



Легковые автомобили

**Системы электронного управления
бензиновым двигателем**

Базовый курс МЭ



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

Оглавление

Система ME.....	3
Общие сведения.....	3
Аббревиатура ME.....	3
Фирмы-изготовители.....	3
Назначение.....	3
Обзор агрегатов.....	4
Блок управления ME.....	5
Функции.....	5
Управление системой впрыска.....	5
Управление функцией ТЕМПОМАТ.....	5
Управление системой зажигания.....	5
Диагностика / Память неисправностей.....	5
Управление регулировкой холостого хода.....	5
Санкционированный доступ к управлению автомобилем.....	6
Управление с помощью ННТ или STAR DIAGNOSIS.....	6
Сигнал частоты вращения коленчатого вала.....	6
Варианты кодирования.....	6
Сигнал расхода топлива.....	6
Выбег.....	7
Автомобили с кодом 929 Flexible Fuel Vehicle (FFV).....	7
Функциональная схема.....	8
Легенда к функциональной схеме.....	9
Входные сигналы.....	10
Выходные сигналы.....	12
Информация по CAN.....	14

Назначение шины данных CAN.....	14
Пример: шина данных CAN моторного отсека на типе 220 с двигателем 112, 113.....	15
Версии блоков управления ME.....	16
ME 2.1 в сравнении с ME 1.0.....	16
ME 2.0 в сравнении с ME 2.8.....	17
Компоненты системы ME.....	19
Легенда к функциональной схеме.....	19
Функциональное описание ME.....	20
Управление стартером с АКПП.....	20
Назначение.....	20
Конструкция.....	20
Принцип действия.....	20
Компоненты системы ME.....	Error! Bookmark not defined.
Легенда к функциональной схеме.....	21
Компоненты системы ME.....	23
Легенда к функциональной схеме.....	23

Система ME

Общие сведения

Аббревиатура ME

Motorelektronik = **ME** = электронное управление двигателем

ME – электронное управление двигателем

M = двигатель

E = электронное управление

Фирмы-изготовители

На автомобилях «Мерседес-Бенц» устанавливаются системы электронного управления бензиновым двигателем производства фирм **Bosch** и **Siemens**.

Системы имеют различное торговое обозначение:

ME = **Motorelektronik** (Bosch)

1 = вариант исполнения

SIM = **Siemens Integrierte Motorsteuerung** (Siemens)

4 = вариант исполнения

Системы **ME** и **SIM** – это системы электронного управления двигателем.

Центральным компонентом системы электронного управления двигателем является блок управления двигателем.

В технической литературе блоки управления двигателем, как производства фирмы **Bosch** так и фирмы **Siemens**, часто обозначаются как блок управления ME (Stuergerät ME).

В этом случае речь идет не о продукте конкретной фирмы-изготовителя, а просто о блоке управления двигателем.

В этом случае аббревиатура ME расшифровывается как **Motorelektronik** (электронный блок управления двигателем) и не указывает на конкретного изготовителя блока управления двигателем (Bosch).

На автомобилях «Мерседес-Бенц» система электронного управления бензиновым двигателем ME впервые была установлена на двигателе M119. Система ME устанавливается с января 1996.

Назначение

Управление работой двигателя на всех режимах эксплуатации.

В блоке управления ME сосредоточены следующие функции:

- впрыск
- зажигание
- регулировка холостого хода / темпомат / электронная педаль газа
- система санкционированного доступа к управлению автомобилем
- память неисправностей
- управление лямбда-регулированием (зависит от варианта исполнения)

Система ME**Обзор агрегатов**

Сегодня на автомобилях Мерседес-Бенц система электронного управления бензиновым двигателем существует в 9 различных модификациях:

Исполнение	Вариант двигателя
ME 1.0	M 119 / M 120
ME 2.1	M 104 / M 111
ME 2.0	M 112 / M 113
ME 2.7	M 137
ME 2.7.1	M 275 / M 285
ME 2.8	M 112 / M 113
ME 2.8.1	M 112 / M 113
SIM4	M 111 / M 111EVO
SIM4LKE/LDE	M 271 KE / M 271 DE

Блок управления ME

Функции

Управление системой впрыска

В соответствии с входными сигналами, порядком зажигания и заложенными в блок управления ME характеристиками осуществляется управление каждой форсункой.

Блок управления ME рассчитывает время открытия (время впрыскивания) топливной форсунки.

Управление системой зажигания

В соответствии с входными сигналами и заложенными в блок управления ME характеристиками блок управления ME управляет катушками зажигания.

Блок управления ME рассчитывает угол опережения зажигания и производит антидетонационное регулирование (AKR), изменяя угол опережения зажигания.

Управление регулировкой холостого хода

В зависимости от входных сигналов и заложенных в блок управления ME характеристик, блок управления ME управляет исполнительным механизмом EFP/TPM/LLR (исполнительный механизм дроссельной заслонки)

Управление функцией ТЕМПОМАТ

Для осуществления опции ТЕМПОМАТ блок управления ME в зависимости от входных сигналов и положения переключателя Темпомат управляет исполнительным механизмом EFP / TPM / LLR (исполнительный механизм дроссельной заслонки).

