

Service.



Программа самообучения 271

# **Автомобиль Volkswagen Phaeton**

## **Отопители и кондиционер**

Устройство и принцип действия

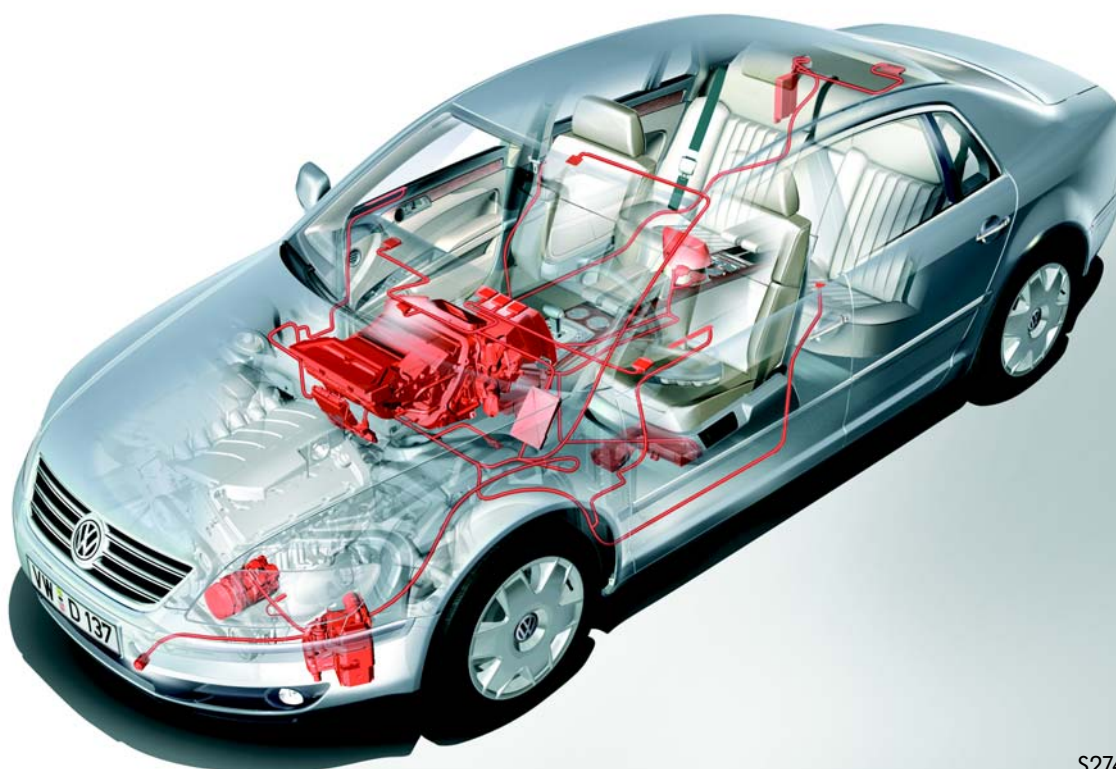


## Сверхкомфортный микроклимат

Phaeton – седан высшего класса. Поэтому четырехзональный кондиционер (4C-Climatronic) – обязательный элемент серийного оборудования. Водитель и пассажиры могут управлять микроклиматом каждый в своей зоне салона независимо друг от друга.

Автоматически регулирует микроклимат во всех четырех зонах салона блок управления кондиционером Climatronic. Именно ему подконтрольны многочисленные сервоприводы устройств и заслонок, которые регулируют приток воздуха через дефлекторы и поддерживают заданную температуру. Регулирование осуществляется с учетом и таких факторов, как солнечная радиация, химический состав и влажность воздуха.

В конечном итоге кондиционер способствует безопасности движения, поскольку неконтролируемое повышение температуры в салоне ослабляет внимание водителя и снижает скорость реакции.



S274\_101

**НОВИНКА**



**Внимание!  
Указание!**

В программах самообучения описываются только новые конструкции и принципы их действия! Содержание пособий в дальнейшем не дополняется и не изменяется!

Указания по проверке, регулировке и ремонту описываемых систем содержатся в соответствующей ремонтно-технической документации.



<b>Введение .....</b>	<b>4</b>
<b>Конструктивные особенности.....</b>	<b>11</b>
<b>Функциональные особенности .....</b>	<b>29</b>
<b>Системный обзор .....</b>	<b>40</b>
<b>Блок управления .....</b>	<b>45</b>
<b>Датчики и исполнительные устройства .....</b>	<b>48</b>
<b>Электросхема .....</b>	<b>66</b>
<b>Самодиагностика .....</b>	<b>72</b>
<b>Вопросы для самопроверки .....</b>	<b>73</b>





# Введение



## Управление кондиционером. Общие положения

Функциями отопителей и кондиционера Climatronic можно управлять с пультов централизованной электронной системы Infotainment. Ей же подконтрольны и другие сервисные устройства автомобиля, такие как телефон, навигатор, радиоприемник, телевизор и т.п.

### Передний пульт управления и индикации

Основной компонент системы Infotainment – пульт управления и индикации, встроенный в переднюю панель. С его клавиатуры можно задавать параметры микроклимата для передней и задней зон салона.

На иллюстрации справа выделены органы управления микроклиматом.

В ремонтно-технической документации описываемому устройству соответствует наименование “Steuergerät, Anzeige- und Bedieneinheit für Information, vorn”.



S271\_074

### Задний пульт управления и индикации

В исполнении, показанном на иллюстрации, этот пульт позволяет программировать температуру воздуха в задней зоне салона, направление воздушных потоков и режим работы приточного вентилятора.

В ремонтно-технической документации описываемому устройству соответствует наименование “Bedienungs- und Anzeigeeinheit für Climatronic hinten”.



S271\_216



Дополнительное оборудование, к которому относятся гелиоактивный люк и автономный отопитель, также можно настраивать с клавиатуры центрального пульта, однако в данном выпуске эти функции не рассматриваются.

## Система вентиляции

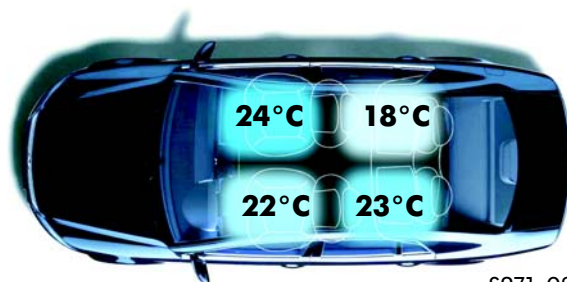
Для поддержания комфортного микроклимата реализуются следующие основные функции:

- Рассеивающая приточная вентиляция
- Прямоточная вентиляция
- Обогрев стекол с автоматическим включением при их запотевании
- Автоматическая или принудительная рециркуляция.

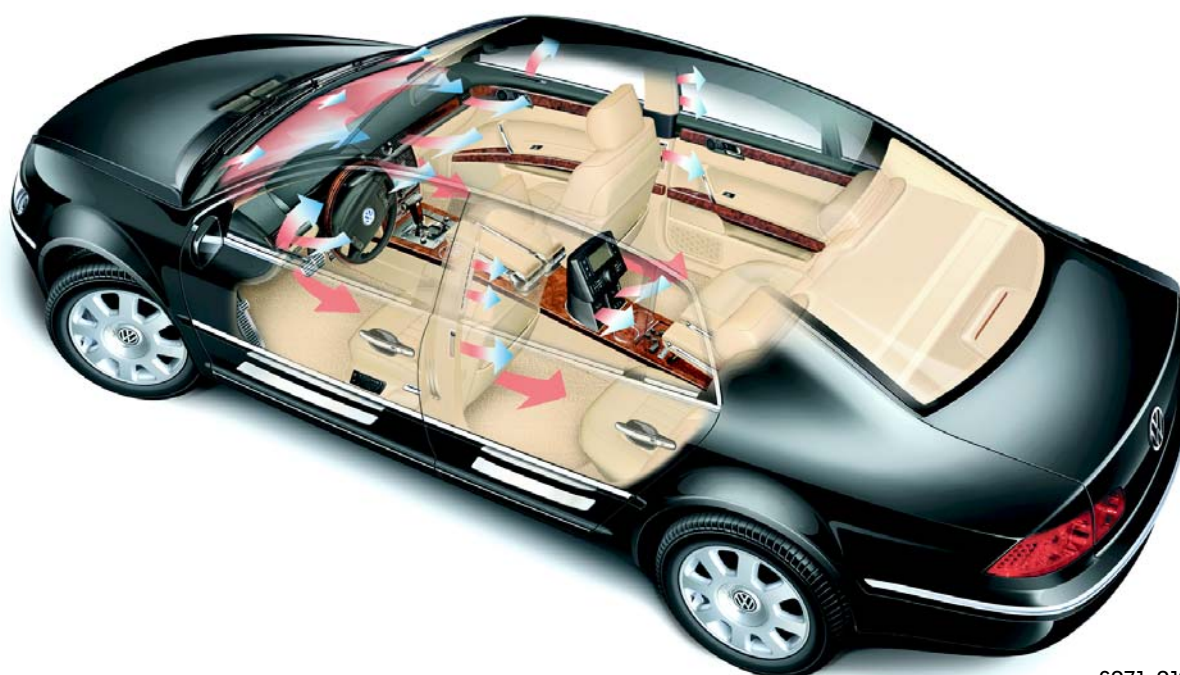
Такая концепция позволяет регулировать температуру и состав воздуха отдельно для каждой зоны салона.



Поскольку во время движения автомобиля условия окружающей среды (температура воздуха, солнечная радиация) могут существенно меняться, то названные выше четыре функции вентиляции (рассеивающая или прямоточная подача свежего воздуха, обогрев стекол и рециркуляция) могут сменять одна другую или реализовываться совместно.



S271\_083



S271\_219

# Введение



## Рассеивающая приточная вентиляция

Прямоточная подача свежего воздуха часто вызывает ощущение дискомфорта или сквозняка. Поэтому Phaeton оснащен системой вентиляции, которая может рассеивать воздух, поступающий в салон через высокорасходные дефлекторы на верхней стороне передней панели и в средних стойках кузова.

При автоматическом регулировании микроклимата блок управления кондиционером Climatronic определяет, можно ли реализовать требуемые параметры в режиме рассеивающей вентиляции.

По команде блока управления могут быть открыты дополнительные дефлекторы, – если того потребуют изменившиеся внешние условия, например, нагрев кузова под действием солнечных лучей.

Дефлекторы, используемые для рассеивающей приточной вентиляции, могут открываться и закрываться не только автоматически, в процессе регулирования микроклимата, но и принудительно, двумя клавишами, управляющими главным меню функций кондиционера.



Функциональные клавиши

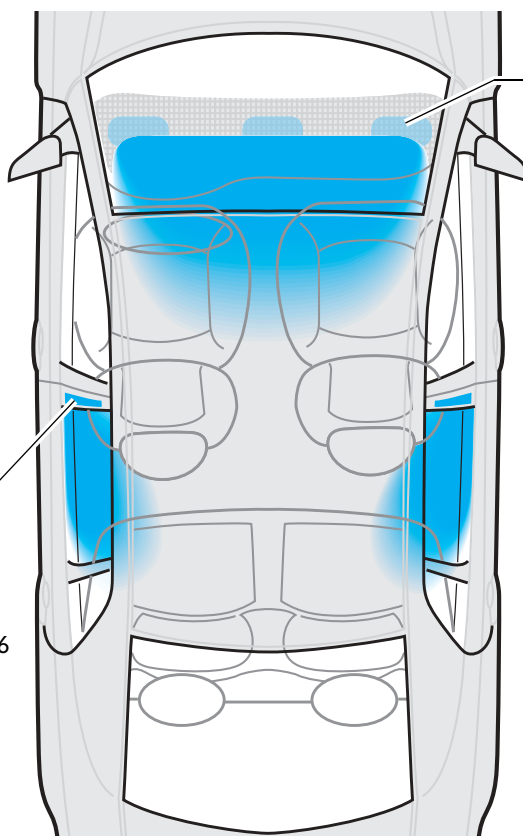


S271\_018, S271\_146,



Дефлектор в передней панели, работающий в режиме рассеивающей вентиляции

S271\_106



Дефлектор в левой средней стойке кузова



S271\_102

S271\_003

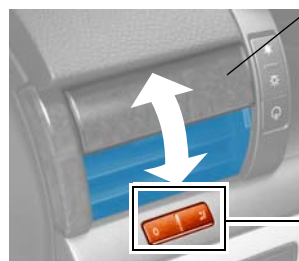
## Прямоточная вентиляция

Функциональная клавиатура системы Infotainment позволяет программировать распределение воздушных потоков по различным направлениям.

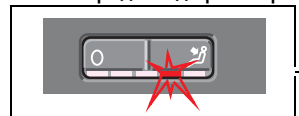
Для прямоточной вентиляции используются дефлекторы, скрытые под декоративными крышками в передней панели, а также дефлекторы в крышке заднего пульта управления и в средних стойках кузова. Декоративные крышки открываются при нажатии соответствующих функциональных клавиш, а при определенных условиях автоматически, в процессе регулирования микроклимата. Одновременно включаются электроприводы заслонок для регулирования подачи воздуха через дефлекторы.

Когда декоративные крышки дефлекторов открыты, то приток воздуха можно изменять, не меняя режима работы вентилятора. Для этого возле каждого дефлектора есть клавишный переключатель. При нажатии на клавишу декоративная крышка остается открытой, но изменяется проходное сечение, определяемое положением заслонки. При этом о степени открытия заслонки можно судить по яркости светодиодов, вмонтированных в клавишу.

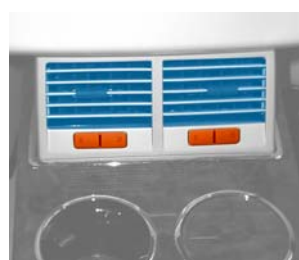
Частоту вращения вентилятора можно бесступенчато изменять кнопкой выбора и ввода, применительно сразу ко всем дефлекторам.



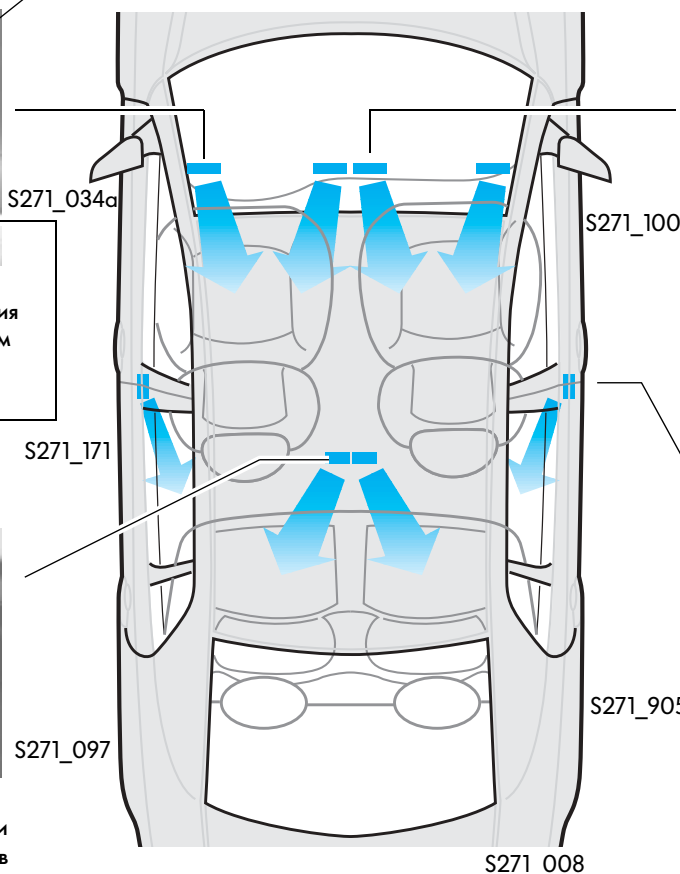
E301. Клавишный переключатель для управления левым передним дефлектором



Светодиодный индикатор



Клавишные переключатели для управления левым E306 и правым E307 дефлекторами в задней консоли



Клавишные переключатели для управления левым E302 и правым E303 дефлекторами в середине передней панели



Дефлектор в средней стойке кузова



# Введение



## Обогрев и оттаивание стекол

Отопитель и кондиционер обеспечивают как автоматический, так и принудительный обогрев стекол. Это предотвращает запотевание стекол и способствует безопасности движения.

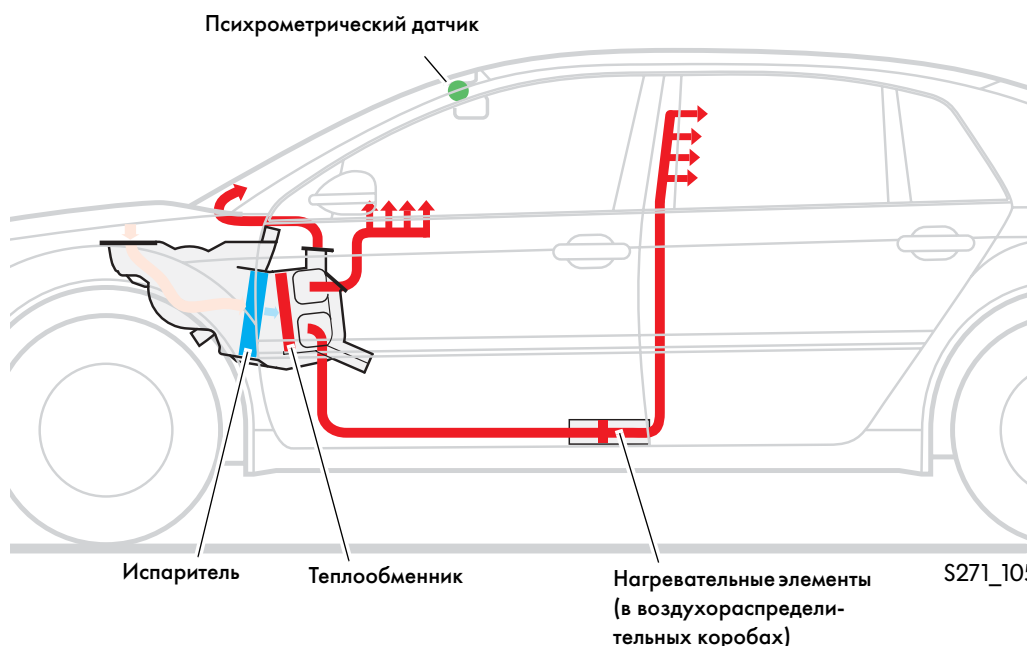
### ● Обогрев с автоматическим включением при запотевании стекол

Система управления микроклиматом непрерывно измеряет температуру лобового стекла, влажность воздуха и температуру в точке определения влажности. По результатам измерений определяется возможность запотевания стекла. Все три параметра измеряет психрометрический датчик. Он скрыт в основании салонного зеркала и генерирует соответствующие сигналы.

Если возникает опасность конденсации паров, находящихся в воздухе внутри салона, и их осаждения на стеклах, то автоматически наращивается мощность компрессора кондиционера и обороты вентилятора, а заслонка для регулирования обогрева стекол открывается на большее сечение. В результате сухой воздух поступает через испаритель, теплообменники и открытые дефлектора обогрева к лобовому и боковым стеклам.

Дополнительные нагревательные элементы в воздухораспределительных коробах, находящихся под передними сиденьями, подогревают воздух, поступающий через дефлекторы под задними боковыми стеклами.

Принцип действия психрометрического датчика подробно описывается в разделе "Датчики и исполнительные устройства".





## ● Принудительный обогрев стекол

Иногда стекла запотевают особенно быстро. Это бывает в мороз, а также в дождливую погоду, когда влага испаряется с поверхности намокшей одежды, так что влажность воздуха в салоне резко повышается.

При таких погодных температурных условиях автоматический обогрев стекол может оказаться недостаточно эффективным. В этом случае усиленный обогрев стекол программируется вручную, с клавиатуры управления микроклиматом.

После нажатия соответствующей клавиши закрываются все дефлекторы, кроме предназначенных для обогрева стекол. При этом компрессор кондиционера и вентилятор работают на полную мощность.



Если Phaeton оснащается системой электрообогрева (дополнительное оборудование) лобового стекла, то она включается той же клавишей.

