



Легковые автомобили

**Двигатель M111 Evo, M137,
M112/M113**

Вводное обучение



Состояние: 12/99



Global Training.

The finest automotive learning



Учебное пособие подготовлено в Учебном Центре ЗАО "ДаймлерКрайслер Автомобили РУС" в 1999 году по материалам фирмы DaimlerChrysler AG.

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

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

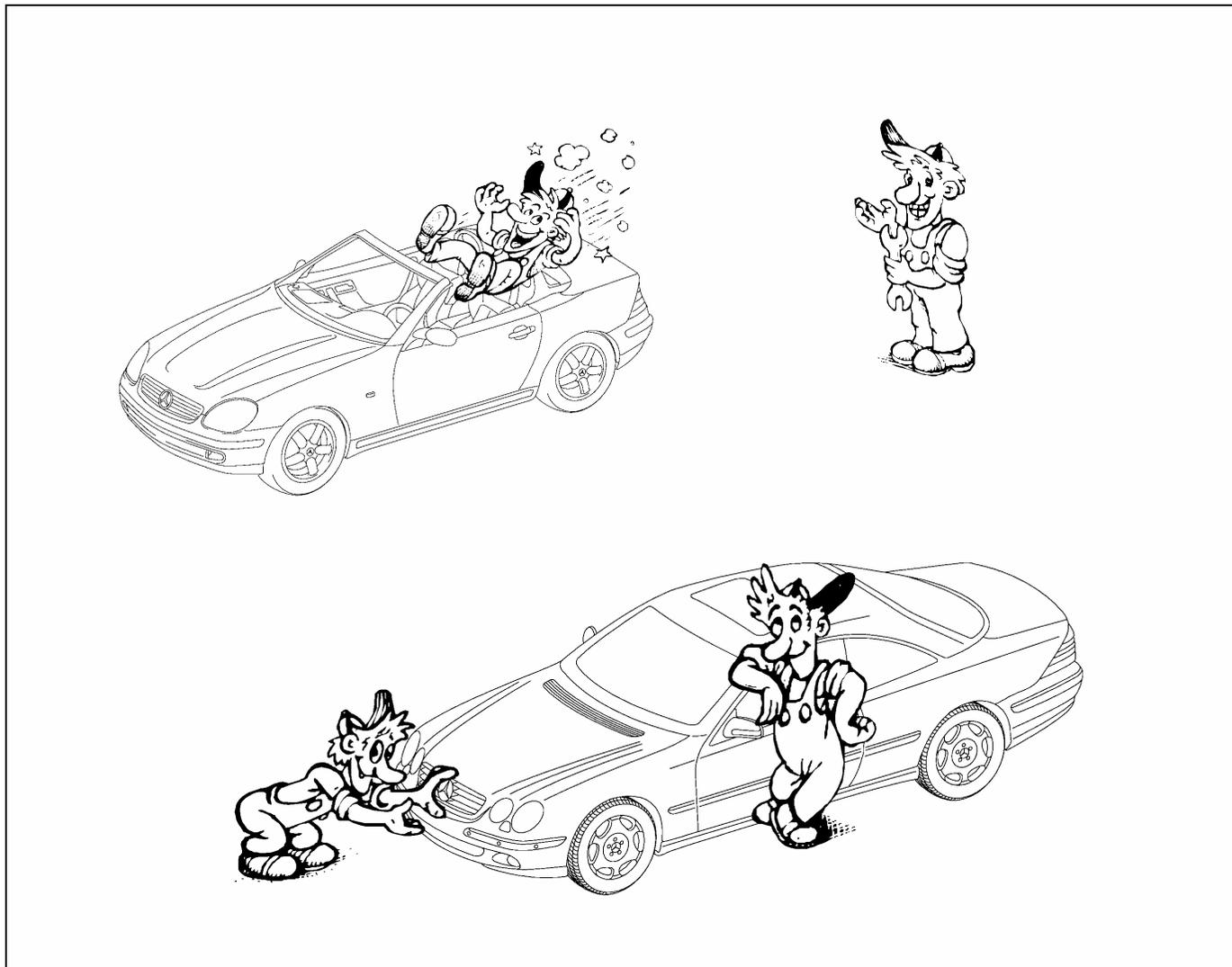
Информация, содержащаяся в данном пособии, предназначена исключительно для внутреннего использования на авторизованных станциях Мерседес-Бенц.

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

запрещены

Содержание

Приветствие и знакомство



**Мы рады приветствовать Вас
на нашем учебном курсе РММЕ.**

Добро пожаловать!

*Заполните 5 полей на доске с помощью
карточек и приколите их.*

*Прокомментируйте, пожалуйста, Ваши
карточки!*

План учебного процесса и осмотр автомобиля

Информационный блок

Модельный ряд R170 предусматривает примерно с марта 2000 г. обширный пакет мер для улучшения внешней привлекательности и потребительской полезности автомобилей.

Эти модификации относятся в основном к:

- дизайну интерьера и внешнего вида,
- ходовой части,
- к внутренней и наружной структуре кузова,
- коммуникационным и информационным системам.



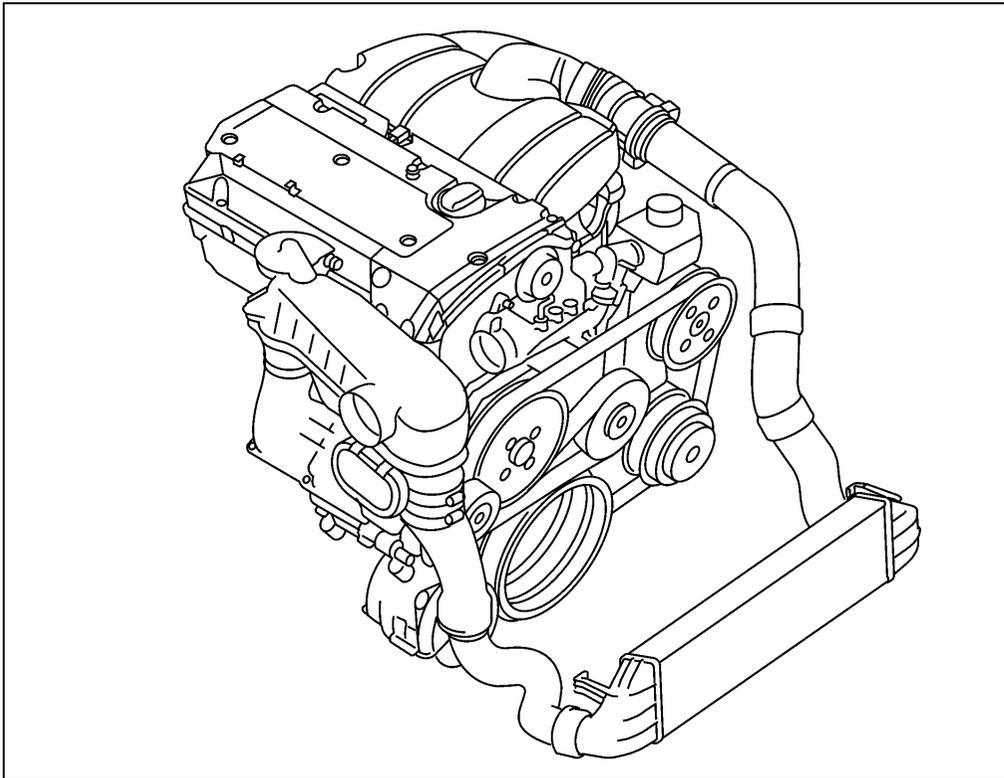
А что же с двигателями?

Предлагаемые варианты двигателей для SLK также были подвергнуты пересмотру. На смену прежнему атмосферному двигателю 2.0 L пришёл новый компрессорный двигатель 2.0 л. В качестве новой топ-моторизации вместо SLK 230 Kompressor предлагается более мощный SLK 320 с 6-цилиндровым V-образным двигателем.

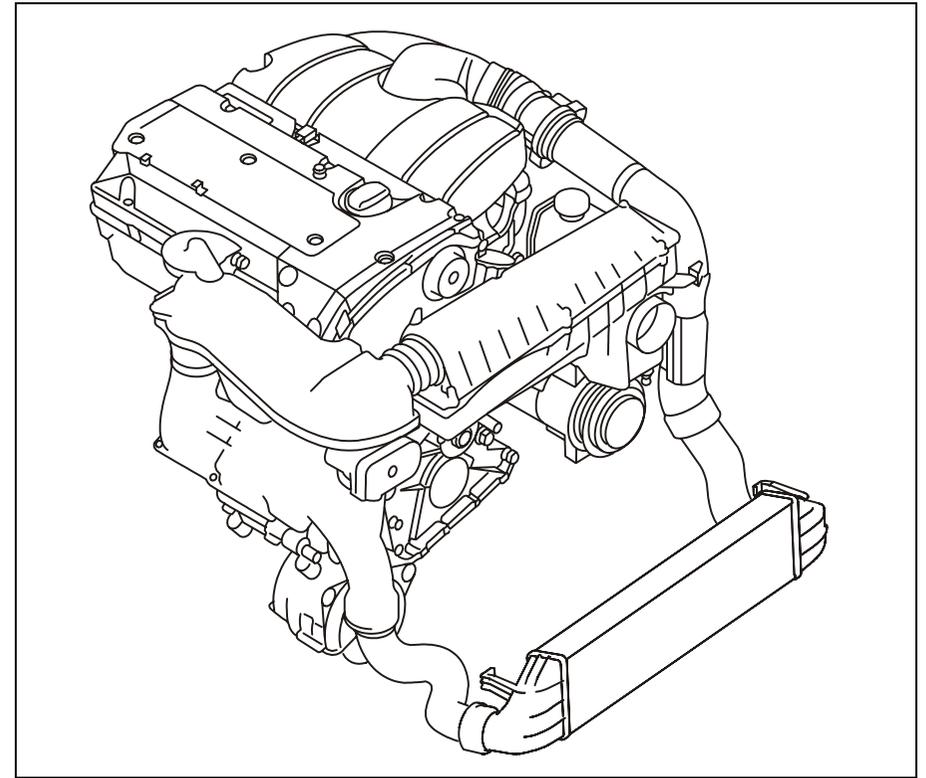
В дальнейшем мы рассмотрим M111 EVO (M111.958/983). В конце учебного процесса мы ознакомимся с информационным блоком по двигателю M112.940 для SLK 320.

План учебного процесса и осмотр автомобиля

M111.958/983 (EVO) • Исполнение для R170



M111.958/983 (EVO) • Исполнение для W203



R170
Сравнительные технические характеристики

	SLK 200 Kompressor M111.958	SLK 200 M111.946	SLK 230 Kompressor M111.983	SLK 230 Kompressor M111.973	SLK 320 M112.940
Расположение / число цилиндров	P4	P4	P4	P4	V6
Смесеобразование	ME (SIM 4LE)	ME 2.1	ME (SIM 4LE)	ME 2.1	ME 2.8
Рабочий объём цилиндров см ³	1998	1998	2295	2295	3199
Порядок работы цилиндров	1-3-4-2	1-3-4-2	1-3-4-2	1-3-4-2	1-4-3-6-2-5
Клапаны (свечи зажигания) на цилиндр	4 (1)	4 (1)	4 (1)	4 (1)	3 (2)
Номинальная мощность, кВт (л.с.) при об/мин	120 (163)/5300	100 (136)/5500	145 (197)/5500	142 (193)/5300	160 (218)/5700
Номинальн. крутящий момент Нм при об/мин	230/2500-4800	190/ 3700-4500	280/2500-5000	280/2500-4800	310/3000-4600
Расход топлива мех. КП / АКП л/100 км NEFZ*	9,6/9,2	9,1/9,3	9,8/9,4	9,3/9,5	11,1/10,4

* NEFZ = Neuer Europäischer Fahr-Zyklus (Новый европейский ездовой цикл)

R170**Сравнительные технические характеристики****Задание 1**

- Теперь у Вас есть возможность ознакомиться с этим автомобилем, с модернизированным SLK 230.

Внимательно осмотрите автомобиль и обратите Ваше внимание на двигатель, и, соответственно, на имеющие к нему отношение системы и конструктивные элементы.



А что с таблицей-то?

Отметьте крестиком правильный вариант высказывания о конструктивном узле!

	Конструктивный узел	изменился	не изменился
1.	Катушки зажигания (T1/1-4)		
2.	Датчик температуры охлаждающей жидкости (B11/4)		
3.	Датчик Холла распределительного вала (B6/1)		
4.	Маслоотделитель		
5.	Сервомеханизм заслонки рециркуляции воздуха (M16/7)		
6.	Датчик положения коленчатого вала (L5)		

**Ага!****Это должно быть распорядок учебного дня?****ЦЕЛИ: В конце этого дня обучения Вы сможете...**

...описать особенности механической части двигателя M111 (EVO).

...воспроизвести схему контура топливоснабжения.

...указать места установки основных конструктивных элементов системы управления двигателя.

...перечислить новшества в системах впрыска бензина и зажигания.

...описать особенности наддува.

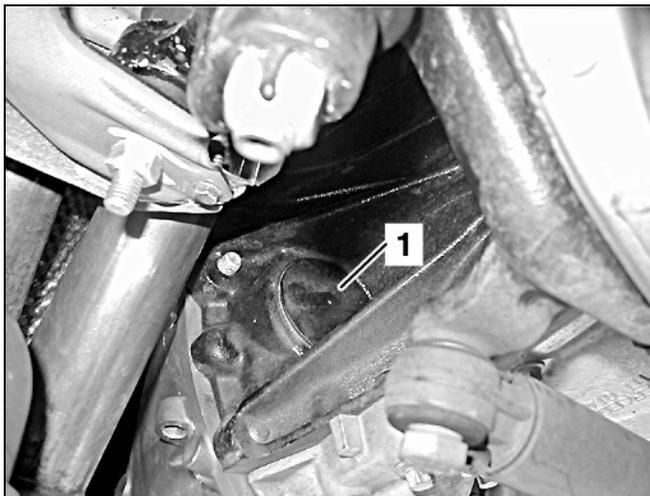
...выполнять основные работы с программой «Диагностический ассистент» (DAS).

...перечислить новшества, относящиеся к двигателям модельного ряда R170.

М 111 Evo

Механическая часть двигателя

Блок цилиндров двигателя



Отверстие (1) для отвинчивания крепежных болтов гидротрансформатора располагается теперь с правой стороны по ходу движения автомобиля, сбоку на блоке цилиндров двигателя. Кроме того, у нового поколения двигателей модельного ряда М111 (EVO) блок цилиндров двигателя усилен дополнительными распорными элементами жёсткости для снижения шумности.

Для установки новой 6-ти ступенчатой коробки передач был увеличен фланец коробки передач.



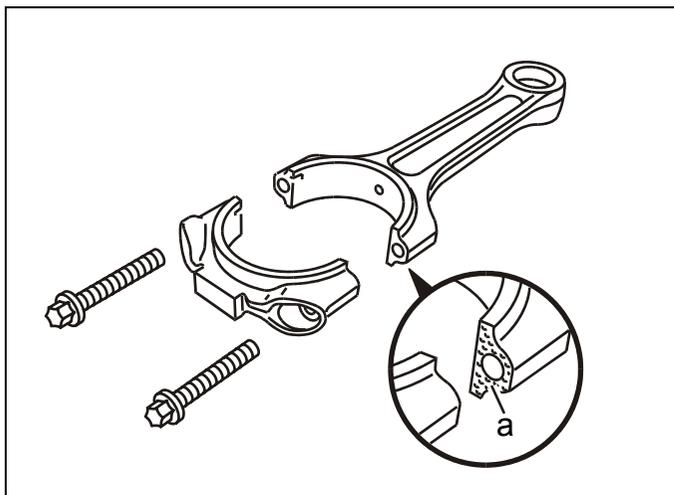
А что, собственно, значит сокращение EVO?

„EVO“ происходит от Evolution (эволюция) и означает дальнейшее развитие!

М 111 Evo

Механическая часть двигателя

Кривошипно-шатунный механизм



Головка цилиндров, распределительный вал и привод клапанов

Как и на V-6-и V-8 цилиндрических двигателях М112 и М113, а также М166, на модернизированном двигателе М111 применяются теперь шатуны с заданной линией излома. Шатун выполнен как единая кованая деталь и имеет на нижней головке заданную линию излома (а), по которой он разламывается. Только после этого производится обработка поверхности под вкладыши подшипника. Данная технология улучшает точность соединения

Головка блока цилиндров имеет впускные и выпускные каналы с оптимизированными аэродинамическими характеристиками, а также более компактную камеру сгорания.

Лучшее наполнение цилиндра обеспечивается благодаря овальному сечению впускного канала и изменённой форме камеры сгорания.

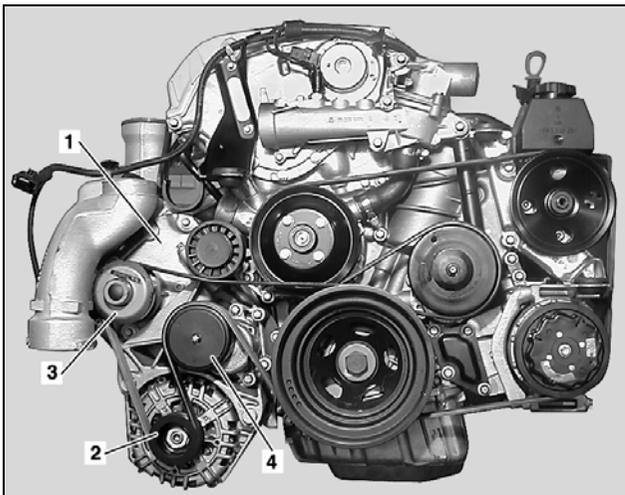
Благодаря изменённой форме камеры сгорания удалось снизить тепловые потери, вследствие чего снизилась концентрация вредных веществ в отработавших газах.

Для снижения шума при работе цепного привода все звёздочки имеют резиновое покрытие.

М 111 Evo

Механическая часть двигателя

Ремённый привод



Кронштейн (1) крепления генератора (2), компрессора (3) и натяжного ролика (4) был адаптирован к изменениям в блоке цилиндров двигателя. Вследствие этого изменилось место установки этих агрегатов, а также длина поликлинового ремня. Новая длина составляет 1355 мм.

Привод компрессора по-прежнему осуществляется отдельным поликлиновым ремнем.

На W203 с двигателем M111 (EVO) маслоизмерительный щуп находится на левой стороне двигателя. Это сделано из-за изменения расположения масляного поддона картера.

Система впуска и выпуска

Все детали воздухопроводов были оптимизированы для снижения шума при впуске воздуха и общих шумов. Одновременно с этим было унифицировано поперечное сечение впускного коллектора, и теперь для всех вариантов предусмотрен защитный кожух.

