

ФУНКЦИЯ : СИСТЕМА ПИТАНИЯ ТОПЛИВОМ (SIEMENS SID 802)

1. Блок-схема

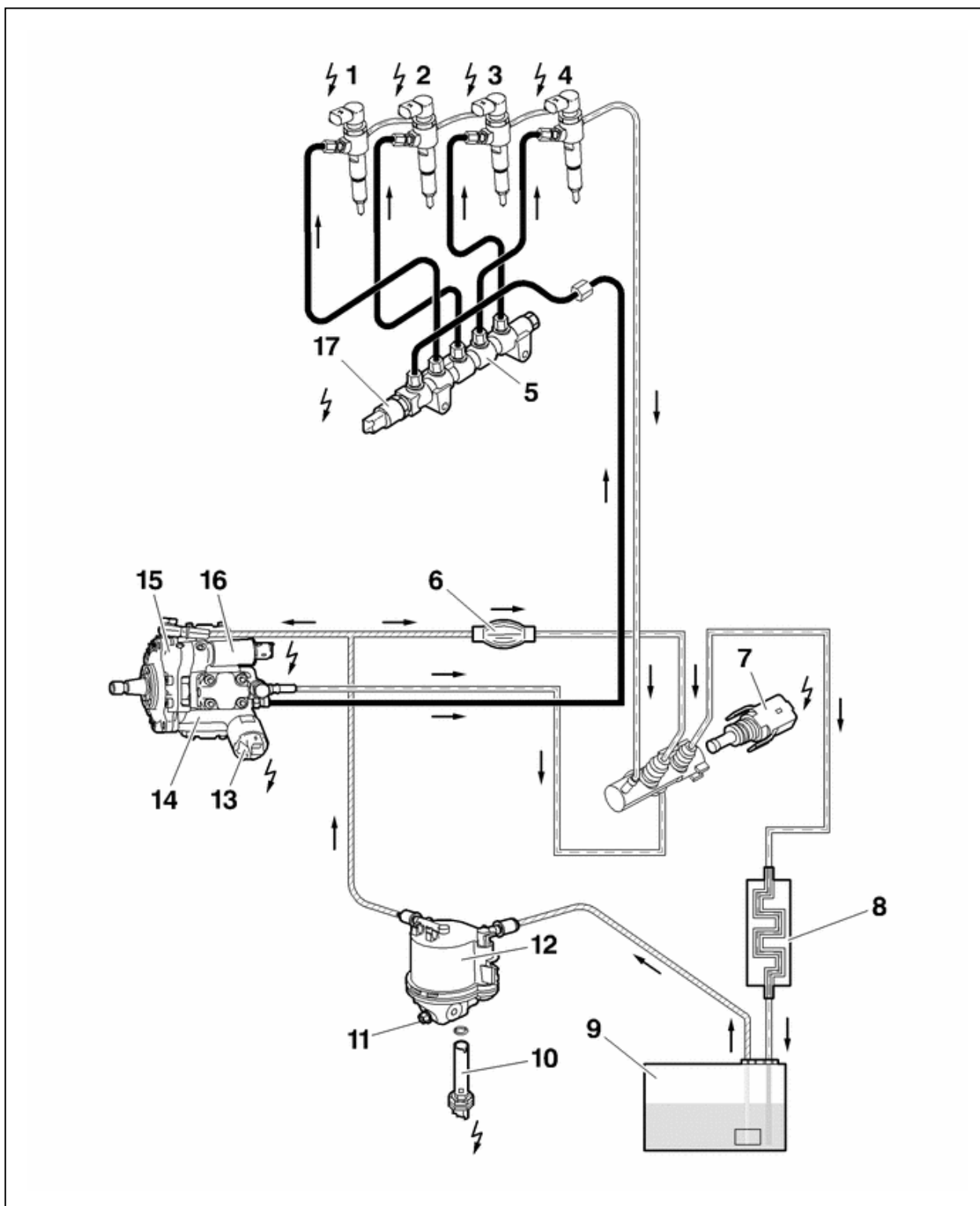


Рисунок : В1НР1М7Р

Обозначения :

- А - Контур возврата топлива в бак
- В - Контур низкого давления топлива (разряжение)
- С - Контур высокого давления топлива

Номенклатура		
Метка	Обозначение	Номер детали на электрических схемах
1 до 4	Дизельные топливные форсунки (электрогидравлические)	1131 - 1132 - 1133 - 1134
5	Топливная рампа высокого давления	-
6	Ручной подкачивающий насос	-
7	Температурный топливный датчик	1221
8	Охладитель топлива	-
9	Топливный бак	-
10	Подогрев топлива (электрический)	1276
11	Болт для слива воды	-
12	Топливный фильтр + влагоотделитель	-
13	Регулятор давления на топливном насосе высокого давления	1322
14	Топливный насос высокого давления	-
15	Топливоподкачивающий насос (подпитка)	-
16	Датчик расхода топлива	1277
17	Датчик высокого давления топлива	1321

Особенности :

- Цепь подачи топлива за счет разряжения : Всасывание промежуточным насосом (ИТР), интегрированным в топливный насос высокого давления
- Подогреватель топлива, встроенный в топливный фильтр

2. Топливный бак

Топливный бак идентичен бакам версий с классическим дизельным двигателем.

Топливный бак оснащен датчиком уровня топлива.