Переменное ограничение скорости движения автомобиля и индивидуально программируемое постоянное ограничение скорости являются дополнительными функциями опции ТЕМПОМАТ.

Диагностика / Память неисправностей

Блок управления ME, проверяя достоверность своих входных и выходных сигналов, распознает возможные ошибки.

Различаются следующие ошибки:

- постоянно присутствующие неисправности;
- неисправности из-за плохого контакта, возникающие при движении автомобиля.

i Ошибки в блоке управления ME стираются при отключении клеммы 30 (зависит от версии ME).

Санкционированный доступ к управлению автомобилем

Блок управления ME является одним из компонентов системы санкционированного доступа к управлению автомобилем.

При выключении зажигания блок управления ME переходит в состояние покоя.

Последующий пуск двигателя возможен только в том случае, если блок управления ME получит по шине данных CAN подтверждение от всех компонентов системы санкционированного доступа к управлению автомобилем, что используется ключ именно от этого автомобиля.

Управление с помощью HHT или STAR DIAGNOSIS

В целях диагностики возможно управление конкретными функциями.

Варианты кодирования

Адаптация блока управления ME к различным вариантам исполнения и комплектации автомобиля производится посредством соответствующих кодов. Кодирование проводится с помощью HHT (Hand-Held-Tester) или Star Diagnose.

С помощью вариантов кодирования возможно кодирование следующих вариантов исполнения и комплектации автомобиля:

- тип автомобиля;
- для какой страны изготовлен;
- наличие или отсутствие KAT.

Сигнал частоты вращения коленчатого вала

