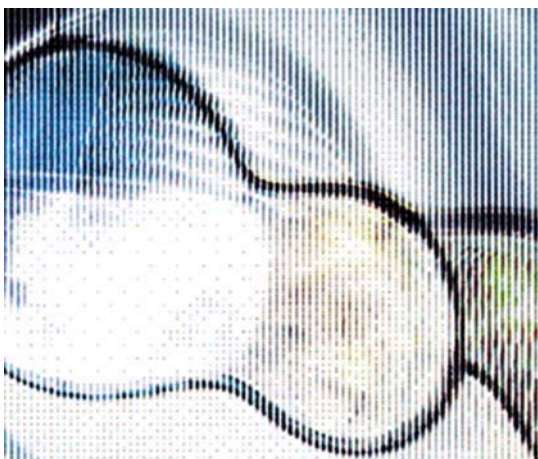




**Силовые установки • Промыш-
ленные двигатели с электронной
системой управления серии 457,
500 и 900**

Обучение передовым технологиям



НА 03/04



Всемирное обучение

Высококачественное изучение автомобиля

Данный документ предназначен только для целей обучения и не обновляется на регулярной основе.

Напечатано в Германии:

2003 Copyright DaimlerChrysler AG

Выпущенный: Всемирное обучение

Данный документ и все его составляющие части являются предметом сохранения авторского права. Любое воспроизведение или повторное использование требуют письменного разрешения Компании DaimlerChrysler AG. Это особенно имеет отношение к любой форме копирования, распространения, редактирования, перевода, микрофильмирования, или хранения и/или обработки данного документа с использованием электронных систем, баз данных или Интернет ресурсов.

Примечание:

Термин "служащий" имеет отношение, как к работникам мужского пола, так и к работникам женского пола.

Название	Страница
Добро пожаловать.....	1
Цели курса	2
Состав и принцип работы системы управления двигателя (MR)	3
Система управления двигателем MR/PLD	4
Компоненты системы MR-BR500	8
Система управления двигателем Telligent.....	12
Частота вращения, угол поворота коленчатого вала и определение ВМТ (Верхняя мертвая точка)	17
Определение углов коленчатого вала и распределительного вала.....	19
Определение температуры.....	20
Датчик давления масла, датчик температуры масла	22
Определение уровня масла.....	23
Параметры системы управления двигателем	25
Приведение в действие стартера при помощи системы управления двигателем (MR)	26
Система двигателя Telligent	30

ADM - 2.....	34
Генераторы переменного тока	42
Турботормоз	53
Факельная система пуска	60
Обогреватель на двигателе Мерседес-Бенц.....	65



Система управления двигателем MR

GT07_15_0001_00

После усвоения материала данного документа, Вы сможете:

- Объяснить основные принципы диагностирования системы управления двигателем (MR)
- Назвать и показать местоположение компонентов системы, необходимых для работы системы управления двигателем (MR)
- Описать взаимосвязь между частотой вращения двигателя, углом поворота коленчатого вала и местонахождением ВМТ (Верхняя мертвая точки)
- Описать цепь управления двигателем
- Назвать самые важные параметры системы управления двигателем (MR)
- Объяснить принцип прямого приведения в действие стартера при помощи системы управления двигателем (MR)
- Объяснить состав и принцип работы системы электронного управления двигателем Telligent (MR)
- Объяснить состав и принцип работы блока адаптивного управления (ADM) FR и ADM 2
- Объяснить принцип работы педальной системы управления акселератором Мерседес-Бенц
- Объяснить состав и принцип работы компактных генераторов переменного тока, установленных на промышленных двигателях
- Объяснить состав и принцип работы систем торможения двигателем, в особенности турботормоза
- Объяснить состав и принцип работы факельной системы пуска и обогревателя на промышленных двигателях Мерседес-Бенц

Краткое описание системы управления двигателем (MR)

"Система управления двигателя (MR)" блок управления двигателем, предназначенный для управления системой электронного впрыска дизельных двигателей модели 457, 500 и 900. Основное назначение блока системы управления заключается в четком приведении в действие электромагнитных клапанов в топливных насосах. В соответствии с этим, для достижения заданного крутящего момента (или точно установленной частоты вращения двигателя в рабочем режиме), необходимо обеспечить оптимальное начало впрыска и количество впрыскиваемого топлива, которое рассчитывается и задается блоком бортовой системы управления с использованием рабочей характеристики и в соответствии с состоянием двигателя и условиями окружающей среды.

Блок системы управления также предназначен для обнаружения неисправностей, функций аварийного режима и режима диагностики.

Защита/резервирование:

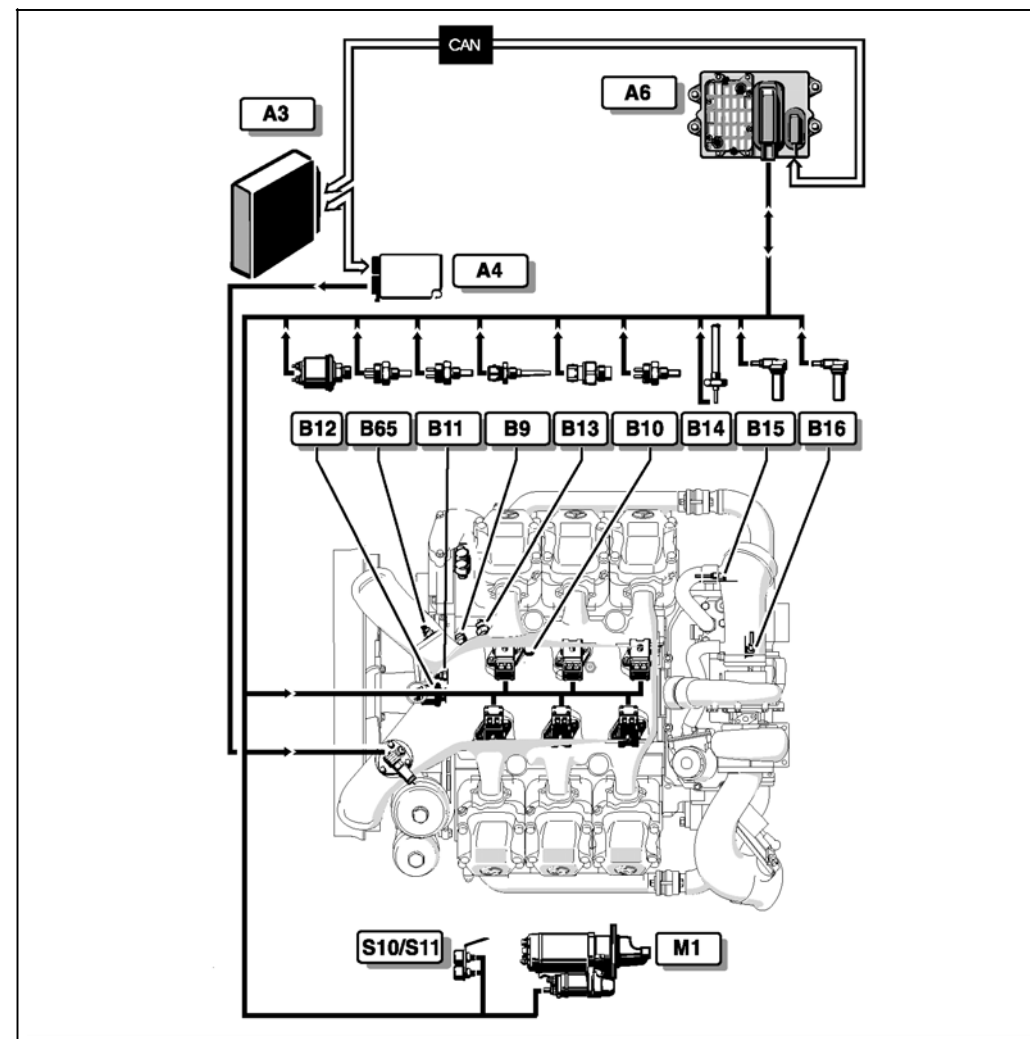
Система PLD/MR содержит в своем составе 2 вычислительных системы, что означает это, если центральный процессор выходит из строя, резервный компьютер принимает на себя функции управления блоками электромагнитных клапанов топливных насосов. В этом случае, частота вращения двигателя остается неизменной (приблизительно 1300 оборотов в минуту). Такого рода резервирование (то есть если один функциональный узел выходит из строя, то, по крайней мере, один функциональный узел примет на себя его функции), организовано также для блоков электромагнитных клапанов (топливных насосов), датчиков частоты вращения, включения стартера и шины двигателя CAN (Сеть связи контроллеров) (однопроводной принцип работы). Электронная система имеет в своем составе также защитную схему, работающую в постоянном режиме развитую систему самодиагностики и взаимный контроль рабочих параметров, с использованием электроники ADM.

Система управления двигателем MR (PLD) получает сигнал управления от регулятора привода (FR) или блока ADM в форме показателей 'заданного крутящего момента'.

Используя эти сигналы, в соответствии с графиками рабочих характеристик и параметров, которые занесены в память блока управления и фактическими рабочими условиями двигателя, задается подача топлива и начало впрыскивания топливным насосом.

BR 500

- A3 Блок управления FR или блок управления системы ADM
- A4 Блок управления факельной системой пуска
- A6 Блок управления системы MR
- B9 Датчик температуры нагнетаемого воздуха
- B10 Датчик температуры топлива
- B11 Датчик температуры масла
- B13 Датчик давления турбонаддува
- B12 Датчик давления масла
- B14 Датчик уровня масла
- B15 Датчик положения коленчатого вала
- B16 Датчик ВМТ (Верхняя мертвая точка) цилиндра № 1
- B65 Датчик температуры охлаждающей жидкости
- M1 Стартер
- S10 Кнопочный выключатель пуска двигателя
- S11 Кнопочный выключатель останова двигателя



N15.00-2067-12

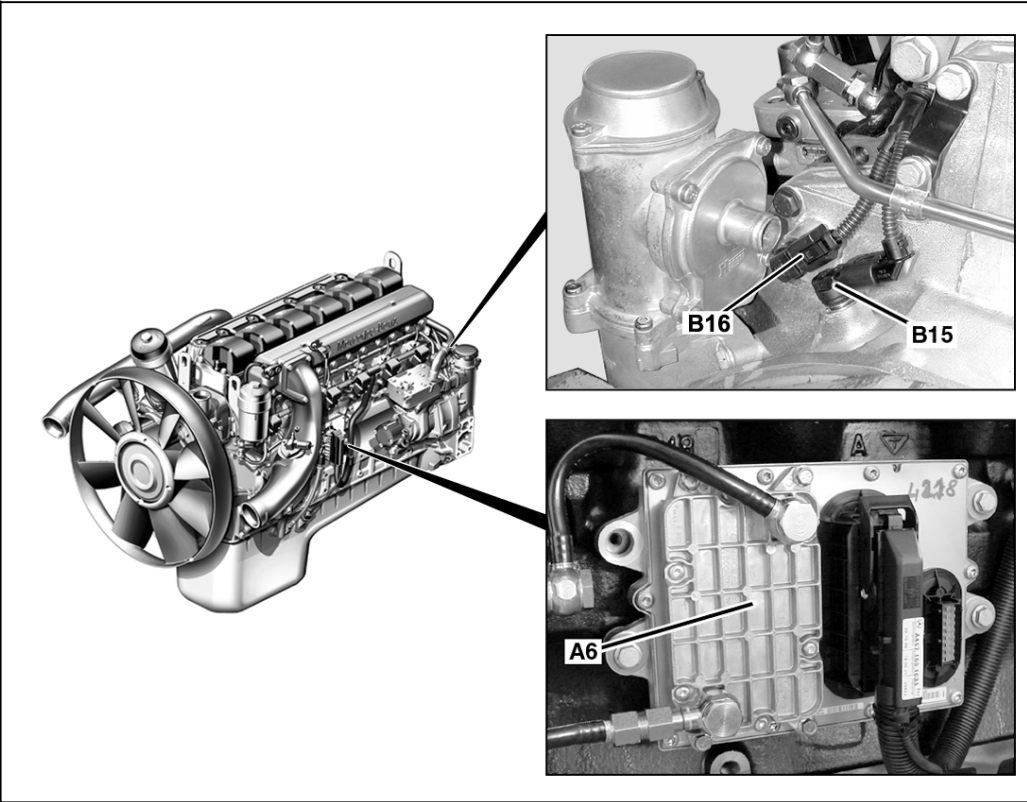
Задача

Теперь проведем настройку компоненты системы для выполнения соответствующих функций. Далеко не все компоненты системы входят в обычную систему управления двигателем! В колонке "Управление двигателем", отметьте компоненты системы, необходимые для управления двигателем.