3. Топливный фильтр

3.1. Назначение

Роль топливного фильтра :

- Фильтрация топлива
- Отделение воды
- Подогрев топлива

3.2. Описание

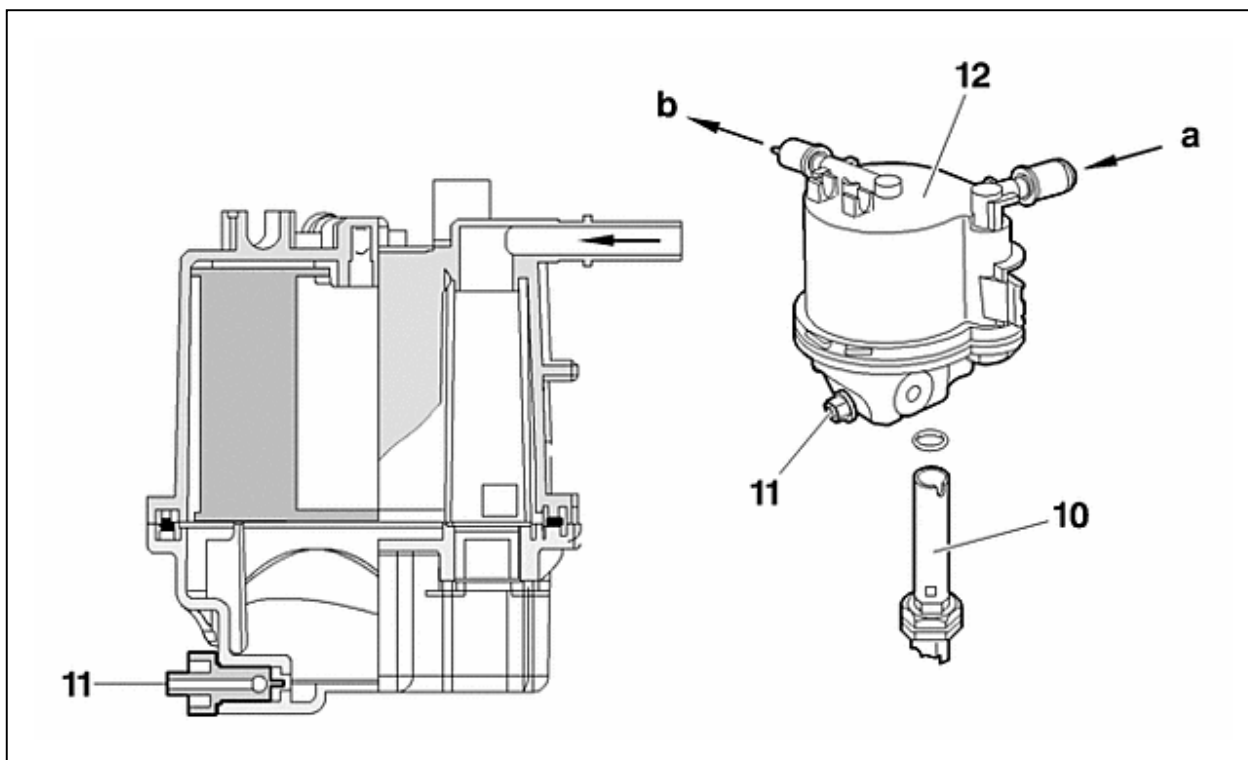


Рисунок : В1НР1М8D

Направление циркуляции топлива(как показано стрелками).

Подогрев топлива(10) (электрический).

Болт для слива воды(11).

" а " : Вход топлива (быстроразъемное соединение).

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

Топливный фильтр (12) :

- Периодичность замены : Все 60000 км
- Продувка : Все 20000 км

ПРИМЕЧАНИЕ : Топливный фильтр необходимо заменять единым блоком.

Фильтрующим элементом могут оснащаться следующие системы впрыска :

- Система впрыска при разряжении : SIEMENS SID 802
- Система впрыска : BOSCH ECD16

ПРИМЕЧАНИЕ : Корпус фильтра, оснащенный датчиком наличия воды в дизельном топливе(4050) (страны крупны: экспортных поставок).

Прозрачная трубка между топливным фильтром и топливным насосом высокого давления :

- Присутствие микропузырьков : Нормальное функционирование
- Присутствие больших пузырьков : Ненормальная работа

4. Подогрев топлива (электрический) (1276)

4.1. Назначение

Подогреватель топлива обеспечивает подачу топлива, разогретого до рабочей температуры.

4.2. Описание

Подогреватель топлива обеспечивает подогрев топлива, поступающего из топливного бака.

Подогреватель топлива (10) состоит из резисторов (в топливном фильтре).

Топливо протекает вокруг резисторов.

Потоки топлива обеспечивают оптимальное распределение теплоты.

Регулирование температуры обеспечивается термостатом.

4.3. Расположение

Расположение : Встроен в топливный фильтр.