Блок управления ME из входящего сигнала от датчика положения коленчатого вала рассчитывает защищенный от коротких замыканий сигнал частоты вращения коленчатого вала (TN-сигнал) и передает его другим блокам управления.

TN-сигнал - сигнал прямоугольной формы с постоянным коэффициентом заполнения, максимальный ток ок. 20 мА.

Двигатель 111:	2 импульса / оборот коленчатого вала
Двигатель 104, 112:	3 импульса / оборот коленчатого вала
Двигатель 119, 113:	4 импульса / оборот коленчатого вала
Двигатель 120:	3 импульса / оборот коленчатого вала (от правого блока управления ME)

Сигнал расхода топлива

Блок управления ME по времени впрыска топлива форсунками рассчитывает расход топлива (напр.: 8 л/час) и передает информацию об актуальном расходе топлива маршрутному компьютеру в виде пакета сигналов с импульсами прямоугольной формы.

Один прямоугольный импульс соответствует 0,2 л/час.

i При наличии комбинации приборов имеющей связь с шиной данных CAN: информация от блока управления ME передается в комбинацию приборов по шине данных CAN.

Выбег

После выключения зажигания блок управления ME выполняет подготовку к самовыключению (выбег компьютера), при этом производится актуализация определенных памятей данных (например, память неисправностей).

Длительность процесса зависит от:

1. температуры охлаждающей жидкости (при 80 °C ок. 4 сек., при 20 °C ок. 60 сек., при –30 °C ок. 150 сек.) и от того,
2. был ли пущен двигатель после включения зажигания.

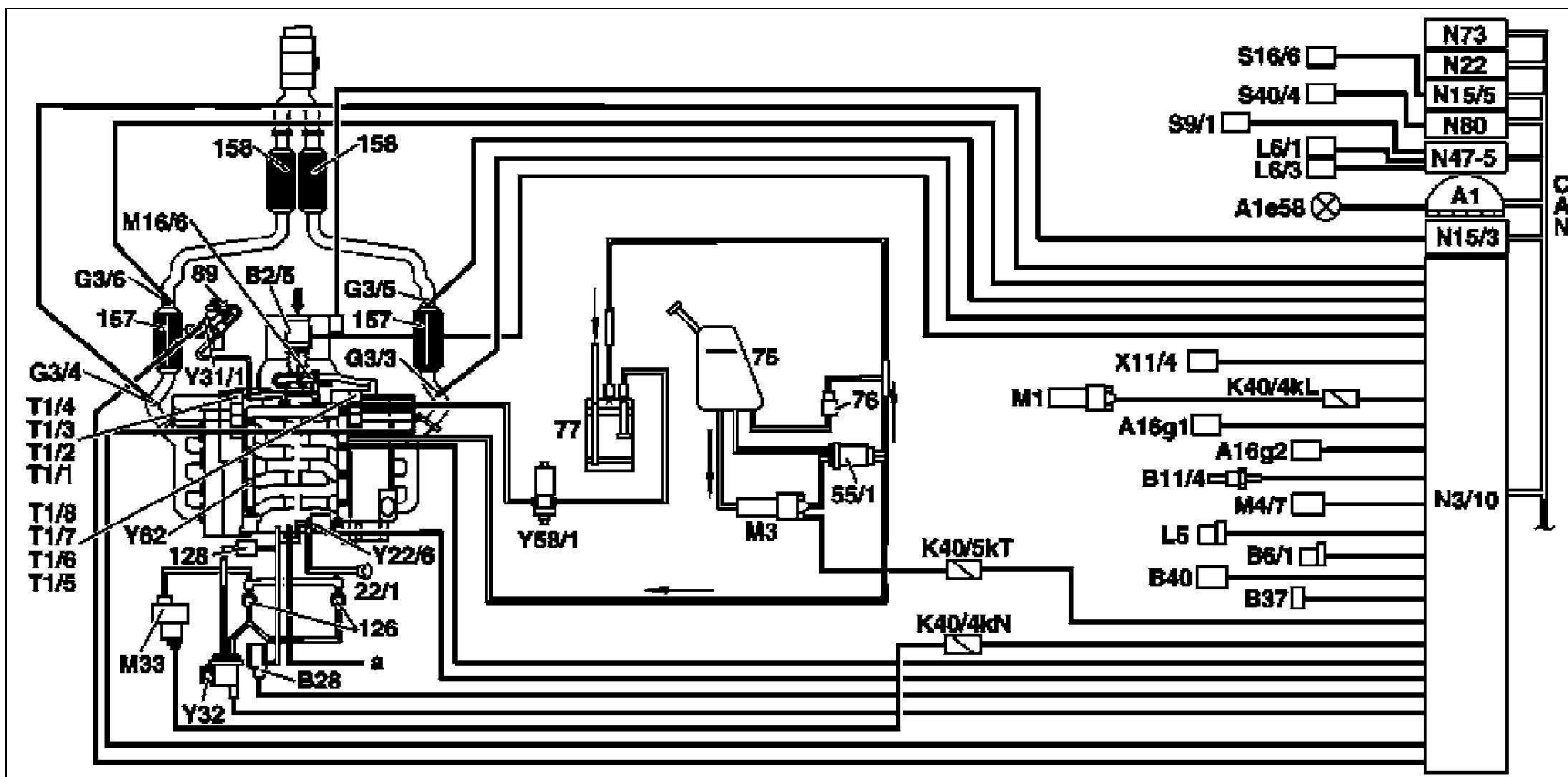
Если зажигание было выключено без пуска двигателя, то время выбега всегда ок. 4 сек.