<i>Компонент</i>	<i>Выполняет следующую функцию:</i>	<i>Управление двигателем</i>
Топливный насос (Y...)	Создает давление и подает топливо в соответствии с требованиями	
	Определяет температуру охлаждающей жидкости	
	Определяет температуру топлива	
	Определяет температуру нагнетаемого воздуха	
	Определяет температуру масла	
	Определяет давление масла в масляном контуре	
Датчик давления наддува (B13)	Определяет давление наддува во всасывающем трубопроводе	
	Определяет уровень масла в масляном поддоне	
	Определяет положение коленчатого вала	
	Определяет положение распределительного вала и положение точки ВМТ (Верхняя мертвая точка)	
	Определяет начало и продолжительность впрыска	
Датчик атмосферного давления*	Определяет атмосферное давление	

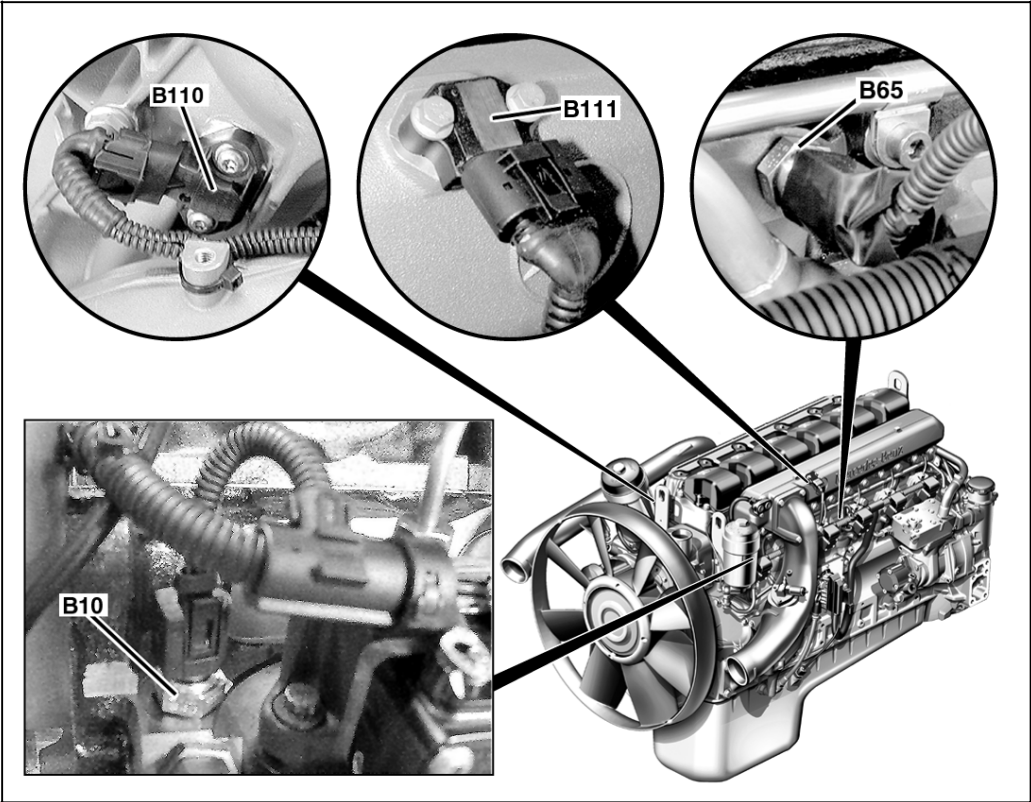
* Входит в состав системы управления двигателем (MR) в качестве блока

Компоненты системы управления двигателем MR, BR 457



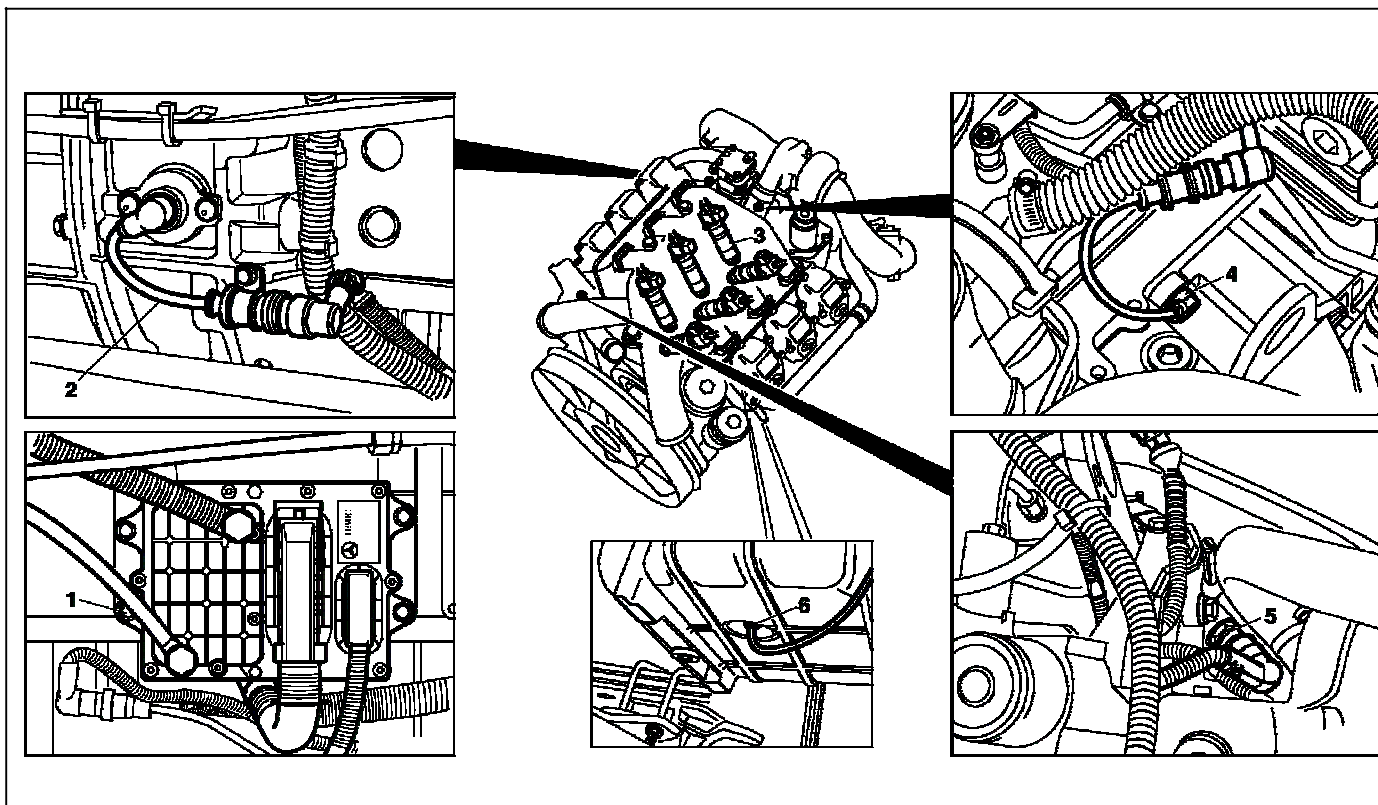
W07.15-1117-06

A 6	Блок управления системы MR/PLD с охладителем топлива
	Датчик положения коленчатого вала
	Датчик ВМТ (Верхняя мертвая точка) цилиндра 1 на распределительном валу

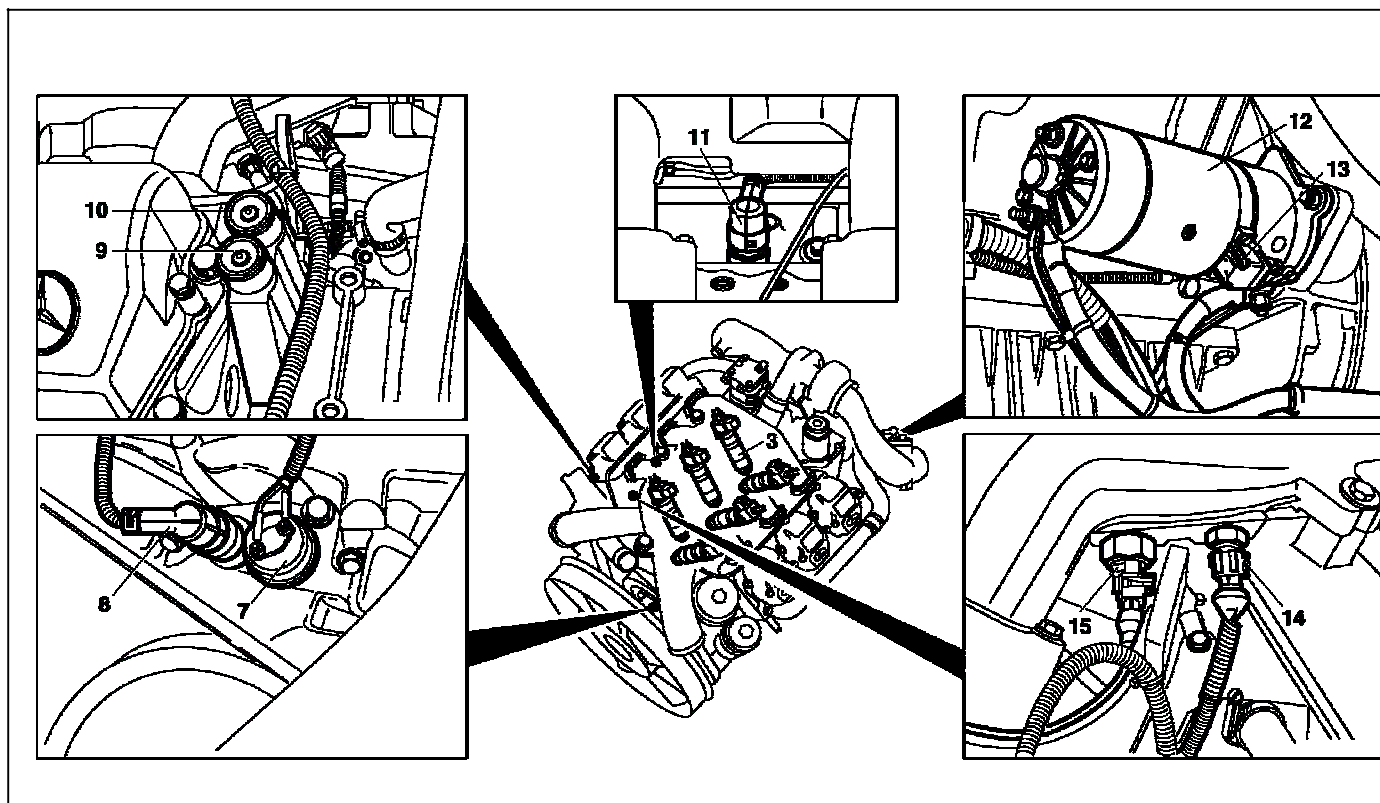


W07.15-1116-06

	Датчик температуры топлива
	Датчик температуры охлаждающей жидкости
	Комбинированный датчик масла (температура, давление)
	Комбинированный датчик нагнетаемого воздуха (температура, давление)



W07.15-0005-09



W07.15-0006-09

	Блок управления системы MR (A6)		Датчик положения угла коленчатого вала (B15)		Датчик температуры масла (B14)
	Датчик ВМТ (Верхняя мертвая точка) цилиндра №1 (B16)		Датчик уровня масла (B14)		Датчик температуры нагнетаемого воздуха (B9)
	Датчик давления масла (B16)		Стартер (M1)		Кнопочный выключатель останова двигателя (S11)
	Кнопочный выключатель пуска двигателя (S10)		Датчик температуры охлаждающей жидкости (B65)		Датчик давления турбонаддува (B13)
	Топливные насосы (Y6-Y...)		Реле стартера		Датчик температуры топлива (B10)

Местоположение топливного насоса в случае двигателей BR 500

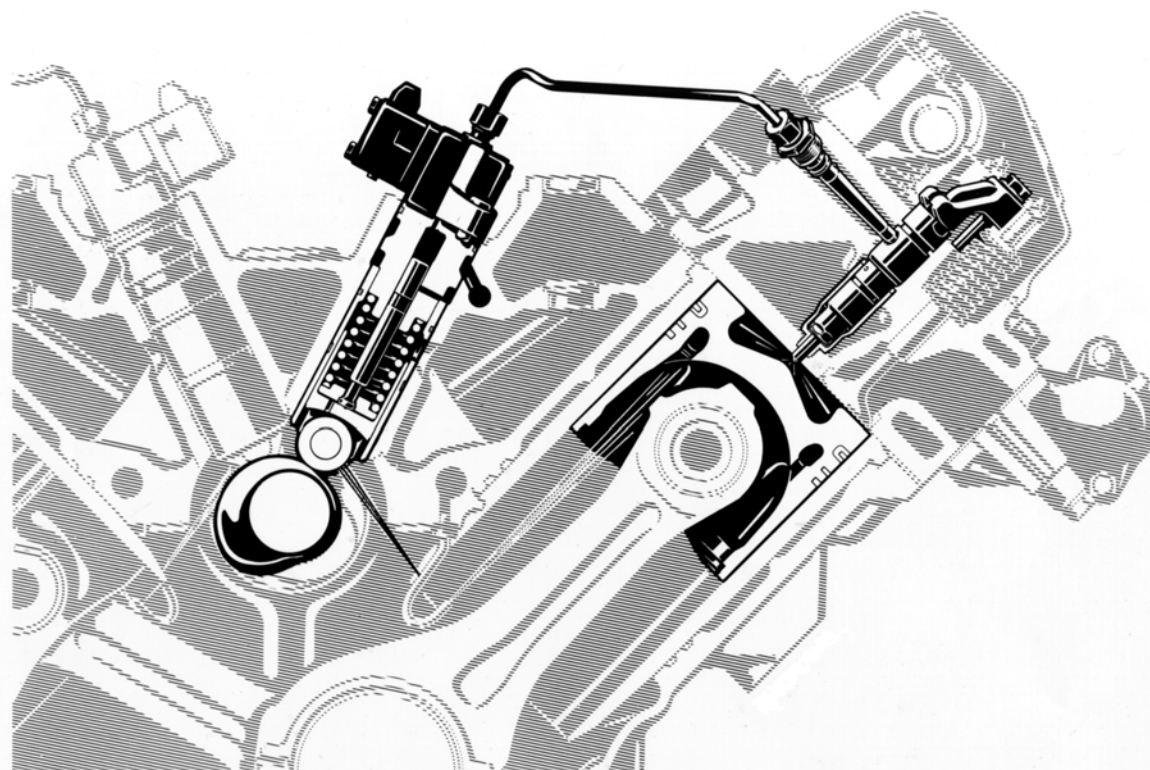
Впрыскивание топлива производится недавно разработанной системой впрыска – насос-топливопровод-форсунка (PLD), с управлением от электронной системы управления двигателем Telligent.