Система выпуска оснащена, как и на двигателях M112 и M113, выпускным коллектором с двухслойной воздушной термоизоляцией. Благодаря этому быстрее достигается рабочая температура катализатора.

Маслоотделитель

На маслоотделителе **отсутствует** обратный клапан. Компрессор и маслоотделитель соединены напорным трубопроводом. Благодаря этому возросла скорость воздушного потока в маслоотделителе, что обеспечило улучшенное разделение масла и воздуха.

M 111 Evo

Топливная система



Ну вот, опишем теперь схему питания обоих двигателей M111 и M111 (EVO) от бензобака до камеры сгорания.

Задание 2

Дополните на доске схемы систем питания обоих двигателей! Подумайте о задачах и функциях отдельных конструктивных узлов!



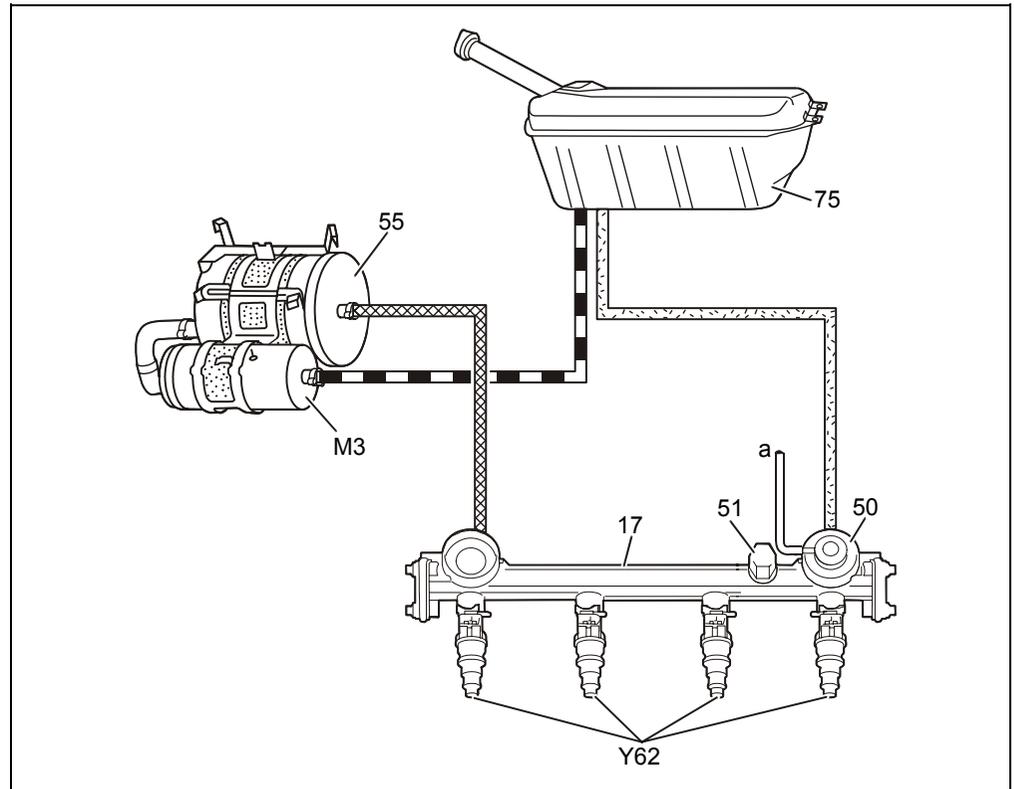
М 111 Evo

Топливная система

Схема питания двигателя М111.946/973 • двухпроводная система

Легенда:

- 17 топливораспределительная трубка
- 50 мембранный регулятор давления
- 51 соединительный штуцер манометра
- 55 топливный фильтр
- 75 топливный бак
- М3 топливный насос
- У62 форсунки впрыска топлива
- а вакуумный трубопровод к впускному коллектору



М 111 Evo

Топливная система

Информационный блок

Топливный насос (М3) засасывает топливо из топливного бака (75) и нагнетает его через топливный фильтр (55) в подсоединённые к топливораспределительной трубке (17) форсунки (У62).

Давление топлива регулируется мембранным регулятором давления (50) в зависимости от давления во впускном коллекторе. Для этого на мембранном регуляторе давления (50) есть соединительный штуцер вакуумного трубопровода (а).

Избыток топлива стекает обратно в топливный бак (75) самотёком. Благодаря такой циркуляции на впрыск всегда подаётся холодное топливо (для предотвращения образования паровых пробок).

Форсунки впрыска топлива (У62), управляемые блоком управления ME, впрыскивают мелкораспыленное топливо во впускной канал.

Задание 3

Какую функцию выполняет штуцер для подключения манометра на топливораспределительной трубке?

Штуцер для подключения манометра...

- a) ... служит для контроля давления топлива (давления в топливной системе).
- b) ... служит для контроля производительности топливного насоса (М3).
- c) ... служит для ускоренного опорожнения топливного бака.

На всех двигателях М111 нового поколения данная двухпроводная система будет заменена на однопроводную систему.

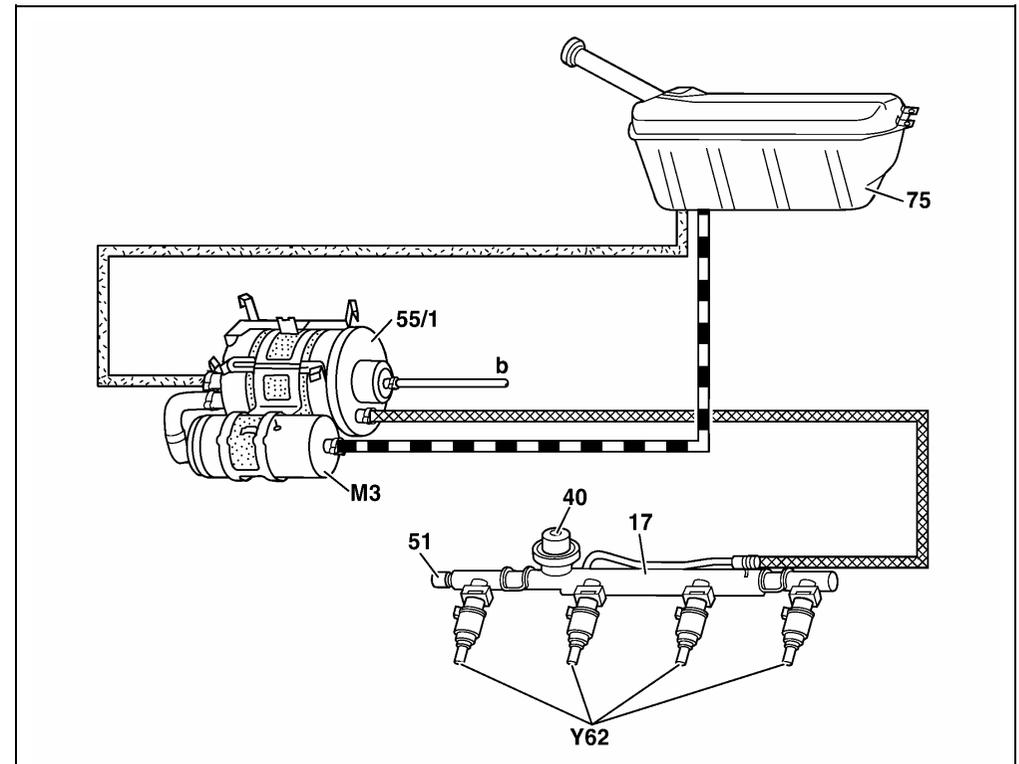
М 111 Evo

Топливная система

М111.958/983 • однопроводная система

Легенда

- 17 топливораспределительная трубка
- 40 мембранный регулятор давления
- 51 соединительный штуцер манометра
- 55/1 топливный фильтр со встроенным мембранным регулятором давления
- 75 топливный бак
- М3 топливный насос
- У62 форсунки впрыска топлива
- b вентиляционный трубопровод



М 111 Evo

Топливная система

Информационный блок

Топливный насос (M3) засасывает топливо из топливного бака (75) и нагнетает его через топливный фильтр со встроенным мембранным регулятором давления (55/1) в подсоединённые к топливораспределительной трубке (17) форсунки впрыска топлива (Y62).

Давление топлива регулируется мембранным регулятором давления до уровня ок. 3,7 – 4,1 бар. Регулирование происходит независимо от давления во впускном коллекторе. При резком нажатии на педаль газа подача топлива обеспечивается за счёт соответствующего ускорительного обогащения. Большой объем топливораспределительной трубки предотвращает образование паровых пробок.

Избыток топлива стекает самотёком от мембранного регулятора давления в топливном фильтре (55/1) обратно в топливный бак (75).

Форсунки впрыска топлива (Y62), управляемые блоком управления ME (N3/10), впрыскивают мелкораспылённое топливо во впускной канал.

Задание 4

В чём отличие системы подачи топлива автомобилей с двигателем M111.946 по сравнению с автомобилями, оснащёнными двигателем M111.958/983?





Задание 5

На мембранном регуляторе давления в топливном фильтре имеется штуцер „b“. Для чего служит этот штуцер?



М 111 Evo

Топливная система

Задание 6

В каком месте последней описанной топливной системы Вы будете проверять производительность топливного насоса?

- a) штуцер для подключения манометра на топливораспределительной трубке.
- b) нагнетательный трубопровод к топливораспределительной трубке.
- c) обратный трубопровод на топливном фильтре.
- d) в пункте меню „Istwerte“ (действительные значения) в DAS.



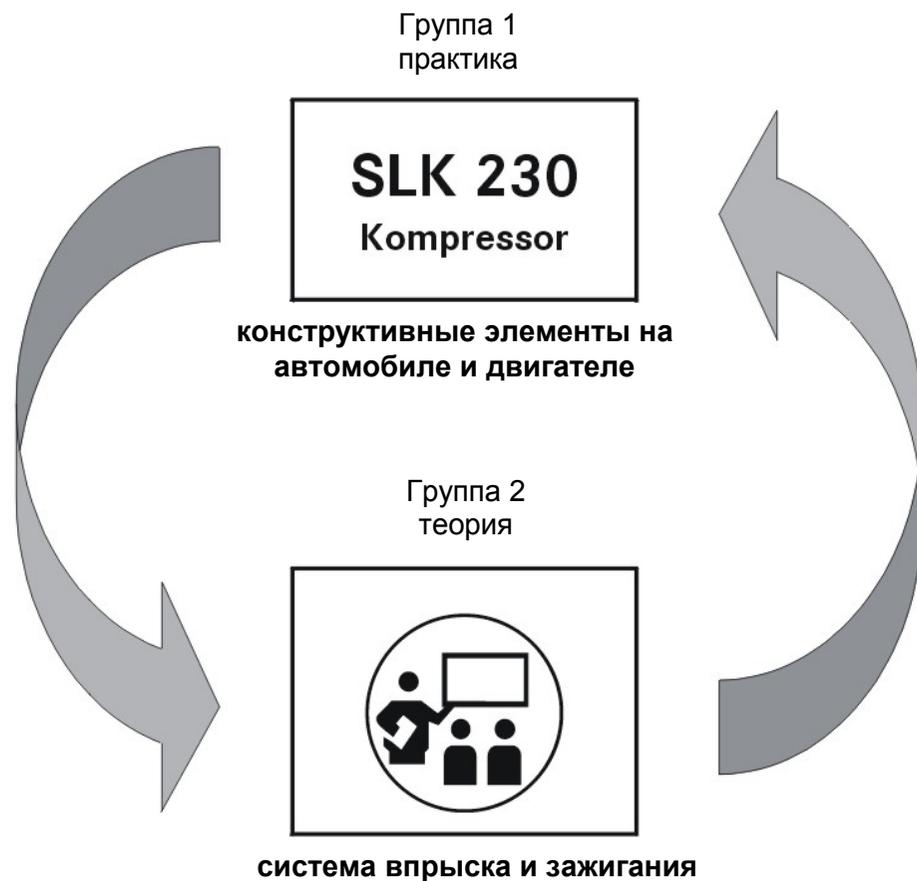
В заключение ещё одна рекомендация для всех водителей-«дальнобойщиков»:

Топливный бак на R170 увеличен с 53 до 60 литров.

Работа в группах

Конструктивные узлы автомобиля

Деление на группы



Через каждые **40 минут** группы меняются местами!

Работа в группах

Конструктивные узлы автомобиля

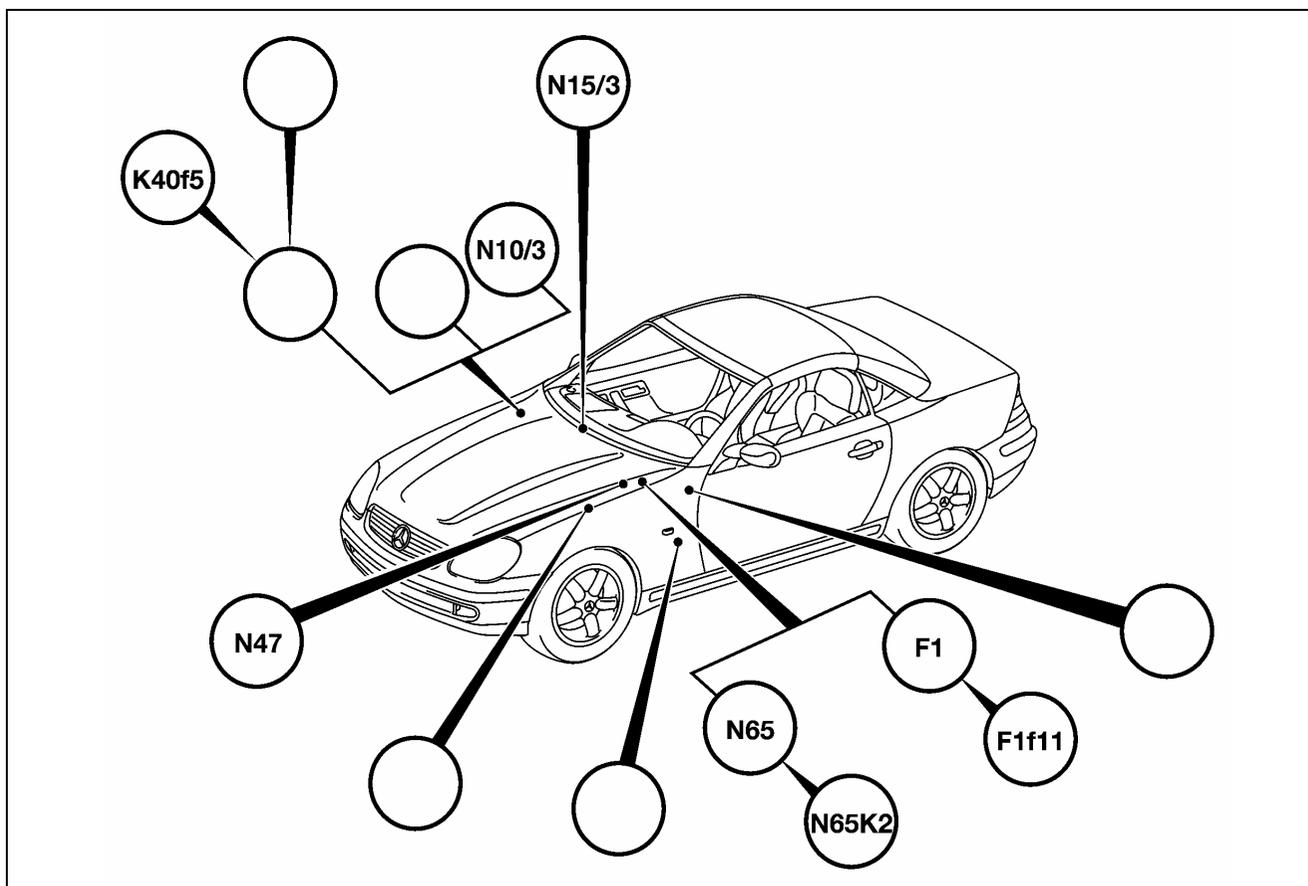
Задание 7

○ После этого вводного учебного курса Вы должны уметь рассказать своим коллегам о местах установки на модельном типе R170 важных конструктивных узлов, относящихся к двигателю.

Для этого дополните следующий рисунок!

Легенда

B37	датчик положения педали газа
F1	блок предохранителей в моторном отсеке
F1f11	предохранитель катушек зажигания
K40	модульный блок реле
K40f5	предохранитель топливного насоса
K40k1	реле топливного насоса
N3/10	блок управления ME (SIM 4 LE)
N10/3	блок управления комбинированными функциями SKF
N15/3	блок управления EGS
N47	блок управления электронной системы регулирования тягового усилия
N65	тактовый модуль
N65k2	реле стартера
X11/22	диагностический разъём
Y58/1	переключающий клапан регенерации



Работа в группах

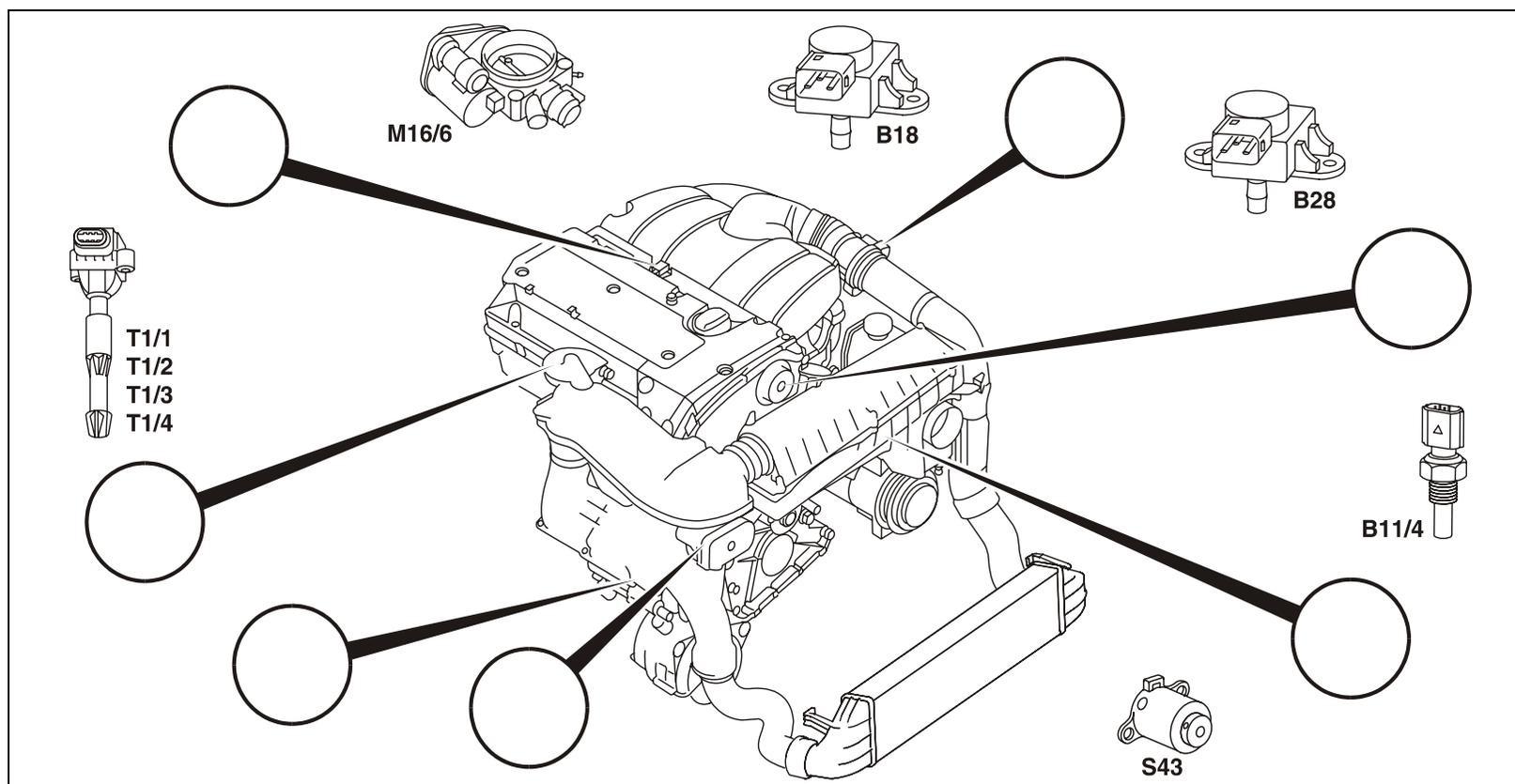
Конструктивные узлы автомобиля

Задание 8

Рассмотрите внимательно следующий рисунок двигателя M111.983 на W203.

