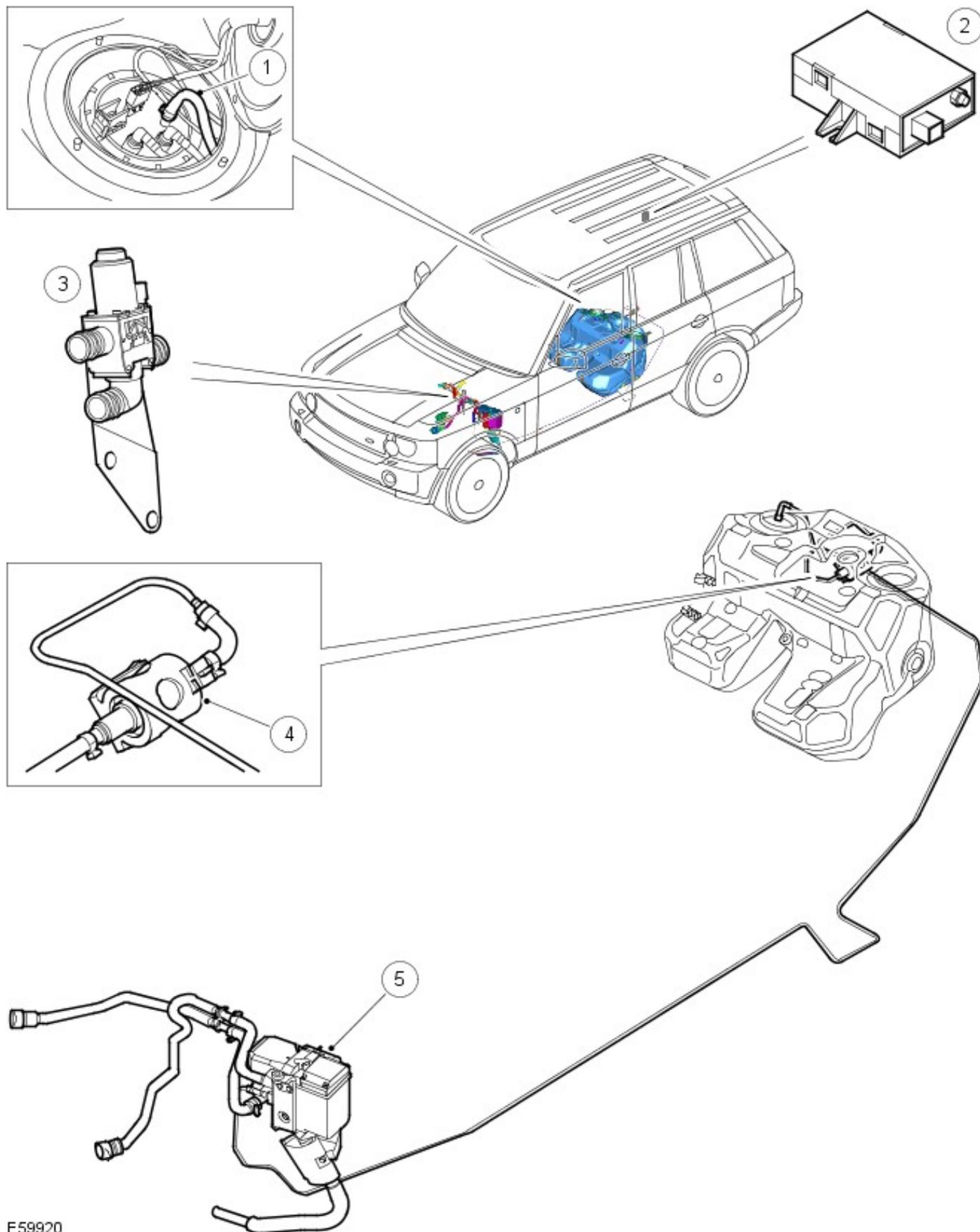


Дополнительное отопление - Дополнительный отопитель

Описание и принцип действия

РАСПОЛОЖЕНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ



E59920

Поз.	№ запасной части	Наименование
1		Порт на топливном баке для топливопровода дополнительного отопителя,

		работающего на топливе (FFBH)
2	-	Приемник FFBH (при наличии)
3	-	Многоходовой клапан (при наличии)
4	-	Топливный насос FFBH
5	-	Блок FFBH

ОБЗОР

Система состоит из блока FFBH и топливного насоса FFBH. На автомобилях с функцией дистанционного управления система также включает в себя многоходовой клапан, приемник FFBH и пульт дистанционного управления.

Топливо для системы FFBH подается из топливного бака автомобиля по магистрали, присоединенной к верхнему фланцу топливного бака, и подается через топливный насос FFBH к блоку FFBH. В блоке FFBH топливо, поданное топливным насосом FFBH, сгорает, и результирующее тепло используется для нагрева охлаждающей жидкости двигателя.

Многоходовой клапан (при наличии) позволяет отделить контур охлаждающей жидкости отопителя от контура охлаждающей жидкости двигателя при работе отопления при неподвижном автомобиле.