5. Топливный насос высокого давления

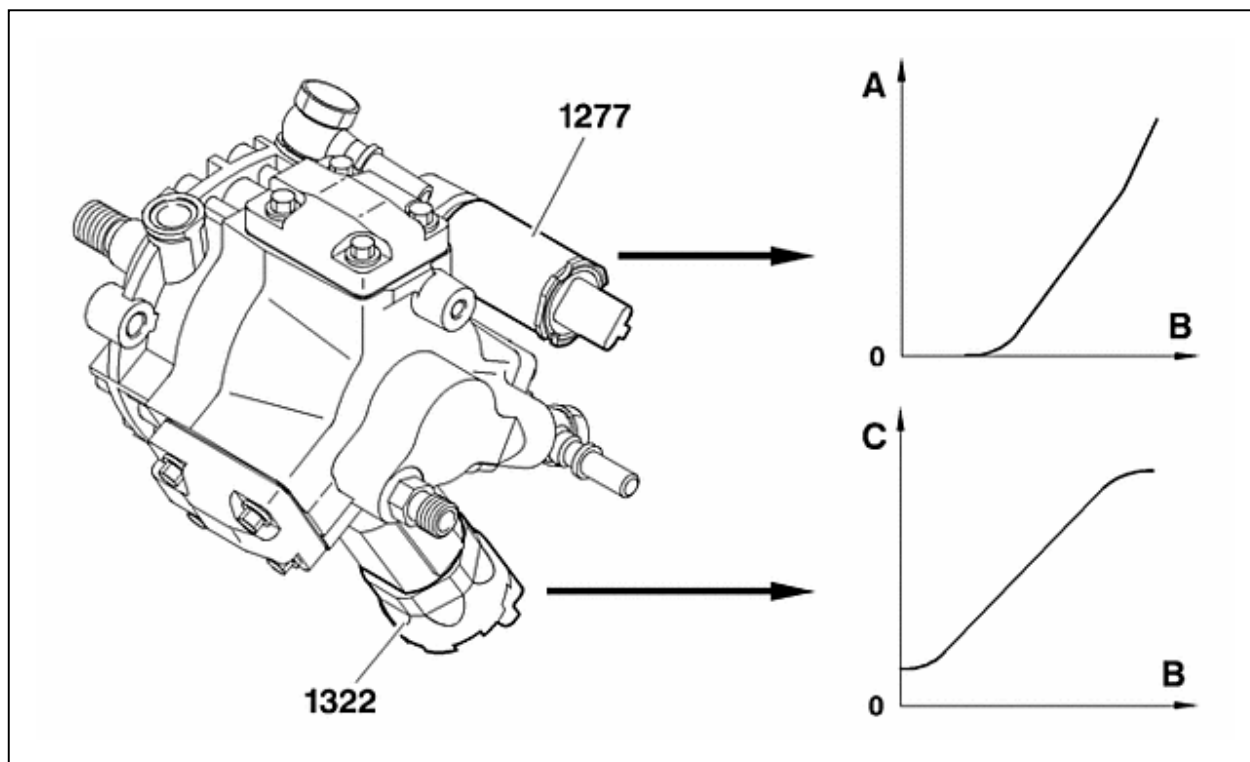


Рисунок : B1HP1M9D

A - Расход впрыскиваемого топлива (постоянный режим).

C - Давление (бар).

B - Ток питания (ампер).

(1277) Датчик расхода топлива .

(1322) Регулятор высокого давления топлива .

Топливного насоса высокого давления(SIEMENS тип DCP FTP619810F) :

- Обеспечение высокого давления топлива
- Питание дизельных форсунок через топливную рампу высокого давления
- Топливный насос высокого давления приводится в движение ремнем газораспределительного механизма

ПРИМЕЧАНИЕ : Неиспользованное топливо возвращается в топливный бак через охладитель топлива.

Высокое давление топлива изменяется от 230 до 1600 бар.

Давление топлива контролируется регулятором высокого давления.

ПРИМЕЧАНИЕ : Топливный насос высокого давления не является распределительным насосом и поэтому не нуждается в регулировке.

5.1. Назначение

Топливного насоса высокого давления(SIEMENS тип CRV FT619810F) :

- Подача топлива (встроенный промежуточный насос)
- Обеспечение высокого давления топлива
- Питание дизельных форсунок через топливную рампу высокого давления

5.2. Описание

Высокое давление топлива изменяется от 230 до 1600 бар.

ПРИМЕЧАНИЕ : Давление топлива контролируется регулятором высокого давления.

ПРИМЕЧАНИЕ : Подача топлива на входе в топливный насос высокого давления контролируется устройством подачи.

Устройства, встроенные в топливный насос высокого давления :

- Регулятор высокого давления топлива
- Датчик расхода топлива

ПРИМЕЧАНИЕ : Топливный насос высокого давления не является распределительным насосом и поэтому не нуждается в регулировке.

Подкачивающий насос всасывает топливо и направляет его к следующим элементам(встроенный промежуточный насос) :

- Смазочный клапан
- Датчик расхода топлива

Если регулятор подачи не получает напряжения :

- Ограничитель давления открывается
- Топливо направляется на всасывание в промежуточный насос

Клапан смазки позволяет обеспечить смазку топливного насоса высокого давления.

Топливо входит в топливный насос, проходит через клапан смазки и возвращается в бак.

5.3. Создание высокого давления

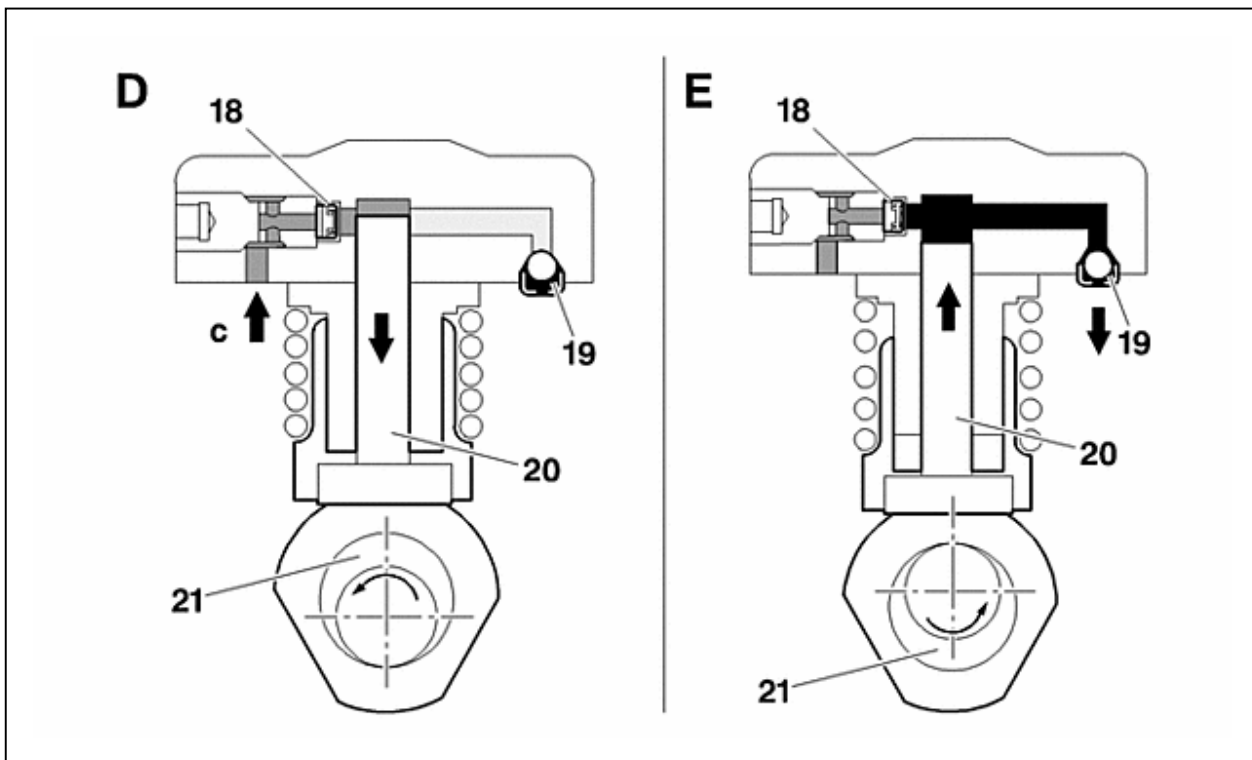


Рисунок : B1HP1MAD

D - Фаза всасывания.