В системе PLD, топливо подается на топливную форсунку отдельным топливным насосом через посредство короткого, относительно жесткого топливопровода высокого давления и нагнетающего топливопровода, который закреплен с помощью резьбового соединения в головку цилиндров.

Встроенный индивидуально для каждого цилиндра в картер топливный насос приводится в действие от дополнительного кулачка на распределительном валу. По этой причине распределительный вал имеет еще одно назначение: привода топливных насосов, помимо традиционного назначения привода впускных и выпускных клапанов.

Принцип работы топливного насоса аналогичен принципу работы поршневого насоса, используемых до настоящего времени рядных топливных насосов высокого давления, однако без регулирующей кромки на плунжере насоса.

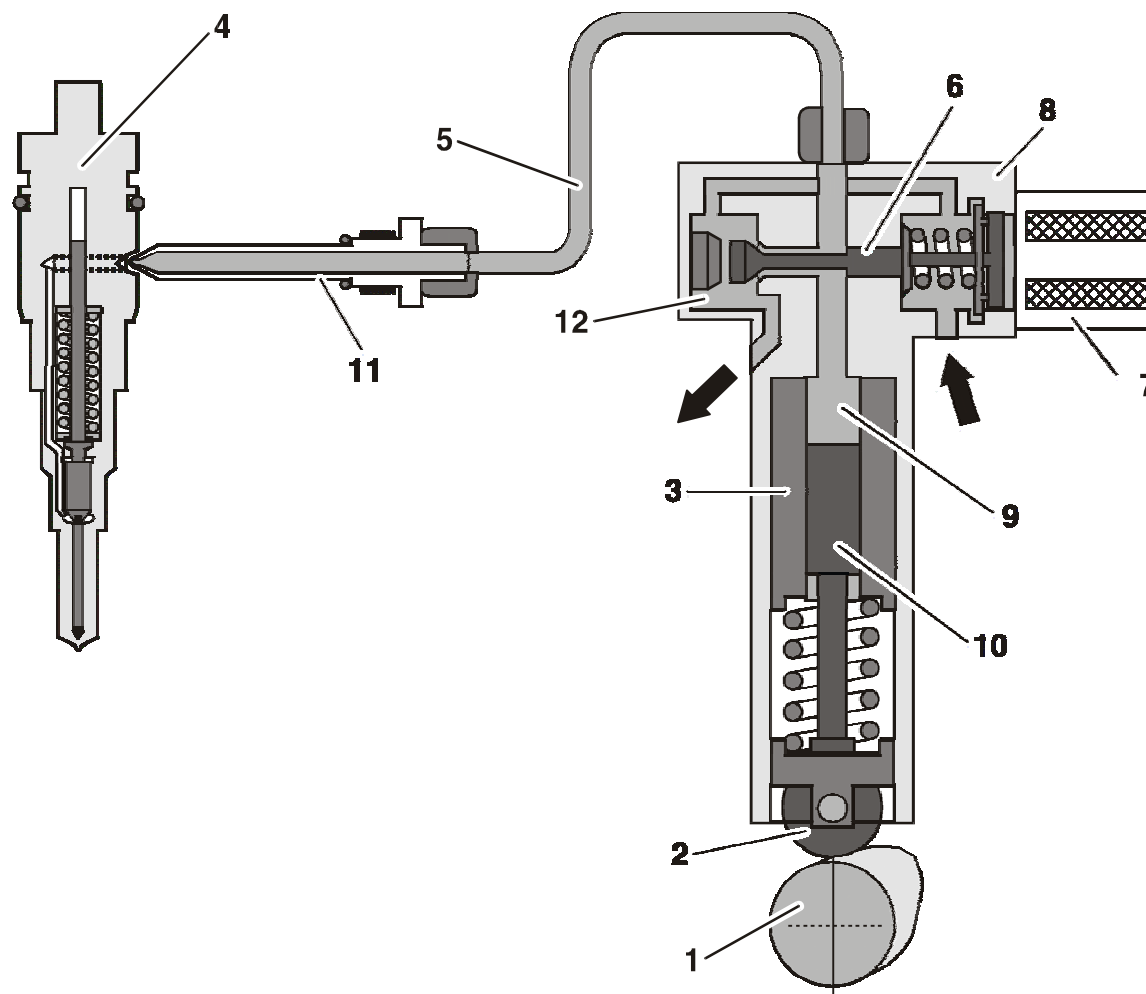
Количество впрыскиваемого топлива определяется индивидуально для каждого цилиндра электромагнитными клапанами, которые определяют момент начала и завершения впрыскивания.



Einspritzsystem Steckpumpe (Baureihe 500)

Компоненты системы PLD (Насос-топливопровод-форсунка)

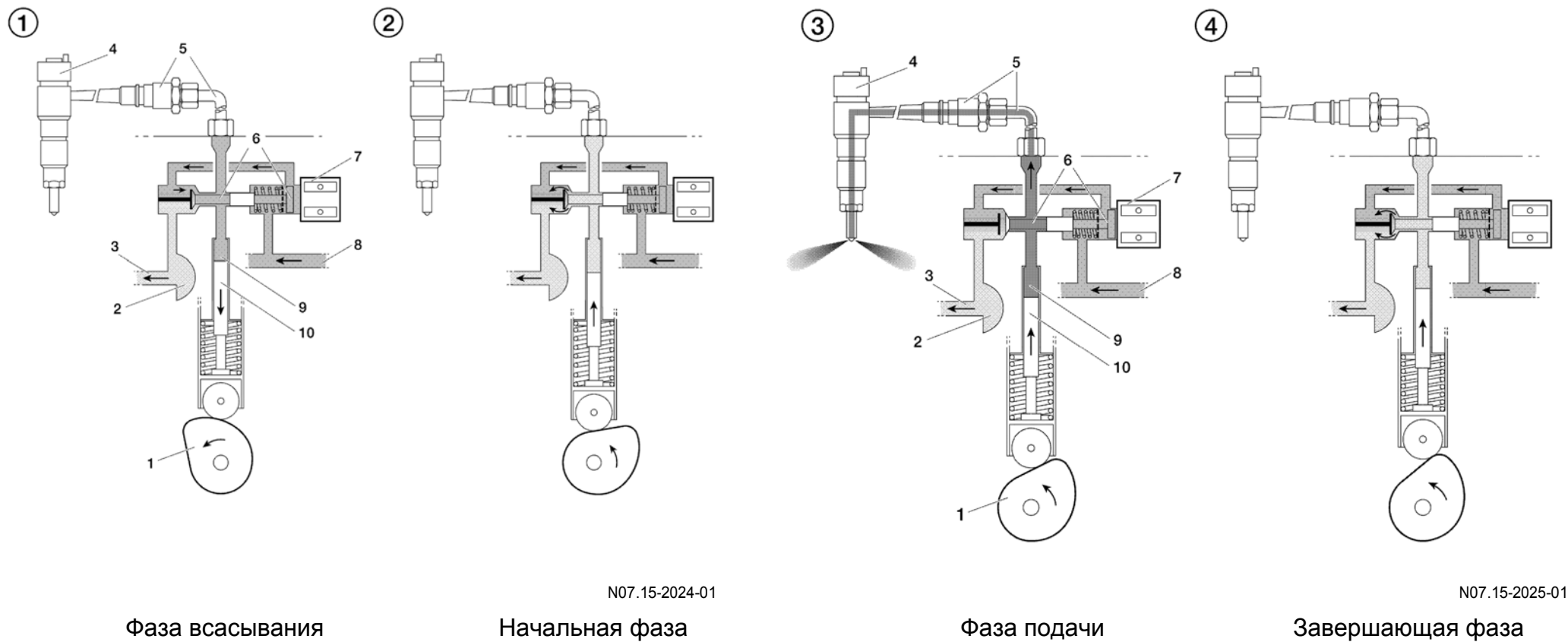
- 1 Распределительный вал
- 2 Толкатель с роликом
- 3 Цилиндр высокого давления
- 4 Топливная форсунка
- 5 Топливопровод высокого давления
- 6 Корпус клапанов
- 7 Электромагнит топливного насоса
- 8 Головка топливного насоса
- 9 Полость высокого давления
- 10 Плунжер насоса
- 11 Нагнетающий топливопровод
- 12 Всасывающий канал



N07.15-2031-06.

Фазы подачи топливного насоса

Порядок работы топливного насоса предусматривает 4 фазы подачи



Подача топлива топливным насосом

Начало подачи топлива (впрыскивание топлива) осуществляется только в определенном положении коленчатого вала, которое определяется датчиком углового положения и блоком системы управления.

Строго говоря, подача топлива происходит непосредственно перед началом впрыскивания топлива.

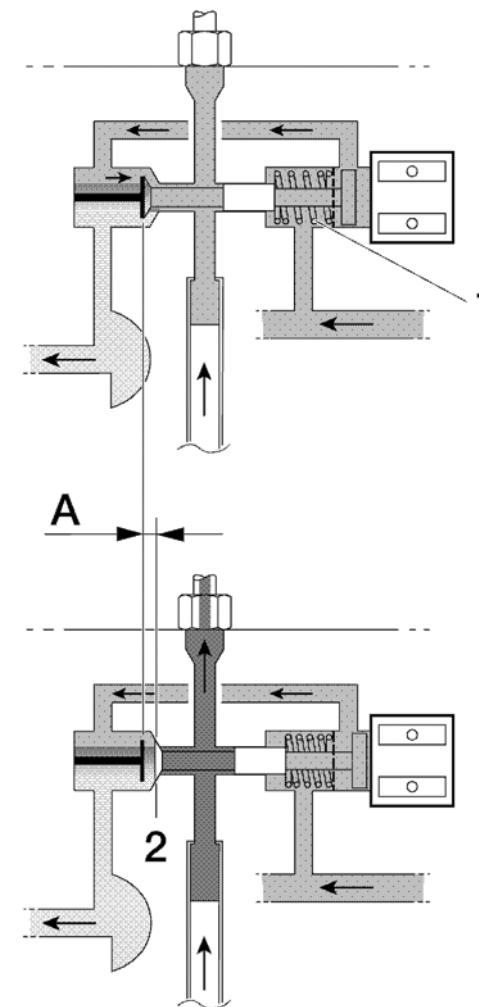
Перед началом подачи, блок системы управления подает напряжение на соответствующий топливный насос. Это приводит к образованию магнитного поля в катушке, которая заставляет якорную плиту переместиться вместе с навинченным на ней корпусом клапана, через проход А в седло клапана, и удерживаться прижатым. Время необходимое для выполнения этого перемещения называется временем срабатывания.

В дальнейшем, ток возрастает до значения приблизительно 16 А и зазор между якорной плитой и магнитными сердечником уменьшается. Затем ток снижается до приблизительно 10 А, если падение тока происходит ниже заданного значения, что фиксируется схемой контроля блока системы управления и идентифицируется как контрольная отметка или точка совпадения.

Таким образом, точка совпадения определяется как нижняя точка корпуса клапана.

Созданное плунжером насоса перед началом подачи давление, заставляет иглу распылителя форсунки подниматься и произвести начало впрыска.

Блок системы управления задает конец подачи топлива, прекращая подачу напряжения на катушку, что приводит к исчезновению магнитного поля в соленоиде топливного насоса. Это позволяет пружине возврата выдвинуть корпус клапана из седла клапана и прижать ограничитель клапана в полости всасывания.



N07.15-2026-12

Принцип работы механической соединительной муфты

Позиция и датчиков углового положения "датчика положения угла поворота коленчатого вала" и "датчика ВМТ (Верхняя мертвая точка) цилиндра 1" (Датчик положения угла распределительного вала) зависит от параметров цепной передачи, соединяющей распределительный и коленчатый валы.

При передаточном числе, соответствующем двум оборотам коленчатого вала к одному обороту распределительного вала, один полный рабочий цикл всех цилиндров соответствует системе отсчета коленчатого вала 720° .

