

ФУНКЦІЯ : ПИТАНІЕ ТОПЛИВОМ (DELPHI DCM 3.4)

1. Структурная схема

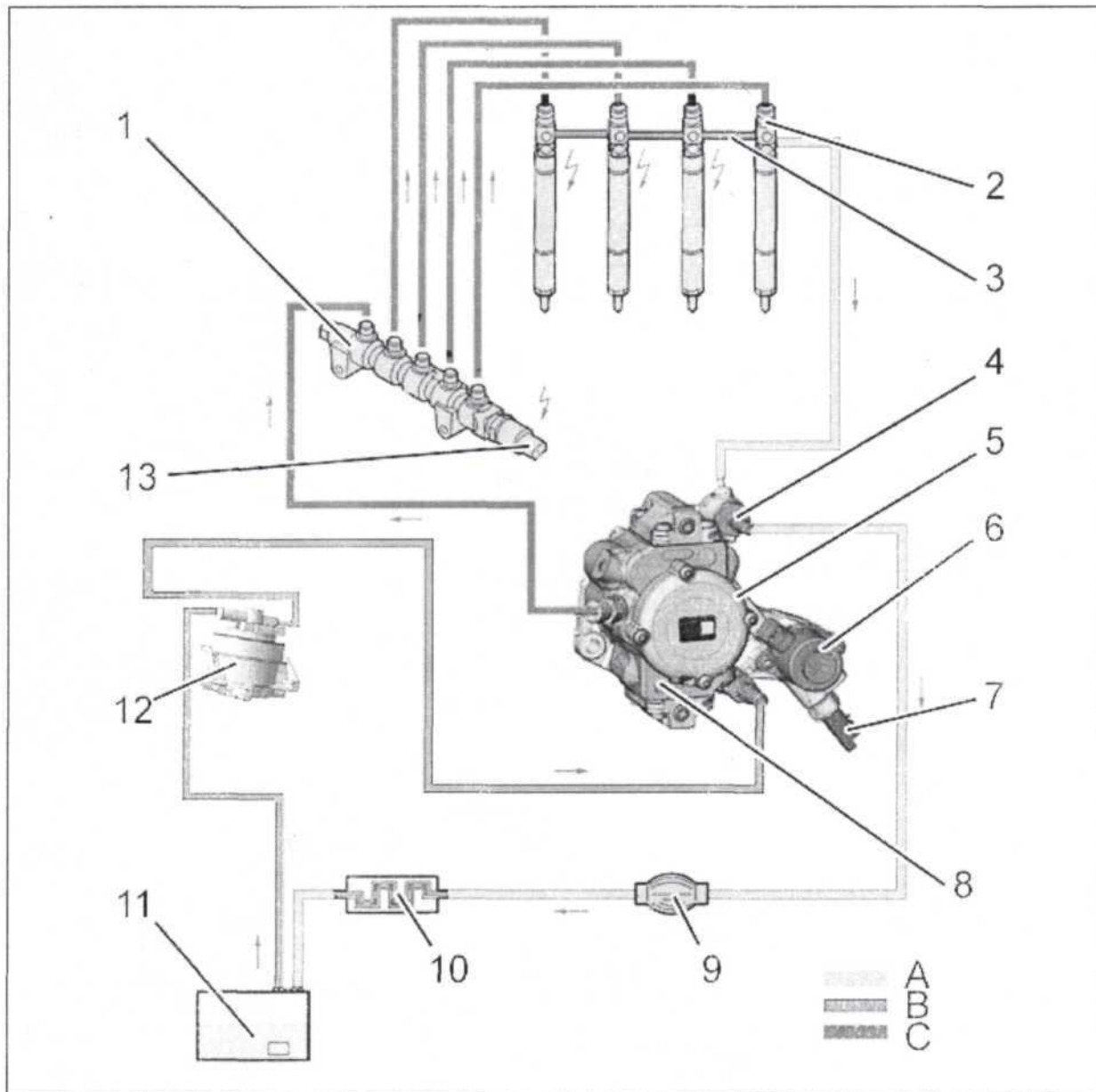


Рисунок : В1НР2РUP

Обозначения :

- A = Контур возврата топлива
- B = Контур низкого давления (разряжение)
- C = Контур высокого давления

Номенклатура		
Метка	Обозначение	Номер детали на

		электрических схемах
1	Топливная рампа высокого давления	-
2	Дизельные форсунки с соленоидным клапаном (электрогидравлические)	1131 - 1132 - 1133 - 1134
3	Трубки возврата топлива	-
4	Диффузор карбюратора, встроенный в насос высокого давления	-
5	Циркуляционный насос (подпитка)	-
6	Исполнительный элемент низкого давления (IMV) (Регулятор расхода топлива)	1208
7	Температурный топливный датчик (Температура топлива в камере давления топливонасоса)	1221
8	Топливный насос высокого давления	-
9	Ручной подкачивающий насос	-
10	Охладитель топлива	-
11	Топливный бак	-
12	Топливный фильтр со встроенным подогревателем дизельного топлива	1276
13	Датчик высокого давления топлива	1321

(IMV : Intel Metering Valve).

Особенности :

- Цель подачи топлива за счет разрежения : Всасывание подкачивающим насосом, встроенным в топливный насос высокого давления
- При вводе низкого давления (IMV) регулирует расход топлива
- Топливный насос высокого давления содержит блок диффузора карбюратора. Топливо, возвращаясь из дизельных форсунок, проходит через насос высокого давления

2. Топливный фильтр

2.1. Роль

Роль топливного фильтра :

- Фильтрация топлива
- Отделение воды
- Подогрев топлива

2.2. Описание

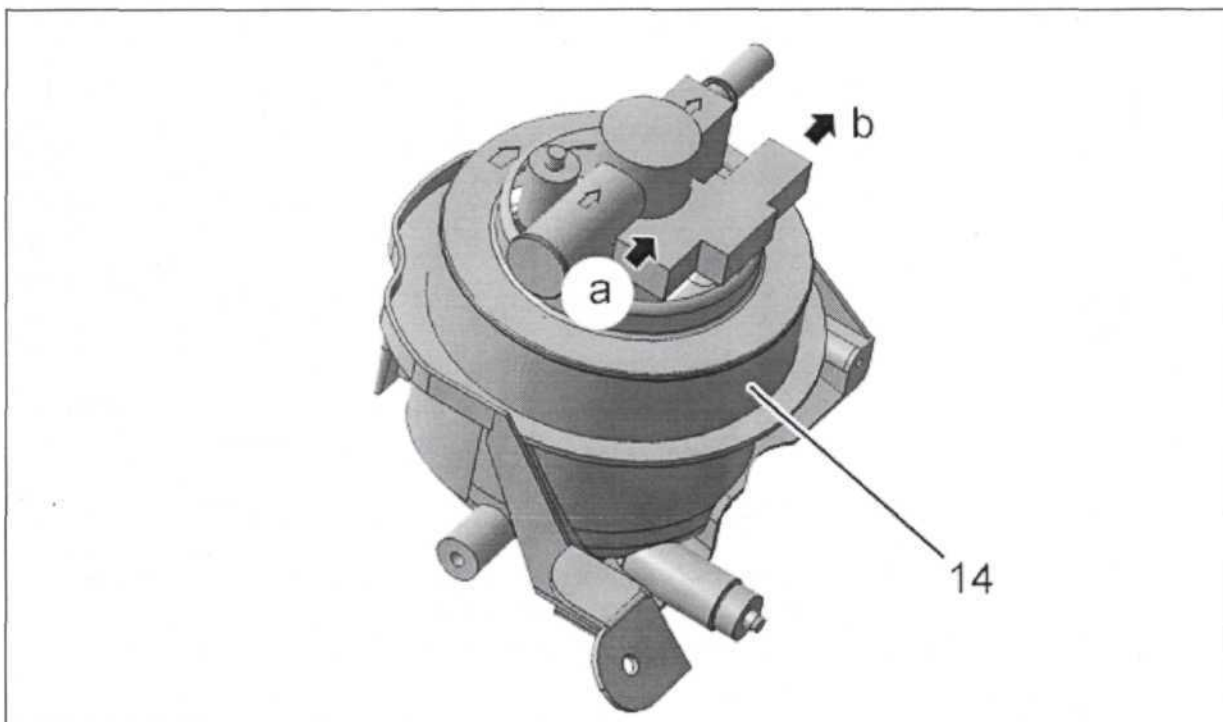


Рисунок : V1HP2PVD

Направление циркуляции топлива (как показано стрелками).

(14) Подогрев топлива (электрический).

"a" : Вход топлива (быстроразъемное соединение).

"b" : Выход топлива к насосу высокого давления (быстроразъемное соединение).

Топливный фильтр :

- Периодичность замены (см. общие операции)
- Процедура (см. стандартные операции)
- Максимальный расход через фильтр : 120 л/ч
- Угол наклона рециркуляции: $25^{\circ} \pm 5$ (закрыт), $15^{\circ} \pm 5$ (открыт)
- Максимальное давление в фильтре : Менее 400 миллибар

ВНИМАНИЕ : Необходимо заменить топливный фильтр вместе с уплотнениями.

ПРИМЕЧАНИЕ : Топливный фильтр может быть оснащен датчиком наличия воды в топливе (опционально, только для некоторых стран).

ПРИМЕЧАНИЕ : Узел топливного фильтра может быть оборудован датчиком наличия воды (в зависимости от страны).

Прозрачная трубка между топливным фильтром и топливным насосом высокого давления :

- При отсутствии микропузырьков : Нормальное функционирование
- При наличии больших пузырьков : Ненормальная работа

2.3. Подогрев топлива (электрический) (1276)

Максимальная мощность : 150 W.