Обозначьте отсутствующие на рисунке конструктивные узлы с помощью цифр 1-7 из легенды!

Обозначьте стрелками отсутствующие места установки конструктивных узлов!



Работа в группах

Конструктивные узлы автомобиля

Легенда

- | | | | |
|---|--|-----------|---|
| 1 | маслоотделитель | B11/4 | датчик температуры охлаждающей жидкости |
| 2 | исполнительный электромагнит механизма изменения фаз газораспределения | B18 | датчик атмосферного давления для высотной коррекции |
| 3 | горячеплёночный расходомер массы воздуха (B2/5) | B28 | датчик давления во впускном коллекторе |
| 4 | сервомеханизм рециркуляционной заслонки (M16/7) | M16/6 | сервомеханизм дроссельной заслонки |
| 5 | датчик (Холла) положения распределительного вала (B6/1) | S43 | выключатель контрольной лампы аварийного уровня масла |
| 6 | корпус воздушного фильтра | T1/1–T1/4 | катушка зажигания цилиндров 1-4 |
| 7 | компрессор | | |

Заметки

 _____

 _____

 _____

 _____

 _____

 _____

 _____

Работа в группах

Конструктивные узлы автомобиля

Задание 9

○ На двигателе и в моторном отсеке расположены важные конструктивные узлы вторичной продувки выпускного коллектора.

Запишите для начала места установки следующих конструктивных узлов этой подсистемы!

- a) переключающий клапан
воздушного насоса (Y32):  _____

- b) электрический воздушный насос
(M33):  _____

- c) клапан отключения
подачи воздуха:  _____

- d) обратный клапан:  _____

Без паники!

В одной из следующих глав этого учебного пособия мы ещё вернемся к системе продувки выпускного коллектора!

Работа в группах

Теория – система впрыска бензина и зажигания

Информационный блок

Ужесточение закона о токсичных выбросах в атмосферу в Европе обусловило необходимость модернизации двигателей M111. В дальнейшем блок управления двигателя должен будет включать в себя Европейскую систему бортовой диагностики двигателя (EOBD).

Чтобы соответствовать этим требованиям, известная по двигателям M111 система впрыска и зажигания ME 2.1 была модернизирована.

Теперь система „ME“ имеет обозначение:

SIM 4 LE или **SIM 4 SE**



И что ещё обозначает это сокращение?

S = Siemens
I = Integrierte (интегрированное)
M = Motorsteuerung (управление двигателем)
4 = число цилиндров (4)
L/ S = компрессорный / атмосферный
E = эволюция

Работа в группах

Теория – система впрыска бензина и зажигания



**Одним сокращением больше или меньше -
разве от этого что-то изменится!**

Исходная ситуация

- *На следующем рисунке не указана взаимосвязь различных конструктивных узлов по входящим и выходящим сигналам.*

Задание 10

Наведите порядок!

Обсудите в группе назначение и функциональный принцип этих конструктивных узлов. Нарисуйте на закреплённом на доске плакате недостающие стрелки. Красным цветом обозначьте выходные сигналы, синим цветом – входные сигналы.

Отлично, теперь наведём порядочек!

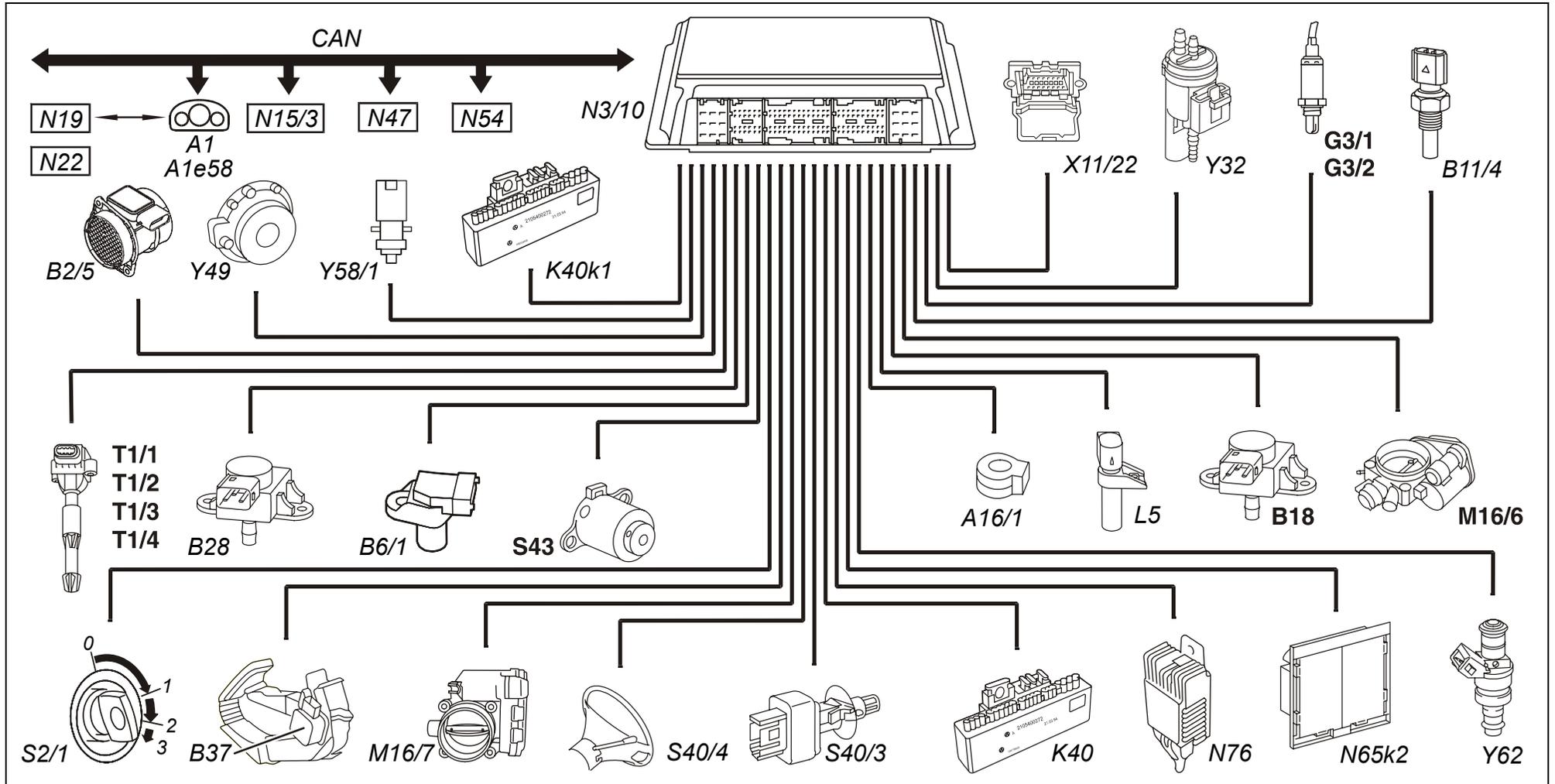
В ходе последующего обсуждения результатов мы совместными усилиями дополним рисунок в Вашем учебном материале.



Работа в группах

Теория – система впрыска бензина и зажигания

Входные и выходные сигналы на M111.958/983



Работа в группах

Легенда:

A1	комбинация приборов
A16/1	датчик детонационного сгорания
A1e58	контрольная лампа диагностики двигателя
B11/4	датчик температуры охлаждающей жидкости
B18	датчик атмосферного давления для высотной коррекции
B2/5	горячеплёночный расходомер массы воздуха (с интегрированным датчиком температуры всасываемого воздуха)
B28	датчик давления во впускном коллекторе
B37	датчик положения педали газа
B6/1	датчик (Холла) положения распределительного вала
CAN	цифровая шина данных (Control-Area-Network)
G3/1	кислородный датчик после катализатора
G3/2	кислородный датчик перед катализатором
K40	модульный блок реле
K40k1	реле топливного насоса (интегрировано в модульный блок реле)
L5	датчик положения коленчатого вала
M16/6	сервомеханизм дроссельной заслонки
M16/7	сервомеханизм рециркуляционной заслонки
N15/3	блок управления EGS (Elektronische Getriebe Steuerung) на АКП

Теория – система впрыска бензина и зажигания

N19	блок-панель управления кондиционера
N22	блок-панель управления системы климат-контроля (KLA)
N3/10	блок управления ME
N47	блок управления электронной системы управления тяговым усилием
N54	блок управления системы санкционированного доступа к управлению автомобилем
N65K2	реле стартера
N76	блок управления электровентилятора-нагнетателя двигателя / климатической системы
S2/1	электронный замок зажигания
S40/3	датчик положения педали сцепления на мех. КПП
S40/4	комбинированный переключатель системы «Темпомат» с переменным ограничением скорости
S43	выключатель контрольной лампы аварийного уровня масла
T1/1	катушка зажигания / цилиндры 1-4
X11/22	диагностический разъём
Y32	переключаемый клапан воздушного насоса
Y49	исполнительный электромагнит механизма изменения фаз газораспределения
Y58/1	переключаемый клапан регенерации
Y62	форсунки впрыска топлива

Работа в группах

Теория – система впрыска бензина и зажигания



И что же изменилось?

Этот вопрос, наверное, интересен и Вам!

Информационный блок

В основном были сохранены в неизменном виде все функции от системы впрыска и зажигания ME 2.1. Тем не менее, имеются всё же такие небольшие усовершенствования в управлении двигателя, как, например, синхронизация порядков впрыска и зажигания.

Другие изменения:

- горячеплёночный расходомер массы воздуха (B2/5) перед сервомеханизмом дроссельной заслонки (M16/6).
- датчик атмосферного давления (B18) для определения давления окружающего воздуха.
- датчик давления во впускном коллекторе (B28) для определения давления во впускном коллекторе.
- постоянный привод компрессора
- регулировка разрежения во впускном коллекторе с помощью сервомеханизма рециркуляционной заслонки
- отдельные катушки зажигания и платиновые свечи с большим сроком службы
- нагнетание воздуха через впускной коллектор, соответ. через воздухопроводную трубу.
- диагностический зонд (G3/1) после катализатора (EURO 3)
- максимальное число оборотов двигателя повысилось с 6000 до 6250/мин.

Работа в группах

Теория – система впрыска бензина и зажигания

Синхронизация порядков впрыска и зажигания

Информационный блок

Синхронизация необходима для согласованной работы форсунок и катушек зажигания, т.е. в момент прохождения поршнем точки угла опережения зажигания должен подаваться сигнал только на форсунку или цепь зажигания соответствующего цилиндра.

Сегмент распределительного вала на двигателях M111.958/ 983, а также на M137 был увеличен.

Теперь „high“(высокий)- (12V) и, соответственно, „low“(низкий)- (0V) уровень сигнала равен 180° распределительного вала (что соответствует 360° коленчатого вала).

Задание 11

Вставьте в пропущенные места текста правильные названия датчиков!

Благодаря датчику  _____ и инкрементному диску (схема зубцов 60-2) положение и частота оборотов коленчатого вала определяется бесконтактным способом.

Также бесконтактно по сегменту распределительного вала с помощью датчика  _____ определяется его положение, которое передаётся в блок управления ME (N3/10) для дальнейшей обработки.



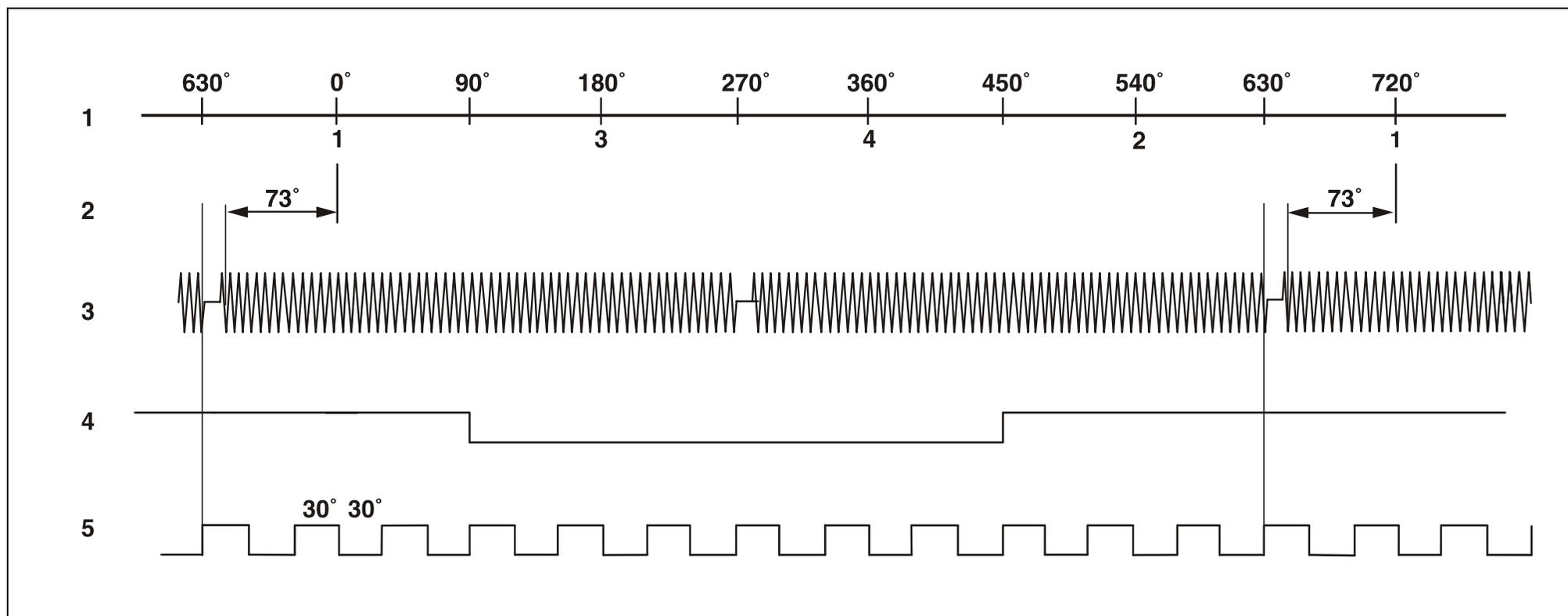
**Да так оно всегда же и было!
А нового-то что?**

Работа в группах

Теория – система впрыска бензина и зажигания

Функциональная схема подачи сигнала частоты вращения двигателя в блок управления ME

(Изображено на примере M111 (EVO) с ME SIM 4 LE/SE)



- 1 угол поворота коленчатого вала
- 2 цилиндр 1: положение в точке угла опережения зажигания
- 3 сигнал с датчика положения коленвала (L5)

- 4 сигнал с датчика (Холла) положения распределительного вала (B6/1)
- 5 сигнал частоты вращения двигателя

Работа в группах

Теория – система впрыска бензина и зажигания



И что это значит?

Задание 12

Рассмотрите рисунок на предыдущей странице. Какие преимущества обеспечивает увеличение сегмента распределительного вала? Отметьте крестиком правильные, по Вашему мнению, ответы.

- a) никакого преимущества.
- b) увеличение маховой массы на распределительном валу.
- c) при отказе датчика положения коленчатого вала (L5) возможен пуск двигателя.
- d) распознавание положения распределительного и коленчатого валов уже при включении зажигания.

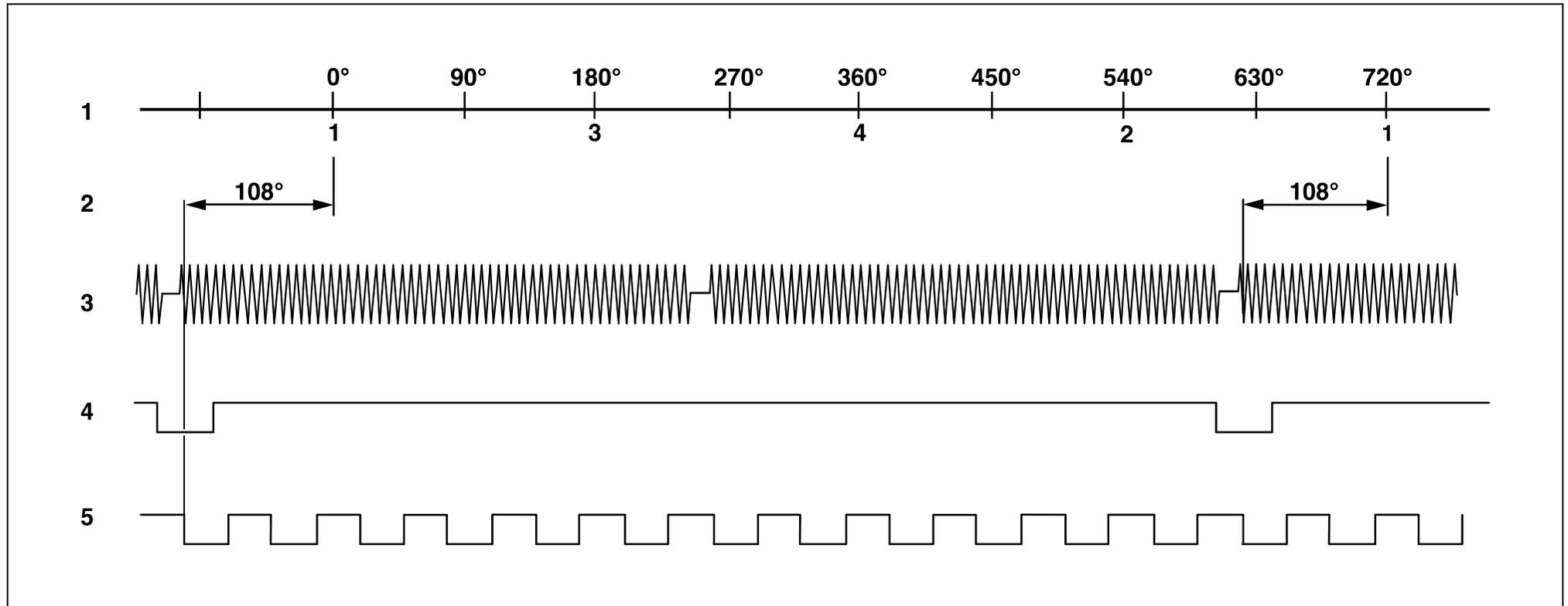


Это просто супер!

