

## ФАЗЫ РАБОТЫ : СИСТЕМА ПРЯМОГО ВПРЫСКА HDI (SIEMENS SID 802)

### 1. Регулятор высокого давления топлива

Фазы работы :

- Компьютер системы впрыска управляет регулятором давления посредством напряжения ШИМ на основе теоретической величины давления(матрица высокого давления топлива)
- Датчик высокого давления топлива измеряет величину давления в топливной рампе высокого давления

**ПРИМЕЧАНИЕ** : RCO: циклическая степень открытия.

Сила тока, подаваемого на регулятор давления, зависит от следующих элементов :

- Давление топлива
- Температура топлива
- Разница между заданным и измеренным давлением

Если при измерении обнаруживается, что давление не соответствует заданному значению, а регулятор давления установлен на максимум, Компьютер системы впрыска постепенно открывает регулятор подачи топлива с целью компенсации отклонения давления.

**ПРИМЕЧАНИЕ** : Компьютер системы впрыска заносит в память неисправность "РЕГУЛИРОВКА ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ", если ему не удастся получить желаемое давление в топливной рампе.

Недостаточное давление в топливной рампе высокого давления.

Сила тока, подаваемого на регулятор подачи топлива, зависит от следующих элементов :

- Частота вращения двигателя
- Регулятор подачи топлива служит, главным образом, для уменьшения потерь при перекачке насосом
- Температура топлива
- Расход впрыскиваемого топлива

### 2. Определение типа впрыска

#### 2.1. Предварительное впрыскивание

Предварительный впрыск предшествует основному.

Компьютер системы впрыска принимает решение об активации предварительного впрыска, если частота вращения двигателя ниже 3600 об/мин (уменьшение шума работы).

Предварительный впрыск определяется в зависимости от режима и нагрузки двигателя.

Предварительный впрыск отключается в следующих случаях :

- Частота вращения коленвала выше 3600 об/мин
- Недостаточный уровень высокого давления
- Расход топлива ниже минимального порога

**ПРИМЕЧАНИЕ** : Длительность предварительного впрыска зависит от давления в топливной рампе высокого давления.

#### 2.2. Основной впрыск

На начало и длительность впрыска влияет то, имел ли место предварительный впрыск.

Основной впрыск отключается в следующих случаях :

- Недостаточное давление в топливной рампе высокого давления(давление ниже 200 бар)
- Достигнута максимальная частота вращения двигателя

#### 2.3. Равномерность работы двигателя

Работа двигателя на холостом ходу приводит к вибрации.

Компьютер системы впрыска определяет равномерность работы двигателя на основе следующих параметров :

- Частота вращения двигателя
- Положение коленчатого вала

- Датчик положения справочного цилиндра

Роль компьютера системы впрыска топлива в зависимости от полученной информации :

- Анализ различий мгновенной скорости вращения каждого из цилиндров
- Расчет индивидуальной коррекции подачи топлива на каждую дизельную форсунку в зависимости от измеренной частоты вращения

**ПРИМЕЧАНИЕ** : Коррекция подачи топлива отключается после 4500 об/мин.

### 3. Регулирование рециркуляции отработавших газов

Степень рециркуляции отработавших газов изменяется плавно и регулируется на основе картографической зависимости.

Роль компьютера системы впрыска топлива в зависимости от полученной информации(степень рециркуляции отработавших газов, определенная в базовой матрице) :

- Управление степенью открытия электроклапана рециркуляции отработавших газов (напряжение RCO)
- Определение доли рециркулируемых отработавших газов
- Выполняется коррекция сигнала RCO для уравнивания теоретического и фактического процента рециркулируемых газов

**ПРИМЕЧАНИЕ** : Степень рециркуляции отработавших газов = Различия между показаниями расходомера воздуха и расчетом количества воздуха, поступающего в двигатель (в зависимости от частоты вращения двигателя и температуры воздуха).

Условия, обеспечивающие рециркуляцию отработавших газов :

- Частота вращения коленвала выше 720 об/мин
- Низкая нагрузка на двигатель
- Температура двигателя не должна быть ниже 5 °C

Условия, при которых рециркуляция отработавших газов невозможна :

- Двигатель с полной нагрузкой(объем впрыска превышает 26 мг/цикл)
- Частота вращения коленвала выше 3000 об/мин
- Высота превышает 1500 м
- Температура двигателя превышает 115°C