3. Топливный насос высокого давления

3.1. Презентация

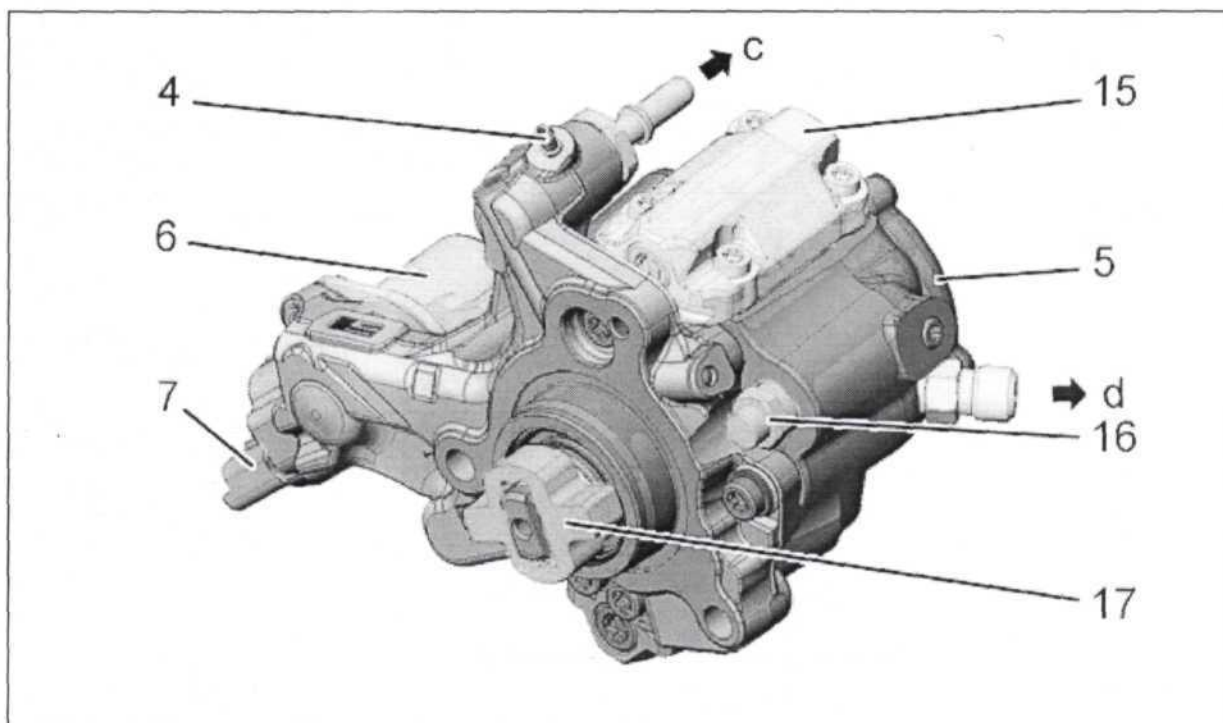


Рисунок : В1НР2РWD

Метка	Обозначение	Номер детали на электрических схемах
4	Диффузор карбюратора, встроенный в насос высокого давления	-
5	Циркуляционный насос (подпитка)	-
6	Исполнительный элемент низкого давления (IMV) (Регулятор расхода топлива)	1208
7	Температурный топливный датчик (Температура топлива в камере давления топливоподкачивающего насоса)	1221
15	Гидравлическая головка	-
16	Ограничитель давления	-
17	Муфта oldham	-

ПРИМЕЧАНИЕ : Неиспользованное топливо проходит через диффузор карбюратора и возвращается в топливный бак.

3.2. Роль

Толь топливного насоса высокого давления :

- Под ача топлива (встроенный промежуточный насос)
- О беспечение высокого давления топлива
- Пит ание дизельных форсунок через топливную рампу высокого давления

3.3. Описание

Топливный насос высокого давления использует концепцию кулачка и радиально расположенных плунжеров, также используемых в насосах DPC и EPIC.

Кулачок вращается вокруг гидравлической головки : Высокое давление создается в неподвижной

части топливного насоса высокого давления.

3.4. Создание высокого давления

Фаза всасывания :

- Топливо поступает из топливоподкачивающего насоса (5) через привод низкого давления (регулятор расхода) (6) и всасывается через всасывающий клапан
- Топливо попадает в корпус нагнетательного элемента
- Плунжеры расходятся под действием давления, создаваемого топливоподкачивающим насосом
- Ролики одновременно обкатывают профиль атаки кулачка : Давление в корпусе нагнетательного элемента резко повышается
- Давление в корпусе нагнетательного элемента становится выше давления, создаваемого топливоподкачивающим насосом : Всасывающий клапан закрывается

Фаза нагнетания :

- На шарик наполнительного клапана действует давление от топливной рампы на внешней поверхности и давление топливоподкачивающего насоса на внутренней поверхности
- Ролики одновременно обкатывают профиль атаки кулачка : Давление в корпусе нагнетательного элемента резко повышается
- Давление в корпусе нагнетательного элемента становится выше давления топливной рампы : Шарик напорного клапана открывается
- Топливо втекает через нагнетательный клапан

3.5. Топливоподкачивающий насос (подпитка)

Роль топливоподкачивающего насоса :

- Всасывать топливо из топливного бака
- Подать топливо в топливный насос высокого давления (сжимает топливо на входе в исполнительный элемент низкого давления)
- Позволяет смазывать и охлаждать топливный насос высокого давления благодаря создаваемому расходу не меньше 50 литров/час

Топливоподкачивающий насос (объемный с 4 лопатками) встроен в картер топливного насоса высокого давления.

Давление топливоподкачивающего насоса регулируется на уровне не более 6 - 7 бар.

Топливоподкачивающий насос состоит из следующих элементов :

- Ротора, приводимого от вала топливного насоса высокого давления . (Соединение через шлицы).
- Эксцентрикового статора, приваренного к корпусу топливного насоса высокого давления и позиционированного с помощью 2 эксцентриковых штифтов
- Пластины, имеющей всасывающее и наполнительное отверстия
- 4 лопаток, расположенных через 90 °

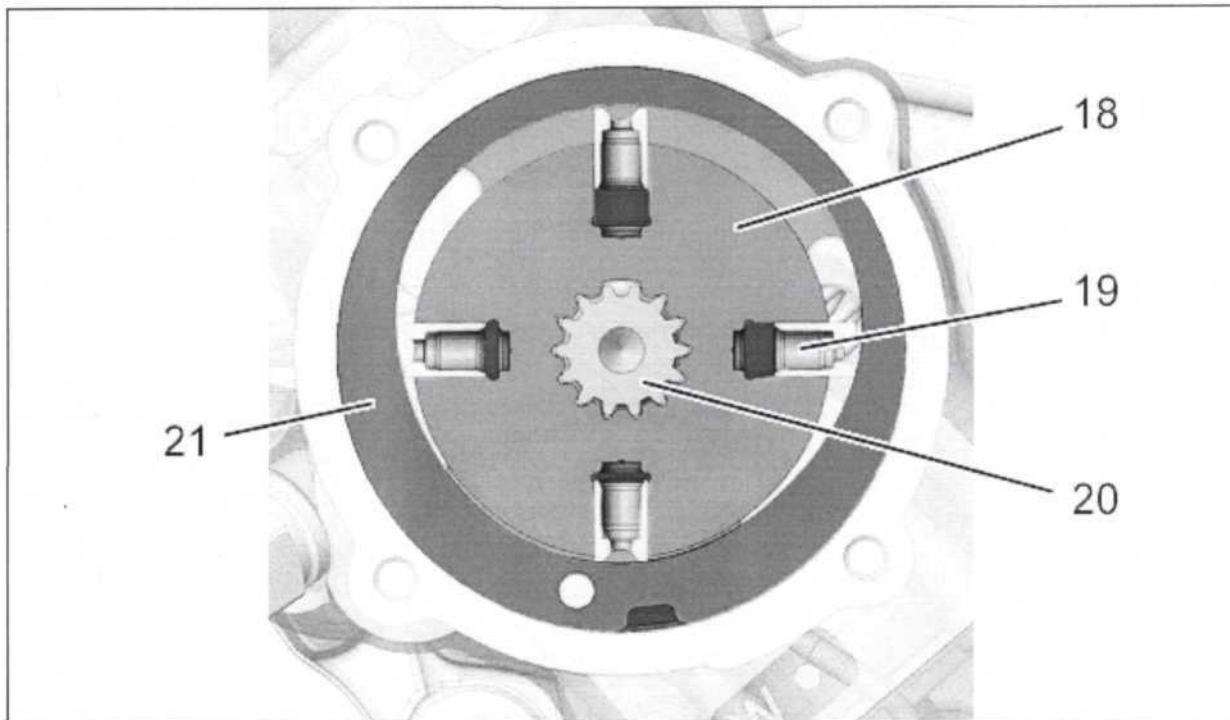


Рисунок : V1HP2PXD

Обозначения :

- (18) ротор
- (19) Пластины
- (20) Вал насоса высокого давления
- (21) Статор

Регулирующий клапан позволяет поддерживать постоянное давление топливоподкачивающего насоса (6 бар) на всем рабочем диапазоне двигателя, возвращая часть топлива к входу в топливоподкачивающий насос.