Для формирования сигнала, должно быть обеспечено следующее положение механической соединительной муфты относительно позиции коленчатого вала ($^\circ$ KW):

Распределительный вал BR 500

- 12 пальцев для расстояния 60° коленчатого вала
- +1 дополнительный палец для 55° KW до ВМТ

Распределительный вал BR 457 и BR 900

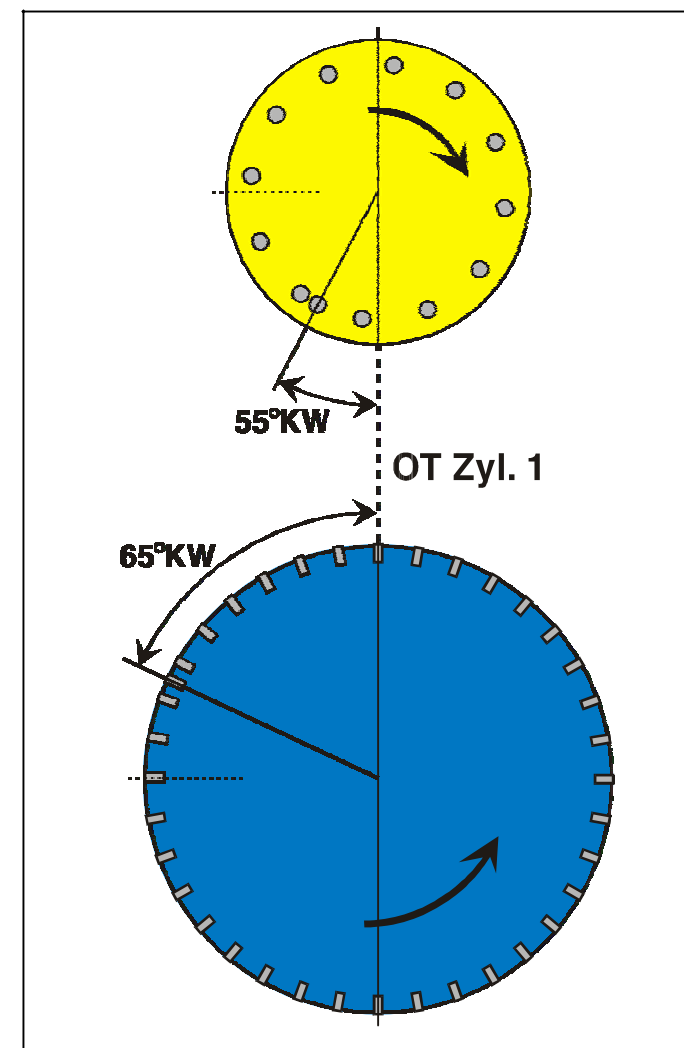
- 12 отверстий для расстояния 60° коленчатого вала
- +1 дополнительное отверстие для 55° коленчатого вала до ВМТ

Коленчатый вал BR 457 и BR 500

- 36 пазов для расстояния 10° коленчатого вала
- +1 дополнительный паз для 65° коленчатого вала до ВМТ

Коленчатый вал BR 900

- 36 отверстий для расстояния 10° коленчатого вала
- +1 дополнительное отверстие для 65° коленчатого вала до ВМТ



N07.15-2028-73

Датчик углового положения

Для определения мгновенного угла поворота коленчатого вала и частоты вращения используются генераторы импульсов индукционного типа. Такого рода генераторы импульсов состоят из катушки, намотанной вокруг сердечника из мягкого железа с подсоединенными к ним постоянными магнитами, так, чтобы линии напряженности магнитного поля магнитов пронизывали сердечник.

Торец сердечника из мягкого железа установлен на минимальном расстоянии от вращающегося маховика или звездочки распределительного вала. Как только 'метки' (пазы, пальцы, или отверстия) начнут вращение, в катушке индуцируется напряжение (по тому же самому принципу, что и принцип работы датчика углового положения ABS) под действием изменения линий магнитного потока.

Датчик положения коленчатого вала

Датчик, который установлен в маховике, определяет **частоту вращения** и **угол поворота коленчатого вала** посредством 36 симметрично расположенных пазов или отверстий (1).

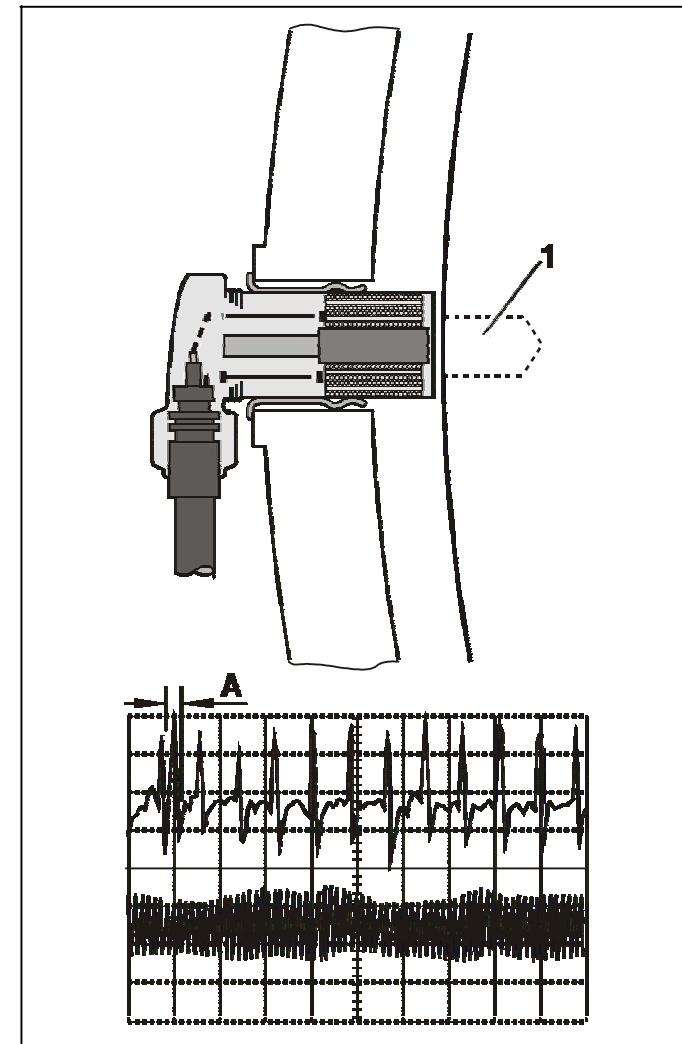
Из полученного сигнала, электронный блок также определяет изменение частоты вращения коленчатого вала для каждого рабочего цикла и регулирует **скорость движения цилиндров** на холостом ходу. Дополнительный 37-ой паз (65° до ВМТ), в зависимости от синхронизации сигнала (смотрите ниже), посылает **запускающий импульс** для вычисления начала подачи.

Датчик ВМТ цилиндра 1 (Датчик положения угла распределительного вала)

В случае необходимости, датчик, который установлен на звездочке распределительного вала, посылает сигнал, характеризующий частоту вращения посредством 12 симметрично расположенных пальцев.

Дополнительный 13-ый палец (13-ое отверстие) (55° до ВМТ) необходим для синхронизации сигнала, в качестве **запускающего импульса** для определения момента времени начала подачи.

Сопротивление = 1000-1385 Ом



07.15-2032-03

При пуске двигателя в электронном блоке происходит согласование (синхронизация) двух сигналов: от датчика положения угла коленчатого вала и датчика ВМТ цилиндра 1.

При наличии обоих сигналов, все действия подчинены коленчатому валу, так как сигнал коленчатого вала имеет в этом случае **приоритет**. Сигнал распределительного вала используется только для того, чтобы проверить согласование упомянутых выше сигналов.

Задача

Функция сигнала очевидна, однако что же происходит, в случае если такого рода сигнал отсутствует? Отметьте возможные последствия в таблице ниже и укажите, будет ли отображаться код неисправности.

Пропадание сигнала в	Пониженная развиваемая мощность / крутящий момент	Двойное включение топливного насоса за рабочий цикл	Двигатель не запускается	Двигатель останавливается автоматически	Индикация кода неисправности
Датчик положения коленчатого вала в момент пуска					
Датчик положения коленчатого вала при работающем двигателе					
Датчик ВМТ цилиндра 1 в момент пуска					
Датчик ВМТ цилиндра 1 при работающем двигателе					
Оба датчика					

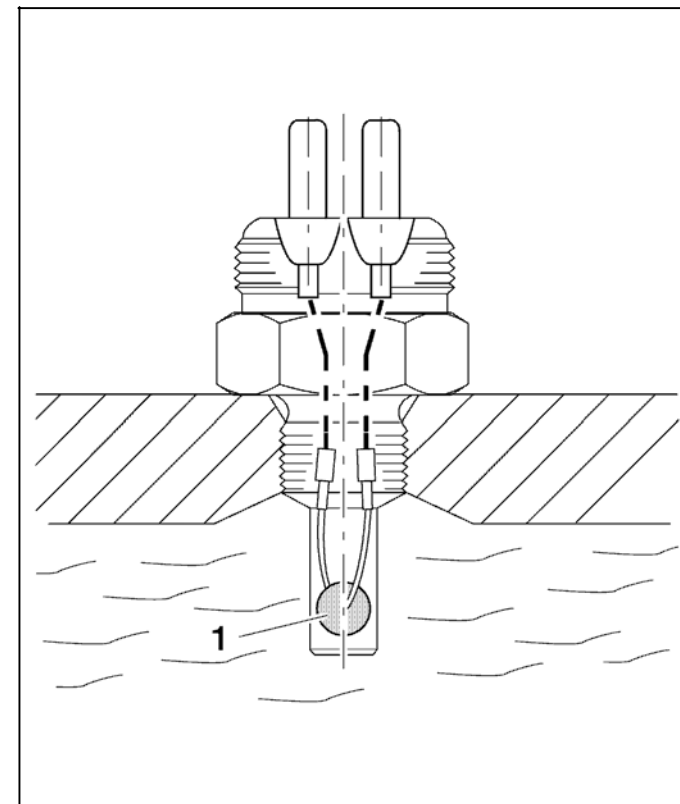
Для оптимального задания момента начала подачи для всех эксплуатационных режимов двигателя в двигателе определяются различные температуры. Это так же необходимо для обеспечения работы системы защиты двигателя и для приведения в действие электромагнитной муфты вентилятора.

С начала производства систем BR457, BR 500 и BR 900, производилось определение температуры охлаждающей жидкости, топлива и нагнетаемого воздуха тремя температурными датчиками. Теперь в составе BR 500 датчик температуры топлива отсутствует. Однако температура топлива принимается в расчет наряду с температурой охлаждающей жидкости для определения количества топлива.

Состав и принцип работы такого рода датчиков температуры те же самые:

В корпус датчика температуры вмонтирован термочувствительный резистор (1) с отрицательным температурным коэффициентом (NTC терморезистор). Так как при росте температуры происходит падение электрического сопротивления, данный узел именуется термистором.

При подаче к таким датчикам температуры напряжения аккумуляторной батареи, датчики могут быть повреждены из-за перегрева.



07.15-0022-02

Характеристики датчиков температуры охлаждающей жидкости и воздуха:

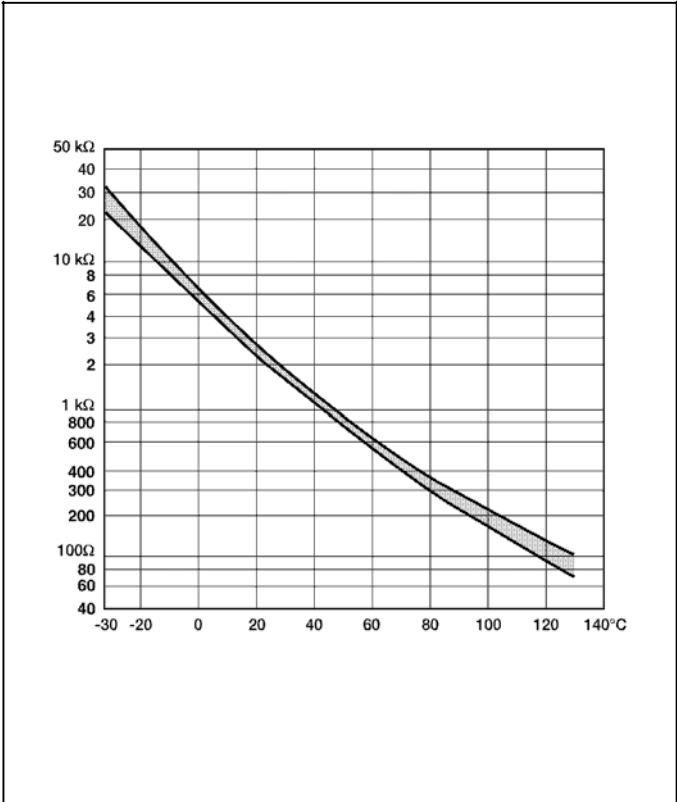
Датчики температуры охлаждающей жидкости и нагнетаемого воздуха аналогичны по конструкции. Так как определение температуры должно быть обеспечено в широком температурном диапазоне (рабочая температура от - 40 до + 130 °С), предельные значения значительно превосходят указанные значения для обоих датчиков.