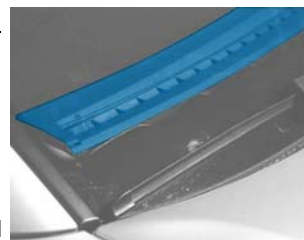
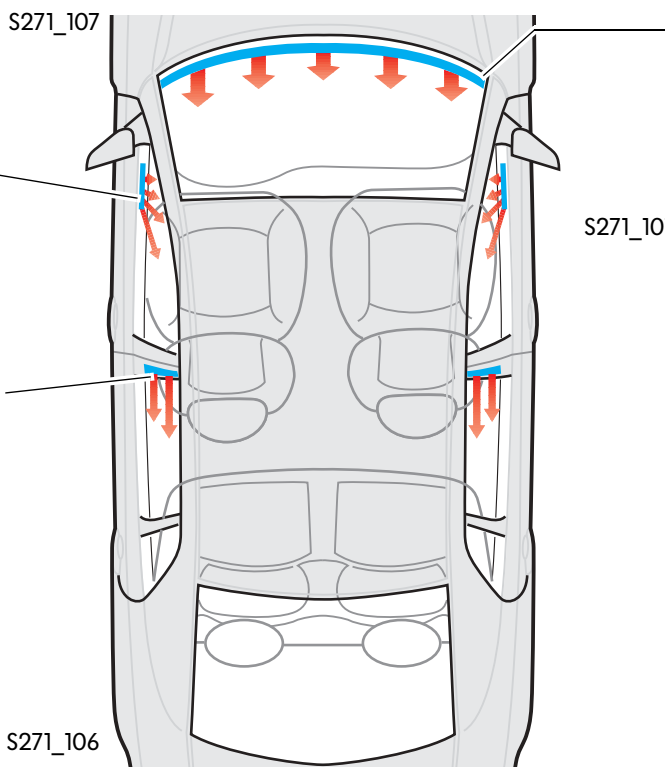
Клавиша обогрева стекол



S271\_019



Дефлектор для обогрева бокового стекла



S271\_101

Дефлектор для обогрева панели управления



Дефлектор для обогрева лобового стекла

S271\_002

# Введение



## Автоматическая и принудительная рециркуляция

Climatronic включает и выключает рециркуляция либо автоматически, либо принудительно, с клавиатуры управления микроклиматом.

### ● Принудительная рециркуляция

После нажатия на клавишу рециркуляции система управления микроклиматом переключается с приточной вентиляции на внутрисалонный воздухообмен. Заслонка воздухоприемника закрывается, а рециркуляционная заслонка открывается. В режиме рециркуляции загрязненный наружный воздух в салон не попадает. Повторным нажатием той же клавиши снова включается приточная вентиляция.

Клавиатура управления микроклиматом



Клавиша включения и выключения рециркуляции



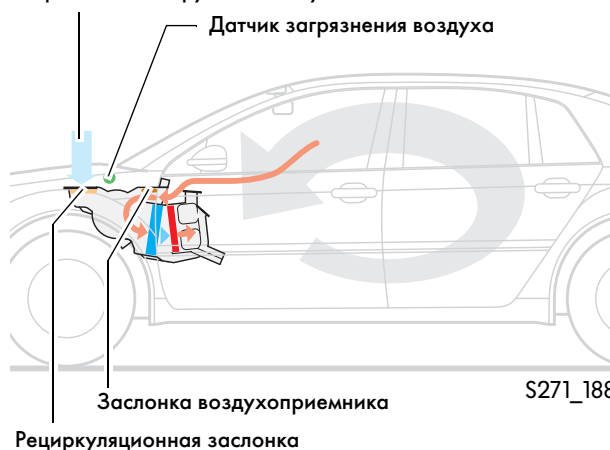
**Принудительная рециркуляция** автоматически не отключается. Поскольку свежий воздух в салон не подается, пользоваться этой функцией можно лишь недолго.

### ● Автоматическая рециркуляция

В ливнеприемном коробе установлен датчик загрязнения воздуха. Датчик непрерывно следит за концентрацией вредных веществ. Система управления микроклиматом автоматически переключается с приточной вентиляции на рециркуляцию, если концентрация вредных веществ в наружном воздухе превышает допустимую, а также при совместном включении стеклоочистителя и омывателя стекла. Кроме того, рециркуляция автоматически включается при движении задним ходом, чтобы предотвратить попадание отработавших газов из выхлопной трубы в салон. Как только нормальный состав воздуха за бортом восстанавливается, рециркуляция автоматически прекращается.

Для функции автоматической рециркуляции нормальным является выключенное состояние. Чтобы включить ее, надо войти в меню прочих функций (Weiter) и нажать функциональную клавишу автоматической рециркуляции (Auto Umluft).

Загрязненный наружный воздух



# Конструктивные особенности

## Система управления микроклиматом. Основные компоненты

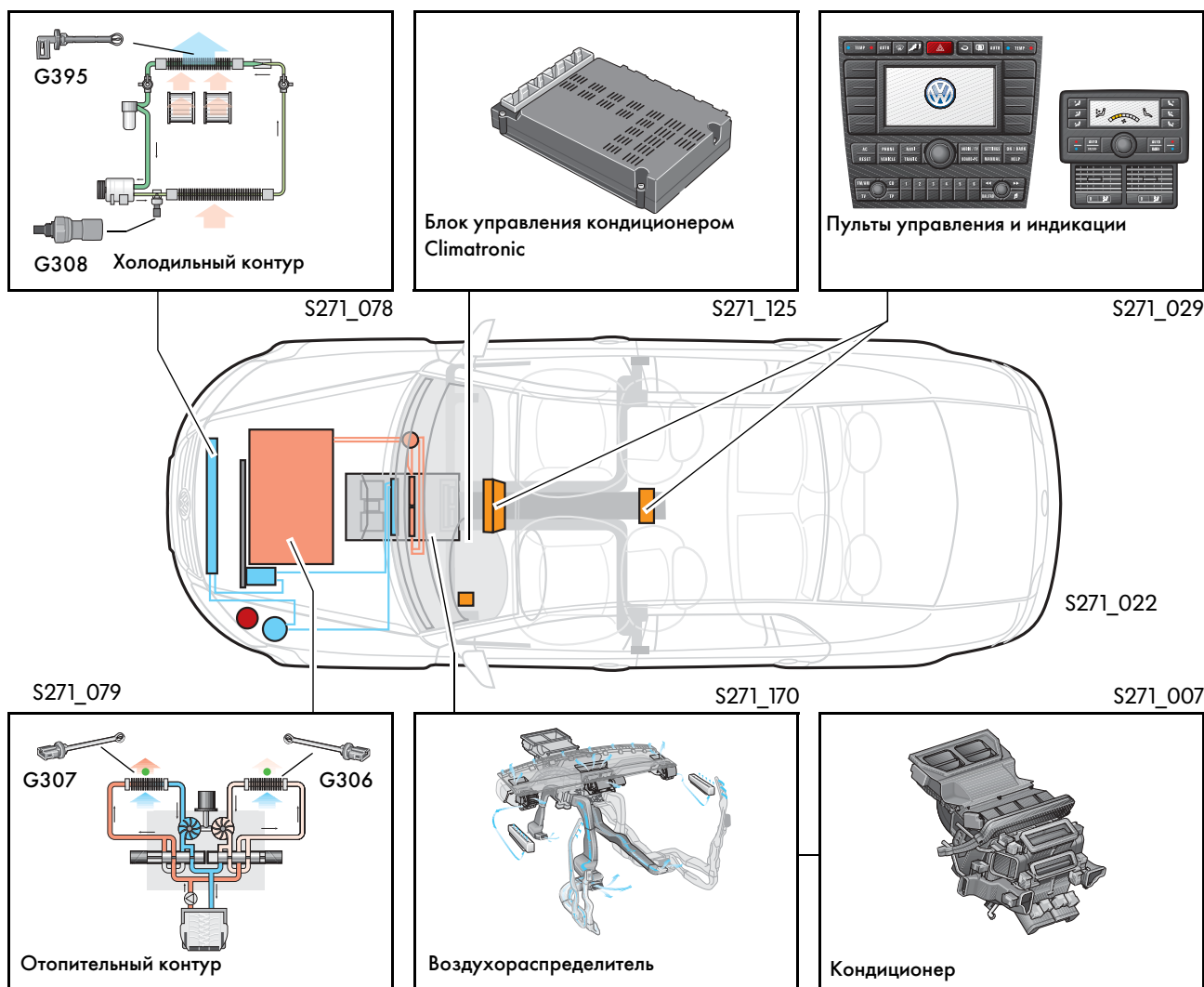
Отопители и кондиционер. Функциональные особенности

- Холодильный контур  
G395, датчик давления и температуры хладагента. G308, датчик температуры воздуха за испарителем.
- Отопительный контур  
Насосно-клапанный блок. Автономные теплообменники (2 шт.), регулируемые на стороне подачи жидкости. G306 и G307, датчики температуры в правом и в левом теплообменниках.

- Воздухораспределительные устройства  
Кондиционер, поддерживающий заданный микроклимат отдельно в каждой из четырех зон салона.
- Передний и задний пульта управления и индикации.
- Блок управления кондиционером Climatronic



Спецификацию всех датчиков и исполнительных устройств, предназначенных для комплексного управления микроклиматом, содержит системный обзор (с. 40).



# Конструктивные особенности

## Холодильный контур

Схема циркуляции хладагента в основе своей та же, что и на автомобиле Passat W8.

Отличие состоит в том, что давление и температуру хладагента определяет один и тот же датчик (G395). По двум сигналам этого датчика блок управления может вычислить неявную утечку хладагента. Датчик устанавливается на стороне высокого давления.

К холодильному контуру относятся следующие элементы:

- дроссель,
- компрессор с внешним регулированием,
- конденсатор
- испаритель
- сборник конденсата

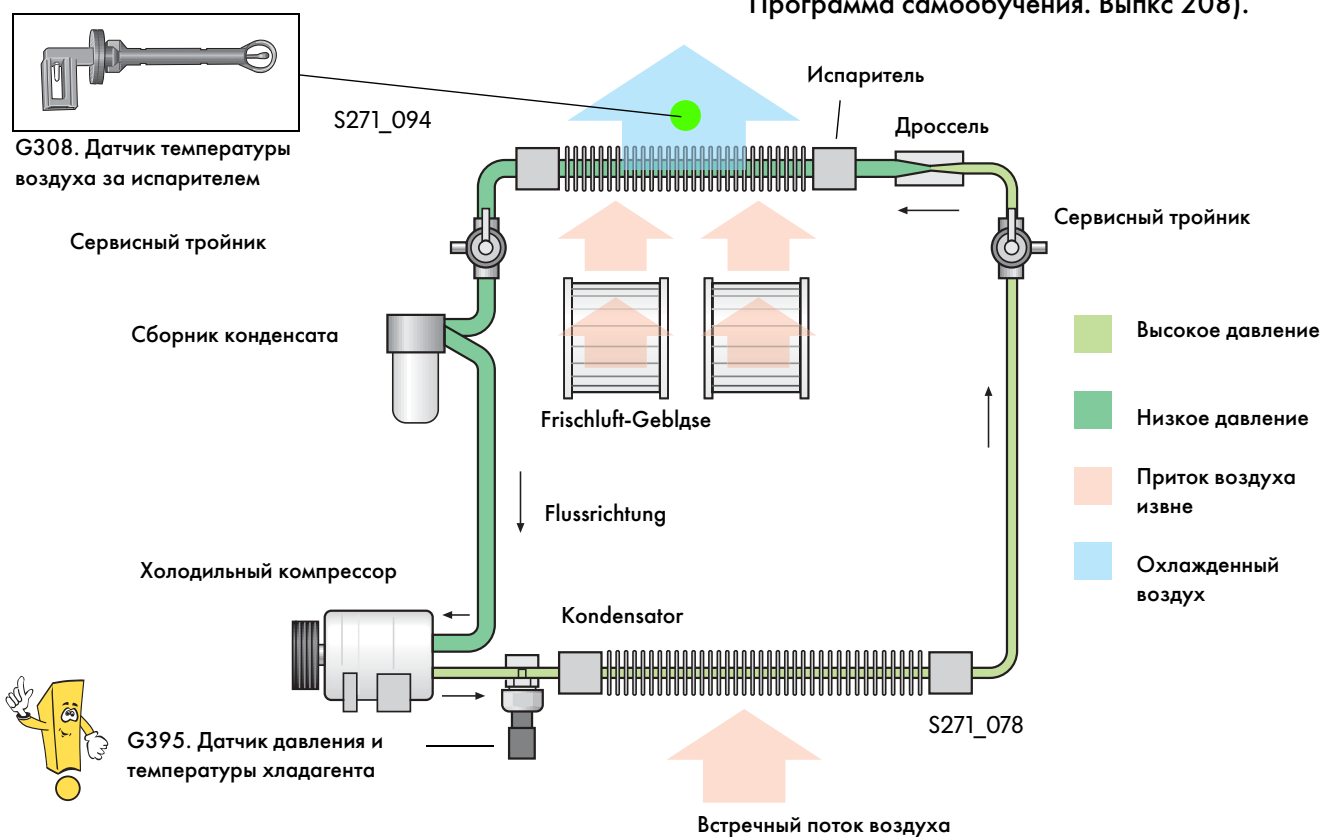
Температуру воздуха за испарителем измеряет специальный датчик (G308). По сигналу этого датчика функция охлаждения воздуха отключается, если температура падает до 0 °C. Датчик и компрессор поддерживают температуру воздуха за испарителем в диапазоне регулирования, т.е. в пределах от 0 °C до 12 °C.

Это позволяет снизить нагревательную мощность теплообменников. Через них воздух проходит, минуя испаритель, чтобы быть нагретым до заданной температуры.

В результате снижаются энерготраты и уменьшается расход топлива.



Работа холодильного контура подробно описывается в отдельном издании: SSP 208. Klimaanlage im Fahrzeug (Автомобильные кондиционеры. – Программа самообучения. Выпуск 208).



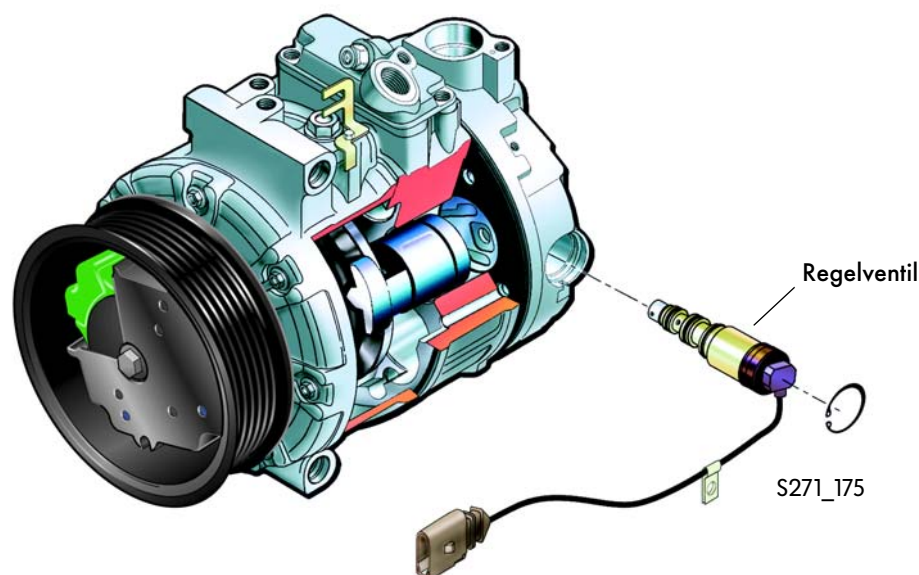


## Холодильный компрессор с внешним регулированием

Для сжатия хладагента используется семипоршневой бескрейшовый компрессор одностороннего действия, с косой шайбой.

Другими конструктивными особенностями компрессора являются:

- Рабочий объем варьируется в зависимости от требуемой холодильной мощности,
- поршни сделаны полыми,
- в приводной ременной шкив встроен предохранитель от перегрузки. Электромагнитная муфта отсутствует,
- соотношение давлений в компрессоре регулируется извне, посредством специального клапана N280.



### Принцип действия

Блок управления J255 кондиционером Climatronic бесступенчато изменяет степень открытия клапана на компрессоре. В зависимости от таких параметров, как заданная температура в салоне, фактическая температура воздуха за бортом и в салоне, температура испарителя и давление хладагента, регулируется напряжение, которое посредством клапана изменяет соотношение давлений в картере компрессора. В итоге изменяются наклон косой шайбы, рабочий объем компрессора, а значит, и генерируемая холодильная мощность.

Поскольку привод осуществляется поликлиновым ремнем, то компрессор продолжает работать, даже если отключить функцию охлаждения воздуха. Однако подача хладагента при этом регулируется в пределах не более 2 % по объему от номинальной.

# Конструктивные особенности

## Защитные функции

Неисправность в механической части компрессора или недостаток смазки из-за отсутствия хладагента могут привести к тому, что приводной вал компрессора заблокируется. В результате возможно повреждение ременной передачи и двигателя.

Чтобы этого избежать, предусмотрены следующие защитные функции:

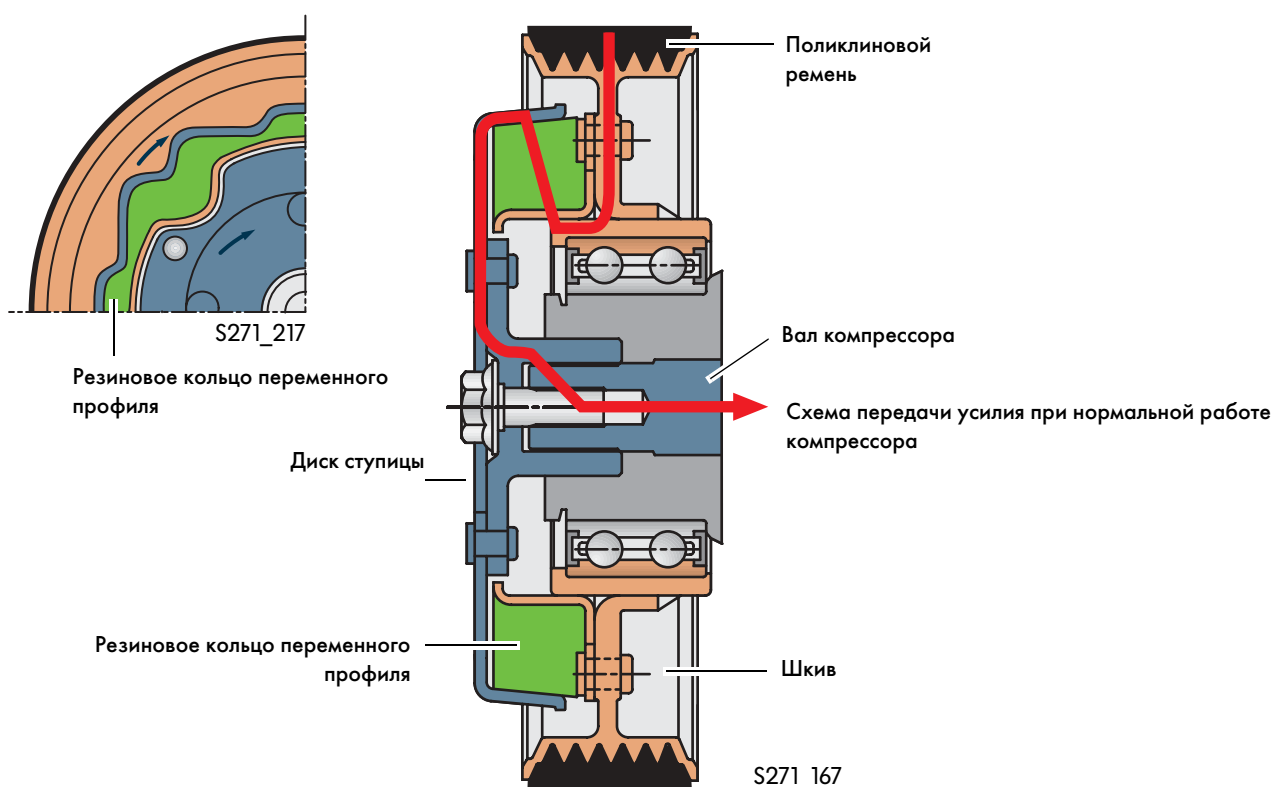
- По сигналу датчика G395 температуры и давления блок управления кондиционером Climatronic распознает возможность утечки хладагента. При полном опорожнении холодильного контура из-за утечки функция охлаждения воздуха автоматически отключается.
- В шкив ременной передачи встроен предохранитель от перегрузки.

## Предохранитель от перегрузки

### Нормальная работа компрессора

Силовое замыкание между шкивом для поликлинового ремня и диском ступицы обеспечивает резиновое кольцо переменного профиля.