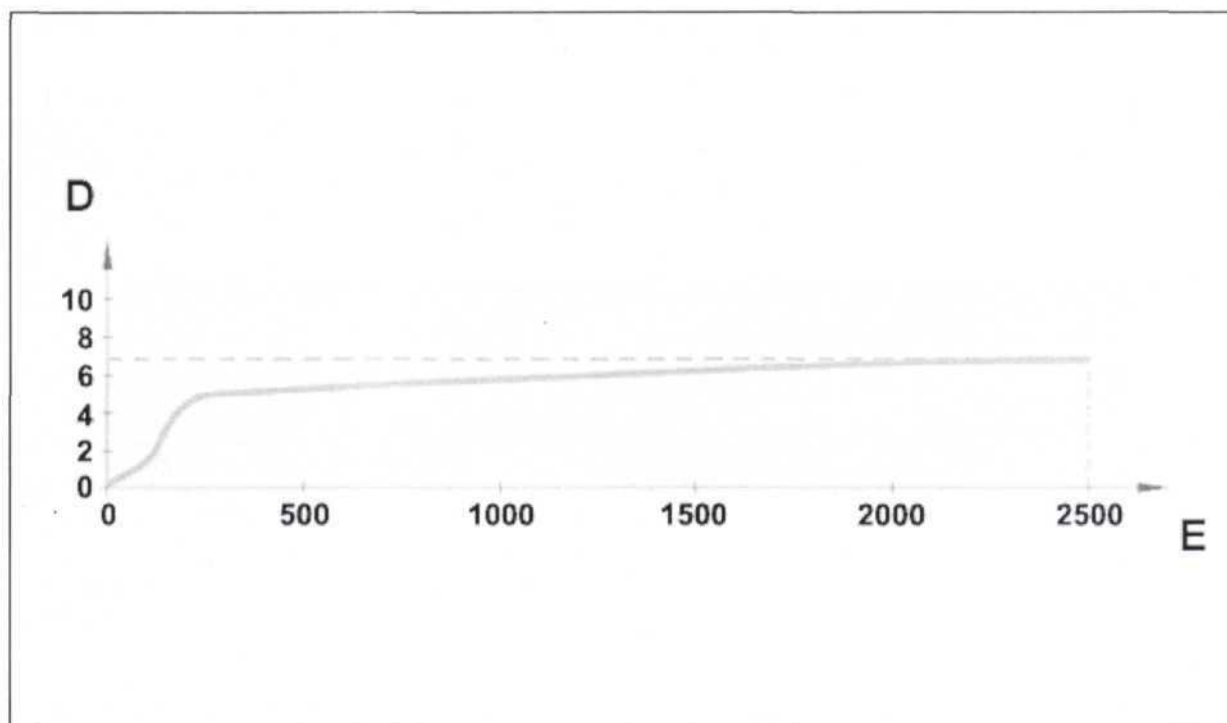


Рисунок : В1НР2РУD

Обозначения :

- D : Давл ение (бар)
- E : Число оборотов топливонасоса (об/мин)

Характеристики.

Частота вращения двигателя (об/мин)	Давление в топливораспределительной рампе (бар)	Расход топлива (В кг/ч)
120	300	1,4
750	230	11
2000	1400	26,9
4000	1650	52,2

Настроенное давление	6 бар
Объем заполнения без нагрузки	100 см ³
Расход топливонасоса	5,6см ³ /tr
Производительность вакуум-насоса	65 мбар при 100 об/мин
Функционирование в контуре возврата	Максимальное противодействие 250 мбар при 90 л/ч, а температура топлива отлична от 40 °С
Максимальный расход насоса в возвратной магистрали	80 л/час для частоты вращения больше холостого хода
Разрежение на всасывании	Абсолютное значение 400 мбар до абсолютного значения 700 мбар с фильтром в конце цикла

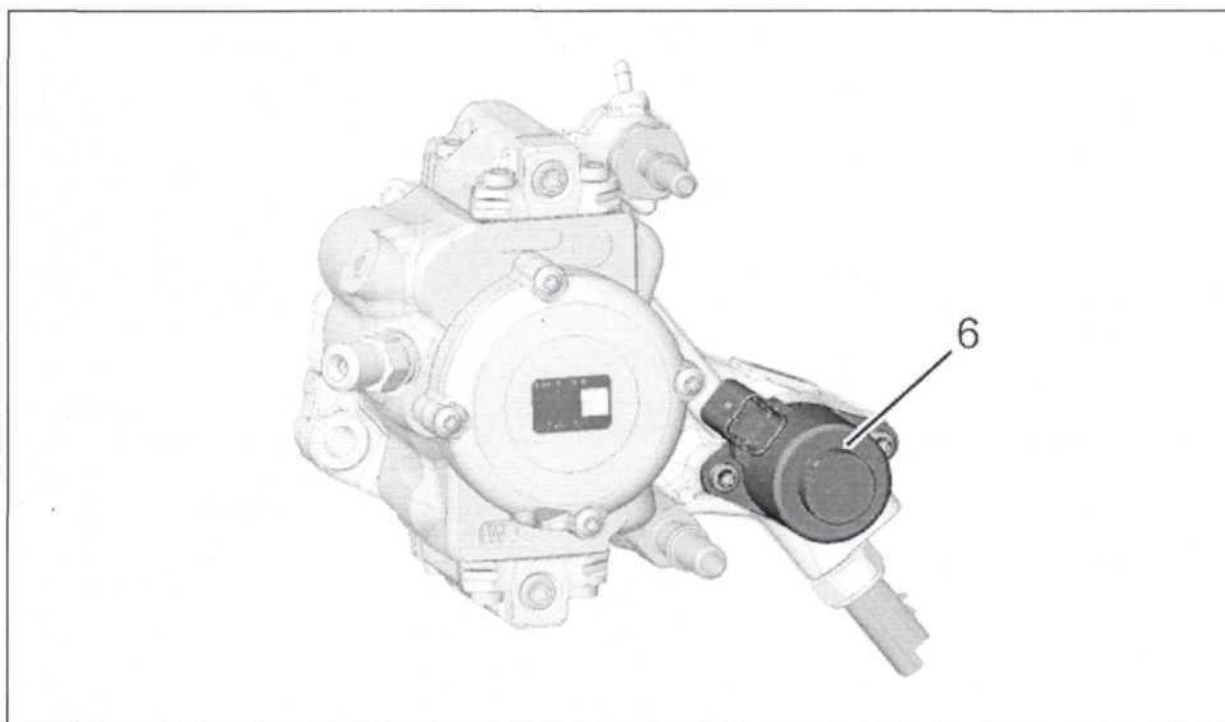


Рисунок : B1HP2Q0D

4.1. Роль

Исполнительный элемент низкого давления (6) регулирует давление в топливной рампе и регулирует количество топлива, подаваемого к нагнетательным элементам топливного насоса высокого давления.

Привод низкого давления подает только то количество топлива, которое необходимо для поддержания в топливной рампе давления, требуемого компьютером управления двигателем в зависимости от условий работы двигателя.

Поддержание постоянного давления в топливной рампе позволяет, помимо прочего, снизить температуру топлива в контуре возврата топлива в бак.

4.1.1. Повышение к.п.д. системы впрыска топлива

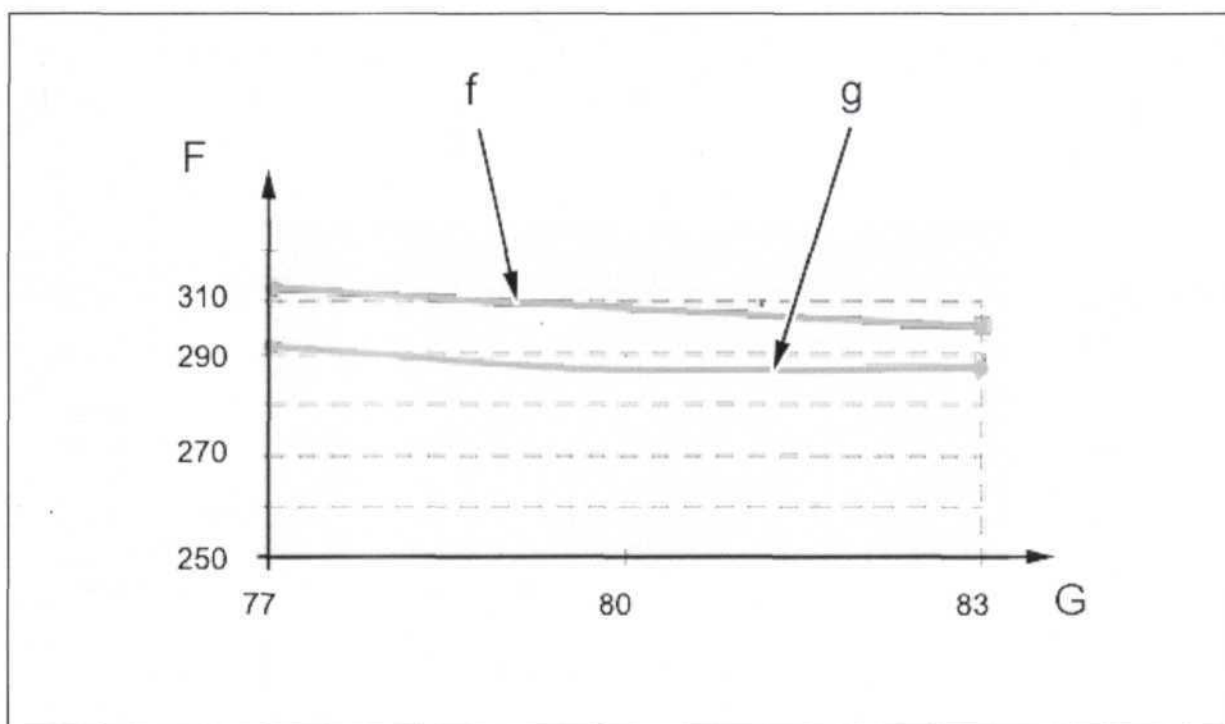


Рисунок : В1НР2Q1D

Обозначения :

- " f " : Без исполнительного элемента низкого давления
- " g " : С исполнительным элементом низкого давления
- F : Норма расхода (г/кВт.ч)
- G : Момент (Нм)

Топливный насос высокого давления сжимает только то количество топлива, которое необходимо для того, чтобы в топливной рампе высокого давления поддерживалось давление, достаточное для условий работы двигателя.

