охлаждающем контуре: радиатор наддувочного воздуха / низкотемпературный водяной радиатор. Циркуляционный насос охлаждения наддувочного воздуха работает при заведенном двигателе постоянно и управляется от БУ ME независимо от температуры наддувочного воздуха.

2	расширительный бачок ОЖ	110/1	распределительная трубка наддувочного воздуха	A	ОЖ от низкотемпературного радиатора	M16/6	сервопривод дроссельной заслонки
B17/8	датчик температуры впускного воздуха	110/2	радиатор наддувочного воздуха	B	ОЖ от радиатора наддувочного воздуха	M44	циркуляционный насос радиатора наддувочного воздуха
B28/8	датчик давления наддува	110/11	низкотемпературный радиатор	C	трубка отвода воздуха		

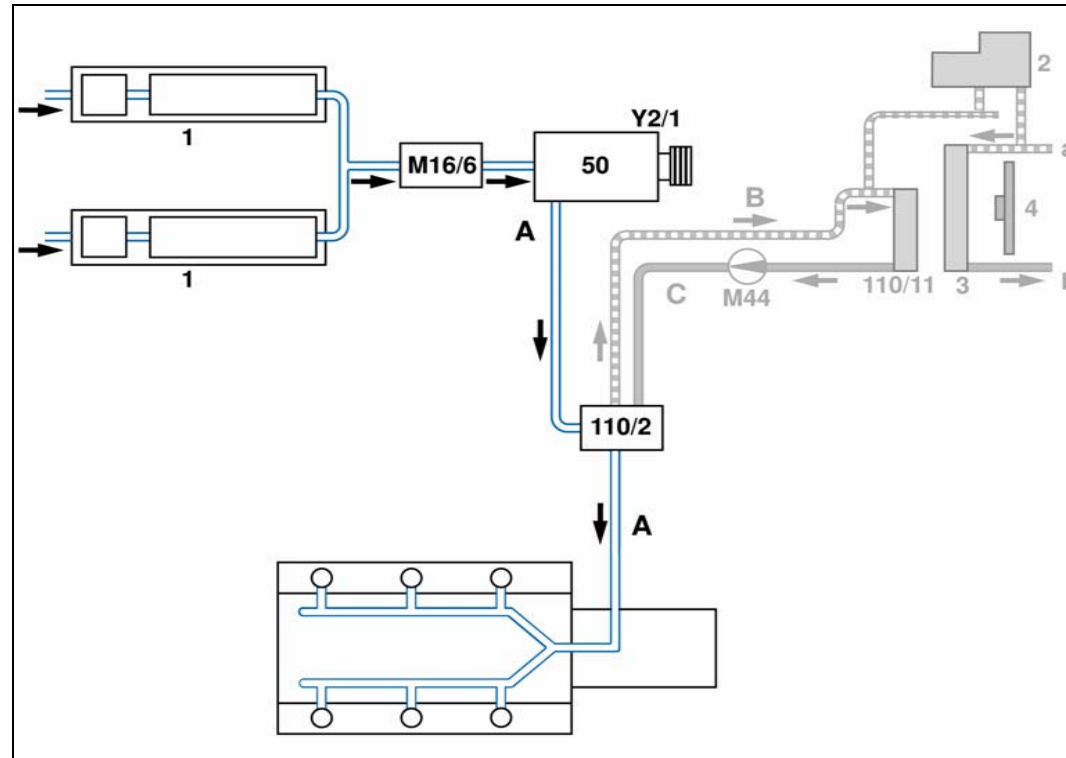
Низкотемпературный циркуляционный контур



AMG-двигатели

Охлаждение наддувочного воздуха

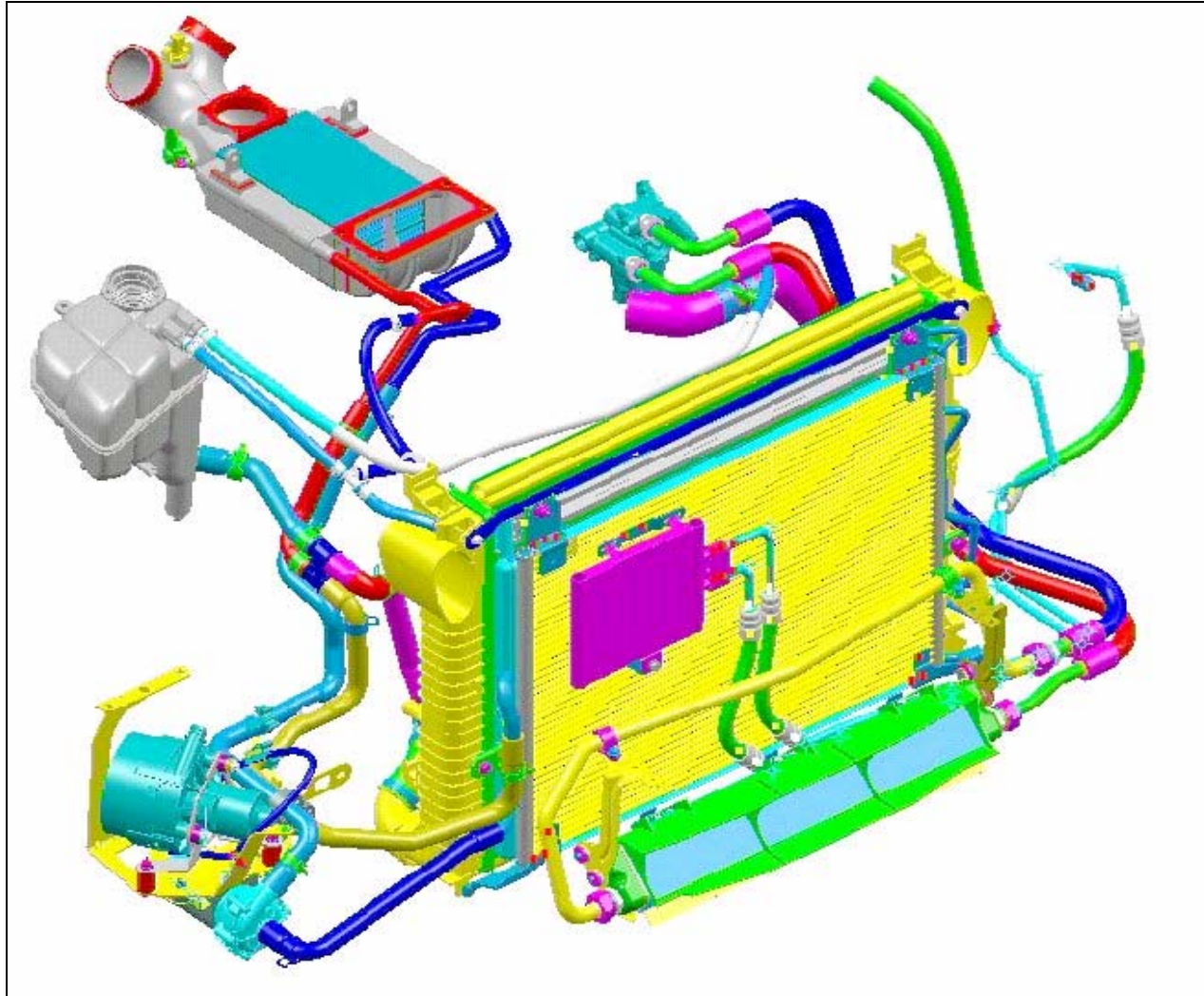
Принципиальное изображение
(здесь: M 112 ML)



1	сменный патрон воздушного фильтра	110/11	низкотемпературный радиатор	M16/6	сервопривод дроссельной заслонки
2	расширительный бачок системы охлаждения	110/2	охлаждаемый водой радиатор наддувочного воздуха	M44	циркуляционный насос охлаждения наддувочного воздуха
3	радиатор ОЖ	A	путь всасываемого и нагнетаемого воздуха	Y2/1	электромагнитная муфта
4	электрический вытяжной вентилятор	B	ОЖ от радиатора наддувочного воздуха к низкотемпературному радиатору	a	подача ОЖ
50	винтовой нагнетатель	C	ОЖ от низкотемпературного радиатора к радиатору наддувочного воздуха	b	возврат ОЖ

AMG-двигатели

Низкотемпературный контур / Охлаждение масла и дополнительный воздушный насос




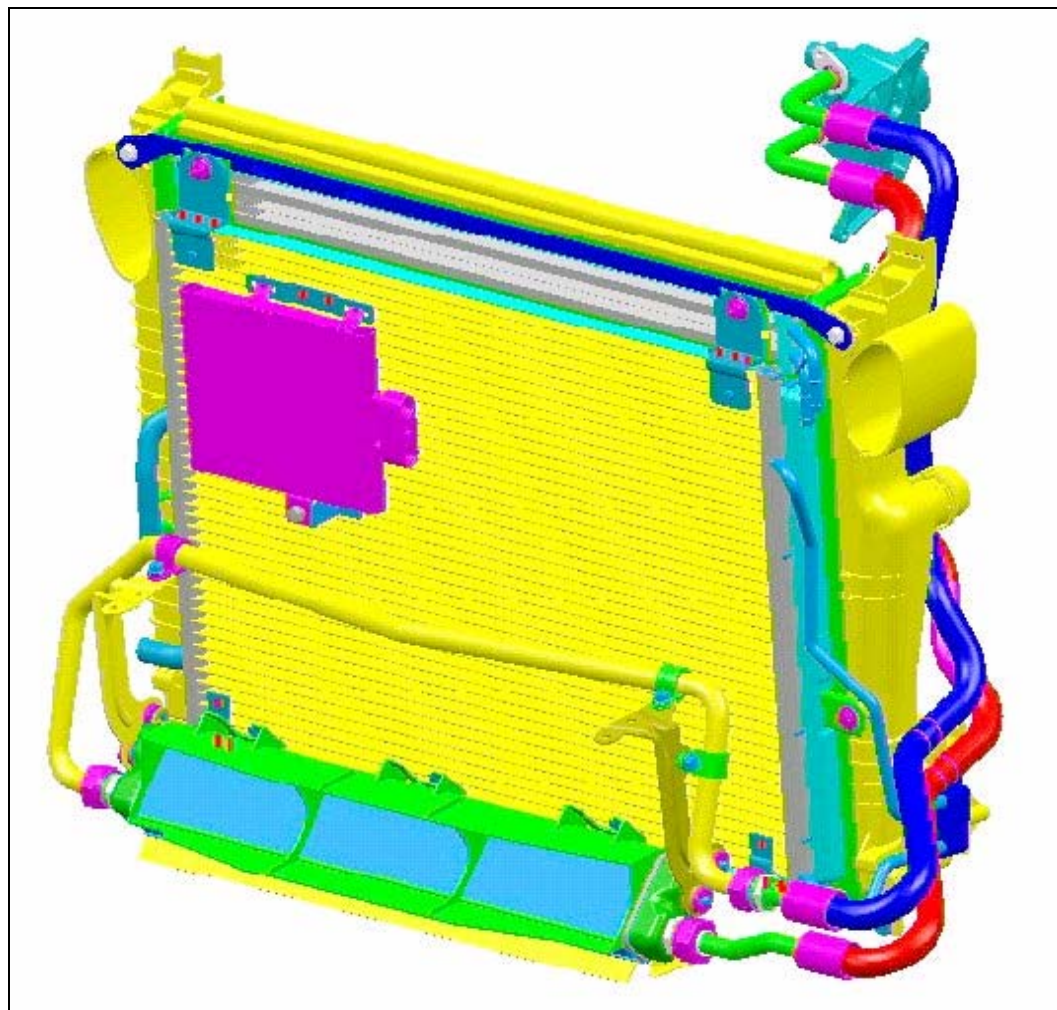
AMG-двигатели

Охлаждение масла и блок радиаторов от AMG

Задание 2

Отметьте соответствующие элементы!

