

## 1. Введение

Разработка новой гаммы двигателей DW10 позволила использовать новую эффективную систему прямого впрыска. Система прямого впрыска HDI позволяет учесть требования 2000 годов, касающиеся следующих элементов:

- Снижение токсичности отработавших газов
- Удовольствие от вождения
- Экономия топлива
- Надежность механических элементов

### 1.1. Снижение токсичности отработавших газов

Сгорание топлива сопровождается следующими вредными выбросами в атмосферу:

- Углекислый газ (CO<sub>2</sub>)
- Моноксид углерода (CO)
- Несгоревшие углеводороды (HC)
- Оксиды азота (NO<sub>x</sub>)
- Частицы углерода

Нормы ограничения выбросов становятся более жесткими, что привело к следующим усовершенствованиям:

- Появление системы рециркуляции отработавших газов (EGR), снижающей выбросы оксидов азота (NO<sub>x</sub>)
- Снижение количества серы в топливе

Улучшение качества дизельного топлива делает возможной установку катализаторов окисления на дизельные автомобили. Установка каталитического нейтрализатора ведет к снижению следующих выбросов:

- Моноксид углерода (CO)
- Несгоревшие углеводороды (HC)
- Частицы углерода

*ПРИМЕЧАНИЕ : E.G.R : устройство рециркуляции отработавших газов (EGR).*

### 1.2. Основные принципы конструкции двигателя DW10

До настоящего времени на дизельных двигателях туристических автомобилей используется система распределенного впрыска. В системе распределенного впрыска топливо подается под максимальным давлением 300 бар в предкамеру сгорания.

В системе прямого впрыска топливо подается напрямую на головку поршней. КПД двигателя увеличивается благодаря следующим факторам:

- Лучшее качество топливовоздушной смеси
- Снижение тепловых потерь
- Сгорание непосредственно в цилиндрах

Особенности новой концепции головки цилиндров двигателя DW10:

- Отсутствие предкамеры сгорания
- Особое размещение свечей предпускового подогрева
- Особое размещение дизельных форсунок

Изменения, позволяющие повысить КПД двигателей DW10:

- Роликовые рычаги, ограничивающие потери из-за трения
- Оптимизация впускного и выпускного трубопроводов
- Снижение веса

*ПРИМЕЧАНИЕ: Вышеперечисленные изменения также напрямую способствуют уменьшению выброса загрязняющих веществ.*

### 1.3. Система впрыска топлива

Дизельный двигатель с классической системой прямого впрыска (например, двигатель DJ5 TED):

- Прямой впрыск топлива к головкам поршней повышает производительность двигателя (снижение тепловых потерь)
- Прямой впрыск обеспечивается ротационным питателем, механически приводимым в движение двигателем
- Давление впрыска на выходе из насоса не может превышать 300 - 400 бар на холостых оборотах и 900 бар на высоких оборотах двигателя.

*ПРИМЕЧАНИЕ : Учитывая вытекающие неудобства (меньшая приемистость двигателя и шум при сгорании) система прямого впрыска не используется на личных автомобилях.*

## 2. Принцип действия системы прямого впрыска HDI

Устройство, созданное совместно с BOSCH, позволяет определить идеальный закон впрыска. Впрыск происходит при очень высоком давлении, благодаря топливной рампе с электромагнитными форсунками (называемой общей топливной магистралью). В топливной рампе поддерживается очень высокое давление. На высоких оборотах двигателя давление впрыска может достигать 1350 бар.

Компьютер системы впрыска регулирует следующие параметры:

- Частота вращения двигателя
- Температура охлаждающей жидкости двигателя
- Температура воздуха
- Температура топлива
- Давление топлива
- Атмосферное давление
- Положение педали акселератора

Функции компьютера системы впрыска топлива:

- Определение длительности впрыска на основе давления топлива
- Управление, при необходимости, предварительным впрыском (для уменьшения шума сгорания) и основным впрыском
- Управление подачей топлива электрогидравлическими форсунками

Преимущества электронного управления системой впрыска:

- Удовольствие от вождения (увеличение дополнительного крутящего момента на низких оборотах двигателя на 50 % и мощности на 25 %)
- Увеличение коэффициента полезного действия двигателя (экономия потребляемого топлива порядка 20 %)
- Уменьшения выброса токсичных веществ (CO<sub>2</sub>, CO, HC и сажа)

*ПРИМЕЧАНИЕ: Последующее впрыскивание связано с работой специфического нейтрализатора, позволяющего снизить в большей мере, чем другие загрязняющие вещества, содержание оксидов азота.*

## 3. Варианты системы прямого впрыска HDI

Варианты, доступные постепенно для установки	
Двигатель	Оборудование Особенности механических узлов
DW10 ATED	Специальная головка цилиндров с 2 клапанами на каждом цилиндре Управляемый турбокомпрессор (компьютер системы впрыска + электромагнитный клапан) Теплообменник воздух/воздух
DW10 TED	Специальная головка цилиндров с 2 клапанами на каждом цилиндре Теплообменник воздух/воздух Неуправляемый турбокомпрессор
DW10 TD	Специальная головка цилиндров с 2 клапанами на каждом цилиндре Нет теплообменника воздух/воздух Слабый турбонаддув (турбокомпрессор очистки отработавших газов)

## 4. Рекомендации по безопасности

*ПРИМЕЧАНИЕ: Правила безопасности подробно приведены в механическом классификаторе конкретной модели.*

**ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ ДЕЙСТВИЯ:** С учетом очень высокого давления в топливном контуре высокого давления (1350 бар), необходимо соблюдать следующие правила безопасности.