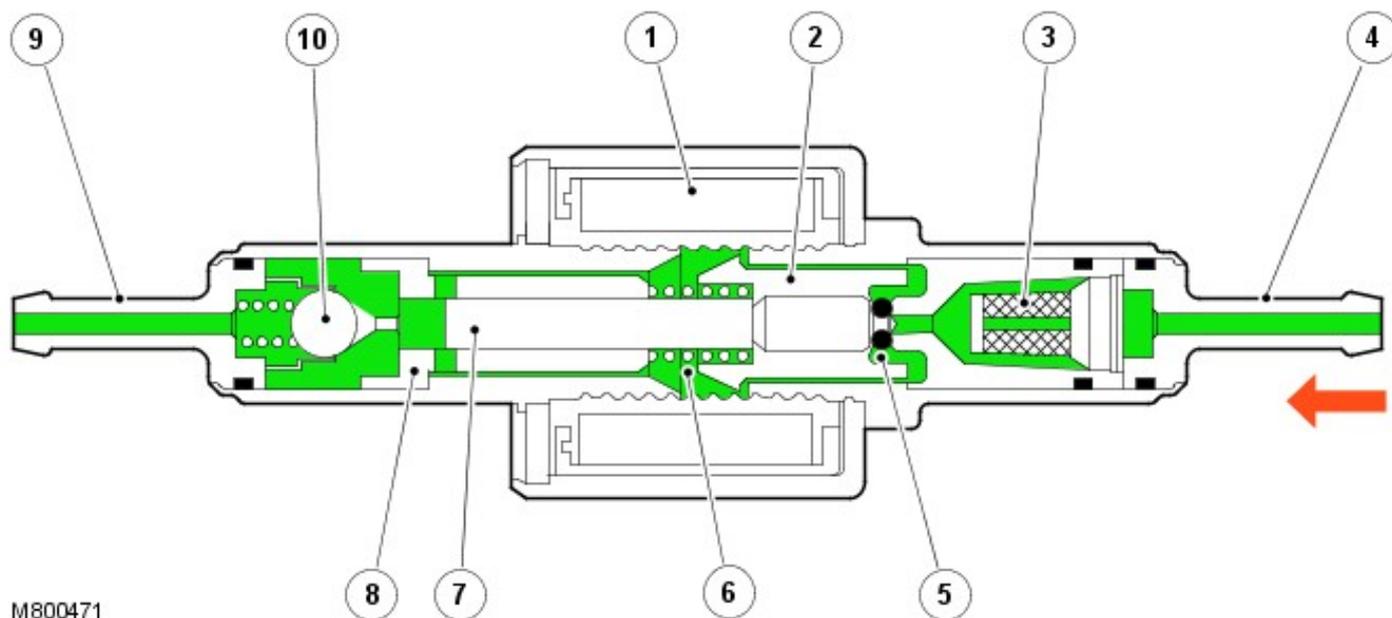
Модуль управления, встроенный в блок FFBH, управляет работой этого блока и топливного насоса FFBH. Многоходовой клапан управляется модулем автоматического управления температурой (АТС). Работа системы инициируется:

- щитком приборов с помощью модуля АТС для выбора стояночного отопителя, выполняемого на дисплее с сенсорным экраном (TSD).
За дополнительной информацией обратитесь к главе: [Аудиосистема](#) (415-01А Аудиоблок, Описание и принцип действия).
- пультом дистанционного управления через антенну телевизионной системы и антенный усилитель и приемник FFBH для дистанционной активации стояночного отопителя.
- модулем АТС для дополнительного отопления при работающем двигателе.

ТОПЛИВНЫЙ НАСОС FFBH

Топливный насос FFBH регулирует подачу топлива к блоку FFBH. Топливный насос FFBH установлен справа (RH) на задней части топливного бака, в резиновой опоре, закрепленной на заднем подрамнике. Насос – это самозаливной плунжерный насос электромагнитного действия. Модуль управления в блоке FFBH подает сигнал с широтно-импульсной модуляцией (PWM), чтобы управлять работой насоса. При выключении питания насос обеспечивает принудительное прекращение подачи топлива блоку FFBH.

Топливный насос FFBH в разрезе



M800471

Поз.	№ запасной части	Наименование
1		Обмотка электромагнита
2	-	Плунжер
3	-	Сменный фильтр
4	-	Штуцер топливопровода
5	-	Уплотнительное кольцо

- 6 - Пружина
- 7 - Поршень
- 8 - Втулка
- 9 - Штуцер топливопровода
- 10 - Обратный клапан

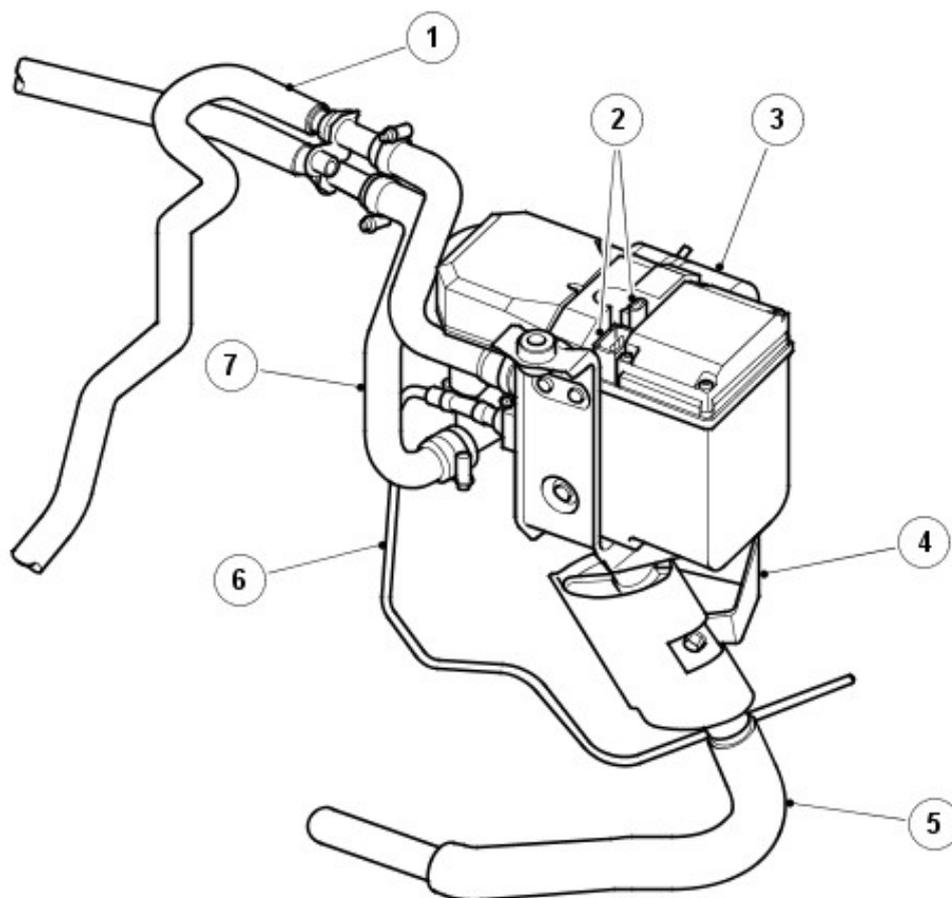
Обмотка электромагнита топливного насоса FFBN установлена на корпусе, в котором расположены плунжер и поршень. Поршень расположен во втулке, на которую действует пружина, упирающаяся своим другим концом в плунжер. На входе в корпус имеется штуцер для присоединения топливного шланга и сменный топливный фильтр. На топливном выходе корпуса имеется обратный клапан и штуцер для присоединения топливного шланга.