- * радиатор двигателя
- * конденсатор кондиционера
- * радиатор АВС
- * радиатор автоматической коробки интегрирован в радиатор
- 
- * масляный радиатор



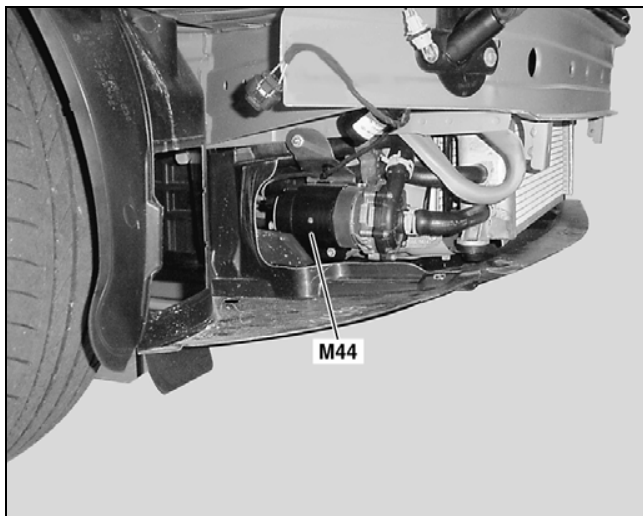
- * термостат масляного радиатора
- * масляный радиатор гидроусилителя установлен отдельно от:

- _____
- _____
- * низкотемпературный радиатор наддувочного воздуха

AMG-двигатели

Расположение насоса низкотемпературного контура

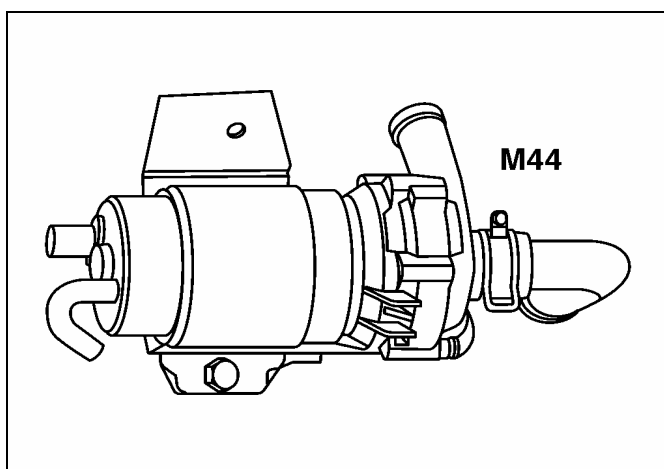
R170



R230



W203



AMG-двигатели

AMG 32 ML / 55 ML Наддув. Практика.

Задание 1

Снимите для выполнения следующих заданий всю систему впуска! При этом будьте осторожны с обеими пластмассовыми скобками сервопривода дроссельной заслонки (M16/6)!

Посмотрите, где устанавливаются **датчик давления наддувочного воздуха (B28/8)** и **датчик температуры наддувочного воздуха (B17/8)**.

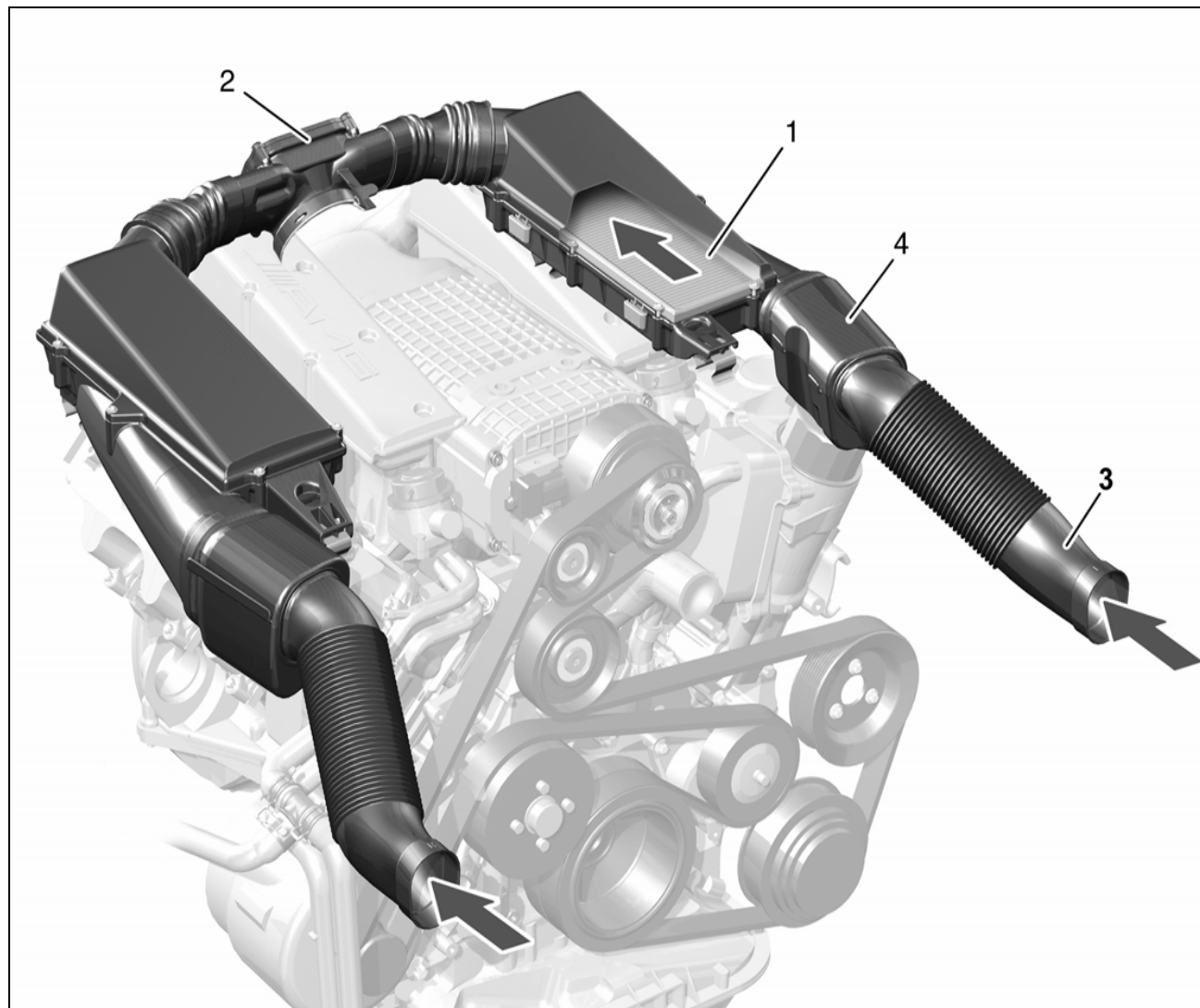


Воздушные трубопроводы – единый узел.

Впускной воздухозаборник, воздушный фильтр и впускные трубопроводы не разъединяются, так как частично клеятся!

Легенда

- 1 - сменный элемент воздушного фильтра
- 2 - впускной трубопровод
- 3 - гофрированный шланг
- 4 - демпфер шума всасываемого воздуха



AMG-двигатели

Информационный блок

Датчик давления во впускном коллекторе / Датчик давления наддува

Датчик давления во впускном коллекторе (B28 / B28/8) применяется для определения нагрузки в следующих системах впрыска:

MSM 2 (с 09/2001)

SIM 4 SE и SIM4 LE

ME 2.8.1 в двигателе M112 ML /113 ML (AMG)

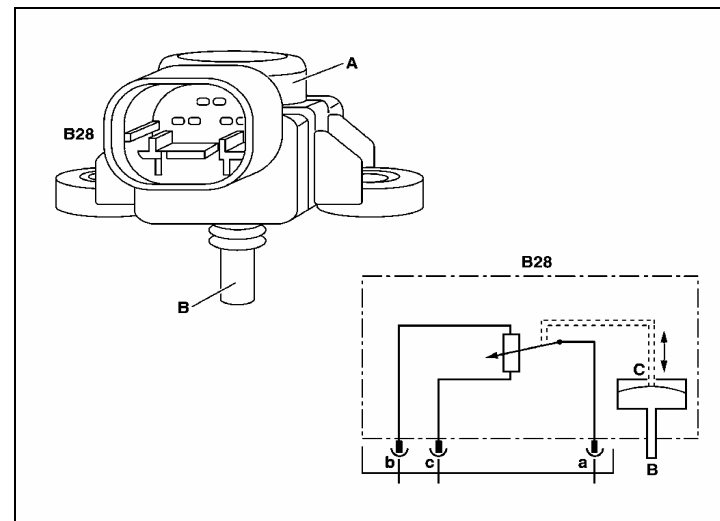
ME 2.7.1 в двигателе M275

Принцип действия датчика давления (B28 / B28/8)

Давление во впускном коллекторе деформирует мембрану, и пьезосопротивление изменяет свое значение сопротивления. Выходное напряжение, зависящее от изменения сопротивления, является для БУ двигателем информацией о давлении в коллекторе.

Конструкция:

- B28 датчик давления
- A корпус
- B подвод давления
- C мембрана
- a, b, c электрические разъемы





Питающее напряжение 5В подается через 3-контактный штекер. Выходное напряжение является исходной величиной для дозировки смеси.

Внимание:

P/n-управляемая система (**P=давление во впускном коллекторе / n=частота вращения**), реагирует на малейшие неплотности в области забора воздуха чувствительнее, чем HFM-управляемая система.

Проверка функционирования датчика давления (B28 / B28/8)

Выходное напряжение может измеряться в зависимости от имеющегося разряжения с помощью HMS 990. Для проверки выходного напряжения достаточно использования ручного вакуумного насоса.

Сигнал от датчика давления во впускном коллекторе используется следующими системами:

- проверка исполнительных цепей OBD
- регулирование распределительного вала
- рециркуляция отработавших газов (Abgasrückführung)
- герметичность системы улавливания паров топлива (USA)
- распознавание количества топлива для пускового обогащения, при включенном зажигании „Zündung Ein“
- при включенном зажигании (Zündung „Ein“), как датчик окружающего давления, для точного определения количества топлива при запуске двигателя (только у SIM 4, ME 2.7, ME 2,8)
- у двигателей с системой отключения цилиндров (ZAS)

AMG-двигатели

Задание 2

Датчик давления во впускном коллекторе / Датчик давления наддува

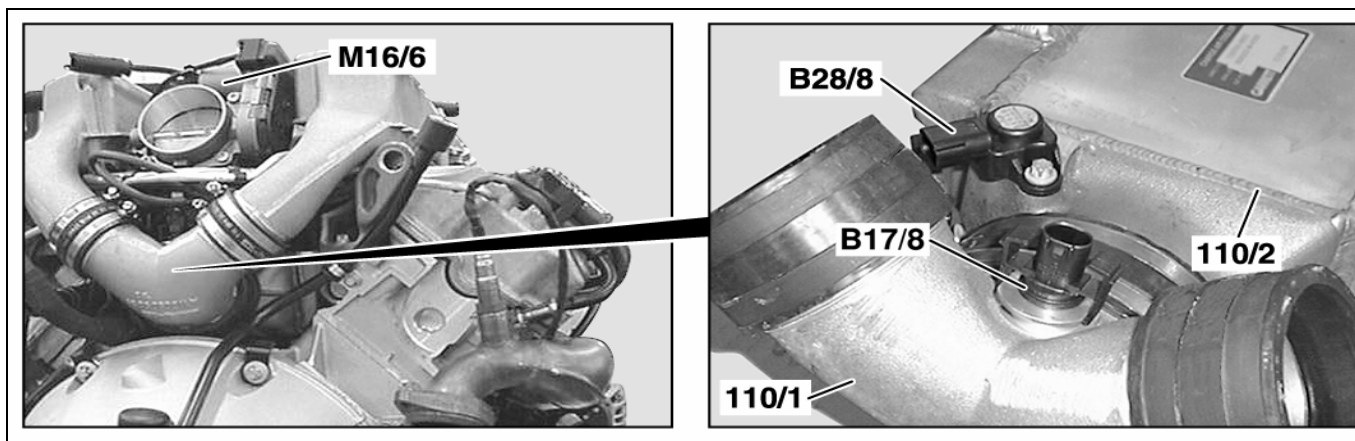
Автомобиль прибыл с рекламацией клиента: „Двигатель не развивает мощности“. В памяти ошибок имеется ошибка „P2007 - B28/8 датчик давления (Druckgeber)“. Какие возможности Вы можете предложить для проверки элемента B28/8?

