

## ФУНКЦИЯ : СИСТЕМА ПРЯМОГО ВПРЫСКА HDI :

### 1. Топливный насос высокого давления

#### 1.1. Назначение

Топливный насос высокого давления получает топливо под низким давлением от питающего топливного насоса .  
Толь топливного насоса высокого давления (BOSCH тип CP1 с 3 поршнями) :

- Обеспечение высокого давления топлива
- Питание дизельных форсунок через топливную рампу высокого давления

Топливный насос высокого давления приводится в движение ремнем газораспределительного механизма (передаточное число привода 0,5) .

#### 1.2. Описание

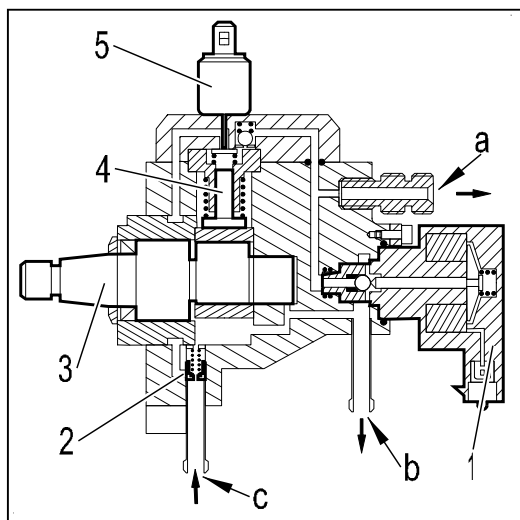


Рисунок : В1НР118С

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

b : Обратный поток топлива в топливный бак .

c : Вход топлива (питающий топливный насос) .

(1) Регулятор высокого давления топлива .

(2) Смазочный клапан .

(3) Вал эксцентрикового насоса .

(4) Поршень высокого давления .

(5) Дезактиватор 3-го поршня топливного насоса высокого давления .

Высокое давление топлива изменяется от 200 до 1350 бар .

**ПРИМЕЧАНИЕ** : Давление топлива контролируется регулятором высокого давления .

Устройства, встроенные в топливный насос высокого давления :

- (1) Регулятор высокого давления топлива
- (5) Дезактиватор 3-го поршня топливного насоса высокого давления

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

Максимальная потребляемая мощность : 3,5 кВт .

#### 1.3. Смазочный клапан

Смазочный клапан позволяет выполнить смазку топливного насоса высокого давления при слишком низком давлении в магистрали подачи топлива .

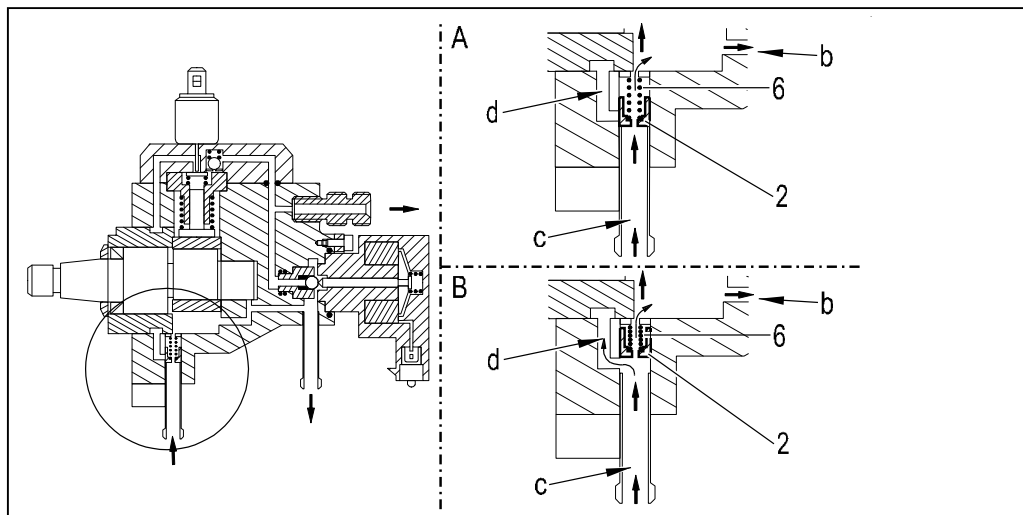


Рисунок : В1НР119D

Различие давления в системе подачи к топливному насосу высокого давления и в контуре возврата топлива в бак :

- А : Давление ниже 0,8 бар
- В : Давление выше 0,8 бар

b : Обратный поток топлива в топливный бак .

c : Вход топлива (питающий топливный насос) .

d : К контуру высокого давления .

(2) Смазочный клапан .

(6) Возвратная пружина .

Топлива входит в насос по каналу "c" и проходит через смазочный клапан (2) (питающий топливный насос) .

А : Давление ниже 0,8 бар :

- Давления топлива недостаточно для смещения клапана (2)
- Топливо проходит через клапан (через сопло)
- Топливо обеспечивает смазку и охлаждение топливного насоса высокого давления

В : Давление выше 0,8 бар :

- Топливо смещает клапан (2)
- Топливо, обеспечивающее смазку, проходит через сопло в клапане
- Топливо направляется в контур высокого давления "d" насоса высокого давления

#### 1.4. Создание высокого давления

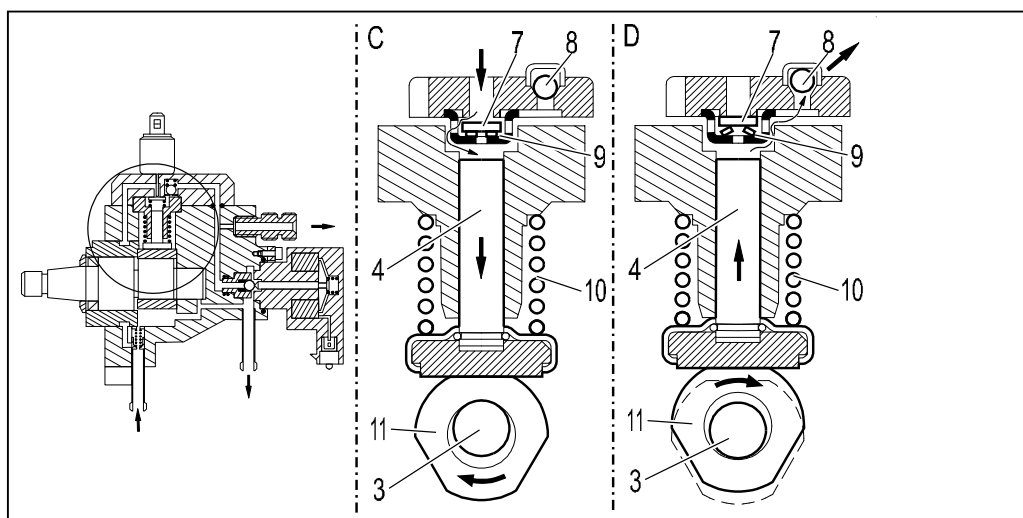


Рисунок : В1НР11AD

С : Фаза всасывания .