E - Фаза нагнетания.

(18) Клапан всасывания топлива.

(19) Шариковый нагнетательный клапан.

(20) Поршень высокого давления.

(21) Вал эксцентрикового насоса.

Вал топливного насоса высокого давления содержит кулачок.

Топливо поступает к поршням по внутреннему каналу низкого давления.

Топливо всасывается в подпоршневое пространство во время хода всасывания.

D - Фаза всасывания :

- Топливо, поступающее от регулятора подачи "с", всасывается через всасывающий клапан (18)
- Обратная пружина прижимает поршень к кулачку

- Поршень создает разрежение в гильзе (обратный клапан (19) закрывается)
- Е - Фаза нагнетания :
- Пройдена нижняя мертвая точка
 - Падение давления топлива вызывает закрытие клапана впуска (18)
 - Топливо заблокировано в камере
 - Кулачок топливного насоса высокого давления толкает поршень
 - Давление топлива возрастает
 - Нагнетательный клапан (19) открывается

После прохождения верхней мертвой точки нагнетательный клапан закрывается, благодаря снижению давления.

5.4. Топливодокачивающий насос(подпитка) : Назначение

Роль топливодокачивающего насоса :

- Обеспечивает подачу топлива от топливного бака
- Питает насос высокого давления(сжимает топливо на входе в регулятор подачи топлива)
- Обеспечивает смазку и охлаждение топливного насоса высокого давления

5.5. Топливодокачивающий насос (подпитка) : Описание

Подкачивающий насос с 3 лопатками защищается ограничителем давления топлива.

Ограничитель давления топлива направляет к входу в подкачивающий насос (15), если закрыт регулятор подачи топлива (16).

ВНИМАНИЕ : Запрещено проводить любые работы с топливным насосом высокого давления.

6. Датчик расхода топлива "1277"

6.1. Назначение

Привод, регулирующий расход топлива :

- Регулирует расход поступающего топлива в топливный насос высокого давления системы впрыска
- Позволяет подать точно необходимое количество топлива
- Позволяет снизить мощность для привода подкачивающего насоса по сравнению с системой BOSCH EDC 15C2, где подкачивающий насос работает с постоянной производительностью

6.2. Расположение

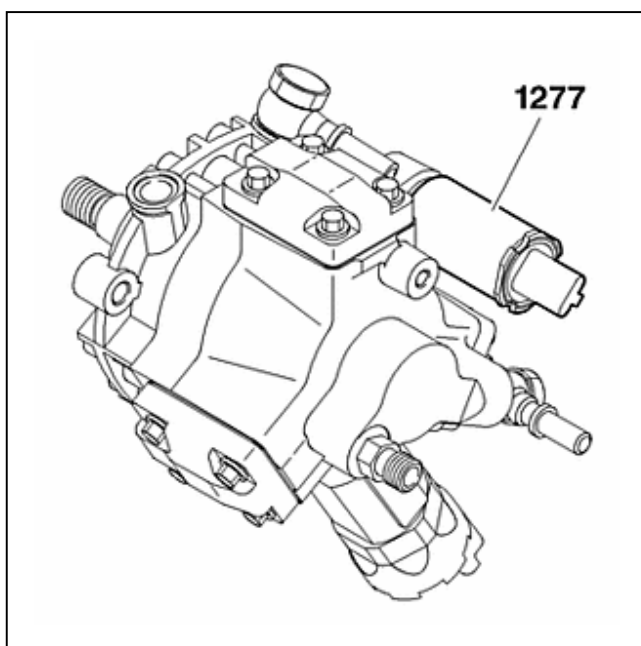


Рисунок : B1HP1MBC

1277 : Датчик расхода топлива "I".

Расположение: На топливном насосе высокого давления .

