

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ : СИСТЕМА НЕПОСРЕДСТВЕННОГО ВПРЫСКА ТОПЛИВА HDISIEMENS

1. Блок-схема

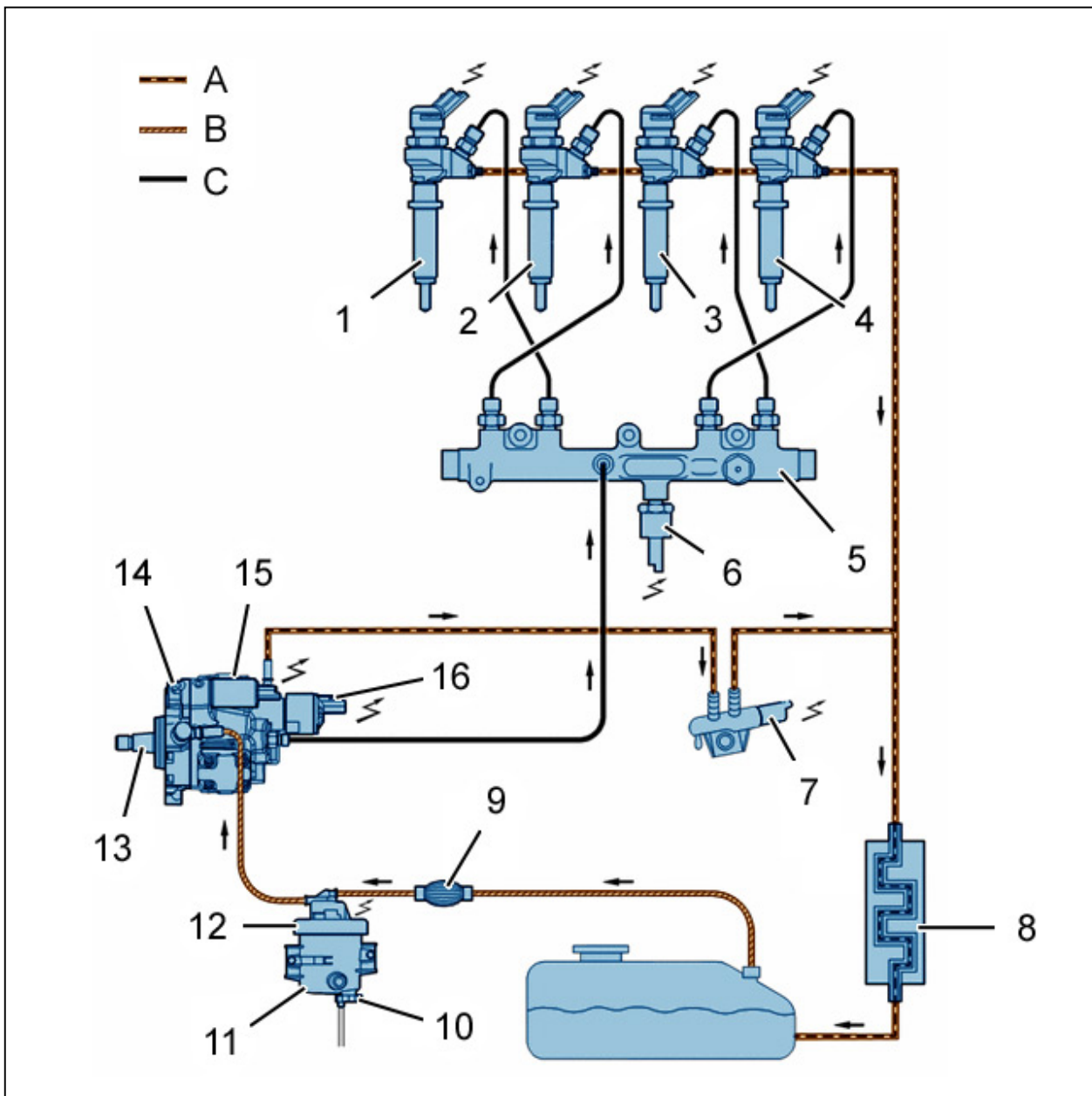


Рисунок : B1HM0MDP

Обозначения.

A - Контур возврата топлива.

B - Контур низкого давления топлива (разряжение).

C - Контур высокого давления топлива.

Метка	Обозначение	Номер детали на электрических схемах
1 до 4	Форсунки дизельного двигателя (электрогидравлические)	1131 - 1132 - 1133 - 1134
5	Топливная рампа высокого давления	-
6	Датчик высокого давления топлива	1321
7	Температурный топливный датчик	1221
8	Охладитель топлива	-
9	Ручной подкачивающий насос	-
10	Болт для слива воды + Сливная трубка	-

11	Топливный фильтр + влагоотделитель	-
12	Подогрев топлива (электрический)	1276
13	Топливный насос высокого давления	-
14	Топливоподкачивающий насос (подпитка)	-
15	Датчик расхода топлива	1277
16	Регулятор давления на топливном насосе высокого давления	1322

2. Особенности

Цепь подачи топлива за счет разрежения : Всасывание промежуточным насосом (ИП), интегрированным в топливный насос высокого давления.

Подогрев топлива, встроенный в крышку топливного фильтра.