Д : Фаза наполнения .

(3) Вал эксцентрикового насоса .

(4) Поршень высокого давления .

(7) Клапан всасывания топлива .

(8) Шариковый обратный клапан .

(9) Возвратная пружина впускного клапана .

(10) Возвратная пружина поршня высокого давления .

(11) Кулачок привода .

Вал топливного насоса высокого давления имеет кулачок .

Топливо поступает к поршням по внутреннему каналу низкого давления .

Топливо всасывается в подпоршневое пространство во время хода всасывания .

С Фаза всасывания :

- Питающий насос подает топливо через впускной клапан (7)
- Обратная пружина прижимает поршень к кулачку
- Поршень создает разрежение в гильзе

D Фаза наполнения :

- Пройдена нижняя мертвая точка
- Падение давления топлива вызывает закрытие всасывающего клапана (примерно 1 бар)
- Топливо заблокировано в камере
- Кулачок топливного насоса высокого давления толкает поршень
- Давление топлива возрастает
- Топливо втекает через наполнительный клапан
- Обратный клапан (8) открывается

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

## 2. Дезактиватор 3-го поршня топливного насоса высокого давления (1208-6)

### 2.1. Назначение

Назначение дезактиватора 3-го поршня топливного насоса высокого давления :

- Снизить мощность, потребляемую топливным насосом высокого давления, при работе автомобиля с малой нагрузкой
- Быстро ограничивать высокое давление в случае аварии

### 2.2. Описание

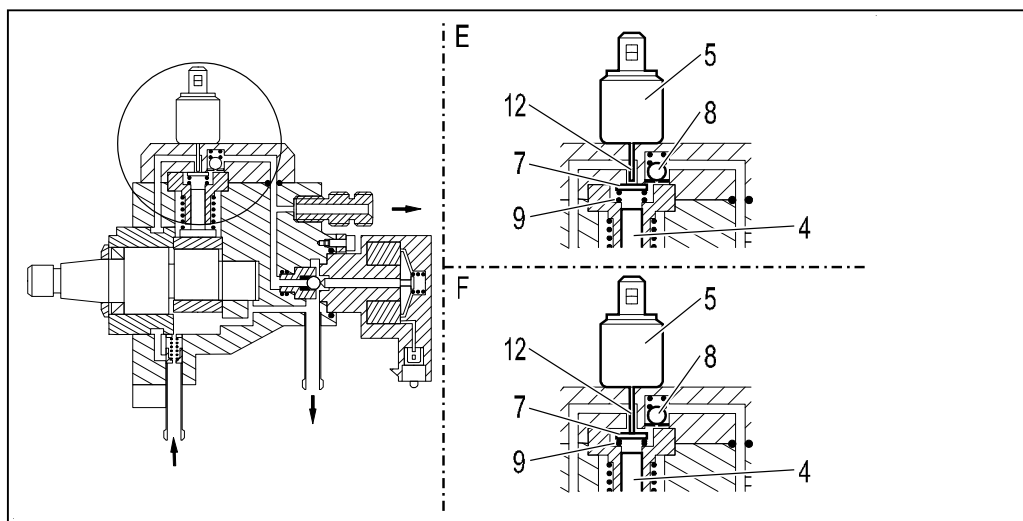


Рисунок : В1НР11ВД

E : Использование 3 поршней .

F : Использование 2 поршней .

(4) Поршень высокого давления .

(5) Дезактиватор 3-го поршня топливного насоса высокого давления .

(7) Клапан всасывания топлива .

(8) Шариковый обратный клапан .

(9) Возвратная пружина впускного клапана .

(12) Тяга .

Устройство дезактиватора 3-го поршня топливного насоса высокого давления :

- Электромагнит
- Тяга перемещается под действием магнитного поля, создаваемого электромагнитом

Когда на дезактиватор 3-го поршня не подается напряжение :

- Впускной клапан (7) прижимается к своему седлу пружиной (9)
- Цилиндр закрыт
- Воздействие кулачка вала насоса вызывает создание давления

- Давление топлива поднимает клапан нагнетания (8)
- Топливо направляется к выходу в магистраль высокого давления

При подаче напряжения на дезактиватор 3-го поршня :

- Тяга (12) отделяет впускной клапан (7) от его седла
- Цилиндр открывается : Давление не создается
- Топливо перетекает в контур низкого давления топливного насоса высокого давления

### 2.3. Особенности электрооборудования

Ручка : Датчик режима работы двигателя .

Тип : Управление "да или нет" соединением с "массой" .

При подаче напряжения на дезактиватор 3-го поршня : Насос работает на 2 поршнях .

Когда на дезактиватор 3-го поршня не подается напряжение : Насос работает на 3 поршнях .

## 3. Регулятор высокого давления топлива (1322)

### 3.1. Назначение

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

### 3.2. Описание

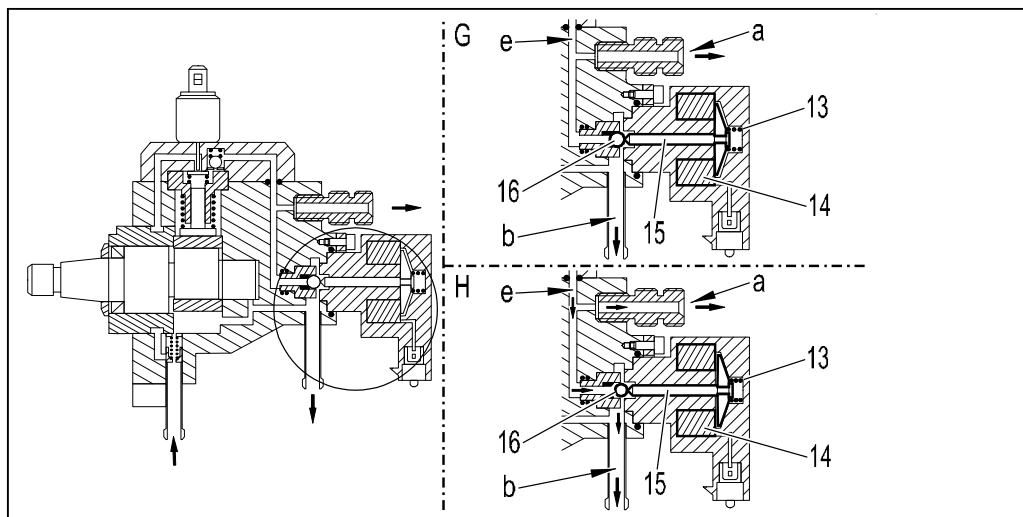


Рисунок : В1НР11СD

G : Регулятор давления не получает питания .

H : На регулятор давления подается напряжение .

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

b : Обратный поток топлива в топливный бак .

e : Контур высокого давления .

(13) Пружина .