- a) Проверить действительные значения B28/8.
- b) Проверить B28/8 через меню „Ansteuerung“.
- c) Проверить сопротивление элемента B28/8.
- d) Проверить напряжение питания элемента B28/8.
- e) Проверить сигнальное напряжение элемента B28/8.

Задание 3

Проверьте датчик давления наддува (B28/8) с помощью 3-х проверочных шагов! К какому результату Вы пришли?

Замечания:





AMG-двигатели

Датчик давления наддува

Информационный блок



Назначение датчика давления наддувочного воздуха:

Измерение давления наддува. Сигнал требуется (вместе с сигналом температуры наддувочного воздуха) для определения подаваемой в двигатель массы воздуха. Из этого рассчитывается по определенной характеристике в БУ необходимое количество топлива для соответствующих режимов.

Функции датчика давления наддувочного воздуха:

Функции датчика давления наддувочного воздуха (B28/8) идентичны функциям датчика давления во впускном коллекторе (B28) атмосферных двигателей. Характеристика сигнального напряжения датчика давления наддувочного воздуха адаптируется при высоком давлении к режиму работы компрессора:

область значений давления составляет: $p=0,2-2,5$ бар.



Внимание!

Датчик давления B28 (например, M113 атмосферный) и B28/8 (M113 компрессор) **не одинаковые**. Датчик давления, установленный на атмосферном двигателе, не может измерять избыточное давление.



AMG-двигатели

Задание 4

Датчик давления во впускном коллекторе / Датчик давления наддува

Проверьте только работу электромагнитной муфты (Y2/1)! Выберите для этого наискорейший вариант в DAS.

Какие проверки провели Вы с помощью DAS?





Элемент в порядке?



Задание 5

Система **охлаждения наддувочного воздуха** контролируется **датчиком температуры наддувочного воздуха (B17/8)**.

Отметьте возможности проверки **этого элемента** в DAS!

- a Проверить действительные значения датчика температуры наддувочного воздуха (B17/8).
- b Проверить сигнальное напряжение датчика температуры наддувочного воздуха (B17/8).
- c Проверить сопротивление датчика температуры наддувочного воздуха (B17/8).
- d Проверить сигнал ШИМ датчика температуры циркуляционного насоса.
- e Считать показания датчика температуры наддувочного воздуха с комбинации приборов (KI).

AMG-двигатели

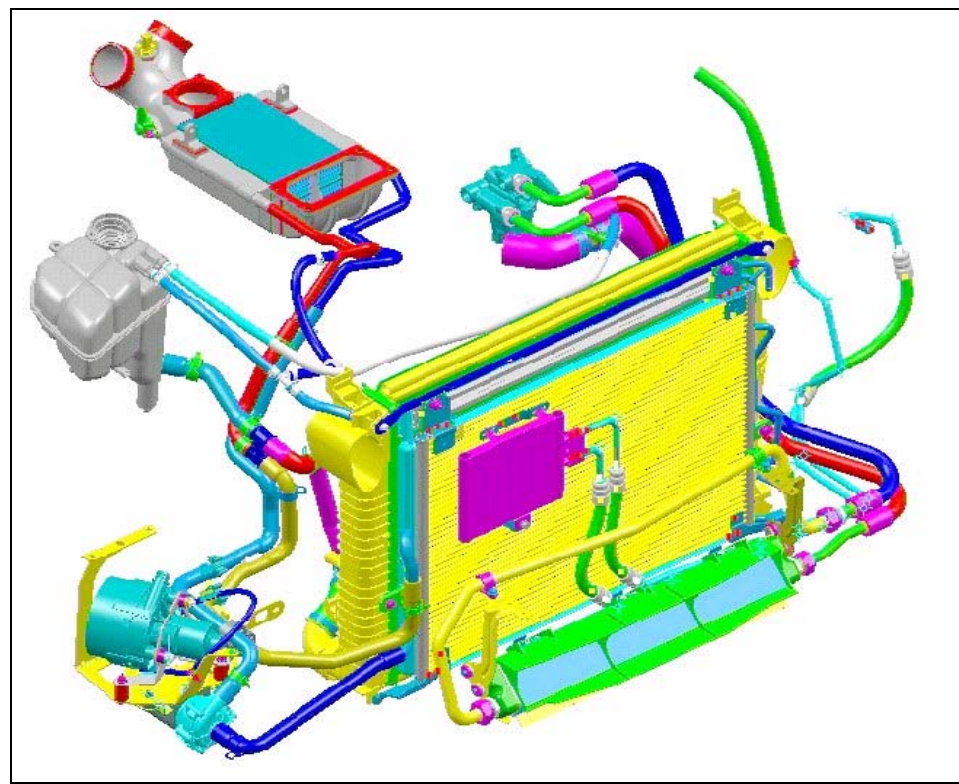
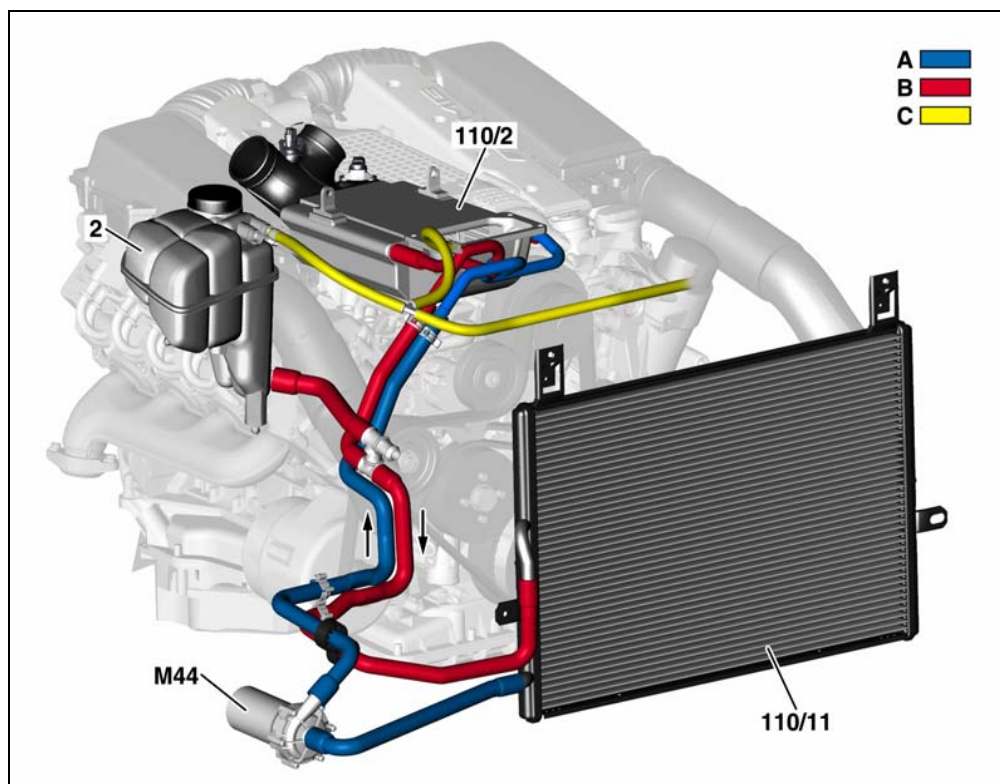
Задание 7

Низкотемпературный циркуляционный контур:

Низкотемпературный контур охлаждения наддувочного воздуха

Осмотрите представленные здесь элементы автомобиля!

- * Разработан собственный низкотемпературный циркуляционный контур.
- * Водяной радиатор наддувочного воздуха в развале двигателя (110/2).
- * Низкотемпературный радиатор (110/11) устанавливается в передней части автомобиля между конденсатором кондиционера и радиатором ОЖ.
- * Электрический водяной насос (M44) (такой же, как у R170 E32 ML).



AMG-двигатели

Задание 8

Низкотемпературный контур охлаждения наддувочного воздуха

Циркуляционный насос охлаждения наддувочного воздуха (M44) заботится о постоянной циркуляции ОЖ в низкотемпературном контуре:

Отметьте возможности проверки этого элемента в DAS!

- a Проверить потребление тока циркуляционным насосом охлаждения наддувочного воздуха (M44)
- b Проверить производительность циркуляционного насоса охлаждения наддувочного воздуха (M44)
- c Проверить сопротивление циркуляционного насоса охлаждения наддувочного воздуха (M44)
- d Проверить управление циркуляционного насоса охлаждения наддувочного воздуха (M44)
- e Проверить цепь управления циркуляционного насоса охлаждения наддувочного воздуха (M44)
- f Проверить реле К 40/5 KR циркуляционного насоса радиатора наддувочного воздуха
- g Проверить производительность циркуляционного насоса
- h Проверить ШИМ сигнал циркуляционного насоса



AMG-двигатели

Низкотемпературный контур охлаждения наддувочного воздуха

Задание 9

Проведите следующие проверки циркуляционного насоса охлаждения наддувочного воздуха (M44)!

Обратите при этом внимание на меню „Geführte Prüfungen“ в DAS!

бар

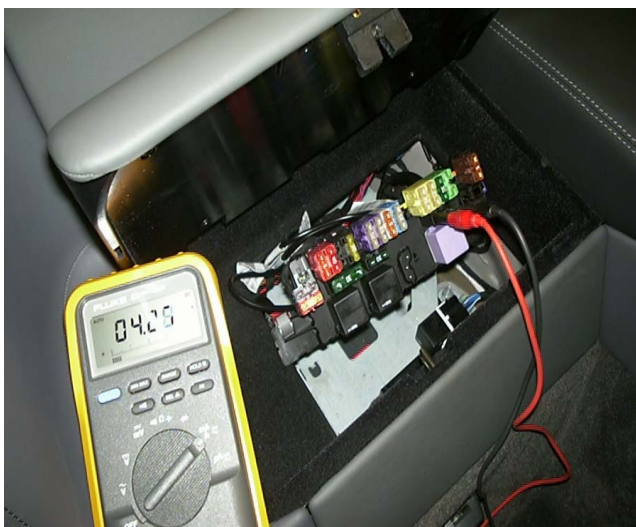
Потребляемый ток  _____ A

Сопротивление циркуляционного насоса охлаждения наддувочного воздуха (M44)  _____ Ω

Проверить управляющие цепи  _____ Ω

Проверить реле циркуляционного насоса  _____ Ω

Проведите управление циркуляционного насоса в меню «Ansteuerung»!