Работа в группах

Теория – система впрыска бензина и зажигания

Изображен M111 с ME 2.1



- 1 угол поворота коленчатого вала
- 2 цилиндр 1: положение в точке угла опережения зажигания
- 3 сигнал с датчика положения коленвала (L5)

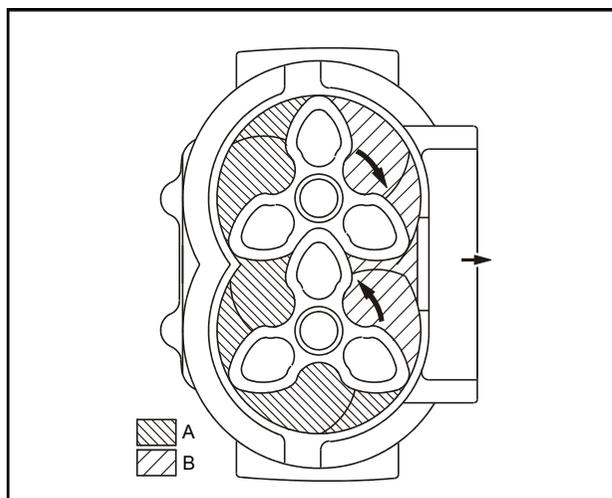
- 4 сигнал с датчика (Холла) положения распределительного вала (B6/1)
- 5 сигнал частоты вращения двигателя

Наддув и продувка выпускного коллектора

Наддув

Информационный блок

Новые двигатели M111 на кузове R170 (SLK 200 Kompressor с M111.958 и SLK 230 Kompressor с M111.983), так же как и M111.975 с кузовом R170 оснащаются компрессором для наддува. Основной функциональный принцип наддува такой же, как и у известного двигателя M111.975. Мы вкратце обратим внимание на важнейшие отличительный признаки и новшества.



Конструкция:

Нагнетатель Рутса с двумя 3-х лопастными роторами с углом зацепления в 60°. **Постоянный** привод осуществляется дополнительным поликлиновым ремнём от шкива коленчатого вала. Оба противоположных ротора соединены посредством двух смазываемых маслом шестерён. Покрытие роторов из эпоксидной смолы устойчиво к воздействию масла и топлива (вентиляция картера двигателя).

- A со стороны всасывания
- B со стороны нагнетания



Компрессор с постоянным приводом – это что-то новое!

Наддув и продувка выпускного коллектора

Наддув

Функциональное описание

Роторы сжимают всасываемый воздух за счёт изменения объёма рабочих камер и подают его к стороне нагнетания. Макс. давление наддува во впускном коллекторе составляет ок. 500 мбар.

После промежуточного охладителя наддувочного воздуха определяется масса воздуха, и к избыточной массе воздуха добавляется соответствующее количество топлива.

Благодаря компрессору достигается повышение крутящего момента двигателя, в особенности в диапазоне низкой частоты вращения.

Задание 13

○ *Посредством компрессорного наддува достигаются определённые цели!*

Отметьте крестиком правильный вариант ответа.

Задача наддува...

- a ... повысить мощность двигателя.
- b ... снизить расход топлива при одинаковой мощности.
- c ... выполнить продувку выпускного коллектора без дополнительного воздушного насоса.
- d ... снизить содержание вредных веществ в отработавших газах.
- e ... снизить массу на единицу мощности (кг/КВ).

Наддув и продувка выпускного коллектора

Наддув

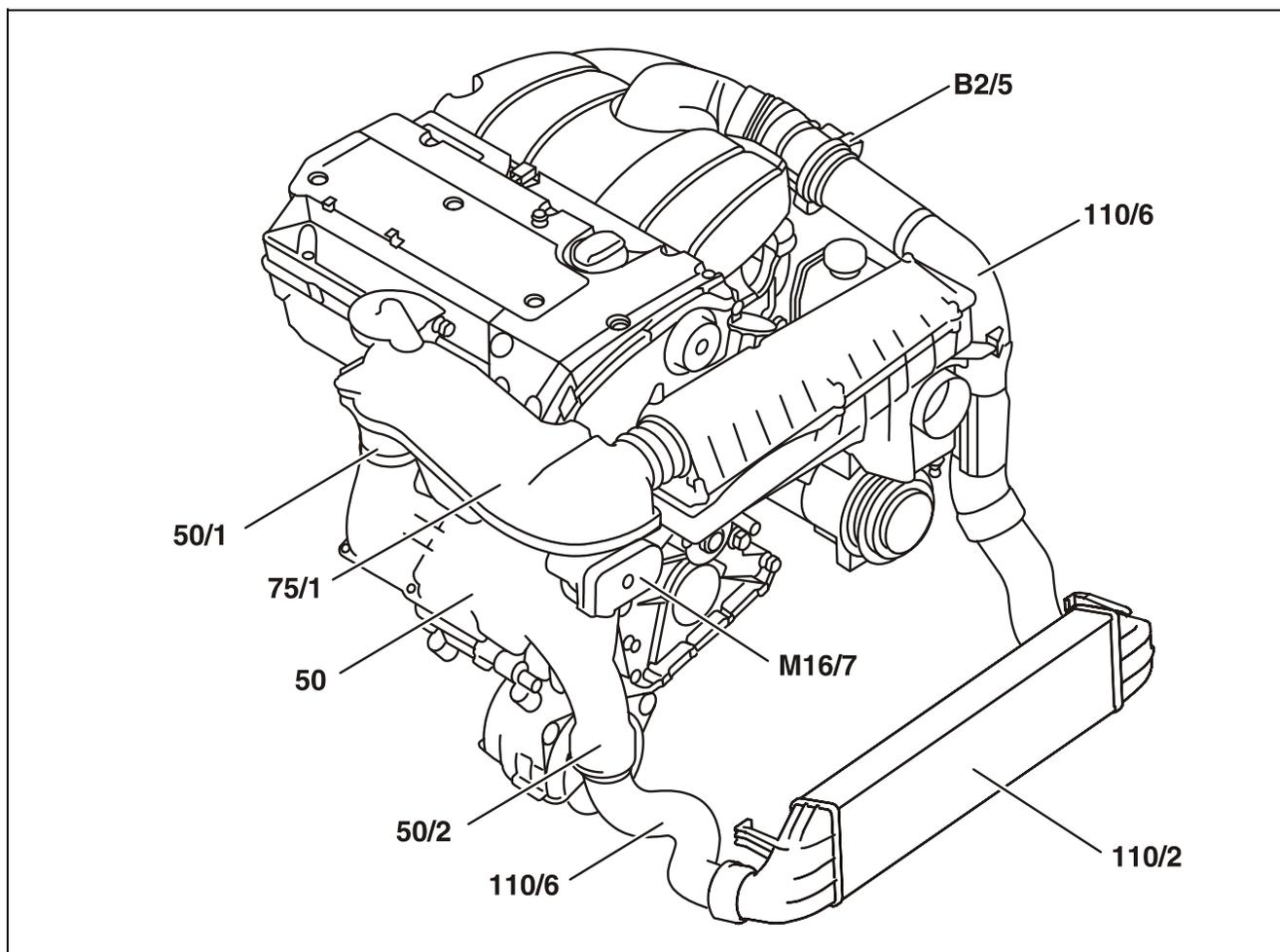
Задание 14

Посмотрите на схему движения воздуха и её конструктивные элементы.
Дополните легенду!

Легенда

(изображен M111 EVO на W203)

B2/5	горячеплёночный расходомер воздуха
M16/7	 _____
50	 _____
50/1	воздухозаборный патрубок
50/2	нагнетательный патрубок/ выход сжатого воздуха
75/1	 _____
110/2	 _____
110/6	впускной/ нагнетательный воздуховод



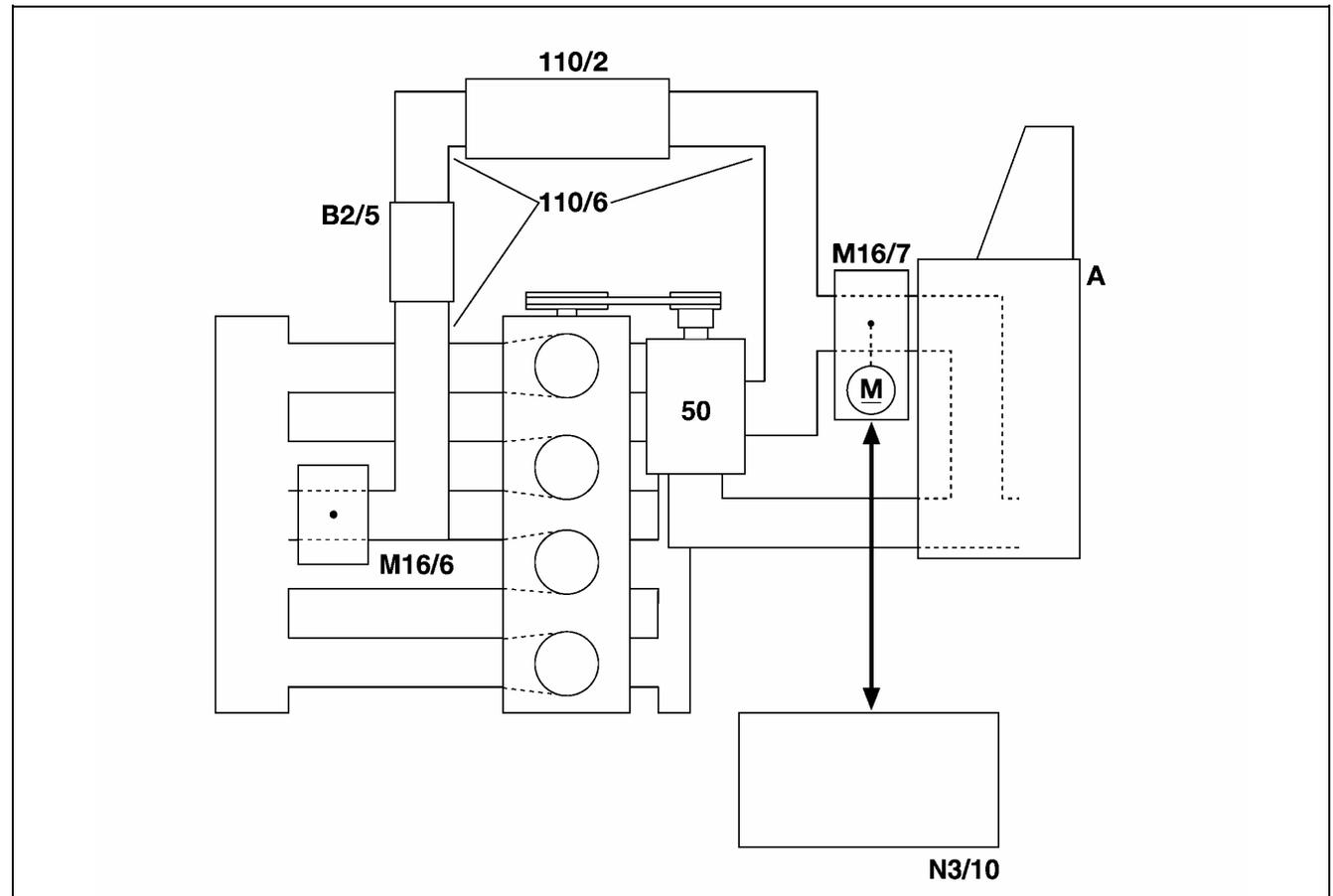
Наддув и продувка выпускного коллектора

Наддув

Задание 15

- Обозначьте схему движения воздуха от воздушного фильтра до двигателя при закрытой рециркуляционной заслонке красными стрелками, а при открытой рециркуляционной заслонке – зелёными стрелками!

A	воздушный фильтр
B2/5	горячеплёночный расходомер массы воздуха
M16/6	сервомеханизм дроссельной заслонки
M16/7	сервомеханизм рециркуляционной заслонки
N3/10	блок управления ME
50	компрессор
110/2	охладитель наддувочного воздуха
110/6	впускной / нагнетательный воздухопровод

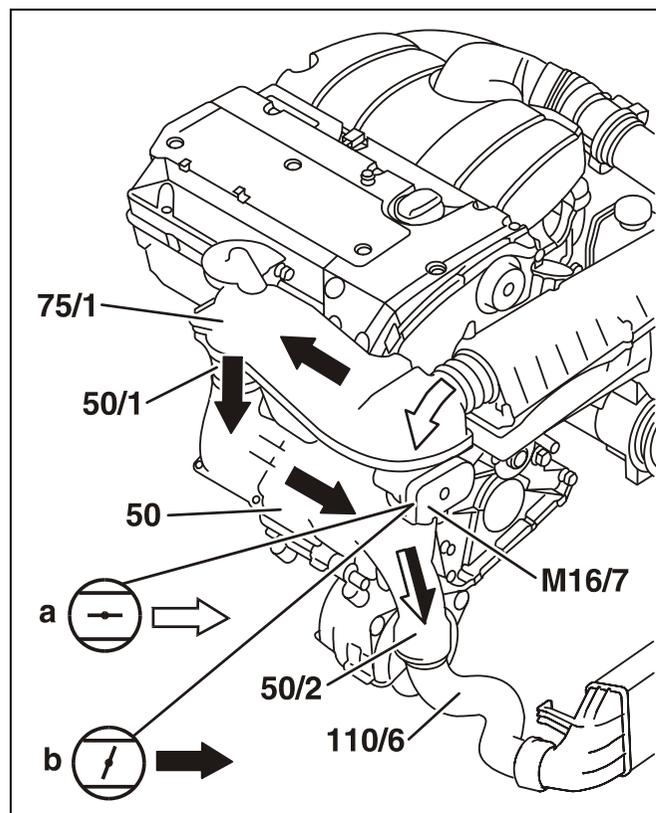


Наддув и продувка выпускного коллектора

Наддув

Задание 16

Какие высказывания о сервомеханизме рециркуляционной заслонки (M16/7) являются правильными? Отметьте крестиком!



- a) сервомеханизм рециркуляционной заслонки (M16/7) заменяет сервомеханизм дроссельной заслонки (M16/6).
- b) сервомеханизм рециркуляционной заслонки (M16/7) получает управляющий сигнал по массе.
- c) сервомеханизм рециркуляционной заслонки (M16/7) управляется ШИМ-сигналом / с широтно-импульсной модуляцией / (заслонка на 90% закрыта / 10% открыта).
- d) сервомеханизм рециркуляционной заслонки (M16/7) регулирует давление наддува.

Легенда

(изображён M111 EVO на W203)

- 50 компрессор
- 50/1 воздухозаборный патрубок
- 50/2 нагнетательный патрубок (выход из компрессора)
- 75/1 впускной воздуховод
- 110/6 впускной/ нагнетательный воздуховод
- M16/7 сервомеханизм рециркуляционной заслонки
- a рециркуляционная заслонка открыта (режим всасывания)
- b рециркуляционная заслонка закрыта (макс. давление наддува)

Наддув и продувка выпускного коллектора

Наддув

Задание 17

○ Для расчёта требуемого наддувочного давления используются различные параметры. Запишите 3 наиболее важные параметра для определения наддувочного давления!









При отклонении действительного значения давления наддува от номинального (параметрическое поле давления наддува) на сервомеханизм рециркуляционной заслонки поступает соответствующий сигнал управления.









Наддув и продувка выпускного коллектора

Наддув

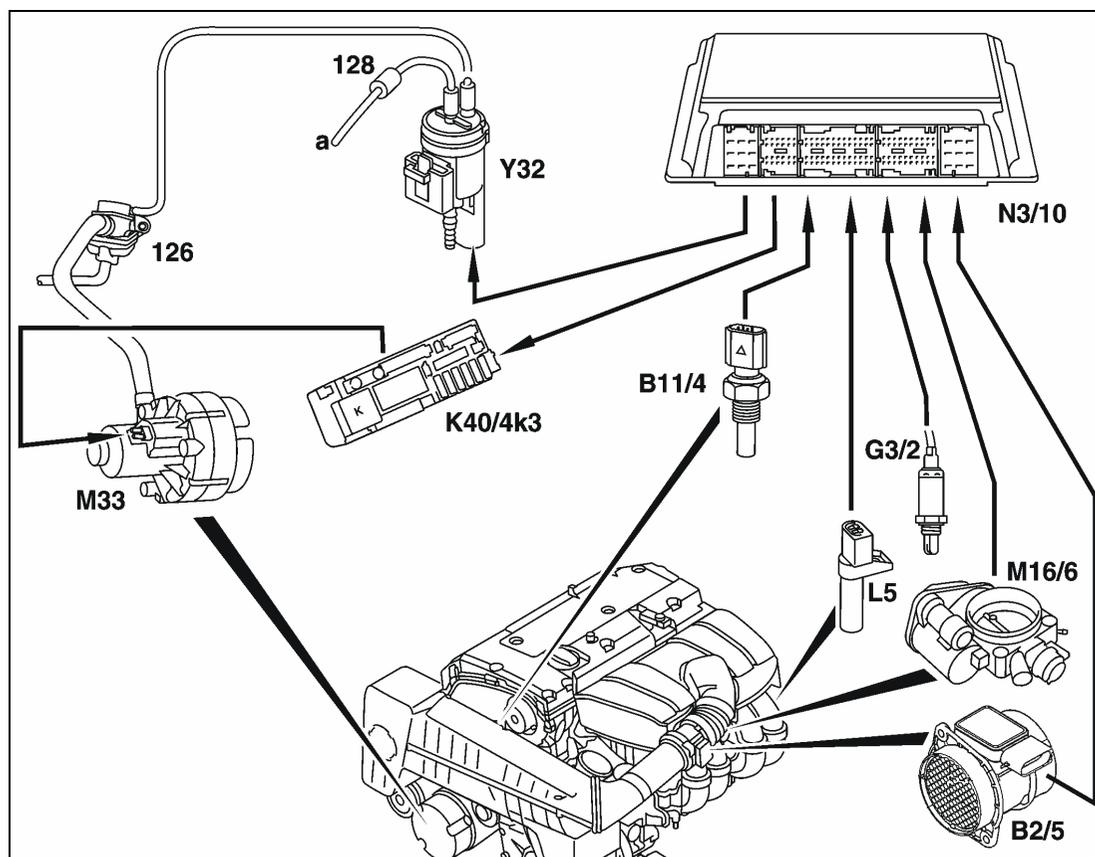
Продувка воздухом катализатора

На основании законодательных требований о снижении выброса вредных веществ в атмосферу все модификации нового двигателя M111 оснащены системой продувки выпускного коллектора!