(14) Электромагнитная катушка .

(15) Магнитный сердечник .

(16) Шарик .

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

### 3.3. 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 .

Колебание шарика сглаживает колебания давления .

### 3.4. Электрическое управление

Если регулятор высокого давления не получает электрического питания :

- Высокое давление топлива противодействует усилию механической пружины (13)
- Регулятор открывается под действием высокого давления, превышающего усилие пружины ( $\delta$  100 бар)
- Топливо, освобожденное регулятором высокого давления, возвращается в топливный бак по магистрали "b"

**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 (13) и магнитной силы сердечника
- Величина разделения 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 прикрывается

**ПРИМЕЧАНИЕ** : RCO: широтно-импульсная модуляция .

### 3.5. Особенности электрооборудования

Если регулятор высокого давления не получает электрического питания : Давление ограничено величиной  $\delta$  100 бар .

Ручка : Датчик режима работы двигателя («масса») .

Сигнал переменного напряжения (ШИМ) :

- Максимальное напряжение (максимальная ШИМ) = Максимальное давление
- Минимальное напряжение (минимальная ШИМ) = Минимальное давление

**ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ ДЕЙСТВИЯ** : После остановки двигателя подождите 30 секунд, прежде чем приступить к любым работам .

## 4. Топливной рампы высокого давления

### 4.1. Назначение

Общая топливная рампа высокого давления служит для накопления топлива .

Топливо поставляется ко всем дизельным форсункам .

### 4.2. Описание

Элементы, связанные с топливной рампой высокого давления :

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

Объем топливной рампы высокого давления адаптирован к рабочему объему двигателя .

## 5. Батарея (BV00)

Уровень зарядки батареи важен для функционирования системы прямого впрыскивания HDI .

**ВНИМАНИЕ** : Напряжение батареи ниже 10 В вызывает помехи в работе системы прямого впрыскивания HDI .

Блок управления запоминает неисправности в следующих случаях :

- Напряжение батареи выше 17,5 В
- Напряжение батареи ниже 7 В

## 6. Дубль-реле впрыска топлива (1304)

Сдвоенное реле системы впрыска управляется непосредственно компьютером системы впрыска .

Первое реле дубль-реле подает питание на следующие элементы :

- Топливоподкачивающий насос (низкого давления)
- Электромагнитный клапан регулирования давления наддува
- Расходомер воздуха
- Электроклапан регуляции переработки (E.G.R.)

Дубль-реле интегрировано в коммутационный блок двигателя (BSM) :

- Датчик режима работы двигателя Компьютер системы впрыска топлива
- Реле управления электроклапанами системы охлаждения

**ПРИМЕЧАНИЕ** : После выключения зажигания дубли-реле системы впрыска топлива подает питание в течение 4 секунд или в течение 6 минут в случае фазы последующей вентиляции .

При требовании системы иммобилайзера заблокировать блок управления впрыском (по каналу от конкретного блока управления) :

- Блок управления запитывает дубли-реле системы впрыска
- Блок управления получает обратное питание от дубли-реле системы впрыска (мощность)
- Становится возможным обмен информацией между блоком управления впрыском и системой иммобилайзера
- В конце диалога блок управления впрыском выключает питание дубли-реле системы впрыска

**ВНИМАНИЕ** : Система иммобилайзера вызывает разблокировку блока управления впрыском по цепи 66 разъема .

## 7. Датчик положения педали акселератора (1261)

### 7.1. Назначение

Датчик соединен с педалью акселератора тросом .

Датчик :

- Регистрирует желание водителя (разгон, снижение скорости)
- Передавать информацию в компьютер системы впрыска топлива

Исходя из этой информации блок управления определяет подачу топлива (время и давление впрыска) .

### 7.2. Описание

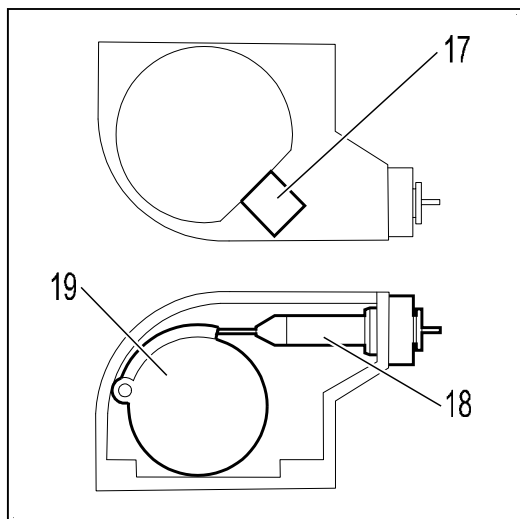


Рисунок : В1НР11DC

(17) Электрический разъем .

(18) Трос акселератора .

(19) Кулачок привода .

Датчик педали акселератора подает сигналы - 2 (напряжение) .

Величина напряжения одного сигнала равна среднему значению другого сигнала .

Информационные сигналы, передаваемые по двум каналам разъема, постоянно сравниваются друг с другом, чтобы определить возможную ошибку .

**ПРИМЕЧАНИЕ** : Датчик педали акселератора не работает .

### 7.3. Особенности электрооборудования

Назначение контактов разъема :

- Канал 1 : Канал 1
- Канал 2 : Канал 2
- Канал 3 : 5 Вольт
- Канал 4 : «масса»

«масса» :

- Напряжение между «массой» и каналом 1 : 0,5 Вольт
- Напряжение между «массой» и каналом 2 : 0,28 Вольт

При нажатой до упора педали акселератора :

- Напряжение между «массой» и каналом 1 : 3,35 Вольт
- Напряжение между «массой» и каналом 2 : 1,6 Вольт

## 7.4. Размещение

В моторном отделении .

## 8. Датчик частоты вращения вала двигателя (1313)

### 8.1. Назначение

Датчик установлен напротив зубьев маховика .

Датчик позволяет определять следующие параметры :

- Частота вращения двигателя
- Положение силового агрегата

### 8.2. Описание

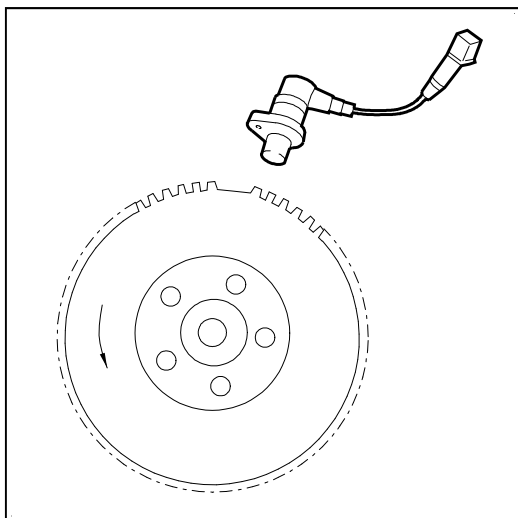


Рисунок : V1HP06VC

Датчик индуктивного типа .