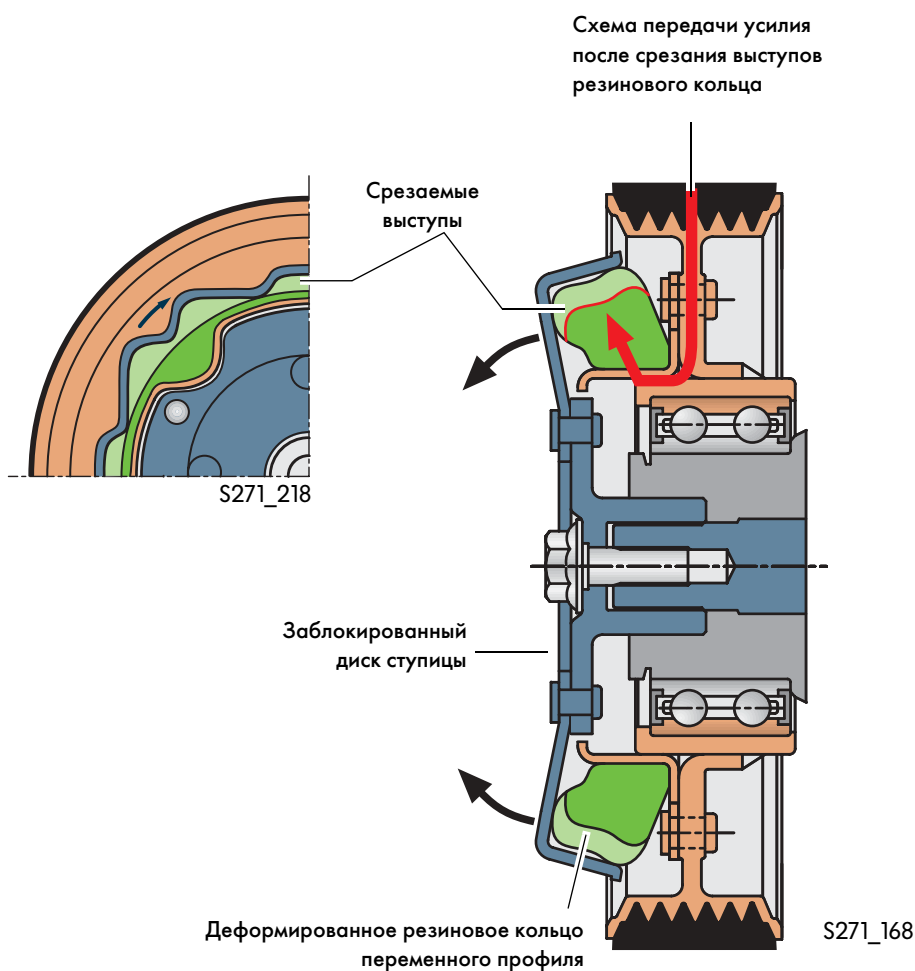
Пока компрессор работает нормально, диск и шкив вращаются с одинаковой частотой.



## Блокировка компрессора

Диск ступицы стопорится. Усилие, передаваемое от диска на шкив, резко возрастает. Под действием шкива, продолжающего вращение, резиновое кольцо переменного профиля прижимается к заблокированному диску ступицы.

Выступы резинового кольца срезаются, так что кинематическая связь между шкивом и диском ступицы исчезает. Шкив продолжает беспрепятственно вращаться. Поликлиновый ремень остается неповрежденным, а нормальная работа двигателя не нарушается.

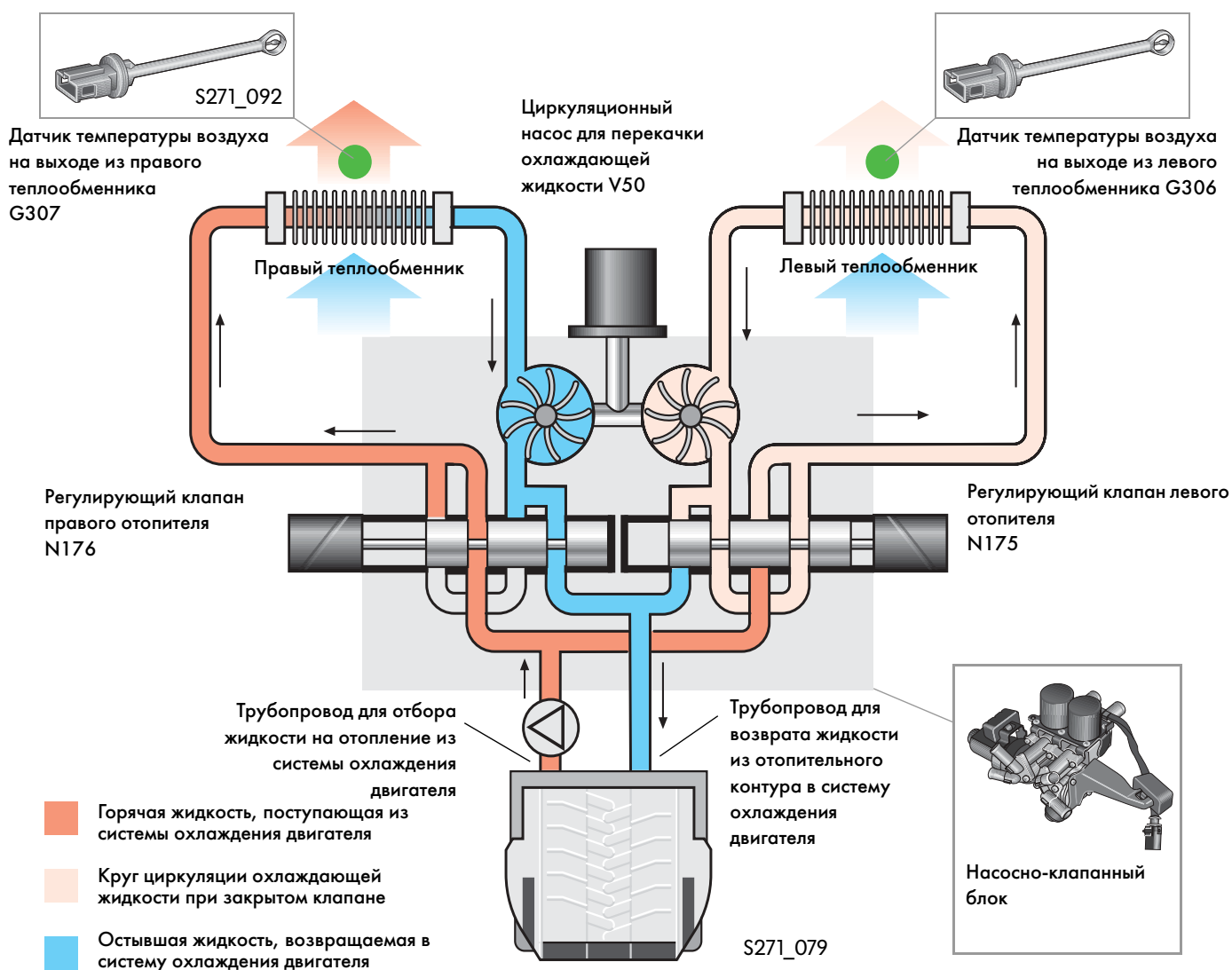


# Конструктивные особенности

## Отопительный контур

Отопительный контур образуют два теплообменника, насосно-клапанный блок и круг циркуляции жидкости в системе охлаждения двигателя. Назначение отопительного контура состоит в том, чтобы нагревать до заданной температуры воздух, охлажденный и осушенный в испарителе холодильного контура. Степень нагрева контролируют датчики температуры воздуха на выходе из теплообменника.

Насосно-клапанный блок содержит два тактовых клапана и циркуляционный насос для перекачки охлаждающей жидкости. Насос представляет собой две крыльчатки с приводом от общего электродвигателя.

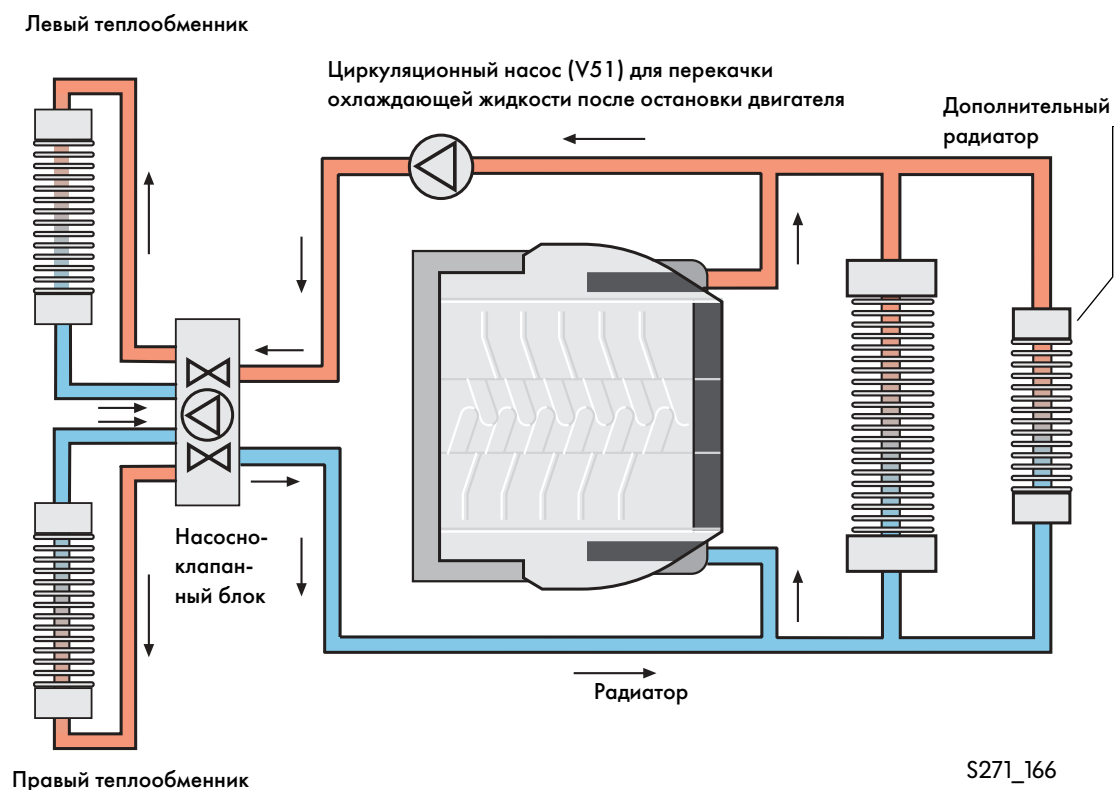




## Утилизация остаточного тепла (на примере двигателя W12)

Предполагается, что со временем в отопителях и кондиционере автомобиля Phaeton будет использоваться тепло остывающего двигателя. Иначе говоря, после выключения зажигания заданная температура будет поддерживаться в салоне до тех пор, пока нагретая охлаждающая жидкость не остынет.

Чтобы обеспечить требуемую для этого циркуляцию охлаждающей жидкости, совместно работают два насоса: в насосно-клапанном блоке (V50) и в системе охлаждения (V51). Электронасос V51 включается после остановки двигателя. Когда теплота, накопленная в круге циркуляции охлаждающей жидкости, иссякает, блок управления отключает функцию утилизации.



# Конструктивные особенности

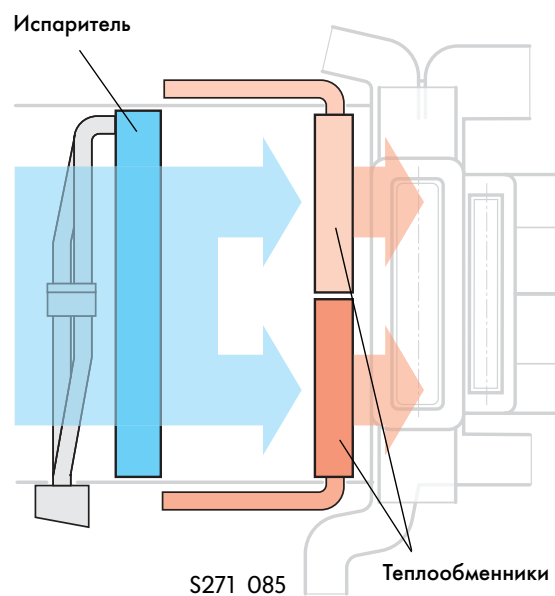
## Теплообменники

Часть воздушного потока, прошедшего через испаритель, направляется для доведения до нужной температуры к двум теплообменникам, которые размещаются один возле другого.

Для нагрева воздуха используется теплота горячей охлаждающей жидкости, протекающей через теплообменники. Расход жидкости через каждый теплообменник может регулироваться отдельно, посредством электромагнитных клапанов в составе насосно-клапанного блока.

Это позволяет регулировать температуру отдельно для правой и левой частей салона.

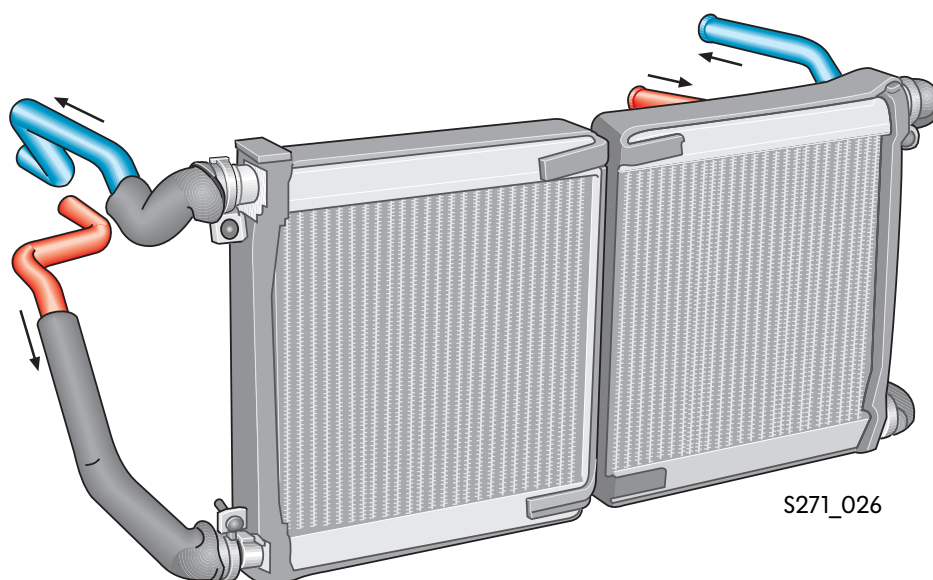
Теплообменники выполнены из алюминия.



Снятие и установка теплообменников – очень трудоемкое дело. Соблюдайте соответствующие указания, содержащиеся в руководстве по ремонту.

Возврат

Подвод



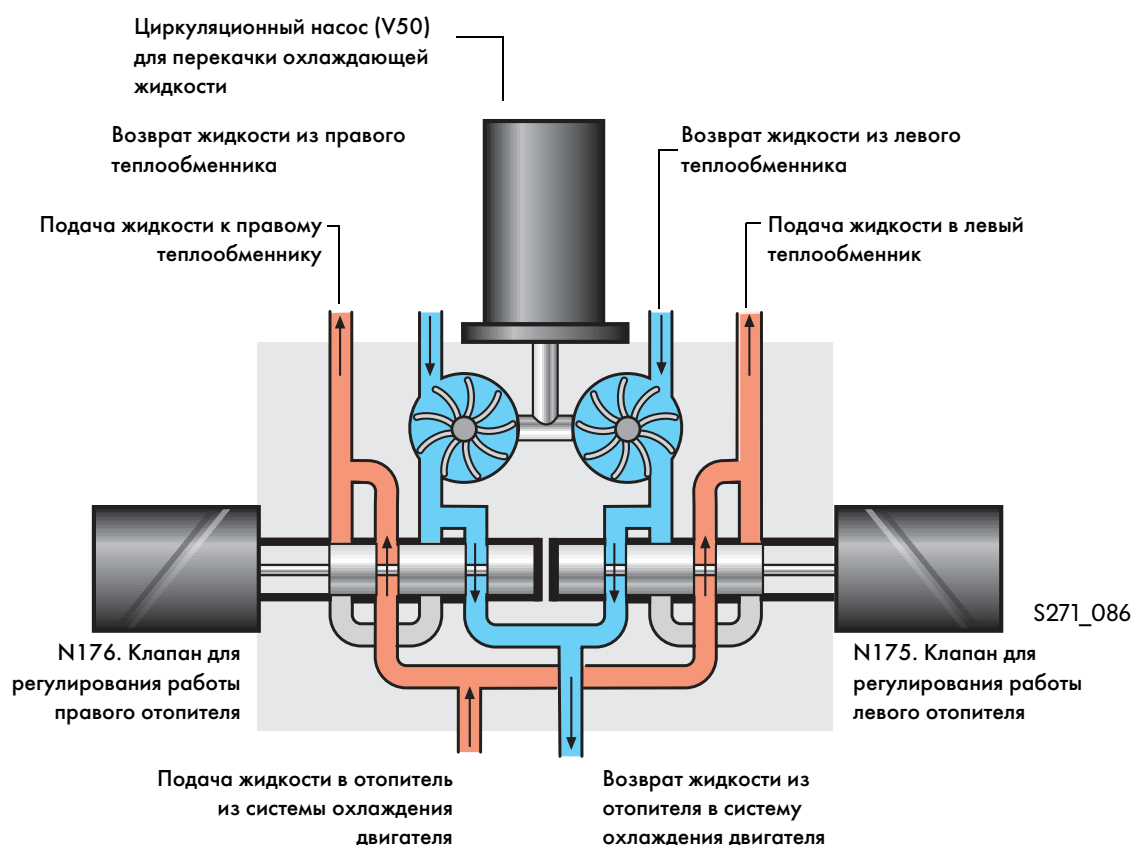
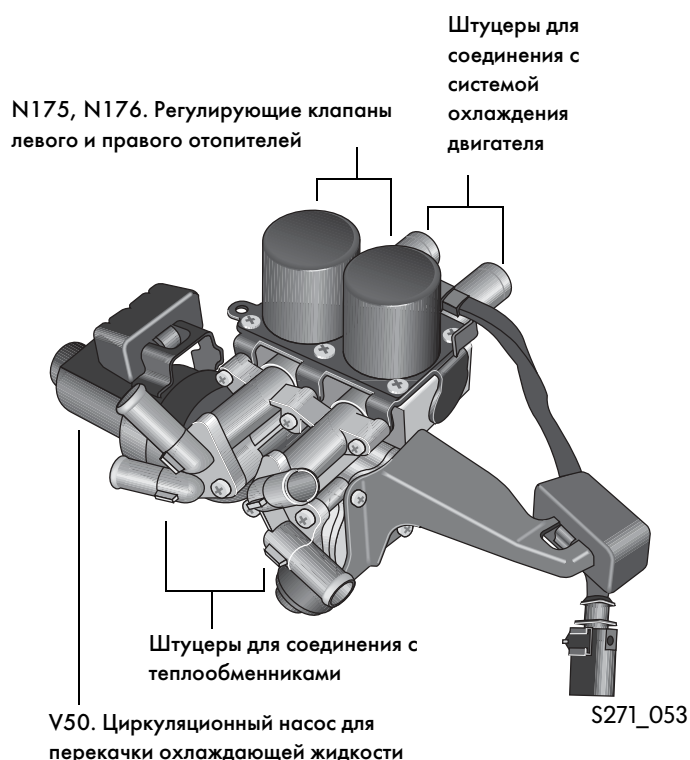
## Насосно-клапанный блок

Блок монтируется в ливнеприемном коробе, с правой стороны. Назначение блока состоит в том, чтобы обеспечить циркуляцию жидкости, поступающей из системы охлаждения двигателя через теплообменники.

В блоке объединены левый (N175) и правый (N176) клапаны для регулирования отопления, а также циркуляционный насос (V50) для перекачки охлаждающей жидкости.

Клапаны регулируют потоки жидкости, направляемые в теплообменники. Насос поддерживает ее непрерывную циркуляцию в отопительном контуре.

На блоке имеется в общей сложности шесть штуцеров. Два из них предназначены для соединения с системой охлаждения двигателя, а остальные – для соединения с теплообменниками.



# Конструктивные особенности

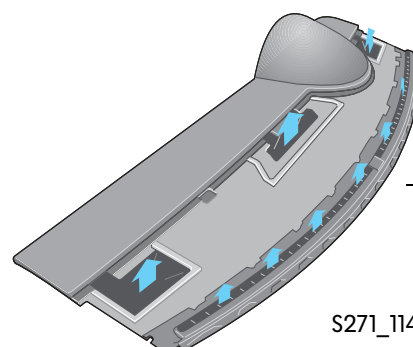
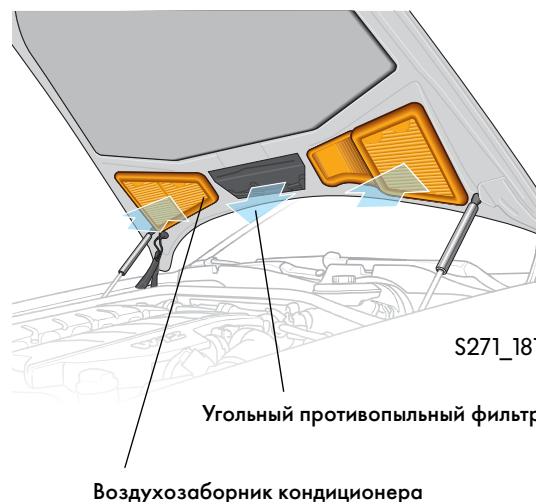
## Воздухораспределительные устройства

В этом разделе представлены основные воздухораспределительные устройства. Между собой они соединены воздуховодами, которые конструктивно оформлены как объемные пластмассовые элементы различной конфигурации.