Легенда:

(изображен атмосферный двигатель M111 EVO на W203)

- 126 клапан отключения воздуха (комбиклапан: интегрирован обратный клапан)
- 128 обратный клапан (вакуумный)
- a вакуумный шланг от впускного коллектора
- B2/5 горячеплёночный расходомер воздуха
- B11/4 датчик температуры охлаждающей жидкости
- G3/2 кислородный датчик перед КАТ
- K40/4k3 реле воздушного насоса
- L5 датчик положения колен. вала
- M16/6 сервомеханизм дроссельной заслонки
- M33 электрический воздушный насос
- N3/10 блок управления ME
- Y32 переключаемый клапан воздушного насоса



Наддув и продувка выпускного коллектора

Наддув

Задание 18

Каковы основные цели продувки выпускного коллектора?



Задание 19

Реле продувки выпускного коллектора (K40/4k3) и переключаемый клапан воздушного насоса (Y32) управляются блоком управления ME (N3/10).

Отметьте крестиком правильные параметры включения или высказывания!

- a) температура охлаждающей жидкости $>10^{\circ}\text{C}$ и $<60^{\circ}\text{C}$
- b) температура охлаждающей жидкости $>10^{\circ}\text{C}$ и $<80^{\circ}\text{C}$
- c) число оборотов двигателя <3000 об/мин
- d) дроссельная заслонка открыта не полностью
- e) дроссельная заслонка открыта полностью
- f) по окончании управления продувка выпускного коллектора блокируется до тех пор, пока температура охлаждающей жидкости не превысит ок. $+60^{\circ}\text{C}$ и затем не опустится ниже 40°C .
- g) максимум на 150 сек после пуска двигателя.

Наддув и продувка выпускного коллектора

Наддув

Задание 20

Перечислите в правильной последовательности конструктивные узлы системы продувки выпускного коллектора на двигателя M111 EVO (атмосферный двигатель).

- электрический воздушный насос (M33)
- головка блока цилиндров
- клапан отключения подачи воздуха
- необслуживаемый фильтр
- обратный клапан



А что, есть отличие между атмосферным двигателем и компрессорным?

Практика

Система «Диагностический ассистент» (DAS) и измерительная техника HMS 990



Давайте проведем небольшой тест с помощью системы «Диагностический ассистент» (DAS).

Используйте свободное пространство для записи Ваших личных примечаний.

Задание 21

Проведите, пожалуйста, короткий тест и обсудите его в группе!

Запишите в Ваши учебные материалы возможные сохранённые неисправности и сделайте распечатку!



Практика

Система «Диагностический ассистент» (DAS) и измерительная техника HMS 990

Задание 22

- а) Подключите ящик с гнездовыми разъёмами («буксенкастен») и запишите оба сигнала на осциллографе.
- б) занесите в рисунок настроечные параметры осциллографа!

Датчик Холла распредвала (B6/1)

Гнездо: 61

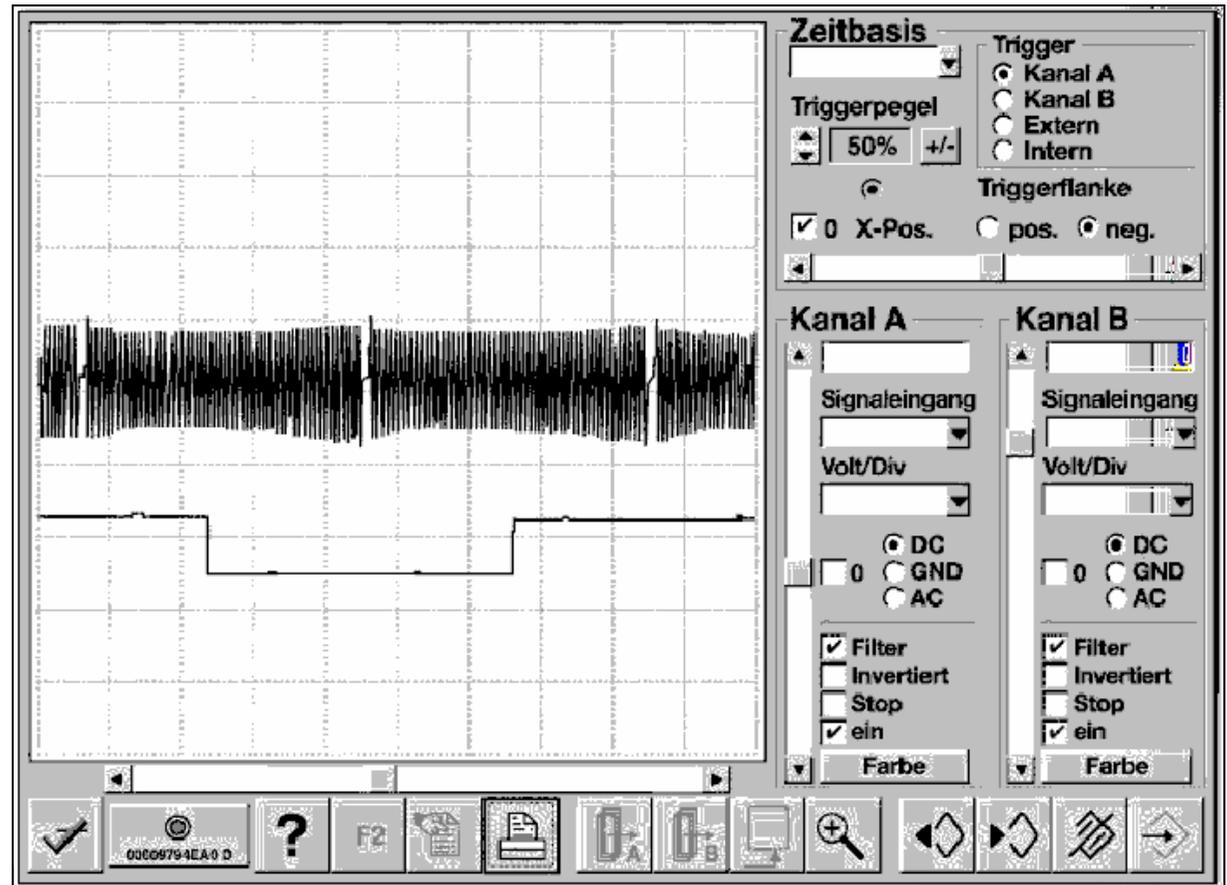
Датчик положения коленвала (L5)

Гнездо: 46

Масса:

по массе автомобиля

Проверьте с помощью измерительной техники в «Star Diagnose» сигнал датчика Холла распределительного вала (B6/1) и датчика положения коленчатого вала (L5).



Практика

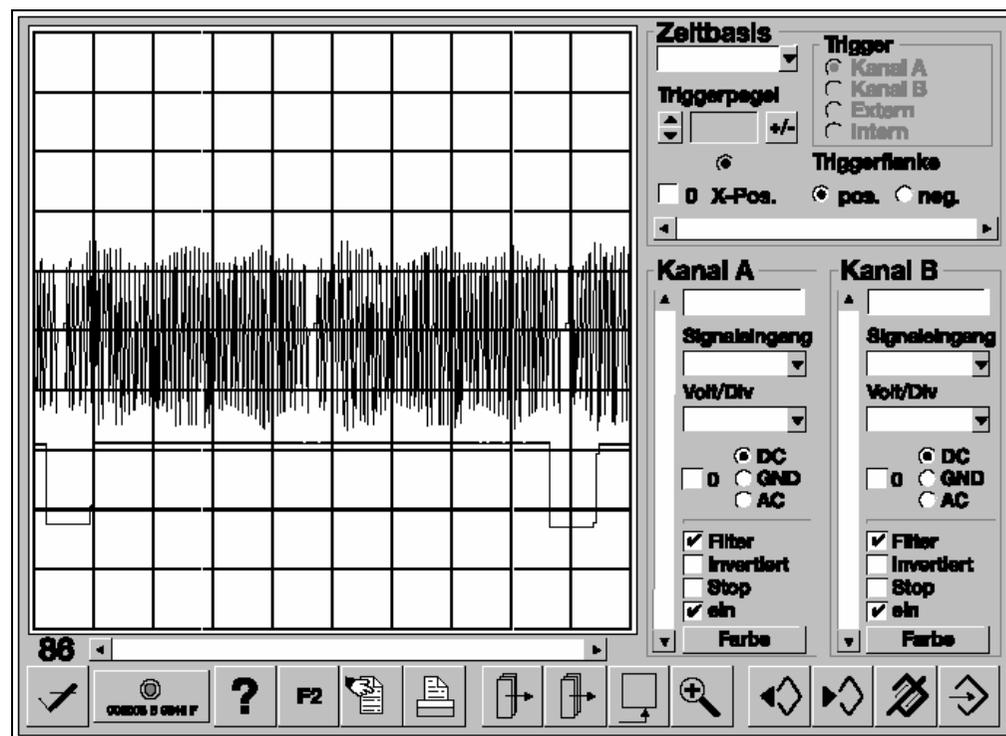
Система «Диагностический ассистент» (DAS) и измерительная техника HMS 990

Задание 23

- На этих рисунках Вы видите сделанную осциллографом запись показаний датчика положения коленвала (L5) и датчика Холла распредвала (B6/1) на двигателе M111 с ME 2.1.

Сравните эти записи с Вашими, сделанными Вами в задании 2. На что можно сразу обратить внимание?

 _____



Практика

Система «Диагностический ассистент» (DAS) и измерительная техника HMS 990

Задание 24

Запишите графическое изображение напряжения вторичной цепи системы зажигания двигателя! Чтобы получить на осциллографе такое же изображение, как на нижнем рисунке, введите установочные параметры в нижнюю строку.

Внесите правильные установочные параметры:

* Режим изображения (F7, символ импульса зажигания)

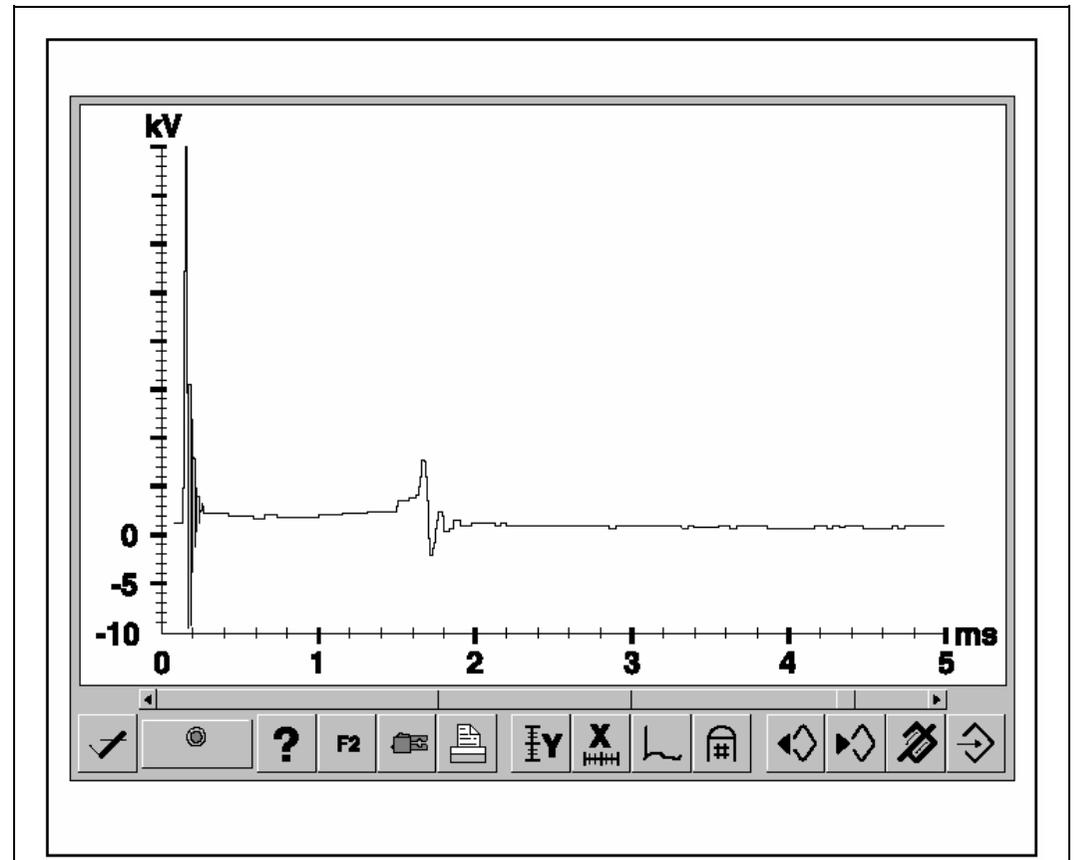
 _____

* Временная ось (F6, символ X)

 _____

* Диапазон напряжения (F5, символ Y)

 _____



Резюме и заключительное слово



Вот и хватит с новым M111 EVO!

Указание:

У Вас есть сейчас возможность ещё раз обсудить в группе и с инструктором оставшиеся вопросы!

В заключение:

- Что было, на Ваш взгляд, основным моментом в 1-й день обучения?
- Что Вам понравилось?
- Что можно было бы сделать лучше?

**Всем счастливо добраться, хорошего вечера
... и до завтра!**



Приветствие

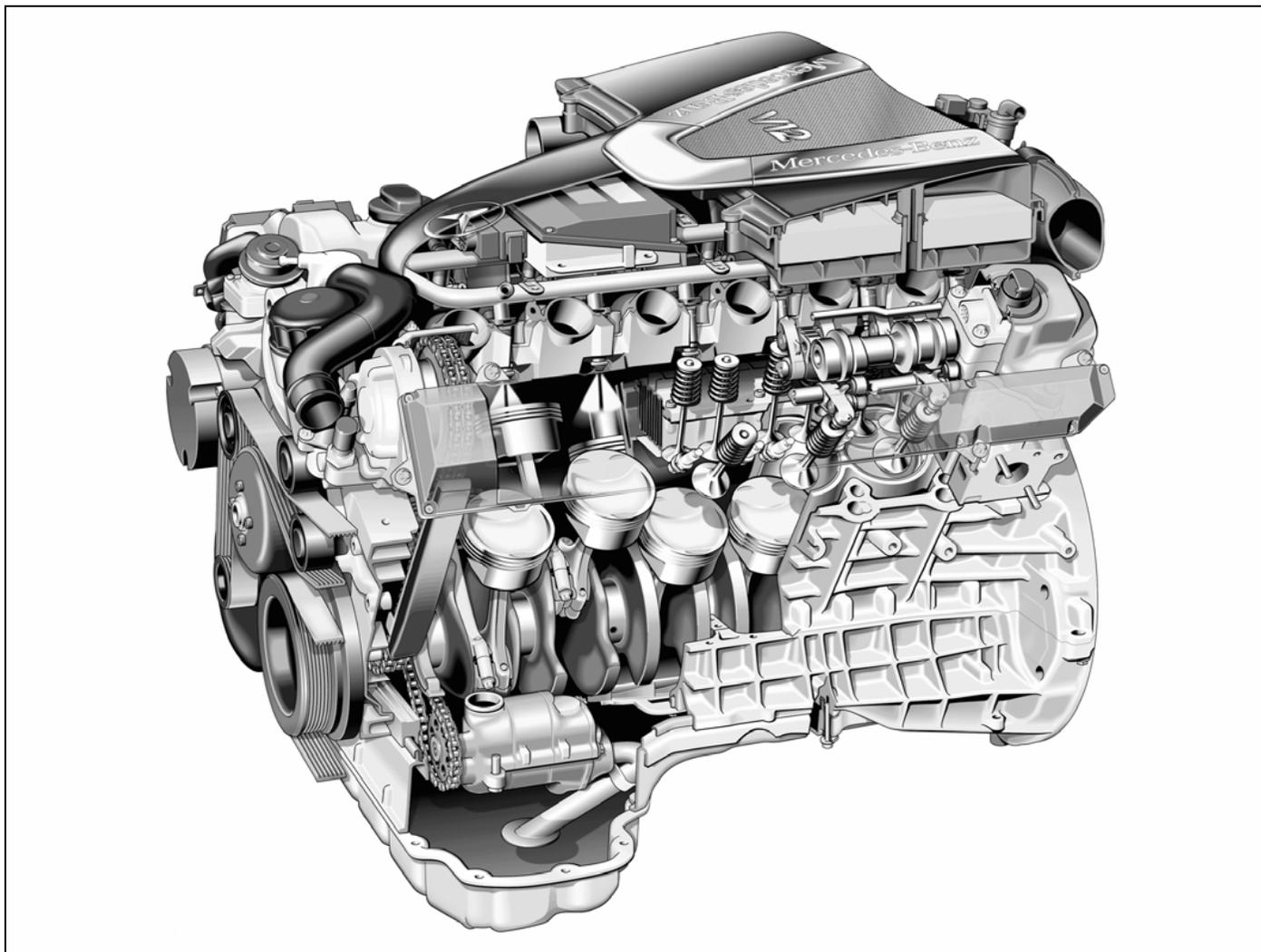
Ihr Trainer wünscht Ihnen einen schönen guten Morgen!
Ваш инструктор желает Вам доброго утра!



Что значит «доброе утро»?

Да я уже весь горю от желания узнать про новый
12-цилиндровый двигатель!

M137.970 (V12)



**ЦЕЛИ:**

В конце этого учебного дня Вы сможете...

- ... описать особенности механической части двигателя M137.
- ... воссоздать контуры циркуляции охлаждающей жидкости и масла.
- ... описать функциональный принцип системы отключения цилиндров (ZAS).
- ... описать функциональный принцип системы зажигания ECI с измерением ионного тока.
- ... найти места установки важных конструктивных элементов системы управления двигателем.
- ... выполнять основные работы с помощью системы «Диагностический ассистент» (DAS).

- ... выразить инструктору свою удовлетворённость процессом обучения.

M137.970 (V12)

Общий обзор

Информационный блок

Как Вы уже знаете, M137 представляет собой совершенно новый двигатель, конструктивные узлы которого были разработаны заново или подверглись технической модернизации.