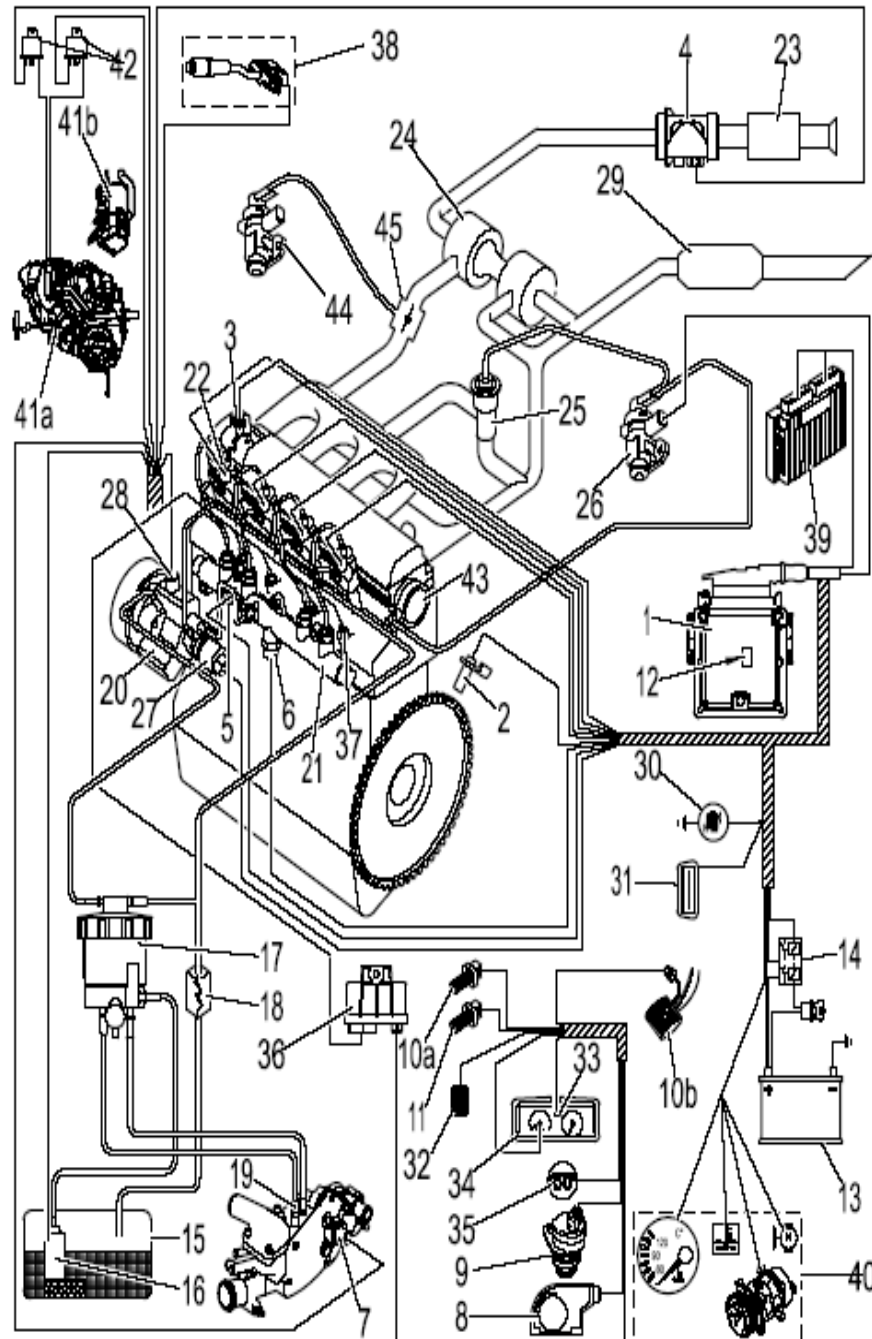
Запрещено курить в непосредственной близости от топливного контура высокого давления во время проведения работ. Избегайте работать вблизи открытого пламени или искр.

- При работающем двигателе:
- Не проводите никаких работ с топливным контуром высокого давления
- Держитесь вне зоны досягаемости возможного выброса струи топлива, которое может нанести серьезную травму
- Не приближайте ладонь к месту возможной утечки топлива из контура высокого давления
- После остановки двигателя подождите 30 секунд, прежде чем приступать к любым работам

*ПРИМЕЧАНИЕ: Это время необходимо для того, чтобы в топливном контуре высокого давления восстановилось атмосферное давление.*

## 5. Двигатель DW10

### 5.1.1 Блок-схема DW10 TD



Узел	Метка	Поставщик	Реферанс	Замечания
Компьютер системы впрыска дизельного двигателя	1	BOSCH	EDC 15C2	88 -контактный электрический разъем . Последовательный впрыск топлива . Флеш память "erom" (с возможностью перепрограммирования) . Встроен в блок электронных компьютеров
Датчик частоты вращения вала двигателя	2	ELECTRIFIL		
Датчик положения распредвала	3	ELECTRIFIL		Величина зазора : 1,2 мм
Датчик температуры охлаждающей жидкости	7	ELECTRIFIL	962859028A	Устанавливается в выходном блоке охлаждающей жидкости
Датчик положения педали акселератора	8	PHILIPS		
Датчик скорости автомобиля	9	EATON		На коробке передач
Концевой выключатель педали тормоза	10a			Нормально разомкнут
	10b			Нормально замкнут
Концевой выключатель педали сцепления	11			
Датчик атмосферного давления	12	BOSCH		Встроен в компьютер системы впрыска
Аккумуляторная батарея	13	VARTA	12 Вольт - 400 Ампер	Размещение : В моторном отсеке
Дубли-реле впрыска	14	BITRON	240 109	Черный 15 -контактный электрический разъем . Встроен в блок электронных компьютеров
Диагностический индикатор	30			Встроен в панель приборов на панели управления
Центральный диагностический разъем	31			Установлен в салоне
Электронный иммобилайзер	32			
Информация расхода топлива	33			Встроен в панель приборов на панели управления
Тахометр	34			Встроен в панель приборов на панели управления
Индикатор предпускового нагрева	35			Встроен в панель приборов на панели управления
Блок предпускового-последующего подогрева	36	NAGARES	960411P	
		CARTIER	735068	
Свечи накаливания	37	CHAMPION	CH170	
		BOSCH	0250202032	
Выключатель круиз-контроля	38			
Компьютер автоматической коробки передач	39			
Компрессор кондиционера	40			
Дополнительное нагревание :				
- Тормоплунжеры (электрические)	41a			
- Дополнительный обогреватель	41b			
Реле управления дополнительным обогревателем	42			