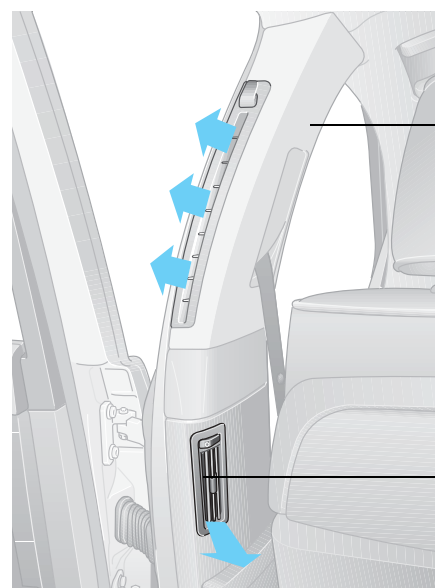
Воздушный поток, поступающий внутрь автомобиля, проходит сложный путь от противопыльного фильтра на входе до дефлекторов в салоне.

Дефлекторы на передней панели закрыты электроприводными декоративными крышками.

Капот

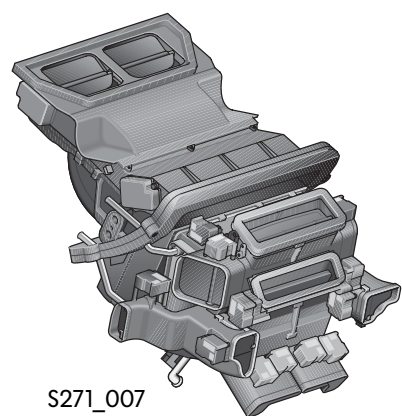


Дефлекторы (в передней панели) для обогрева лобового стекла и для рассеивающей приточной вентиляции салона



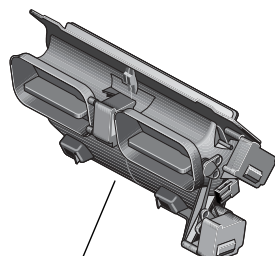
Дефлекторы в средней стойке кузова





S271\_007

Кондиционер



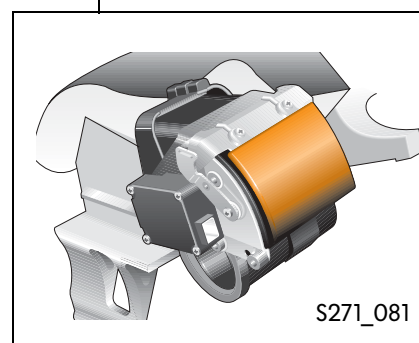
Воздухораспределительный канал (в средней части передней панели)

S271\_038



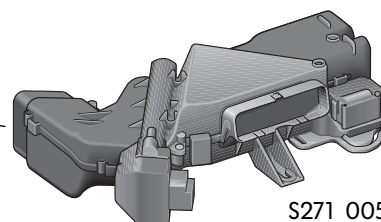
S271\_113

Воздухораспределительные устройства, обслуживающие боковые дефлекторы (в передней панели) и дефлекторы (в обивке дверей) для обогрева боковых стекол



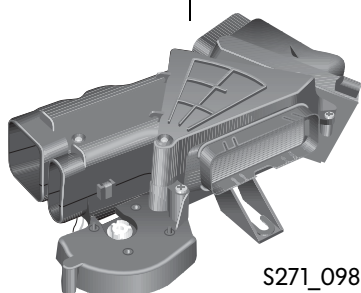
S271\_081

Электроприводная декоративная крышка дефлектора



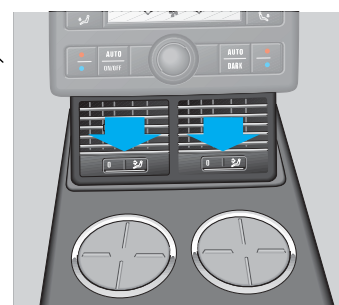
S271\_005

Правый задний воздухораспределитель



S271\_098

Левый задний воздухораспределитель



S271\_172

Дефлекторы в задней консоли

S271\_222



# Конструктивные особенности

## Схема распределения воздушных потоков в автомобиле

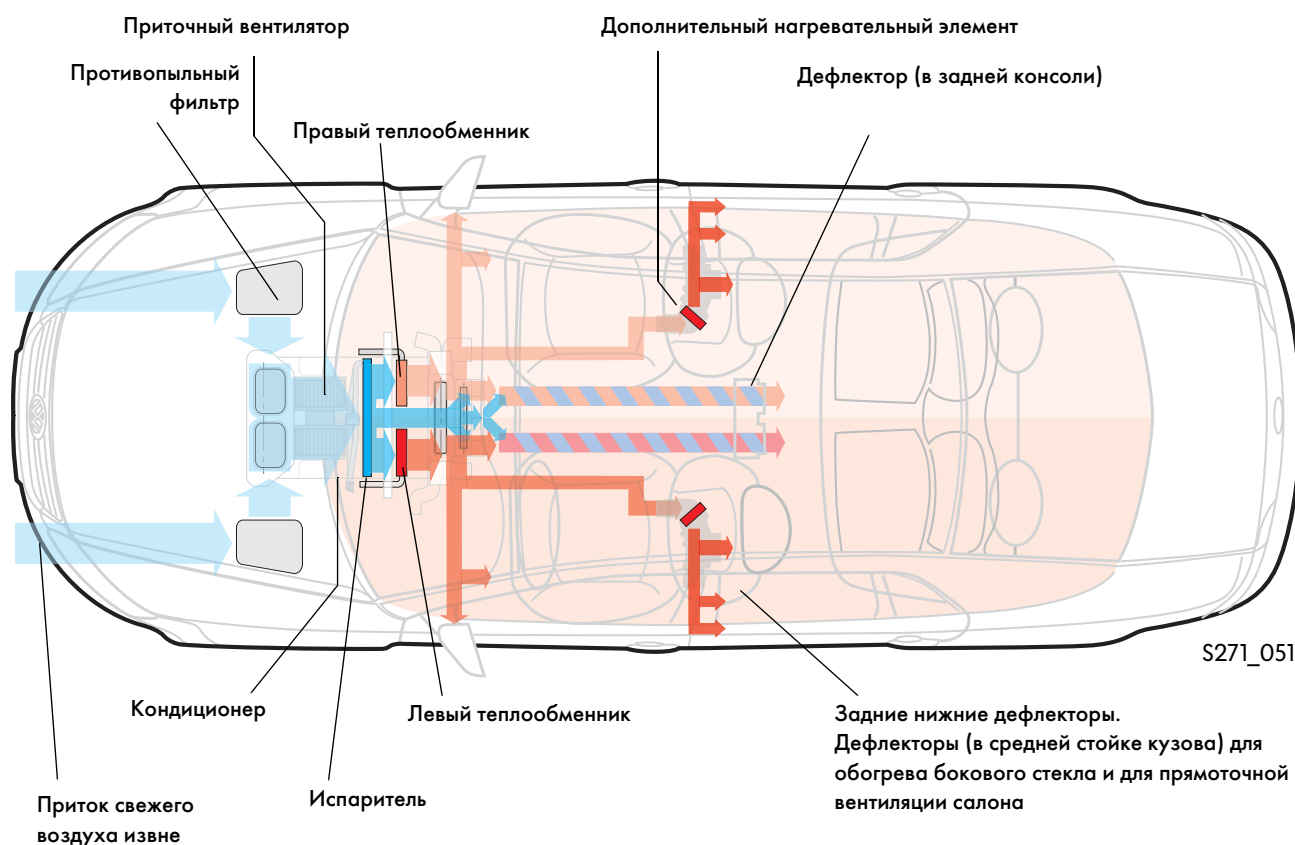
Под действием разрежения, создаваемого вентилятором, воздух проходит через противопыльный фильтр и поступает к испарителю. За испарителем воздушный поток, идущий через кондиционер, разветвляется в первый раз. Основная часть проходит через теплообменники, а оставшаяся – в обход теплообменников, к заслонкам кондиционера, которые регулируют подачу холодного воздуха.

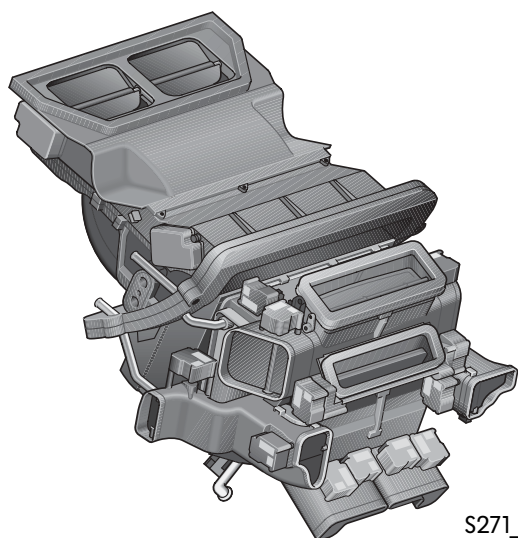
Конструктивная схема с двумя параллельными теплообменниками позволяет подавать воздух раздельными потоками в правую и левую зоны салона.

Температуру воздуха в каждом из этих двух потоков определяют, в основном, настройки, которые задают водитель и передний пассажир.

За теплообменниками воздушные потоки распределяются посредством электроприводных заслонок и направляются к дефлекторам в разных точках салона.

При этом воздух, поступающий в салон через отверстия в средних стойках кузова и через задние нижние дефлекторы, может попутно подогреваться дополнительными нагревательными элементами.





S271\_007

## Кондиционер

Это ключевое звено  
воздухораспределительной цепи.  
Кондиционер расположен центрально под  
передней панелью.

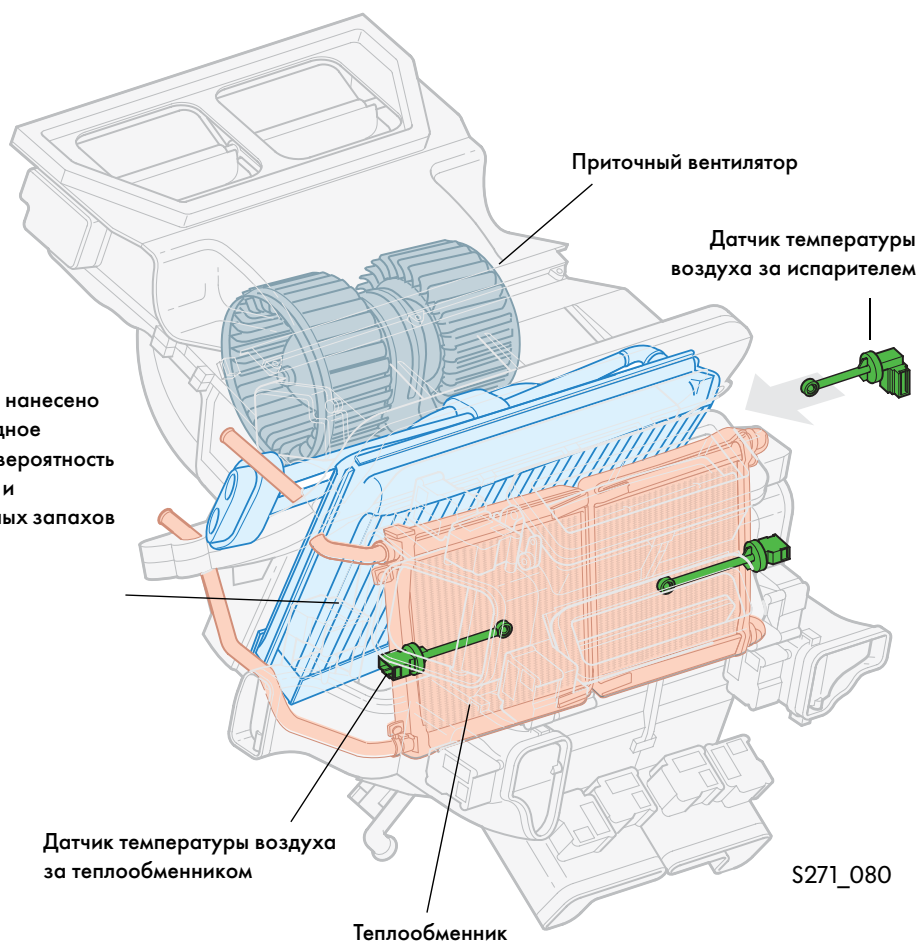
В состав кондиционера входят следующие  
основные воздухораспределительные и  
терморегулирующие устройства:

- приточный вентилятор с блоком управления,
- испаритель,
- левый и правый теплообменники,
- сервоприводы (15 шт.) различных  
воздушных заслонок,
- датчики температуры (3 шт.) воздуха за  
теплообменниками,
- датчик температуры воздуха за  
испарителем.



### Испаритель

На пластины испарителя нанесено  
специальное бактерицидное  
покрытие. Оно снижает вероятность  
осаждения микрофлоры и  
проникновения неприятных запахов  
в салон.



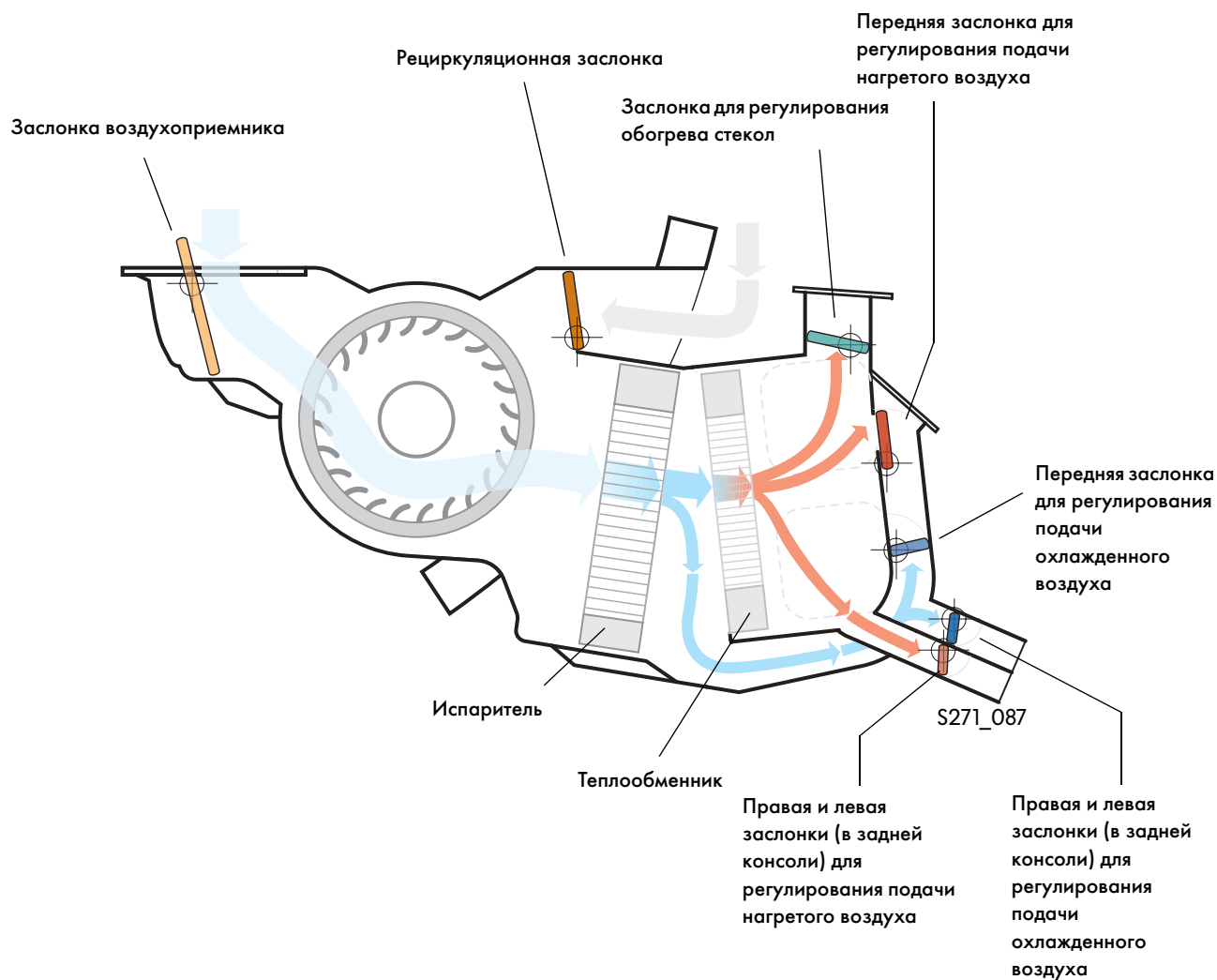
S271\_080

# Конструктивные особенности

## Воздушные заслонки на входе и выходе кондиционера

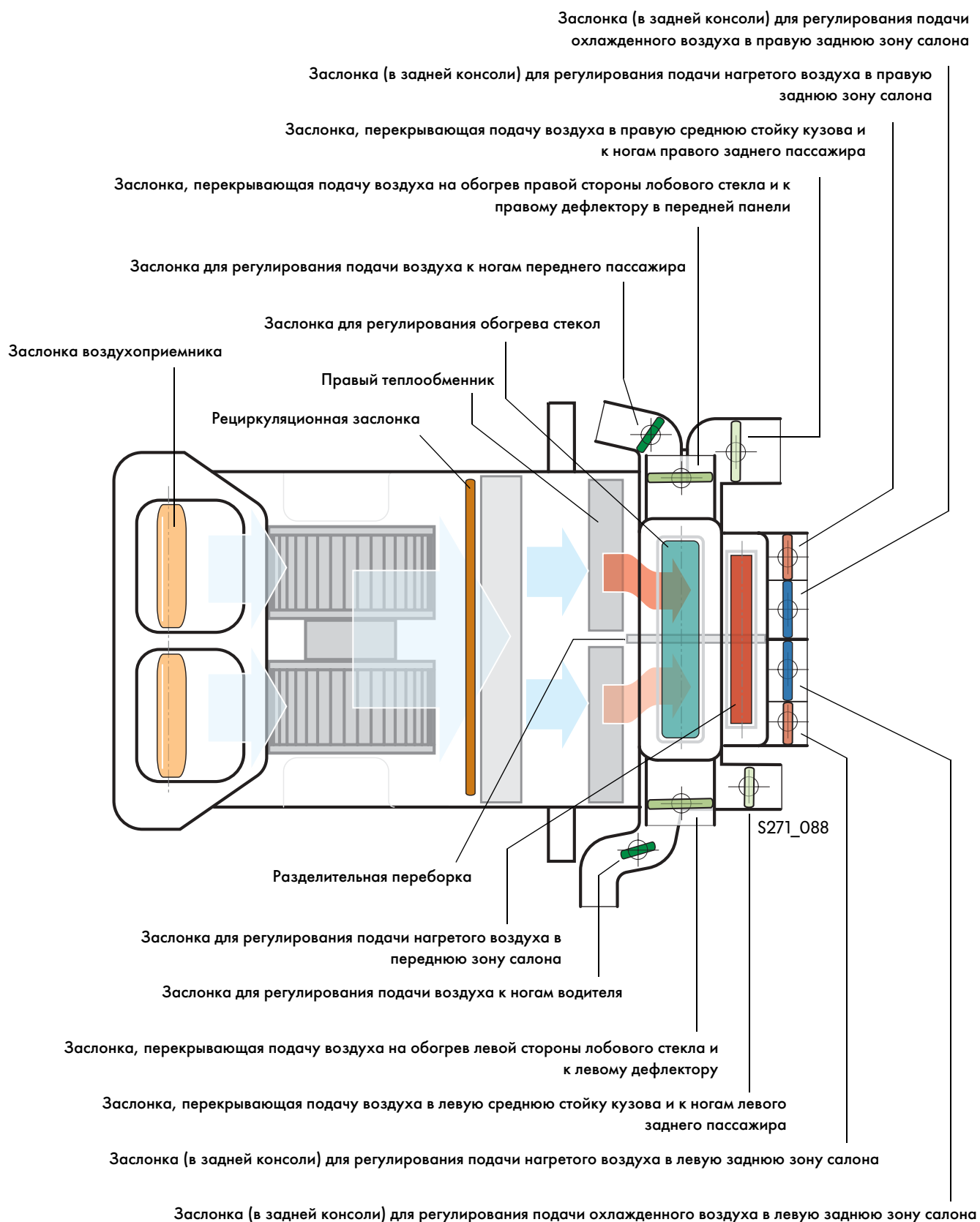
Посредством заслонок воздушный поток направляется по воздуховодам к кондиционеру, а от него к дефлекторам. Степень открытия каждой заслонки определяет собой расход воздуха через проходное сечение, а также долю охлажденного и нагретого воздуха в смеси, поступающей в салон.