Величины сопротивления датчика температуры нагнетаемого воздуха:

Рабочая температура - 30 до + 130 °С:

Величина сопротивления:

- 10 °С	7980 Ом до 10560 Ом
+ 20 °С	2280 Ом до 2750 Ом
+ 80 °С	290 Ом до 365 Ом



W07.15-0023-02

Датчик давления масла

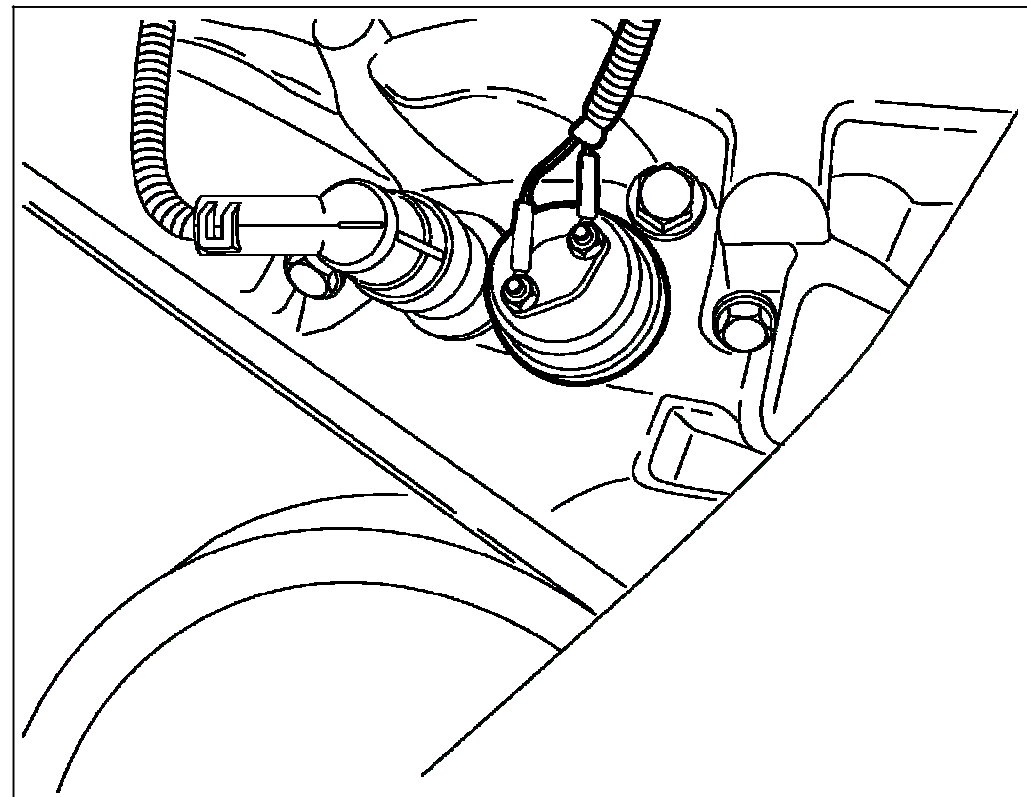
На машинах, оборудованных блоком управления двигателем MR/PLD, датчик давления масла непосредственно не связан с указателем давления масла на приборной панели. Поэтому, чтобы на приборной панели появились показания давления масла, блоком управления системы MR должен быть обнаружен сигнал, и по шине связи контроллеров (CAN) направлен в блок адаптивного управления (ADM).

Датчик температуры масла

В настоящее время, блок управления системы MR не нуждается в датчике температуры масла для работы системы управления двигателем.

Происходит определение температуры и ее значение направляется по шине сети связи контроллеров (CAN).

Температура двигателя также принимается в расчет при определении уровня масла.

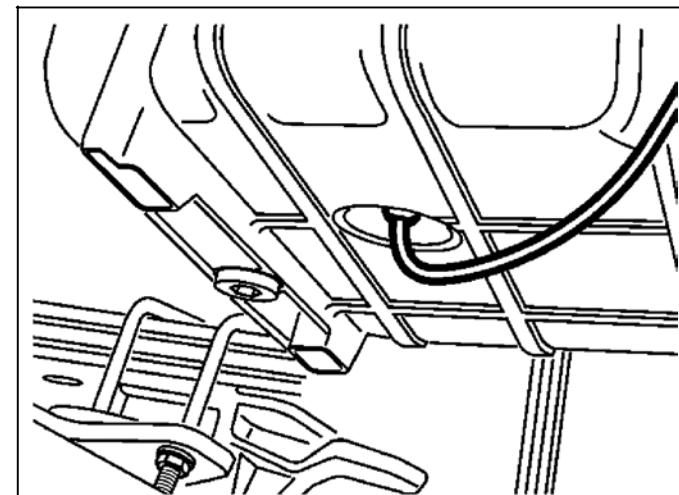


Исполнение на BR 500

W07.15-0029-11

Система управления двигателя (MR) определяет уровень масла в двигателе при помощи датчика уровня масла. Определенная величина направляется на шину CAN (Сеть связи контроллеров).

Если величина отличается от нормального уровня, ADM посылает предупреждающее сообщение.



07.15-0030-01

Порядок работы:

Щуп датчика приблизительно 210 мм длиной, ввернут в масляный поддон. Щуп разработан так, чтобы имелась возможность определения уровня от приблизительно 100 мм. Измерение уровня происходит на зажиме №15 в момент включения электросистемы. Затем через щуп пропускается импульс постоянного тока в течение 1,5 с. Происходит прогрев провода под напряжением, и таким образом увеличение сопротивления проводника.

В начале подачи импульса тока, а также непосредственно перед его завершением, производится замер разности напряжения, которая сравнивается с заранее заданным пороговым значением.

Повышение температуры и, следовательно, наличие разности напряжений, которое превосходит заранее заданное пороговое значение, означает слишком низкий уровень масла. В этом случае загорается лампа аварийной сигнализации на приборной панели.

Щуп датчика связан с модулем системы управления MR/PLD и по шине CAN (Сеть связи контроллеров) с блоком системы управления ADM, управляющей лампой аварийной сигнализации на приборной панели.

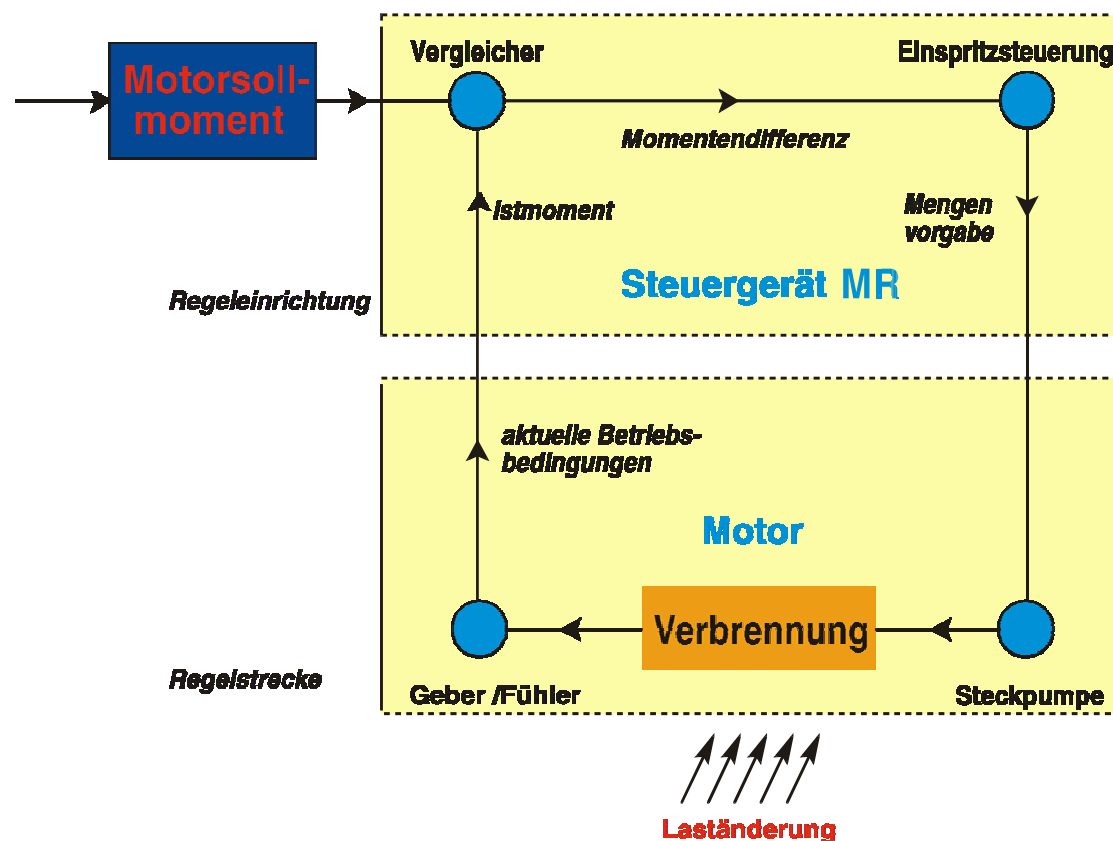
Принцип работы системы управления двигателя (MR) может быть представлен в виде простого контура управления.

Контур управления состоит из системы управления (в данном случае двигателем) и устройства управления (в этом случае блок системы управления).

Система ADM формирует *сигнал заданной величины* в соответствии с текущим состоянием двигателя. Регулируемая система (двигатель) формирует *действительное значение* в форме фактической величины. Система управления двигателя (MR) сравнивает *заданную величину* с *действующим значением* (фактическим состоянием).

Действующее значение, таким образом, отражает реальные рабочие характеристики двигателя, определенные различными датчиками.

При сравнении таких сигналов, если *действующее значение* превышает *заданную величину*, блок управления впрыскиванием снижает количество впрыскиваемого топлива. В противном случае, блок управления впрыскиванием увеличивает количество впрыскиваемого топлива. Таким образом, *действующее значение* постоянно сравнивается с *заданной величиной*.



N07.15-2027-75

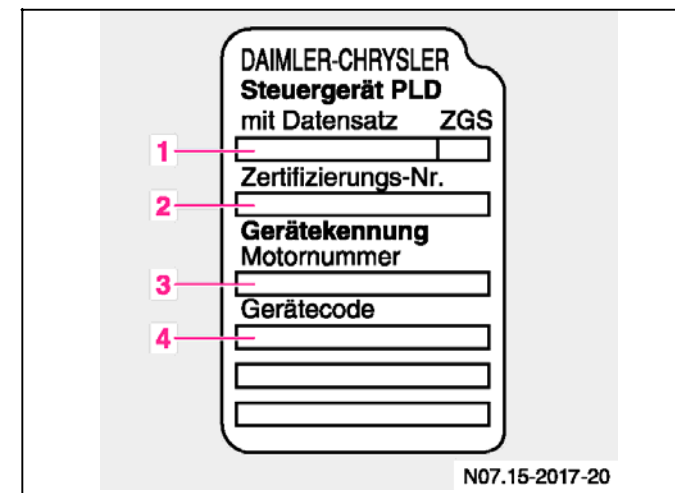
Параметры системы управления двигателя

07.05.2003

Для заказа новой электронной системы управления двигателя, смотрите параметры на паспортной табличке.

Условные обозначения:

- 1 = Номер Мерседес-Бенц и дата записи данных
- 2 = Сертификационный номер
- 3 = Номер двигателя
- 4 = Код устройства



Для заказа новой электронной системы управления двигателя (MR), необходимые данные могут взяты из старой системы управления двигателя (MR) с помощью прибора Minidiag 2

MR	Параметр	Величина	Пояснение
01	Номер двигателя	XXXXXX-XX-XXXXXXX	Фактический номер двигателя
02	Номер Мерседес-Бенц и дата записи данных	A XXX XXX XX XX ZGS XXX	Загруженные данные с уровнем модернизации
03	Сертификационный номер	OM XXX XX. XX/X-X	Сертификационный номер модели двигателя
04	Код устройства 1	XXXX.XXXX.XXXX XXXX.XXXX	Код коррекции мощности. Данные EOL. (Выходная мощность). Может быть определена на динамометрическом стенде к концу производства (Конечная стадия изготовления)
05	Код устройства 2	XXXXX	Код параметров 06-16 сконфигурированной системы управления двигателя (MR)

Параметры должны только быть изменены после получения одобрения организации, устанавливавшей двигатель!