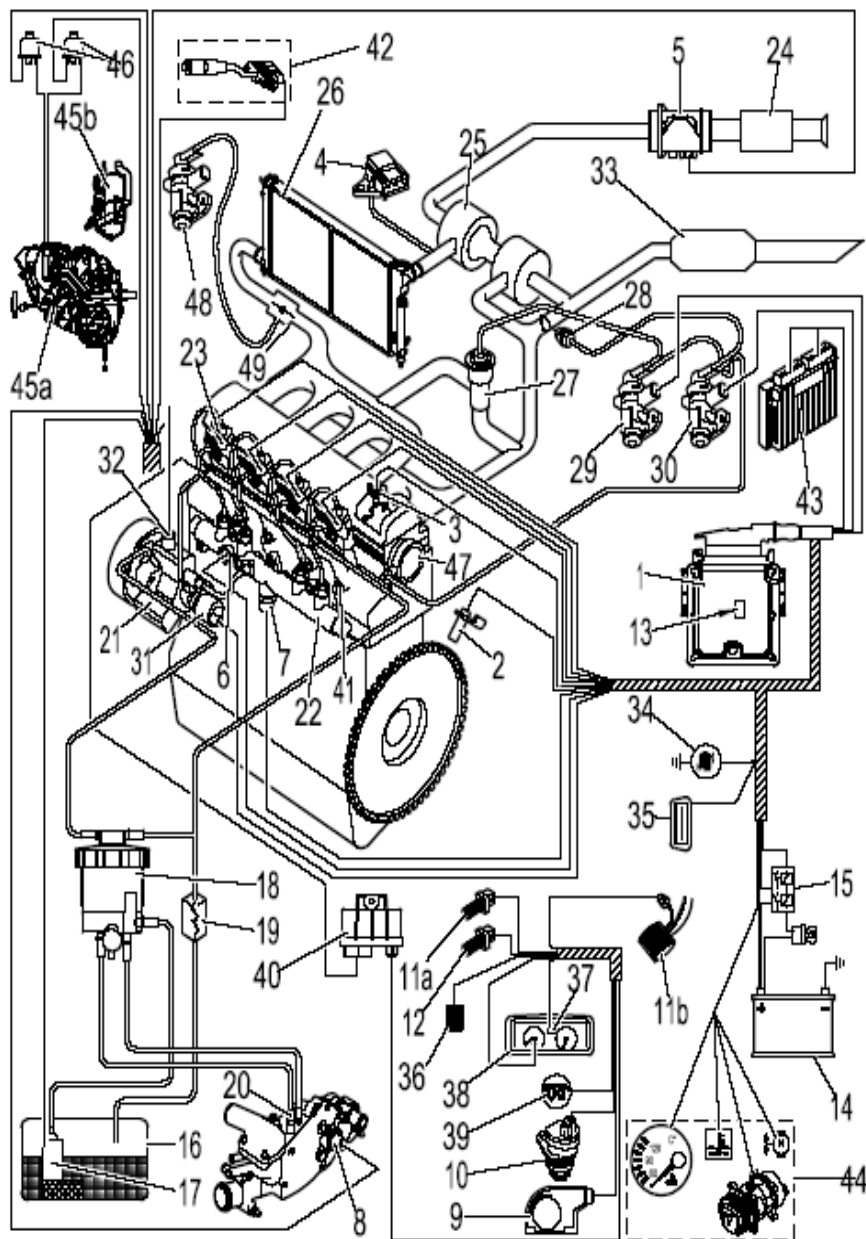
### 5.1.2. Топливный контур

Узел	Метка	Поставщик	Реферанс	Замечания
Рекомендуемое топливо				Дизельное топливо
Температурный топливный датчик	5	ELTH		В топливной рампе
Датчик высокого давления топлива	6	BOSCH	D281022093	В топливной рампе
Топливный бак	15			Емкость = 60 литров . Состав = Полиэтилен
Топливный насос	16	BOSCH	EKP 3	Электрический насос, погружаемый в бак . Напряжение 12 В . Давление : 7 бар
Топливный фильтр	17	BOSCH	0450907	Крепление : На двигателе
Регулятор низкого давления				Управление : 2,5 бар
Охладитель топлива	18	Nobel plastiques		Крепится под днищем
Подогрев топлива	19			Встроен в выходной блок охлаждающей жидкости
Топливный насос высокого давления	20	BOSCH	CP1	Топливный насос высокого давления приводится в движение ремнем газораспределительного механизма
Топливной рампы высокого давления	21	BOSCH	86313	На двигателе (18 см3)
Дизельные топливные форсунки	22	BOSCH	9625542580	Метка 1 - Маркировка синего цвета : Форсунка класса 1
				Метка 2 - Зеленая метка : Форсунка класса 2
				При замене держателя дизельной форсунки заказывать запасную часть того же класса
Регулятор высокого давления топлива	27	BOSCH		Устанавливается на топливном насосе высокого давления
Деактиватор 3-го поршня топливного насоса высокого давления	28	BOSCH		Устанавливается на топливном насосе высокого давления

### 5.1.3. Система питания воздухом

Узел	Метка	Поставщик	Реферанс	Замечания
Расходомер воздуха	4	SIEMENS		
Воздушный фильтр	23		PSA 7899	
Турбокомпрессор	24	KKK		
Клапан рециркуляции отработавших газов (EGR)	25	PIERBURG		Фиолетовая маркировка
Электроклапан регуляции переработки (E.G.R.)	26	BOSCH		
Выпускная система	29			
Вакуумный насос	43			
Электромагнитный клапан управления блоком дроссельной заслонки (EGR)	44	BOSCH		
Блок заслонки EGR	45	MARK IV		

### 5.2.1. Блок Блок-схема DW10 ATED



Узел	Метка	Поставщик	Реферанс	Замечания
Компьютер системы впрыска топлива	1	BOSCH	EDC 15C2	88-контактный электрический разъем . Последовательный впрыск топлива . Флеш-память "ergom" (с возможностью перепрограммирования) . Встроен в блок электронных компьютеров
Датчик частоты вращения вала двигателя	2	ELECTRIFIL		
Датчик положения распредвала	3	ELECTRIFIL		Величина зазора : 1,2 мм
Датчик температуры охлаждающей жидкости	8	ELECTRIFIL	962859028A	Устанавливается в выходном блоке охлаждающей жидкости
Датчик положения педали акселератора	9	PHILIPS		
Датчик скорости автомобиля	10	EATON		На коробке передач
Концевой выключатель педали тормоза	11a			Нормально разомкнут
Концевой выключатель педали сцепления	11b			Нормально замкнут
Датчик атмосферного давления	13	BOSCH		Встроен в компьютер системы впрыска
Аккумуляторная батарея	14	VARTA	L2 - 12 Вольт - 400 Ампер	Моторный отсек
Дубль-реле впрыска	15	BITRON	240 109	Черный 15-контактный электрический разъем . Встроен в блок электронных компьютеров
Диагностический индикатор	34			Встроен в панель приборов на панели управления
Центральный диагностический разъем	35			Установлен в салоне
Электронный иммобилайзер	36			
Информация расхода топлива	37			Встроен в панель приборов на панели управления
Тахометр	38			Встроен в панель приборов на панели управления
Индикатор предпускового нагрева	39			Встроен в панель приборов на панели управления
Блок предпускового подогрева	40	NAGARES	960411P	
Свечи накаливания	41	CARTIER	735068	
		BOSCH	0250202032	
Выключатель круиз-контроля	42			
Компьютер автоматической коробки передач	43			
Компрессор кондиционера	44			
Дополнительное нагревание :				
- Термолуныеры (электрические)	45a			
- Дополнительный обогреватель	45b			
Реле управления дополнительным обогревателем	46			