AMG-двигатели

Чтобы удовлетворять требованиям постоянства давления топлива с соответствующей производительностью даже при высокой нагрузке и частоте вращения, применяют высокопроизводительную топливную систему.

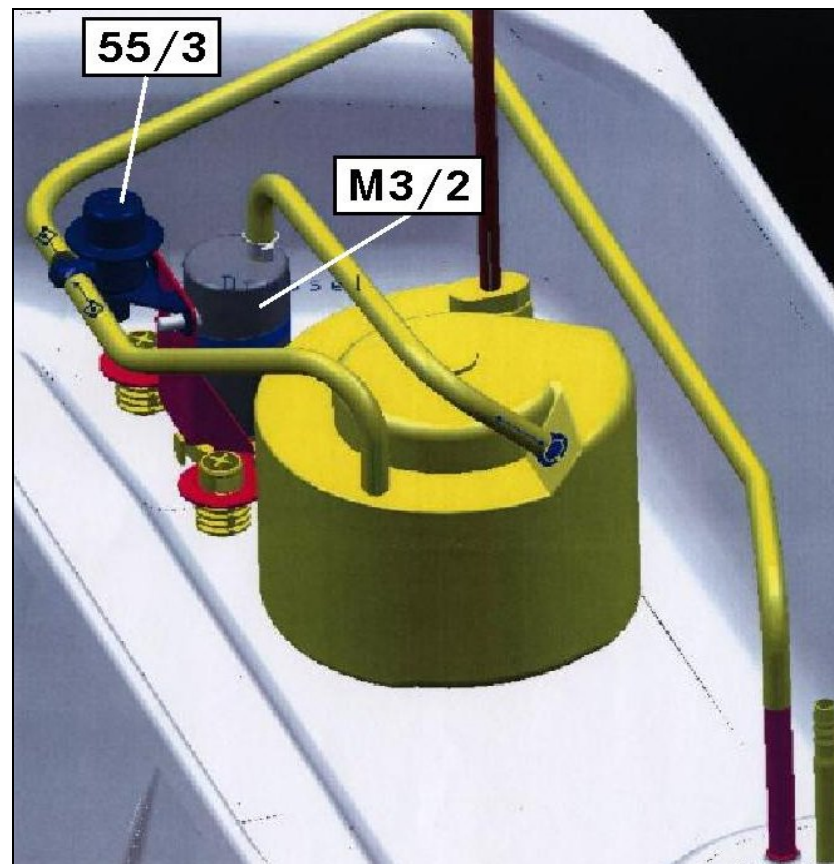
Давление топлива у M113 компрессора, в противовес к атмосферному варианту отрегулированному на $p=3,7-4,2$ бар, регулируется датчиком давления топлива **B4/7** на постоянную величину $p=5$ бар.

Назначение:

Обеспечение топливом осуществляется двумя насосами: регулируемым топливным насосом (M3) и дополнительно подключаемым, установленным в баке насосом (M3/2).

 _____

Система подачи топлива M 113 ML



AMG-двигатели

Управление дополнительным топливным насосом (M3/2) осуществляется через блок управления (N65/1) „Adapter intank pump“ (AIP)

В ходе введения двигателей с циркуляционной заслонкой, управление дополнительным топливным насосом (M3/2) осуществляется через БУ двигателя. AIP больше не применяется.

Дополнительный топливный насос управляется по принципу „включен / выключен“, он включается, если частота вращения превышает 5000 об/мин больше чем на 5 сек.

„Adapter intank pump“ питается напряжением от реле топливного насоса (KPR1). K16/3 (реле дополнительного топливного насоса) включает дополнительный топливный насос (M3/2). Через 4 сек после включения зажигания „Zündung Ein“ (двигатель не заведен), AIP дает нам возможность проверить дополнительный топливный насос, подавая на него диагностический импульс „Diagnosepuls“ в течение 4сек.

Потребляемый ток топливного насоса (M3) 4 - 9 А

Потребляемый ток дополнительного топливного насоса (M3/2) 1 - 3 А

БУ топливного насоса (N118) по сигналу датчика давления топлива (B4/7) распознает снижение давления в системе ниже 5 бар и управляет топливным насосом (M3) посредством удлинения импульса ШИМ-сигнала.

Благодаря этому частота вращения топливного насоса увеличивается, а производительность поднимается вплоть до максимальной величины $q = 200$ л/ч.

30A предохранитель

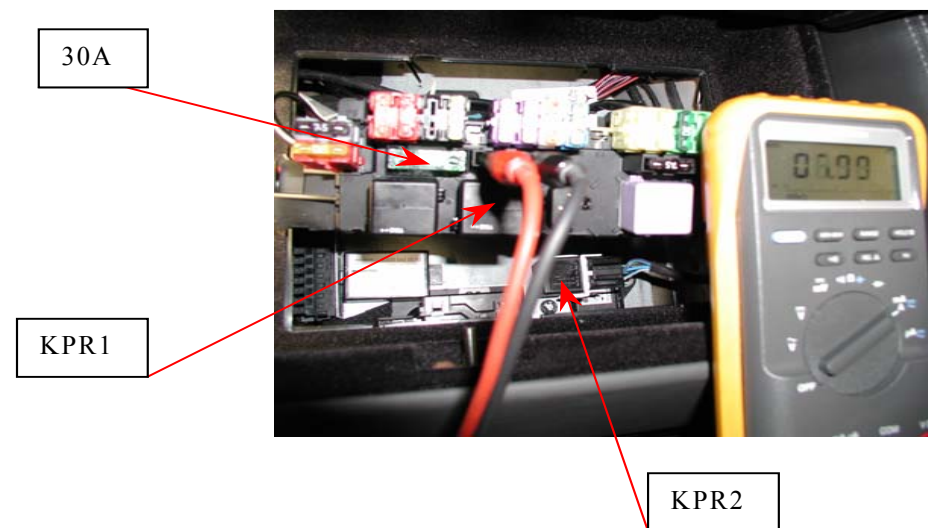
KPR1 реле основного топливного насоса

KPR2 реле дополнительного топливного насоса

Система подачи топлива M 113 ML



БУ (N65/1) „Adapter intank pump“

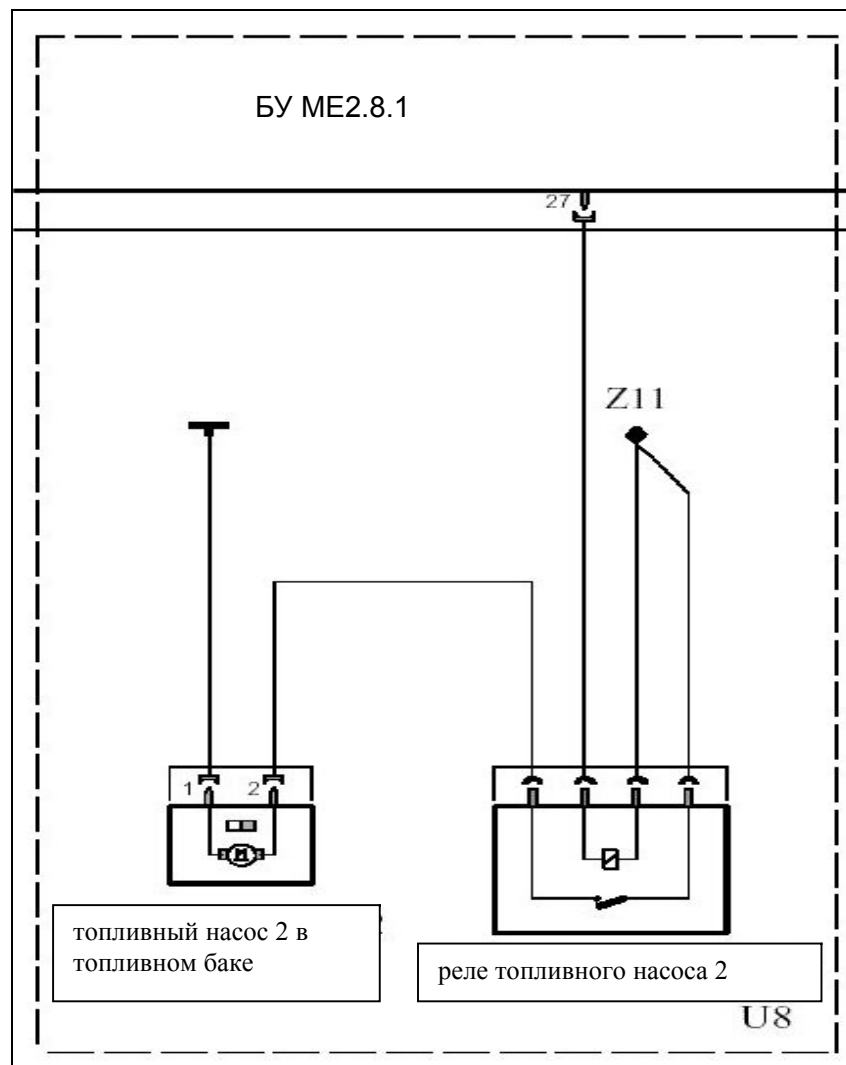


AMG-двигатели

Электрическая схема топливного насоса в баке 1

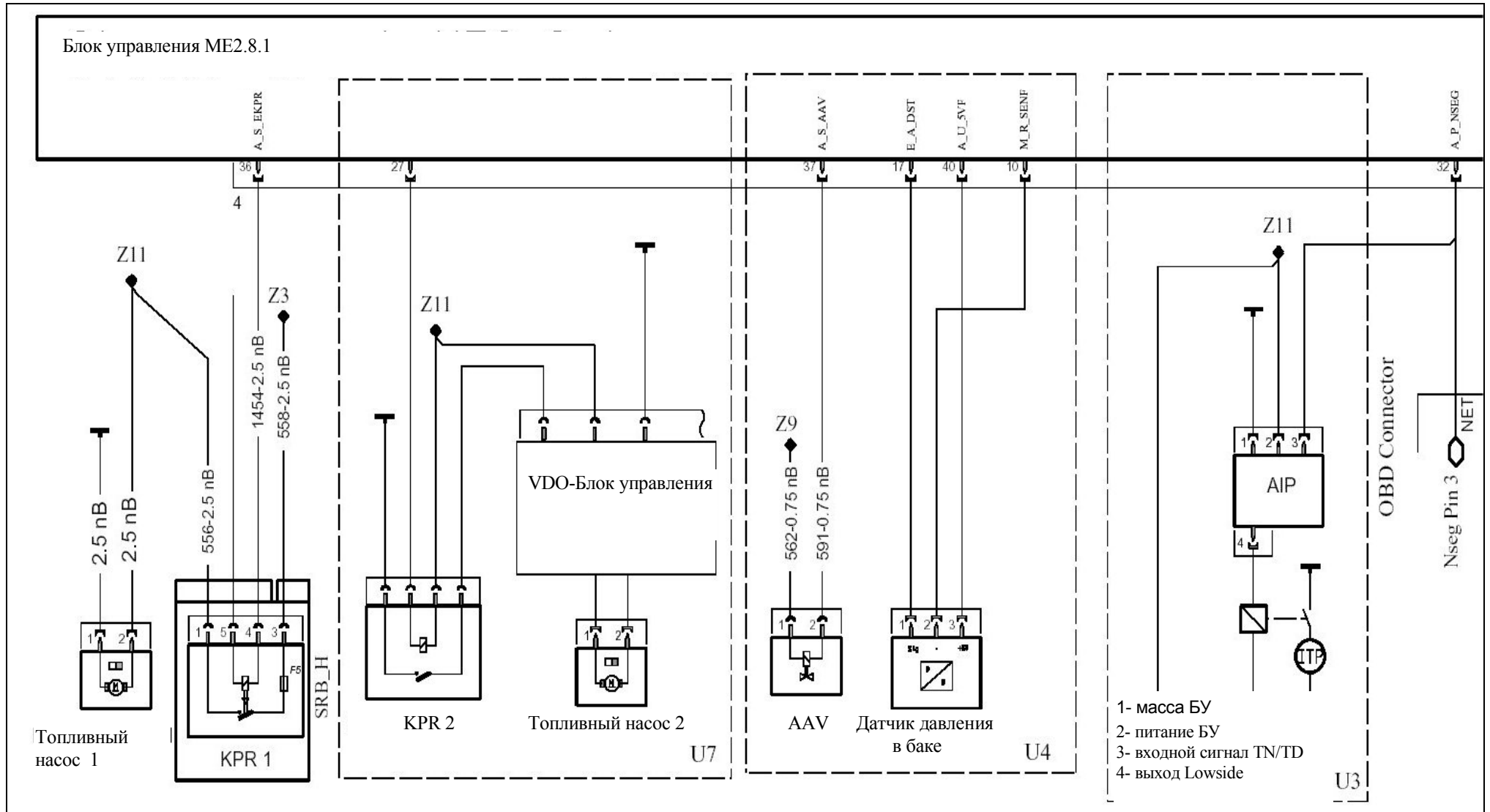
Легенда плана включения (часть) 1 и 2:

AIP	БУ топливного насоса Adapter-Intank-Pumpe (AIP)
KPR 1	реле топливного насоса 1
KPR 2	реле дополнительного топливного насоса 2
U3	модельный ряд 230 с SB до C4-Stand
U4	только USA
U7	модельный ряд 211
U8	модельный ряд 215 модельный ряд 220 модельный ряд 230 с C4-Stand
Z11	клемма 87 KPR1
1	масса БУ
2	питание БУ
3	входной сигнал TN/TD
4	выход Lowside



AMG-двигатели

Электрическая схема топливного насоса 2



AMG-двигатели

Исходное состояние

Задание 1







Задание 2



Дополнительный топливный насос включается только в меню «Управление» (Menue Ansteuerung)!

Электрическая схема топливного насоса 2

Вы познакомились с условиями включения топливных насосов M3 и M3/2 (Используйте для следующих заданий меню «Управление топливным насосом» (Ansteuerung Kraftstoffpumpe), так как только в этом случае активируется диагностический импульс насоса внутри бака).

- | | проверочное значение | действительное значение |
|---|---|---|
| <input type="radio"/> Измерьте силу тока топливного насоса M3: |  _____ A |  _____ A |
| <input type="radio"/> Измерьте силу тока дополнительного топливного насоса M3/2 по возрастанию тока после 4 сек: |  _____ A |  _____ A |
| <input type="radio"/> Где устанавливаются реле топливного насоса K50/5КТ и дополнительного топливного насоса N16/3? |  _____ | |
| |  _____ | |



AMG-двигатели

Регулятор давления (55/2) (давление открытия 4,9 бар) должен гарантировать подачу обратки ($\Delta 0,1$ бар) к эжектору (перекачивающему насосу).

Топливный насос (M3) управляется БУ топливного насоса (N118) так, что давление, измеренное датчиком давления (B4/7), поддерживается на уровне 5,0 бар.

Датчик давления (B4/7) сообщает актуальное давление топлива БУ топливным насосом (N118).

Место установки дополнительного топливного насоса:

В топливном баке.

Назначение дополнительного топливного насоса:

- Гарантированная подача топлива при $n > 5000$ 1/мин.
- Дополнительное наполнение накопительного бачка (стакана) в топливном баке, если количество обратки слишком мало.

Место установки блока управления топливного насоса (N118):

На днище в задней части автомобиля под модулем топливных насосов.

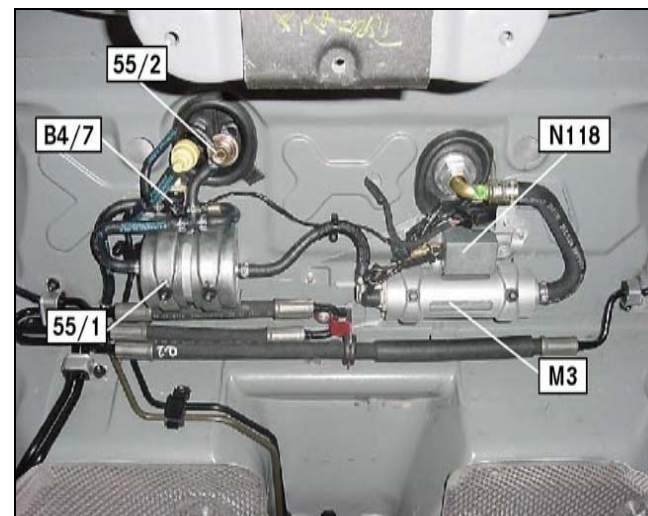
Назначение блока управления топливного насоса:

Давление топлива в системе обеспечивается посредством обработки сигнала датчика давления топлива (B4/7). Управление топливным насосом (M3) осуществляется с помощью ШИМ-сигнала.

Назначение блока управления топливного насоса (N118):

Блок управления состоит из установленных в металлический корпус управляющей и силовой электроники и проводки, которая подключается к датчику давления топлива (B4/7) и к заднему блоку реле и предохранителей (K40/5).

Электрическая схема топливного насоса 2



AMG-двигатели

Принципиальная схема топливной системы

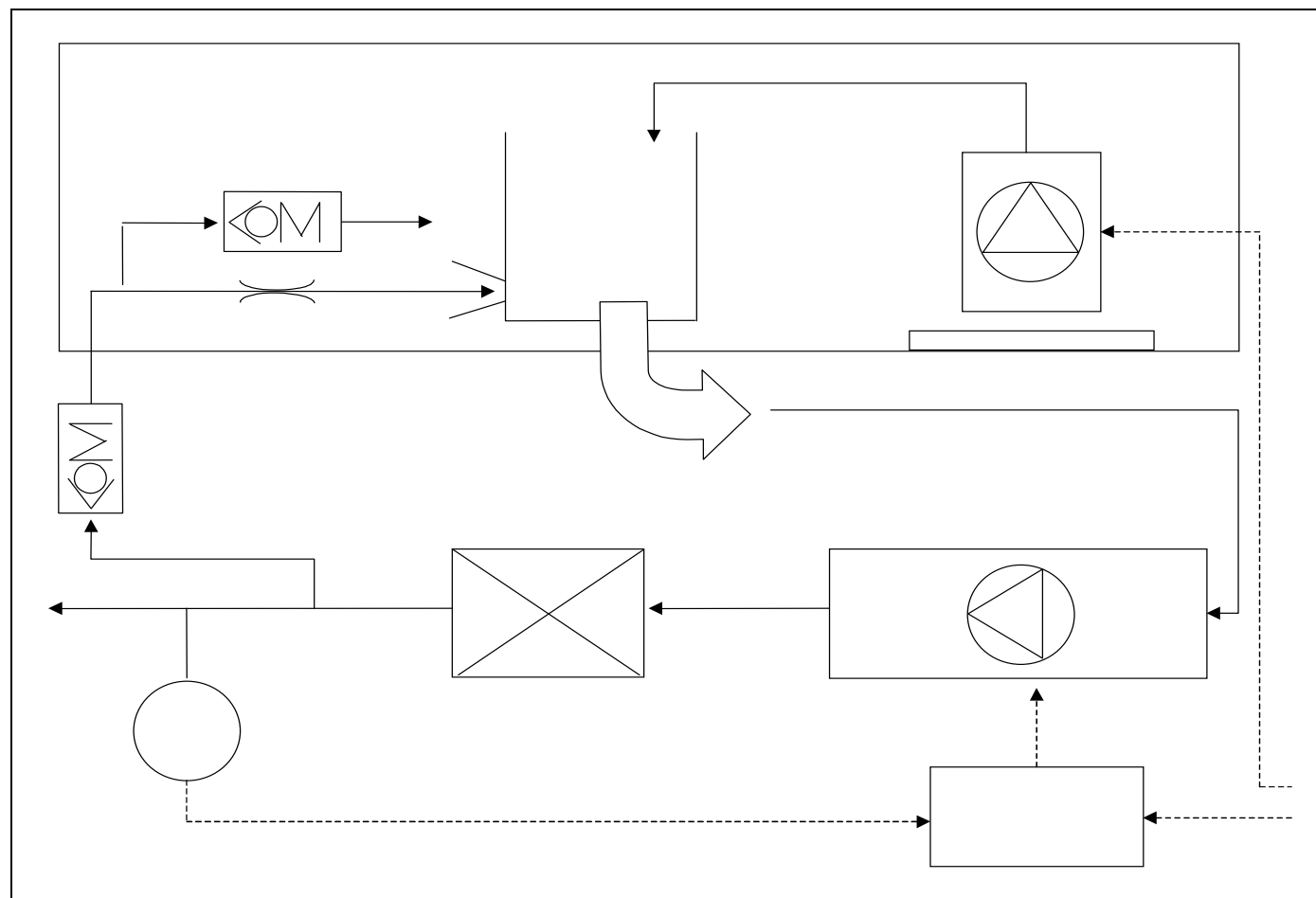
Задание 3

Назовите элементы на чертеже!

Нанесите направление движения топлива!

Объясните своим коллегам гидравлические функции блока топливных насосов!

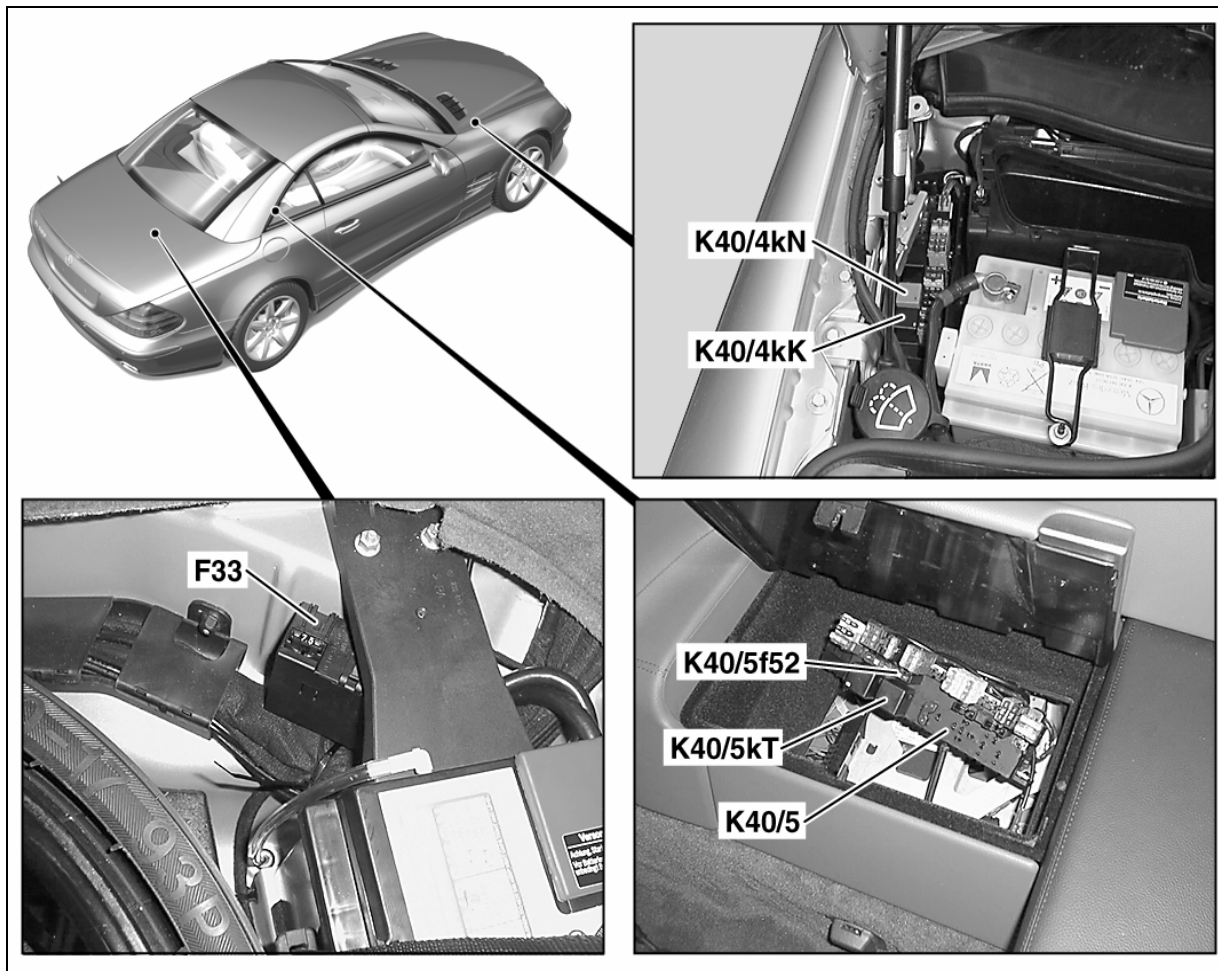
- 1 топливный бак
- 2 расширительный бачок
- 3 погружной топливный насос
- 4 топливный фильтр
- 5 трубопровод к топливному насосу
- 6 топливный насос
- 7 топливный фильтр
- 8 трубопровод к двигателю
- 9 датчик давления
- 10 блок управления
- 11 трубопровод между топливным фильтром и регулятором давления (4,9 бар)
- 12 регулятор давления (4,9 бар)
- 13 трубопровод между регулятором давления (4,9 бар) и регулятором давления (5,0 бар)
- 14 регулятор давления (5,0 бар)
- 15 дроссель
- 16 эжектор