Описание принципа работы

Пуск двигателя при помощи выключателя привода	После того, как питание (клемма 15) включено, и выключатель электросистемы установлен в позицию пуска (клемма 50), FR посылает запрос на пуск двигателя по шине CAN (Сеть связи контроллеров) на систему управления двигателем (MR). Система управления двигателем (MR) включает реле стартера, которое в свою очередь подает ток на электромагнитный выключатель стартера. В течение запроса на пуск двигателя (клемма 50 шине CAN (Сеть связи контроллеров)), на катушку реле пуска двигателя подается напряжение только до тех пор, пока не будет достигнута определенная частота вращения двигателя.
Пуск двигателя при помощи пусковой кнопки	При идентификации запроса пуска двигателя при помощи пусковой кнопки, система управления двигателем (MR) посылает запрос по шине CAN (Сеть связи контроллеров) к блоку ADM. Система ADM возвращает запрос на пуск двигателя назад системе управления двигателем (MR), как было описано выше. Частота вращения двигателя может быть увеличена до расчетного значения оборотов в минуту, при помощи пусковой кнопки, при работающем двигателе. При освобождении пусковой кнопки, частота вращения двигателя становится равной частоте вращения на холостом ходу.
Проворачивание двигателя для проведения технического обслуживания	Одновременным нажатием кнопки пуска двигателя и кнопки останова двигателя, двигатель можно проворачивать без его пуска. Примечание: Из соображений безопасности в случае, если стартер был приведен в действие при помощи пусковой кнопки двигателя, двигатель может быть пущен только при помощи выключателя привода после того, как питание было выключено и снова включено.
Пуск двигателя при неисправности в шине CAN (Сеть связи контроллеров)	Для обеспечения пуска двигателя в случае, неисправности выключателя привода/соединения ADM (клемма 50) или неисправности блока системы управления ADM, или обрыве в линии передачи данных шины CAN (Сеть связи контроллеров), сигнал пуска двигателя (клемма 50) направляется непосредственно на систему управления двигателем (MR).

В этом случае реле пуска двигателя приводится в действие системой управления двигателем (MR).

Система управления двигателем состоит из двух основных подсистем, причем каждая из них оснащена собственным блоком управления. Блок управления подсистемы ADM установлен на машине, а подсистема управления двигателем (MR) - в двигателе.

Двигатели Компании Даймлер-Крайслер модели 457, 500 и 900 оборудованы системой управления двигателем (MR). Все характеристики двигателя сохраняются в системе управления двигателем (MR). Система управления двигателем (MR) контролирует и определяет все величины, необходимые для работы двигателя (например, момент начала впрыска, нагрузку на двигатель, условия окружающей среды, показания датчиков и т.д.)

Соединение с системой ADM организовано по однопроводной схеме по шине CAN (Сеть связи контроллеров), по которой в цифровой форме передаются необходимые величины (номинальный крутящий момент, заданная частота вращения двигателя и т.д.) и фактические значения (частота вращения двигателя, температура охлаждающей жидкости, температура воздуха и т.д.).

Блок системы управления ADM собирает все связанные с машиной данные (кроме прочих), определяет рабочие характеристики машины и позволяет адаптировать требования водителя к двигателю. Здесь имеется в виду положение педали управления подачей топлива, применение торможения двигателем или рабочего тормоза или управления рабочей скоростью (ADR).

На основании полученных данных блок системы управления ADM определяет заданный крутящий момент двигателя или частоту вращения двигателя, и после обработки системой управления ADR, преобразует в сигнал, пропорциональный величине необходимого в данных конкретных условиях крутящего момента и частоты вращения двигателя, который, в свою очередь, направляется в систему управления двигателем (MR). Блок ADM контролирует и определяет некоторые величины, необходимые для обеспечения работы машины (разрешенная скорость, максимальная частота вращения, рабочая скорость, торможение двигателем и т.д.). В задачи данного блока также входит обнаружение неисправностей, функции аварийного режима и диагностики.

Назначение ADM-2

Двигатели Компании Мерседес-Бенц модели 500, 900 и 450 оборудованы электронной системой управления двигателем (MR). Система управления двигателя (MR) контролирует и определяет все величины, необходимые для работы двигателя (например, момент начала впрыскивания, нагрузку на двигатель, условия окружающей среды, показания датчиков и т.д.)

Соединение через посредство шины CAN (Сеть связи контроллеров), по которой в цифровой форме передаются необходимые величины (номинальный крутящий момент, заданная частота вращения двигателя и т.д.) и фактические значения (частота вращения двигателя, давление масла и т.д.).

Блок адаптивного управления, который используется в качестве системы управления машиной (ADM-2) обрабатывает поступившие по шине CAN (Сеть связи контроллеров) данные, необходимые системе управления двигателем (MR) для адаптации требований водителя к двигателю. Система ADM-2 приспособлена для совместной работы с обычными системами отображения с использованием обычного интерфейса для специальных функций.

Сигналы от датчиков позволяют производить отбор предварительно определенных системой управления двигателем эксплуатационных характеристик, например крутящего момента и ограничений по частоте вращения двигателя или определение заданной частоты вращения в оборотах в минуту.

При помощи режима параметризации такого рода данные сохраняются в блоке системы управления и могут быть адаптированы для каждого конкретного применения. Диагностический интерфейс предназначен для соединения с внешним диагностическим оборудованием.

ADM-2 подсоединяется с шиной CAN (Сеть связи контроллеров) SAE J 1939 (высокоскоростной шиной CAN) и производит дополнительную диагностику шины CAN (Сеть связи контроллеров)

ADM-2 - новое исполнение ADM-FR

ВАЖНО! Параметры системы ADM-2 могут быть изменены только после одобрения организаций, установившей двигатель!

Примечание:

Для системы ADM-2 имеется Руководство для оператора, содержащее описание всех возможных функций, входов/выходов, требуемых параметров настройки и кодов неисправности.

Блок адаптивного управления как система управления машиной (ADM-2)

ABS Антиблокировочная система тормоза

ADR Управление рабочей скоростью

ABS/ASR Блок системы управления антиблокировочной системой тормоза или системой управления акселерацией

BGR Блок предельно допустимых значений

FFG Педальный привод дросселя

Требуемый крутящий момент (Режим привода) или требуемая частота вращения в оборотах в минуту (ADR режим)

FLA Факельная система пуска

Трансмиссия – Блок управления трансмиссией

ISO Международная организация по стандартизации

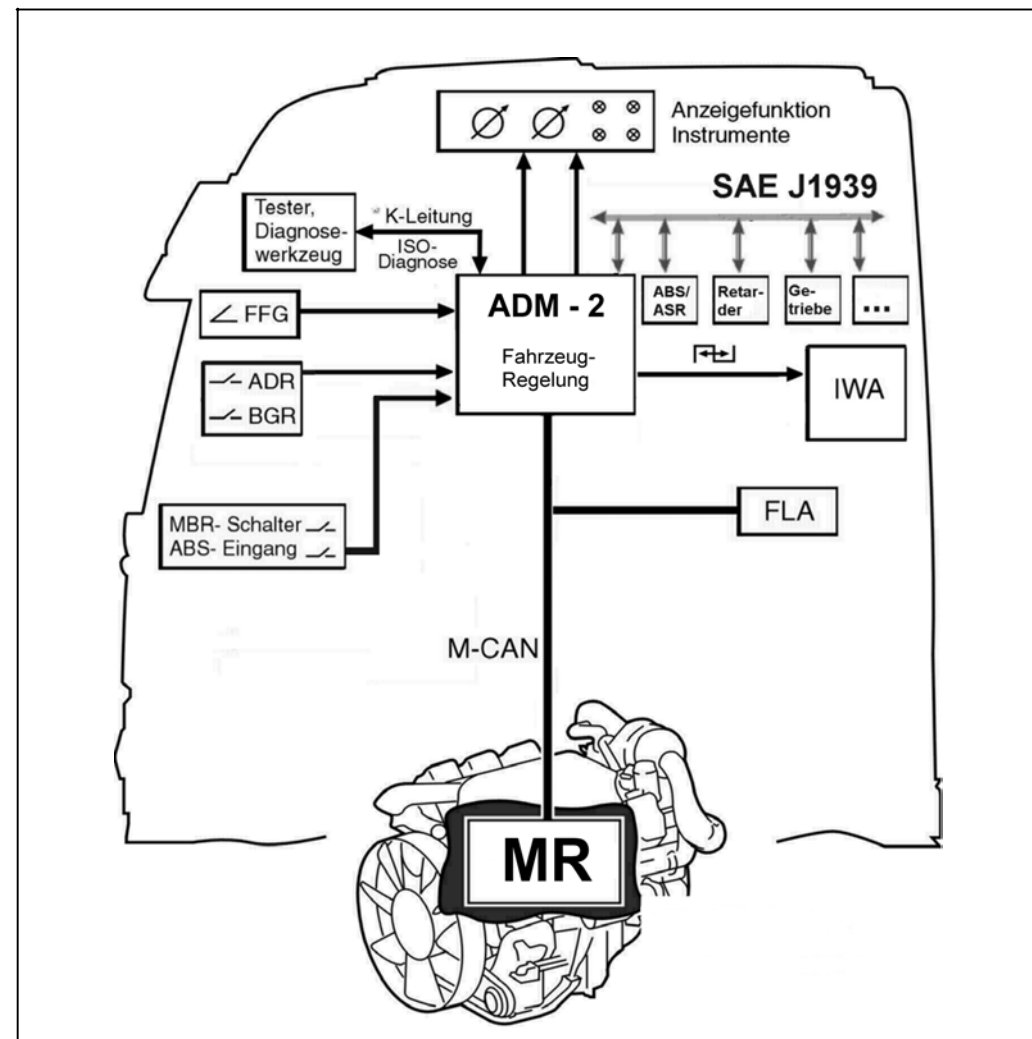
IWA Действующее значение развиваемой двигателем мощности (для автоматической трансмиссии, электронного блока, настраиваемого пользователем)

MBR Торможение двигателем

MR здесь PLD-MR=Система управления двигателем для системы впрыска топлива насос-топливопровод-форсунка

Деселератор – Блок управления деселератором

SAE J 1939 Шина передачи данных по стандарту SAE J 1939



GT_30_14_0001

Сигнал частоты вращения двигателя

Сигнал угловой скорости от электронного блока двигателя используется для регулирования частоты вращения двигателя машины. Частота вращения в оборотах в минуту направляется по шине LS CAN (Сеть связи контроллеров) и проверяется в электронном блоке ADM для сравнения с величиной оборотов в минуту на клемме W.

С марта 2001 взамен бочкообразных генераторов переменного тока на всех моделях устанавливаются компактные генераторы переменного тока с многофункциональными контроллерами.

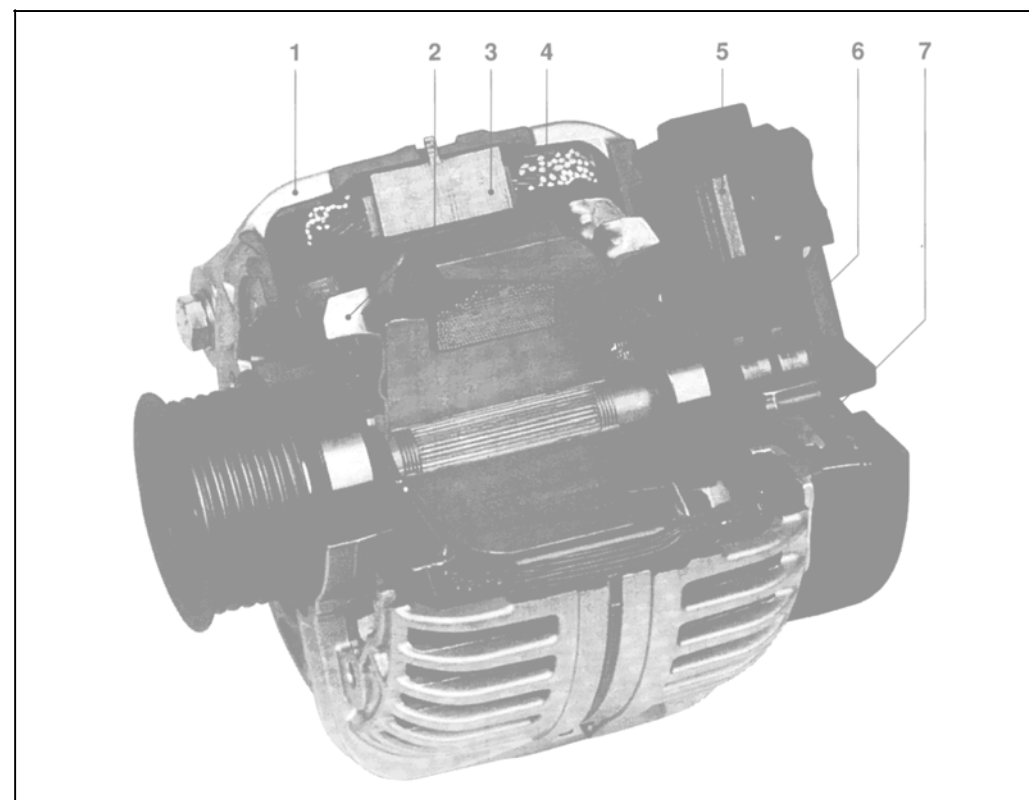
Существует два исполнения (по спецификации Компании Bosch):

NCB1-28V 35/80A

NCB2-28V 40/100A

Основные преимущества новых генераторов переменного тока:

- Уменьшенные габариты
- Уменьшенная масса
- Более высокая частота вращения
- Более высокое передаточное число ременной передачи
- Повышенные (до 25 %) выходные характеристики при той же самой частоте вращения
- Многофункциональный контроллер
- Использован выпрямительный Zener диод Z54