### 5.2.2. Топливный контур

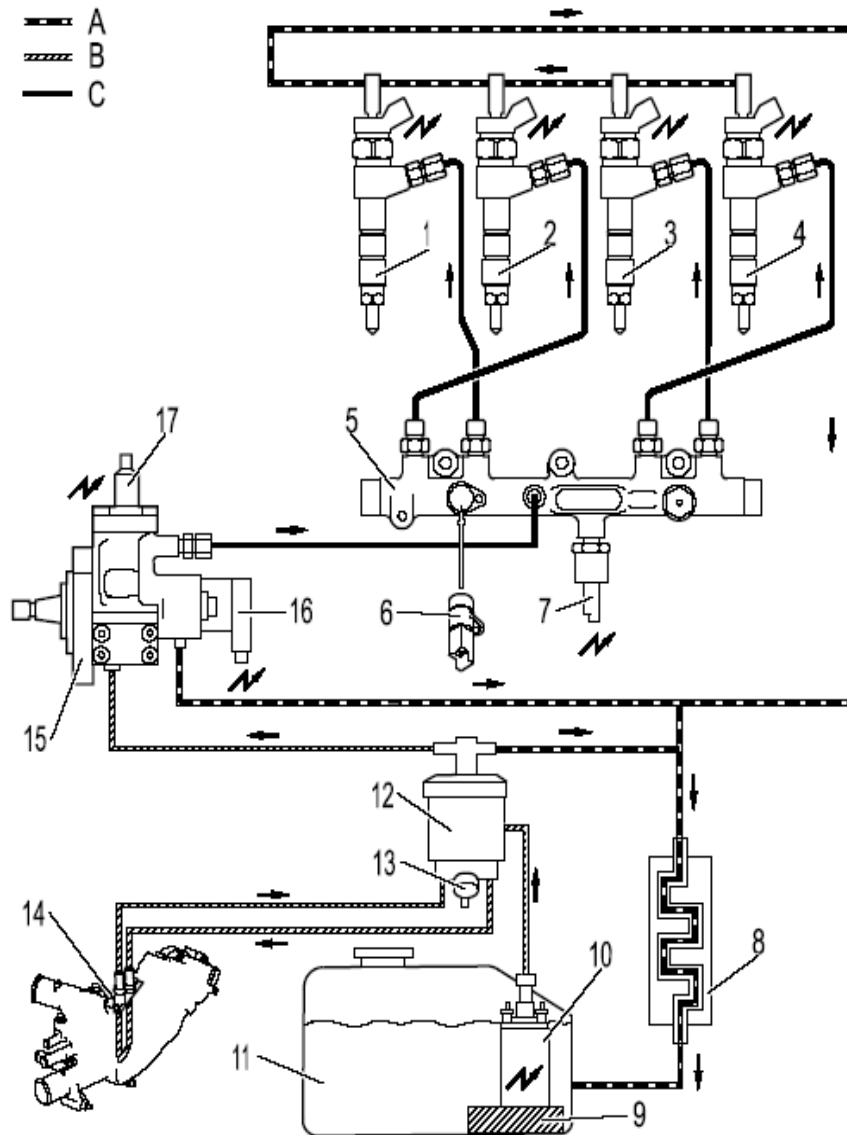
Узел	Метка	Поставщик	Реферанс	Замечания
Рекомендуемое топливо				Дизельное топливо
Температурный топливный датчик	6	ELTH		В топливной рампе
Датчик высокого давления топлива	7	BOSCH	D281022093	В топливной рампе
Топливный бак	16			Емкость = 65 литров . Состав = Полиэтилен
Топливный насос	17	BOSCH	EKP 3	Электрический насос, погружаемый в бак . Напряжение 12 В . Давление : 7 бар
Топливный фильтр	18	BOSCH	0450907	Крепление : На двигателе
Регулятор низкого давления				Управление : 2,5 бар
Охладитель топлива	19	Nobel plastiques		Крепится под днищем
Подогрев топлива	20			Встроен в выходной блок охлаждающей жидкости
Топливный насос высокого давления	21	BOSCH	CP1	Топливный насос высокого давления приводится в движение ремнем газораспределительного механизма
Топливной рампы высокого давления	22	BOSCH	86313	На двигателе (18 см3)
Дизельные топливные форсунки	23	BOSCH	9625542580	
Регулятор высокого давления топлива	31	BOSCH		Устанавливается на топливном насосе высокого давления
Деактиватор 3-го поршня топливного насоса высокого давления	32	BOSCH		Устанавливается на топливном насосе высокого давления

### 5.2.3. Система питания воздухом

Узел	Метка	Поставщик	Реферанс	Замечания
Датчик давления во впускном коллекторе	4	NIPPON DENSON		
Расходомер воздуха	5	SIEMENS		
Воздушный фильтр	24		PSA 7899	
Турбокомпрессор	25	KKK		
Теплообменник воздух/воздух	26			
Клапан рециркуляции отработавших газов (EGR)	27	PIERBURG		Фиолетовая маркировка
Капсула управления регулировочным клапаном турбонаддува	28			Встроена в турбокомпрессор
Электроклапан регуляции переработки (E.G.R.)	29	BOSCH		
Электромагнитный клапан регулирования давления наддува	30	BOSCH		
Выпускная система	33			
Вакуумный насос	47			
Электромагнитный клапан управления блоком дроссельной заслонки (EGR)	48			
Блок заслонки EGR	49	MAGNETI MARELLI		

## 6. СИСТЕМА ПИТАНИЯ ТОПЛИВОМ

### 6.1. Блок-схема



Обозначения :

- ▬ A Контур возврата топлива в бак
- ▬ B Контур низкого давления
- ▬ C Контур высокого давления

### Перечень

Метка	Название	Номер детали на электрических схемах
1 - 4	Дизельные топливные форсунки (электрогидравлические)	1131
		1132
		1133
		1134
5	Топливной рампой высокого давления	-
6	Температурный топливный датчик	1221
7	Датчик высокого давления топлива	1321
8	Охладитель топлива	-
9	Предварительный топливный фильтр	-
10	Топливоподкачивающий насос (низкого давления)	1211
11	Топливный бак	-
12	Топливный фильтр + влагоотделитель + регулятор давления в контуре низкого давления	-
13	Болт для слива воды	-
14	Подогрев топлива	-
15	Топливный насос высокого давления	-
16	Регулятор давления на топливном насосе высокого давления	1322
17	Деактиватор 3-го поршня топливного насоса высокого давления	1208-6

### 6.2. Топливный бак

Топливный бак идентичен бакам версий с классическим дизельным двигателем.