4.1.2. Уменьшение температуры топлива в баке (порядка 20°C)

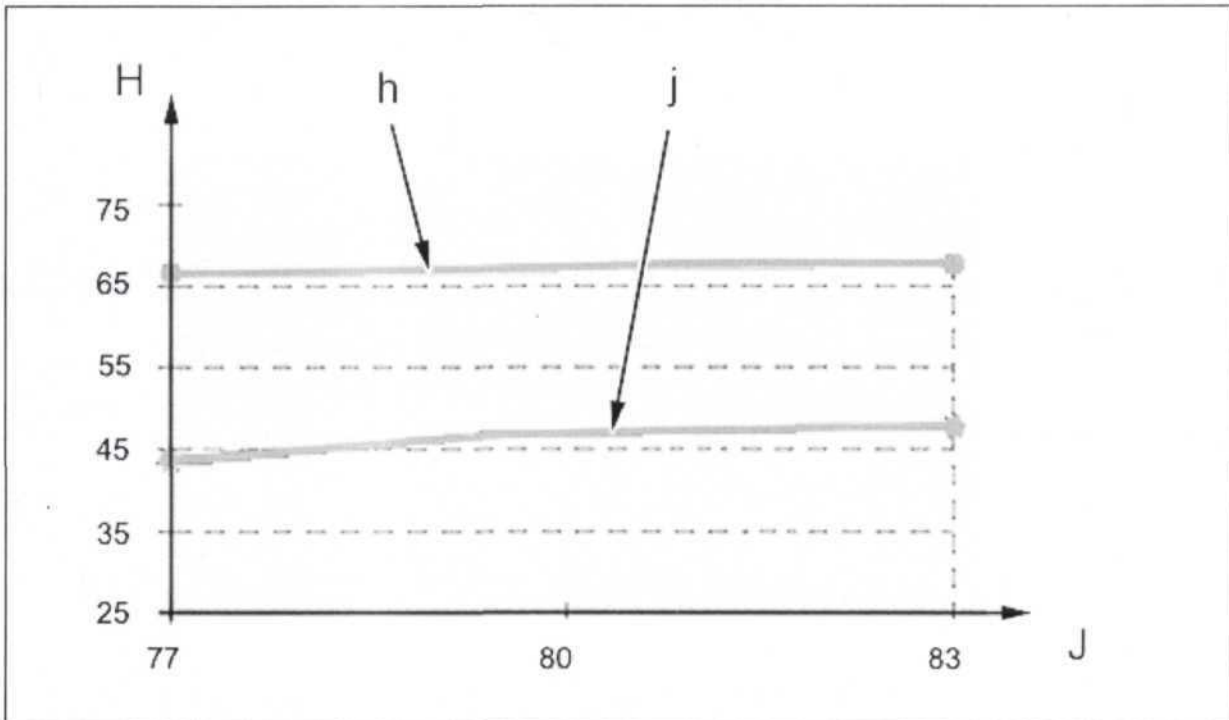


Рисунок : B1HP2Q2D

Обозначения :

- " h " : Без исполнительного элемента низкого давления
- " j " : С исполнительным элементом низкого давления
- J : Момент (Нм)
- H : Температура топлива (°C)

Чтобы исключить возникновение пузырьков, необходимо ограничить количество теплоты, появляющейся в результате расширения топлива, уменьшая расход топлива, идущего в утечки. Для сокращения величины утечки необходимо настроить расход топливного насоса высокого давления в соответствии с потреблением двигателя на всем его рабочем диапазоне.

4.2. Описание

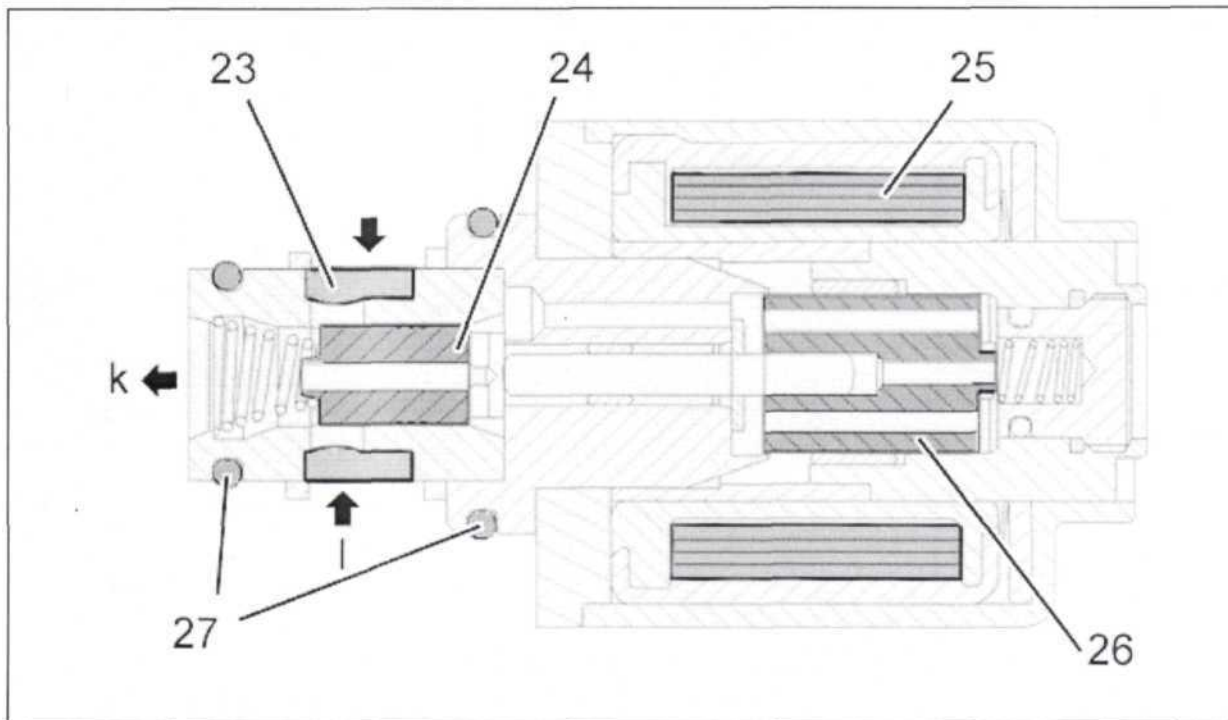


Рисунок : В1НР2Q3D

Метка	Обозначение
23	Цилиндрический фильтр, установленный на отверстиях подачи питания
24	Поршень, поддерживаемый в положении максимального упора. Открывание посредством пружины
25	Катушка с электроприводом
26	Вращающийся золотник, плотно прижатый к поршню пружиной, калибровка которой меньше, чем у первой пружины
27	Два сальника, обеспечивающих герметичность соединения гидравлической головки и корпуса исполнительного элемента низкого давления
k	Выход топлива к гидравлической головке
l	Поступление топлива от топливоподкачивающего насоса

Подача топлива на исполнительный элемент низкого давления осуществляется через топливоподкачивающий насос.

Исполнительный элемент низкого давления дозирует количество топлива, отправляемого на нагнетательные элементы топливного насоса высокого давления.

Исполнительный элемент низкого давления обеспечивает давление, измеряемое датчиком высокого давления и соответствующее давлению, требуемому блоком управления двигателем.

Привод низкого давления имеет электропривод, работающий с использованием широтно-импульсной модуляции (ШИМ) (Частота от 0,4 до 2 кГц включительно).

Цилиндрический фильтр расположен на отверстиях для подачи питания к исполнительному элементу низкого давления : Фильтр служит для защиты исполнительного элемента низкого давления и всех узлов системы впрыска топлива, расположенных ниже исполнительного элемента низкого давления.

Для каждой рабочей точки : Объем топлива, попавшего в топливный насос высокого давления = объем впрыснутого топлива + объем утечки из дизельной форсунки + контрольный объем дизельной форсунки.

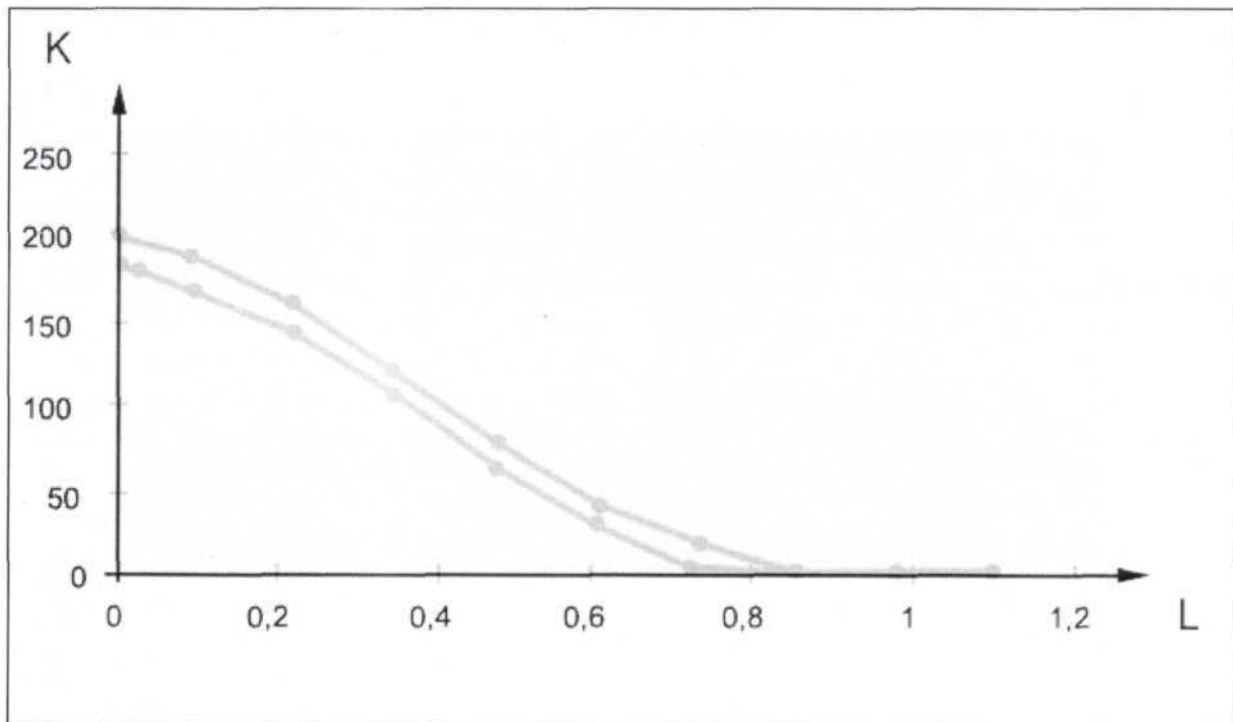


Рисунок : B1HP2Q4D

Закономерность расход/сила тока исполнительного элемента низкого давления.