Для изучения двигателя, а также некоторых навесных узлов на автомобиле, мы подготовили для Вас карточки с конструктивными узлами.

Исходная ситуация

- Для лучшей обзорности узлов Вам необходимо сначала снять корпус воздушного фильтра.



**Осторожно, однако,
корпус фильтра закреплён на винтах!**

Задание 25

Укажите конструктивный узел, соответствующий Вашей карточке, и обсудите в группе его назначение и функциональный принцип!

- Ниже Вы можете записать для себя в качестве заметок важные пункты обсуждения или невыясненные вопросы.



M137.970 (V12)**Требования к современному двигателю**

Требования к современному двигателю	Какое решение было реализовано?
	→
	→
	→
	→
	→

M137.970 (V12)

Особенности механической части двигателя

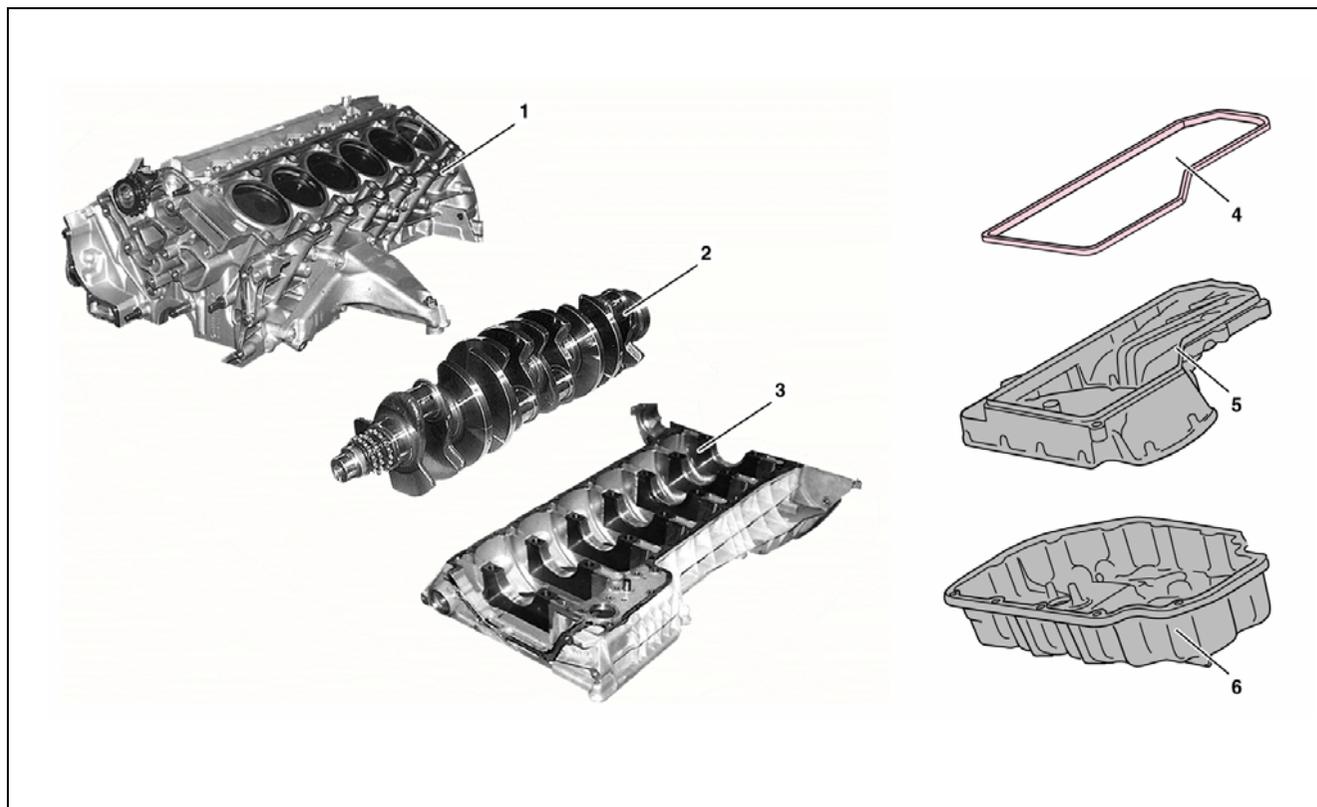
В специальной периодической печати уже много писалось о новом 12-цилиндровом двигателе M137. В качестве основного момента отмечалась в высшей степени инновационная конструкция блока цилиндров.

Задание 26

*Какую конструкцию имеют блок цилиндров и масляный картер двигателя M137?
Впишите в легенду обозначения соответствующих конструктивных узлов!*

Легенда:

1.  _____
2.  _____
3.  _____
4.  _____
5.  _____
6.  _____



M137.970 (V12)

Особенности механической части двигателя



Внимание, сейчас последует важное указание!

Рекомендация по техобслуживанию

При снятии и установке верхнего масляного картера необходимо обратить внимание на следующее:

На один из винтов надета медная пластина, которая обеспечивает соединение на массу между масляным датчиком и блоком цилиндров. Ни в коем случае не забывать о ней при сборке!

Задание 2

- Масляный картер двигателя M137 состоит из двух конструктивных узлов.*
- Это предопределяет концепцию его уплотнения.*

а) Какое уплотнение предусмотрено между верхней и нижней частями масляного картера?





M137.970 (V12)

Особенности механической части двигателя

b) Какое уплотнение предусмотрено между верхней частью масляного картера и блоком цилиндров?



Задание 3

Где на двигателе M137 выбит его номер?



M137.970 (V12)
Сравнительные технические характеристики
Информационный блок

	CL600/C215 M137.970	CL600/C140 M120.982
Расположение / число / угол наклона цилиндров	V12-60°	V12-60°
Клапаны (свечи зажигания) на цилиндр	3 (2)	4 (1)
Смесеобразование	ME 2.7	ME 1.0
Общий рабочий объём см³	5786	5987
Порядок работы цилиндров	1-12-5-8-3-10-6-7-2-11-4-9	1-12-5-8-3-10-6-7-2-11-4-9
Номинальная мощность кВт (л.с.) при об/мин	270 (367) / 5500	290 (394) / 5200
Номинальный крутящий момент Нм при об/мин	530/4100	570/3800
Расход топлива / NEFZ* / («Супер Плюс» неэтил. (Аи-98)) л/100 км	13,4	16,9
Вес двигателя кг	220	300

*NEFZ - Новый европейский ездовой цикл

M137.970 (V12)

Система зажигания ЕСI

Информационный блок

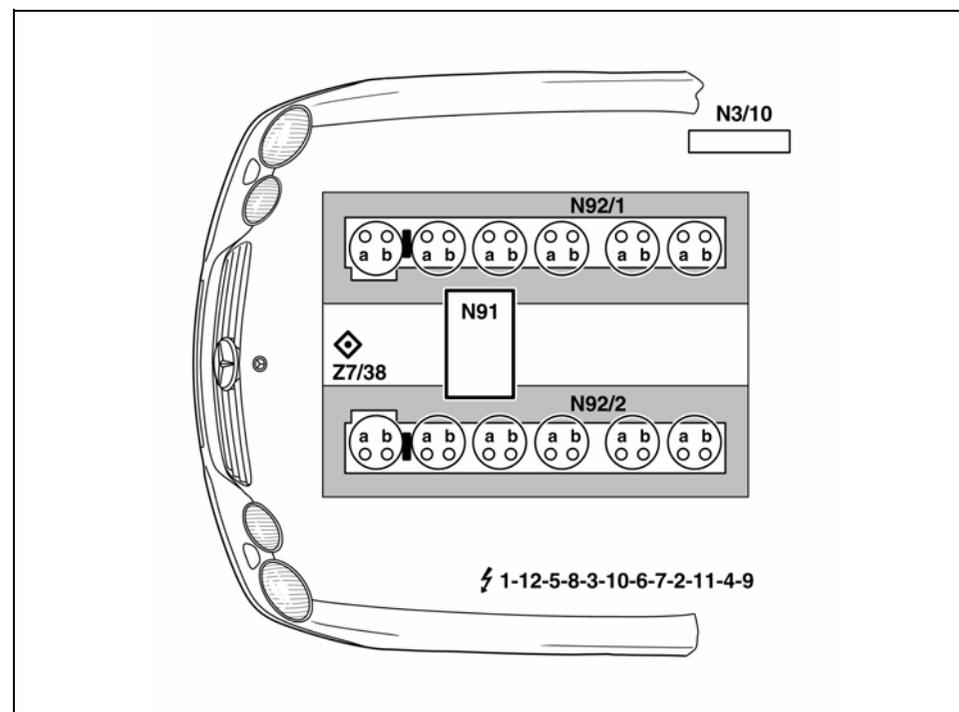
Система зажигания двигателя M137 по сравнению с системами зажигания известных Вам двигателей подверглась конструктивной переработке. Она включает в себя совершенно **новые** конструктивные узлы и функции, однако она состоит также из таких конструктивных элементов и располагает такими функциями, которые уже известны и были лишь слегка модернизированы.

Задание 4

○ Система зажигания состоит из 4 основных отдельных компонентов.
Пометьте их в легенде!

Легенда:

a	свеча зажигания, цепь зажигания a
b	свеча зажигания, цепь зажигания b
N3/10	блок управления ME
N91	блок питания от бортовой сети ЕСI
N92/1	модуль зажигания ЕСI правого ряда цилиндров
N92/2	модуль зажигания ЕСI левого ряда цилиндров
Z7/38	концевой гнездовой зажим клеммы 87 M1i (электропитание)



M137.970 (V12)

Система зажигания ЕСI



Теперь всё выясним!

Что, собственно говоря, обозначает аббревиатура ЕСI?

ЕСI – это английское сокращение термина ...

Energy (энерго-)

Controlled (-управляемое)

Ignition (зажигание)

... что по-русски обозначает:  _____.

Общие сведения

Данная система зажигания работает с переменным напряжением.

Это является нововведением!

Прежде всего, конечно, необходимо ещё генерировать переменное напряжение. Для этого нам потребуется несколько конструктивных узлов!

В качестве источника постоянного напряжения работает блок питания от бортовой сети, который можно сравнить с электростанцией.



**Дополните текст
заданий с помощью вводной части!**

нижеследующих

M137.970 (V12)

Система зажигания ЕСI

Блок питания от сети

Задание 5



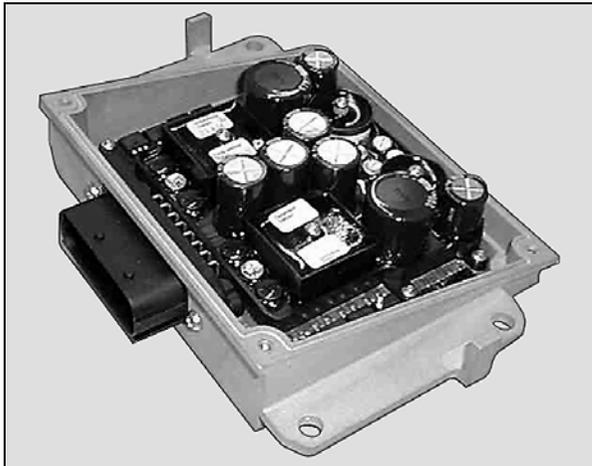
Итак, блок питания от сети выглядит следующим образом.

Своего рода „чёрный ящик“ с 16-контактным соединительным разъёмом.

Блок сетевого питания обозначается как N91.

Где он устанавливается, Вы уже знаете.

Так, а теперь займёмся выполнением заданий.



В легкосплавный корпус установлено большое количество электронных модулей, которые обеспечивают генерирование напряжения двух различных видов из напряжения бортовой сети:

1.  _____ для выработки напряжения **зажигания**.
2.  _____ для выработки **вспомогательного** напряжения.

M137.970 (V12)

Система зажигания ЕСI

Задание 6



**Да это почти как напряжение в розетке!
А есть ли также предохранители и инструкции по ТО?**

Естественно!

Блок питания от сети оснащается электронным устройством защиты от перегрузок для напряжений 180 В и 23 В. При коротком замыкании или перегрузке выходы блокируются до момента повторного включения системы зажигания.

Кроме того, разрешается снимать штекер с блока сетевого питания после выключения  _____, а с модуля зажигания - только после  _____ мин. инерционного выбега!



Во избежание повреждений блока сетевого питания ЕСI (N91) запрещается включать зажигание без обеспечения контакта на массу. Контакт на массу осуществляется через корпус блока питания от сети.

M137.970 (V12)

Система зажигания ЕСI

Генерирование напряжения

Задание 7



А теперь перейдём к генерированию напряжения зажигания!

Подаваемое от блока сетевого питания постоянное напряжение 180 В поступает на  _____ (N92/1, N92/2).

В момент зажигания постоянное напряжение преобразовывается в переменное с частотой в 25 кГц.

Это означает, что магнитное поле катушки зажигания при **каждом** актуальном зажигании создаётся и исчезает до  _____ раз в секунду. За счёт этого поддерживается искра зажигания (длительность индуктивной фазы искрового разряда).

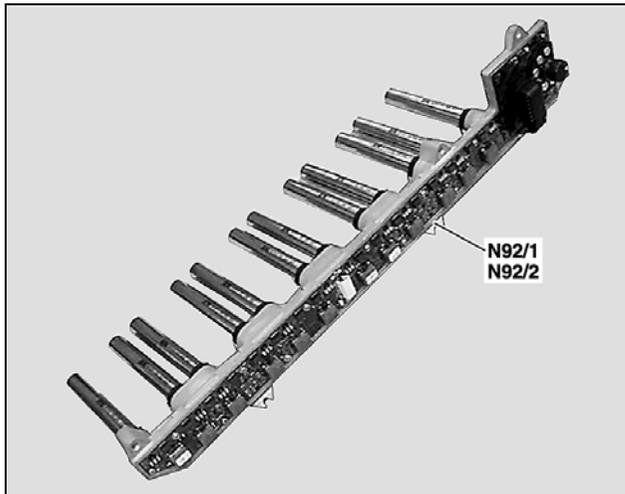
И какие преимущества скрываются за этим?



M137.970 (V12)

Система зажигания ЕСI

Задание 8



Пожалуйста, дополните следующий текст нижеприведёнными ключевыми словами!

Необходимое создаётся системой зажигания ЕСI
значительно .

(вследствие времени
возникновения и исчезновения магнитного поля в катушке зажигания) в данном случае
больше не требуется.

Длительность индуктивной фазы искрового разряда установлена блоком управления ME
(N3/10) на 5° и не зависит от
необходимого напряжения зажигания.

Ключевые слова:

угол поворота коленвала – подача напряжения заранее – напряжение зажигания – быстрее.



С катушками зажигания у меня до этого пока не было проблем!

А есть ли они вообще в данной системе?

M137.970 (V12)

Система зажигания ЕСI

Информационный блок



Катушки зажигания двигателя M137 расположены в верхней секции каждого из контактных наконечников свечей зажигания.

Таким образом, данный двигатель имеет всего **24** цепи зажигания.

Рекомендация по техобслуживанию:

Катушки зажигания и контактные наконечники свечей зажигания не подлежат замене по отдельности! Однако при каждом снятии модуля зажигания необходимо заменять кольцевые уплотнительные прокладки (1) в нижней секции контактного наконечника свечи зажигания.



M137.970 (V12)

Система зажигания ЕСI

Информационный блок

Как и на двигателях M112/113, управление искрообразованием осуществляется в данном случае также со смещением фаз и поочередно.



Со смещением фаз?

Поочередно?

... однако, сильно сказано!

Задание 9

Пожалуйста, дополните нижеследующий текст!

«Со смещением фаз» обозначает, что искрообразование на обеих свечах зажигания одного цилиндра осуществляется  _____.

Под «поочередностью» понимается то, что последовательность управления свечами зажигания  _____.

M137.970 (V12)

Система зажигания ЕСI

Система измерения ионного тока



А теперь мне интересно узнать ещё про измерение ионного тока с помощью вспомогательного напряжения!

Основные положения

После воспламенения топливовоздушной смеси искрой зажигания топливо подвергается химическому преобразованию. При этом генерируются частицы с положительным и отрицательным электрическим зарядом, которые обозначаются как ионы. Одним из свойств ионов является их электрический заряд.

Величина электропроводности зависит от плотности ионов в сгоревшей смеси.

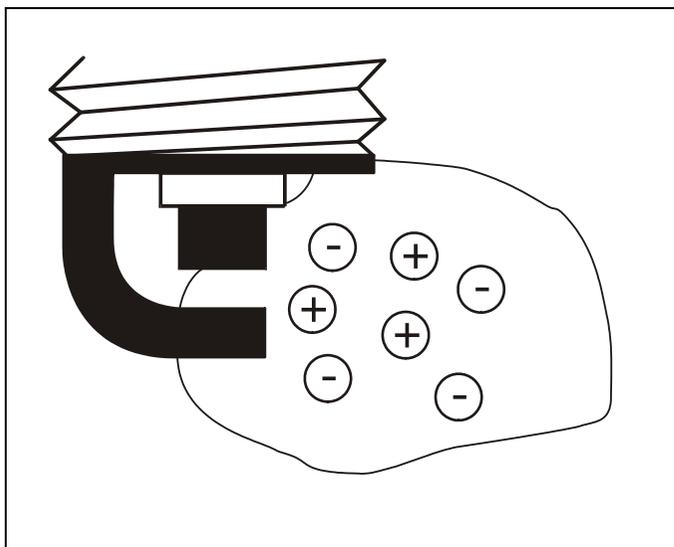


А какое влияние оказывает на ионы давление в камере сгорания?

Чем выше давление в камере сгорания, тем больше количество ионов и тем выше становится электропроводность горячей смеси.



Какое значение это имеет для данного двигателя?



По окончании искрообразования на свечи зажигания между центральным и боковым электродом подаётся измерительное напряжение в 1 кВ (возникающее из 23 В вспомогательного напряжения).

В зазоре между ними находятся заряженные ионы, что приводит к тому, что в зависимости от состава смеси в камере сгорания между электродами течет измерительный ток (высокая / низкая электропроводность).

Электроника в модуле зажигания обрабатывает возникающий сигнал ионного тока и передаёт его для последующего анализа в блок управления ME (N3/10).

Теперь блок управления ME (N3/10) сможет распознать пропуски зажигания в двигателе и детонационное сгорание и соответствующим образом отреагировать на это.