3. Насос высокого давления

3.1. Назначение

Топливного насоса высокого давления (SIEMENS тип DCP6199C-10/F с 3 поршнями) :

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

3.2. Описание

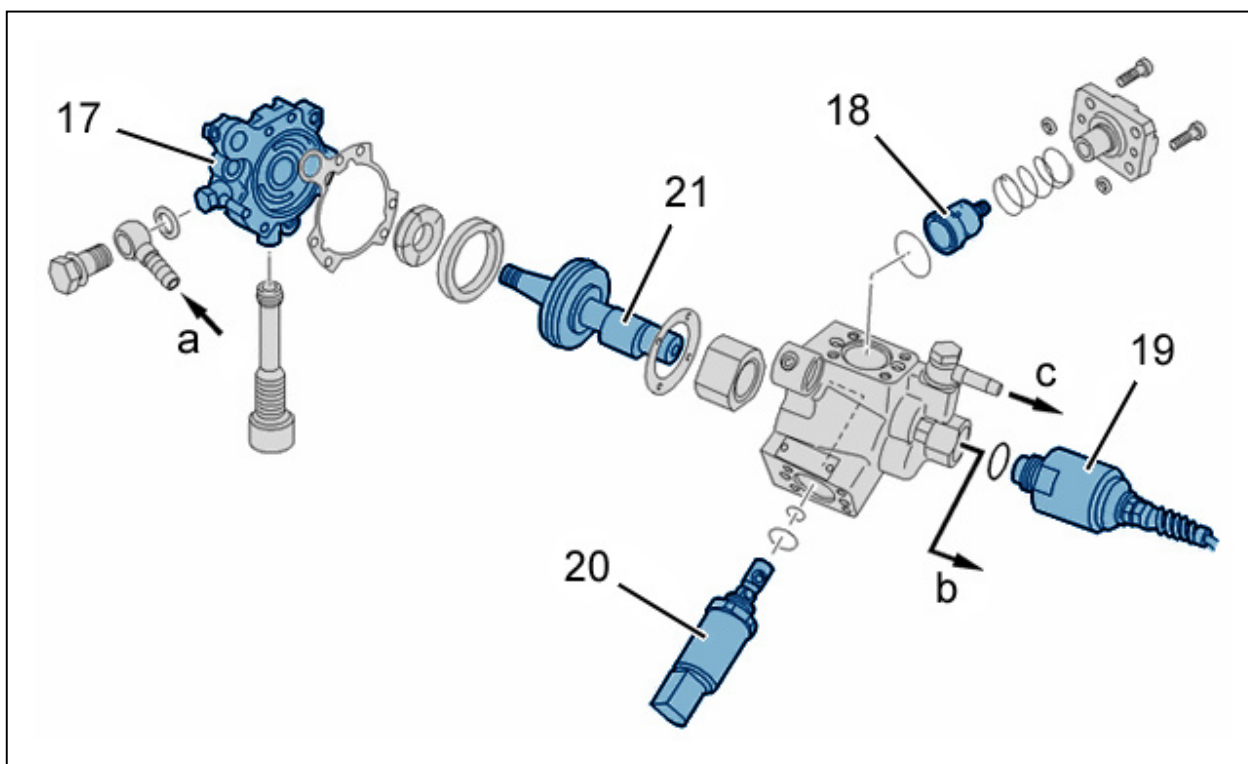


Рисунок : B1HM0MED

(17) Топливоподкачивающий насос (подпитка).

(18) Поршень высокого давления.

(19) Регулятор высокого давления топлива .

(20) Датчик расхода топлива .

(21) Вал эксцентрикового насоса.

"a" : Вход топлива (низкого давления).

"b" : Выход топлива под высоким давлением (к общей топливной рампе).

"c" : Обратный поток топлива в топливный бак.