Конструкция датчика :

- Постоянный магнит
- Электрическая обмотка

Датчик передает электрический сигнал при каждом прохождении зуба маховика (изменение магнитного поля) .

Зубы 58 позволяют определить режим работы двигателя .

2 отсутствующих зуба позволяют определить частоту вращения двигателя .

**ПРИМЕЧАНИЕ** : Величина зазора не подлежит регулированию .

### 8.3. Особенности электрооборудования

Назначение контактов разъема :

- Канал 1 : Сигнал
- Канал 2 : «масса»

Сопротивление между каналами 1 и 2 : 50 Ом .

Особенности излучаемых сигналов : Параметры передаваемых сигналов .

**ВНИМАНИЕ** : Провод датчика не экранирован, поэтому всегда прокладывать жгут проводов по предназначенному для этого месту .

### 8.4. Размещение

Размещение : Установка (размещение) .

## 9. Датчик угла поворота (1115)

### 9.1. Назначение

Роль компьютера системы впрыска топлива в зависимости от полученной информации : :

- Синхронизирует впрыскивание топлива по отношению к положению поршней
- Распознает верхние мертвые точки

## 9.2. Описание

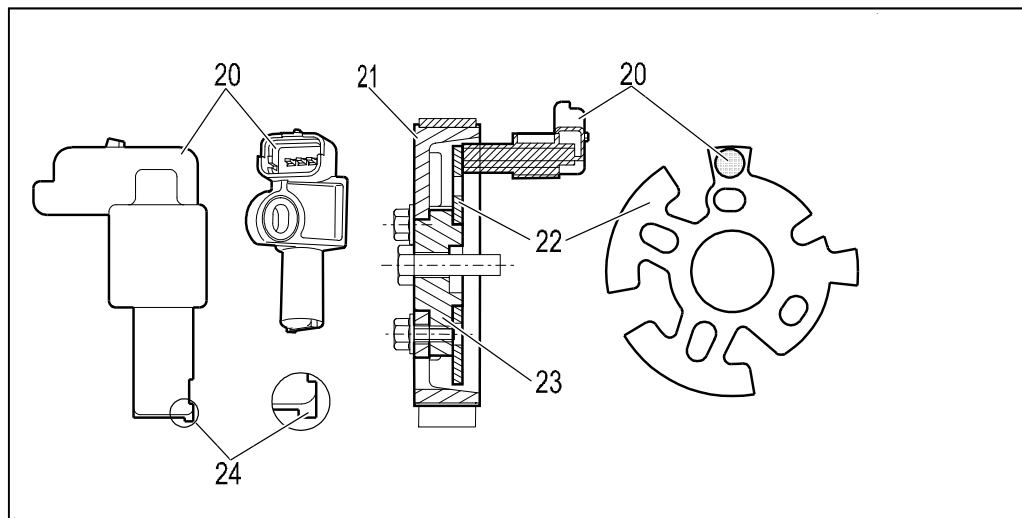


Рисунок : В1НР11ЕD

Датчик работает на основе «эффекта Холла» .

(20) Датчик положения распредвала .

(21) Шкив распределительного вала .

(22) Мишень приводится распредвалом .

(23) Ступица шкива распредвала .

(24) Пластиковый выступ .

Датчик угла поворота распределительного вала передает сигнал в виде прямоугольного импульса в компьютер системы впрыска топлива .

Датчик распредвала установлен напротив мишени, приводимой шкивом распредвала .

Датчик позволяет синхронизировать впрыск топлива по отношению к положению поршней Топливо распыливается под давлением на входе в седло клапана .

Пластиковый выступ (24) позволяет отрегулировать воздушный зазор в заводских условиях .

**ПРИМЕЧАНИЕ** : При первом запуске двигателя пластиковый выступ разрушается .

**ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ ДЕЙСТВИЯ** : При установке датчика распределительного вала необходимо обеспечить зазор между датчиком и зубчатым венцом  $E = 1,2 (+0; +0,1)$  мм .

## 9.3. Особенности электрооборудования

Питание : Датчик режима работы двигателя .

Назначение контактов разъема :

- Канал 1 : Питание 5 В
- Канал 2 : Сигнал
- Канал 3 : «масса»

Импульсы напряжения находятся в диапазоне от 0 до 5 Вольт .

Излучаемый сигнал :

- Присутствие металлической «массы» напротив датчика : 0 Вольт
- Отсутствие металлической «массы» напротив датчика : 5 Вольт

## 10. Датчик температуры охлаждающей жидкости двигателя (1220)

### 10.1. Назначение

Зонд температуры охлаждающей жидкости передает на компьютер информацию об уровне температуры охлаждающей жидкости в системе двигателя .

Роль компьютера системы впрыска топлива в зависимости от полученной информации : :

- Регулировка длительности предпускового подогрева
- Регулировка длительности последующего подогрева
- Регулировка скорости запуска

- Регулировка частоты вращения холостого хода
- Разрешение работы системы рециркуляции отработавших газов (EGR)
- Регулировка расхода топлива
- Ограничить расход инжекции, если температура охлаждающей жидкости критическая (функция «незакипания»)
- Управление включением электровентилляторов
- Включение логометра в панели приборов (\*)
- Управлять сигнализаторами предупреждений и предварительных предупреждений (\*)

**ПРИМЕЧАНИЕ :** (\*) В зависимости от версии .

## 10.2. Описание

Существует 2 типа монтажа :

- Синий 3 -клеммный датчик
- Зеленый 2 -клеммный датчик

## 10.3. Описание : Синий 3 -клеммный датчик

Датчик образован 2 СТН (сопротивление с отрицательным температурным коэффициентом) .

Назначение контактов разъема :

- Канал 1 - Канал 2 : СТН для блока управления впрыском
- Канал 3 - «масса» : СТН для указателя температуры на панели приборов

Электрические характеристики :

- Канал 1 - Канал 2 : Сопротивление при 20 °C = 6200 Ом
- Канал 3 - «масса» : Сопротивление при 30 °C = 1925 Ом

## 10.4. Описание : Зеленый 2 -клеммный датчик

Датчик представляет собой термо-сопротивление с отрицательным температурным коэффициентом (СТН) .

С повышением температуры повышается сопротивление датчика .

Электрические характеристики : Сопротивление при 20 °C = 6200 Ом .

## 10.5. Описание : Размещение

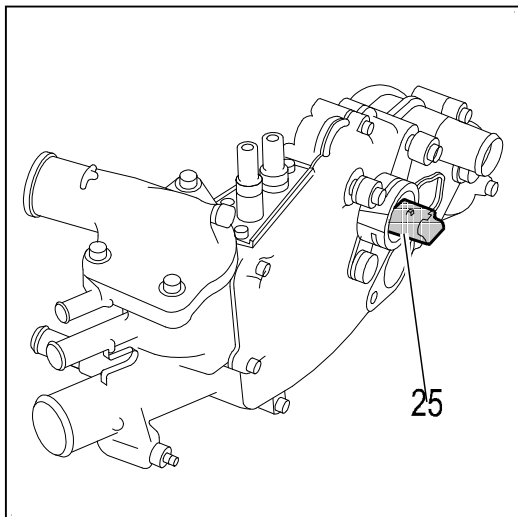


Рисунок : B1GP078C

(25) Датчик температуры охлаждающей жидкости двигателя .