6.3. Описание

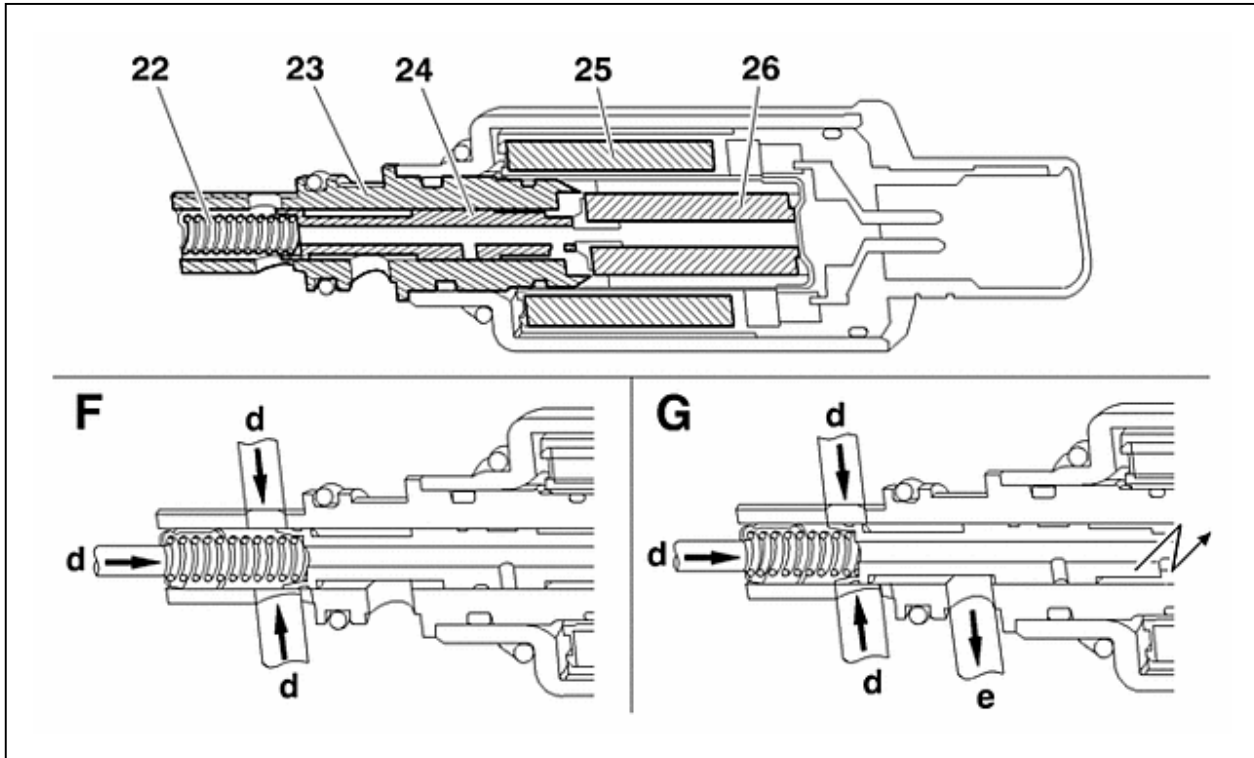


Рисунок : B1HP1MCD

F - Регулятор подачи не запитывается.

G - Регулятор подачи топлива запитывается.

(22) пружина .

(23) втулка .

(24) Поршень.

(25) Электромагнитная катушка.

(26) Магнитный сердечник.

" d " : Подача топлива на внутренний циркуляционный насос.

" e " : Поток топлива в направлении топливного насоса высокого давления (контур высокого давления топлива).

Если регулятор подачи топлива (16) не запитывается :

- Поршень (24) полностью прижат к своему седлу силой пружины (22)
- Проход между 2 контурами закрывается
- Доступ в контур высокого давления насоса высокого давления закрыт
- Топливо направляется к ограничителю давления топлива со стороны входа в подкачивающий насос (15)

Когда регулятор подачи топлива (16) получает питание :

- Обмотка (25) регулятора подачи топлива имеет магнитный сердечник (26) (магнитная сила)
- Поршень (24) перемещается
- Проход между 2 контурами открыт
- Поток топлива направляется в топливный насос высокого давления

ПРИМЕЧАНИЕ : Когда регулятор подачи не управляется электрически, доступ топлива в топливный насос высокого давления закрыт.

7. Регулятор высокого давления топлива (1322)

7.1. Назначение

Регулятор давления позволяет регулировать давление на выходе из топливного насоса высокого давления.

7.2. Расположение

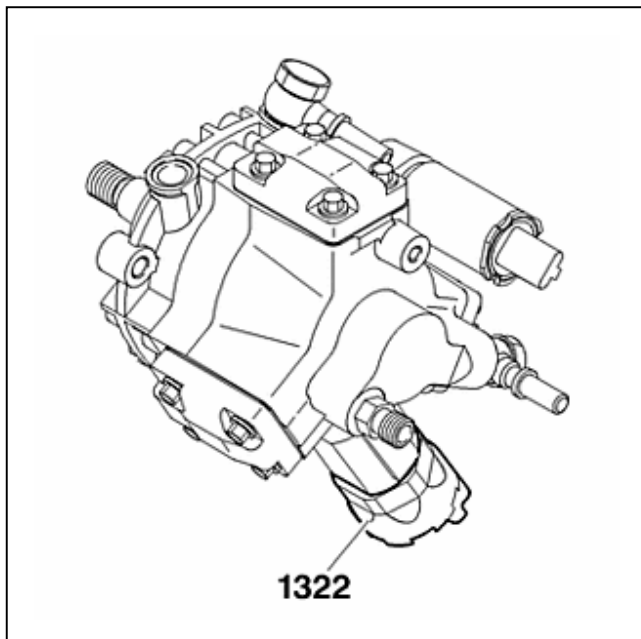


Рисунок : B1HP1MDC

1322 : Регулятор высокого давления топлива (I).

Расположение: На топливном насосе высокого давления .