AMG-двигатели

Принципиальная схема топливной системы

- F33 блок предварительных предохранителей задний
- K40/4kK реле электроники двигателя и ходовой части (гнездо K)
- K40/4kN реле воздушного насоса (гнездо N)
- K40/5 задний модуль реле и предохранителей
- K40/5f52 предохранитель топливного насоса 52
- K40/5kT реле топливного насоса (гнездо T)
- K16/3 реле дополнительного топливного насоса



AMG-двигатели

Принципиальная схема топливной системы

Место расположения датчика давления топлива (B4/7):

Датчик давления топлива устанавливается вблизи от топливного фильтра с интегрированным регулятором давления топлива (5,0 бар).

Задание датчика давления топлива:

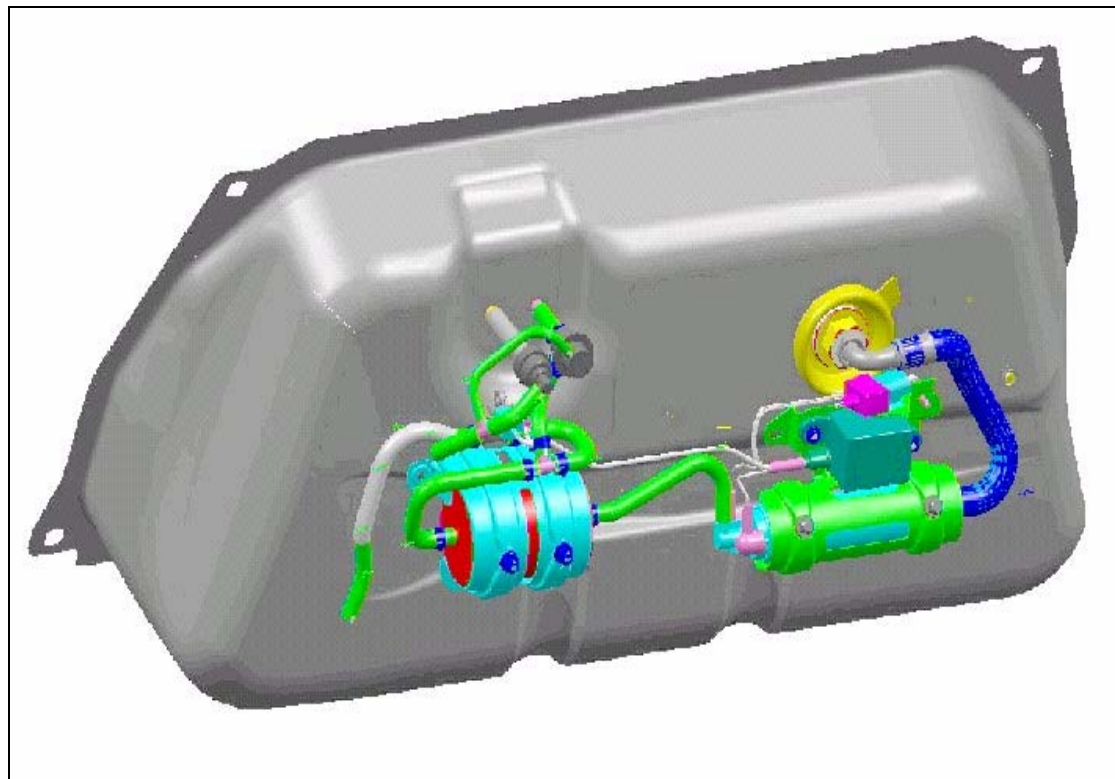
Датчик давления топлива регистрирует давление топлива в системе.

Конструкция датчика давления топлива:

Датчик давления топлива состоит из подвижной мембраны и электрического омметра.

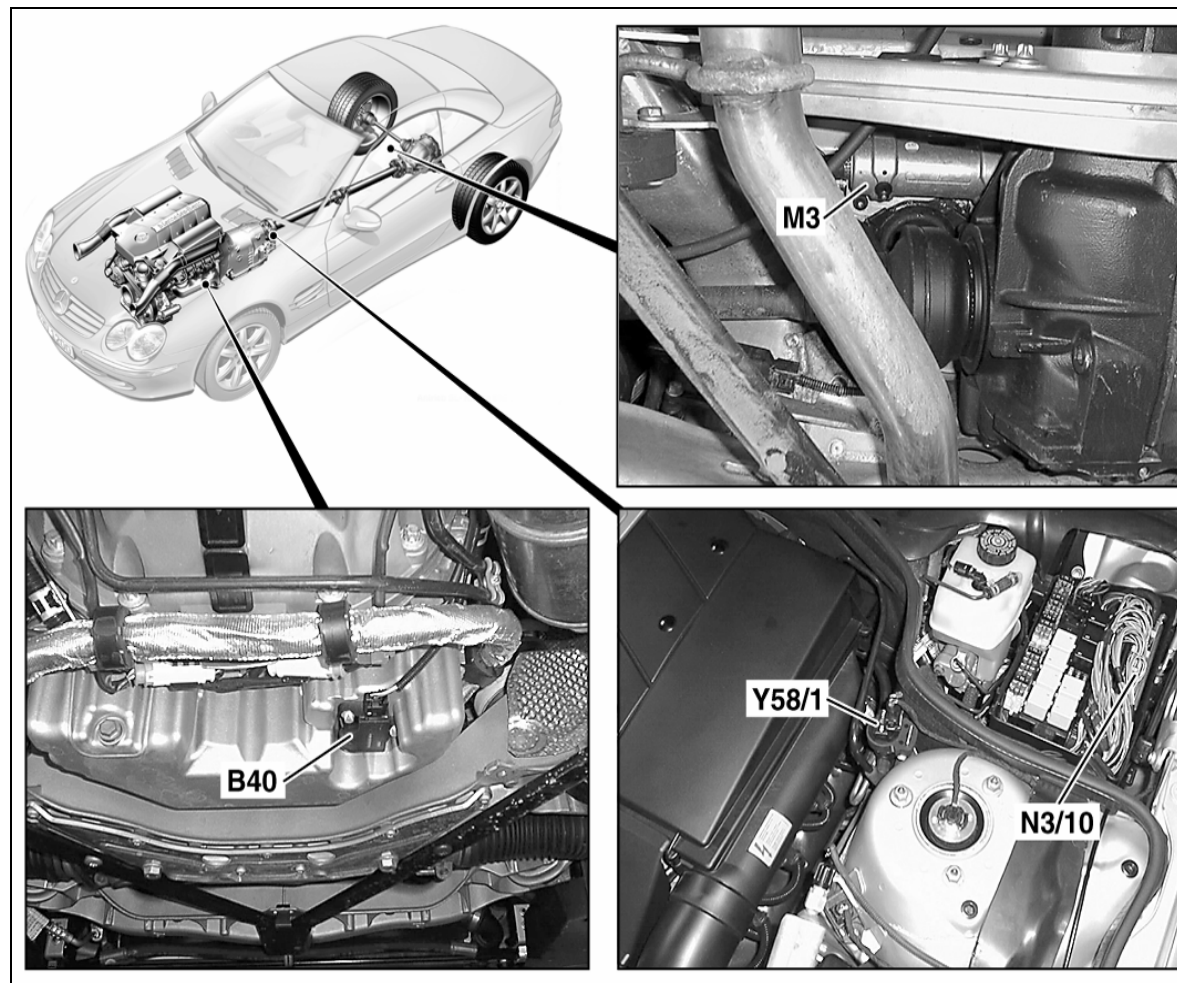
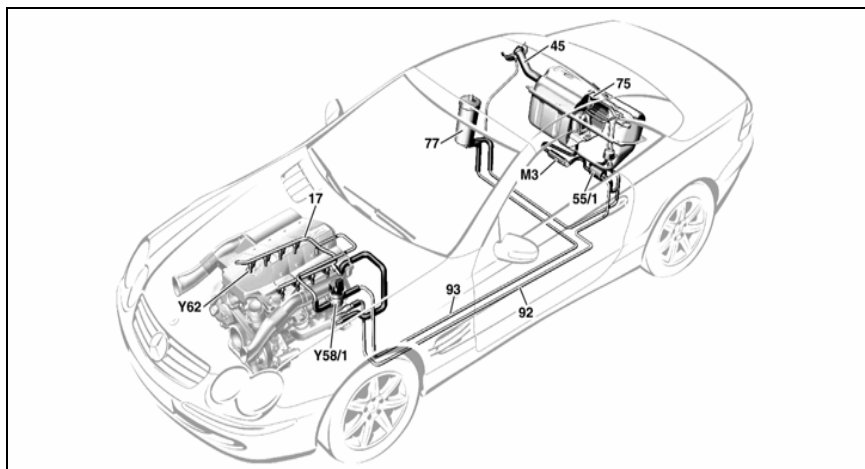
Функция датчика давления топлива:

Датчик давления топлива измеряет давление в топливной системе и передает соответствующий сигнал по напряжению в блок управления топливным насосом (N118).