Датчик температуры охлаждающей жидкости расположен на блоке охлаждающей жидкости .

Существует 2 типа монтажа .

Металлический блок выхода охлаждающей жидкости :

- Датчик температуры охлаждающей жидкости имеет резьбу
- Герметичность обеспечивается медным кольцом

Пластиковая камера выхода охлаждающей жидкости :

- Датчик температуры крепится посредством пластиковой втулки
- Уплотнение достигается уплотнительным кольцом

## 11. Датчик температуры воздуха (1310)

## 11.1. Назначение

Роль .

Роль компьютера системы впрыска топлива в зависимости от полученной информации : :

- Устройство включения дополнительного подогрева
- Роль компьютера системы впрыска топлива в зависимости от полученной информации

**ВНИМАНИЕ** : Датчик температуры воздуха интегрирован в расходомер воздуха .

## 11.2. Описание

Датчик представляет собой термо-сопротивление с отрицательным температурным коэффициентом (СТН) .

Чем выше температура, тем ниже значение сопротивления .

Электрические характеристики : Сопротивление при 25 °С = 3300 Ом .

## 11.3. Размещение

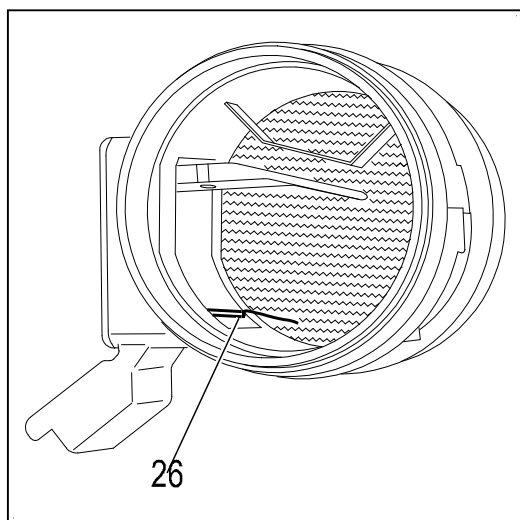


Рисунок : В1НР11FC

(26) Датчик температуры воздуха .

Датчик температуры воздуха интегрирован в расходомер воздуха .

## 12. Температурный топливный датчик (1221)

### 12.1. Назначение

Роль компьютера системы впрыска топлива в зависимости от полученной информации : :

- Регулировать подачу топлива
- Рассчитать плотность топлива

### 12.2. Описание

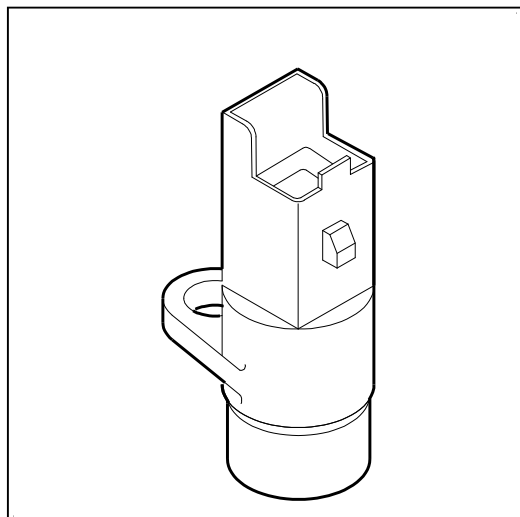


Рисунок : В1НР11GC

Датчик представляет собой термо-сопротивление с отрицательным температурным коэффициентом (СТН) .

Один из вариантов монтажа позволяет непосредственно измерять температуру топлива в магистрали возврата в топливный бак :

- Сопротивление при 25 °C = 2400 Ом
- Сопротивление при 80 °C = 270 Ом

### 12.3. Размещение

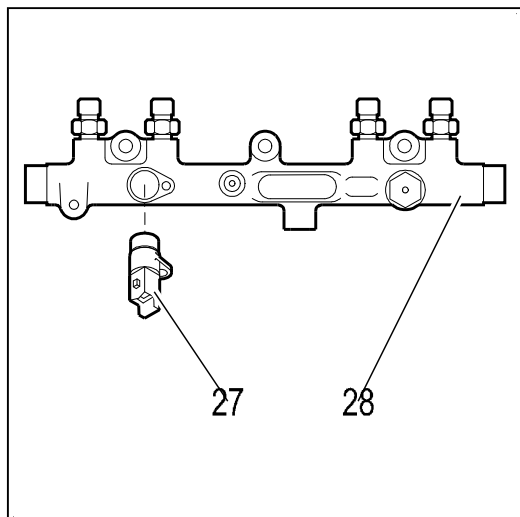


Рисунок : В1НР11HC

(27) Температурный топливный датчик .

Датчик температуры топлива установлен на топливной рампе высокого давления (28) .

## 13. Датчик высокого давления топлива (1321)

### 13.1. Назначение

Датчик измеряет величину высокого давления в топливной рампе высокого давления .

Роль компьютера системы впрыска топлива в зависимости от полученной информации : :

- Определения количества топлива для впрыскивания = Время впрыска
- Регулировка высокого давления топлива в общей топливной рампе высокого давления

### 13.2. Описание

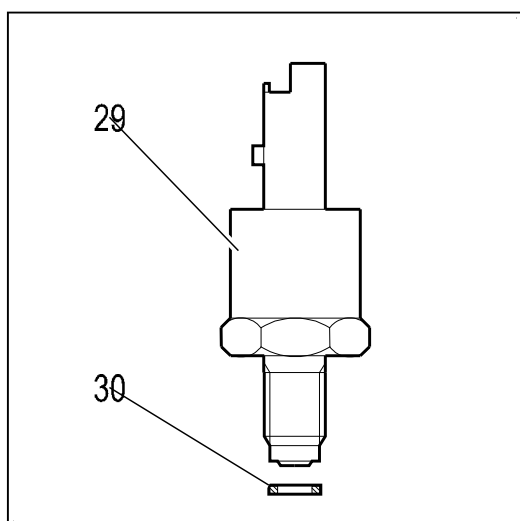


Рисунок : В1НР11JC

(29) Датчик высокого давления топлива .

(30) Металлическая прокладка .

Датчик пьезоэлектрического типа .

Датчик состоит из тензометров .

Датчик обеспечивает напряжение пропорциональное давлению топлива в аккумуляторе высокого давления .