N15.40-2034-11

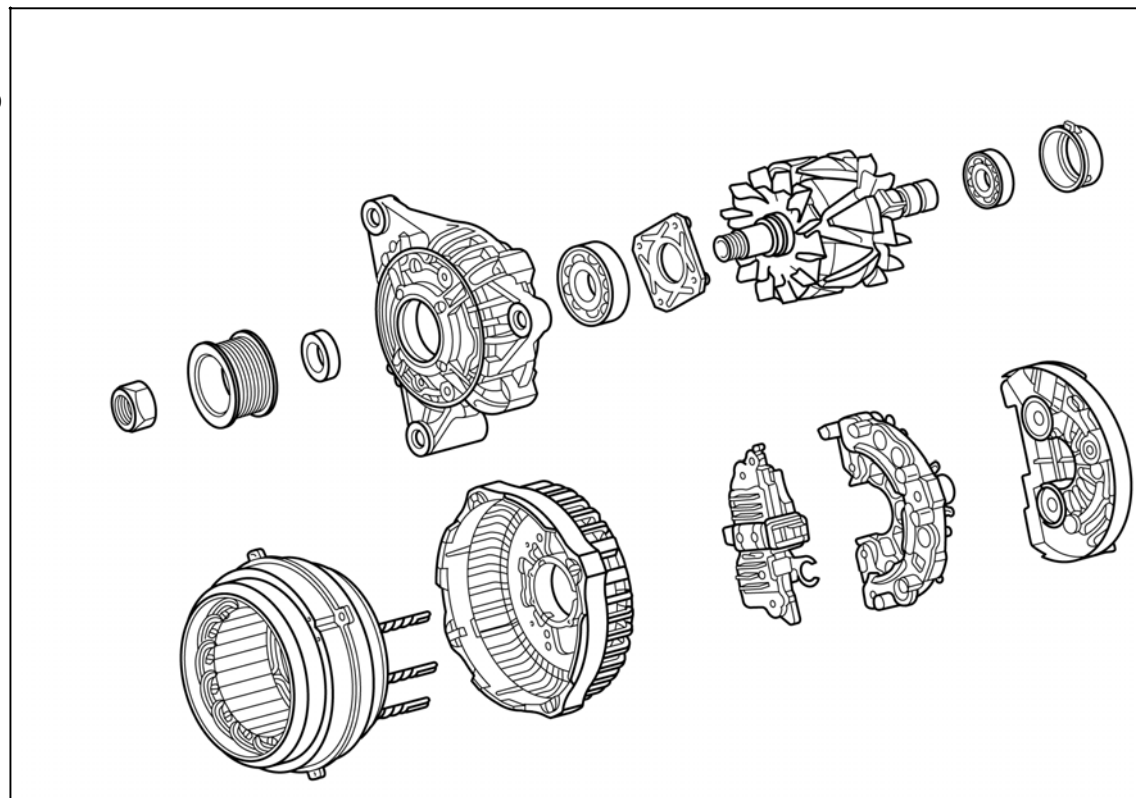
1 Корпус с вентиляцией с двухниточным трубопроводом
2 Внутренний вентилятор
3 Статор
4 Ротор

5 Многофункциональный контроллер
6 Внешние кольца генератора
7 Внешний выпрямитель

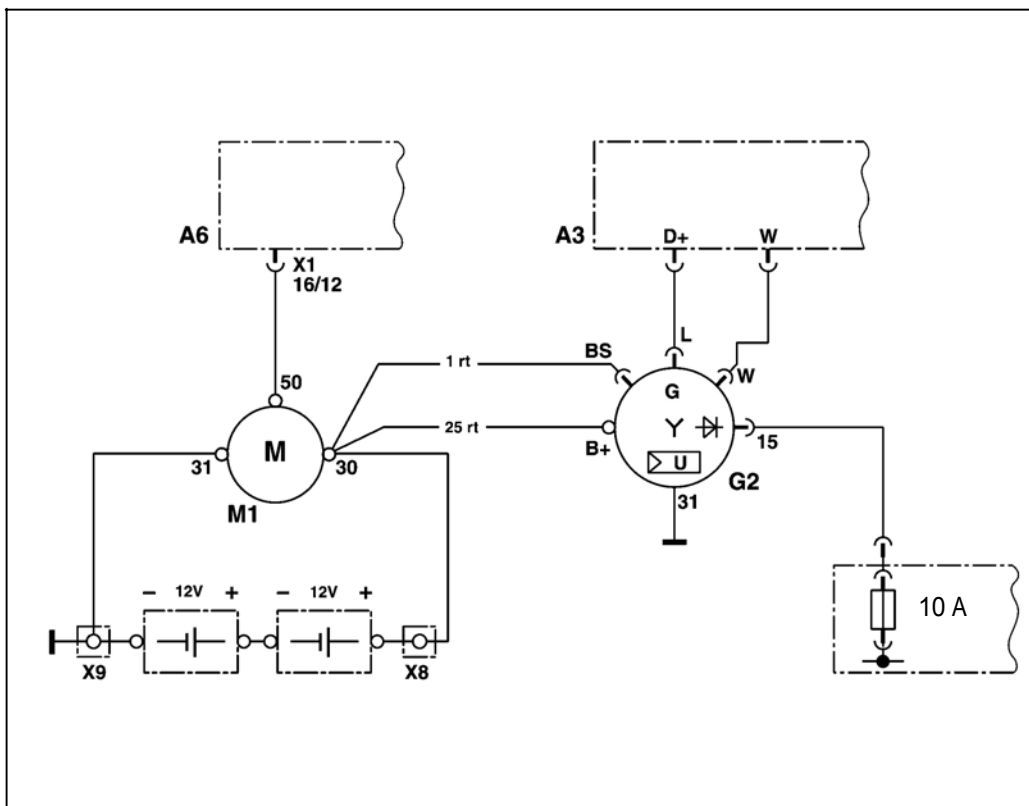
Информационный блок

Принципиальное отличие между компактным генератором переменного тока и бочкообразным генератором переменного тока следующие:

- внутренний вентилятор
- усовершенствованные соединительные разъемы
- многофункциональный контроллер
- нет необходимости использовать диоды возбуждения

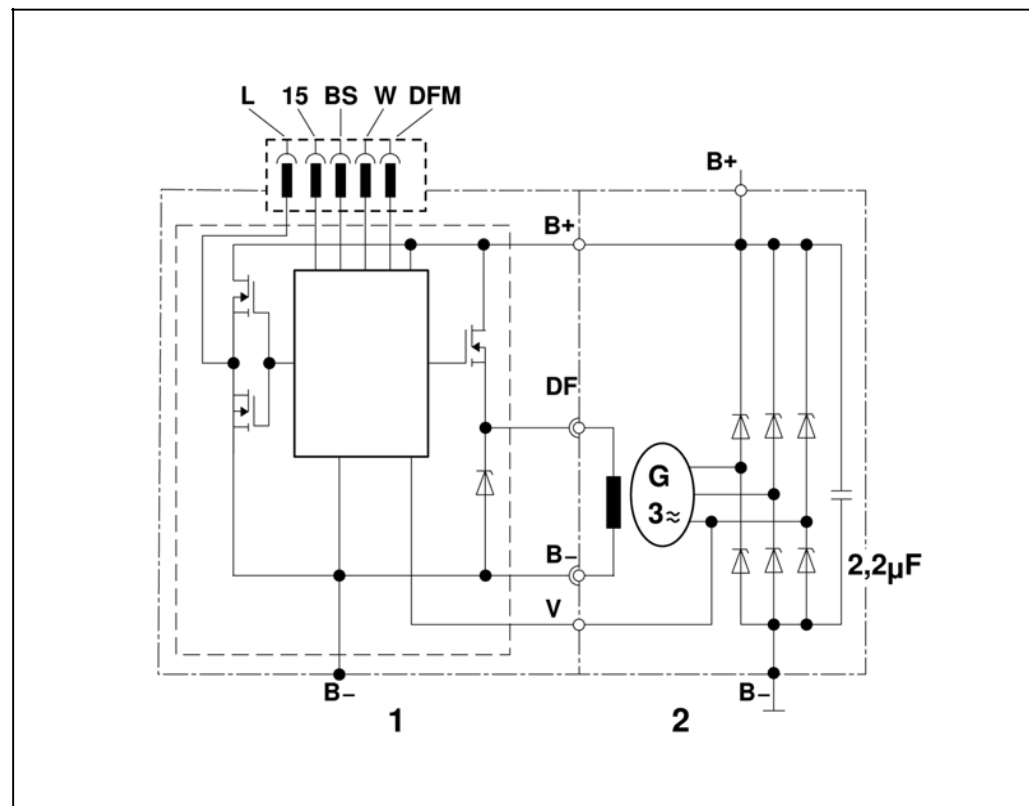


N15.40-2032-11



GT00_19_0015

Принципиальная схема multifunctional контроллера



N15.40-2033-06

Функциональная схема компактного генератора переменного тока

A3 Блок управления ADM
A6 Система управления двигателем (MR) (PLD)
G2 Генератор переменного тока

M1 Стартер
X8 Положительная клемма
X9 Масса

Соединения в многофункциональном контроллере

Разъем W

Сигнал напряжения фазы генератора переменного тока может быть снят на разъеме W.

Выходной сигнал развязан с физической фазой генератора переменного тока и проходит по внешней стороне при помощи защёлкивающегося соединителя выходного каскада; это означает это, сигнал на клемме W формируется в электронной схеме контроллера и затем направляется потребителям в форме прямоугольного сигнала.

L соединение

Сигнал индикации состояния для генератора переменного тока/бортовой электрической системы.

Индикатор неисправностей.

Ниже перечислены неисправности, определяемые системой FR по данному сигналу с последующим отображением на приборной панели:

- пониженное напряжение (разомкнутый контур возбуждения, генератор переменного тока не вращается из-за разрыва клинового ремня, например).
- повышенное напряжение генератора переменного тока из-за неисправности контроллера
- обрыв в цепи на клемме 15.

Соединение клеммы 15

Данные "Выключатель привода ON(Вкл.)/OFF(Выкл.)" подается на клемму №15

Раннее возбуждение:

Ток возбуждения больше не задается модулем ADM.

Произошло слишком раннее возбуждение генератора переменного тока, когда выключатель привода или клемма 15 разомкнуты в связи с разрушением полевого выходного каскада контроллера.

Обесточивание генератора переменного тока.

Генератор переменного тока может быть обесточен заземление внутреннего соединения входной клеммы 15 контроллера.

Запасный контакт (нарушение контакта на клемме 15)

Если контакт нарушен на клемме 15 и двигатель работает от аккумуляторной батареи, возбуждение генератора переменного тока происходит собственной остаточной намагниченностью при повышенных частотах вращения генератора переменного, превышающих 5000 оборотов в минуту (при частоте вращения двигателя приблизительно 1500 оборотов в минуту).

Соединение BS

Действующее значение управляющего напряжения определяется по соединению BS (датчику аккумуляторной батареи). Желательно, чтобы данный разъем был подсоединен к аккумуляторной батарее, чтобы исключить возможность падения напряжения на цепи зарядки.

В настоящее время, на наших машинах, эта клемма соединена с клеммой В+ стартера.

Падение напряжения на цепи зарядки.

При подсоединении цепи BS, контроллер может компенсировать падение напряжения в пределах $U = \pm 2,5B$.

При падении напряжения более $U = \pm 3,5B$, в блок ADM подается сигнал неисправности.

По соображениям безопасности управляющее напряжение ограничено $U_{\text{макс}} = 31B \pm 1B$.

Соединение DFM (не использовано)

Соединение DFM предназначено для задания рабочего цикла тока возбуждения, то есть определяет уровень нагрузки генератора переменного тока, в форме сигнала PWM. Ширина импульса зависит от рабочей точки генератора переменного тока. Для выполнения такого рода функции соединение следует активизировать.

Примечание по режиму торможения давлением на выходе из двигателя:

Торможение с использованием выпускного клапана организовано аналогично компрессору с естественным засосом воздуха.

В турботормозе используется тот же принцип, что и в турбокомпрессоре.

Мощность, необходимая для замедления двигателя в режиме турбонаддува, есть эффективная тормозная мощность.

Порядок работы системы торможения с использованием давления на выходе из двигателя:

На величину эффективной тормозной мощности системы торможения с использованием давления на выходе из двигателя, влияют четыре основных фактора:

- давление сжатия на ходе сжатия.

Чем интенсивнее нагнетание в цилиндр, тем выше давление сжатия.

- противодействие при рабочем ходе.

Чем интенсивней снижение давления после ВМТ (Верхняя мертвая точка), тем ниже ускорение поршня, обусловленное снижением давления предварительно сжатого воздуха (режим работы нерегулируемого дросселя).

- давление на выходе в системе газообмена.

Чем выше давление на выходе, тем больше мощности требуется для процесса газообмена. Для исключения нежеланного открытия клапанов, давление на выходе в выхлопной трубе должно быть ограничено.

- интенсивность воздушного потока.

Чем больше объем сжимаемого воздуха, тем требуется больше мощности.

С включенным торможением с использованием выпускного клапана, нагнетатель работает на холостом ходу в режиме торможения. Наддув цилиндра соответствует наддуву двигателя без наддува, или даже менее интенсивному наддуву, так как в этом случае нагнетатель противодействует процессу впуска.