7.3. Описание

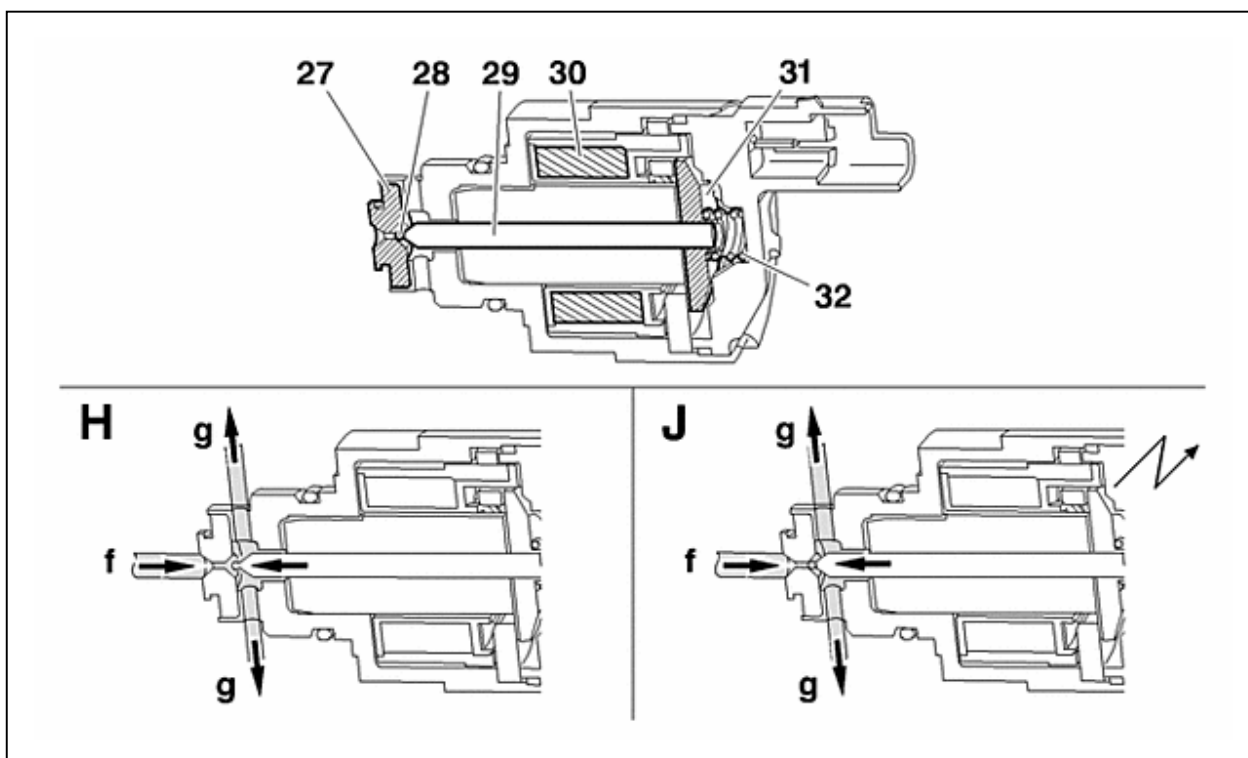


Рисунок : B1HP1MED

H - Регулятор давления не получает питания.

J - На регулятор давления подается напряжение.

(27) Седло клапана.

(28) шарик.

(29) Игла.

(30) Электромагнитная катушка.

(31) Магнитный сердечник.

(32) пружина .

" f " : Контур высокого давления топлива.

" g " : Обратный поток топлива в топливный бак.

Высокое давление топлива регулируется за счет калибровки регулятора высокого давления топлива.

Регулятор давления содержит 2 контура контроля давления :

- Электрическая цепь, непосредственно воздействующая на давление топлива, управляет электромагнитом регулятора высокого давления топлива (блок управления впрыском топлива)
- Механическая сеть, которая позволяет обеспечить минимальное давление и сгладить пульсации

7.4. Механическое управление

Контур высокого давления топлива подвержен вариациям давления.

Высокое давление топлива увеличивается при возврате поршня насоса.

Высокое давление топлива уменьшается при открытии дизельной форсунки.

Биеение шарика сглаживает колебания давления.

7.5. Электрическое управление

Если регулятор высокого давления не получает электрического питания :

- Высокое давление топлива противодействует усилию механической пружины (32)
- Регулятор открывается под действием высокого давления, превышающего усилие пружины
- Топливо, освобожденное регулятором высокого давления, возвращается в топливный бак по магистрали "g"

ПРИМЕЧАНИЕ : Если двигатель не работает в течение 30 секунд, он не поддерживает давление, существующее в топливном контуре высокого давления.

Фазы управления набором давления :

- Блок управления впрыском подает на регулятор высокого давления топлива напряжение RCO
- Катушка регулятора высокого давления топлива притягивает магнитный сердечник (магнитная сила)
- Усилие, прикладываемое к шарик, является суммой усилия пружины (32) и магнитной силы сердечника
- Величина выключения регулятора давления увеличивается

Фазы управления снижением давления :

- Блок управления впрыском понижает напряжение RCO, подаваемое на обмотку топливного регулятора высокого давления
- Катушка регулятора высокого давления топлива притягивает магнитный сердечник (магнитная сила)
- Усилие, действующее на шарик, уменьшается
- Регулятор высокого давления топлива приоткрывается

ПРИМЕЧАНИЕ : ШИМ= циклическое отношение открывания.

ОБЯЗАТЕЛЬНО : После остановки двигателя необходимо подождать 30 секунд, прежде чем приступить к любым работам.

8. Топливная рампа высокого давления

8.1. Назначение

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

ОБЯЗАТЕЛЬНО : Соблюдайте указанные ниже безопасные моменты затяжки элементов контура высокого давления топлива с помощью динамометрического ключа и периодически проверяйте их.

Дизельные топливные форсунки.

Датчик высокого давления топлива .

Топливные трубки высокого давления.

8.2. Описание

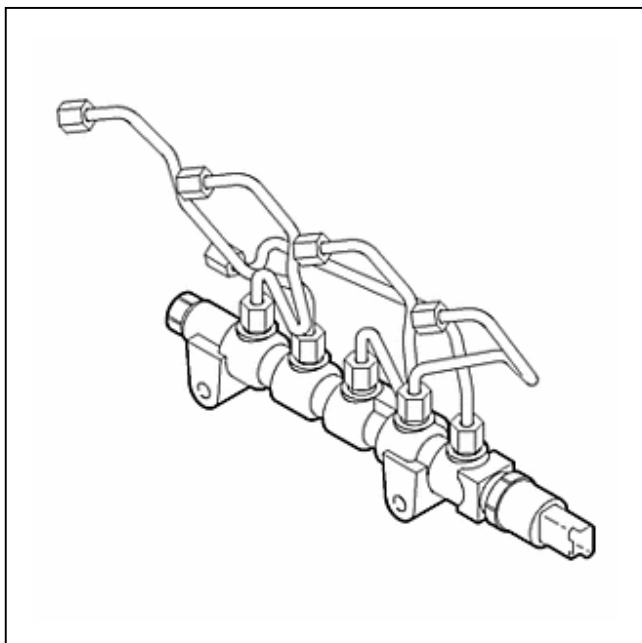


Рисунок : B1HP1MFC

ПРИМЕЧАНИЕ : Топливная рампа высокого давления сварена из стали.

Объем топливной рампы высокого давления адаптирован к рабочему объему двигателя.

8.3. Расположение

Топливная рампа находится на задней стороне двигателя и расположена между топливным насосом высокого давления и форсунками.

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

Дизельные форсунки управляются электронным блоком управления впрыском.

Дизельные форсунки состоят из 2 частей :

- Одна часть - электропривод
- Вторая часть - устройство для распыления топлива

Форсунки впрыскивают топливо, необходимое для работы двигателя.

Дизельные форсунки содержат 6 отверстий, что позволяет улучшить перемешивание топлива с воздухом.