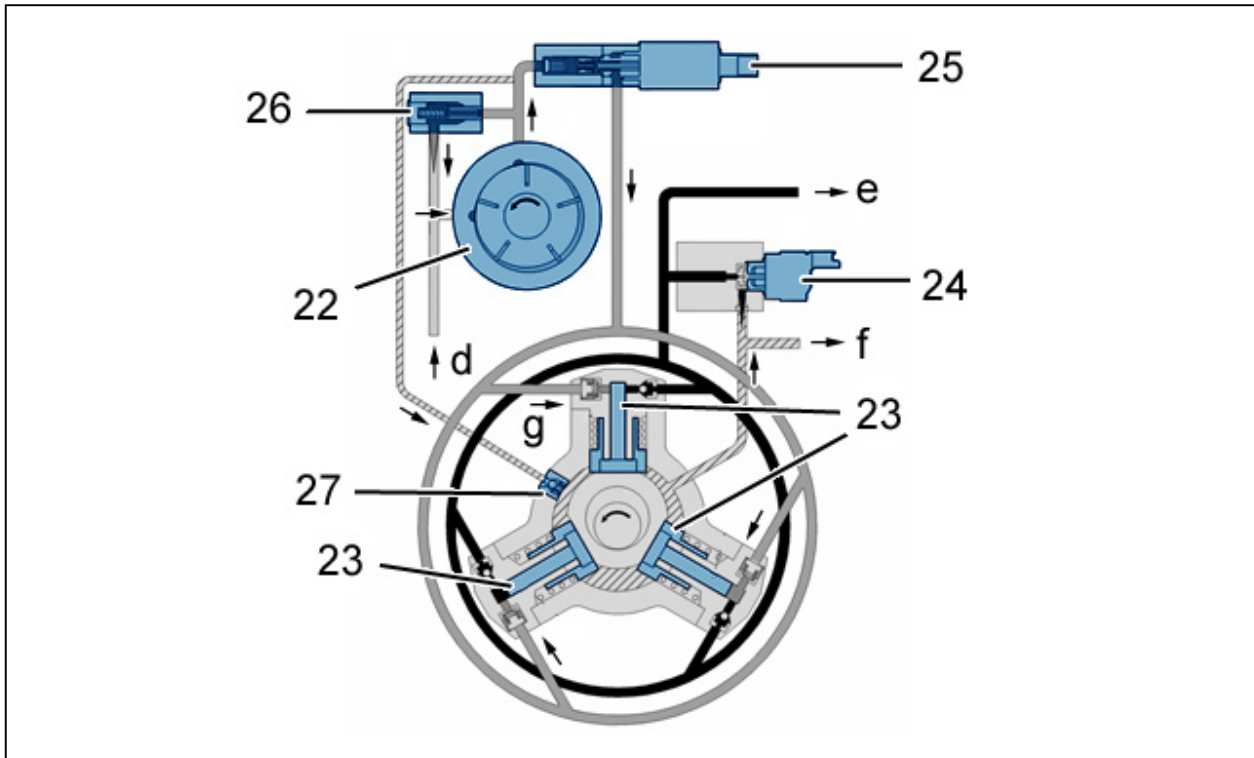


Рисунок : V1HM0MFD

(22) Топливоподкачивающий насос (подпитка).

(23) Поршень высокого давления.

(24) Регулятор высокого давления топлива .

(25) Датчик расхода топлива .

(26) Ограничитель давления.

(27) Смазочный клапан.

"d" : Вход топлива (низкого давления).

"e" : Выход топлива под высоким давлением (к общей топливной рампе).

"f" : Обратный поток топлива в топливный бак.

Высокое давление топлива изменяется от 220 до 1600 бар.

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

Устройства, встроенные в топливный насос высокого давления :

- Регулятор высокого давления топлива (24)
- Датчик расхода топлива (25)

ПРИМЕЧАНИЕ : Насос высокого давления не является распределителем топлива и не требует тарировки.

Промежуточный насос (22) всасывает топливо и направляет его к следующим устройствам (встроенный промежуточный насос) :

- Смазочный клапан (27)
- Датчик расхода топлива (25)

Если регулятор подачи не получает напряжения ; Пример : В случае неисправности :

- Ограничитель давления (26) открывается
- Топливо направляется на всасывание в промежуточный насос (22)
- Смазочный клапан (27) служит для смазки топливного насоса высокого давления
- Топливо входит в топливный насос, проходит через смазочный клапан (27) и возвращается в топливный бак ("f")

3.3. Создание высокого давления

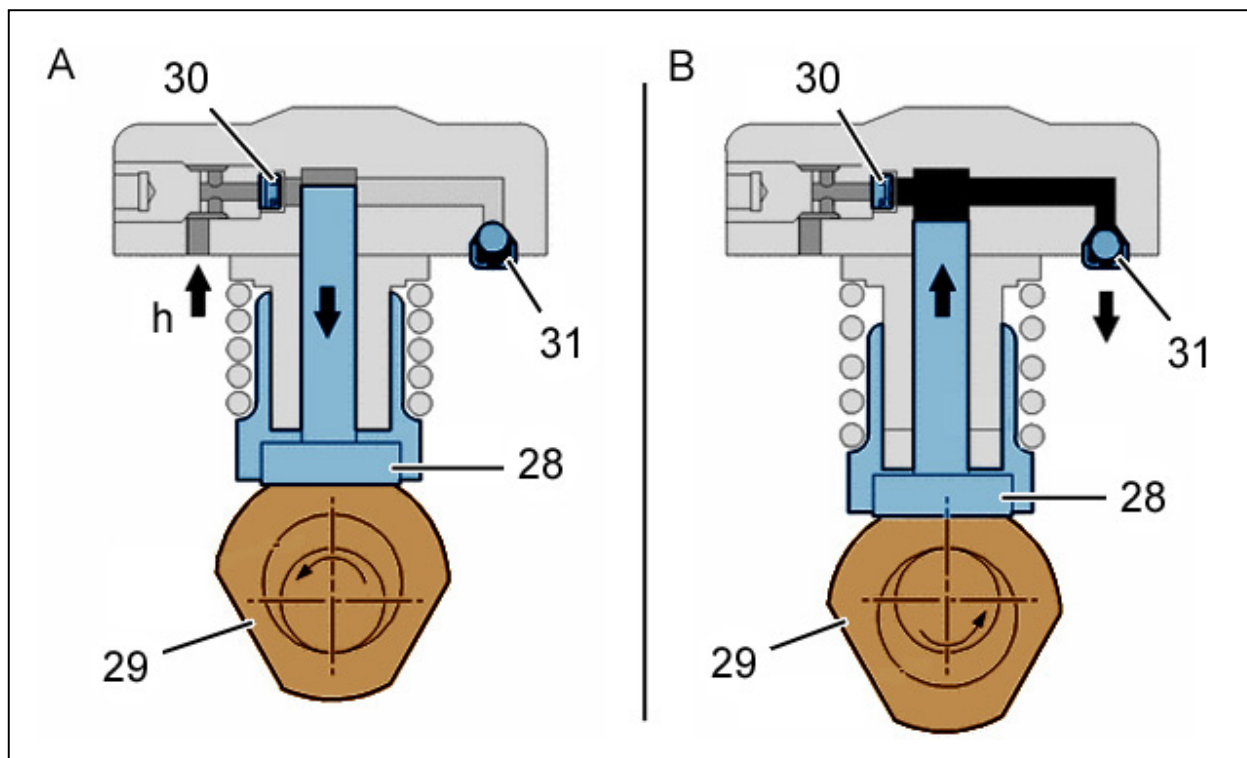


Рисунок : B1HM0MGD

A : Фаза всасывания.