Когда на обмотку электромагнита напряжение не подается, пружина удерживает поршень и плунжер в положении, закрывающем доступ топлива в корпус насоса. Уплотнительное кольцо обеспечивает герметичность плунжера и предотвращает проход топлива из фильтра через насос. Когда на обмотку подается питающее напряжение, поршень и плунжер сдвигаются вперед, по направлению к выходному концу корпуса насоса, до тех пор, пока поршень не войдет в контакт со втулкой. При этом топливо поступает в насос через входной соединительный штуцер и фильтр. В результате начального смещения поршня также закрываются поперечные отверстия во втулке, и изолируется нагнетательная полость на выходном конце корпуса насоса. Дальнейшее продвижение поршня выдавливает топливо из нагнетательной камеры через обратный клапан в трубопровод, идущий к блоку FFBN. Когда прекращается подача питания на обмотку, пружина перемещает поршень и плунжер обратно в "закрывающее" насос положение. При этом топливо течет мимо плунжера и сквозь кольцевые зазоры и поперечные отверстия во втулке снова заполняет нагнетательную полость.

БЛОК FFBN

Блок FFBN установлен в задней части моторного отделения со стороны пассажира, ниже аккумулятора. Он последовательно соединяется с магистралью подачи охлаждающей жидкости к отопителю. Два электрических разъема на блоке FFBN соединяют его с электропроводкой автомобиля.

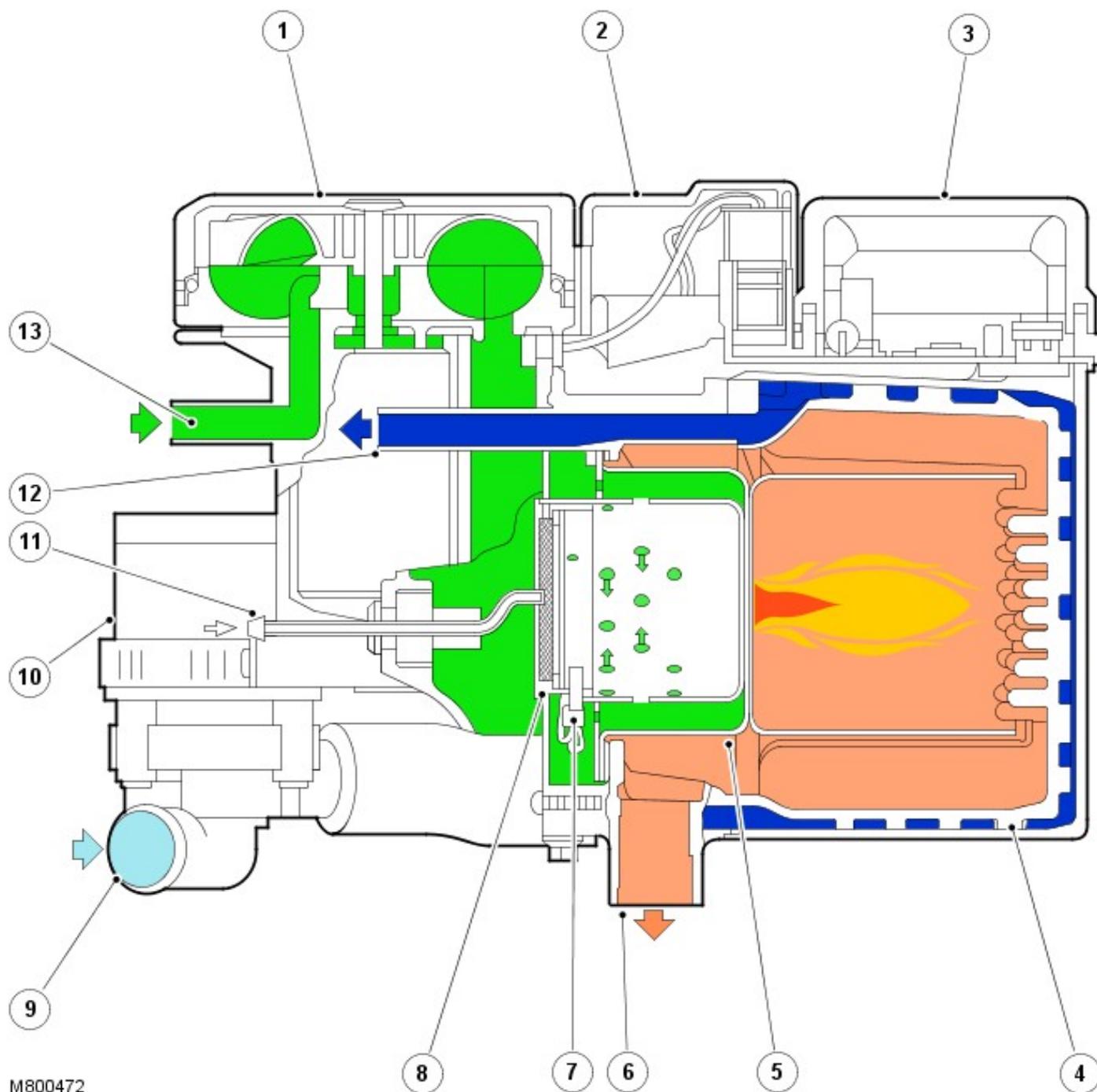
Элементы блока FFBN



M820823

Поз.	№ запасной части	Наименование
1	-	Выпускной шланг охлаждающей жидкости
2	-	Электрические разъемы
3	-	Фильтр воздухозаборника
4	-	Опорный кронштейн
5	-	Выпускная труба