Обозначения :

- К : Расход (л/ч)
- L : Т ок (А)

Блок управления двигателем определяет величину силы тока, отправляемого на исполнительный элемент низкого давления, в зависимости от следующих параметров :

- Ско рость вращения двигателя
- Запр ос на расход топлива
- Запр ос о давлении топливной рампы высокого давления
- Измер енное значение давления в топливной рампе высокого давления

4.3. Характеристики исполнительного элемента низкого давления

Характеристики	Величины
Сопротивление обмотки	5,5 Ом при 20 °С
Напряжение питания	Регулирование между 8 и 16 Вольт
Температура работы	40<T<125 °С
Температура жидкости	40<T<90 °С
Логика управления	В нормальном состоянии открыт без питания Расход уменьшается по мере возрастания силы тока
Типичны токи	0,6 < л < 1,3

ОБЯЗАТЕЛЬНО : После остановки двигателя подождите 10 минут, прежде чем проводить какие-либо работы.

ОБЯЗАТЕЛЬНО : Запрещено подавать прямое питание от аккумуляторной батареи на исполнительный элемент низкого давления во время диагностических тестов (В этом случае

блок управления двигателем может отправить на диагностический прибор сообщение об ошибке, относящейся к состоянию активации привода низкого давления).

5. Ограничитель давления

Ограничитель максимального давления типа шарикового клапана ограничивает механическим способом давление топливного насоса высокого давления. Давление регулируется в рамках от 1850 до 2250 бар включительно.

Ограничитель давления сбрасывает точечным способом давление, если регулирование с помощью привода низкого давления больше не действует или прекратилось управление сбросом давления за счет работы форсунок.

Топливо перепускается на входе насоса.

6. Блок диффузора карбюратора, встроенный в топливный насос высокого давления

Блок диффузора карбюратора встроен в топливный насос высокого давления в контур возврата топлива, присоединен гибкой трубкой к каналу, размещенному в картере насоса.

Топливо возвращается прямо в топливный бак.

Данное разрежение необходимо для правильной работы клапанов форсунок, чтобы обеспечить оптимальные характеристики системы.

Роль диффузора карбюратора заключается в создании разрежения в контуре возврата форсунок.

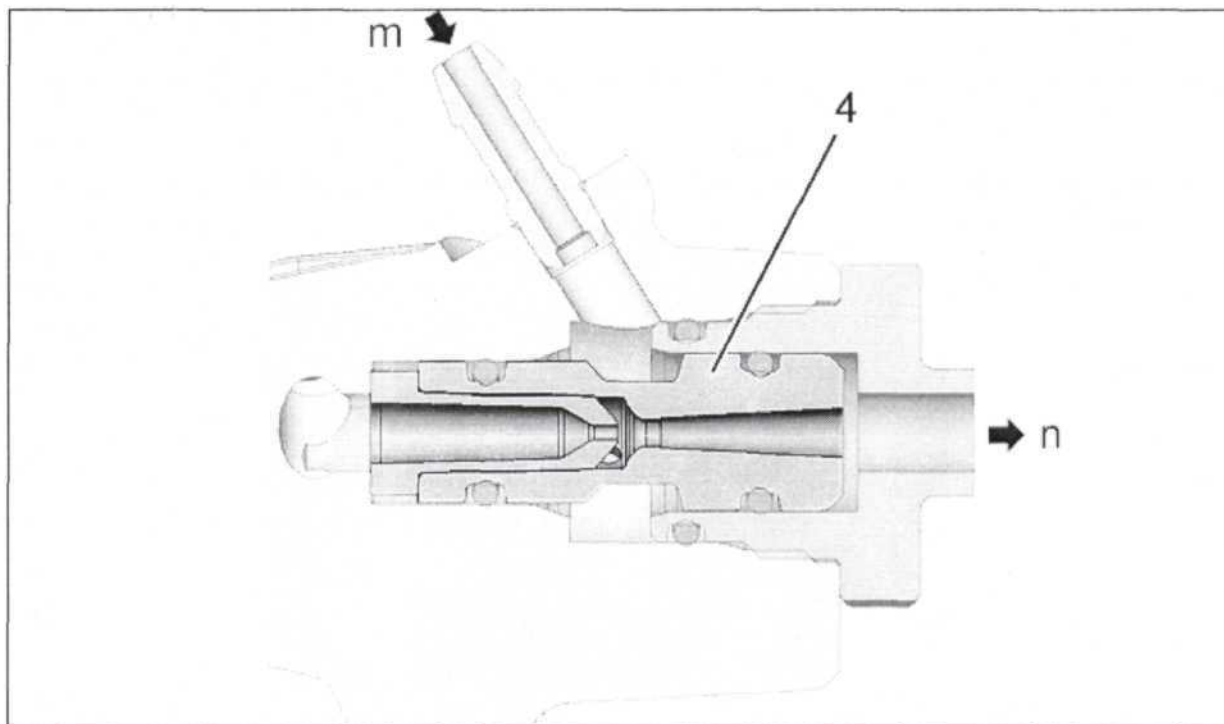


Рисунок : B1HP2Q5D

Обозначения :

- (4) Диффузор карбюратора
- "m" : Вход топлива, возвращающегося от форсунок
- "n" : Выход топлива в бак

Функции разрежения :

- Сокращение расхода топлива на форсунки (постепенно)

- Увеличение расхода насоса в возвратной магистрали с целью сброса давления в топливной рампе высокого давления через форсунки при работающем двигателе

Величина разрежения должна находиться в границах от 100 до 700 мбар при частоте вращения насоса 400 об/мин (Частота вращения двигателя 800 об/мин).

ПРИМЕЧАНИЕ : Мгновенное значение разрежения зависит от расхода насоса и дизельных форсунок в возвратной магистрали.

ВНИМАНИЕ : Сдвигайте шланг по оси трубки, чтобы не повредить его или трубку.

7. Температурный топливный датчик

7.1. Презентация

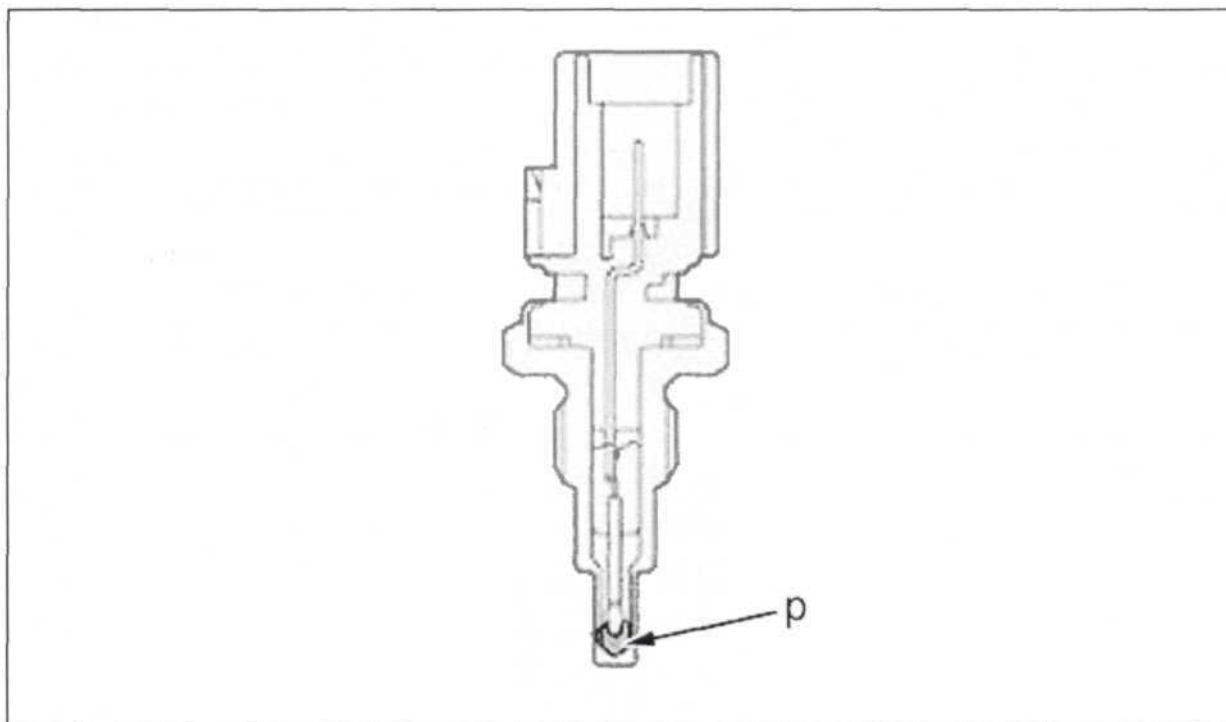


Рисунок : B1HP2Q6D

"p" : Датчик температуры .