B : Фаза нагнетания.

(28)Поршень высокого давления.

(29)Вал эксцентрикового насоса.

(30)Клапан всасывания топлива.

(31)Шариковый нагнетательный клапан.

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.

A - Фаза всасывания :

- Топливо, поступающее от регулятора подачи "h", всасывается через всасывающий клапан (30)
- Обратная пружина прижимает поршень к кулачку
- Поршень создает разрежение в гильзе (обратный клапан (31) закрывается)

B - Фаза нагнетания :

- Пройдена нижняя мертвая точка
- Падение давления топлива вызывает закрытие всасывающего клапана (30)
- Топливо заблокировано в камере
- Кулачок топливного насоса высокого давления толкает поршень
- Давление топлива возрастает
- Топливо втекает через нагнетательный клапан
- Нагнетательный клапан (31) открывается

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

4. Циркуляционный насос (подпитка)

4.1. Назначение

Роль топливоподкачивающего 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

4.2. Описание

Промежуточный насос с 5 лопатками, защищенный ограничителем давления топлива (26).

Ограничитель давления топлива (26) направляет топливо во всасывающий канал промежуточного насоса (22), если регулятор подачи топлива (25) закрыт.

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

5. Датчик расхода топлива (1277)

5.1. Назначение

Привод, регулирующий расход топлива :

- Регулирует подачу топлива в топливный насос высокого давления
- Позволяет подать точно необходимое количество топлива
- Позволяет уменьшить мощность, необходимую для привода промежуточного насоса

Подача топлива регулируется изменением сечения жиклера регулятора.

5.2. Описание

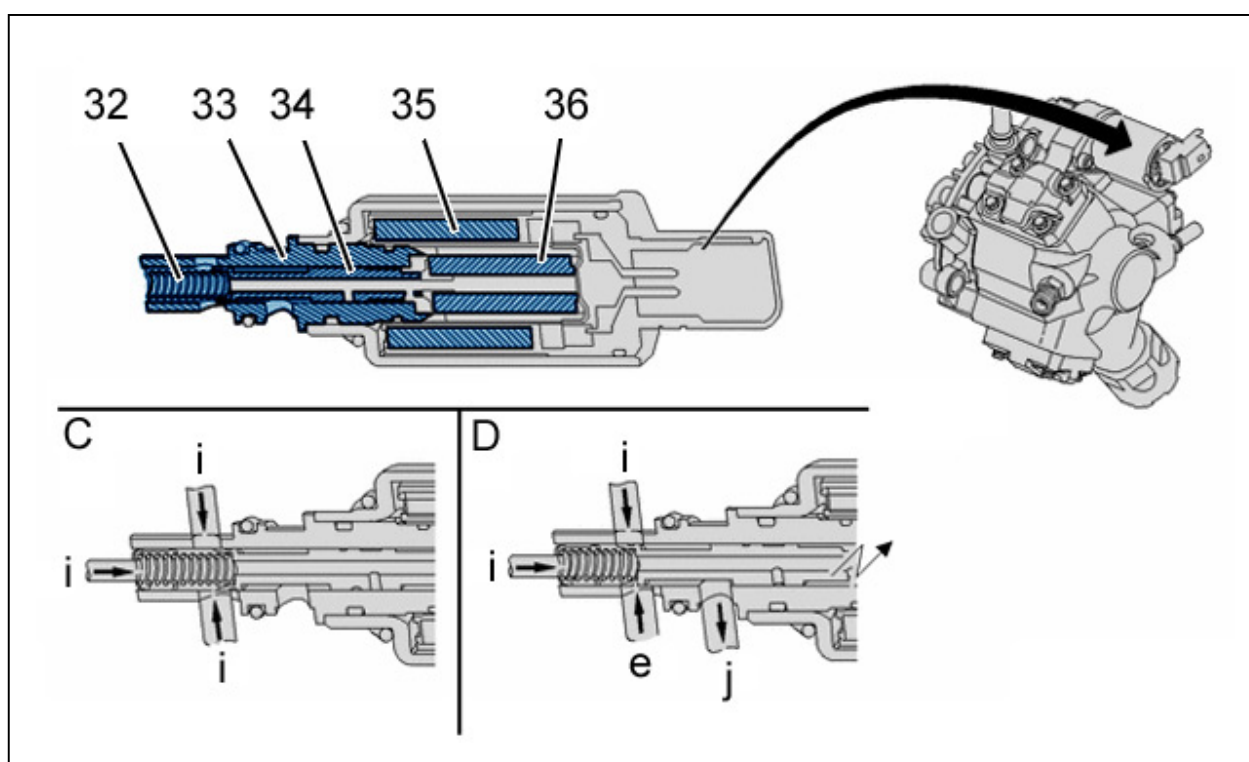


Рисунок : B1HM0MHD

C : Регулятор подачи не запитывается.

D : Регулятор подачи топлива запитывается.

(32) пружина .