## 6.3. Топливоподкачивающий насос (низкого давления) (1211)

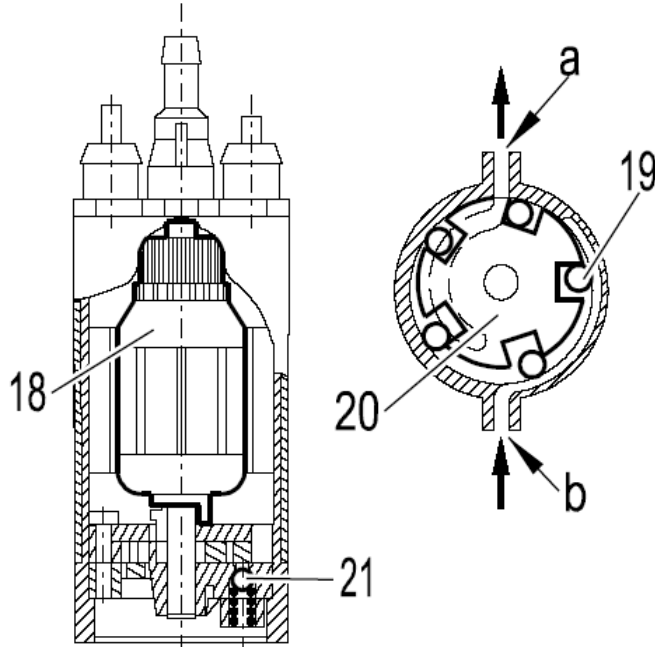
### 6.3.1. Назначение

Назначение подкачивающего насоса:

- Поддача топлива на насос высокого давления

Создание необходимого давления в контуре низкого давления

### 6.3.2. Описание



Поставщик BOSCH (ЕКРЗ).

a: Выход топлива.

b: Вход топлива.

Подкачивающий насос, установленный в топливном баке, содержит следующие элементы:

- (18) Электродвигатель постоянного тока
- (19) Шариковый эксцентриковый насос
- (20) Ротор
- (21) Предохранительный клапан

*ПРИМЕЧАНИЕ : Предохранительный клапан оттарирован на : 7 бар.*

Подкачивающий насос получает питание 12 вольт от двойного реле системы впрыска при следующих условиях :

- При включении зажигания в течение 2 - 3 секунд
- При работающем двигателе

### 6.3.3. Особенности электрооборудования

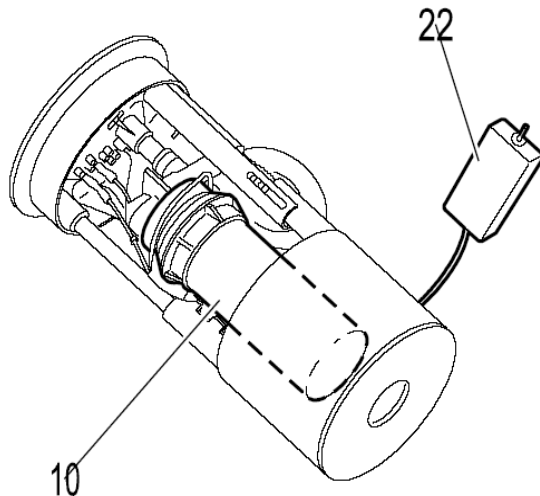
Ручка:

- Датчик режима работы двигателя
- Дубль-реле впрыска

Назначение контактов разъема:

- Канал 1 : Сигнал уровня топлива
- Канал 2 : Питание топливного насоса + 12 В
- Канал 3 : Свободный
- Канал 4 : "масса" топливного насоса
- Канал 5 : "масса" измерителя уровня топлива

### 6.3.4. Размещение



(10) Топливоподкачивающий насос (низкого давления).

(22) Поплавок измерителя уровня топлива.

Подкачивающий насос интегрирован в модуль "датчик/насос".

Модуль "датчик/насос" установлен в топливный бак и включает в себя:

- Предварительный топливный фильтр (300 микрон)
- Функцию датчика и функцию запаса хода по топливу (в зависимости от версии)

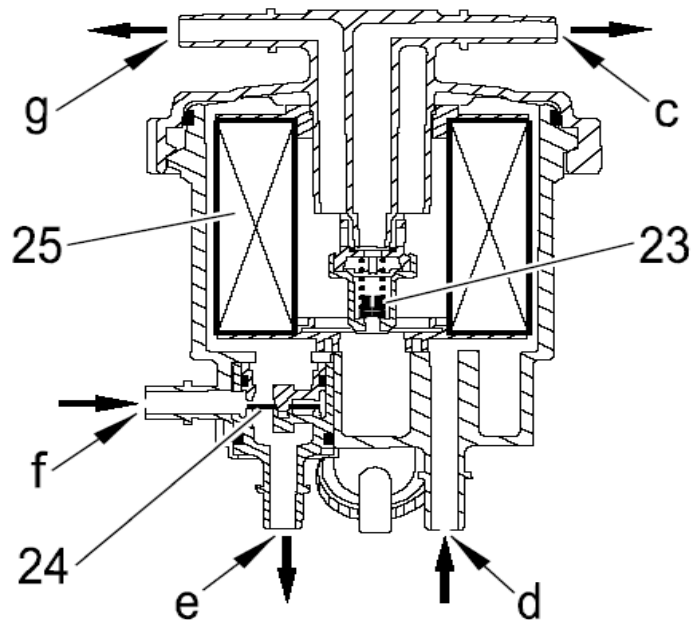
## 6.4. Топливный фильтр - Термостатический элемент

### 6.4.1. Топливный фильтр: Назначение

Роль топливного фильтра:

- Фильтрация топлива (порог фильтрации 5 микрон)
- Отделение воды
- Контроль подогрева топлива (термостатический элемент)
- Контроль давления топлива в контуре низкого давления (встроенный регулятор низкого давления)

### 6.4.2. Топливный фильтр: Описание



Направление циркуляции топлива (как показано стрелками).

(23) Регулятор низкого давления.

(24) Термостатический элемент.

(25) Фильтрующий элемент.

с : Обратный поток топлива в топливный бак.

d : Вход подогретого топлива (блока выхода охлаждающей жидкости).

e : Выход топлива (к блоку выхода охлаждающей жидкости).

f : Вход топлива.

g : Выход топлива (к топливному насосу высокого давления).

Регулятор низкого давления контролирует давление топлива в контуре низкого давления.

Давление в контуре : ~ 2,5 бар.