На двух схемах (с.с. 24 и 25) показаны все воздушные заслонки, обслуживающие кондиционер.





Разделительная переборка за теплообменниками не дает смешиваться воздушным потокам, направляемым в правую и левую зоны салона.



# Конструктивные особенности

## Сервоприводы, обслуживающие кондиционер

Все воздушные заслонки, обслуживающие кондиционер, оснащены сервоэлектроприводами. В каждом сервоприводе есть потенциометрический датчик. По сигналу, поступающему от датчика, блок управления кондиционером Climatronic определяет угол поворота приводного электродвигателя, иначе говоря, степень открытия заслонки.

В зависимости от условий размещения и от требуемого усилия используются сервоприводы двух размерностей, отличающиеся по крутящему моменту и габаритам.

V71. Сервопривод заслонки воздухоприемника

V109. Сервопривод заслонки для регулирования подачи воздуха к ногам правого заднего пассажира

V199. Сервопривод заслонки, перекрывающей доступ воздуха на обогрев правой стороны лобового стекла и к правому дефлектору в передней панели

V198. Сервопривод заслонки для регулирования подачи нагретого воздуха в переднюю зону салона

S271\_103

V113. Сервопривод рециркуляционной заслонки

V107. Сервопривод заслонки для регулирования обогрева стекол

V200. Сервопривод заслонки, перекрывающей доступ воздуха на обогрев левой стороны лобового стекла и к левому дефлектору в передней панели

V108. Сервопривод заслонки для регулирования подачи воздуха к ногам водителя

V197. Сервопривод заслонки для регулирования подачи охлажденного воздуха в переднюю зону салона

V212. Сервопривод заслонки, перекрывающей подачу воздуха в левую среднюю стойку кузова и к ногам левого заднего пассажира

V202. Сервопривод заслонки для регулирования подачи нагретого воздуха через левый дефлектор в задней консоли

V204. Сервопривод заслонки для регулирования подачи охлажденного воздуха через левый дефлектор в задней консоли

V203. Сервопривод заслонки для регулирования подачи охлажденного воздуха через правый дефлектор в задней консоли

V201. Сервопривод заслонки для регулирования подачи нагретого воздуха через правый дефлектор задней консоли

V211. Сервопривод заслонки, перекрывающей подачу воздуха в правую среднюю стойку кузова и к ногам правого пассажира



## Центральный передний воздухоораспределитель

Воздухораспределитель располагается непосредственно за заслонкой, регулирующей поток нагретого воздуха от кондиционера, и крепится центрально к передней панели.

Воздух, поступающий из кондиционера, в воздухоораспределителе перемешивается. В зависимости от положения заслонок он направляется далее к обоим центральным прямооточным дефлекторам, а также к рассеивающим дефлекторам в верхней полке передней панели. Температуру воздуха на входе в салон измеряет датчик G191.



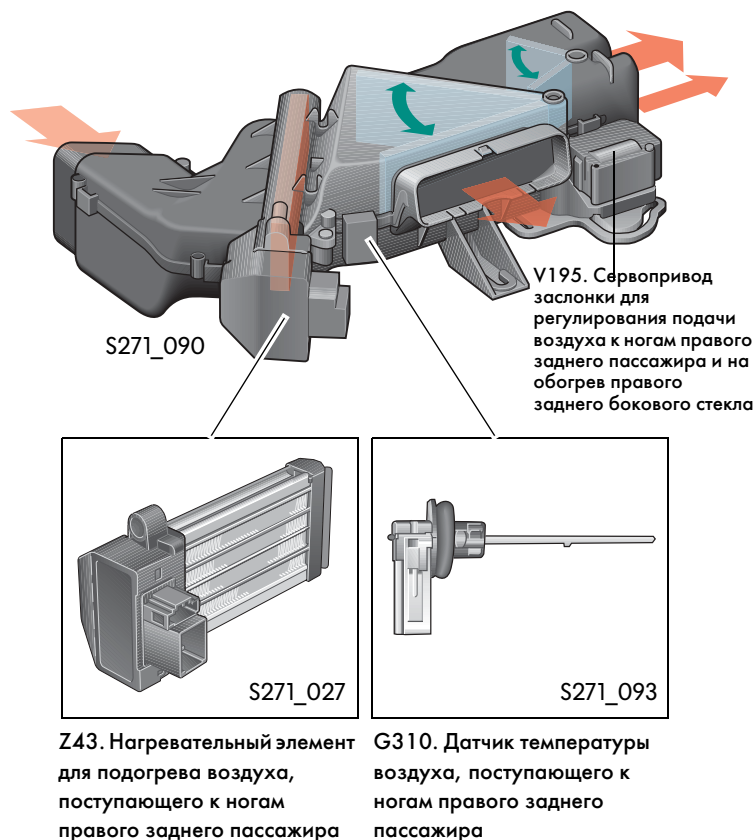
# Конструктивные особенности

## Нижний задний воздухораспределитель

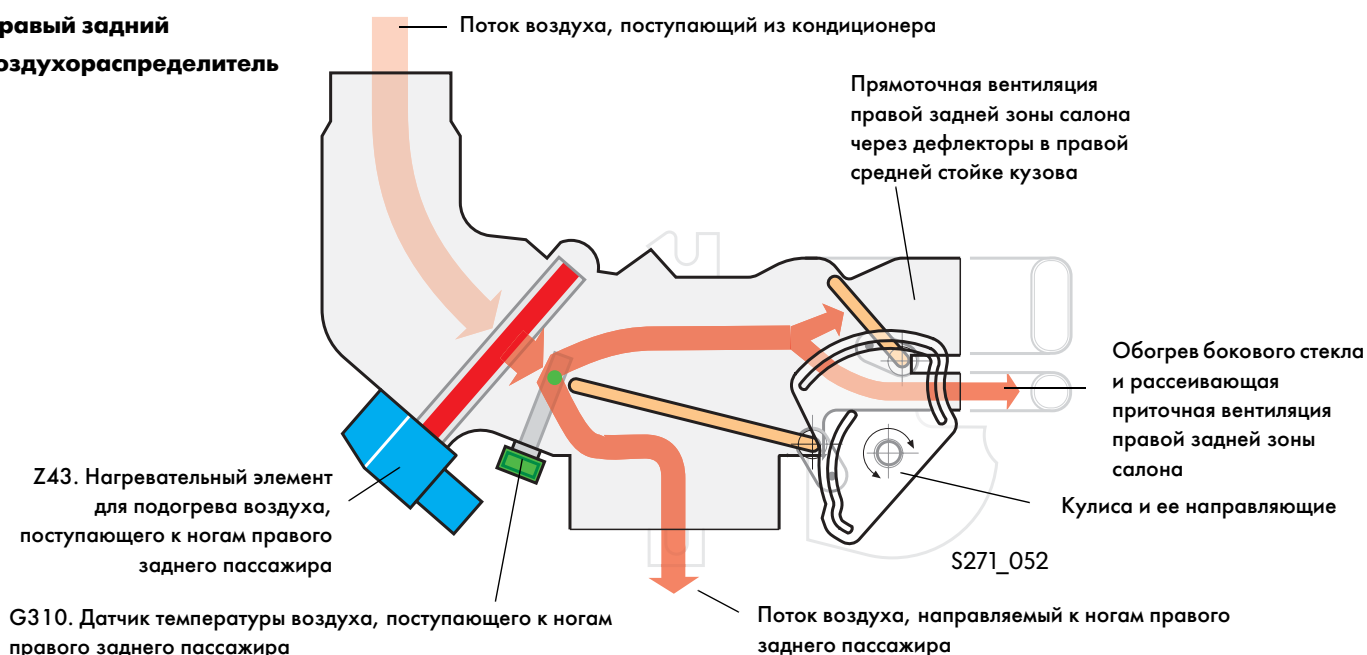
Узел находится под передними сиденьями. Внутри кожуха воздух, поступающий из кондиционера, посредством двух регулирующих заслонок направляется к нижним задним дефлекторам, к дефлекторам для обогрева задних боковых стекол и в средние стойки кузова, для прямой вентиляции задней зоны салона. Обе заслонки работают от общего сервопривода, который поворачивает их посредством кулисы, скользящей по направляющим.

Внутри кожуха есть нагревательный элемент для дополнительного подогрева воздуха. Для того, чтобы температуру за нагревательным элементом можно было регулировать, ее измеряет задний нижний датчик.

На иллюстрациях показан правый задний воздухораспределитель.



## Правый задний воздухораспределитель



# Функциональные особенности

## Пользование кондиционером

Настраивать кондиционер можно централизованно, с клавиатуры переднего пульта управления и индикации. При этом программируются распределение воздушных потоков, подача и температура воздуха для каждой зоны салона.

### Передний пульт управления и индикации

Функциональные клавиши

Верхний ряд клавиатуры для управления микроклиматом



S271\_074

Кнопка для выбора и ввода позиций главного меню

Клавиша (AC) для работы с главным меню

На иллюстрации выделены органы управления, позволяющие реализовать названные выше настройки.

Для этого используются три секции клавиатуры:

- верхняя (для управления микроклиматом,
- средняя (с дисплеем и функциональными клавишами) и
- нижняя (для работы с главным меню).

В четырехместной комплектации Phaeton оснащается еще и задним пультом для управления микроклиматом. С клавиатуры заднего пульта можно задавать настройки отопителей и кондиционера для обеих задних зон салона.





# Функциональные особенности

## Передний пульт управления и индикации

### Верхний ряд клавиатуры. Управление микроклиматом

Двухпозиционными переключателями „TEMP“ можно задавать температуру для левой и правой передних зон салона, с шагом 0,5 °C.

При нажатии на правую сторону клавиши (на красную метку) программируемое значение температуры увеличивается, а при нажатии на левую сторону (с синей меткой) – уменьшается. Заданное значение отображается на дисплее.

Клавишей „AUTO“ включается автоматическое регулирование микроклимата. Нагрев и охлаждение воздуха, его расход и распределение воздушных потоков регулируются так, чтобы как можно скорее довести температуру в салоне до заданной, а затем поддерживать ее постоянной при изменяющихся внешних факторах.

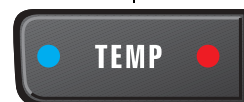
Если нажимать клавишу **синхронизации**, то микроклимат будет выровнен по всему салону согласно настройкам для левой передней зоны.

### Главное меню для управления микроклиматом

Главное меню выводится на дисплей нажатием клавиши „AC“. Стрелки напротив функциональных клавиш соответствуют направлениям воздушных потоков. Нажатием на ту или иную функциональную клавишу открываются или закрываются дефлекторы, реализующие выбранный режим вентиляции. Пока дефлектор открыт, рядом с соответствующей стрелкой на дисплее светится индикатор.

### Верхний ряд клавиатуры для управления микроклиматом

Температура в левой передней зоне салона



### Функциональные клавиши и дисплей

Индикация ручных настроек микроклимата

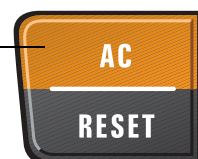
Функциональные клавиши для открывания и закрывания левых передних дефлекторов

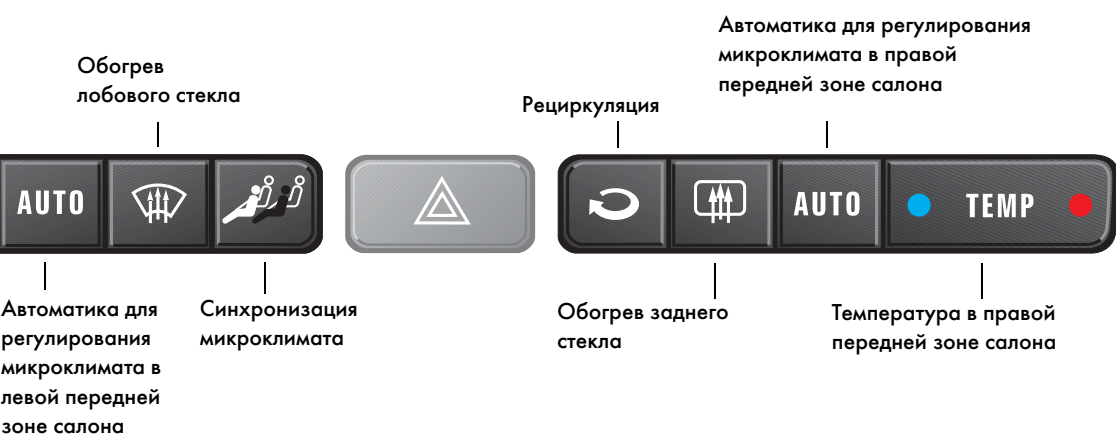


Функциональная клавиша для включения и выключения режима охлаждения

### Клавиатура для работы с главным меню

Клавиша для работы с главным меню управления микроклиматом

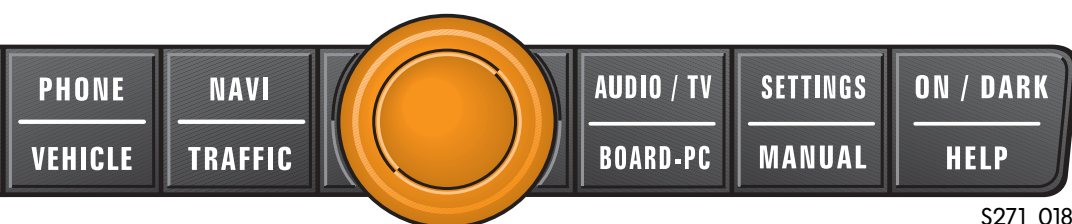




S271\_016



S271\_017



S271\_018

Кнопка выбора и ввода для программирования производительности вентилятора при работе с главным меню управления микроклиматом

# Функциональные особенности

## Меню прочих функций „Weiterе“. Дополнительные настройки микроклимата

При выводе меню нижнего уровня на дисплее отображаются дополнительные функции.

Функциональной клавишей **Auto Umluft** можно включить или выключить автоматическую рециркуляцию.

Если на автомобиле есть гелиоактивный сдвижной люк, то функциональной клавишей **Solarbelüftung** можно запрограммировать вентиляцию салона при неработающем двигателе, с питанием вентилятора от солнечной батареи.

Функциональной клавишей **Standheizung** выводится дополнительное меню, позволяющее включать и выключать ручную автономный отопитель, а также программировать момент его автоматического включения и продолжительность работы.

Функциональная клавиша **Zurück** служит для возврата к предыдущему меню верхнего уровня, вплоть до главного меню управления микроклиматом.

Кнопкой выбора и ввода можно включать и выключать регулятор микроклимата в обеих задних зонах салона. Температура воздуха в этих зонах программируется функциональными клавишами **Temp**.

## Верхний ряд клавиатуры для управления микроклиматом

Температура в левой передней зоне салона



## Функциональные клавиши и дисплей

Функциональная клавиша для включения и выключения автоматической рециркуляции

Функциональные клавиши для программирования (с шагом 0,5 °C) температуры в левой задней зоне салона

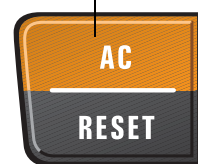
Функциональная клавиша для возврата к предыдущему меню

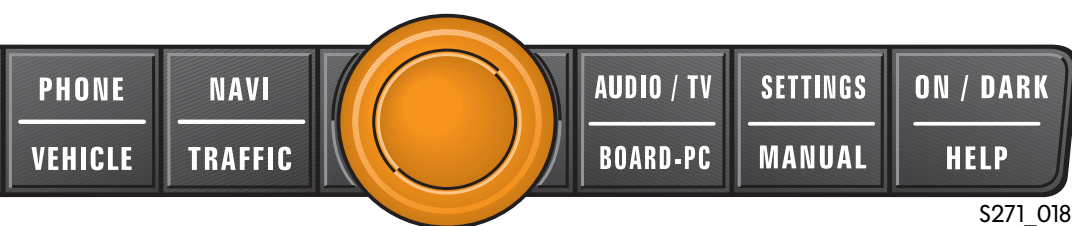
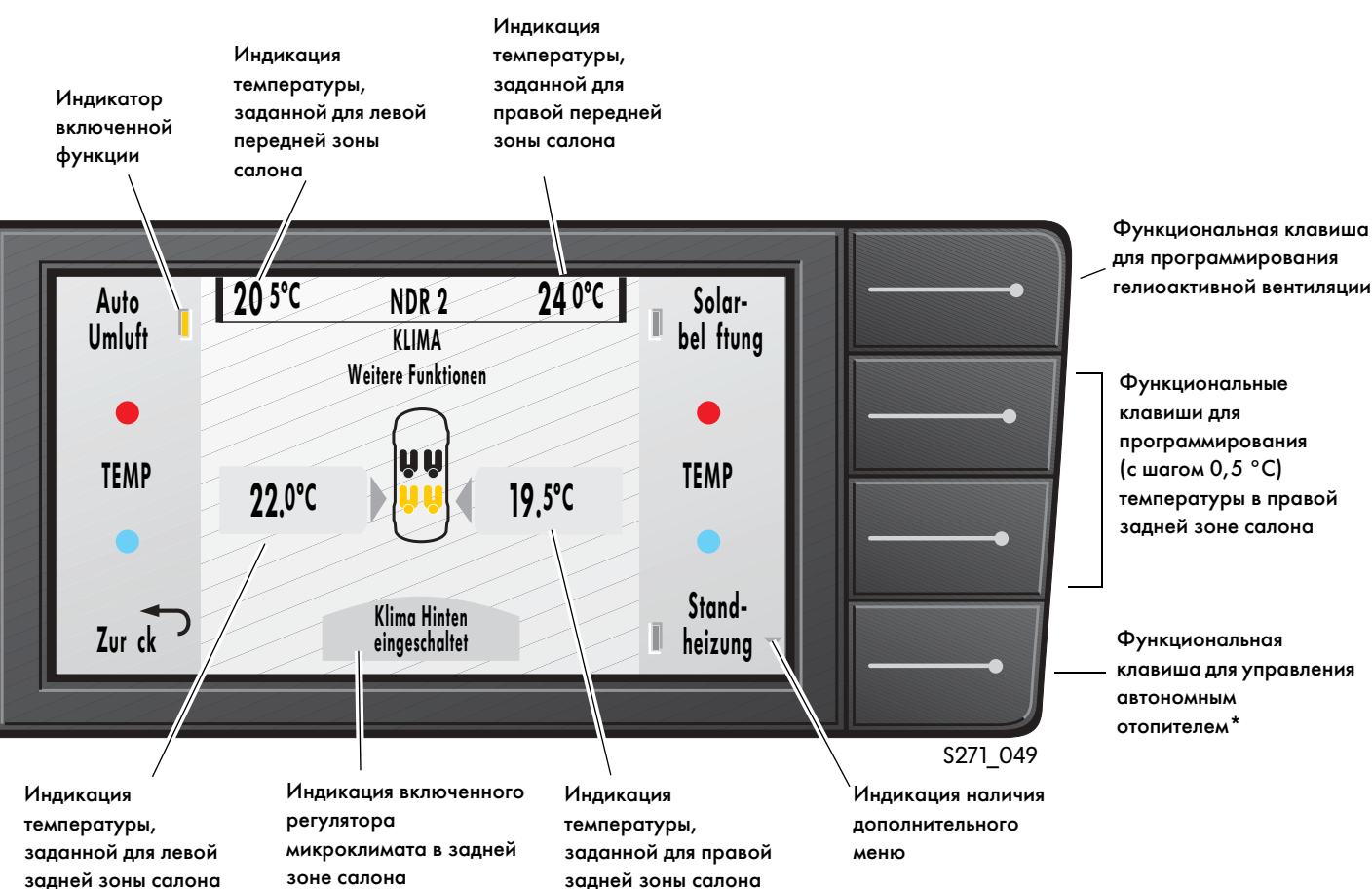


При нажатии на клавишу сброса (RESET) возвращаются заводские настройки по температуре воздуха (22 °C) и производительности вентилятора. Распределение воздушных потоков переводится в автоматический режим (Auto), а функция рециркуляции отключается.

## Клавиатура для работы с главным меню

Клавиша главного меню для управления микроклиматом





Кнопка выбора и ввода

\* Дополнительное оборудование



# Функциональные особенности

## Четырехзональное регулирование микроклимата. Общие положения

Кондиционер 4C-Climatronic позволяет регулировать температуру в пределах от 18 °C до 28 °C. Правда, говоря о возможности программировать микроклимат отдельно для каждой зоны салона, следует помнить, что эти зоны никак не изолированы одна от другой.