- 6 - Питающий топливопровод
 - 7 - Впускной шланг охлаждающей жидкости
- Блок FFBN в разрезе



M800472

Поз.	№ запасной части	Наименование
1		Вентилятор подачи воздуха в камеру сгорания
2	-	Корпус камеры сгорания
3	-	Модуль управления
4	-	Теплообменник
5	-	Футеровка камеры сгорания
6	-	Выпуск
7	-	Свеча подогрева/ датчик пламени
8	-	Испаритель
9	-	Впуск охлаждающей жидкости
10	-	Циркуляционный насос
11	-	Впуск топлива
12	-	Выпуск охлаждающей жидкости

Циркуляционный насос

Циркуляционный насос установлен на входе охлаждающей жидкости в блок FFBH и обеспечивает циркуляцию охлаждающей жидкости через блок FFBH и радиатор отопителя. Насос постоянно работает, когда блок FFBH находится в режиме готовности или в работе. Когда блок FFBH не активен, расход охлаждающей жидкости зависит от насоса охлаждающей жидкости двигателя и дополнительного насоса охлаждающей жидкости.

Вентилятор подачи воздуха в камеру сгорания

Вентилятор подачи воздуха регулирует подачу воздуха в блок для поддержания горения топлива, поступающего от топливного насоса FFBH, и обеспечивает продувку и охлаждение блока FFBH. В питающей магистрали впуска воздуха имеется угольный фильтр, служащий для предотвращения проникновения частиц и загрязнения блока FFBH.

Корпус камеры сгорания

Корпус камеры сгорания содержит в себе огнеупорную вставку (футеровку), а также порт для подсоединения выпускной трубы и штуцера для присоединения впускного шланга от циркуляционного насоса и выпускного шланга к радиатору отопителя. Выпускная труба отводит отработавшие газы в атмосферу через трубу, расположенную ниже блока FFBH.

Огнеупорная вставка образует камеру сгорания топлива с испарителем и свечой подогрева/ датчиком пламени. Топливо от топливного насоса FFBH подается к испарителю, где оно испаряется и затем входит в камеру сгорания, чтобы смешиваться с воздухом от вентилятора подачи воздуха в камеру сгорания. Свеча подогрева с датчиком пламени обеспечивает начальное воспламенение воздушно-топливной смеси, а после того, как горение становится устойчивым, контролирует пламя.

Модуль управления/ теплообменник

Модуль управления управляет работой системы FFBH и наблюдает за ней. Вентиляция модуля управления обеспечивается внутренним потоком воздуха от вентилятора подачи воздуха в камеру сгорания. Теплообменник осуществляет передачу тепла, образованного в камере сгорания, к охлаждающей жидкости. Датчик в теплообменнике подает к модулю управления входной сигнал температуры в корпусе теплообменника, который модуль управления соотносит с температурой охлаждающей жидкости и использует для работы системы управления. Температурные настройки в модуле управления калибруются так, чтобы компенсировать разность между температурой охлаждающей жидкости и температурой в корпусе теплообменника, регистрируемую датчиком. Как правило, когда температура охлаждающей жидкости увеличивается, температура охлаждающей жидкости будет приблизительно на 7°C выше температуры, регистрируемой датчиком; когда температура охлаждающей жидкости уменьшается, температура охлаждающей жидкости будет приблизительно на 2°C ниже температуры, регистрируемой датчиком.

МНОГОХОДОВОЙ КЛАПАН

Многоходовой клапан - это нормально открытый электромагнитный клапан, установленный между сторонами подачи и возврата контура охлаждающей жидкости отопителя. Многоходовой клапан расположен в моторном отделении на перегородке двигателя. При выключенном питании многоходовой клапан соединяет контур охлаждающей жидкости отопителя с контуром охлаждающей жидкости двигателя. При включенном питании многоходовой клапан изолирует контур охлаждающей жидкости отопителя от контура охлаждающей жидкости двигателя.

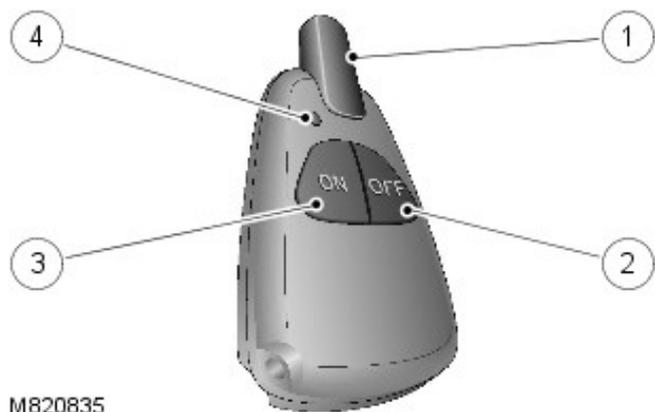
Многоходовой клапан управляется путем подачи питания от модуля АТС.