Автомобили с кодом 929 Flexible Fuel Vehicle (FFV)

Блок управления ME для работы двигателя на альтернативном топливе оснащен дополнительными функциями, например, определение процентного содержания этанола после каждой заправки топливом и выполнения соответствующей адаптации смеси.

Система ME

Функциональная схема



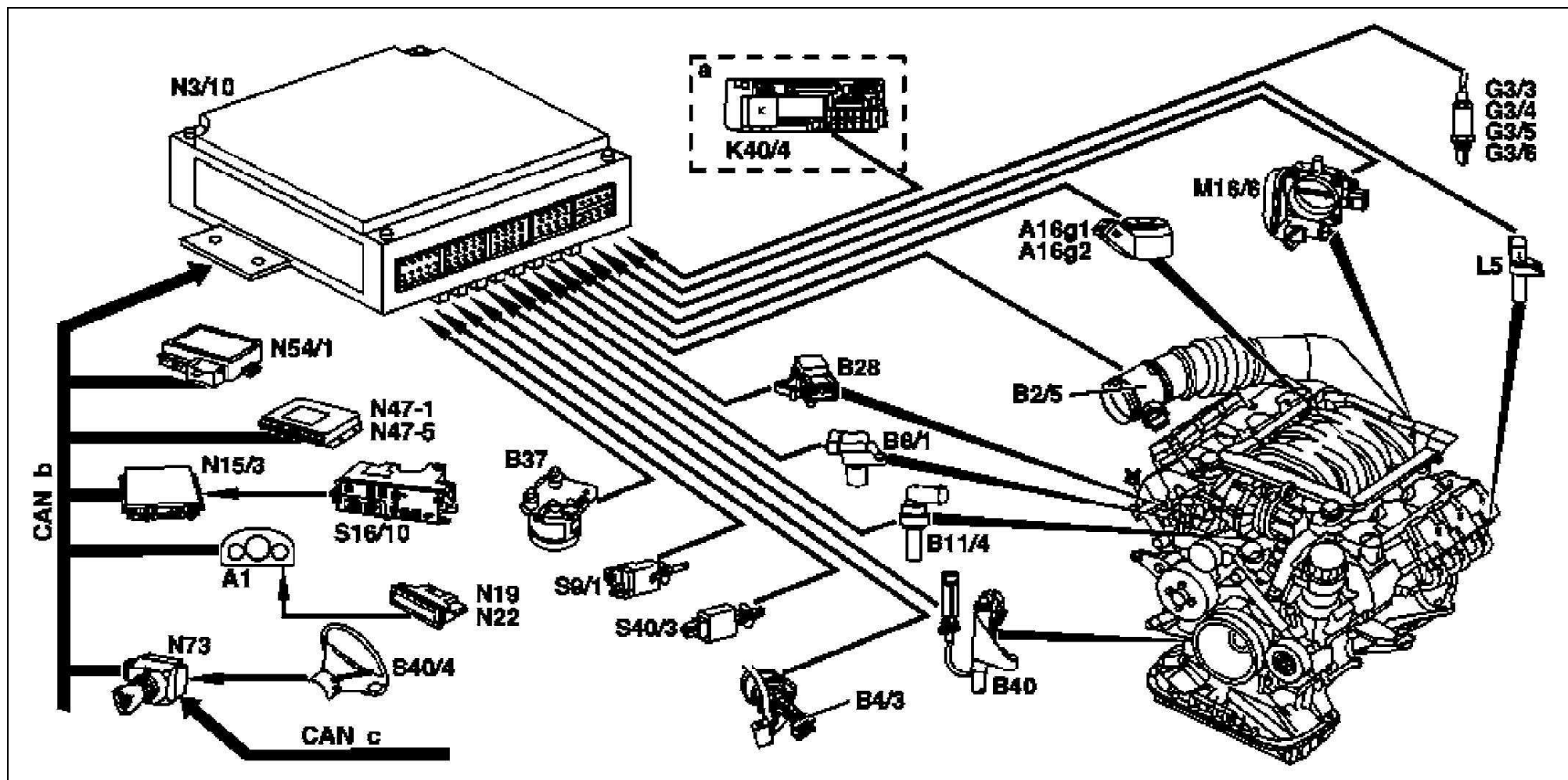
Представлено на M113

**Система ME****Легенда к функциональной схеме**

22/1	Мембранная коробка переключения впускного коллектора	V11/4	Датчик температуры охлаждающей жидкости	N3/10	Блок управления ME
55/1	Топливный фильтр с интегрированным регулятором давления топлива	B28	Датчик давления (впускной коллектор)	N15/3	Блок управления EGS
75	Топливный бак	B37	Датчик положения педали газа	N15/5	Блок управления EWM
76	Клапан вентиляции	B40	Датчик масла (уровень / температура / качество масла)	N22	Блок-панель управления KLA
77	Резервуар с активированным углём	G3/3	Кислородный датчик слева перед КАТ	N47-5	Блок управления ESP / PML / BAS
89	Клапан рециркуляции отработавших газов	G3/4	Кислородный датчик справа перед КАТ	N73	EZS
126	Клапан отключения продувки катализаторов (комбинированный клапан: интегрирован обратный клапан)	G3/5	Кислородный датчик слева после КАТ	N80	Трубчатая секция рулевой колонки
128	Обратный клапан (разряжение)	G3/6	Кислородный датчик справа после КАТ	S9/1	Выключатель стоп-сигнала
157	Передний катализатор (моторный щит)	K40/4kL	Реле стартера	S16/6	Выключатель «кик-даун»
158	Катализатор	K40/4kN	Реле продувки катализатора	S40/4	Кнопка выключателя TPM (переменного ограничения скорости)
a	прочие потребители	K40/5kT	Реле топливного насоса	T1/1 –	Катушки зажигания, цилиндр 1 – 8
A1	Комбинация приборов	L5	Датчик положения коленчатого вала	T1/8	(сдвоенные катушки зажигания)
A1e58	Контрольная лампа диагностики двигателя	L6/1	Датчик частоты вращения переднего левого колеса	X11/4	Колодка диагностического разъёма
A16g1	Датчик детонации 1 (правая сторона двигателя)	L6/3	Датчик частоты вращения заднего левого колеса	Y22/6	Переключающий клапан впускного коллектора с изменяемой длиной впускного тракта
A16g2	Датчик детонации 2 (левая сторона двигателя)	M1	Стартер (клемма 50)	Y31/1	Преобразователь давления ARF
B2/5	Горячеплёночный расходомер воздуха (с интегрированным датчиком температуры всасываемого воздуха)	M3	Топливный насос	Y32	Переключающий клапан воздушного насоса
B6/1	Датчик Холла распределительного вала	M4/7	Электроклапан двигателя и климатической установки с интегрированным регулированием	Y58/1	Переключающий клапан регенерации
		M16/6	Исполнительный механизм дроссельной заслонки	Y62	Топливные форсунки
		M33	Электрический воздушный насос	CAN	Шина данных