Датчик температуры топлива служит для обеспечения тепловой защиты двигателя.

По получении информации о температуре топлива блок управления двигателем делает примерный расчет температуры и вязкости дизельного топлива на выходе из форсунок.

Блок управления двигателем регулирует расход топлива, впрыскиваемого в топливную рампу высокого давления, и ограничивает давление на входе в насос.

В случае выхода системы из строя, наличие неисправностей сигнализируется при помощи контрольного индикатора MIL (контрольный индикатор неисправностей).

7.2. Характеристики

Датчик температуры топлива представляет собой термометр-сопротивление с отрицательным температурным коэффициентом (СТН) (От -30 до +85 °C).

Температура топлива определяется в контуре давления топливоподкачивающего насоса.

Температура (°C)	Номинальное сопротивление (Ом)
-------------------	--------------------------------

-40	75780
-10	12462
25	2252
50	811
80	283
110	115
120	88

8. Топливная рампа высокого давления

Топливная рампа высокого давления трубчатого типа ковванная с датчиком высокого давления, вывернутым в ее корпус.

Объем топливной рампы высокого давления адаптирован к рабочему объему двигателя.

8.1. Роль

Роль топливной рампы высокого давления :

- Хранить количество топлива, необходимое для двигателя на любом режиме работы
- Сглаживать пульсации, создаваемые форсунками
- Соединять элементы топливного контура высокого давления

Элементы, связанные с топливной рампой высокого давления :

- Питающая топливная трубка высокого давления
- Топливные трубки высокого давления, идущие к форсункам
- Датчик высокого давления топлива

8.2. Размещение

Топливная рампа высокого давления установлена между топливным насосом высокого давления и форсунками, она расположена на задней плоскости блока цилиндров.

8.3. Характеристики топливной рампы высокого давления

объема	13,7 см ³
Рабочее давление	1640 бар
Давление для исключительных случаев	2200 бар
Давление разрыва	Выше 7000 бар

ВНИМАНИЕ : Когда двигатель остановлен, в топливной рампе высокого давления остается некоторое давление . Обязательно подождите 10 минут прежде, чем предпринимать какие-либо действия с системой.

9. Дизельные топливные форсунки (1131, 1132, 1133, 1134)

Форсунки с соленоидным клапаном управляются компьютером управления двигателем.

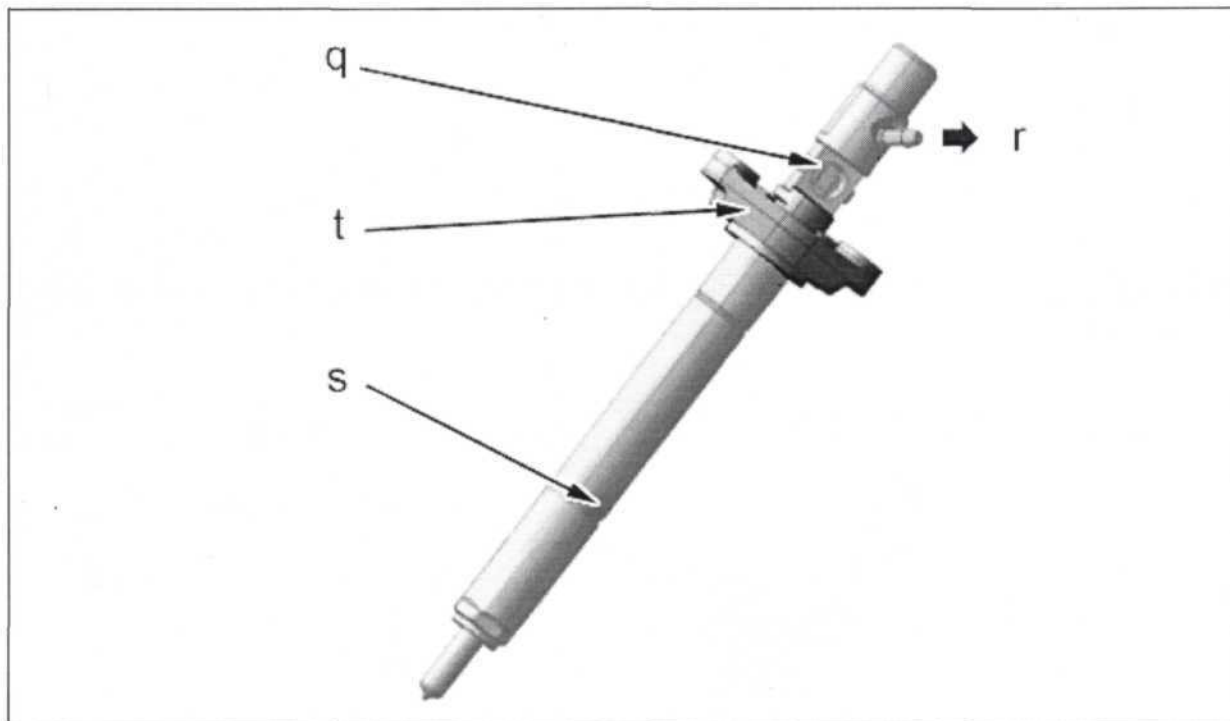


Рисунок : В1НР2Q7D

Обозначения :

- "q" : Гнездо разъема
- "r " : Контур возврата форсунки
- "s " : Корпус форсунки
- "t" : Скоба, закрепляющая форсунку

Дизельные форсунки состоят из 2 частей :

- О дна часть - электропривод
- Вто рая часть - устройство для распыления топлива

Дизельные форсунки содержат 6 симметричных выходных отверстий, способствующих образованию топливовоздушной смеси.

Количество впрыскиваемого топлива зависит от следующих параметров :

- Дли тельность электрической команды (блок управления впрыском топлива)
- Ско рость открытия дизельной форсунки
- Расход топлива через дизельную форсунку (число и диаметр отверстий)
- Давл ение топлива в общей топливной рампе высокого давления

Впрыск топлива может осуществляться в следующих случаях :

- Пре дварительное впрыскивание (Сокращение градиента давления)
- О сновной впрыск
- После дующий впрыск (Снижение токсичности, регенерация сажевого фильтра)

Дизельные форсунки соединены между собой контуром возврата топлива.

9.1. Роль

Форсунки впрыскивают топливо, необходимое для работы двигателя.

Непосредственный впрыск топлива в камеры сгорания, расположенные в поршне, улучшает образование топливовоздушной смеси и, соответственно, к.п.д. двигателя.

9.2. Описание

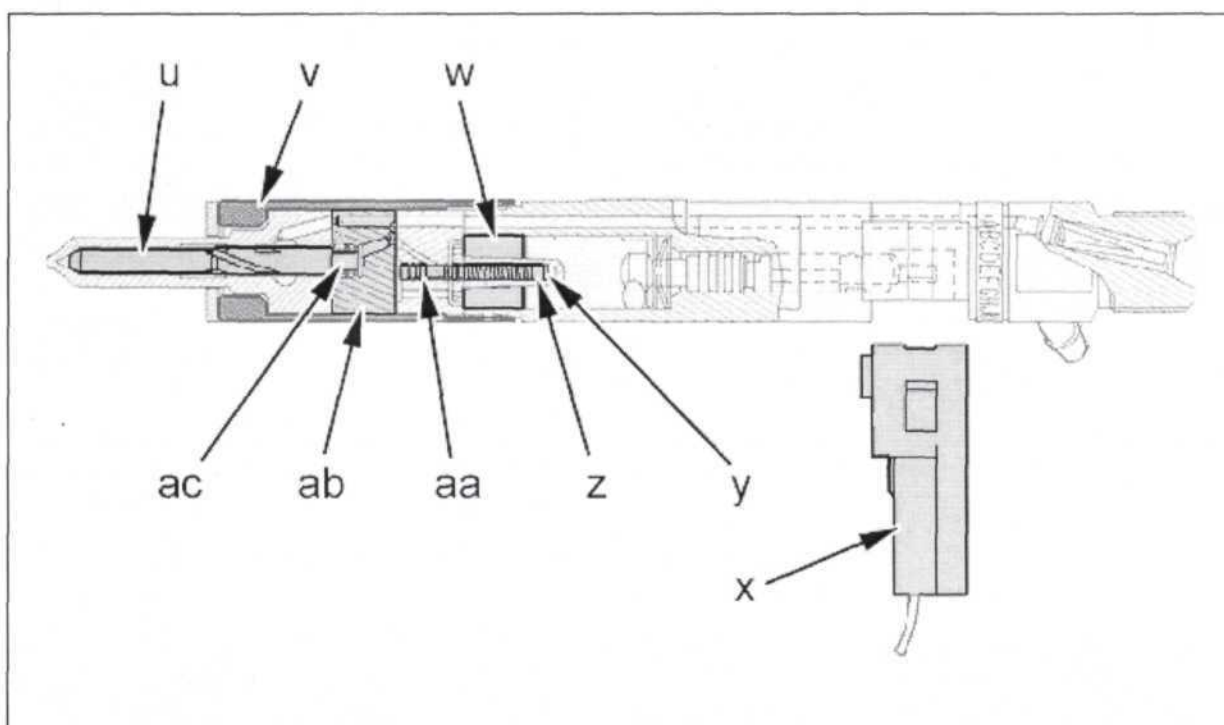


Рисунок : B1HP2Q8D

u	Игла дизельной топливной форсунки
v	гайка
"w"	Катушка
x	Разъем
y	Калибровочный штырь
z	Пружина клапана
aa	Клапан
ab	распорная втулка
ac	Пружина дизельной топливной форсунки

ПРИМЕЧАНИЕ : Диаметр 6 выходных отверстий дизельных форсунок зависит от версии двигателя ($\varnothing 0,15$ мм).