ПРИЕМНИК FFBH

Приемник FFBH преобразовывает радиосигналы запроса FFBH, передаваемые от усилителя ТВ-антенны, в выходное напряжение к блоку FFBH. Когда принимается запрос на включение стояночного отопителя, приемник FFBH подает питание от аккумулятора к блоку FFBH. Когда принимается запрос на выключение стояночного отопителя, приемник FFBH отключает подачу питания.

Приемник FFBH имеет постоянную подачу питания от аккумулятора автомобиля и соединен коаксиальным кабелем с усилителем ТВ-антенны.

ПУЛЬТ ДИСТАНЦИОННОГО УПРАВЛЕНИЯ FFBH



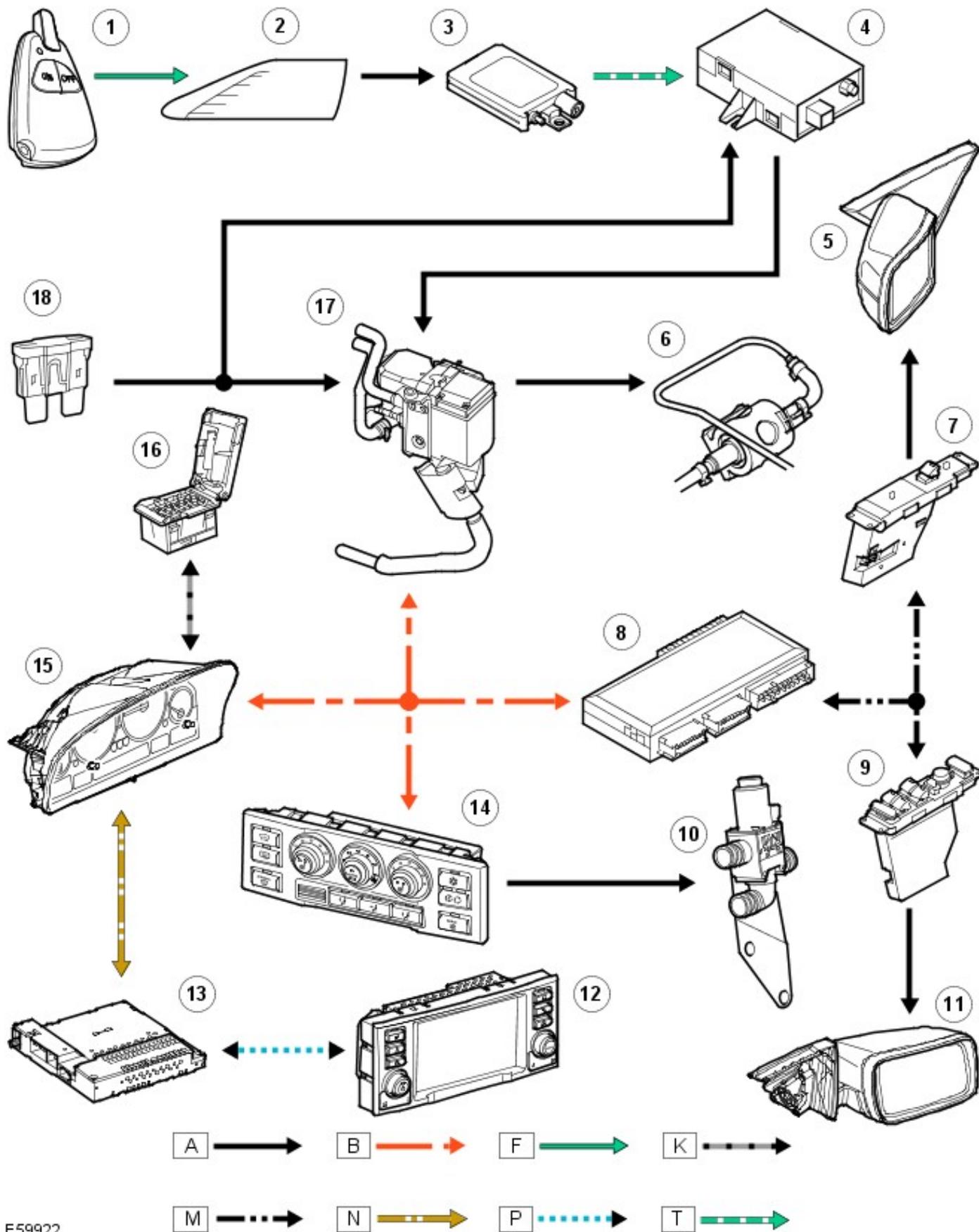
M820835

Поз.	№ запасной части	Наименование
1		Антенна
2	-	Кнопка выключения
3	-	Кнопка включения
4	-	светодиодающий диод (LED)

Пульт дистанционного управления FFBN позволяет дистанционно управлять стояночным отопителем с расстояния как минимум 100 м от автомобиля. Кнопки включения и выключения активируют и отключают стояночный отопитель. Когда стояночный отопитель активен и сигналы включения/выключения принимаются автомобилем, горит красный светодиод LED. Пульт дистанционного управления FFBN получает питание от двух аккумуляторов на 1,5 В, расположенных под крышкой в задней части пульта дистанционного управления.

СХЕМА УПРАВЛЕНИЯ

ПРИМЕЧАНИЕ: **A** = Постоянное проводное соединение; **B** = Шина K; **F** = RF-передача; **K** = Шина I; **M** = Шина P; **N** = Среднескоростная шина controller area network (CAN); **P** = Контур MOST; **T** = Коаксиальный кабель



E59922

Поз.	№ запасной части	Наименование
1		Пульт дистанционного управления FFBH
2	-	Антенна правого окна
3	-	Усилитель ТВ-антенны
4	-	Приемник FFBH
5	-	Зеркало на двери пассажира
6	-	Топливный насос FFBH

7	-	Модуль двери пассажира
8	-	многофункциональному электронному модулю (GEM)
9	-	Модуль двери водителя
10	-	Многоходовой клапан
11	-	Зеркало двери водителя
12	-	TSD
13	-	IHU
14	-	Модуль АТС
15	-	Щиток приборов
16	-	Диагностический разъем
17	-	FFBH
18	-	Предохранители центральной электрораспределительной коробки (CJB)

ПРИНЦИПЫ ДЕЙСТВИЯ

Система FFBH работает в двух режимах:

- Стояночный отопитель для обогрева салона автомобиля, когда автомобиль припаркован с выключенным двигателем.
- Работа дополнительного отопителя при работающем двигателе.