### 13.3. Описание : Особенности электрооборудования

Назначение контактов разъема :

- Канал 1 : «масса»
- Канал 2 : Информация о давлении (0 - 5 Вольт)
- Канал 3 : Питание +5 В

Напряжение, поставляемое для давления в 100 бар :  $\delta$  0,5 Вольт .

Напряжение, поставляемое для давления в 300 бар :  $\delta$  1,3 Вольт .

### 13.4. Описание : Размещение

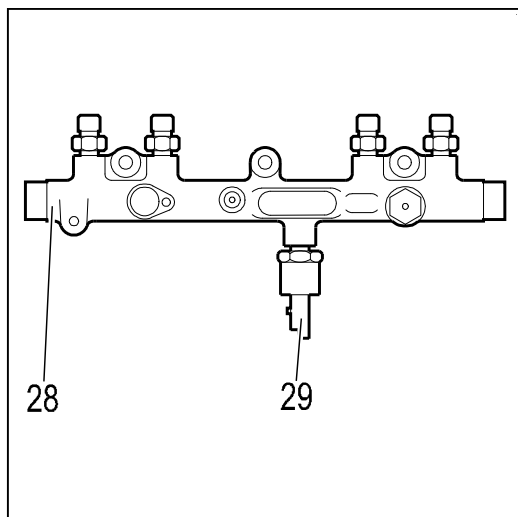


Рисунок : В1НР11КС

(29) Датчик высокого давления топлива .

Датчик установлен на топливной рампе высокого давления (28) .

## 14. Датчик скорости автомобиля (1620)

### 14.1. Назначение

Роль компьютера системы впрыска топлива в зависимости от полученной информации : :

- Определять скорость автомобиля (автомобиль стоит или движется)
- Определять включенную передачу в коробке передач
- Улучшить режим холостого хода при движении автомобиля
- Оптимизировать разгон автомобиля
- Уменьшить перебои и рывки в работе двигателя

### 14.2. Описание

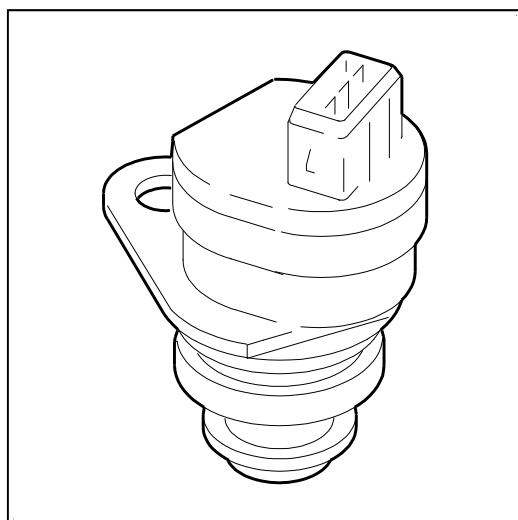


Рисунок : В2СР399С

Датчик информирует блок управления о скорости автомобиля .

Датчик работает на основе «эффекта Холла» :

- 5 пиков на метр
- 8 пиков на оборот

### 14.3. Особенности электрооборудования

Назначение контактов разъема :

- Канал 1 : Питание +12 В
- Канал 2 : «масса»
- Канал 3 : Сигнал

### 14.4. Размещение

Датчик встроен в коробку передач .

## 15. Контактор педали тормоза

### 15.1. Назначение

Контактор позволяет блоку управления впрыском обеспечить хорошее согласование управления автомобилем .

### 15.2. Размещение

Контактор педали тормоза установлен на рычаг педали .

## 16. Датчик режима работы двигателя (1320)

### 16.1. Назначение

Компьютер управляет работой системы впрыска топлива .

Интегрированное программное обеспечение компьютера :

- Функции управления системой впрыска топлива и снижения токсичности отработавших газов
- Стратегии повышения удовольствия от вождения
- Функция блокировки пуска двигателя
- Стратегия безопасности
- Управления блоком электроклапанов охлаждения двигателя и предупредительными сигнализаторами на панели приборов (\*)
- Управление системой подогрева охлаждающей жидкости для блока отопителя (\*)
- Диагностика с запоминанием неисправностей

**ПРИМЕЧАНИЕ :** (\*) В зависимости от версии .

Компьютер обеспечивает электрическое управление следующими элементами :

- Дизельные топливные форсунки
- Электромагнитный клапан регулирования давления наддува
- Регулятор высокого давления топлива
- Электроклапан регуляции переработки (E.G.R.)
- Блок предпускового и последующего обогрева (прекращение последующего подогрева)
- Дезактиватор 3-го поршня топливного насоса высокого давления

Компьютер предоставляет следующую информацию :

- Частота вращения двигателя : К блоку управления двигателем
- Потребление топлива за единицу времени : К бортовому компьютеру
- Отключение климатической установки
- Разрешение включения подогревателя охлаждающей жидкости (в зависимости от версии)

Датчик атмосферного давления неотделим от блока управления впрыском .

Компьютер оснащен каскадом мощности (выходным каскадом, оконечным каскадом), способным обеспечить очень высокий ток управления, необходимый для работы дизельных форсунок .

Блок управления впрыском включен в систему впрыска топлива с помощью 88 -клеммного разъема .

Запуск программного обеспечения компьютера управления впрыском топлива осуществляется при помощи дистанционной загрузки (компьютер оснащен памятью типа EPROM) .

### 16.2. Назначение контактов разъема

№ канала	Название
1	Питание +12 В (после дубль-реле)
2	Выход : Управление инжектора № 1
3	Выход : Управление инжектора № 3

4	Выход : Управление инжектора № 4
5	Выход : Управление инжектора № 2
6	Выход : Управление инжектора № 2
7	---
8	Диагностическая линия катушек реле управления электровентиляторами
9	---
10	Цепь диагностики l
11	Вход : Датчик температуры воздуха (расходомер)
12	Выход 5 вольт : Неисправность системы
13	Вход : Сигнал подачи воздуха (расходомер)
14	Вход : Сигнал частоты вала двигателя
15	Вход : Сигнал датчика педали акселератора
16	---
17	---
18	Вход : Сигнал датчика угла поворота распределительного вала
19	Вход : Скорость автомобиля (датчик скорости автомобиля)
20	---
21-22	---
23	Выход : Информация о температуре охлаждающей жидкости в системе охлаждения двигателя (указатель температуры и сигнализатор на панели приборов)
24	---
25	Выход : Управление блоком электровентиляторов охлаждения двигателя 1
26	Выход : Электромагнитный клапан регулирования давления наддува
27	«масса» : Реле давления кондиционирования
28	---
29	Питание +12 В (после дубль-реле)
30	Выход : Управление инжектора № 1
31	Выход : Управление инжектора № 3
32	Выход : Управление инжектора № 4
33	«масса»
34	«масса» датчиков
35	---
36	Последовательная линия системы иммобилайзера
37	---
38	Цепь диагностики k
39	Вход : Температурный топливный датчик
40	«масса»
41	Вход : Сигнал частоты вала двигателя
42-43	---
44	Питание датчиков 5 В
45	«масса» : Датчик температуры охлаждающей жидкости
46	Вход : Информация о температуре охлаждающей жидкости в системе охлаждения двигателя
47	Вход : Информация о включенном кондиционере (AC/ON)
48	Вход : Переключатель «стоп сигналов»
49	«масса»
50	Вход : Информация о давлении топлива
51	«масса»
52	Выход : Управление электроклапаном рециркуляции отработавших газов (EGR)
53	«масса»
54-55	---
56	Выход : Индикатор предпускового нагрева
57	---
58	Выход 1 : Управление дополнительным отопителем 1
59-60	---
61	---
62	Выход : Сигнал частоты вращения двигателя к блоку одометра
63	Выход : Мгновенный расход топлива (бортовой компьютер)
64	Вход : Датчик положения педали акселератора
65	---