Количество впрыскиваемого топлива зависит от следующих параметров :

- Длительность электрической команды(блок управления впрыском топлива)
- Скорость открытия дизельной форсунки
- Расход топлива через дизельную форсунку (число и диаметр отверстий)
- Давление топлива в общей топливной рампе высокого давления

Впрыск топлива может осуществляться в следующих случаях :

- Предварительное впрыскивание
- Основной впрыск

Дизельные форсунки соединены между собой контуром возврата топлива.

9.1. Назначение

Форсунки впрыскивают топливо, необходимое для работы двигателя.

Прямой впрыск топлива к головкам поршней повышает производительность двигателя.

Впрыск топлива может осуществляться в следующих случаях :

- Предварительное впрыскивание
- Основной впрыск

9.2. Описание



Рисунок : B1HP1MGD

- (33) - Пьезо-электрический элемент управления.
 (34) - Слоистый фильтр входит в состав соединительного элемента (35) (0,03 - 0,05 мм).
 (35) - Соединительные элементы входных трубок высокого давления.
 (36) - Механический рычаг усилителя перемещения.
 (37) - Поршень управления открытием.
 (38) - Пружина иглы дизельной топливной форсунки.
 (39) - Поршень, управляющий иглой дизельной топливной форсунки.
 (40) - Пружина дизельной топливной форсунки.
 (41) - Напорная камера.
 (42) - Игла дизельной топливной форсунки.
 (43) - Сопло дизельной топливной форсунки.
 (44) - гайка .
 (45) - Электрический разъем.
 " h " : Обратный поток топлива в топливный бак.

Пьезо-электрический элемент управления расположен в верхней части дизельной форсунки.

Пьезо-электрический элемент крепится к корпусу форсунки винтом (44).

Дизельные форсунки содержат 6 отверстий, что позволяет улучшить перемешивание топлива с воздухом.

ПРИМЕЧАНИЕ : Диаметр 6 отверстий дизельных форсунок адаптирован к версии двигателя.

ОБЯЗАТЕЛЬНО : Не перемещать дизельную форсунку за верхнюю гайку (44) (повреждение форсунки).

ПРИМЕЧАНИЕ : Пластинчатый фильтр не требует технического обслуживания.

Количество впрыскиваемого топлива зависит от следующих параметров :

- Длительность электрической команды(блок управления впрыском топлива)
- Скорость открытия дизельной форсунки
- Расход топлива через дизельную форсунку (число и диаметр отверстий)
- Давление топлива в общей топливной рампе высокого давления

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

Открытие дизельной форсунки достигается за счет разности давлений в камере управления (47) и в камере давления (41).

Игла дизельной форсунки (42) прижимается к своему седлу пружиной (40).

Выше иглы форсунки (42) располагается управляющий поршень (37) (управляющий поршень свободно размещается в своей гильзе).

Головка поршня закрывает камеру управления (47).

Камера управления связана со следующими каналами :

- Контур высокого давления через жиклер (46)
- Контур возврата топлива через жиклер (48)

Камера управления (47) изолирована от контура возврата топлива управляющим поршнем (37).

Игла дизельной форсунки (42) прижимается к своему седлу пружиной (38).

Топливо одинаково заполняет камеры (41) и (47).

Жиклер (48) имеет больший диаметр, чем жиклер (46).

Поршень управления открытием (47), перемещается под действием напряжения, подаваемого на пьезо-электрический элемент (33).

9.3. Порядок снятия дизельной форсунки

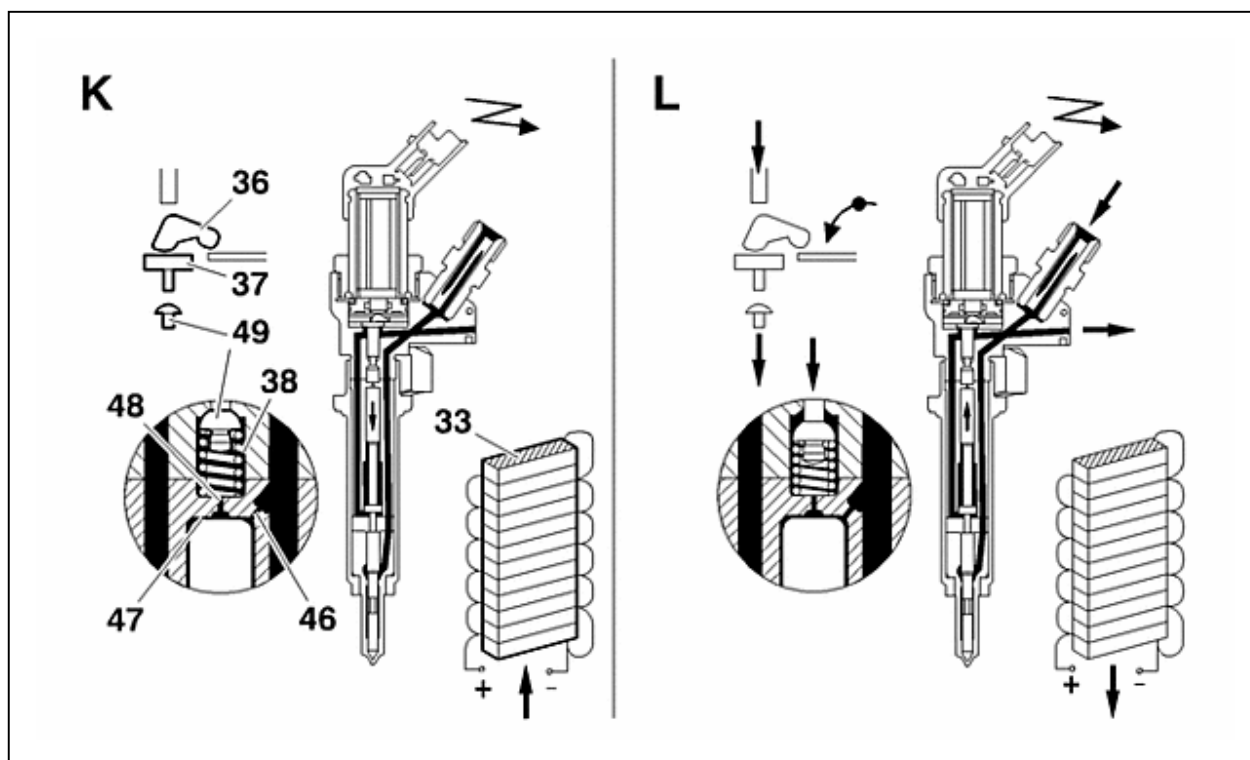


Рисунок : В1НР1МНD

К - Дизельная форсунка закрыта.