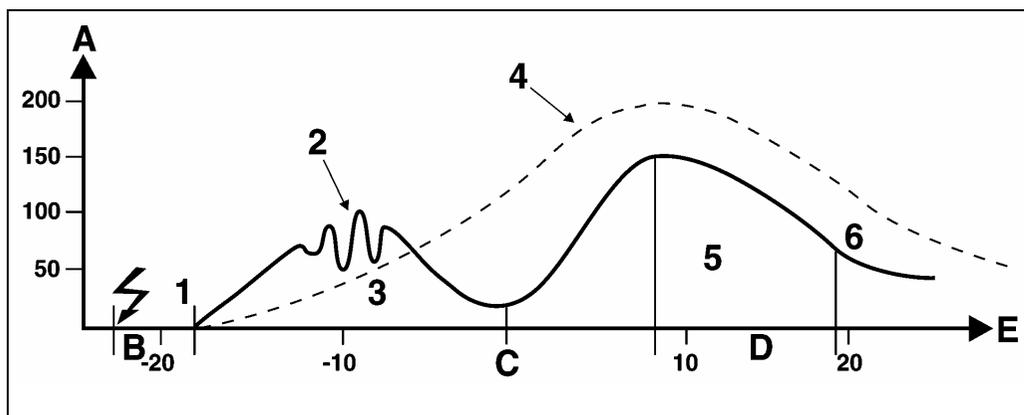


**Теперь становится совсем интересно!
Как же это функционирует?**

M137.970 (V12)

Система зажигания ЕСI

Информационный блок по системе измерения ионного тока



Нормальное сгорание

По окончании искрообразования на свечу зажигания подаётся вспомогательное напряжение и генерируется сигнал ионного тока (2).

Первый максимум, возникший на диаграмме, показывает распространение фронта пламени (колебания).

Второй максимум отображает процесс сгорания.

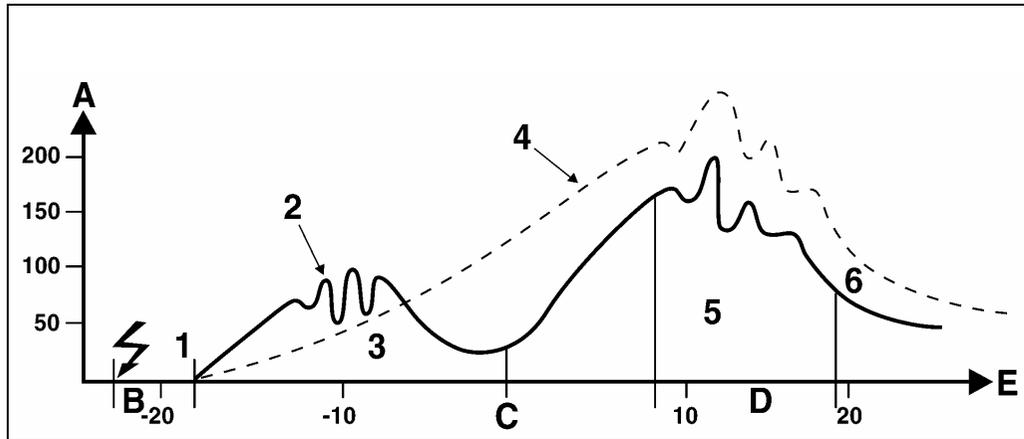
Если сгорание протекает «нормально», то сигнал в измерительном окне (D) равномерно ослабевает.

Легенда

A	ионный ток в мкА	1	начало измерительного окна
B	длительность искрообразования	2	сигнал ионного тока
C	угол опережения зажигания (УОЗ)	3	химическая ионизация
D	измерительное окно регулирования УОЗ в зависимости от детонации	4	давление в камере сгорания
E	положение коленвала °KW	5	термическая ионизация
		6	конец измерительного окна

M137.970 (V12)

Система зажигания ЕСI



Детонационное сгорание

Если сгорание протекает с детонацией, то в измерительном окне (D) появляются дополнительные детонационные колебания.

Они возникают в результате неравномерно протекающих дополнительных процессов сгорания.

Легенда

A	ионный ток в мкА	1	начало измерительного окна
B	длительность искрообразования	2	сигнал ионного тока
C	угол опережения зажигания (УОЗ)	3	химическая ионизация
D	измерительное окно регулирования УОЗ в зависимости от детонации	4	давление в камере сгорания
E	положение коленвала °KW	5	термическая ионизация
		6	конец измерительного окна



А теперь ещё раз всё обобщим!

Обобщение

По окончании искрообразования вспомогательное напряжение в 23 В первичной цепи преобразовывается примерно в 1 кВ вторичной цепи, которое подаётся на электроды свечей зажигания.

Во время сгорания топливовоздушной смеси происходит химическая реакция, которая высвобождает положительно и отрицательно заряженные частицы (ионы). Эти ионы обеспечивают прохождение тока (электропроводность) между электродами. Сила тока является при этом параметром для определения хорошего или плохого сгорания.

Через короткое время ионы „распадаются“, и электропроводность снова снижается. За счёт повышения давления в камере сгорания опять происходит образование ионов (термическая ионизация) в том же самом соотношении к давлению сгорания, которые снова обеспечивают прохождение вспомогательного (измерительного) тока. Анализ этих данных используется для распознавания неконтролируемых повышений давления (детонационные процессы сгорания).

Электроника в модуле зажигания анализирует данные измерения ионного тока и передаёт электрический сигнал в блок управления ME (N3/10).

Блок управления ME (N3/10) на основе данных измерения ионного тока может распознавать **пропуски зажигания в двигателе и процессы детонационного сгорания** и соответствующим образом реагировать на них.

Практические занятия

Контуры циркуляции охлаждающей жидкости и масла

Контур циркуляции охлаждающей жидкости



Для локализации утечки охлаждающей жидкости Вам необходимо располагать предварительными знаниями о контуре циркуляции охлаждающей жидкости и его конструктивных узлах.

Задание 1

С помощью графических иллюстраций проработайте на автомобиле особенности контура циркуляции охлаждающей жидкости! („Введение: двигатель 137, сентябрь 1999, стр. 41“)

проследите циркуляцию охлаждающей жидкости в системе охлаждения!

на что Вы обратили внимание? Появились ли новые конструктивные узлы?

Запишите:











Практические занятия

Контуры циркуляции охлаждающей жидкости и масла

Контур циркуляции масла

Информационный блок

Очень многие детали и узлы двигателя M137 должны обеспечиваться масляной смазкой. Поэтому контур циркуляции масла, как это видно из рисунка во «Введении» на стр. 37, является широко разветвлённым, а смена масла представляет собой достаточно трудоёмкую операцию.



Внимание!

Перед заменой масла необходимо прогреть двигатель до температуры 80 °С, выключить его и выждать в течение 5 минут.

И это только первый шаг, а вот и второй...

Практические занятия

Контуры циркуляции охлаждающей жидкости и масла



А откуда же мне теперь узнать про температуру масла?

Задание 2

Укажите, как определяется температура масла!

- a) по индикации на комбинации приборов.
- b) в программе «Диагностический ассистент» (DAS).
- c) по температуре охлаждающей жидкости через множитель (температура охлаждающей жидкости $\times 1,83$).
- d) с помощью термометрического зонда для масла в анализаторе ОГ.
- e) с помощью зонда для масла измерительной техники «Hermann-Tester» (HMS 980).
- f) с помощью термометрического зонда для масла.

Практические занятия

Контуры циркуляции охлаждающей жидкости и масла

Задание 3

На что следует обратить внимание на 2-ом этапе замены масла?

Найдите соответствующую инструкцию в WIS! Запишите следующие рабочие операции!



При определении уровня масла задвинуть щуп до упора и выдержать его в таком положении в течение ок. 3 секунд!



Внимание!
Даже самый незначительный перелив масла приводит к повреждению двигателя!

Практические занятия

Контурь циркуляции охлаждающей жидкости и масла

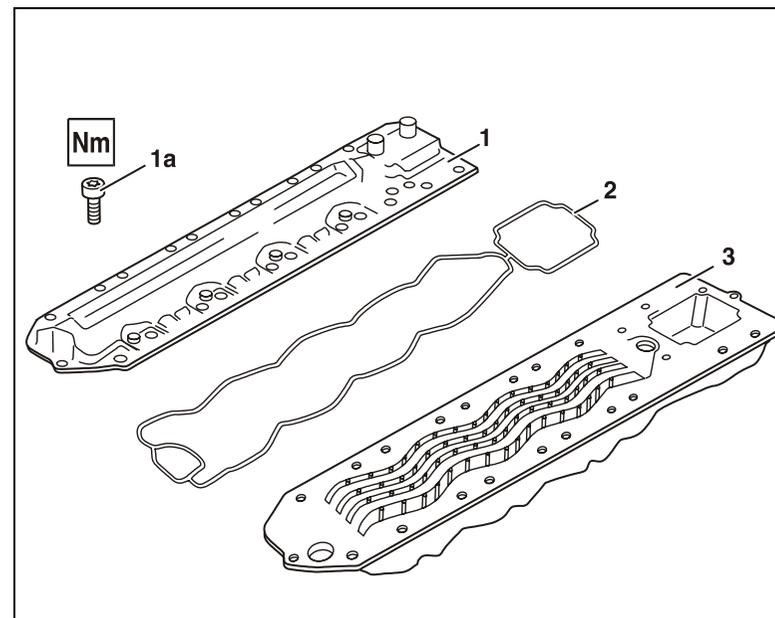
Задание 4

Какие высказывания о масло-жидкостном теплообменнике являются правильными?

- a) после пуска холодного двигателя он быстрее доводит моторное масло до рабочей температуры.
- b) после пуска холодного двигателя он быстрее доводит охлаждающую жидкость до рабочей температуры.
- c) он охлаждает моторное масло в высокотемпературном диапазоне.
- d) он охлаждает охлаждающую жидкость в высокотемпературном диапазоне.
- e) масло-жидкостный теплообменник расположен между рядами цилиндров V-образного двигателя.

Легенда

- 1 верхняя секция масло-жидкостного теплообменника
- 1a крепёжный болт
- 2 уплотнительная прокладка
- 3 нижняя секция масло-жидкостного теплообменника



Практические занятия

Контуры циркуляции охлаждающей жидкости и масла

Задание 5

- Двигатель M137 теперь оснащается 2-ступенчатым первичным масляным насосом. В нижнем диапазоне частоты вращения работает только одна ступень, в верхнем диапазоне частоты вращения работают одновременно обе ступени.

Какие преимущества достигаются за счёт этого?

- a) оптимальные шумовые характеристики
- b) система ZAS снабжается достаточным количеством масла
- c) низкий коэффициент трения.

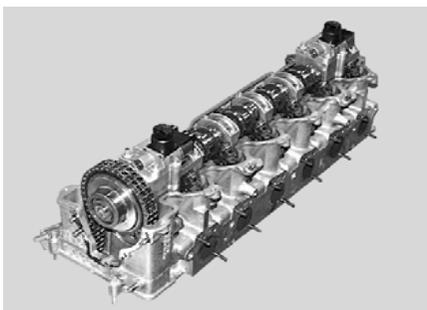


Практические занятия

Работа с моделью головки блока цилиндров и на автомобиле

План работы в группах

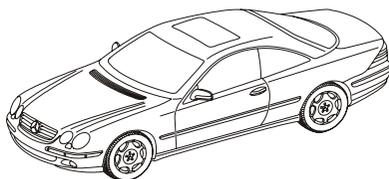
Группа 1



Учебный стенд 1: снятие распредвала



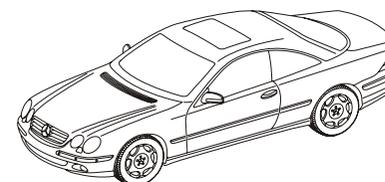
стр. 81-83



Учебный стенд 2: конструктивные узлы на автомобиле и двигателе

стр. 84-86

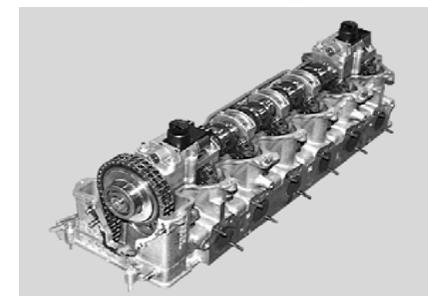
Группа 2



Учебный стенд 2: конструктивные узлы на автомобиле и двигателе



стр. 84-86



Учебный стенд 3: установка распредвала

стр. 87-89

Обсуждение результатов

Учебный стенд

Снятие распределительного вала

Задание 1

○ Система отключения цилиндров (ZAS) не работает, неисправность предположительно возникла в механической части двигателя.

С помощью программы WIS снимите распределительный вал и проработайте функциональный принцип системы ZAS!



Поиск неисправности в этом случае очень трудоёмкий, однако!

Задание 2

Какую последовательность рабочих операций Вы предлагаете для снятия распределительного вала на данной модели двигателя?

Расположите в правильной последовательности приведённые ниже отдельные операции.

- снять клапаны системы отключения цилиндров (ZAS)
- снять механизм изменения фаз газораспределения
- снять крышку клапанного механизма
- снять масляный насос системы ZAS
- снять крышки подшипников распределительного вала
- снять модуль зажигания

Учебный стенд

Снятие распределительного вала

Задание 3

○ При проработке материала по контуру циркуляции масла Вы узнали про вторичный масляный насос.

Какие из нижеприведённых высказываний относятся к вторичному масляному насосу?

- а) вторичный масляный насос отвечает только за работу системы отключения цилиндров (ZAS).
- б) вторичный масляный насос предназначен только для маслоснабжения механизма изменения фаз газораспределения.
- в) вторичный масляный насос расположен перед левым рядом цилиндров.
- г) привод насоса осуществляется от распределительного вала.

А как обстоит дело со схемой циркуляции масла?



Информационный блок

Из вторичного масляного насоса через клапан системы отключения цилиндров масло попадает сначала в масляный канал оси коромысла (3). Оттуда оно через отверстие поступает дальше до нажимного болта (1e/2e).

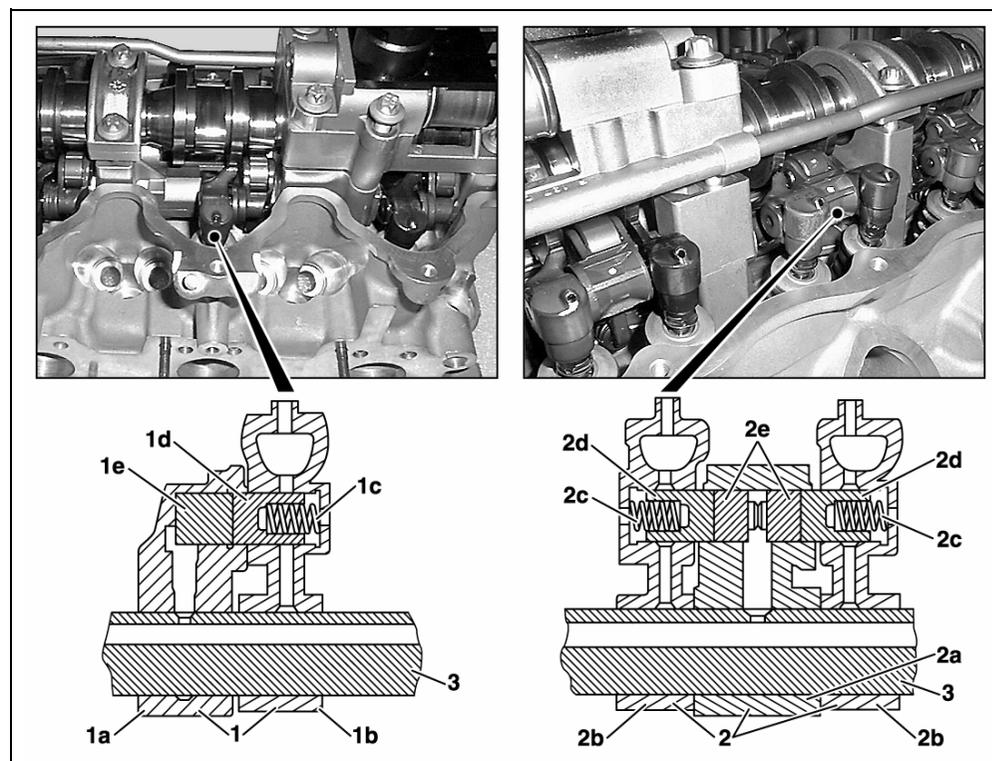
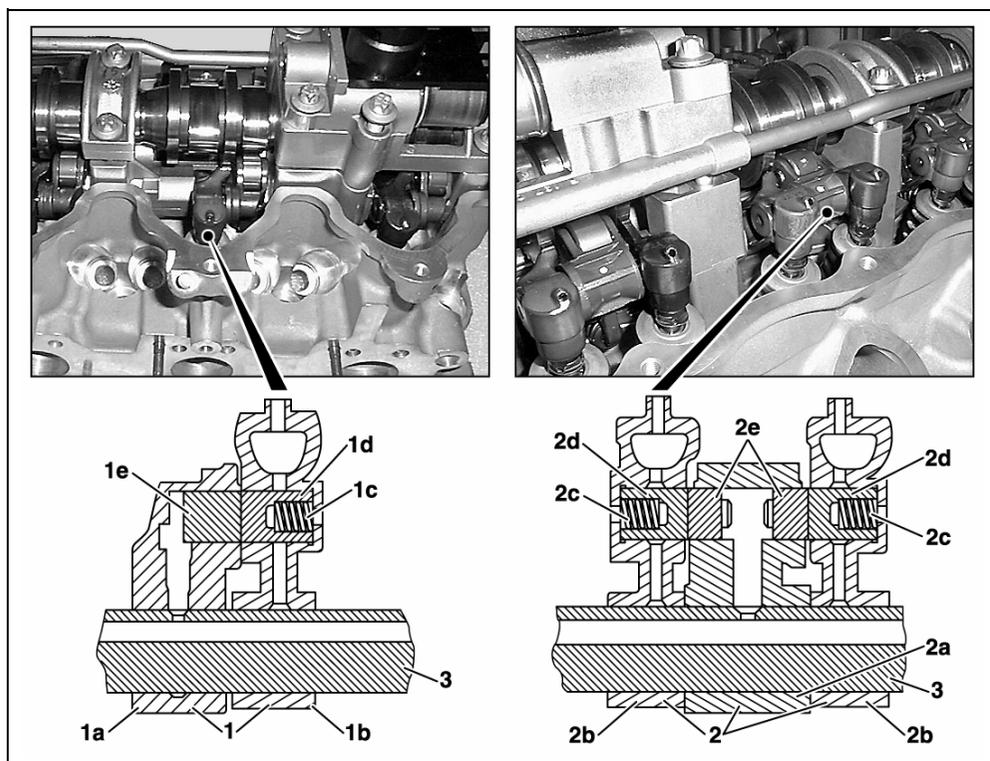
Учебный стенд

Снятие распределительного вала

Задание 4

Какой из рисунков показывает режим „отключение цилиндров ВКЛ“, а какой - „отключение цилиндров ВЫКЛ“?

Нанесите схему циркуляции масла на рисунки. В дополнение к этому обозначьте в соответствующем рисунке направление перемещения нажимного (1e/2e) и соединительного болтов (1d/2d).