Топливный фильтр:

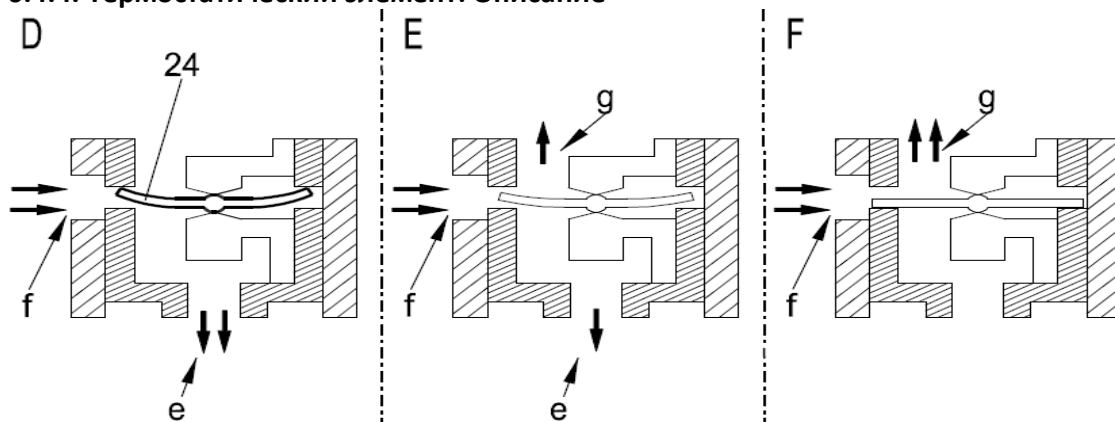
- Периодичность замены: Каждые 60 000 км
- Прокачка: Каждые 20 000 км

*ПРИМЕЧАНИЕ : После замены топливного фильтра автоматически выполняется прокачка контуров высокого и низкого давления.*

### 6.4.3. Термостатический элемент: Назначение

В холодную погоду термостатический элемент направляет часть топлива к подогревателю топлива. В теплую погоду термостатический элемент запрещает подогрев топлива.

### 6.4.4. Термостатический элемент: Описание



Направление циркуляции топлива (как показано стрелками).

D . Температура топлива ниже 15 °С.

E . Температура топлива составляет от 15 до 25 °С.

F . Температура топлива превышает 25 °С.

e : Выход топлива (к блоку выхода охлаждающей жидкости).

f : Вход топлива.

g : Выход топлива (к фильтрующему элементу).

(24) Термостатический элемент.

Термостатический элемент образован биметаллической пластинкой, которая деформируется в зависимости от температуры топлива.

D . Температура топлива ниже 15 °С:

- Термостатический элемент отделяется от своей опоры
- Прямой проход к фильтру закрыт
- Топливо подогревается от контакта с блоком выхода охлаждающей жидкости

E . Температура топлива составляет от 15 до 25 °С:

- Термостатический элемент частично отделен от опоры
- Часть топлива подогревается

F . Температура топлива превышает 25 °С:

- Термостатический элемент прижат к опоре
- Топливо проходит к фильтру напрямую

## 6.5. Подогрев топлива

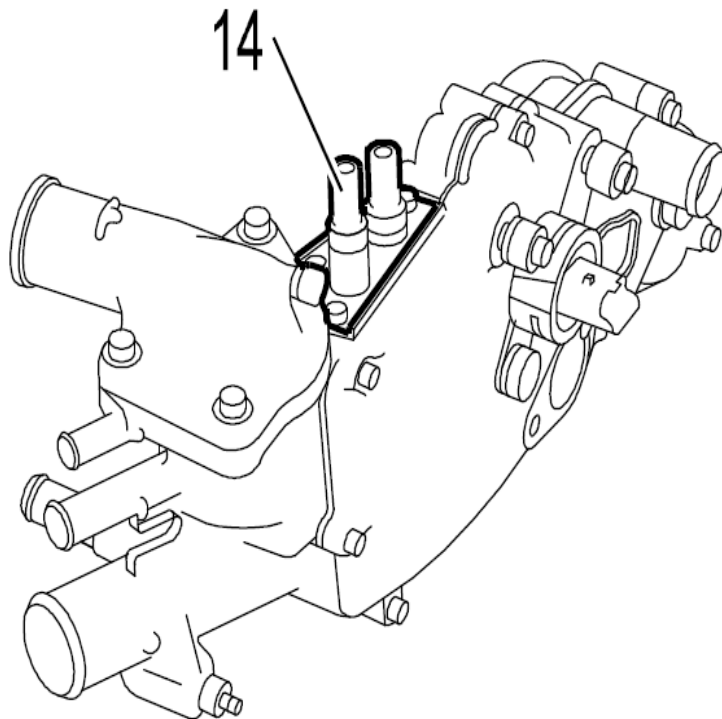
### 6.5.1. Назначение

Подогреватель топлива обеспечивает подачу топлива, разогретого до рабочей температуры.

### 6.5.2. Описание

Подогреватель топлива нагревает топливо, направляемое термостатическим элементом (топливный фильтр). Подогреватель топлива образован трубкой, омываемой охлаждающей жидкостью двигателя. Между топливом и охлаждающей жидкостью происходит теплообмен.

### 6.5.3. Размещение



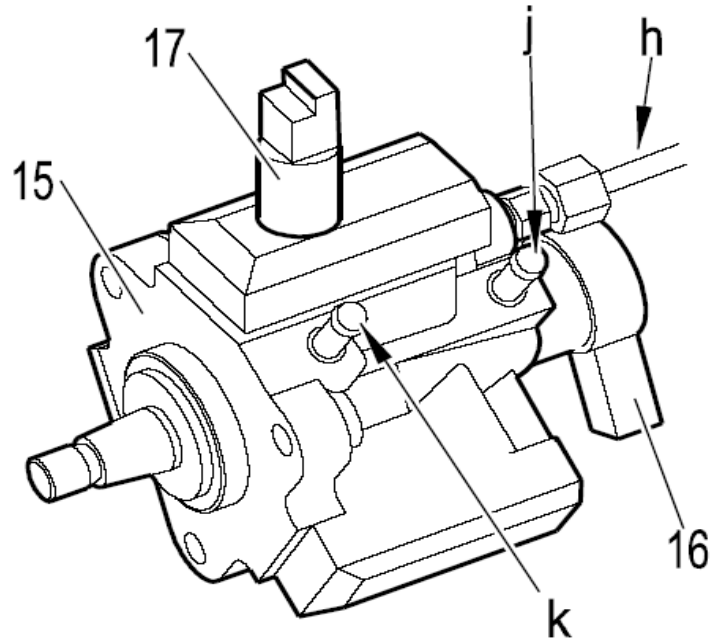
(14) Подогрев топлива.

Размещение: В блоке выхода охлаждающей жидкости.

Существует 2 типа монтажа:

- Металлический блок выхода охлаждающей жидкости: Подогреватель интегрирован в блок выхода охлаждающей жидкости
- Пластиковая камера выхода охлаждающей жидкости: Подогреватель крепится на блоке выхода охлаждающей жидкости

## 6.6. Топливный насос высокого давления



(15) Топливный насос высокого давления.

(16) Регулятор высокого давления топлива.

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

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

j : Обратный поток топлива в топливный бак.

k : Питание топливом.

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).

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

Высокое давление топлива изменяется от 200 до 1350 бар. Давление топлива контролируется регулятором высокого давления. При запуске двигателя после 1,5 оборотов вала двигателя давление, создаваемое насосом, достигает 200 бар.