Принцип четырехзонального регулирования поясняется далее на примере. Предположим, что все четыре места в машине заняты, а водитель и пассажиры хотят запрограммировать температуру и распределение воздушных потоков каждый по своему усмотрению.

На последующих страницах упрощенно представлена функциональная связь между пультом управления и подконтрольными воздухораспределительными устройствами, обслуживающими ту или иную зону салона.

В рассматриваемом примере принято, что температура наружного воздуха составляет 12 °C, а небо закрыто.

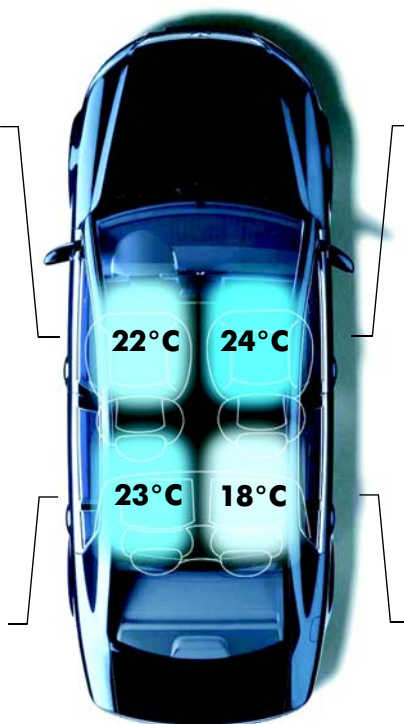
### Исходное положение:

**Левая передняя зона**  
Водитель задает температуру 22 °C и нажимает клавишу Auto в верхнем ряду.

**Правая передняя зона**  
После посадки в машину передний пассажир намерен воспользоваться нижним дефлектором, чтобы поднять температуру воздуха, поступающую к ногам, на 2 °C выше, чем в левой передней зоне.

**Левая задняя зона**  
Пассажир программирует температуру 23 °C, т.е. немного выше, чем водитель для своей зоны салона.

**Правая задняя зона**  
Пассажир программирует подачу холодного воздуха через дефлекторы в задней консоли и задает температуру 18 °C.



S271\_083



Микроклимат для водителя

Climatronic работает в запрограммированном автоматическом режиме. По сигналам датчиков определяется, насколько необходимо подогреть воздух, чтобы довести температуру в рассматриваемой зоне до 22 °С. При этом блок управления кондиционером определяет расход жидкости (отбираемой из системы охлаждения двигателя) через теплообменники. Пусть, к примеру, автоматически принимается решение направить воздух к ногам водителя, а через дефлекторы на передней панели обеспечить рассеивающую приточную вентиляцию.



Клавиатура	<div><div><div>TEMP</div><div>AUTO</div><div></div><div></div></div><div></div><div><div></div><div></div><div>AUTO</div><div>TEMP</div></div></div> <div>S271_193</div>	
Реализация функций	<div><div>Кондиционер. Вид сверху</div><div><div>S271_054</div></div></div>	<div><div>Кондиционер. Вид сбоку</div><div><div>S271_055</div><div>S271_056</div></div></div>

# Функциональные особенности

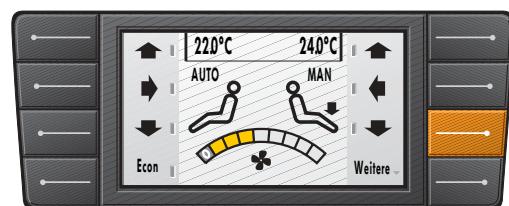
## Микроклимат для переднего пассажира

Чтобы поднять на 2 °C температуру воздуха, подаваемого, в частности, к ногам, передний пассажир сначала пользуется клавишей программирования температуры. Многократным нажатием клавиши заданное значение наращивается (с шагом 0,5 °C) с 22 до 24 °C.

Затем надо нажать функциональную клавишу правого нижнего дефлектора. При этом появится индикация „MAN“, подтверждающая переход на ручное управление микроклиматом. Одновременно закроются правые верхние дефлекторы.

Чтобы повысить температуру до требуемой, через правый теплообменник будет направлен поток горячей жидкости из системы охлаждения двигателя, а к правому нижнему переднему дефлектору будет поступать нагретый воздух.

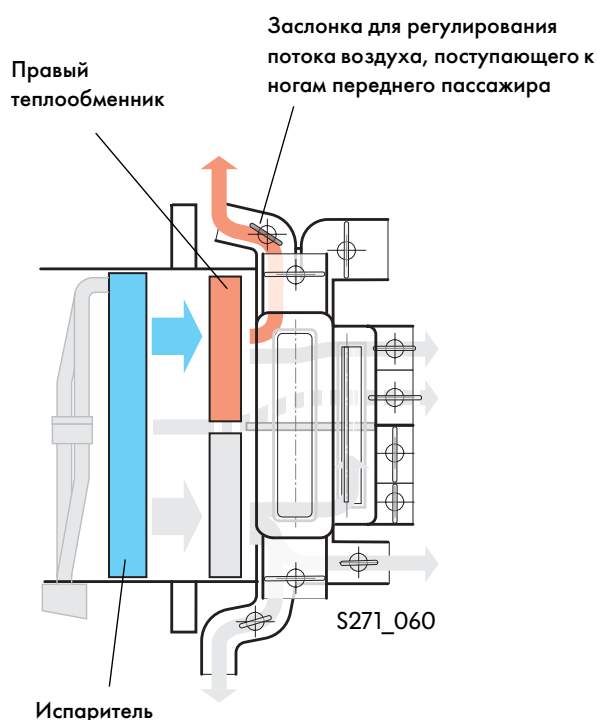
Клавиатура



S271\_195

Реализация функций

### Кондиционер. Вид сверху



S271\_060

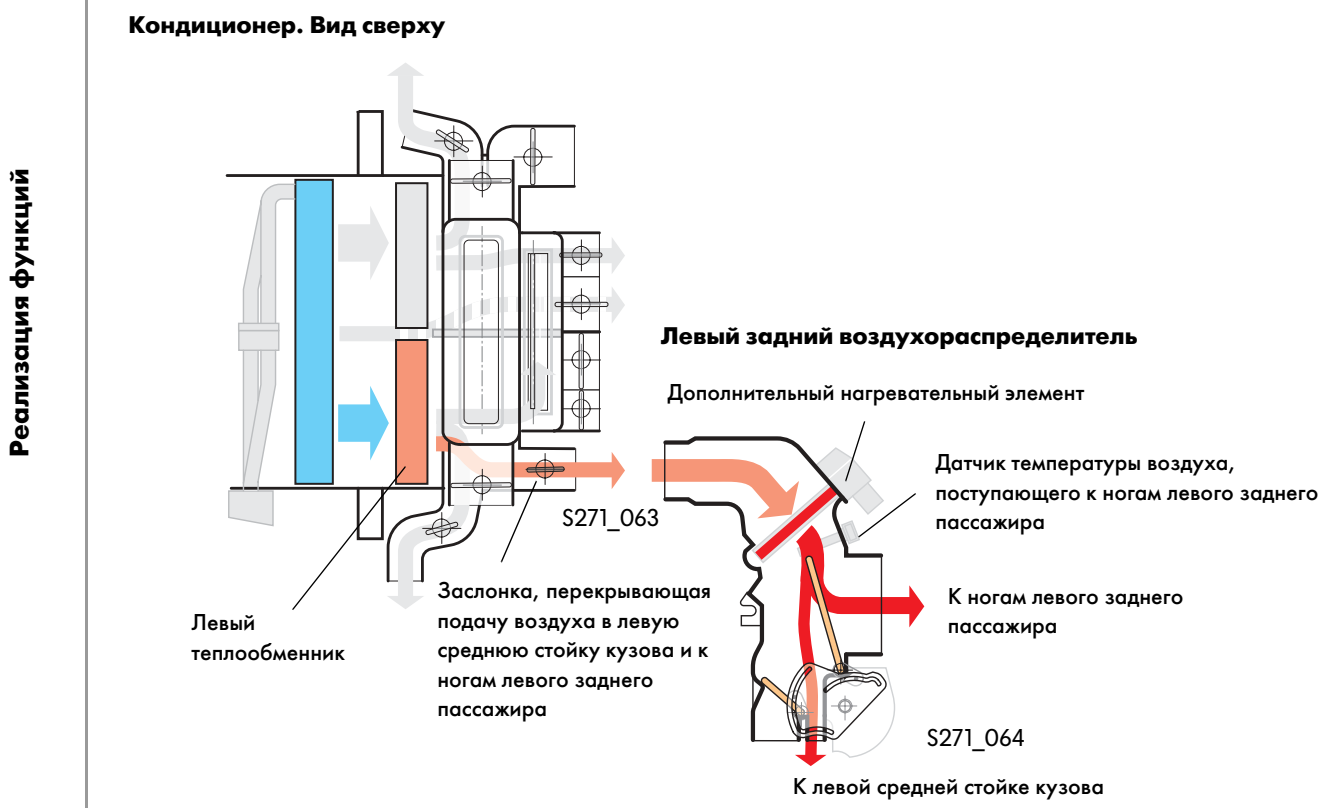
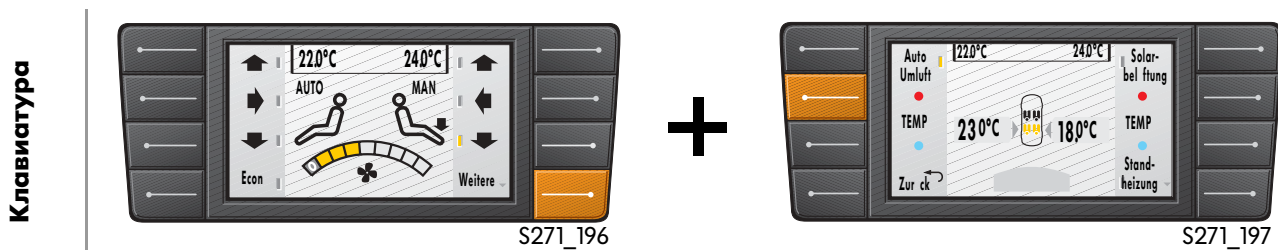
## Микроклимат для левого заднего пассажира

Чтобы повысить температуру в этой зоне салона, нужно сначала нажать клавишу дополнительных функций („Weiter“). На дисплее появится новое меню. Соответствующей клавишей („TEMP“) программируется требуемая температура (23 °C).

При этом воздух направляется через левый задний распределитель (с нагревательным элементом) к задним дефлекторам, а также в левую среднюю стойку кузова. Climatronic включает нагревательный элемент и не выключает до тех пор, пока не получит от датчика температуры сигнал о достижении запрограммированного значения.



Вентиляция задних зон салона возможна также через верхние дефлекторы задней консоли. Правда, добавлением охлажденного воздуха к потоку, поступающему через эти дефлекторы, температуру можно только снизить, но не повысить.



# Функциональные особенности

## Микроклимат для правого заднего пассажира

Пассажир программирует для себя вентиляцию с подачей охлажденного воздуха.

Для этого сначала нужно нажать клавишу дополнительных функций („Weitere“). На дисплее появится новое меню.

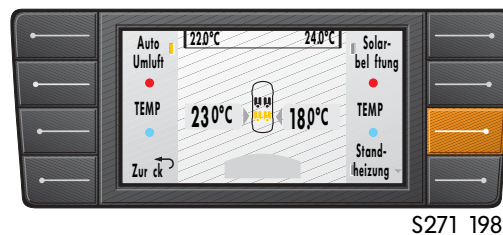
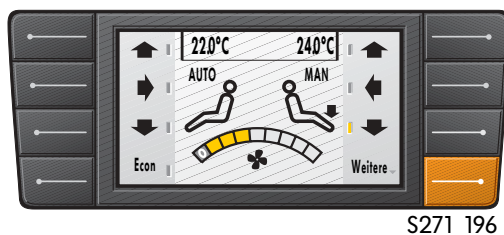
Соответствующей функциональной клавишей „TEMP“ программируется требуемая температура (18 °C).

Посредством заслонок, которые регулируют потоки нагретого и охлажденного воздуха на выходе из кондиционера, Climatronic направляет эти потоки к дефлекторам в задней консоли. Охлажденный воздух примешивается к основному потоку до тех пор, пока датчик температуры не подтвердит достижение заданного значения.



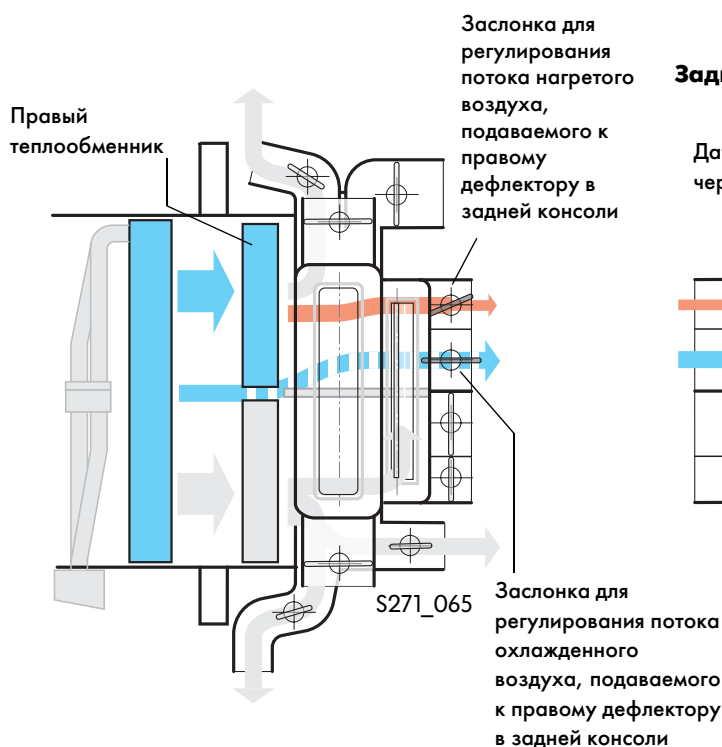
Если комплектацией предусмотрен задний пульт управления и индикации, то программировать температуру и распределение воздушных потоков для задних зон салона можно и с клавиатуры этого пульта.

Клавиатура



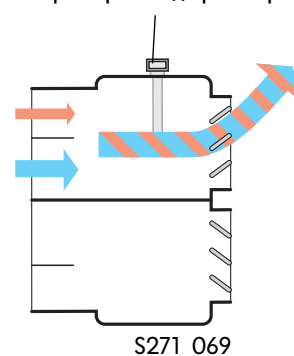
Реализация функции

### Кондиционер. Вид сверху



### Задняя консоль

Датчик температуры воздуха, поступающего через правый дефлектор в задней консоли



## Терминологическое уточнение

### Управление и регулирование

#### ● Управление

Этот процесс, при котором требуемое значение параметра задается заранее установленным способом. Фактическое значение параметра не определяется, так что условия окружающей среды на настройку не влияют.

Пример:

Классический вариант управления отопителем: Прежние системы не позволяют программировать конкретную температуру в салоне. Можно лишь задавать мощность отопителя в диапазоне от 0 до 100 %, изменяя соответственно степень открытия управляющего клапана. Фактическая температура в салоне не определяется. Иначе говоря, по достижении требуемой температуры управляющий клапан сам не закрывается. Прогрев салона продолжается, и отопитель не выключается.

#### ● Регулирование

Это интерактивный процесс, с которым связано и такое понятие, как система автоматического регулирования.

Названная система реагирует на изменение внешних факторов. Для этого необходимо следить за параметрами окружающей среды и учитывать при регулировании их изменения. Это означает, что заданное при настройке значение параметра сопоставляется с фактическим, которое определяется по сигналу датчика. Если под влиянием внешних факторов эти значения расходятся, то включается исполнительное устройство, которое приводит фактическую величину в соответствие с заданной, после чего отключается. Внешние (по отношению к автоматической системе регулирования) факторы именуются возмущающими воздействиями.

Пример:

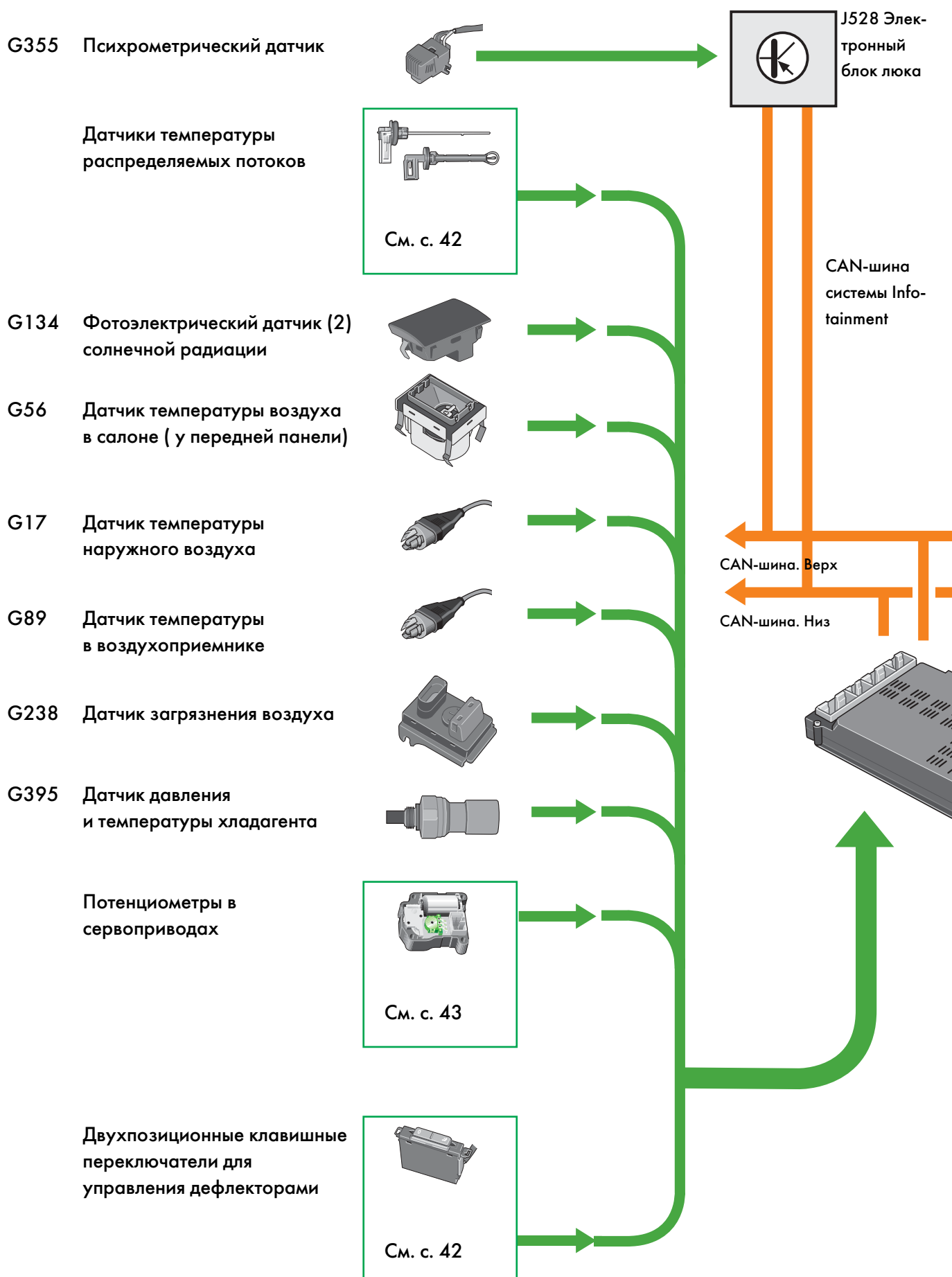
Современная система автоматического регулирования:

При наличии современного отопителя его настраивают на фиксированную температуру в салоне, например, 20 °С.