ОБЯЗАТЕЛЬНО : Не двигайте дизельную форсунку за ее гайку (повреждение форсунки).

Давление топлива, используемое в системе непосредственного впрыска HDI, исключает непосредственное электрическое управление форсунками.

9.3. Принцип работы

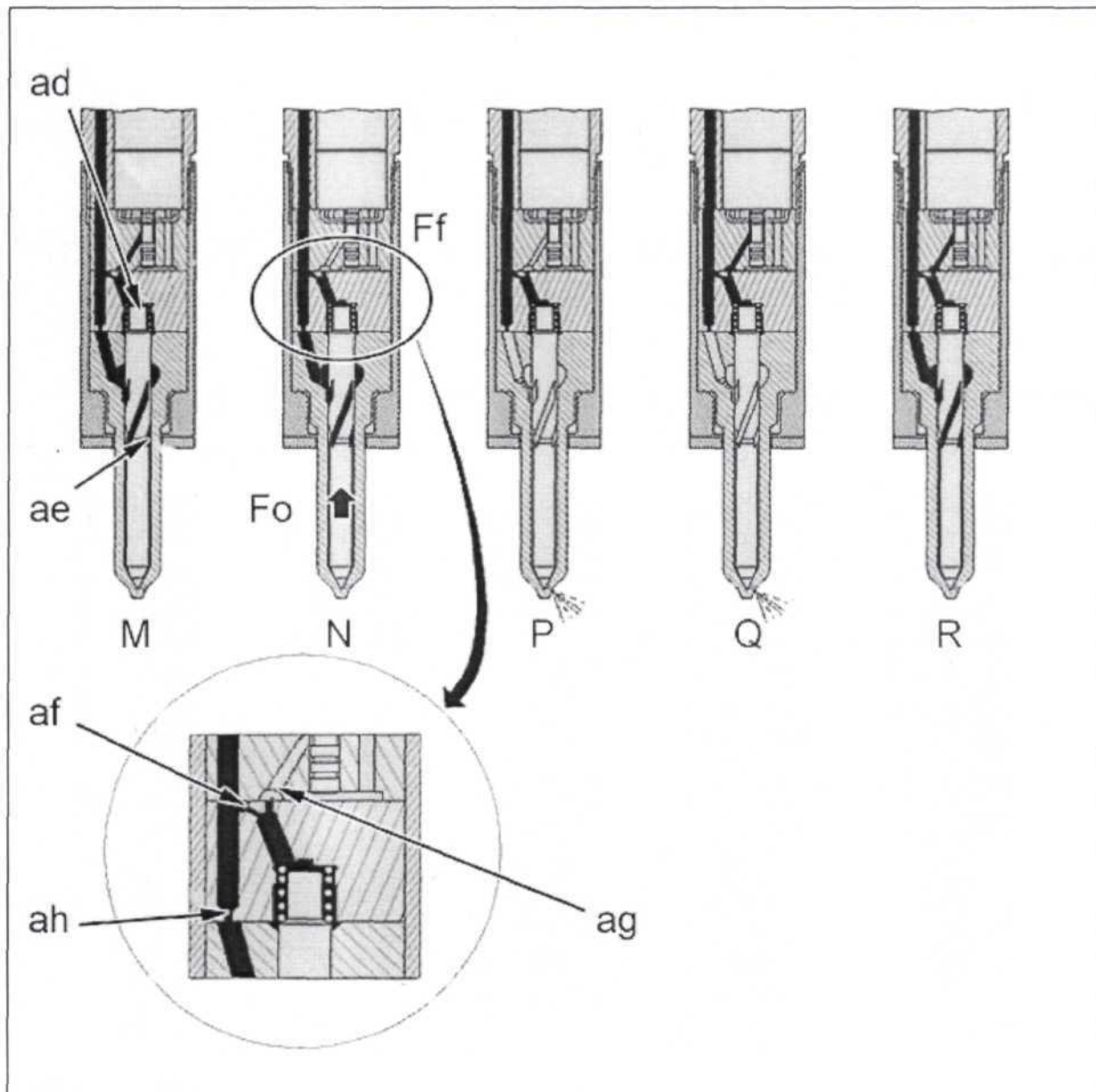


Рисунок : В1НР2Q9Р

Обозначения :

- "ad" : Площадь верхней плоской поверхности запорной иглы форсунки
- "ae" : Площадь поверхности запорной иглы, расположенной над сечением контакта между иглой и ее седлом
- "af" : Отверстие для подачи топлива в дизельную форсунку
- "ag" : Отверстие для залива масла
- "ah" : Отверстие для слива

Этапы	
M	Клапан закрыт - Дизельная форсунка закрыта - Нет впрыска
N	Клапан открыт - Дизельная форсунка закрыта - Слив дизельного топлива
P	Клапан открыт - Форсунка открыта
Q	Клапан закрыт - Закрытие дизельной форсунки
R	Клапан закрыт - Дизельная форсунка закрыта - Нет впрыска

9.3.1. Дизельная форсунка в нерабочем состоянии

Клапан закрыт.

В камере управления действует давление, равное давлению в топливной рампе.

Запорная игла закрыта, отсутствует циркуляция жидкости через отверстие питания форсунки.

В статических условиях через жиклер не происходит истечение топлива.

На конус иглы действует давление, поступающее от топливной рампы :

- "ad" : Площадь верхней плоской поверхности запорной иглы форсунки
- "ae" : Площадь поверхности запорной иглы, расположенной над сечением контакта между иглой и ее седлом

" ad " больше " ae " : Запорная игла удерживается в поднятом положении ; Отсутствует впрыск.

9.3.2. Управление обмоткой привода клапана

Когда обмотка получает ток возбуждения, клапан вибрирует и соединяет внутренние отверстия форсунки.

Топливо, содержащееся в камере управления, выходит через разгрузочное отверстие :

- "F f" : Сила, действующая за счет движения жидкости на сечение "ad"
- "Fo" : Сила, воздействующая за счет жидкости на поверхность "ae"

Пока " Ff " выше " Fo ", игла остается прижатой к седлу ; Отсутствует впрыск.

9.3.3. Начало впрыска

Как только " Ff " становится ниже " Fo ", игла поднимается и начинается впрыск топлива.

Игла форсунки остается поднятой во время фаз открытия клапана.

Дизельная форсунка получает питание и топливо проходит через питающее отверстие, что приводит к потере давления, которая зависит от давления в топливной рампе.

Когда давление в топливной рампе максимально (1640 бар), данная потеря превышает 100 бара.

Поэтому давление, прилагаемое к конусу иглы (давление впрыскивания) выше давления, обеспечиваемого топливной рампой.

9.3.4. Конец впрыска

Обмотка больше не получает ток возбуждения, соединительные отверстия больше не передают топливо . Заполнение контрольной камеры осуществляется через отверстие для заполнения. Секции давления с каждой стороны поднятой иглы равны "ad". Возвратная пружина иглы. Чтобы ее закрыть, необходимо надавить с различной силой на каждую сторону иглы.

Давление в камере управления не может превысить давление в топливной рампе.

Необходимо ограничить давление, прилагаемое к конусу иглы.

Ограничение давления осуществляется с помощью отверстия питания форсунки, которое приводит к потере давления, когда по нему протекает топливо.

В статике эта потеря давления равна нулю.

Когда давление в управляющей камере становится выше давления, подведенного к конусу иглы, впрыск топлива прекращается.

9.4. Управление форсунками дизельного двигателя (1331, 1332, 1333, 1334)

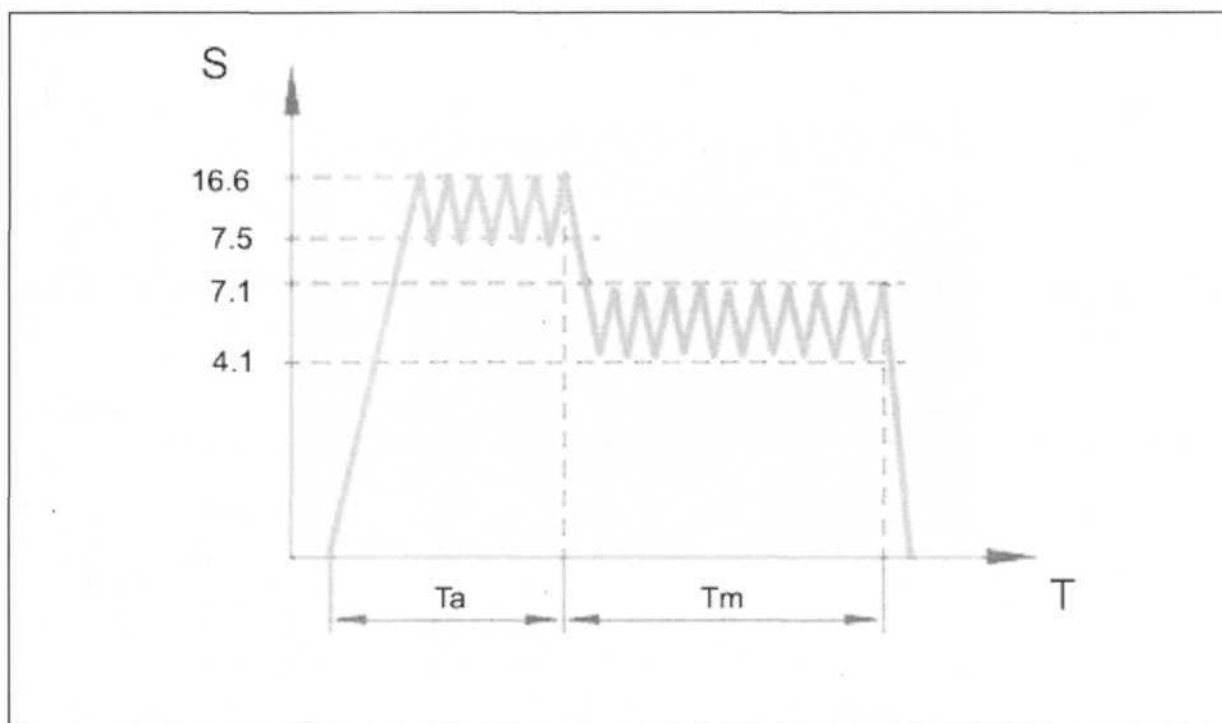


Рисунок : В1НР2QAD

Управляющий ток дизельной форсунки :

- "s " : Ток (ампер)
- T a : Ток начала подъема
- T m : Ток удержания
- T : Продолжительность

Вызывной ток определяется напряжением аккумуляторной батареи.