AMG-двигатели

Принципиальная схема топливной системы



- 17 топливная распределительная трубка
- 45 топливозаправочная горловина
- 55/1 топливный фильтр
- 75 топливный расширительный бачок
- 77 бачок с активированным углем
- 92 топливный трубопровод к двигателю
- 93 трубопровод регенерации
- M3 топливный насос
- Y58/1 переключающий клапан регенерации
- Y62 топливные форсунки

B40 датчик состояния масла
N3/10 блок управления ME

M3 топливный насос
Y58/1 переключающий клапан регенерации

AMG-двигатели

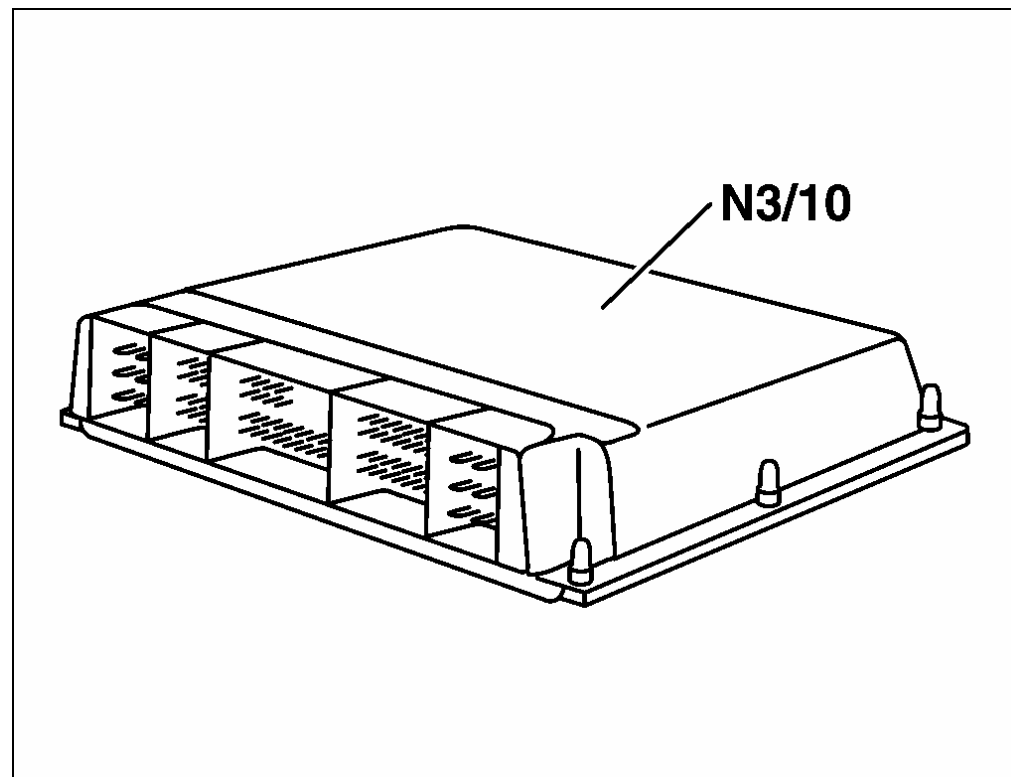
Разработка блока управления ME 2.8.1 (N3/10) для компрессорных двигателей представляет собой дальнейшее развитие БУ ME 2.8 атмосферного двигателя.

По сравнению с БУ ME 2.8 расположение контактов было изменено и переделано с учетом установки на автомобиль датчиков и исполнительных элементов компрессора.

Дополнительно в блок управления ME 2.8.1 интегрирован **датчик давления** для измерения абсолютного давления.

Для объема проверок в диагностике используется знакомый проверочный кабель ME атмосферного двигателя (137 589 00 63 00).

Сравнение систем смесеобразования ME 2.8 / 2.8.1



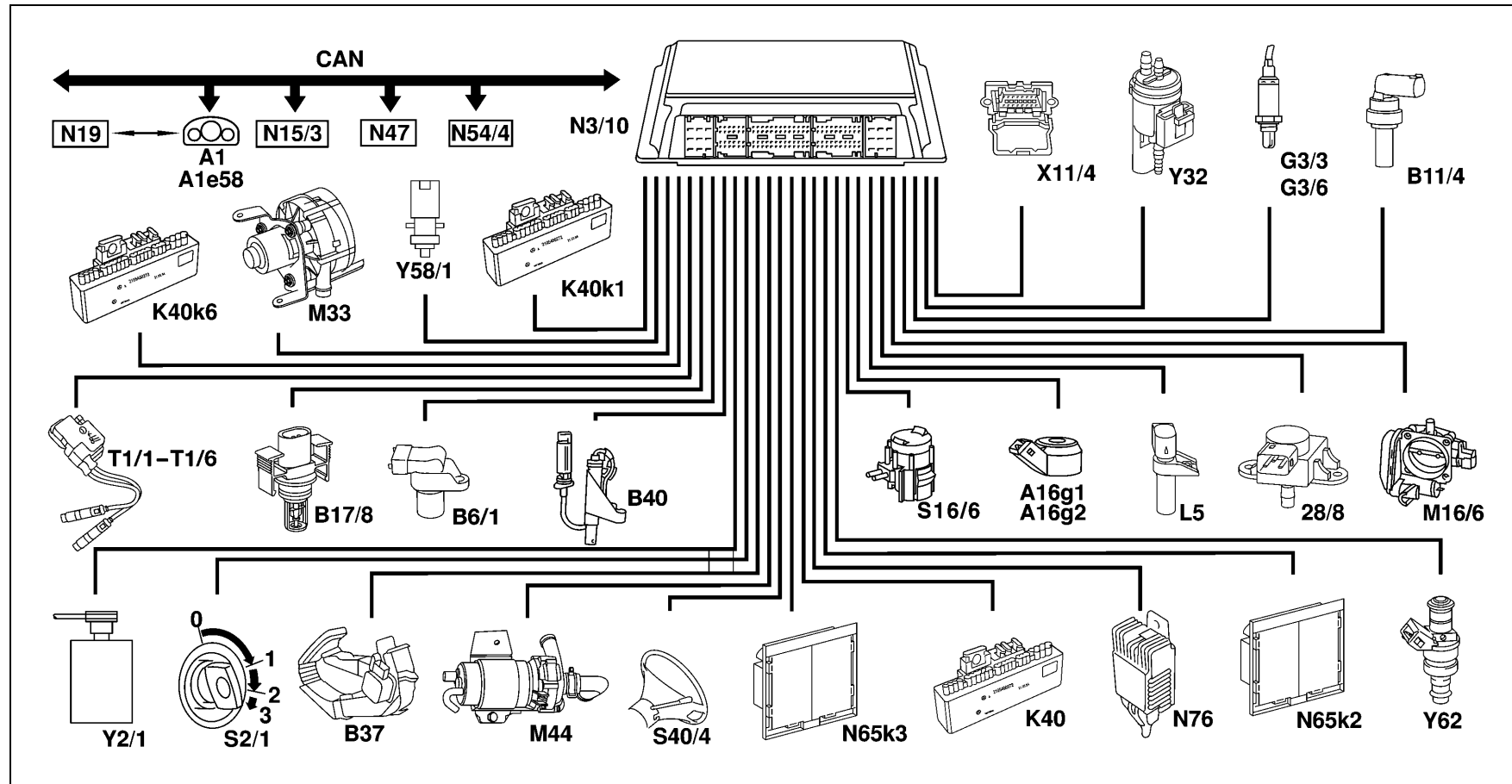
AMG-двигатели

Действительные значения системы смесеобразования

Задание 1

Первым диагностическим шагом локализируйте возникшую рекламацию клиента. Основное внимание уделите системе смесеобразования. Отметьте основные элементы, какие непосредственно влияют на смесеобразование. Маркируйте соответствующие элементы!

Входные и выходные сигналы M112.960 в SLK 32 AMG



AMG-двигатели

Действительные значения системы смесеобразования

Легенда

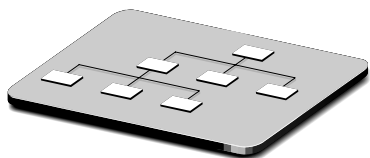
A1	комбинация приборов	M44	циркуляционный насос радиатора наддувочного воздуха
A1e58	контрольная лампа диагностики двигателя	N3/10	блок управления ME
A16g1	датчик детонации правый	N15/3	блок управления EGS
A16g2	датчик детонации левый	N19	блок управления системой кондиционирования
B6/1	датчик Холла распределительного вала	N47	блок управления системой тяги
B11/4	датчик температуры ОЖ	N54/4	блок управления FBS (противоугонная система с радио / инфракрасным сигналом)
B17/8	датчик температуры впускного воздуха	N65K2	реле стартера
B28/8	датчик давления наддува	N65k3	реле циркуляционного насоса радиатора наддувочного воздуха
B37	датчик положения педали газа (Pedalwertgeber)	N76	блок управления электрического всасывающего вентилятора двигателя / кондиционер
B40	датчик состояния масла	S2/1	выключатель зажигания
CAN	шина данных (Control-Area-Network)	S16/6	выключатель Kick-Down
G3/3 - G3/6	лямбда-зонды	S40/4	выключатель Tempomat
K40	блок реле	T1/1 - T1/6	катушки зажигания цилиндров 1 - 6
K40k1	реле топливного насоса (интегрировано в блок реле)	X11/4	диагностический разъем
K40k6	реле наддува	Y2/1	электромагнитная муфта
L5	датчик положения коленчатого вала	Y32	переключающий клапан воздушного насоса
M16/6	сервопривод дроссельной заслонки	Y58/1	переключающий клапан регенерации
M33	электрический воздушный насос	Y62	топливная форсунка

AMG-двигатели

Действительные значения системы смесеобразования

Задание 2

В следующей таблице вписаны различные значения. Отметьте для себя важные значения и пометьте проверочные и действительные значения на X.X.



Примечание:

Правильное функционирование топливной системы (производительность, давление топлива и т.д.) мы предполагаем как «Все в порядке» (i.O.)!

№	название	проверочное значение	действительное значение	величина
	масса воздуха			кг/ч
	время впрыска пр.	1,6 - 3,3		мсек
	время впрыска лев.	1,6 - 3,3		мсек
	лямбда-регулирование перед КАТ лев.	0,750 - 1,250		
	лямбда-регулирование перед КАТ пр.	0,750 - 1,250		
	лямбда-зонд пр., перед КАТ	-200 - 1000		мВ
	лямбда-зонд лев., перед КАТ	-200 - 1000		мВ
	самоадаптация X.X. пр.			мсек
	самоадаптация X.X. лев.	±1		мсек
	самоадаптация частичная нагрузка лев. / пр.			
	датчик давления	< 500		мбар
	уровень топлива в топливном баке			л
	температура наддувочного воздуха			с°
	угол дроссельной заслонки	0,9 - 2,5		° DK

AMG-двигатели

Действительные значения системы смесеобразования

Задание 3

Проверьте только измеренные действительные значения на изменения!

Симулируйте для этого подсос воздуха (Falschluff), вытащив трубопровод регенерации из клапана регенерации (смотри картинку).

Отметьте в таблице только измененные действительные значения!

№	название	действительные значения без подсоса воздуха	действительные значения с подсосом воздуха	величина
	самоадаптация на Х.Х. пр.			мсек
	самоадаптация на Х.Х. лев.			мсек
	время впрыска пр.			мсек
	время впрыска лев.			мсек
	угол дроссельной заслонки			°
	датчик давления B28			hPa
	частота вращения на Х.Х.			1/мин

AMG-двигатели

Действительные значения системы смесеобразования

Итог:

Какой вывод Вы можете сделать по измеренным значениям?



Двигатель с управлением по давлению реагирует по-другому, чем HFM!

Информационный блок:

Диагностика подсоса воздуха (Falschluff)

ME 2.8.1 – система, с управлением зажиганием и впрыском бензина по давлению, у которой масса воздуха определяется косвенно. Подсос воздуха (Falschluff) невозможно определить посредством измерения лямбда-значения или через самоадаптацию. Давление во впускном коллекторе от 350 мбар до 400 мбар было бы достоверно.