Учебный стенд 2

Конструктивные узлы на автомобиле и двигателе

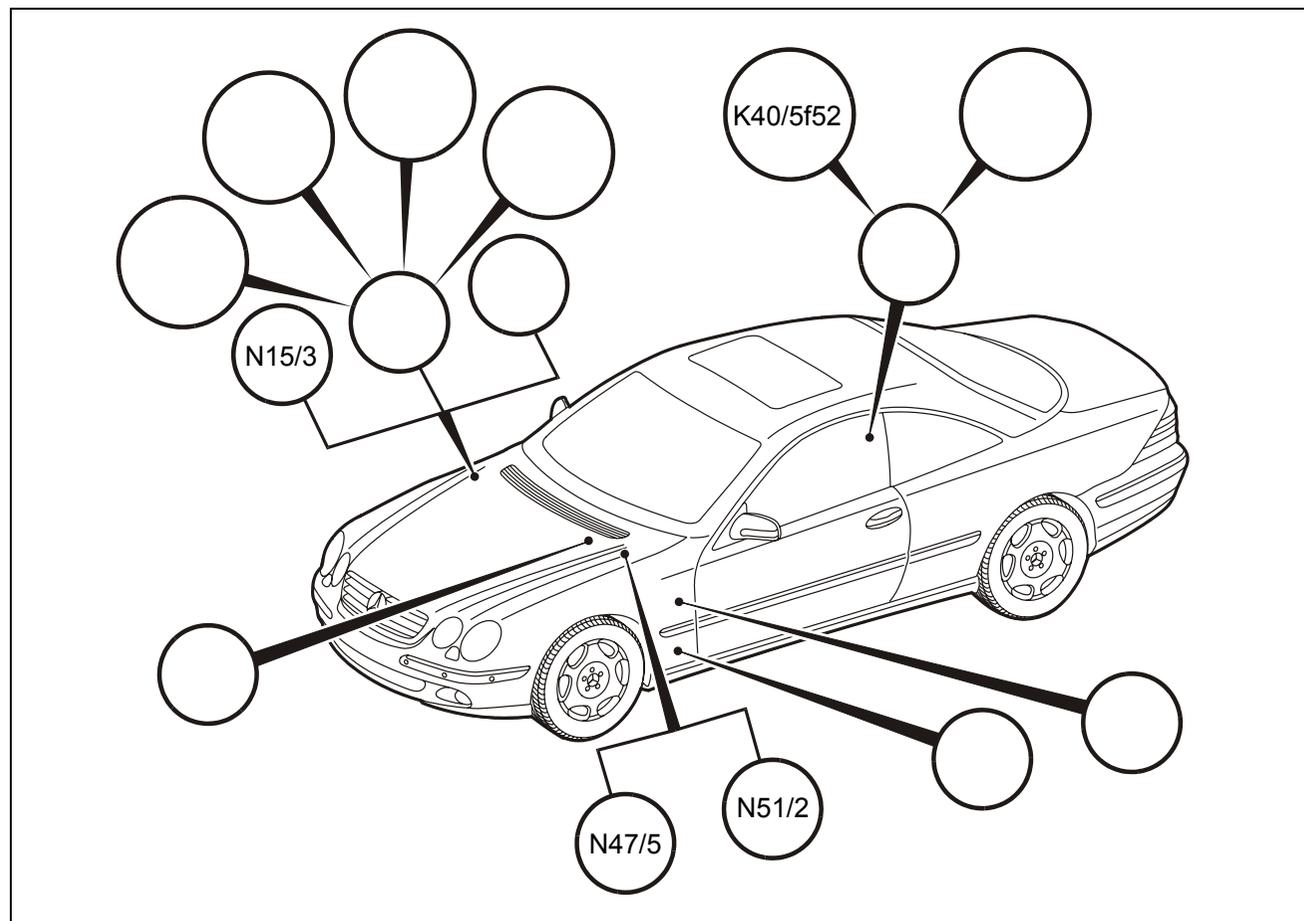
Задание 1

○ Вы должны рассказать Вашим коллегам о местах установки элементов системы управления двигателем на C215.

Для этого дополните рисунок с помощью легенды!

Легенда:

B37	датчик положения педали газа
K40/5	модульный блок реле и предохранителей в задн. части салона
K40/5f52	предохранитель топливн. насоса
K40/5kT	реле топливного насоса
K40/7	модульный блок реле и предохранителей, правый
K40/7f49	предохранитель катушек зажигания (CL500)
K40/7kK	реле системы Motronic
K40/7kL	реле стартера
K40/7kN	реле продувки выпускного коллектора
N3/10	блок управления ME
N15/3	блок управления EGS
N47/5	блок управления ESP/PML/BAS
N51/2	блок управления ABC
X11/22	диагностический разъём
Y58/1	клапан переключения рециркуляции ОГ



Учебный стенд 2

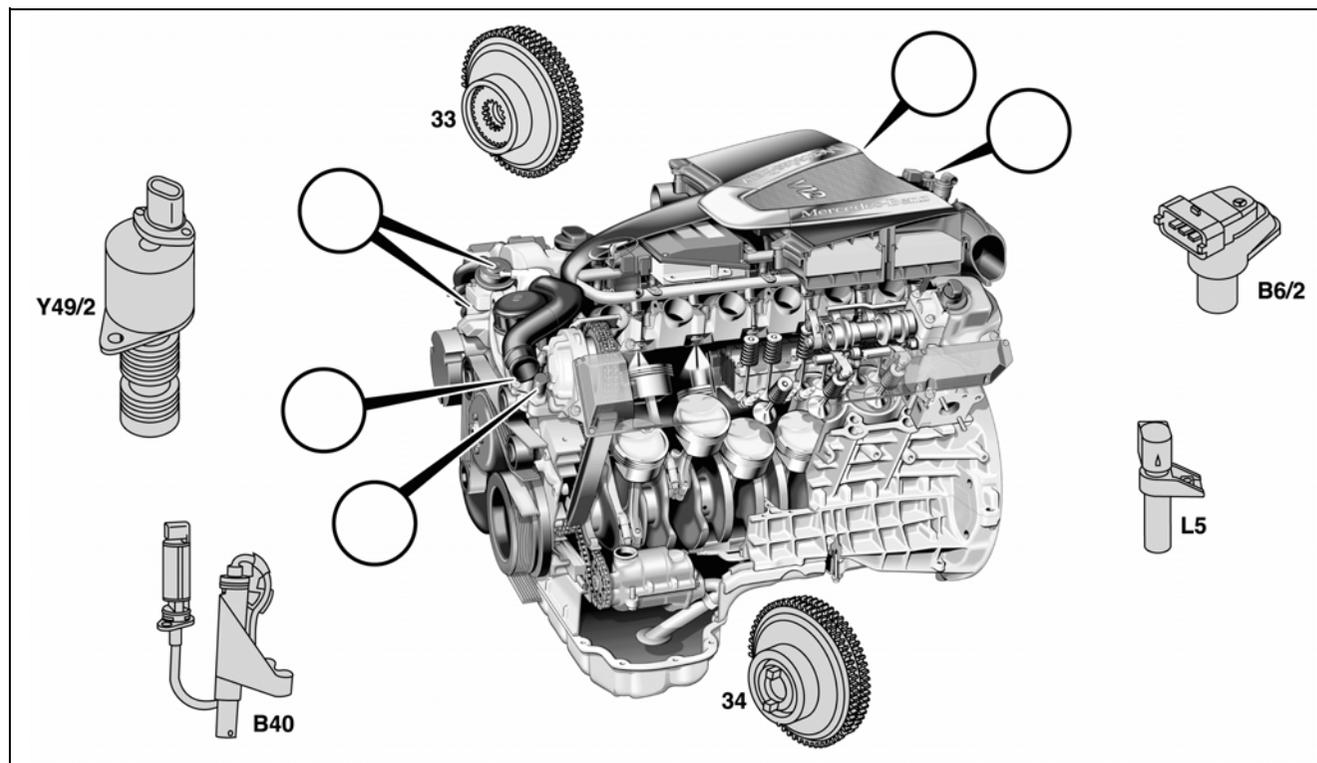
Конструктивные узлы на автомобиле и двигателе

Задание 2

Рассмотрите рисунок!

Отметьте в рисунке отсутствующие конструктивные узлы, используя для этого числа 1 - 5 из легенды на следующей странице.

Укажите стрелками не показанные места установки изображенных компонентов.



Учебный стенд 2

Конструктивные узлы на автомобиле и двигателе

Задание 3

Пометьте в легенде конструктивные узлы: "Вх." или "Вых." в зависимости от того, каким является сигнал с точки зрения блока управления ME (N3/10).

Легенда:		Входной / выходной сигнал
33	механизм изменения фаз газораспределения (правый ряд цилиндров)	
34	механизм изменения фаз газораспределения с приводом вторичного масляного насоса (левый ряд цилиндров)	
1	датчик (Холла) положения распределительного вала, правый ряд цилиндров (B6/3)	 _____
B6/2	датчик (Холла) положения распределительного вала, левый ряд цилиндров	 _____
2	датчик давления во впускном коллекторе (B28)	 _____
L5	датчик положения коленчатого вала	 _____
3	датчик давления масла (B40/2)	 _____
Y49/2	клапан механизма изменения фаз газораспределения, правый ряд цилиндров	 _____
B40	масляный датчик	 _____
4	клапан механизма изменения фаз газораспределения, левый ряд цилиндров (Y49/1)	 _____
5	клапан отключения продувки выпускного коллектора / левый; правый ряд цилиндров (126/1, 126/2)	

Учебный стенд 3

Установка коленчатого вала

Исходная ситуация

○ По данному двигателю имелась рекламация „не работает система отключения цилиндров“. Ваши коллеги уже локализовали и устранили неисправность. Причина заключалась в сломанной нажимной пружине соединительного болта.

Задание 1

○ Для определения положения распределительного вала на его задней части расположен сегмент.

Какие из высказываний по этому поводу являются правильными?

- a) сегмент занимает половину (180°) от окружности распределительного вала.
- b) с помощью сегмента определяется частота вращения двигателя.
- c) определение положения распредвалов осуществляется для обоих рядов цилиндров отдельно.
- d) определение положения распредвалов осуществляется только по левому ряду цилиндров.
- e) положение распредвалов распознаётся при включении зажигания.
- f) сигналы с обоих датчиков (Холла) положения распредвала (B6/2, B6/3) используются для аварийного запуска двигателя при отказе датчика положения коленвала (L5).



Это же ведь как на двигателе M111 EVO!

Учебный стенд 3

Установка коленчатого вала

Задание 2

- Для повышения частоты вращения и мощности на двигателях M112/113 применяется впускной коллектор с изменяемой длиной тракта.

За счёт какой функции это достигается на M137?



- Для реализации данной функции используются некоторые из лежащих перед Вами конструктивных узлов.

О каких из них идёт речь в данном случае?

- датчик (Холла) положения распредвала; левого ряда цилиндров (B6/2), правого ряда цилиндров (B6/3).
- клапан механизма изменения фаз газораспределения; левый ряд цилиндров (Y49/1), правый ряд цилиндров (Y49/2).
- привод распределительного вала с механизмом изменения фаз газораспределения.
- датчик давления масла (B40/2).



Учебный стенд 3

Установка коленчатого вала



Только один распределительный вал на каждый ряд цилиндров. Зачем же так?

На известных мне двигателях изменяется положение только распредвала впускных клапанов!

Информационный блок

Изменение положения выпускных клапанов не оказывает отрицательного воздействия на характеристики протекания крутящего момента. За счёт изменения фаз газораспределения (перестановкой положения распредвала) достигается эффект наддува и, тем самым, улучшенное наполнение цилиндров.

Учебный стенд 3

Установка коленчатого вала

Задание 3

Дополните следующую таблицу!

Частота вращения двигателя	Положение распредвала	Клапаны механизма изменения положения распредвала	Воздействие на процесс сгорания
< 1500 об/мин	„позднее“	 _____ 	Сокращение объёмов остаточных газов за счёт смещения фаз газораспределения (дальнейшее улучшение качественных характеристик холостого хода).
>1500 об/мин и < 4000 об/мин	 _____	управляются	Сокращение потерь новой порции горючей смеси (оптимизация характеристик протекания крутящего момента)
> 4000 об/мин	 _____“	обесточены	Улучшенное наполнение цилиндров за счёт эффекта наддува (повышение мощности)



Кстати: топливная система такая же, как и на автомобилях с двигателями M111 EVO!

Программа «Диагностический ассистент» (DAS)

Задание 2

Как Вы знаете, у нас есть 8 лямбда-зондов.

Рассмотрите лямбда-регулирование в программе „DAS“!



Задание 3

Сколько параметров для адаптации смеси имеется в пункте меню «автоматическая настройка» для двигателя M137? В чём, по Вашему мнению, заключаются особенности?



Программа «Диагностический ассистент» (DAS)

Задание 4

- Выберите в программе DAS пункт меню „вариантное кодирование“! На что Вы обратили внимание? Есть ли новые позиции, которые были добавлены?



Новости и перспективы

Отказ от установки щупа для измерения уровня масла

Исходная ситуация

С внедрением активной системы техобслуживания ASSYST существует две различных системы измерения и, соответственно, 2 способа определения уровня масла в двигателе:

- ручное измерение с помощью щупа для измерения уровня масла.
- электронное измерение с помощью датчика уровня масла.

Увеличение интервалов между проведением технического обслуживания обусловило то обстоятельство, что ручному измерению с помощью щупа для измерения уровня масла уделяется всё меньше внимания. Кроме того, этот способ скрывает в себе дополнительные источники погрешности, которые затрудняют выполнение правильного измерения уровня масла в двигателе:

- смазывание показания уровня масла в направляющей трубке
- неправильное введение маслоизмерительного щупа
- несоблюдение необходимого времени выдержки, обусловленное большими объёмами стекающего в картер масла.



А что с конструкцией двигателя?

Ввиду постоянного уменьшающегося монтажного пространства для двигателей в некоторых модельных рядах появилась необходимость изменить переднее расположение маслосборного поддона картера и перенести его на заднюю часть двигателя (например, M111 на модельном типе W203). Вследствие этого конфигурация направляющей трубки маслоизмерительного щупа становится всё сложнее, а правильное измерение уровня масла – практически невозможным.

Новости и перспективы

Чтобы в будущем можно было проводить стандартное и безошибочное измерение уровня масла в двигателе, маслоизмерительный щуп отсутствует на....

- всех будущих **новых модельных рядах** как с бензиновыми двигателями M112, M113 и M166, так и с дизельными двигателями M611, M612, M613 и M668.
- всех будущих **новых двигателях** (кроме двигателя M111 EVO)
- модельных рядах W220 и C215 с двигателем M137



А какое это имеет значение для технического обслуживания?

Направляющая трубка маслоизмерительного щупа, конечно, останется по-прежнему, чтобы через неё можно было откачать масло из двигателя. Не опломбированная заглушка обеспечивает надёжное уплотнение, а также простое закрытие направляющей трубки маслоизмерительного щупа.

Считывание уровня масла в двигателе через комбинацию приборов будет модернизировано на всех модельных рядах примерно с 6/2000 и станет удобнее для владельцев автомобилей.



При проведении измерения автомобиль должен, однако, всегда стоять на горизонтальной поверхности!

Новости и перспективы

Преимущества

В общем и целом, измерение уровня масла в двигателе с помощью датчика уровня масла даёт многие преимущества:

- динамический и статический контроль уровня масла
- простое и гигиеничное обслуживание благодаря управлению в режиме меню с указанием объёма необходимой доливки масла
- высокая точность
- никаких возможных погрешностей измерения
- снижение опасности ненужной доливки масла (напр., на АЗС)
- унифицированная система на всех модельных рядах
- отсутствие различных результатов измерения между щупом и индикацией на комбинации приборов



И в заключение ещё одно новшество!

На все двигатели с задним расположением маслосборного поддона картера с началом выпуска модельного ряда W203 устанавливается унифицированный датчик уровня масла.

Новости и перспективы

Новый интерфейс крутящих моментов

Чтобы соответствовать будущим требованиям к современным системам управления двигателем, была создана возможность для ускоренной передачи данных по цифровой шине CAN. При этом блоки управления трансмиссии (двигатель, ходовая часть и коробка передач) обмениваются запросами значений крутящих моментов и обратными сообщениями через информационный пакет «интерфейса крутящих моментов».



Что это ещё за «интерфейс крутящих моментов»?

Интерфейс крутящих моментов - это коммуникационная база цифровой шины данных CAN для всей информации, которую получают или передают блоки управления трансмиссии. Он работает как усилитель и координатор всей информации о крутящих моментах (напр. крутящий момент двигателя) и отмечает её приоритетность.

Новости и перспективы



Какие преимущества нам это теперь даёт?

- все воздействия на двигатель, увеличивающие и понижающие крутящий момент, проходят через этот интерфейс, благодаря этому отпала прежняя необходимость в специально адаптивном и варианном регулировании двигателя.
- улучшение функций автоматического регулирования динамики автомобиля, например более быстрая регулировка крутящего момента.
- простая интеграция новых систем, например автоматизированная КП с комфортабельным переключением передач (KSG).
- унифицированные интерфейсы.
- ускоренные обработка и распределение информации.



Интерфейс крутящих моментов будет устанавливаться (принят в серийное производство) с 1/2000 на всех автомобилях, кроме W202, R129 и W168.

Новости и перспективы

Система впрыска и зажигания ME 2.8

На всех двигателях M112 и M113 была модернизирована система впрыска и зажигания ME 2.0.

Теперь она имеет обозначение **ME 2.8**, и впервые была установлена в марте 2000 г на SLK 320.



А что нового-то в этой системе?

- корпус блока управления выполнен из алюминия, контактный разъём изменён на 5-штекерный. это позволяет использовать тот же диагностический кабель, что и для M137 (ME 2.7) и M111 (SIM 4LE/SE).
- датчик давления во впускном коллекторе (B28) для высотной коррекции, а также контроль рециркуляции ОГ.
- сервомеханизм дроссельной заслонки (M16/6) с изменённым контактным разъёмом.
- серийно устанавливаемая система отвода ОГ, соответствующая экологическому стандарту EURO3.

Основные функции, имеющие отношение к диагностике, были сохранены.

Обсуждение результатов обучения и заключительное слово



Н-да, вот мы и добрались до конца нашего обучения!

Указание: Теперь в Вашем распоряжении имеется ещё одна возможность обсудить с Вашим инструктором невыясненные до сих пор вопросы.

Вместе с этим мы с нетерпением ждём Вашего отзыва о результатах этого обучения!

Пожалуйста, уделите немного времени заполнению анкеты-отзыва. **Спасибо!**

**Ваш инструктор желает Вам успехов
в Вашей дальнейшей деятельности!**



» ... 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