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

Выключение 3-го поршня насоса высокого давления позволяет уменьшить:

- Рабочий объем топливного насоса высокого давления
- Мощность, потребляемую топливным насосом высокого давления

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

### 6.7.1. Назначение

Снизить мощность, потребляемую топливным насосом высокого давления, при работе автомобиля с малой нагрузкой.

При включении этого элемента объем нагнетаемого топлива снижается, что позволяет уменьшить:

- Мощность, потребляемую топливным насосом высокого давления
- Нагрев топлива (меньше трения в потоке)

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Если температура топлива превысит 106 °С, топливный насос высокого давления будет работать только на 2 поршнях.

### 6.7.2. Размещение

Размещение: На топливном насосе высокого давления.

## 6.8. Регулятор высокого давления топлива (1322)

### 6.8.1. Назначение

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

### 6.8.2. Размещение

Размещение : На топливном насосе высокого давления.

## 6.9. Топливной рампы высокого давления

### 6.9.1. 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
- Температурный топливный датчик
- Датчик высокого давления топлива

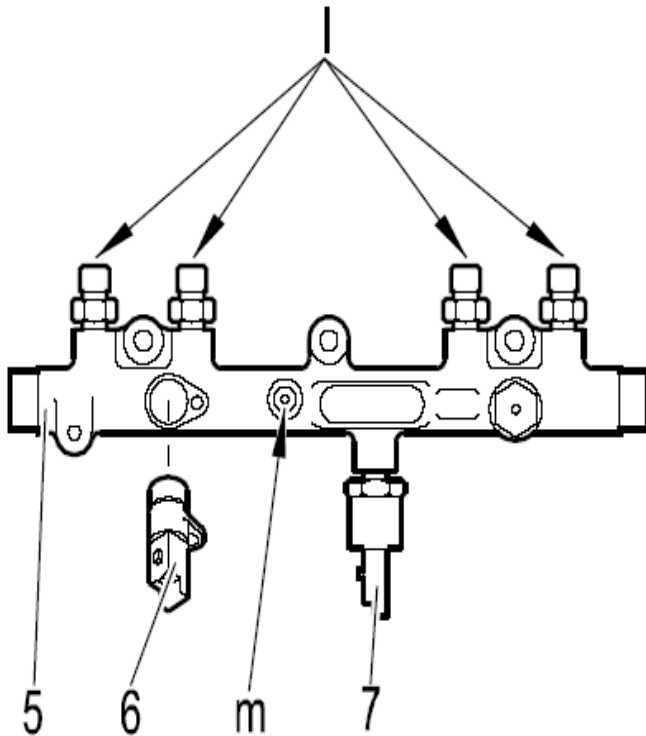
**ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ ДЕЙСТВИЯ:** Соблюдайте указанные ниже безопасные моменты затяжки элементов контура высокого давления топлива с помощью динамометрического ключа и периодически проверяйте их.

Дизельные топливные форсунки.

Датчик высокого давления топлива

Топливные трубки высокого давления.

### 6.9.2. Описание



(5) Топливной рампы высокого давления.

(6) Температурный топливный датчик.

(7) Датчик высокого давления топлива.

l : Выход к дизельным форсункам.

m : Подача топлива под высоким давлением.

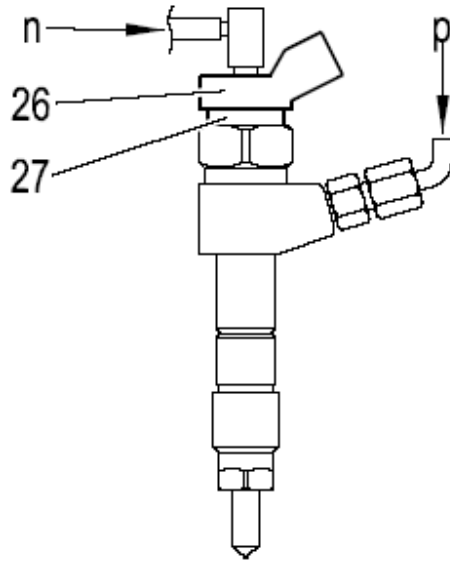
**ПРИМЕЧАНИЕ :** Общая топливная рампа высокого давления выполнена из стальной поковки.

Объем топливной рампы высокого давления адаптирован к рабочему объему двигателя.

### 6.9.3. Размещение

Общая топливная рампа располагается между топливным насосом высокого давления и форсунками и установлена на головке блока.

## 6.10. Дизельные топливные форсунки (1131, 1132, 1133, 1134)



(26) Разъем электроклапана дизельной форсунки.

(27) Электроклапан управления дизельной форсункой.

п : Контур возврата топлива в бак.

р : Подача топлива под высоким давлением (общая рампа высокого давления системы впрыска топлива).

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 имеют 5 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
- Послевпрыскивание

Дизельные форсунки соединены между собой контуром возврата топлива. Давление топлива в контуре возврата : ~ 0,7 бар.

## 6.11. Охладитель топлива

### 6.11.1. Назначение

В топливном насосе высокого давления топливо, поступающее от подкачивающего насоса, сжимается, что ведет к повышению температуры топлива .

Холодильник топлива охлаждает топливо при его возврате в бак .