(33) втулка .

(34) Поршень.

(35) Электромагнитная катушка.

(36) Магнитный сердечник.

"i" : Подача топлива на внутренний циркуляционный насос.

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

Если регулятор подачи топлива (20) не запитывается ; Пример : В случае неисправности :

- Поршень (34) полностью прижат к своему седлу силой пружины (32)
- Проход между 2 контурами закрывается
- Доступ в контур высокого давления насоса высокого давления закрыт
- Топливо направляется к ограничителю давления (26) и во всасывающий канал промежуточного насоса (22)

Когда регулятор подачи топлива (20) получает питание :

- Обмотка (35) регулятора подачи топлива имеет магнитный сердечник (36) (магнитная сила)
- Поршень (34) перемещается

- Проход между 2 контурами открыт
- Поток топлива направляется в топливный насос высокого давления

5.3. Особенности электрооборудования

Когда регулятор подачи не управляется электрически, доступ топлива в топливный насос высокого давления закрыт. Команда осуществляется включением на "массу" выхода блока управления двигателя.

Сигнал переменного напряжения (ШИМ) :

- Максимальное напряжение (RCO =30%) = Максимальный расход топлива
- Минимальное напряжение (RCO =0%) =Нулевая подача топлива

Электрические характеристики : Сопротивление = 2,4 Ом.

ПРИМЕЧАНИЕ : ШИМ : Сигнал RCO.

6. Регулятор высокого давления топлива (1322)

6.1. Назначение

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

6.2. Описание

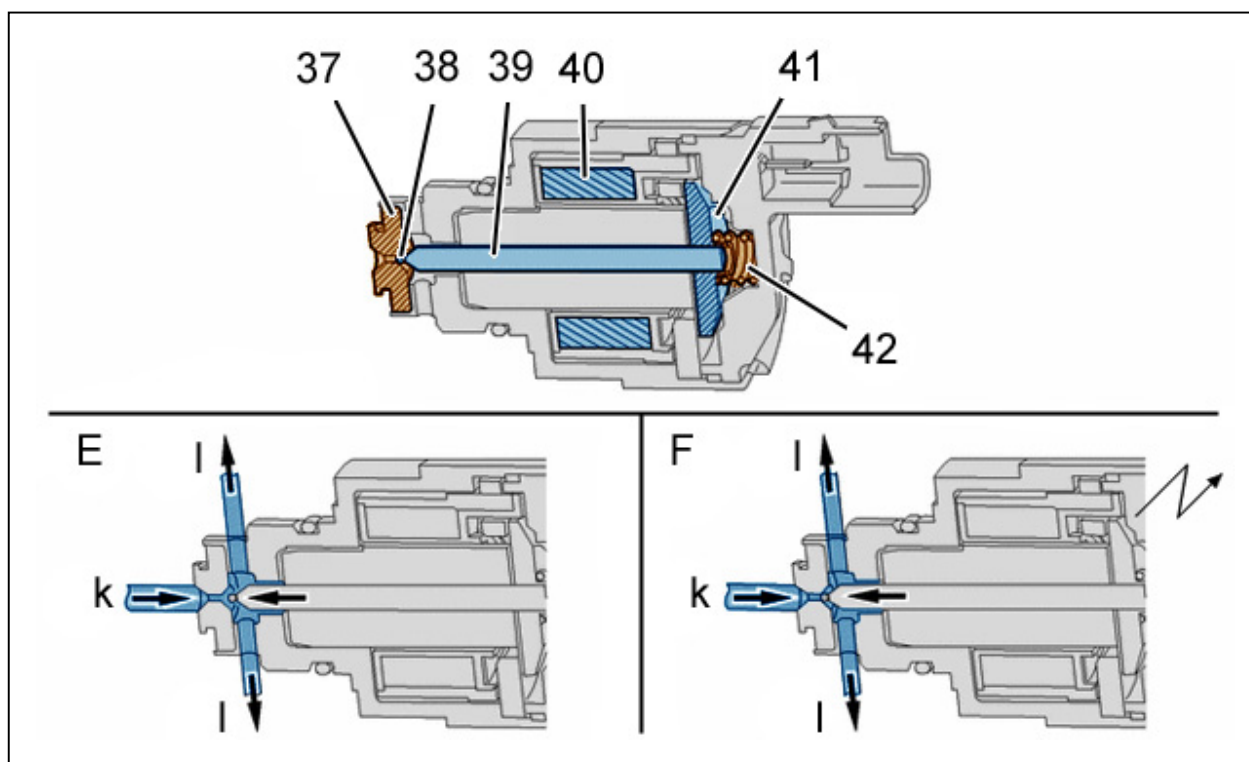


Рисунок : B1HM0MJD

E : Регулятор давления не получает питания.

F : На регулятор давления подается напряжение.

(37) Седло клапана.

(38) шарик.

(39) Игла.

(40) Электромагнитная катушка.

(41) Магнитный сердечник.

(42) пружина .

"k" : Контур высокого давления топлива.

"l" : 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 (Компьютер управления двигателем)

- Механическая сеть, которая позволяет обеспечить минимальное давление и сгладить пульсации

6.3. 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.