Блок управления ME

Входные сигналы



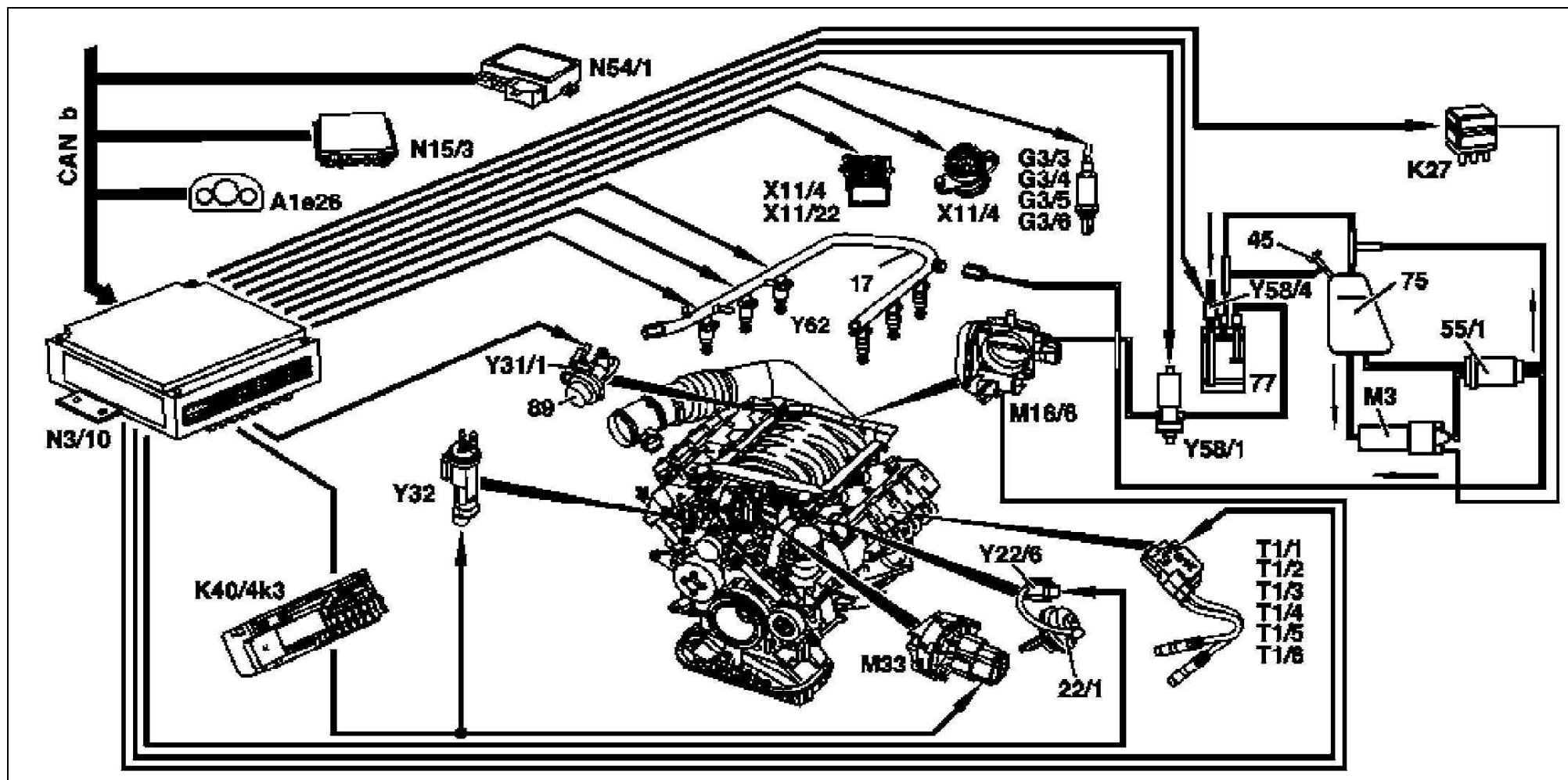
Представлено на M113

Входные сигналы от датчиков:

- датчик температуры охлаждающей жидкости
- датчик температуры всасываемого воздуха (интегрирован в термоанемометрический расходомер массы воздуха)
- термоанемометрический расходомер массы воздуха
- сервомеханизм дроссельной заслонки (потенциометрический датчик действит. значений)
- датчик масла (уровень / температура / качество масла)
- переключатель системы "Темпомат" с / без переменного ограничения скорости
- "клемма 50" из блока управления электрон. замка зажигания (распознавание пуска двигателя)
- сигнал "P/N" (положение рычага управления АКП) из блока управления EGS
- выключатель на педали сцепления (механическая КП)
- выключатель фонарей заднего хода (механическая КП)
- датчик давления в топливном баке
- датчик давления во впускном коллекторе:
 1. и
 2. при наличии системы отключения цилиндров и
 3. при наличии системы ME 2.8 с 06/00
- датчик положения коленчатого вала (инкрементный)
- датчик Холла распределительного вала
- датчики кислорода
- датчики детонации
- датчик положения педали газа (потенциометрический датчик заданных значений)

Блок управления ME

Выходные сигналы



Представлено на M113

Выходные сигналы от блока управления ME:

- управление катушками зажигания (одна двойная катушка зажигания на цилиндр)
- управление топливными форсунками
- управление сервомеханизмом дроссельной заслонки
- управление реле топливного насоса
- подача ШИМ-сигнала для системы рециркуляции ОГ / преобразователя давления
- управление продувкой катализатора
- управление переключением длины тракта впускного коллектора
- управление переключающим клапаном регенерации топлива
- управление подогревом датчиков кислорода
- подача сигнала частоты вращения двигателя TNA
- управление запорным клапаном адсорбера с активированным углём
- подача ШИМ-сигнала для управления вентилятором (внедрено в серийный выпуск вместо вентилятора с вязкостной муфтой)
- управление реле стартера
- передача данных в память неисправностей

Блок управления ME

Информация по CAN

Назначение шины данных CAN

- обмен данными между отдельными блоками управления
- передача сигналов с датчиков в различные системы
- сокращение количества электрических проводов
- улучшение электромагнитной совместимости

Информация по шине данных CAN:

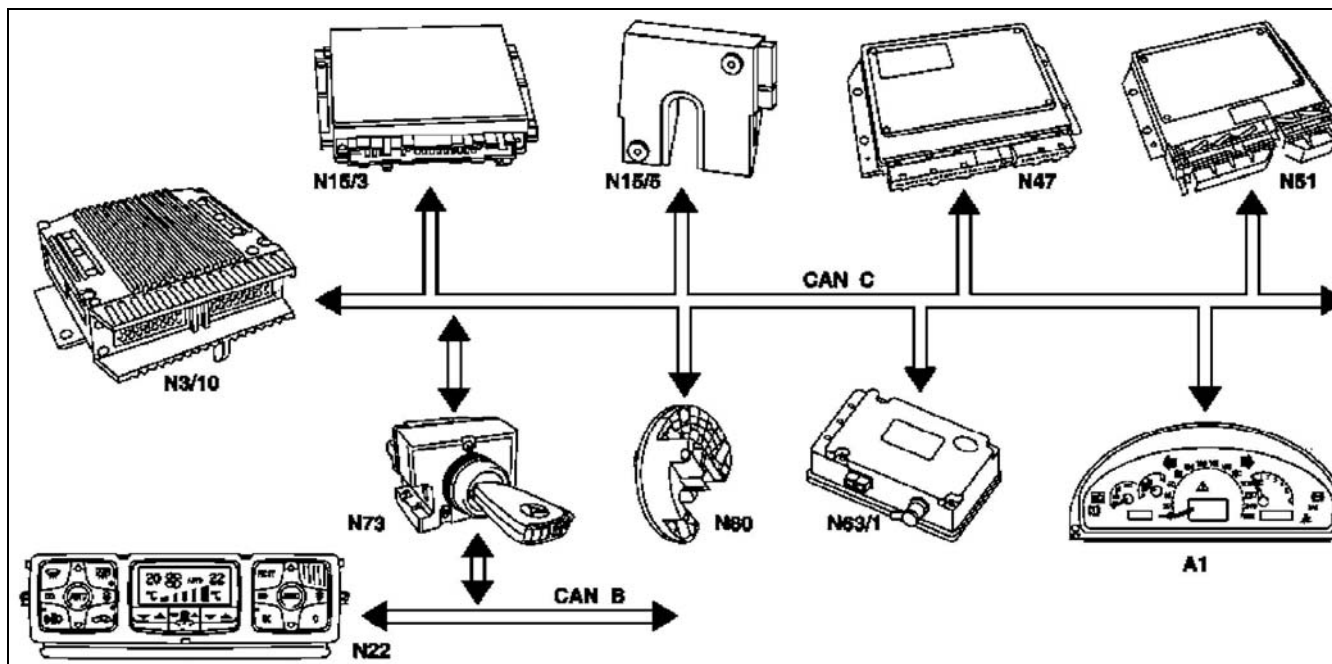
- параметры рабочего режима систем BAS / ESP или BAS / ASR
- параметры рабочего режима системы EGS
- параметры рабочего режима системы SBC
- параметры рабочего режима электронной педали газа
- снижение / повышение заданного крутящего момента двигателя для систем ASR / ESP
- интерфейс крутящего момента двигателя для системы EGS
- распознавание включённой передачи
- защита КП от перегрузки
- значения частоты вращения колёс (скорость движения автомобиля и ускорение)
- выключатель стоп-сигналов
- компрессор кондиционера ВКЛ./ВЫКЛ., давление хладагента
- комбинация приборов
 1. контрольные лампы,
 2. предупредительный звуковой сигнал,
 3. уровень, температура и качество масла,
 4. индикация "открыта крышка топливного бака" ,
 5. сигнал расхода топлива,
 6. температура охлаждающей жидкости,
 7. температура всасываемого воздуха,
 8. частота вращения двигателя).

Блок управления ME

Информация по CAN

Пример: шина данных CAN моторного отсека на типе 220 с двигателем 112, 113

A1	комбинация приборов
N3/10	блок управления ME
N15/3	блок управления EGS (система электронного управления АКП)
N15/5	электронный модуль рычага селектора
N22	блок-панель управления KLA
N47	блок управления системы регулировки тягового усилия
N51	блок управления AIRmatic с ADS
N63/1	блок управления DTR (SA)
N73	блок управления EZS
N80	электронный модуль рулевой колонки
CAN B	шина данных CAN моторного отсека
CAN C	шина данных CAN салона



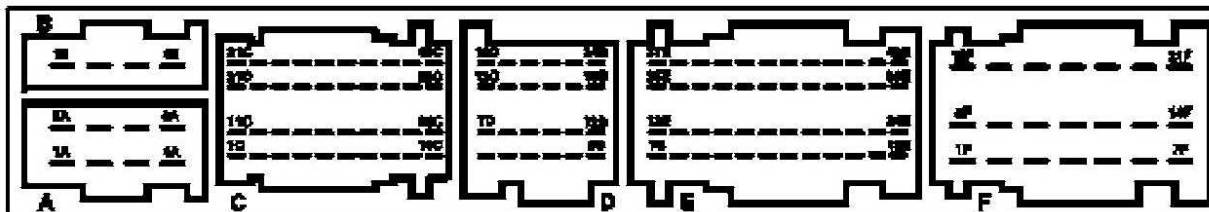
На автомобилях различают более быструю шину данных CAN моторного отсека (CAN-C) и несколько более медленную шину данных CAN салона (CAN-B). Связь между обеими шинами (межсетевой шлюз) осуществляется в блоке управления электронного замка зажигания (N73) или в блоке ZGW.