Модуль АТС отключает блок FFBH, если напряжение аккумулятора слишком низкое:

- Предел низкого напряжения при выключенном двигателе – 11,4 В в течение больше чем 10 секунд; система вновь подключается, если напряжение аккумулятора увеличивается до 12,2 В.
- При работающем двигателе предел низкого напряжения изменяется в зависимости от наружной температуры, от 11,1 В при -25°C и ниже до 11,7 В при 15°C и выше. Если напряжение аккумулятора ниже предельного значения в течение двух минут, система отключается в течение остального времени цикла зажигания.

При работе FFBH с работающим или выключенным двигателем клапаны охлаждающей жидкости системы управления микроклиматом не получают питание, и температура радиатора отопителя напрямую связана с температурой охлаждающей жидкости, исходящей из блока FFBH.

Стояночный отопитель/ вентиляция

Стояночный отопитель работает в комбинации со стояночной вентиляцией. Когда выбран режим стояночного отопителя/ вентиляции, в зависимости от наружной температуры салон автомобиля или обогревается стояночным отопителем, или охлаждается стояночной вентиляцией. Стояночный отопитель работает, если наружная температура меньше 16°C; стояночная вентиляция работает, если наружная температура 16°C или больше.

Стояночный отопитель/ вентиляция управляется прямым выбором на TSD, чтобы запрограммировать один или два момента времени включения/ выключения в последующий 24-часовой период, или путем использования пульта дистанционного управления FFBH. Прямой выбор и запрограммированные режимы времени работы выбираются, когда двигатель остановлен, а переключатель зажигания находится в положении I. При необходимости затем можно извлечь ключ из переключателя зажигания и запереть автомобиль. Во всех рабочих режимах стояночный отопитель/ вентиляция автоматически отключается через 30 протокола, чтобы предотвратить разрядку аккумулятора. Стояночная вентиляция автоматически отключается при включении зажигания.

Когда моменты времени для работы стояночного отопителя/ вентиляции вводятся в TSD, сведения о времени сохраняются в памяти щитка приборов, и индикатор климатической установки на TSD постоянно горит.

Если двигатель запускается при включенном стояночном отопителе:

- Если температура охлаждающей жидкости двигателя равна или превышает температуру охлаждающей жидкости отопителя, стояночный отопитель выключается.
- Если температура охлаждающей жидкости двигателя меньше температуры охлаждающей жидкости отопителя, стояночный отопитель остается включенным до тех пор, пока температура охлаждающей жидкости двигателя не достигнет температуры охлаждающей жидкости отопителя.

Стояночный отопитель/ вентиляция, программируемые и выбираемые на TSD

При программировании времени пуска стояночного отопителя/ вентиляции, или когда стояночный отопитель/ вентиляция выбирается с помощью TSD, щиток приборов выдает:

- Запрос стояночного отопителя/ вентиляции к TSD через среднескоростную шину CAN, объединенный главный блок (IHU) и контур MOST Media Orientated System Transport.
- Запрос стояночного отопителя/ вентиляции к модулю АТС и GEM на шине К.
- Данные по наружной температуре и температуре охлаждающей жидкости двигателя к модулю АТС и GEM на шине К.

По получении сообщений:

- Индикатор климатической установки на панели TSD мигает с частотой 2 Гц, чтобы показать, что стояночный отопитель/ вентиляция активен.
- Если температура наружного воздуха опускается ниже 5°C, GEM активирует обогрев наружных зеркал заднего вида на 3 минуты.
- Если стояночный отопитель активирован, модуль ATC :
 - подает питание к многоходовому клапану.
 - посылает сообщение по шине K, чтобы активировать FFBN.
 - задает настройку 1 скорости вентилятора обдува.
 - открывает заслонки подачи воздуха к ветровому стеклу в отопителе и закрывает заслонки на уровне лица и в нише для ног.
- Если стояночная вентиляция активирована, модуль ATC :
 - задает настройку 1 скорости вентилятора обдува.
 - открывает заслонки подачи воздуха на уровне лица в отопителе и закрывает заслонки подачи воздуха к ветровому стеклу и в нише для ног.