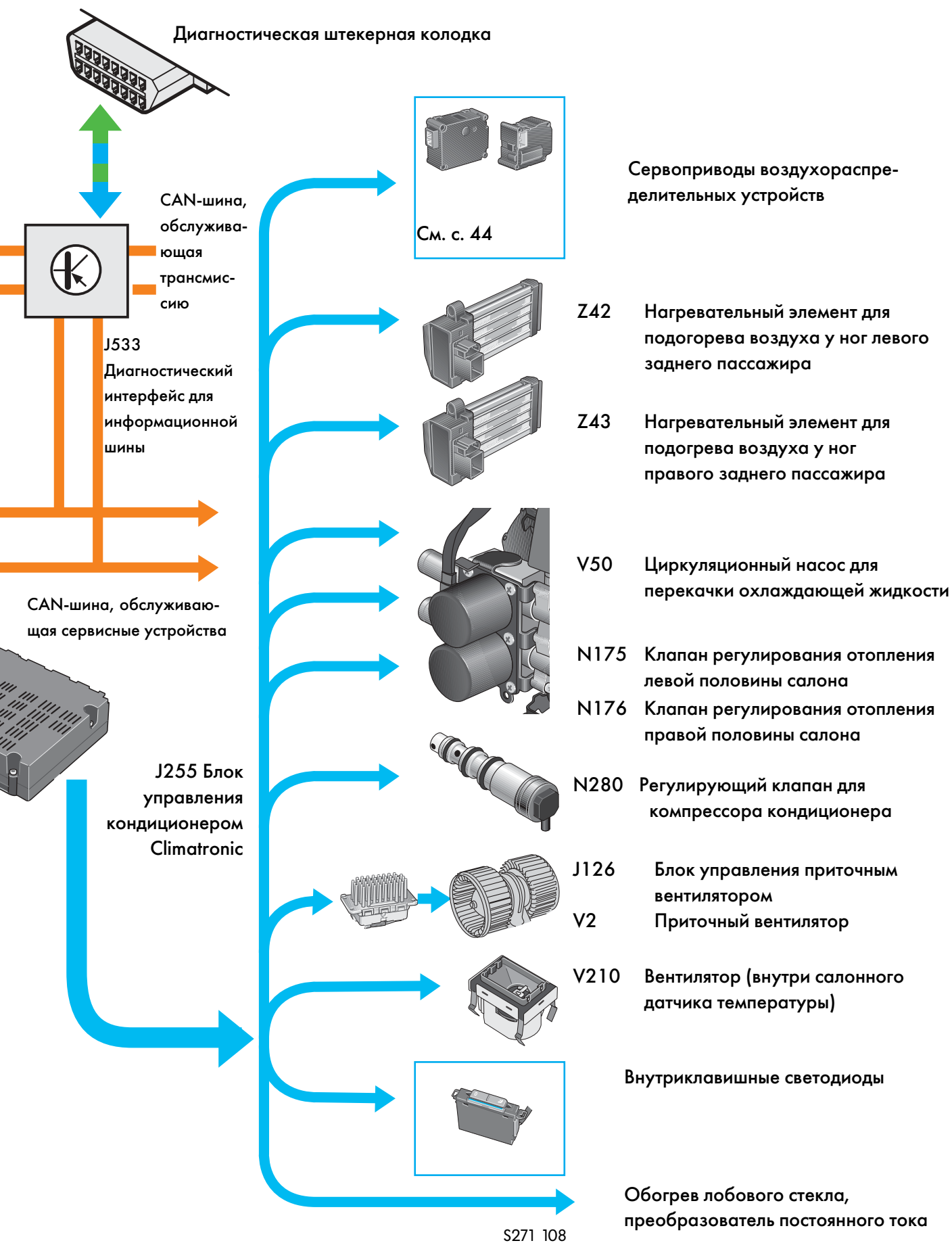
Посредством датчиков система следит за температурой воздуха не только в салоне, но и за бортом. На основании информации от датчиков автоматически принимается решение о том, насколько следует открыть регулирующий клапан. По достижении заданной температуры (20 °С) система снова закрывает клапан. Если температура в салоне опять упадет, то процесс автоматического регулирования возобновится.



# Системный обзор

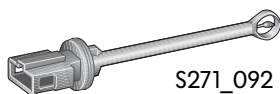




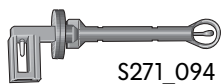


# Системный обзор

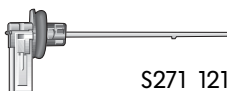
## Датчики температуры распределяемых воздушных потоков



S271\_092



S271\_094



S271\_121

Датчики, обслуживающие кондиционер

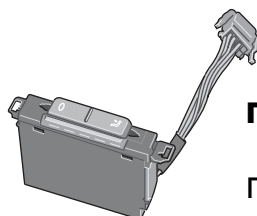
- G306 Датчик температуры воздуха за левым теплообменником
- G307 Датчик температуры воздуха за правым теплообменником
- G308 Датчик температуры воздуха за испарителем

Датчик в системе регулирования микроклимата для водителя и переднего пассажира

- G191 Датчик температуры воздуха на выходе из дефлектора в середине передней панели

Датчики в системе регулирования микроклимата для задних пассажиров

- G309 Датчик температуры воздуха у ног левого заднего пассажира
- G310 Датчик температуры воздуха у ног правого заднего пассажира
- G311 Датчик температуры воздуха на левом дефлекторе в задней консоли
- G312 Датчик температуры воздуха на правом дефлекторе в задней консоли



S271\_120

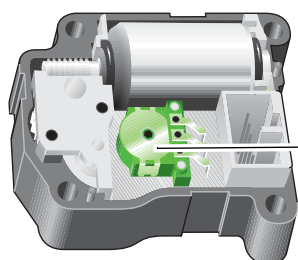
## Перекидные клавишные переключатели

Переключатели для управления дефлекторами в передних микроклиматических зонах салона

- E301 Передняя панель. Левая сторона
- E302 Передняя панель. Середина. Левая сторона
- E303 Передняя панель. Середина. Правая сторона
- E304 Передняя панель. Правая сторона
- E305 Управление вертикальным перепадом температур

Переключатели для управления дефлекторами в задних микроклиматических зонах салона

- E299 Обогрев левого заднего бокового стекла
- E300 Обогрев правого заднего бокового стекла
- E306 Задняя консоль
- E307 Задняя консоль. Левая сторона



Потенциометр

S271\_111

## Потенциометры в сервоприводах

### на кондиционере

- G113 Забор воздуха
- G135 Обогрев стекол
- G142 Рециркуляция
- G315 Подача охлажденного воздуха в передние зоны салона
- G316 Подача нагретого воздуха в передние зоны салона
- G139 Подача воздуха к ногам водителя
- G140 Подача воздуха к ногам переднего пассажира
- G317 Перекрытие подачи воздуха на обогрев правой стороны лобового стекла и к дефлекторам на правой стороне передней панели
- G318 Перекрытие подачи воздуха на обогрев левой стороны лобового стекла и к дефлекторам на левой стороне передней панели
- G319 Подача нагретого воздуха через правый дефлектор в задней консоли
- G320 Подача нагретого воздуха через левый дефлектор в задней средней консоли
- G321 Подача охлажденного воздуха через правый дефлектор в задней консоли
- G322 Подача охлажденного воздуха через левый дефлектор в задней консоли
- G328 Перекрытие подачи воздуха в правую среднюю стойку кузова и к ногам правого заднего пассажира
- G329 Перекрытие подачи воздуха в левую среднюю стойку кузова и к ногам левого заднего пассажира

### в сервоприводах на передней панели

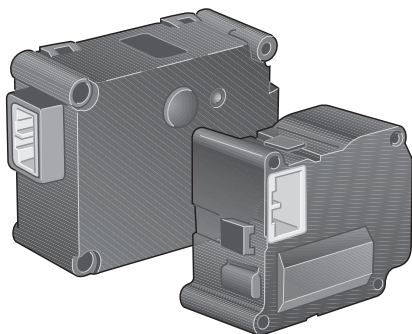
- G323 Обогрев правой стороны лобового стекла и подача воздуха через правый крайний дефлектор
- G324 Обогрев левой стороны лобового стекла и подача воздуха через левый крайний дефлектор
- G330 Рассеивающая вентиляция
- G387 Подача воздуха через левый дефлектор в середине передней панели
- G388 Подача воздуха через правый дефлектор в середине передней панели
- G325 Открывание и закрывание декоративной крышки на левом дефлекторе
- G327 Открывание и закрывание декоративной крышки на правом дефлекторе
- G326 Открывание и закрывание декоративной крышки на дефлекторе в середине передней панели

### в сервоприводах задних воздухораспределителей

- G313 Обогрев правого заднего бокового стекла и подача воздуха к ногам правого заднего пассажира
- G314 Обогрев левого заднего бокового стекла и подача воздуха к ногам левого заднего пассажира



# Системный обзор



S271\_109

## Сервоприводы

### на кондиционере

- V71 Забор воздуха
- V107 Обогрев стекол
- V113 Рециркуляция
- V197 Подача охлажденного воздуха в передние зоны салона
- V198 Подача нагретого воздуха в передние зоны салона
  
- V108 Подача воздуха к ногам водителя
- V109 Подача воздуха к ногам переднего пассажира
- V199 Перекрытие подачи воздуха на обогрев правой стороны лобового стекла и к дефлекторам на правой стороне передней панели
- V200 Перекрытие подачи воздуха на обогрев левой стороны лобового стекла и к дефлекторам на левой стороне передней панели
- V201 Подача нагретого воздуха через правый дефлектор в задней консоли
- V202 Подача нагретого воздуха через левый дефлектор в задней консоли
- V203 Подача охлажденного воздуха через правый дефлектор в задней консоли
- V204 Подача охлажденного воздуха через левый дефлектор в задней консоли
- V211 Перекрытие подачи воздуха в правую среднюю стойку кузова и к ногам правого заднего пассажира
- V212 Перекрытие подачи воздуха в левую среднюю стойку кузова и к ногам левого заднего пассажира

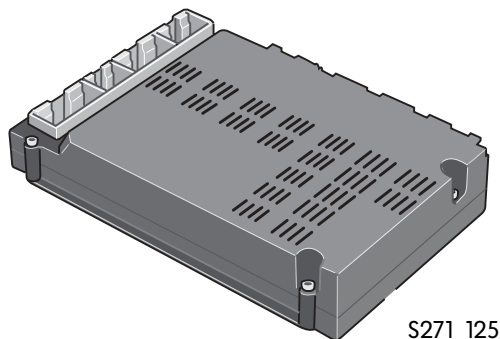
### на передней панели

- V110 Подача воздуха через левый дефлектор в середине передней панели
- V111 Подача воздуха через правый дефлектор в середине передней панели
- V205 Обогрев правой стороны лобового стекла и подача воздуха через правый дефлектор в передней панели
- V206 Обогрев левой стороны лобового стекла и подача воздуха через левый дефлектор в передней панели
- V213 Рассеивающая вентиляция
  
- V207 Открывание и закрывание декоративной крышки на левом дефлекторе в передней панели
- V208 Открывание и закрывание декоративной крышки на дефлекторе в середине передней панели
- V209 Открывание и закрывание декоративной крышки на правом дефлекторе в передней панели

### сервоприводы в задних воздухораспределителях

- V195 Обогрев правого заднего бокового стекла и подача воздуха к ногам правого заднего пассажира
- V196 Обогрев левого заднего бокового стекла и подача воздуха к ногам левого заднего пассажира

## Блок управления кондиционером Climatronic J255



S271\_125

### Последствия отказа

При отказе блока управления пользоваться автоматической системой регулирования микроклимата невозможно.

Прибор установлен под передней панелью, на левой стороне.

В рамках бортовой компьютерной сети блоки управления связаны между собой тремя CAN-шинами, обслуживающими соответственно:

- систему Infotainment,
- сервисные устройства и
- трансмиссию.

Обмен данными осуществляется через диагностический интерфейс информационной шины.



Пример обмена информацией между CAN-шиной, обслуживающей сервисные устройства, и CAN-шиной, обслуживающей трансмиссию



# Блок управления

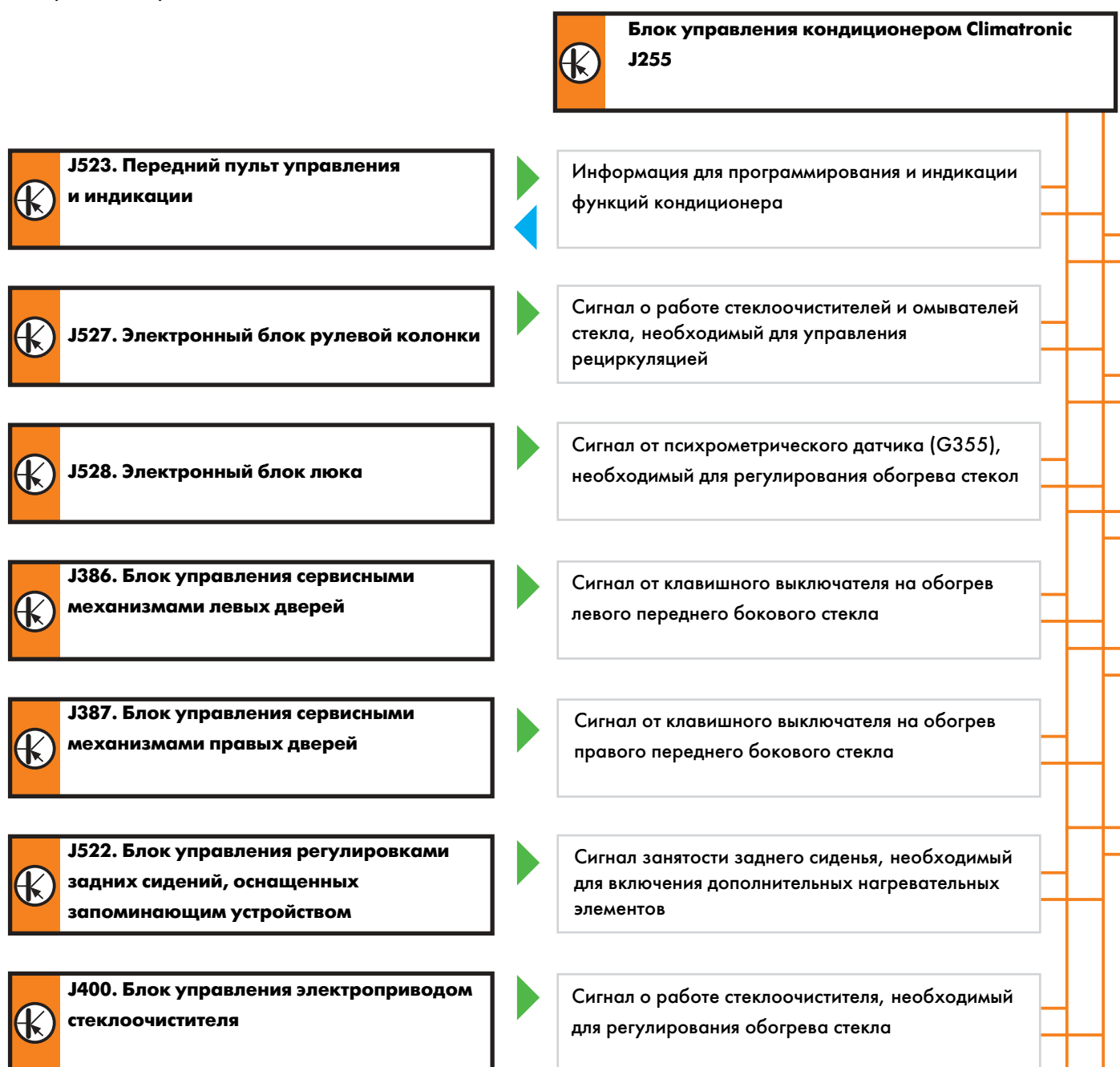
## Блок управления кондиционером Climatronic и его место в системе CAN-шин

Приборы автоматики, представленные в обзорной спецификации, обмениваются между собой и с блоком управления Climatronic информацией, необходимой для регулирования микроклимата во всех четырех зонах салона. Обмен происходит по CAN-шине, обслуживающей сервисные устройства.

Связь между CAN-шинами осуществляется через диагностический интерфейс, встроенный в блок управления индикацией на приборном щитке.

CAN-шина, обслуживающая сервисные устройства.

Обзорная спецификация



CAN-шина high  
CAN-шина low





Информация для программирования и индикации функций кондиционера



**E265. Задний пульт управления кондиционером Climatronic**

Сигнал передачи заднего хода, необходимый для управления рециркуляцией



**J519. Блок управления бортовой сетью**

Сигнал идентификации ключа  
Сигнал от клеммы 15



**J518. Электронный идентификатор**

Сигнал о включенном обогреве заднего стекла



**J393. Центральный блок управления сервисными устройствами**

например,  
Сигнал скорости  
Сигнал стоянки  
Сигнал температуры охлаждающей жидкости  
  
Сигнал для управления вентилятором системы охлаждения



**J285 . Блок управления и индикации (на приборном щитке)**  
**J533. Диагностический интерфейс информационной шины (совмещенный с блоком управления J285)**

CAN-шина  
транс-  
миссии

CAN-шина  
системы  
Infotain-  
ment

S271\_221

# Датчики и исполнительные устройства

## G308. Датчик температуры воздуха за испарителем

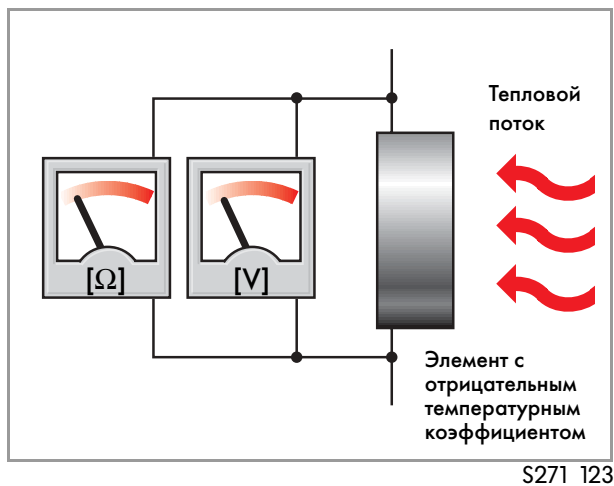
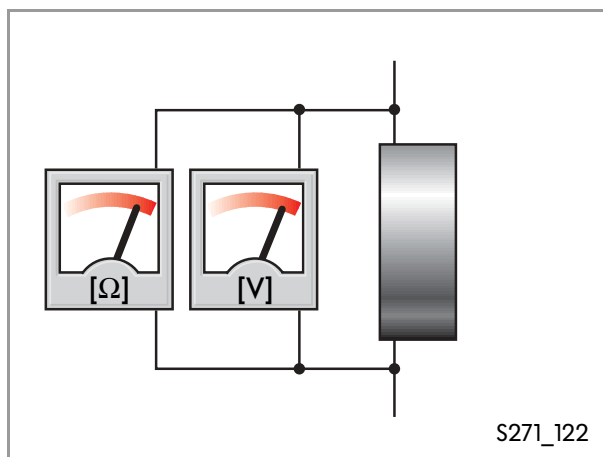
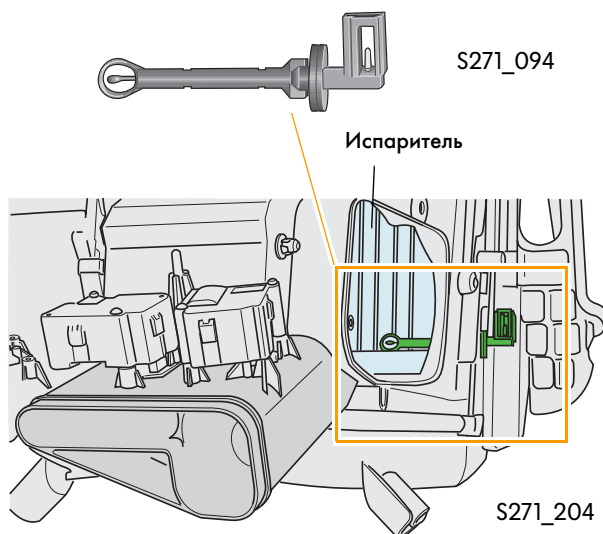
Датчик установлен на кондиционере определяет температуру воздуха за испарителем. На основании сигнала от этого датчика блок управления кондиционером Climatronic регулирует производительность компрессора в точном соответствии с потребностью.