ПРИМЕЧАНИЕ : Средние значения вызывного тока и тока удержания (при напряжении 12 V) составляют соответственно 10,5 A и 5 A.

Прерывистый ток позволяет снизить потери на компьютере и дизельной форсунке путем применения закона Джоуля - Ленца.

В фазе удержания вызывной ток выше тока удержания :

- Зазор между клапаном и катушкой меньше, чем ширина хода клапана . Это позволяет уменьшить значение прилагаемой к клапану электромагнитной силы
- Нет необходимости преодолевать силу инерции клапана

9.5. Характеристики

Номинальное напряжение	Напряжение аккумуляторной батареи
Ток начала подъема	22 - 26 Ампер
Ток удержания	6 - 8 Ампер
Полное сопротивление	0,170 Ом
Давление	100 - 1640 бар
Наружный диаметр	17 мм
наконечник (число отверстий)	6
наконечник (диаметр отверстий)	0,15 мм

ПРИМЕЧАНИЕ : Для любого контроля напряжения форсунок используйте функцию измерения параметров в диагностическом приборе.

9.6. Разгрузка контура высокого давления

Запрос на получение топлива из топливной рампы под высоким давлением резко обрывается . При снятии ноги с педали или появлении неисправности в системе впрыска одного управления при закрытом приводе низкого давления (регуляторе расхода: IMV) недостаточно для достижения нового заданного значения.

Компьютер управления двигателем использует форсунки для разгрузки давления в топливной рампе . Для разгрузки контура высокого давления без риска попадания топлива в цилиндры, питание катушки должно осуществляться достаточно долго для поднятия клапана и установления прямого сообщения между топливной рампой высокого давления и контуром возврата топлива из форсунок. При этом возбуждение должно носить достаточно короткий характер во избежание того, что игла форсунок поднимется и вызовет попадание топлива в камеру сгорания.

10. Датчик высокого давления топлива (1321)

10.1. Презентация

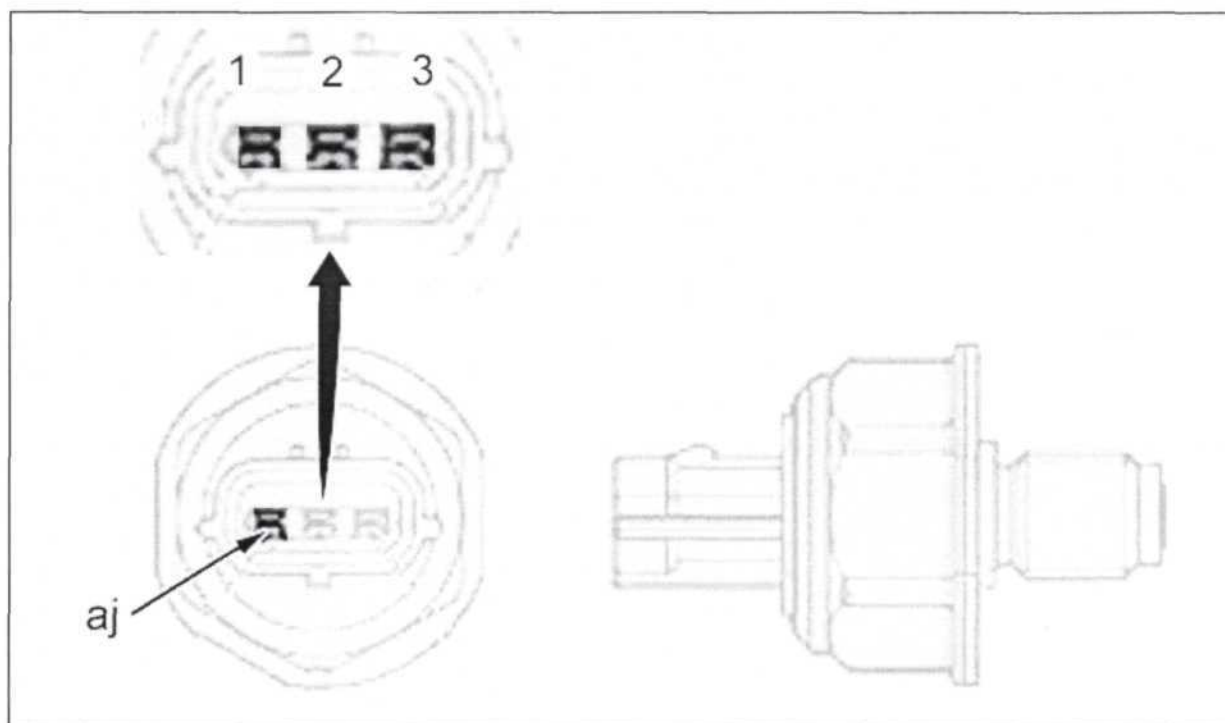


Рисунок : B1HP2QBD

"aj" : Выход 1.

Датчик высокого давления топлива обнаруживает давление топлива в топливной рампе высокого давления и передает сигнал на блок управления двигателем.

Датчик высокого давления топлива относится к пьезорезистивному типу, его сопротивление меняется в зависимости от давления, оказываемого на его диафрагму (С ростом давления возрастает сопротивление).

10.2. Характеристики

Давление (бар)	Напряжение (В)
0	0,59

250	1,14
500	1,68
750	2,23
1000	2,77
1250	3,31
1500	3,86
1750	4,4
2000	4,95
2025	5

Назначение каналов :

- Вы ход 1 : Сигнал информации о высоком давлении топлива
- Вы ход 2 : Масса
- Вы ход 3 : Питание

11. Охладитель топлива

11.1. Роль

Топливный насос высокого давления повышает температуру топлива.
Охладитель топлива охлаждает топливо при его возврате в бак.

11.2. Описание

Охладитель топлива представляет собой металлический змеевик, который улучшает теплообмен между горячим топливом и воздухом.

11.3. Размещение

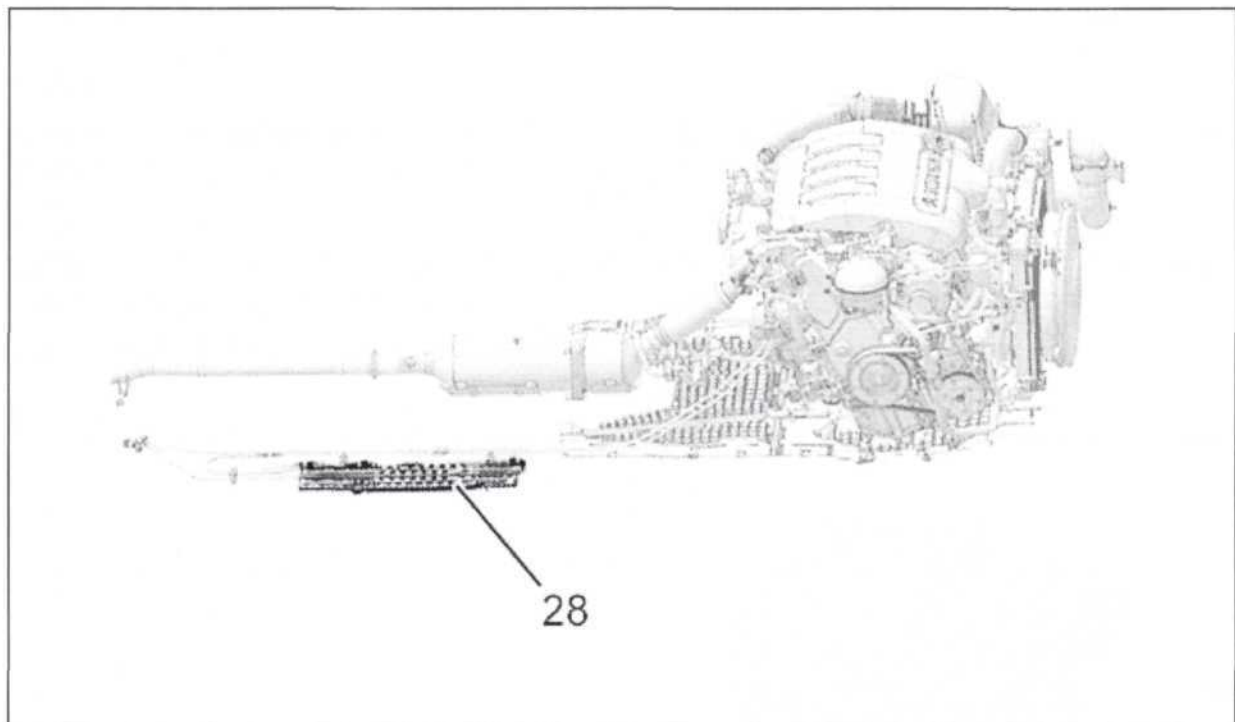


Рисунок : B1HP2QCD

(28) Охладитель топлива.

Охладитель топлива закреплен на кузове снизу.