Следствием этого было бы удлинение времени впрыска, а как результат повышенная частота вращения на Х.Х. Эту повышенную частоту вращения БУ двигателем пытается регулировать, снова закрывая дроссельную заслонку.



Внимание:

Обработка данных проводится только для всего двигателя. При подсосе воздуха в отдельном цилиндре работает неравномерно двигатель (не плавность хода), так как цилиндр работает очень плохо.

Имеется:

Угол дроссельной заслонки	< 0,9	подсос в системе (Falschluff)
Угол дроссельной заслонки	> 1,1	система в порядке (System i.O.)

(Температура двигателя > 80 °C и расходомер отключен)

AMG-двигатели

Проверка исполнительных цепей

Информационный блок

Чтобы после стирания ошибок (значимых для системы очистки ОГ) в БУ двигателем ME код готовности к диагностике (Readinesscode) снова вернуть с „NEIN“ на „JA“, у системы ME 2.8 возможны следующие мероприятия / проверки исполнительных цепей („Maßnahmen / Wirkungskettenprüfungen“).

После отработки проверочных шагов 1 – 5, проверяются как электрические, так и механические компоненты / функции значимых систем на их безупречное функционирование, так что код готовности к диагностике (Readinesscode) соответствующей системы устанавливается на „JA“.

Замечание: для проведения этого испытания необходим стенд проверки мощности.

Проверочная готовность	
	испытание закончено
пропуски зажигания	да (JA)
топливная система	да (JA)
общие системы	да (JA)
катализатор	нет (NEIN)
разогрев катализатора	не существует
система испарения	да (JA)
система вторичного воздуха	да (JA)
хладагент для климатической системы	не существует
лямбда-зонды	да (JA)
подогрев лямбда-зондов	да (JA)
рециркуляция ОГ	не существует

AMG-двигатели

Проверка исполнительных цепей

Fahrzeug 230.474 Steuergerät ME 2.8

Maßnahmen / Wirkungskettenprüfungen

Hinweis: Die Schritte 1 bis 3 dürfen nur nacheinander ausgeführt werden.

Schritt 1: Diagnose der Sondenheizung
 Schritt 2: Alterungsüberwachung der Lambdasonde
 Schritt 3: Diagnose des Katalysators

Schritt 4: Adaptive Vorsteuerung für Lambdaregelung

Schritt 5: Abgasrückführdiagnose

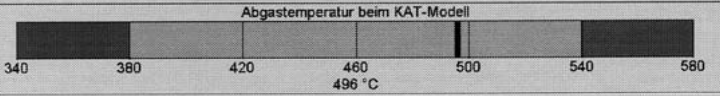
ESC F1 F3 F6 F11

Fahrzeug 230.474 Steuergerät ME 2.8

Diagnose der Sondenheizung

Vorbedingungen:
 Motor zwischen 2000 - 3000 1/min laufen lassen, damit die KAT-Temperatur erreicht wird.

Abgastemperatur beim KAT-Modell



Bitte warten.

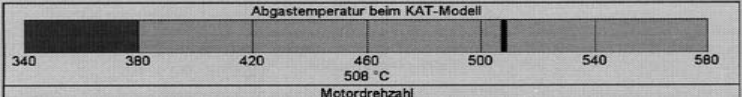
P2008 Heizung des Bauteils G3/4 (O2-Sonde rechts, vor KAT)	Pfad NICHT GEPRÜFT
P2088 Heizung des Bauteils G3/3 (O2-Sonde links, vor KAT)	Pfad NICHT GEPRÜFT
P2009 Heizung des Bauteils G3/6 (O2-Sonde rechts, nach KAT)	Pfad NICHT GEPRÜFT
P2089 Heizung des Bauteils G3/5 (O2-Sonde links, nach KAT)	Pfad NICHT GEPRÜFT

F1 F2 F4

Fahrzeug 230.474 Steuergerät ME 2.8

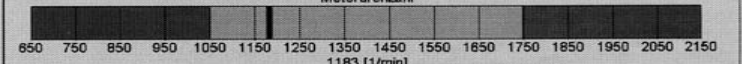
Alterungsüberwachung der Lambdasonde

Abgastemperatur beim KAT-Modell



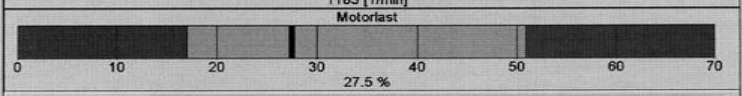
508 °C

Motordrehzahl



1183 [1/min]

Motorlast



27.5 %

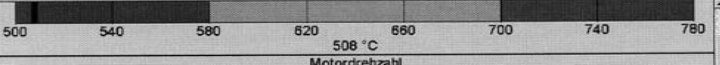
Bitte warten.

P200D G3/4 (O2-Sonde rechts, vor KAT) Alterung, Periodendauer zu lang	Pfad NICHT GEPRÜFT
P2080 G3/3 (O2-Sonde links, vor KAT) Alterung, Periodendauer zu lang	Pfad NICHT GEPRÜFT

F1 F2 F4

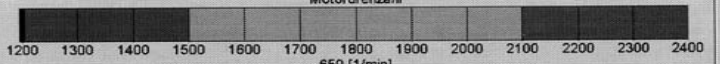
Fahrzeug 230.474 Steuergerät ME 2.8

Diagnose des Katalysators



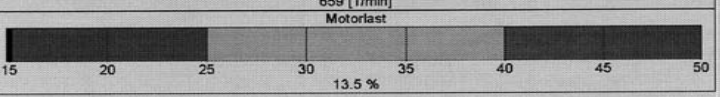
508 °C

Motordrehzahl



659 [1/min]

Motorlast

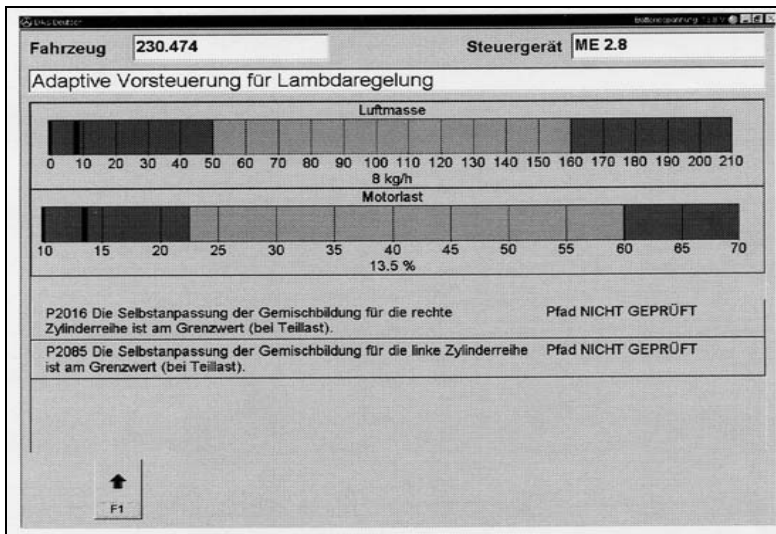
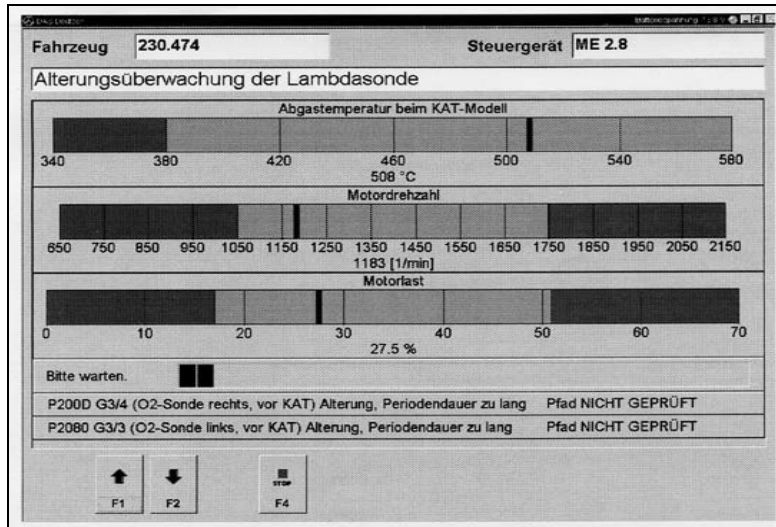


13.5 %

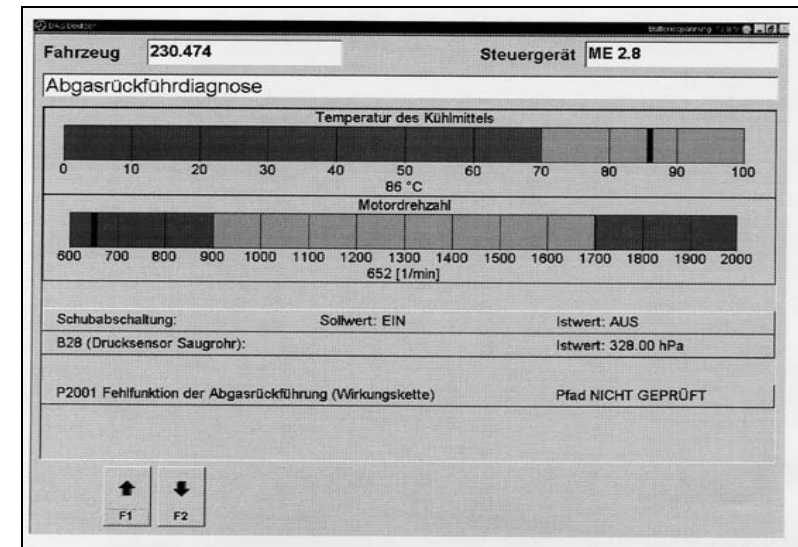
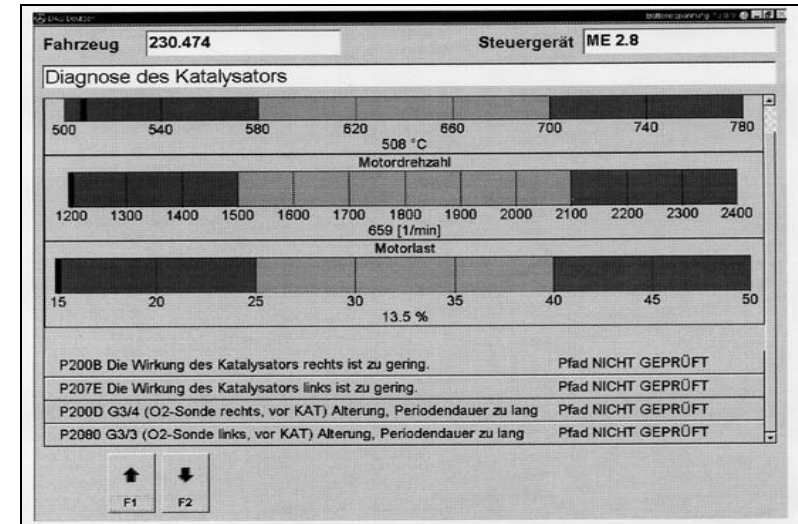
P200B Die Wirkung des Katalysators rechts ist zu gering.	Pfad NICHT GEPRÜFT
P207E Die Wirkung des Katalysators links ist zu gering.	Pfad NICHT GEPRÜFT
P200D G3/4 (O2-Sonde rechts, vor KAT) Alterung, Periodendauer zu lang	Pfad NICHT GEPRÜFT
P2080 G3/3 (O2-Sonde links, vor KAT) Alterung, Periodendauer zu lang	Pfad NICHT GEPRÜFT

F1 F2

AMG-двигатели



Проверка исполнительных цепей



» ... 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