**ПРИМЕЧАНИЕ** : Двигатель на холостом ходу , Рециркуляция отработавших газов отключается по истечении 30( секунд.

### 4. Запуск двигателя

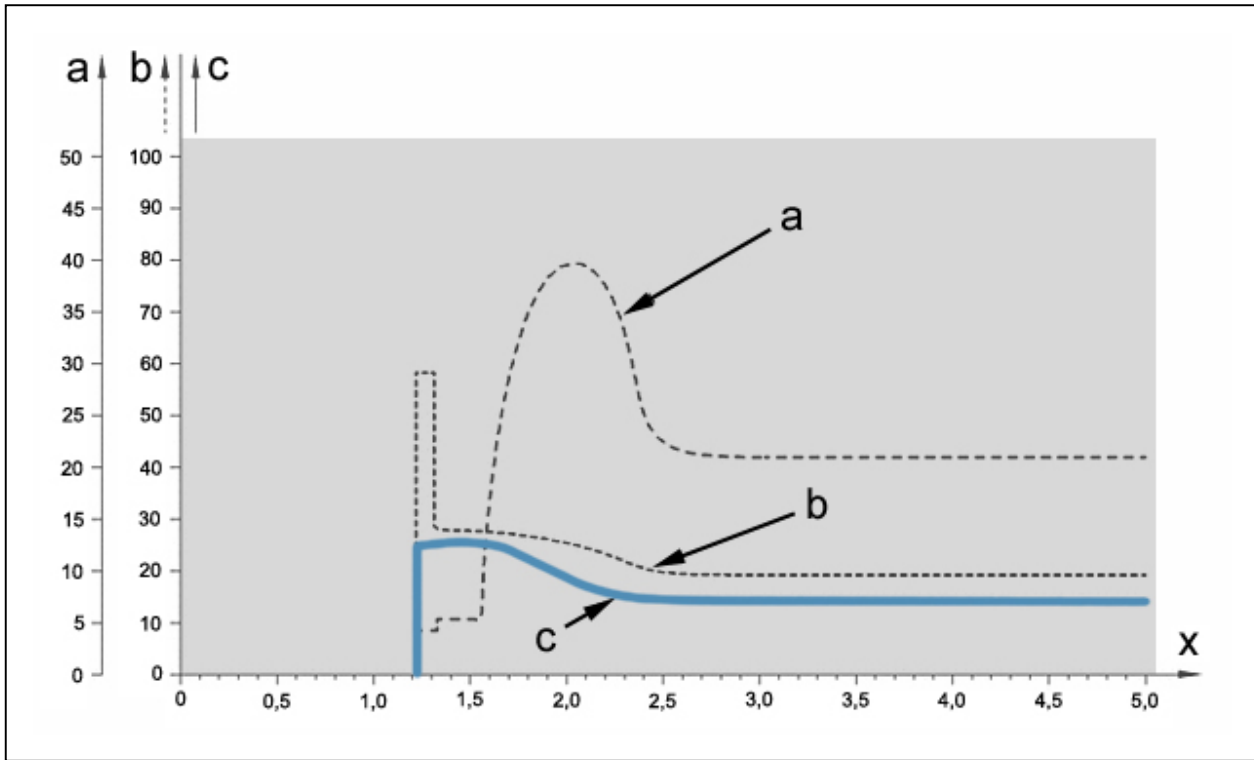


Рисунок : B1HP1GND

X - Время ( секунд).

" a " : Высокое давление топлива (бар).

" b " : Датчик расхода топлива (% ШИМ).

" c " : Регулятор высокого давления топлива (% ШИМ).

Переключение в фазу запуска двигателя происходит с момента, когда компьютер системы впрыска топлива получает напряжение питания.

В ходе запуска компьютер системы впрыска топлива управляет следующими элементами :

- Свечи предварительного подогрева (при необходимости)
- Регулятор высокого давления топлива (увеличение давления)
- Датчик расхода топлива (заполнение топливной рампы высокого давления)

При включении стартера компьютер системы впрыска устанавливает величину высокого давления топлива на основе температуры охлаждающей жидкости двигателя.

В начале запуска регулятор высокого давления управляется посредством широтно-импульсной модуляции, определенной базовой матрицей запуска.

В ходе данной рабочей фазы показания датчика высокого давления топлива не принимаются в расчет.

Высокое давление топлива зависит от одного из нижеперечисленных параметров :

- Частота вращения двигателя выше 20 об/мин при минимум 4 совершенных оборотах
- Давление в топливной рампе высокого давления выше 200 бар

Фаза запуска заканчивается при достижении порога частоты вращения двигателя.

**ПРИМЕЧАНИЕ :** Компьютер системы впрыска включает дизельные форсунки только, когда давление превысит 20( бар (150 бар при горячем двигателе).

При малой нагрузке двигателя расчетное давление составляет 225 бар.