6.4. Электрическое управление

Если регулятор высокого давления не получает электрического питания :

- Высокое давление топлива противодействует усилию механической пружины (20)
- Регулятор открывается под действием высокого давления, превышающего усилие пружины (+50 бар)
- Топливо, освобожденное регулятором высокого давления, возвращается в топливный бак по магистрали "h"

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 двигателя питает регулятор высокого давления топлива током RCO
- Катушка регулятора высокого давления топлива притягивает магнитный сердечник (магнитная сила)
- Усилие, прикладываемое к шарик, является суммой усилия пружины (20) и магнитной силы сердечника
- Величина выключения регулятора давления увеличивается

Фазы управления снижением давления :

- Блок управления двигателя уменьшает ток RCO, подаваемый в обмотку регулятора высокого давления топлива
- Катушка регулятора высокого давления топлива притягивает магнитный сердечник (магнитная сила)
- Усилие, действующее на шарик, уменьшается
- Регулятор высокого давления топлива прикрывается

ПРИМЕЧАНИЕ : ШИМ : Сигнал RCO.

6.5. Особенности электрооборудования

Если регулятор высокого давления не получает электрического питания : Давление ограничено величиной в + 50 бар.

Управление : Компьютер управления двигателем ("масса").

Сигнал переменного напряжения (ШИМ) :

- Максимальное напряжение (RCO =30%) = Максимальное давление
- Минимальное напряжение (RCO =0%) = Минимальное давление

Электрические характеристики : Сопротивление = 2,7 Ом.

7. Форсунки дизельного двигателя (1331, 1332, 1333, 1334)

7.1. 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
- Последующий впрыск

7.2. Описание

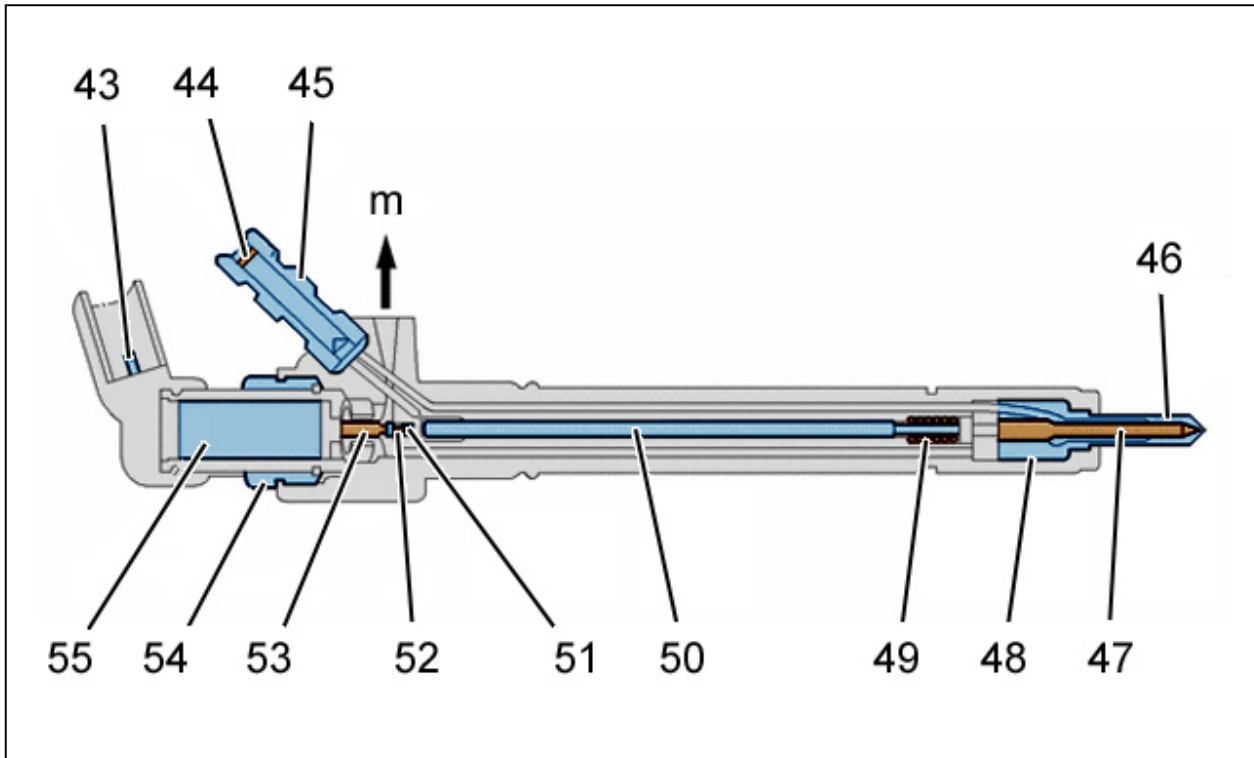


Рисунок : B1HM0MKD

(43) Электрический разъем.

(44) Слоистый фильтр входит в состав соединительного элемента (35) - (0,03 - 0,05 мм).

(45) Соединительные элементы входных трубок высокого давления.

(46) Сопло дизельной топливной форсунки.

(47) Игла дизельной топливной форсунки.

(48) Напорная камера.

(49) Пружина дизельной топливной форсунки.

(50) Поршень, управляющий иглой дизельной топливной форсунки.

(51) Пружина иглы дизельной топливной форсунки.

(52) Запирающая головка.

(53) Поршень управления открытием.

(54) гайка .

(55)Пьезо-электрический элемент управления.

"m" Обратный поток топлива в топливный бак.

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

Пьезо-электрический элемент крепится к корпусу форсунки винтом (54).

Дизельные форсунки содержат 5 отверстий, что позволяет улучшить перемешивание топлива с воздухом.