Версии блоков управления ME

ME 2.1 в сравнении с ME 1.0

Расположение штекеров блока управления ME 2.1
с 6-ю соединительными штекерами (A -F)

Штекер A – D сторона салона
Штекер E и F сторона двигателя



Особые функции / компоненты ME 2.1 в сравнении с ME 1.0

- блок управления ME 2.1 с 6 соединительными штекерами;
- горячепленочный расходомер воздуха с интегрированным датчиком температуры всасываемого воздуха (прямоугольный штекер, круглый байонетный замок отменен);
- автомобили с двигателем M 111, климатической установкой и электрическим вентилятором радиатора: управление вентилятором через блок управления ME;
- распознавание пуска через клемму 50;
- управление стартером на типе 170 и типе 202 с двигателем M 111;
- переключение впускного коллектора на двигателе M 104;
- регулирование давления наддува, управление нагнетателем на двигателях с наддувом;
- двухискровые катушки зажигания на двигателе M 111 и M 104;
- движение задним ходом с измененной характеристикой датчика положения педали газа;
- продувка катализаторов на двигателе M 104 и M 111
- Рециркуляция отработавших газов на двигателе M 111.974
- масса сигнала кислородных датчиков приподнята на 0,268 В по отношению к общей массе автомобиля;
- требуется комбинация приборов, работающая с шиной данных CAN (с помощью ННТ программируется соответствующее автомобилю исполнение);
- датчик температуры охлаждающей жидкости с 2-х контактным штекерным разъемом, изменена характеристика;
- датчик колебания подвески для оценки равномерности работы двигателя отменен. Сигнал распознавания плохой дороги через CAN от блока управления ETS / ASR / ESP;
- Различные системы санкционированного допуска к управлению автомобилем:
FBS 2a: транспондер, на типе 170 примерно с 2/97 дополнительно с дистанционной блокировкой крышки багажника (FBS2b)
FBS3: тип 208 и тип 202 примерно с 2/97 с электронным ключом зажигания и блоком управления EZS.
- система санкционированного допуска к управлению автомобилем с инфракрасным сигналом. Наружные приемники в передних дверях и багажнике.

Версии блоков управления ME

ME 2.0 в сравнении с ME 2.8

Блок управления ME 2.0

Блок управления ME 2.0 с 6 штекерными разъёмами (A - F), входные и выходные сигналы согласованы.

Блок управления ME 2.8 примерно с 06/00

Блок управления ME 2.8 с 5 штекерными разъёмами (1 - 5).

Блок управления ME выполнен в виде типового защитного корпуса из алюминия.

ME 2.8 с 06/00

Двигатели 112 и 113 оснащаются новой системой впрыска бензина и зажигания ME 2.8 (пришедшей на смену ME 2.0).

Новшества:

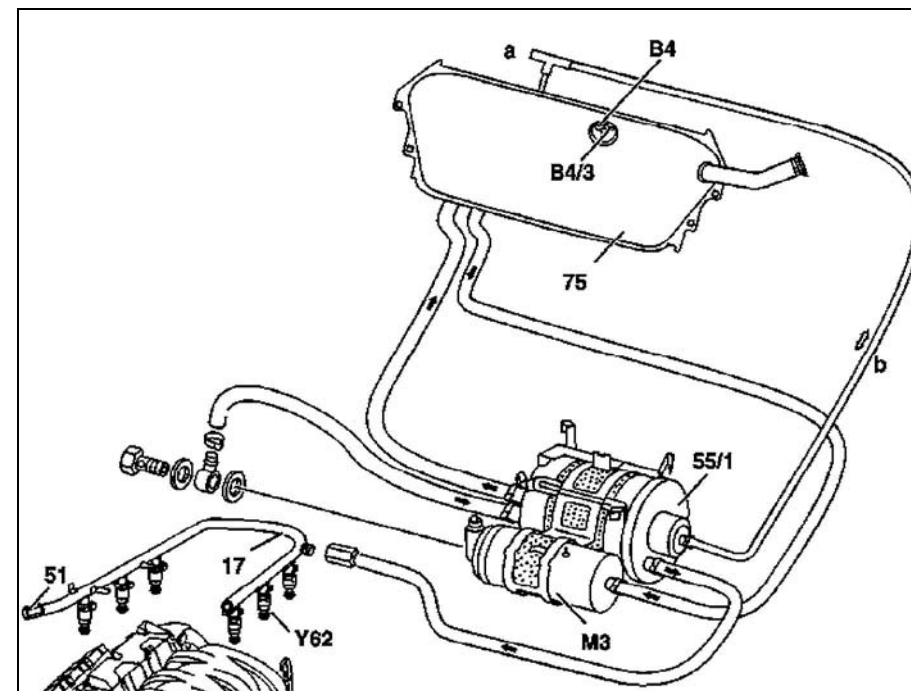
- корпус блока управления ME и штекерное подключение изменены
- датчик давления во впускном коллекторе (B28) для высотной коррекции при пуске двигателя и для контроля рециркуляции ОГ
- сервомеханизм дроссельной заслонки с изменённым штекерным подключением
- датчики кислорода типа LSH 4.7 (фирма Bosch). Потребление мощности при подогреве датчиков кислорода составляет в их прогретом состоянии ок. 7 Вт (прежде 18 Вт).
- экологический стандарт EURO3/4.