В случае возникновения сложностей с запуском компьютер системы впрыска отправляет ШИМ-сигнал максимальной силы о принудительном подъеме давления :

- Регулятор высокого давления топлива : 26 %
- Датчик расхода топлива : От 28 до 56%

При неисправности датчика высокого давления топлива :

- Компьютер системы впрыска подает питание на регулятор высокого давления топлива таким образом, чтобы получить давление 344 бара
- Отсутствует регулирование давления в топливной рампе высокого давления

## 5. Остановка двигателя

При выключении зажигания компьютер системы впрыска производит выключение двигателя, управляя следующими действиями :

- Управление закрытием дизельных форсунок(обеспечение разрядки пьезоэлектрических элементов управления)
- Остановка посредством прекращения управления дизельными форсунками
- Напряжение в линии управления регулятором = 0 = Минимальное значение RCO
- Напряжение включения привода подачи топлива = 0 = Минимальное значение RCO

**ПРИМЕЧАНИЕ :** Команды прекращения подачи напряжения при каждой остановке двигателя выполняются в различном порядке, чтобы компьютер системы впрыска мог выполнить диагностику.

После остановки двигателя двойное реле остается под напряжением в течение 4-х секунд, чтобы компьютер системы впрыска смог выполнить диагностику компонентов системы впрыска.

## 6. Эксплуатационная надёжность двигателя

### 6.1. Защита от превышения скорости двигателя

Компьютер системы впрыска топлива постоянно осуществляет слежение за частотой вращения двигателя. Как только частота вращения двигателя превышает максимальное значение ( 5100 оборотов), он отключает систему впрыска топлива.

**ПРИМЕЧАНИЕ :** В ходе фазы отключения впрыска компьютер системы впрыска обеспечивает регулирование высокого давления топлива.

### 6.2. Функция защиты от закипания охлаждающей жидкости

В дополнение к оптимизированной системе охлаждения компьютер системы впрыска имеет стратегию защиты от закипания охлаждающей жидкости.

Функция защиты от закипания охлаждающей жидкости ограничивает количество подаваемого топлива при сложных условиях езды(буксирование с соблюдением максимального разрешенного веса автомобиля с прицепом, максимальная скорость).

Это выражается в уменьшении скорости при буксировании и максимальной скорости.

**ПРИМЕЧАНИЕ :** Максимальный разрешенный вес автомобиля с прицепом (PTR).

## 7. Отключение компрессора кондиционера воздуха

Компьютер системы впрыска подключен к следующим элементам :

- Реле давления встроено в систему кондиционера
- зонд определить температуры охлаждающей жидкости в системе двигателя

Блок управления может отключить питание электромагнитной муфты компрессора кондиционера в следующих случаях :

- Температура охлаждающей жидкости выше 115°C
- Давление в контуре кондиционера ниже 2,5 бар (повторное разрешение при 3 бар)
- Давление в контуре кондиционера выше 30 бар (повторное разрешение при 28 бар)

## 8. Противоугонная система

Компьютер системы впрыска топлива запрещает запуск двигателя, запрещая впрыск топлива.

Принцип функционирования системы : Смотрите соответствующую документацию.

### 8.1. Разблокировка системы

При каждом включении зажигания аутентичность ключей проверяется BSI.

### 8.2. Блокировка при выключенном зажигании

Компьютер системы впрыска топлива автоматически блокируется максимум через 20 после выключения зажигания.

### 8.3. Необходимо заменить детали

См. раздел : Ремонт .

### 9. Вывод на дисплей ошибок : Режимы аварийной работы

Неисправный орган	Включения сигнализатора диагностики	Режим ограничения расхода, 2750 об/мин	Режим ограничения расхода, 1200 об/мин	Остановка двигателя
Датчик высокого давления топлива	Да	Да		
Контур контроля давления в топливной рампе высокого давления	Да			Да (в зависимости от неисправности)
Датчик положения педали акселератора	Да	Да	Да (в зависимости от неисправности)	
Питание датчиков № 1	Да	Да		
Питание датчиков № 2 (датчик педали)	Да		Да	
Регулировка рециркуляции отработавших газов	Да	Да		
Регулятор высокого давления топлива	Да			Да (в зависимости от неисправности)
Датчик расхода топлива	Да			Да (в зависимости от неисправности)
Неисправность дизельной форсунки (от 1 до 4)	Да			
Реле предпускового подогрева	Да			
Неисправность программирования компьютера	Да			
Внутренняя ошибка компьютера	Да			
Датчик частоты вращения двигателя				Да
Главное реле	Да			Да
Силовое реле				
Внутренняя ошибка компьютера				Да
Силовой отдел дизельной форсунки				Да