ПРИМЕЧАНИЕ : Диаметр 5 отверстий дизельных форсунок адаптирован к версии двигателя (\varnothing 0,16 мм).

ОБЯЗАТЕЛЬНО : Не перемещать дизельную форсунку за верхнюю гайку (54) (повреждение форсунки).

ПРИМЕЧАНИЕ : Пластинчатый фильтр не требует технического обслуживания.

Количество впрыскиваемого топлива зависит от следующих параметров :

- Длительность электрической команды (Компьютер управления двигателем)
- 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 дизельных форсунок достигается, благодаря различию давления в камере управления "(47)" и в камере давления "(48)".

Игла дизельной форсунки (47) прижимается к своему седлу пружиной (49).

Выше иглы форсунки (47) располагается управляющий поршень (50) (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 (52).

Игла дизельной форсунки (47) прижимается к своему седлу пружиной (51).

Топливо одинаково заполняет камеры (48) и (47).

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

Поршень управления открытием (53), перемещается под действием напряжения, подаваемого на пьезо-электрический элемент (55).

7.3. Порядок снятия дизельной форсунки

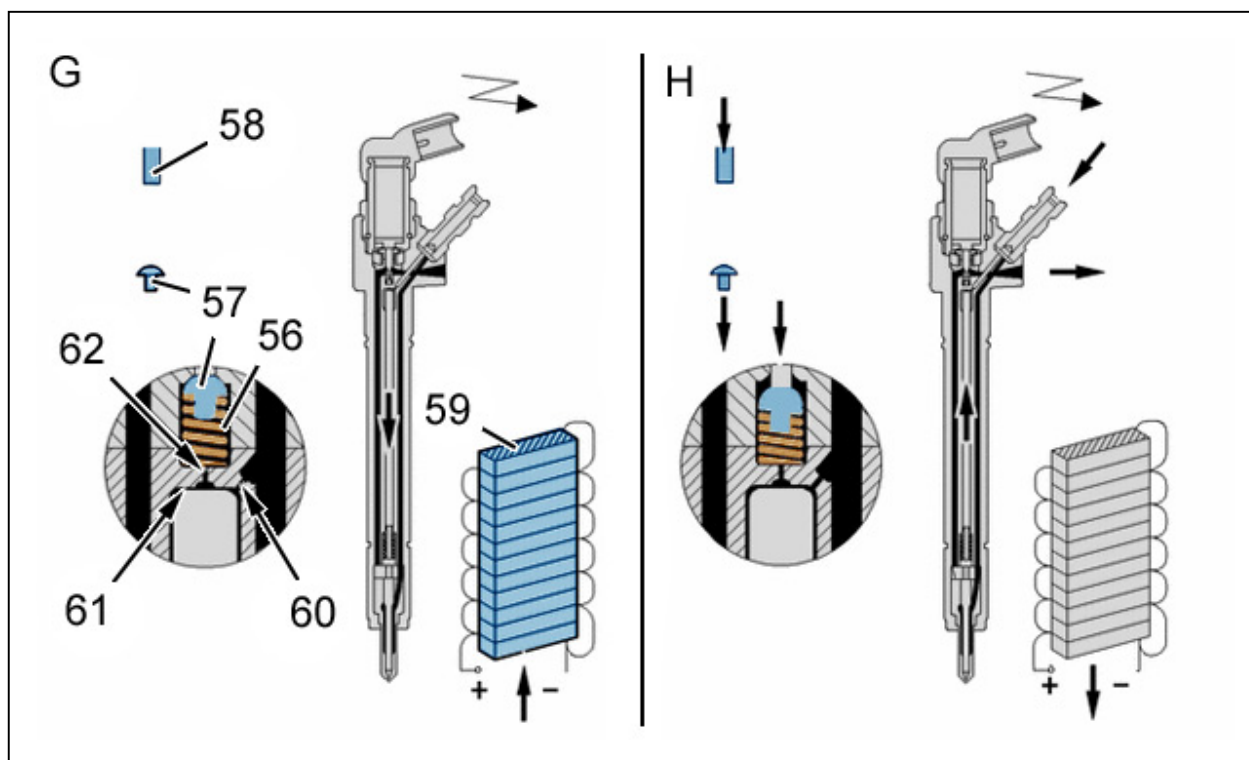


Рисунок : B1HM0MLD

G : Закрытие дизельной форсунки.

ч : Открытие дизельной форсунки.

(56) Пружина иглы дизельной топливной форсунки.

(57) Запирающая головка.

(58) Поршень управления открытием.

(59) Пьезо-электрический элемент управления.

(60) Жиклер подачи.

(61) Управляющая камера.

(62) Жиклер контура возврата топлива.

7.4. Дизельная форсунка закрыта

Усилие высокого давления одинаково в камере управления (61) и в камере давления (48).

Поршень управления неподвижен (прижат к игле форсунки).

Увеличение давления в общей рампе высокого давления благоприятствует закрытию форсунки.

7.5. ч - Порядок открытия дизельной топливной форсунки

Блок управления двигателя питает пьезоэлектрический элемент форсунки.

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

Пьезоэлектрический элемент давит на управляющий поршень (53).