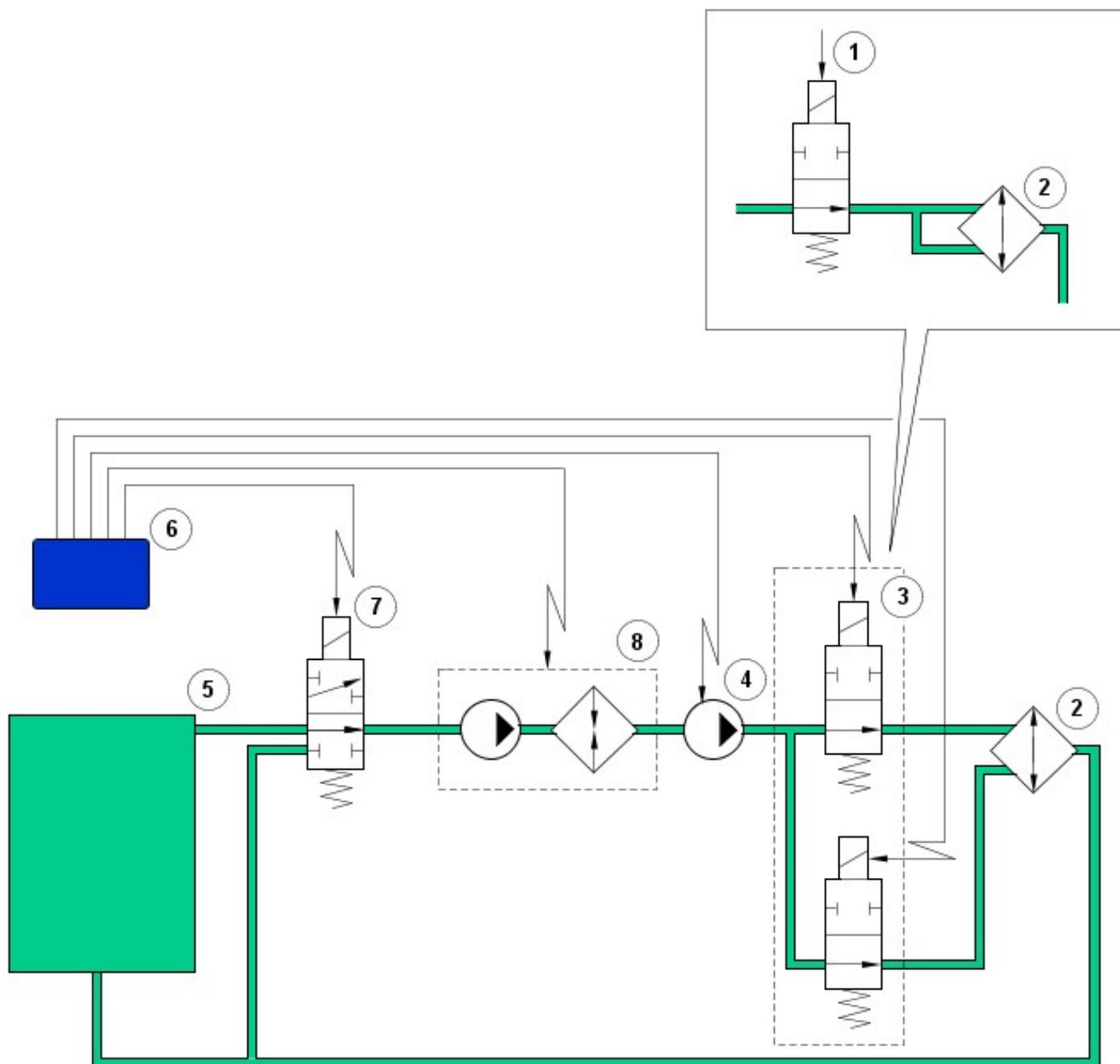
Когда выбирается выключение стояночного отопителя/ вентиляции или выключение происходит через 30 минут, щиток приборов посылает сообщения о выключении стояночного отопителя/ вентиляции по среднескоростной шине CAN и шине K. По получении сообщений:

- TSD выключает индикатор климатической установки.
- Если стояночный отопитель активирован, модуль ATC :
 - посылает сообщение по шине K, чтобы отключить FFBN.
 - выключает вентилятор.
 - возвращает распределительные заслонки к предыдущим настройкам.
 - через три минуты выключает многоходовой клапан.
- Если стояночная вентиляция активирована, модуль ATC :
 - выключает вентилятор.
 - возвращает распределительные заслонки к предыдущим настройкам.

Стояночный отопитель/ вентиляция, выбранные с помощью дистанционного управления

Когда включение стояночного отопителя/ вентиляции выбирается с помощью пульта дистанционного управления, запрос принимается приемником FFBN через ТВ-антенну и усилитель ТВ-антенны. Приемник FFBN передает запрос как постоянный сигнал к модулю управления FFBN. По получении запроса модуль управления FFBN посылает запрос к модулю ATC и щитку приборов по шине K. Затем стояночный отопитель/ вентиляция работает, как подробно описано выше.

Контур охлаждающей жидкости отопителя



M820820

Поз.	№ запасной части	Наименование
1		Клапан охлаждающей жидкости (система с ручным управлением)
2	-	Радиатор отопителя
3	-	Клапан охлаждающей жидкости (система с автоматическим управлением)
4	-	Дополнительный насос охлаждающей жидкости
5	-	Система охлаждения двигателя
6	-	Модуль АТС
7	-	Многоходовой клапан (при наличии)
8	-	Блок FFBH

Дополнительное отопление

На автомобилях с дизельными двигателями дополнительное отопление уменьшает время прогрева отопителя, а также используется для поддержания характеристик отопителя на протяжении всего цикла движения. На автомобилях с бензиновыми двигателями дополнительное отопление используется только для уменьшения времени прогрева отопителя в начальной фазе цикла движения, и работает только в том случае, если стояночный отопитель уже работает при запуске двигателя.

Модуль АТС активирует дополнительный режим отопления, когда работает двигатель и присутствуют следующие условия:

- наружная температура ниже 8 °С,
- температура охлаждающей жидкости двигателя ниже 75 °С,
- температура охлаждающей жидкости отопителя ниже 70 °С,
- опорная температура - 100 %.
- вентилятор включен.

Чтобы активировать режим дополнительного отопления, модуль АТС подает питание к дополнительному насосу охлаждающей жидкости и посылает сообщения по шине К к блоку FFBH, чтобы начать/ продолжить работу (многоходовой клапан остается без питания).

Модуль АТС останавливает FFBH и прекращает подачу питания к дополнительному насосу охлаждающей жидкости, когда происходит любое из следующих событий:

- двигатель останавливается,
- наружная температура увеличивается выше 15 °С.
- температура охлаждающей жидкости двигателя возрастает выше 75 °С,
- температура охлаждающей жидкости отопителя возрастает выше 70 °С,
- опорная температура падает ниже 90%,
- вентилятор выключается.