66	Вход : Пробуждение компьютера системы впрыска для противоугонной системы
67	Выход : Управление блоком предподогрева
68	Вход : Датчик положения педали акселератора
69	+ после замка зажигания
70	Вход : Температура каталитического нейтрализатора
71	Вход : Давление воздуха во впускном коллекторе
72	---
73	Вход : Концевой выключатель педали тормоза, дублирующий
74	Вход : Давление топлива
75	Реле давления кондиционирования (уровень управления 26 бар)
76-79	---
80	Выход : Дезактиватор 3-го поршня топливного насоса высокого давления
81	Выход : Информация о температуре охлаждающей жидкости в системе охлаждения двигателя (блок счетчика)
82	Выход : Диагностический индикатор (блок счетчика)
83	Выход : Управление блоком электроклапанов охлаждения двигателя 2
84	Выход : Управление компрессором системы кондиционирования
85	Выход 2 : Управление дополнительным отопителем 2
86	Выход : Управление двойным реле
87	Выход : Управление двойным реле
88	Выход : Управление блоком предподогрева

## 17. Особенности управления дизельной форсункой

Управление форсункой осуществляется 2 уровнями команд блока управления впрыском :

- Уровень управления 1 : Блок форсунок 1 - 4
- Уровень управления 2 : Блок форсунок 2 - 3

Уровни управления форсунками позволяют обеспечить следующее напряжение :

- Напряжение в 80 вольт для начала подъема плунжера форсунки
- Напряжение в 50 вольт, необходимое для удержания открытия форсунки

Уровни управления, встроенные в блок управления впрыском, содержат каждый по конденсатору, накапливающему энергию, необходимую для управления форсунками .

Между каждым впрыском топлива блок управления впрыском направляет импульсы в катушку неактивной форсунки . Импульсы создают напряжение для зарядки соответствующего уровня управления (конденсатор) .

**ВНИМАНИЕ** : Конденсатор не может заряжаться при наличии аномалий в цепи электропитания форсунки .

Внутренняя система безопасности блока управления позволяет отключать уровни управления при остановке двигателя .

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

## 18. Дизельные топливные форсунки 1331, 1332, 1333, 1334

### 18.1. 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
- Послевпрыскивание

### 18.2. Описание

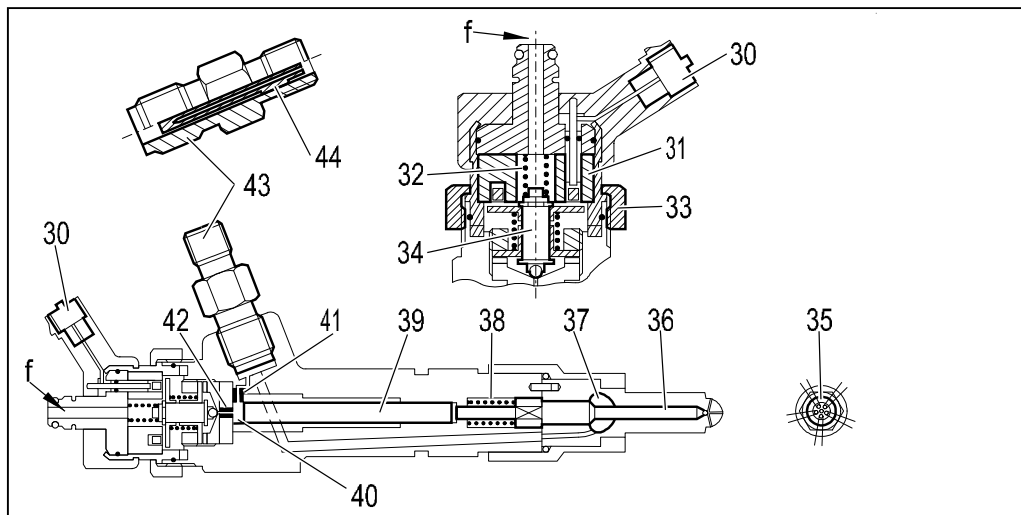


Рисунок : В1НР11LD

f : Обратный поток топлива в топливный бак .

(30) Электрический разъем .

(31) Катушка электромагнитного клапана управления .

(32) Пружина электроклапана управления .

(33) Гайку .

(34) Игла электроклапана управления .

(35) Сопло дизельной топливной форсунки .

(36) Игла дизельной топливной форсунки .

(37) Напорная камера .

(38) Пружина дизельной топливной форсунки .

(39) Плунжер управления .

(40) Управляющая камера .

(41) Жиклер подачи .

(42) Жиклер контура возврата топлива .

(43) Соединительные элементы входных трубок высокого давления .

(44) Слоистый фильтр входит в состав соединительного элемента (43) .

Электроклапан управления расположен в верхней части форсунки .

Электроклапан управления крепится на корпусе форсунки гайкой (33) .

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

**ПРИМЕЧАНИЕ** : Диаметр 5 отверстий дизельных форсунок адаптирован к версии двигателя .

**ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ ДЕЙСТВИЯ** : Не перемещать дизельную форсунку за верхнюю гайку (33) (повреждение форсунки) .

**ПРИМЕЧАНИЕ** : Пластинчатый фильтр не требует 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 (40) и в камере давления (37) .

Игла дизельной форсунки (36) прижимается к своему седлу пружиной (38) .

Выше иглы форсунки (36) располагается управляющий поршень (39) (управляющий поршень свободно размещается в своей гильзе) .

Головка поршня закрывает камеру управления (40) .

Камера управления связана со следующими каналами :

- Контур высокого давления через жиклер (41)
- Контур возврата топлива через жиклер (42)

Камера управления (40) отделена от канала возврата топлива иглой электроклапана (34) .

Игла дизельной форсунки (36) прижимается к своему седлу пружиной (32) .

Топливо одинаково заполняет камеры (40) и (37) .

Жиклер (42) имеет больший диаметр, чем жиклер (41) .

Игла электроклапана поднимается при подаче напряжения на катушку электроклапана (магнитное поле) .