Фаза работы форсунки, когда поршень управления открытием (53) перемещается :

- Создается утечка топлива через жиклёр (62)
- Подача топлива через жиклер (60) не компенсирует утечку через жиклер (62) - (\emptyset жиклера(62) отличается от \emptyset жиклера (60))
- Равновесие давлений между камерами (61) и (48) нарушается
- Давление в камере давления (48) поднимает иглу форсунки
- Управляющий поршень поднимается
- Топливо подается к головке поршня

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

Пьезоэлектрический элемент остается вытянутым.

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

7.6. G - Порядок закрытия дизельной топливной форсунки

Фаза работы форсунки, когда блок управления двигателя питает пьезоэлектрический элемент форсунки (током разгрузки) :

- Пружина (56) прижимает клапан закрытия (57) к его седлу
- Жиклер (62) закрывается
- Утечка топлива в магистраль возврата прекращается
- Подъем давления в управляющей камере (61) приводит к закрытию дизельной топливной форсунки
- Восстанавливается равенство давлений в камерах (61) и (48)
- Дизельная топливная форсунка готова к новому циклу

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

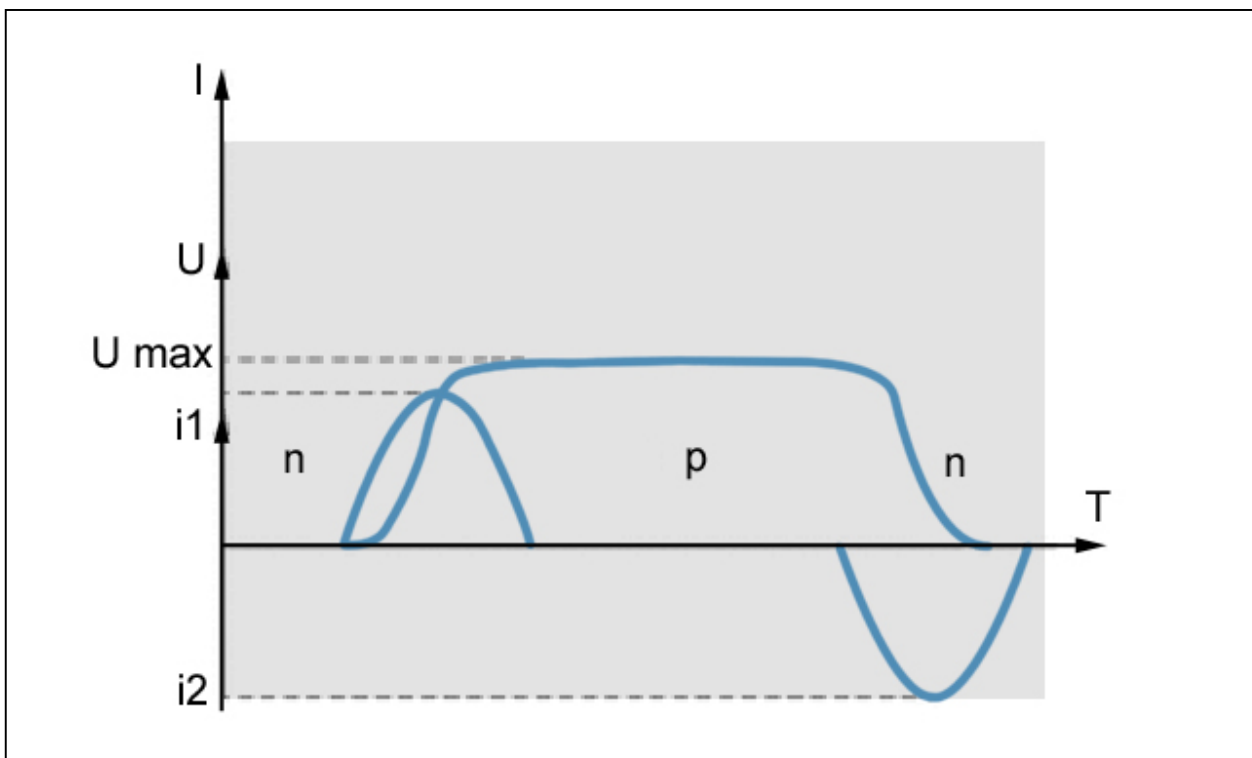


Рисунок : B1HM0MMD

Управляющий ток дизельной форсунки :

- T : Продолжительность
- I : Ампер
- U : Вольт
- " i1 " : Ток нагрузки
- " i2 " : Ток разгрузки
- "n" : Дизельная форсунка закрыта
- "p" : Форсунка открыта

Управление пьезоэлектрическим элементом состоит из 2 фаз :

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

Пьезо-электрический элемент управления :

- Состоит из 250 слоев
- Поляризован

7.8. Особенности электрического управления

Принадлежность каналов разъема :

- Выход 1 : Полярность +
- Выход 2 : Полярность -

Электрические характеристики :

- Сопротивление = 200000 Ом
- Емкость = 0,003 - 0,0038 фарад

ВНИМАНИЕ : Учитывая наличие высокого напряжения на клеммах блока управления и форсунки, следует соблюдать определенные правила, относящиеся к данным устройствам. Запрещается подавать на форсунку питание 12 Вольт (повреждение форсунки). Любое изменение полярности проводов управления форсунки вызовет разрушение пьезоэлектрического элемента форсунки (разрушительное сжатие). 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).

ВНИМАНИЕ : Не допускайте попадания воды на электрический разъем форсунки (неисправность дизельной форсунки). Запрещается прикладывать поворачивающее усилие к головке форсунки (риск разрушения форсунки).