Блок FFBH

После активации в соответствии с сообщением от модуля АТС, работа FFBH управляется модулем управления в блоке FFBH. Модуль управления управляет блоком FFBH на одном из двух уровней подачи тепла: 2.5 кВт при частичной нагрузке на отопитель и 5 кВт при полной нагрузке на отопитель.

Последовательность пуска: В начале процесса запуска модуль управления подает напряжение к свече подогрева с датчиком пламени для предварительного прогрева камеры сгорания, запускает на малой скорости вентилятор камеры сгорания и включает питание циркуляционного насоса системы охлаждения. Примерно через 30 секунд модуль управления включает питание топливного насоса FFBH для его работы со скоростью запуска. Топливо, поступающее от топливного насоса FFBH, испаряется в камере сгорания, смешивается с воздухом от вентилятора и поджигается свечой подогрева с датчиком пламени. Затем модуль управления постепенно увеличивает скорость топливного насоса FFBH и вентилятора камеры сгорания. Как только горение в камере сгорания установилось, модуль управления переключает свечу подогрева/ датчик пламени в режим датчика пламени для контроля процесса сгорания. С начала последовательности запуска до получения устойчивого горения проходит приблизительно 90 секунд для запуска отопителя с частичной нагрузкой и 150 секунд для запуска отопителя с полной нагрузкой.

Управление температурой охлаждающей жидкости: Когда модуль управления в первый раз вводит активный режим, он инициирует запуск сгорания с полной нагрузкой. Сгорание с полной нагрузкой продолжается до тех пор, пока температура в корпусе теплообменника не достигает 72°C, в этот момент модуль управления уменьшает скорость топливного насоса FFBH и вентилятора подачи воздуха в камеру сгорания до половинной скорости, чтобы задать горение с частичной нагрузкой. Модуль управления поддерживает горение с частичной нагрузкой, пока температура в корпусе теплообменника остается в диапазоне между 68 и 76°C. Если температура в корпусе теплообменника уменьшается до 68°C, модуль управления переключает систему на горение с полной нагрузкой. Если температура в корпусе теплообменника увеличивается до 76 °С, модуль управления вводит фазу работы в режиме холостого хода.

При включении холостого режима работы модуль работы немедленно выключает топливный насос FFBH, чтобы остановить процесс горения, и запускает таймер вентилятора камеры сгорания. После двухминутного охлаждения модуль управления выключает вентилятор и затем остаётся в режиме холостого хода, пока температура в корпусе теплообменника остаётся выше 71°C. Если температура в корпусе теплообменника уменьшается до 71 °С, в пределах 15 минут после введения модулем управления фазу холостого хода, модуль управления переключает систему на горение с частичной нагрузкой. Если истекает больше 15 минут перед тем, как температура в корпусе теплообменника уменьшается до 71 °С, модуль управления инициирует пуск горения с полной нагрузкой.

Для ограничения образования нагара на свече подогрева/ датчике пламени модуль управления также вводит фазу холостого хода, если продолжительность непрерывной работы превышает 72 минуты (в режиме полной нагрузки, в режиме частичной нагрузки или при сочетании обоих режимов). После периода охлаждения, если корпус теплообменника все еще находится в диапазоне температур, который требует дополнительного тепла, модуль управления инициирует немедленный перезапуск горения с частичной или полной нагрузкой.

Отключение: Когда модуль АТС посылает по шине К сообщение на остановку работы FFBH, модуль управления выключает топливный насос FFBH, чтобы остановить горение, но оставляет работать вентилятор подачи воздуха в камеру сгорания и циркуляционного насоса, чтобы охладить блок FFBH. Время охлаждения зависит от нагрузки при горении на момент получения сообщения.

Время охлаждения

Нагрузка при горении	Время охлаждения, с
Частичная	100
Полная	175

Диагностика: Модуль управления контролирует систему FFBH на наличие неисправностей. Любая неисправность заносится в энергозависимую память модуля управления, которая может читаться с помощью системы диагностики, одобренной компанией Land Rover. Максимальное количество неисправностей, одновременно хранимых в памяти вместе с параметрами процесса, равно трем. Если будет зарегистрирована еще одна неисправность, она заносится в память вместо самой ранней неисправности.

Модуль управления также оснащен функцией блокировки, которая в случае серьезной неисправности выключает систему для предотвращения ее выхода из строя. В режиме блокировки из-за появления неисправности модуль управления сразу же выключает топливный насос FFBN, а через, примерно, 2 минуты выключает вентилятор камеры сгорания и циркуляционный насос. Такая блокировка имеет место, если нарушена последовательность запуска, при прекращении процесса горения, перегреве корпуса теплообменника или при выходе входного напряжения за границы рабочего диапазона. Удаление информации о неисправностях из памяти модуля управления производится с помощью системы диагностики, одобренной компанией Land Rover, или отключением аккумуляторной батареи не менее чем на 10 секунд.

Нарушение последовательности запуска/ прекращение процесса горения Если при запуске не удается достичь устойчивого горения, или пламя исчезает в процессе работы, модуль управления инициирует повторный запуск. Неудачный пуск или исчезновение пламени регистрируется счетчиком событий в модуле управления. Отсчет счётчика событий увеличивается на одну единицу при каждом неудачном запуске или исчезновении пламени и уменьшается на единицу при каждом последующем удачном запуске. Если счётчик событий увеличивается до трех (при любом числе циклов запуска), модуль управления включает режим блокировки.

Перегрев корпуса теплообменника: Для защиты системы от перегрева модуль управления блокирует работу системы, если температура в корпусе теплообменнике превышает 105°C.

Нарушена регулировка Модуль управления вводит режим блокировки, если напряжение аккумулятора или входное напряжение генератора меньше 10.5 ± 0.3 В на протяжении больше 20 секунд или больше чем 15.5 ± 0.5 В на протяжении больше 6 секунд.