С турботормозом нагнетатель обеспечивает соответствующий наддув в цилиндр. Со стороны турбины выдвижная гильза имеет прорези определенного размера отверстия и сужает сечение входного аппарата турбины, направляя воздушный поток непосредственно на внешние поверхности лопаток турбины. Объем нагнетаемого воздуха равен или немного превосходит объем воздуха, необходимый для процесса сгорания топлива, обеспечивая, таким образом, оптимальный уровень наддува в цилиндр или очень высокое давление сжатия. Вот почему в процессе торможения двигателем необходимо регулировать давление наддува воздуха или частоту вращения турбонагнетателя. Подача воздуха в процессе торможения двигателем увеличивается, и двигатель поддерживается в режиме пониженной тепловой нагрузки, по сравнению с клапанным торможением.

Регулируемый обводной канал соединяет сдвоенную турбину с выходным каналом турбины (для работы перепускного клапана турбокомпрессора) и, таким образом, происходит управление давлением на выходе или частоты вращения турбины. Турботормоз также используется для управления скоростью торможения.

Нерегулируемый дроссель во взаимодействии с турботормозом:

Управление нерегулируемым дросселем осуществляется гидравлически, давлением масла в двигателе.

При частоте вращения двигателя более чем 900 оборотов в минуту и температуре охлаждающей жидкости выше 60°C, система управления двигателем MR (пропорциональный клапан 2) активизирует блок электромагнитных клапанов, расположенный в корпусе масляного фильтра.

Открывается канал от корпуса масляного фильтра к головке цилиндров и, под действием давления масла в двигателе (гидравлически), происходит открытие нерегулируемого дросселя.

Комментарий: Режим работы нерегулируемого дросселя с гидроприводом на модели OM 457 зависит от температуры охлаждающей жидкости и частоты вращения двигателя. Как правило, если температура охлаждающей жидкости выше 60°C, нерегулируемый дроссель находится в рабочей позиции.

Турботормоз:

При пуске, система управления двигателем MR (пропорциональный клапан 1) активизирует блок электромагнитных клапанов EPW (с сигналом PWM) управления подачей воздуха под давлением из вспомогательного контура.

Этот клапан подает воздух под давлением (приблизительно 5 бар), что приводит к выдвиганию штока в вакуумной камере турботормоза.

Поворотный клапан в турботормозе поворачивается, и обводная магистраль между турбиной и выходным отверстием турбины перекрывается (перепускной клапан турбокомпрессора отключен).

При частоте вращения двигателя выше 900 оборотов в минуту, турботормоз может быть включен.

Блок FR активизирует электромагнитный клапан торможения двигателем. Пневматический цилиндр выдвигается, и выдвижная гильза вводится в турботормоз при помощи рычажного механизма.

Скорость турбонаддува возрастает.

На валу, соединяющем колесо турбины с колесом компрессора, установлен датчик частоты вращения в оборотах в минуту (импульсный генератор индукционного типа), который определяет частоту вращения турбины для системы MR.

Если частота вращения достигает 85000 - 90000 оборотов в минуту, блок электромагнитных клапанов (EPW) начинает отводить воздух из вакуумной камеры. Пружина в вакуумной камере возвращает шток и поворачивает поворотный клапан в направлении выпуска газов (часть отработавших газов теперь обходят турбину).

Частота вращения поддерживается на уровне 85000 - 90000 оборотов в минуту.

При помощи блока электромагнитных клапанов (EPW) в вакуумной камере может быть достигнуто разрежение 0 бар.

В блоке электромагнитных клапанов (EPW) имеется электронная схема, которая измеряет давление и атмосферное давление.

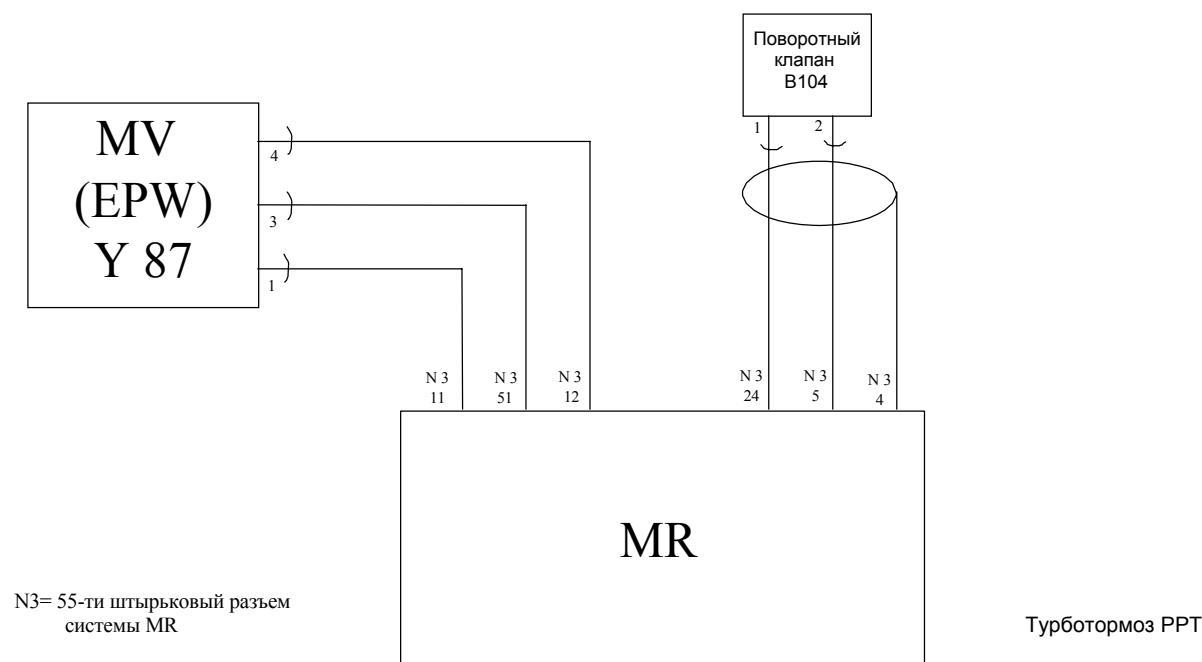
Если двигатель остановлен, вакуумная камера вакуумируется до давления 0 бар блоком электромагнитных клапанов (схема защиты, обводная магистраль полностью открыта).

Частота вращения турбоагнетателя может быть проконтролирована по действующим значениям в системе MR.

Параметр пропорционального клапана 1 в системе MR должен быть установлен в позицию «active» («активизирован»).

В меню «Actuations» («Приведение в действие») в режиме Star Diagnosis (Обнаружения неисправностей), в режимах FR или MR может быть приведен в действие блок электромагнитных клапанов для выдвижной гильзы цилиндра или блока электромагнитных клапанов EPW.

Монтажная схема турботормоза системы MR



Турботормоз включается и выключается блоком FR. Нарушение работоспособности турботормоза может быть вызвано другими системами машины, например ASR и ABS.

- Ошибка настройки педали муфты в FR и GC, или настройка не выполняется.
- Педаль акселератора задействована.
- Неисправность электромагнита системы торможения двигателем.
- Где это необходимо, FR вычисляет мощность торможения двигателем и отправляет на MR.

MR управляет функцией перепускного клапана турбокомпрессора. Нарушение работоспособности может быть вызвано компонентами двигателя.

- Неисправность датчика давления турбонаддува (существенные потери мощности торможения двигателем).
- Неисправность датчика частоты вращения при турбонаддуве (существенные потери мощности торможения двигателем).
- Неисправность электромагнитного клапана EPW (единичные случаи падения мощности двигателя, низкая мощность торможения двигателем).
- Неисправность проводки.
- Повреждения крепежных деталей.

Нарушение работы турботормоза из-за неисправностей пневмосистемы.

- Давление в контурах дополнительных потребителей.
- Утечки в соединениях пневматических линий.
- Легкие движения цилиндра торможения двигателем, вакуумной камеры и механизмов системы турботормоза.

Проверка функционирования (отсутствие развиваемой мощности) турботормоза без испытательного оборудования.

Всегда выполняйте проверку при рабочей температуре двигателя.

Включите выключатель электросистемы. Включите наивысший режим торможения двигателем.

Дополнительно запустите двигатель кнопкой стартера на двигателе. Во время пуска, шток вакуумной камеры возвращается в исходное положение (перепускной клапан турбокомпрессора отключен).

Для ускорения двигателя пользуйтесь кнопкой стартера на двигателе. Двигатель начинает работать неустойчиво.

Проверьте визуально, движется ли вилка скользящей гильзы и возвращен ли в исходное положение шток вакуумной камеры.

Когда двигатель выключен, шток в вакуумной камере должен быть возвращен в исходное положение (перепускной клапан турбокомпрессора открыт полностью).

[illegible]

Факельная система пуска состоит из позволяющей осуществлять диагностирование электронной системы (которая связана через низкоскоростную шину CAN (Сеть связи контроллеров) блока ADM с шиной CAN (Сеть связи контроллеров) двигателя, или соединена с шиной CAN (Сеть связи контроллеров) двигателя через разъем блока ADM), электромагнитного клапана, свечей предпускового подогрева и топливной форсунки.

Топливо подается по топливопроводу (с дросселем) от фильтра очистки топлива к электромагнитному клапану, и затем к топливной форсунке. Топливная форсунка распыляет топливо, которое затем воспламеняется на свечах предпускового подогрева. Таким образом, происходит нагрев всасываемого воздуха.

Факельная система пуска:

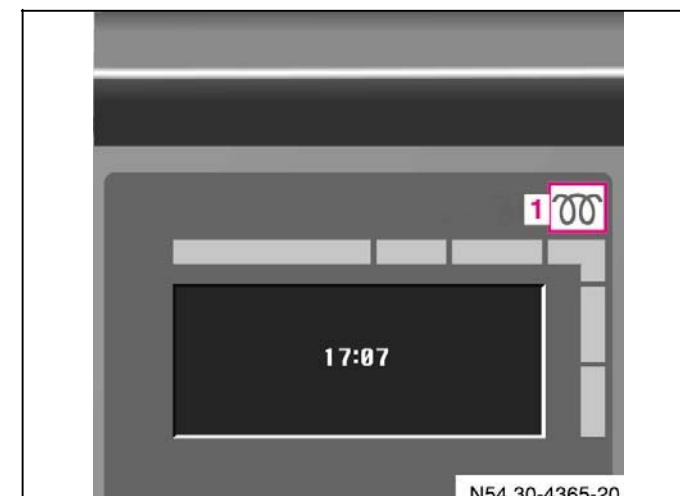
Факельная система пуска является системой облегчения пуска холодного двигателя при низкой температуре окружающего воздуха.

При температуре охлаждающей жидкости ниже примерно -4°C , факельная система пуска способствует уменьшению токсичности отработавших газов (после пуска двигателя). Это также способствует увеличению срока службы стартера и аккумуляторных батарей и сокращению времени пуска. Поэтому, двигатель следует запускать только после того, как погаснет индикатор факельной системы пуска.

- Поверните выключатель электросистемы в положение “On” (Включено). При этом должен загореться индикатор факельной системы пуска.
- Запустите двигатель в течение 30 секунд после того, как погаснет индикатор факельной системы пуска.

Факельная система пуска выключается автоматически:

- если двигатель не запускается в течение 30 секунд после того, как погаснет индикатор факельной системы пуска;
- если двигатель запускается во время, когда горит индикатор;
- если температура охлаждающей жидкости достигает 0°C при работающем двигателе.



Индикатор факельной системы пуска

N54.30-4365-20

Примечание:

- Факельная система пуска не работает, когда производится пуск двигателя до выключения индикатора факельной системы пуска.
- Если температура охлаждающей жидкости повышается выше -4°C , индикатор факельной системы пуска выключается по прохождении 2 секунд (проверка функционирования).
- Если температура охлаждающей жидкости падает ниже -4°C , индикатор факельной системы пуска выключается по прохождении 20 секунд.

Неисправности факельной системы пуска отображаются на дисплее посредством лампы аварийной сигнализации и кода неисправности. Проводите проверку факельной системы пуска на станции технического обслуживания Компании Мерседес-Бенц.

В случае неисправности датчика температуры охлаждающей жидкости двигателя, вместо этого сигнала электроника факельной системы пуска использует сигнал датчика температуры масла в двигателе.

Версия 2: Устанавливается совместно с ADM-2

При температуре охлаждающей жидкости ниже -4°C и при давлении около 1000 мбар (100 кПа), электроника блока ADM-2 автоматически включает реле, и обогреватель начинает обогрев. Время включения зависит от температуры охлаждающей жидкости и атмосферного давления. При более низком атмосферном давлении, обогреватель включается быстрее.

- Поверните выключатель электросистемы в положение “Ignition On” (Включено). Загорится индикатор обогревателя.
- Запустите двигатель в течение 30 секунд после того, как погаснет индикатор обогрева.
- Электроника блока ADM-2 отключает ток в цепи реле во время пуска.

Обогреватель выключается автоматически:

- если двигатель не запускается в течение 30 секунд после того, как гаснет индикатор обогревателя;
- если двигатель запускается, когда горит индикатор;
- если температура охлаждающей жидкости достигает -3°C при давлении 1000 мбар (100 кПа) при работающем двигателе.

Примечания:

- Обогреватель не работает, если двигатель запускается до того, как индикатор гаснет.
- Если температура охлаждающей жидкости станет выше примерно -4°C , индикатор гаснет после примерно 2 секунд (функция проверки).
- Индикатор мигает, если работающий контакт залипает.