### 18.3. Порядок снятия дизельной форсунки

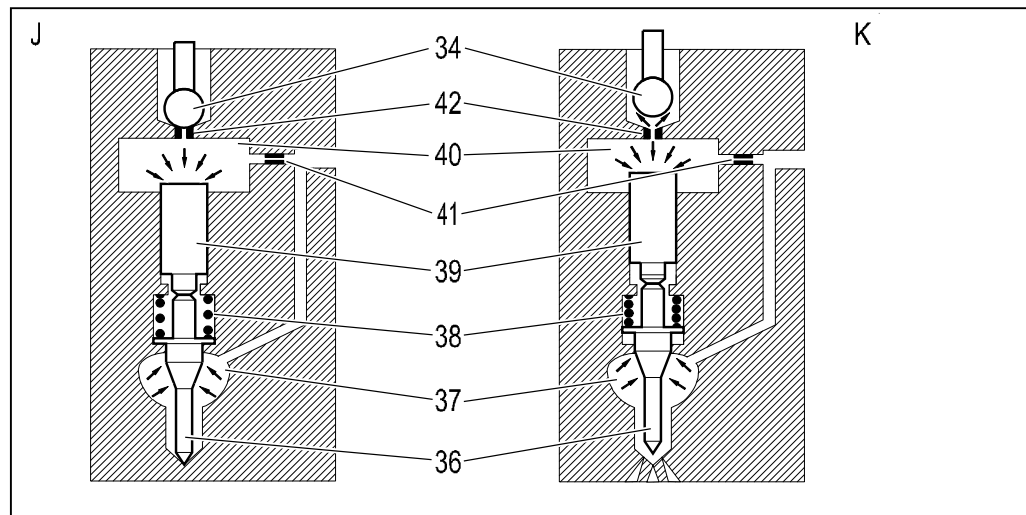


Рисунок : В1НР11МД

Ж : Дизельная форсунка закрыта .

К : Открытие дизельной форсунки .

(34) Игла электроклапана управления .

(36) Игла дизельной топливной форсунки .

(37) Напорная камера .

(38) Пружина дизельной топливной форсунки .

(39) Плунжер управления .

(40) Управляющая камера .

(41) Жиклер подачи .

(42) Жиклер контура возврата топлива .

### 18.4. Порядок снятия дизельной форсунки : Дизельная форсунка закрыта

Усилие высокого давления одинаково в камере управления (40) и в камере давления (37) .

Управляющий плунжер неподвижен (прижат к игле форсунки) .

Увеличение давления в общей рампе высокого давления благоприятствует закрытию форсунки .

### 18.5. Порядок снятия дизельной форсунки : Порядок открытия дизельной топливной форсунки

Блок управления впрыском подает напряжение на электроклапан управления .

Рабочая фаза после подъема иглы электроклапана (34) под действием электроклапана управления (магнитное поле) :

- Образуется движение топлива через жиклер (42)
- Подача топлива через жиклер (41) не компенсирует утечку через жиклер (42)
- Равновесие давлений между камерами (40) и (37) нарушается
- Давление в камере давления (37) поднимает иглу форсунки
- Управляющий поршень поднимается
- Топливо подается к головке поршня

**ПРИМЕЧАНИЕ** : Впрыск топлива длится, пока на электроклапан форсунки подается напряжение .

**ПРИМЕЧАНИЕ** : Максимальный подъем иглы электроклапана составляет :  $\delta$  0,06 мм .

### 18.6. Порядок снятия дизельной форсунки : Особенности в зависимости от длительности управления электроклапаном

Короткое управление :

- Плунжер обладает определенной инерцией
- Игла форсунки слегка поднята
- Количество впрыскиваемого топлива мало
- Давление впрыска ниже давления в топливной рампе высокого давления

Длинное управление :

- Плунжер управления и игла форсунки полностью подняты
- Количество впрыскиваемого топлива велико
- Давление впрыска равно давлению в топливной рампе высокого давления

**ПРИМЕЧАНИЕ** : Механические характеристики дизельной форсунки запоминается и регистрируются .

### 18.7. Порядок снятия дизельной форсунки : Порядок закрытия дизельной топливной форсунки

Фаза работы после того, как блок управления прерывает подачу напряжения на электроклапан форсунки :

- Пружина электроклапана прижимает иглу электроклапана к седлу
- Жиклер (42) закрывается
- Истечение топлива в магистраль возврата прекращается
- Подъем давления в управляющей камере (40) приводит к закрытию дизельной топливной форсунки
- Восстанавливается равенство давлений в камерах (40) и (37)
- Дизельная топливная форсунка готова к новому циклу

### 18.8. Управление электроклапанами дизельных форсунок

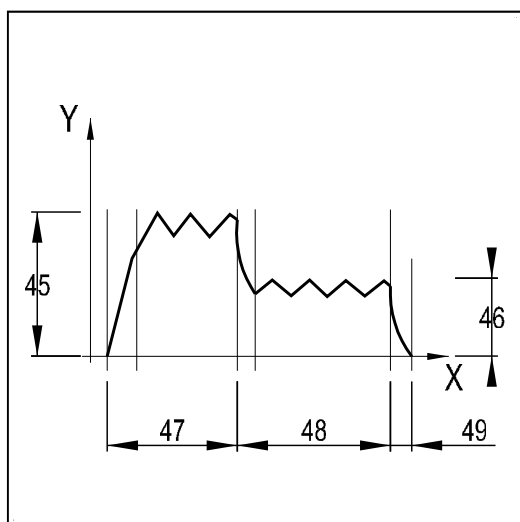


Рисунок : D3AP015C

Управляющий ток дизельной форсунки .

Y : Ампер .

X : Продолжительность .

(45) Ток начала подъема .

(46) Ток удержания .

(47) Фаза начала подъема .

(48) Фаза удержания .

(49) Конец управления .

Электрическое питание электроклапана состоит из 2 фаз :

- Фаза начала подъема (напряжение и ток начала подъема)
- Фаза удержания (напряжение и ток удержания)

### 18.9. Управление электроклапанами дизельных форсунок : Фаза начала подъема

Начальная фаза обеспечивает быстрый подъем иглы электроклапана .

Электроклапан форсунки получает следующее электропитание :

- Напряжение примерно 80 вольт
- Ток примерно 20 А

**ПРИМЕЧАНИЕ** : Начальная фаза длится несколько миллисекунд (0,3 мс) .

### 18.10. Управление электроклапанами дизельных форсунок : Фаза удержания

Фаза удержания иглы позволяет продолжить питание электроклапана, ограничивая подаваемое напряжение .

Электроклапан форсунки получает следующее электропитание :

- Напряжение примерно 50 вольт
- Ток примерно 12 А

### 18.11. Управление электроклапанами дизельных форсунок : Особенности электрического управления

**ВНИМАНИЕ** : Запрещается подавать на форсунку питание 12 Вольт (разрушение электромагнитного клапана) .