L - Открытие дизельной форсунки.

(33) - Пьезо-электрический элемент управления.

(36) - Механический рычаг усилителя перемещения.

(37) - Поршень управления открытием.

(38) - Пружина иглы дизельной топливной форсунки.

(46) - Жиклер подачи.

(47) - Управляющая камера.

(48) - Жиклер контура возврата топлива.

(49) - Запирающая головка.

9.4. Дизельная форсунка закрыта

Усилие высокого давления одинаково в камере управления (47) и в камере давления (41).

Поршень управления неподвижен (прижат к игле форсунки).

Увеличение давления в общей рампе высокого давления благоприятствует закрытию форсунки.

9.5. L Порядок открытия дизельной топливной форсунки

Блок управления впрыском подает напряжение на пьезоэлектрический элемент управления.

Подаваемый ток деформирует пьезоэлектрический элемент управления, длина которого увеличивается(0,004 мм).

Пьезоэлектрический элемент включения действует на рычаг усилителя перемещения (36), который перемещает поршень, управляющий открытием (37).

Фаза работы начинается, когда поршень управления открытием (37) перемещается под действием усилителя перемещения (36) :

- Создается утечка топлива через жиклёр (48)
- Подача топлива через жиклер (46) не компенсирует утечку через жиклер (48) (Ø жиклера(48) отличается от Ø жиклера (46))
- Равновесие давлений между камерами (47) и (41) нарушается
- Давление в камере давления (41) поднимает иглу форсунки
- Управляющий поршень поднимается
- Топливо подается к головке поршня

Блок управления впрыском прерывает питание пьезоэлектрического элемента управления: Протекание тока прекращается , Топливо продолжает впрыскиваться.

Пьезоэлектрический элемент остается вытянутым.

ПРИМЕЧАНИЕ : Впрыск топлива продолжается, пока пьезоэлектрический элемент не разгрузится.

ПРИМЕЧАНИЕ : Максимальный подъем иглы управления: 0,006 мм (0,004 x 1,5).

9.6. К Порядок закрытия дизельной топливной форсунки

Фаза функционирования с момента подачи напряжения блоком управления впрыском на пьезоэлектрический элемент управления дизельной форсункой(током разгрузки) :

- Пружина (38) прижимает клапан закрытия (49) к его седлу
- Жиклер (48) закрывается
- Утечка топлива в магистраль возврата прекращается
- Подъем давления в управляющей камере (47) приводит к закрытию дизельной топливной форсунки
- Восстанавливается равенство давлений в камерах (47) и (41)
- Дизельная топливная форсунка готова к новому циклу

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

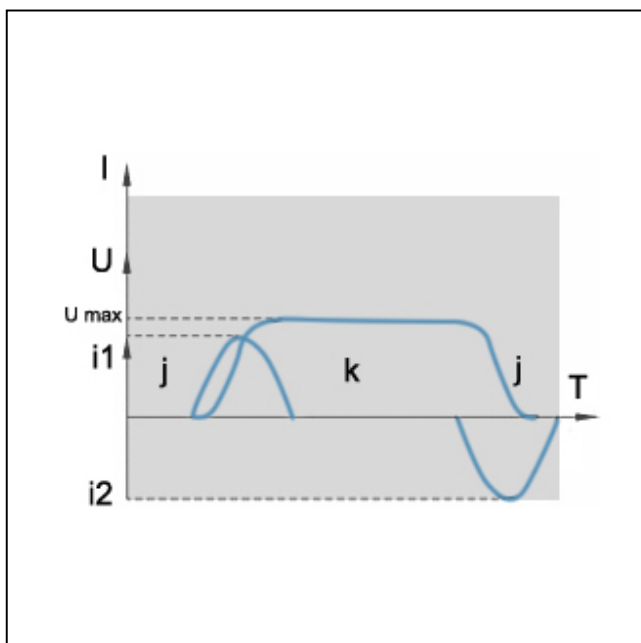


Рисунок : В1НР1GMC

Управляющий ток дизельной форсунки :

- T - Продолжительность
- I - Ампер
- " i1 " : Ток нагрузки
- " i2 " : Ток разгрузки
- " j " : Дизельная форсунка закрыта

- " k " : Форсунка открыта

Управление пьезоэлектрическим элементом состоит из 2 фаз :

- Фаза нагрузки пьезоэлектрического элемента (растяжение + открытие)
- Фаза разгрузки пьезоэлектрического элемента (сжатие = закрытие)

Пьезоэлектрический элемент с поляризованным управлением.

ВНИМАНИЕ : Учитывая наличие высокого напряжения на клеммах блока управления и форсунки, следует соблюдать определенные правила, относящиеся к данным устройствам.

ВНИМАНИЕ : Запрещается подавать на форсунку питание 12 Вольт (повреждение форсунки).

ВНИМАНИЕ : Любое изменение полярности проводов управления форсунки вызовет разрушение пьезоэлектрического элемента форсунки(разрушительное сжатие).

ВНИМАНИЕ : Не работайте с дизельной топливной форсункой, не установленной на головку цилиндров, если ее корпус не соединен с "массой"(опасность электростатического разряда).

ОБЯЗАТЕЛЬНО : Запрещается отключать дизельную форсунку на работающем двигателе(опасность загрязнения двигателя).

10. Охладитель топлива

10.1. Назначение

Ввиду сжатия топлива в ТНВД, температура топлива возрастает. Охладитель топлива охлаждает топливо при его возврате в бак.

10.2. Описание

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

10.3. Расположение

Охладитель топлива закреплен на кузове снизу.