### 6.11.2. Описание

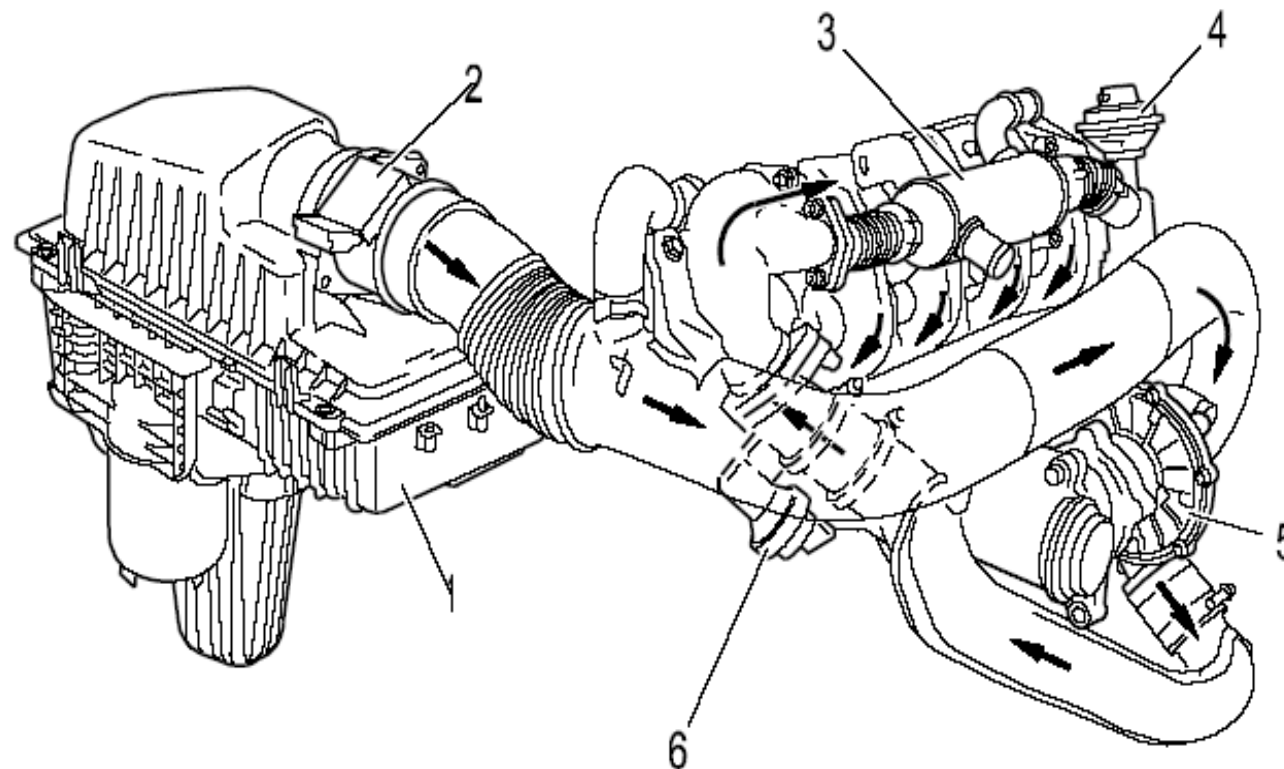
Холодильник топлива представляет собой металлический змеевик, который улучшает теплообмен между горячим топливом и воздухом .

### 6.11.3. Размещение

Охладитель топлива закреплен на кузове снизу

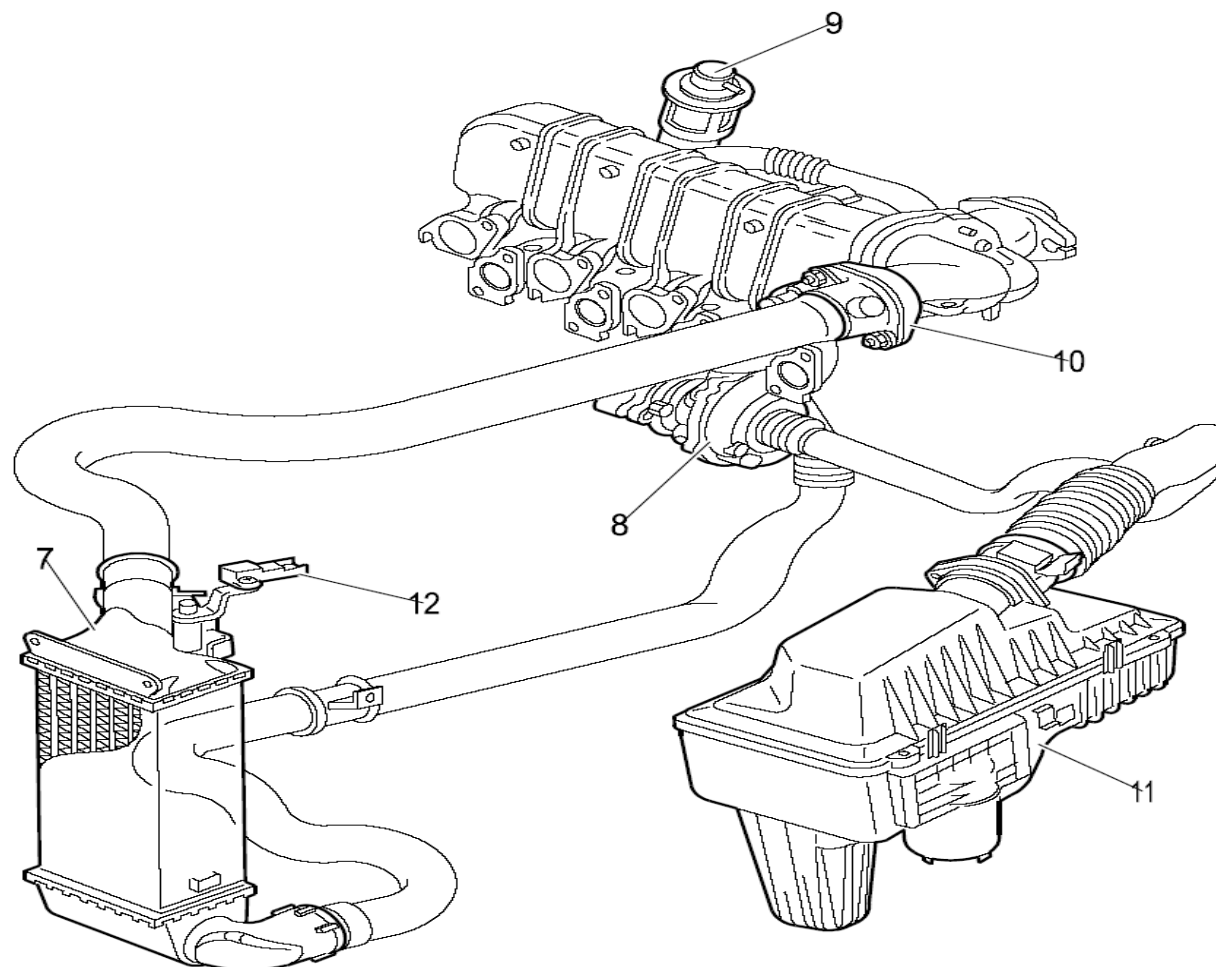
## 7. СИСТЕМА ПИТАНИЯ ВОЗДУХОМ

### 7.1.1. Блок Блок-схема (двигатель DW10TD)



Метка	Название	Поставщик
(1)	Воздушный фильтр	PSA 7899
(2)	Расходомер	SIEMENS
(3)	Теплообменник типа "охлаждающая жидкость / рециркулируемые отработавшие газы"	VALEO
(4)	Клапан системы EGR	PURFLUX
(5)	Турбокомпрессор	KKK K03
(6)	Дроссельная заслонка	MAGNETI MARELLI 48 W7 Метка 648

### 7.1.2. Блок Блок-схема (двигатель DW10ATED)



Метка	Название	Поставщик
(7)	Теплообменник воздух/воздух	VALEO
(8)	Турбокомпрессор	KKK K03
(9)	Клапан системы EGR	PURFLUX
(10)	Дроссельная заслонка	MAGNETI MARELLI 48 W7 Метка 648
(11)	Воздушный фильтр	PSA 7899
(12)	Датчик давления наддува	NIPPON DENSO