Система ME

Подача топлива

Двигатели 112, 113, 137

- 17 топливораспределительная трубка
- 51 сервисный штуцер
- 55/1 топливный фильтр с интегрированным мембранным регулятором давления
- 75 топливный бак
- B4 датчик уровня топлива
- B4/3 датчик давления в топливном баке
- M3 топливный насос
- Y62 топливные форсунки
- a к резервуару с активированным углем
- b вентиляционный шланг для мембранного регулятора давления



Представлено на типе 210



Компоненты системы ME

Легенда к функциональной схеме

Функциональное описание ME

Назначение

После достижения пусковой частоты вращения двигателя разорвать электрическую цепь от «клеммы 50» к втягивающему реле стартера (M1).

Конструкция

Управление втягивающим реле стартера осуществляется не от выключателя стартера (S2/1) замка зажигания, а от блока управления двигателем через реле стартера при положении рычага АКП в «Р» или «N».

Электропитание реле стартера (катушка) производится через «клемму 87».

Блок управления двигателем управляет реле стартера посредством сигнала по массе.

Принцип действия

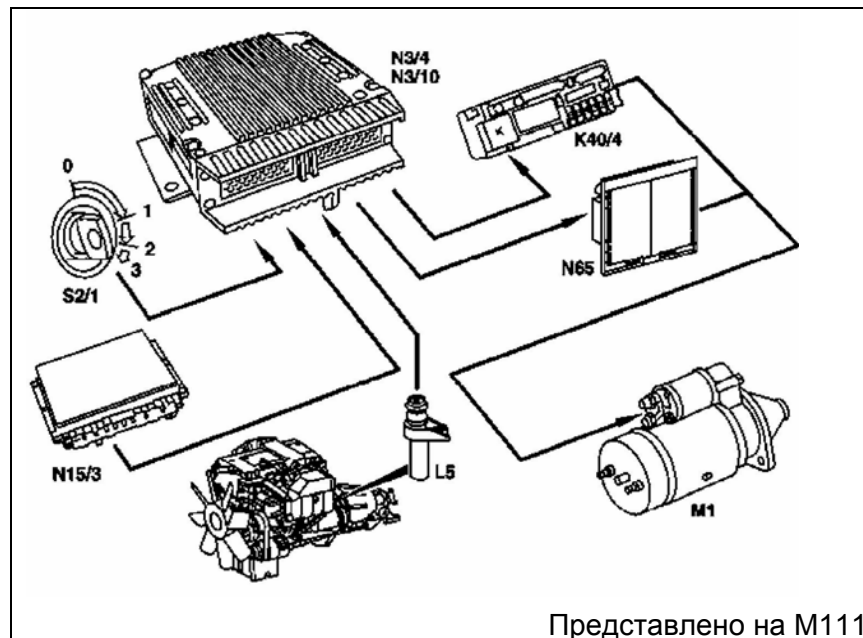
При повороте ключа в замке зажигания в положение «ПУСК» происходит автоматическое управление пуском двигателя, осуществляемое блоком управления двигателем.

При достижении пусковой частоты вращения двигателя от 400 до 700/мин блок управления двигателем больше не посылает управляющий сигнал по массе к реле стартера и тем самым прерывает сам процесс пуска двигателя.

Если происходит процесс пуска двигателя, то отключение клеммы 50 от замка зажигания не оказывает никакого влияния.

Стартер вращается до достижения заданной пусковой частоты вращения или ок. 5секунд при температуре двигателя +80°С, в холодном состоянии - максимум 10 секунд.

Управление стартером при наличии АКП



Назначение

Регулирование холостого хода при

- различных нагрузках на двигатель (например: в крайних положениях рулевого колеса, включение диапазона передач, включение компрессора кондиционера);
- различных смесях (например: из резервуара активированного угля при разрешённой регенерации)

Принцип действия

Исполнительный механизм EFP/TPM/LLR (дальнейшее обозначение: исполнительный механизм дроссельной заслонки) регулирует частоту вращения холостого хода посредством изменения положения дроссельной заслонки

Управление производит блок управления ME.

В соответствии с поступающими в блок управления ME сигналами блок управления ME управляет исполнительным электромотором дроссельной заслонки (M16/1m1)

Частота вращения при прогреве катализаторов

Для скорейшего прогрева катализаторов до рабочей температуры частота вращения коленчатого вала при температуре охлаждающей жидкости $<40^{\circ}\text{C}$ увеличивается до 1100-1500/мин на 20 секунд.

При установке рычага управления коробкой передач в положение какого-либо диапазона передач сразу производится регулирование на более низкое значение частоты вращения коленчатого вала.

Автоматическая коробка передач

Чтобы уменьшить склонность автомобиля к ползущему движению при рычаге АКП в положении какого-либо диапазона передач производится регулирование на более низкое значение частоты вращения коленчатого вала.

Информацию «Диапазон передач выбран/не выбран» передаёт блок управления EGS (N15/3) по шине данных CAN в блок управления ME.

Угол зажигания



Для поддержания процесса регулирования частоты вращения холостого хода возможно смещение угла опережения зажигания от заданного расчётного значения на 36°KB в сторону «Позже» или 20°KB в сторону «Раньше».



Вмешательство в холостой ход посредством изменения угла опережения зажигания осуществляется быстрее, нежели посредством изменения положения дроссельной заслонки

Воздействовать на частоту вращения холостого хода можно с помощью HHT или STAR DIAGNOSIS.

» ... 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