### Принцип действия

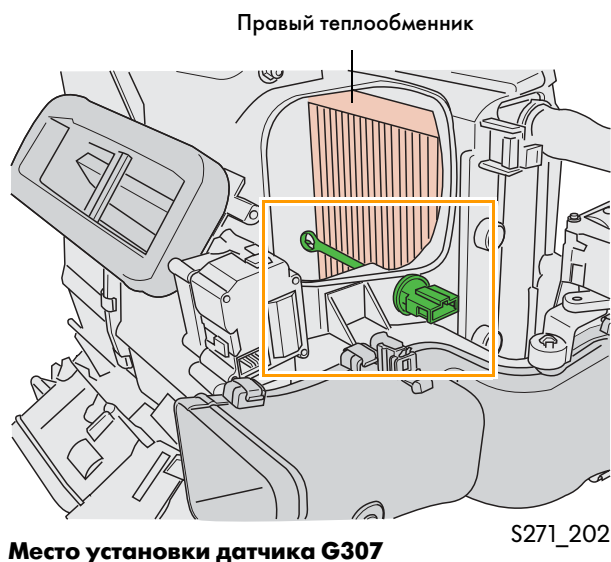
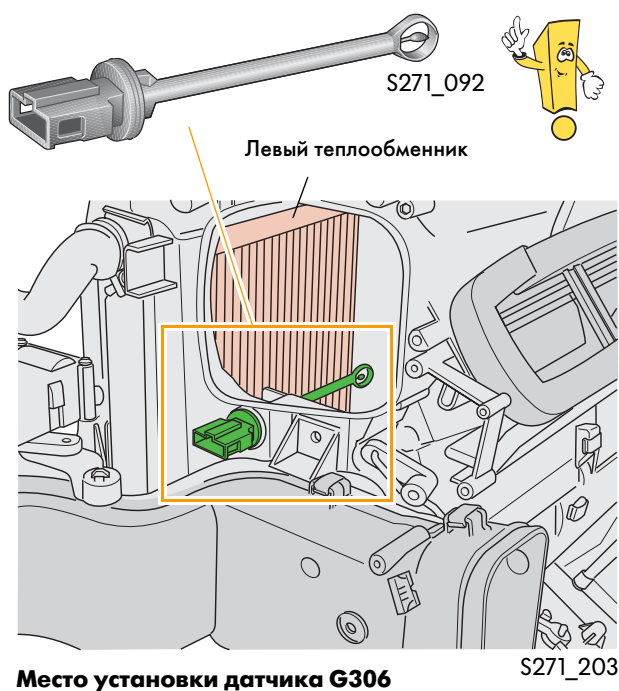
Датчик содержит в себе полупроводниковый элемент с отрицательным температурным коэффициентом. Это означает, что при нагревании сопротивление элемента уменьшается. Электронный блок датчика преобразует измеренное сопротивление в сигнальное напряжение, которое и соответствует фактической температуре.

### Последствия отказа

При отсутствии сигнала от этого датчика блок управления не может определить температуру воздуха за испарителем и не в состоянии регулировать работу компрессора кондиционера. В этом случае производительность компрессора снижается настолько, чтобы предотвратить обмерзание испарителя.



## G306 и G307. Датчики температуры воздуха за левым и правым теплообменниками



Датчики установлены по обе стороны кондиционера так, чтобы они измеряли температуру воздуха, прошедшего через теплообменники. Наличие двух датчиков позволяет автономно регулировать работу каждого из теплообменников.

Иначе говоря, на основании сигналов от этих датчиков автоматически принимается решение о том, сколько жидкости, отбираемой из системы охлаждения двигателя, надо направить в каждый из теплообменников, чтобы обеспечить требуемую мощность отопителя.

### Принцип действия

Используются датчики с отрицательным температурным коэффициентом. Они работают на том же принципе, что и датчик G308, установленный за испарителем.

### Последствия отказа

При отсутствии сигнала от обоих датчиков нельзя определить температуру воздуха на выходе из теплообменников. Регулирование температуры прекращается. Вместо этого происходит управление мощностью отопителя по температуре, задаваемой с определенным шагом.



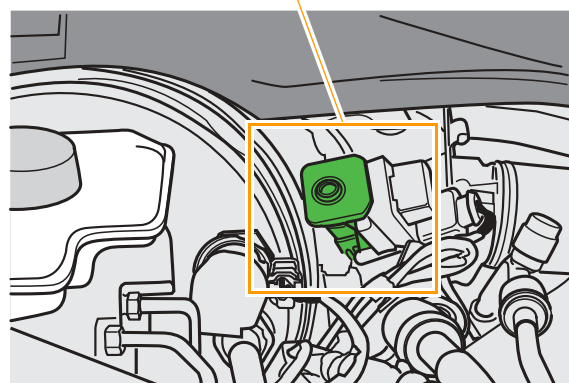
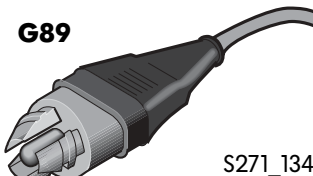
# Датчики и исполнительные устройства

## **G17. Датчик температуры наружного воздуха**

## **G89. Датчик температуры в воздухоприемнике**

### **Место установки и назначение**

Используются датчики с отрицательным температурным коэффициентом. Датчик G17 температуры наружного воздуха скрыт в бампере, а датчик G89 температуры в воздухоприемнике находится рядом с датчиком загрязнения воздуха, в ливнеприемном коробе. Сигналы датчиков используются для регулирования микроклимата. При этом блок управления кондиционером Climatronic принимает за фактическую температуру наружного воздуха меньшее из двух значений.



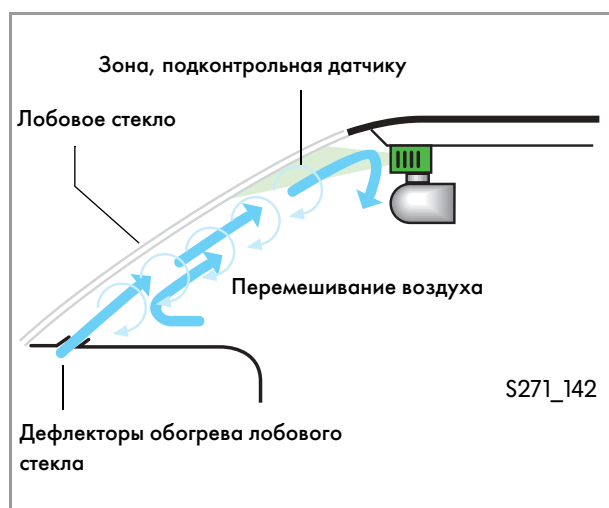
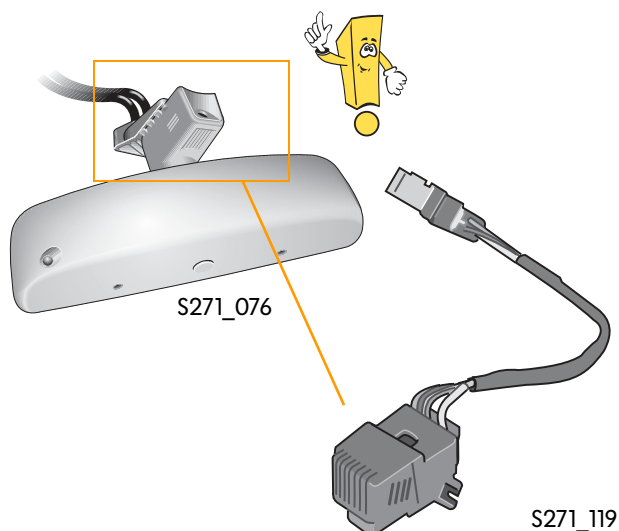
S271\_183

### **Последствия отказа**

При отказе одного из датчиков блок управления использует сигнал второго, исправного. При отказе обоих датчиков отключается функция охлаждения воздуха, а в качестве температуры за бортом используется фиксированное значение, 10 °C.



## G355. Психрометрический датчик



### Место установки и назначение

Различными испытаниями установлено, что при низких температурах наиболее интенсивно охлаждается и потому наиболее подвержена запотеванию и обмерзанию верхняя треть лобового стекла. Поэтому психрометрический датчик (G355) встроен в основание салонного зеркала, которое крепится к лобовому стеклу именно в этой зоне.

Важно, чтобы влажность воздуха, измеренная датчиком, была примерно такой же вблизи всей поверхности лобового стекла. Для этого дефлекторы обогрева непрерывно работают с минимальной подачей, так что к датчику воздух поступает уже тщательно перемешанным.

В корпусе датчика есть воздухоприемные щели. Если они засорятся, то воздух перестанет попадать внутрь и контактировать с измерительной поверхностью датчика, который в этом случае не сможет нормально работать.

Для того, чтобы можно было автоматически регулировать обогрев стекла, психрометрический датчик непрерывно измеряет три параметра:

- влажность воздуха,
- его температуру в точке установки датчика и
- температуру лобового стекла.

### Последствия отказа

Не получая сигнала от психрометрического датчика, блок управления не в состоянии определить момент, когда влага начинает осаждаться на стекле. Автоматический обогрев стекла прекращается.

Все измерительные компоненты датчика объединены в его корпусе.



# Датчики и исполнительные устройства

## Измерение влажности воздуха

### ● Физические основы измерения

При измерении влажности определяется концентрация водяных паров (т.е. воды, находящейся в газообразной фазе) в воздухе салона. Способность воздуха накапливать в себе водяные пары зависит от температуры. Поэтому одновременно с влажностью необходимо определять и соответствующую температуру.

Чем больше нагрет воздух, тем больше водяных паров он может поглотить.

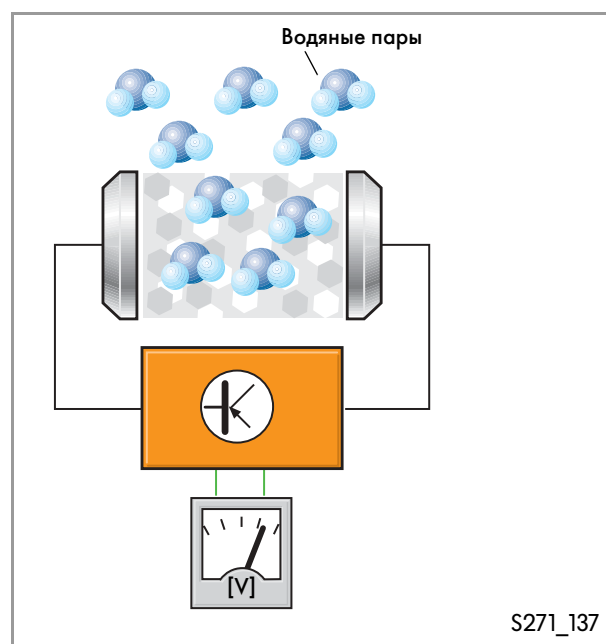
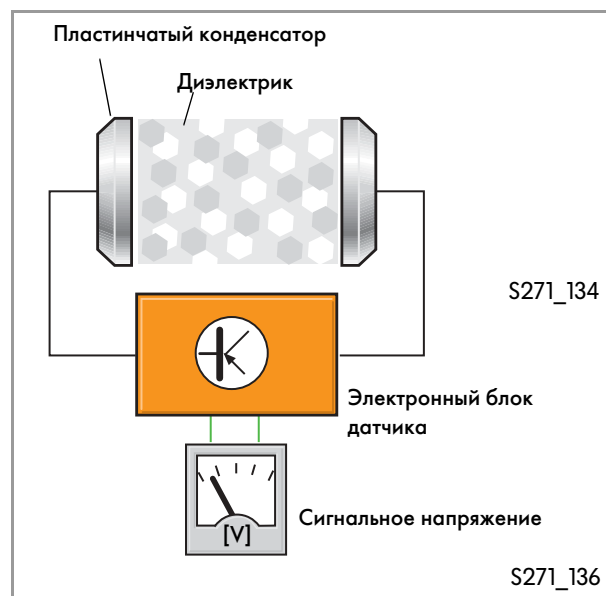
Когда воздух, насыщенный водяными парами, снова остывает, влага начинает конденсироваться. Образуются микроскопические водяные капли, которые осаждаются на стекле.

### ● Принцип действия датчика

Для измерений используется тонкопленочный емкостный датчик. Он работает на принципе пластинчатого электроконденсатора.

Емкость конденсатора, иначе говоря, его способность накапливать электрическую энергию, определяет площадь поверхности пластин, расстояние между ними и физические свойства наполнителя (диэлектрика), разделяющего две пластины. Диэлектрик, используемый в рассматриваемом измерительном конденсаторе, способен поглощать водяные пары. При этом изменяются его электрические свойства, а значит, и емкость конденсатора.

Иными словами, измеряя емкость конденсатора, можно получить информацию о влажности воздуха. Электронный блок датчика преобразует измеренную электрическую емкость в сигнальное напряжение.





## Измерение температуры воздуха в точке установки психрометрического датчика

### ● Физические основы измерения

Влажность воздуха существенно зависит от его температуры. Поэтому измерять надо и ту и другую, причем в одном и том же месте. Если точка измерения температуры отстоит от точки измерения влажности слишком далеко, то

между ними неизбежен перепад по температуре, а, значит, и по влажности. Это не позволит определить влажность с необходимой точностью.

## Измерение температуры лобового стекла

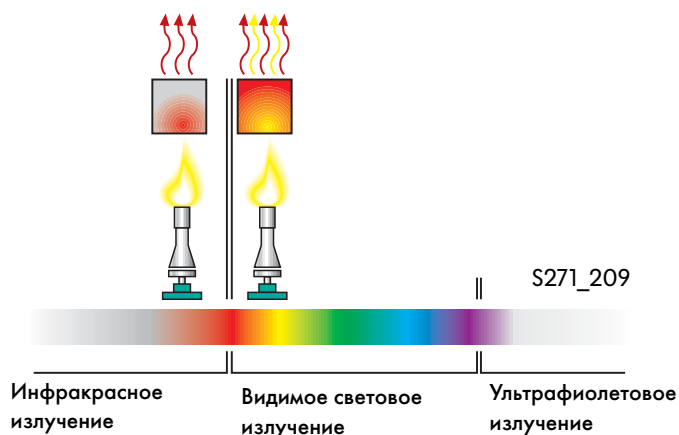
### ● Физические основы измерения

Любое тело участвует в теплообмене с окружающей средой. Теплообмен реализуется в виде электромагнитного излучения. Это могут быть тепловые лучи инфракрасного диапазона, световые (видимые для глаз) или ультрафиолетовые лучи. Названные три вида электромагнитных излучения составляют лишь малую часть их обширного спектра. Поглощение лучей именуется абсорбцией, а лучеиспускание – эмиссией.

Например, стальная болванка может поглощать тепловые лучи. При этом она нагревается, иначе говоря, сама начинает испускать инфракрасные лучи. При дальнейшем нагревании она раскаляется. От нее исходят тепло и видимый свет, т.е. электромагнитное излучение инфракрасного и светового диапазонов.

Состав этого излучения меняется в зависимости от температуры излучающего тела. С температурой изменяется, например, интенсивность инфракрасного излучения. Измеряя эту интенсивность, можно бесконтактным способом определять температуру тела.

Нагретая стальная болванка      Раскаленная стальная болванка



# Датчики и исполнительные устройства

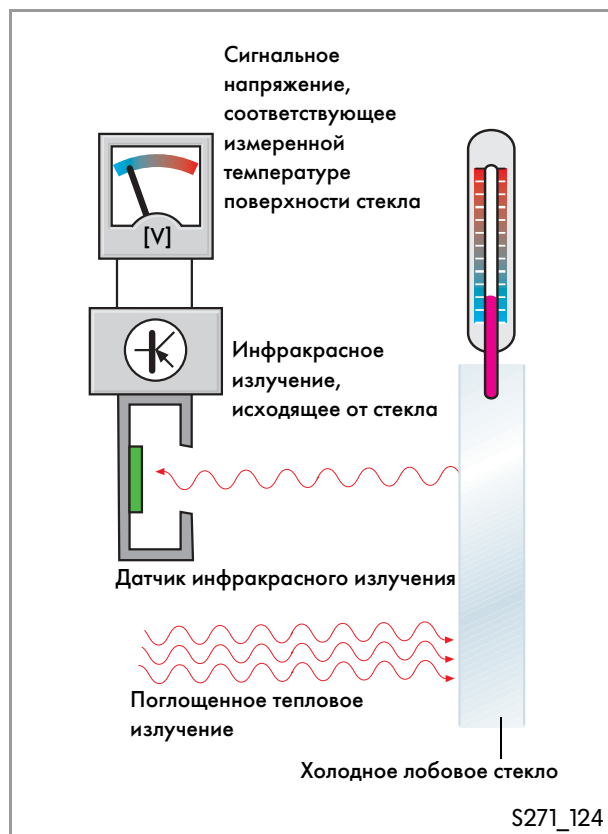
- Датчик инфракрасного излучения. Принцип действия датчика

Интенсивность инфракрасного излучения, исходящего от лобового стекла, измеряет предназначенный для этого высокочувствительный датчик.

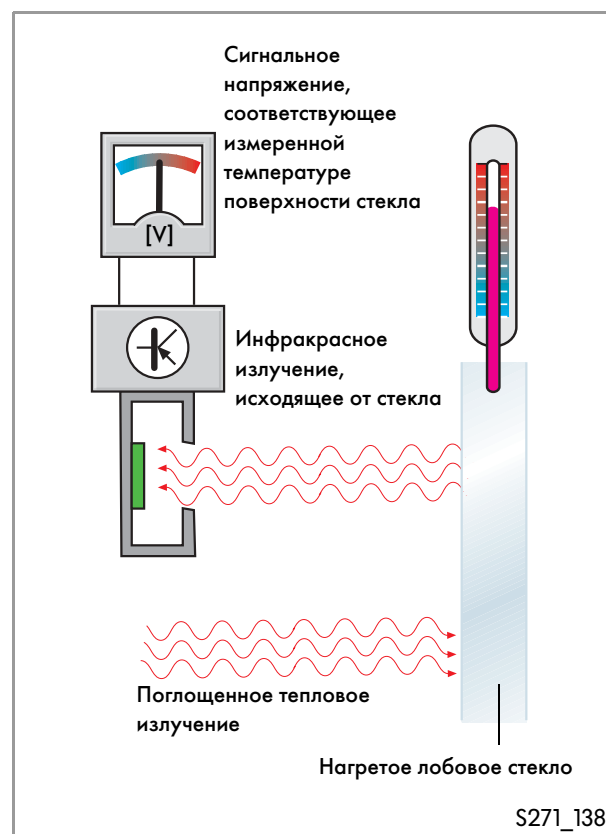
Вместе с температурой стекла изменяется и доля инфракрасных лучей в составе теплового излучения, исходящего от стекла. Датчик реагирует на такое изменение. Электронный блок датчика преобразует эту реакцию в сигнальное напряжение.



Измерение температуры холодного стекла



Измерение температуры нагретого стекла



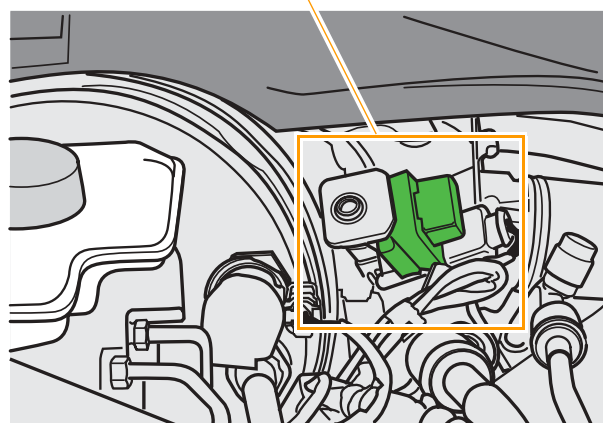
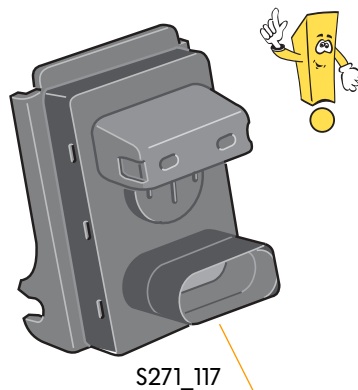
## G238. Датчик загрязнения воздуха

### Место установки и назначение

Датчик находится в зоне воздухозабора, в ливнеприемном коробе, и конструктивно совмещен с датчиком температуры (G89).

Датчик предназначен для того, чтобы фиксировать наличие в окружающем воздухе вредных веществ. Разработчики датчика исходили из того, что вредные вещества попадают в воздух в виде окисляемых или восстанавливаемых газов.

Если от датчика на блок управления кондиционером Climatronic поступает сигнал о наличии в окружающем воздухе вредных веществ, то происходит автоматическое переключение с вентиляции на рециркуляцию. При этом заслонка воздухоприемника закрывается, а рециркуляционная заслонка открывается.



### Принцип действия

Концентрация вредных веществ определяется на принципе измерения сопротивления. Отклонение сопротивления от нормы блок управления воспринимает как факт загрязнения наружного воздуха и автоматически переключает кондиционер с проточной вентиляции на рециркуляцию.

### Последствия отказа

При отказе датчика автоматический переход на рециркуляцию невозможен.

# Датчики и исполнительные устройства

- Химико-физические основы измерений

Активной основой датчика является смесь окислов вольфрама или олова.

Эти соединения изменяют свои электрические свойства при контакте с окисляемыми или восстанавливаемыми газами.

В упрощенной трактовке окислению соответствует поглощение кислорода химическим элементом, а восстановлению – выделение кислорода из химического соединения.

Иными словами, окисляемые газы стремятся поглотить кислород и соединиться с ним. Восстанавливаемые газы, напротив, отдают кислород другим элементам или соединениям.

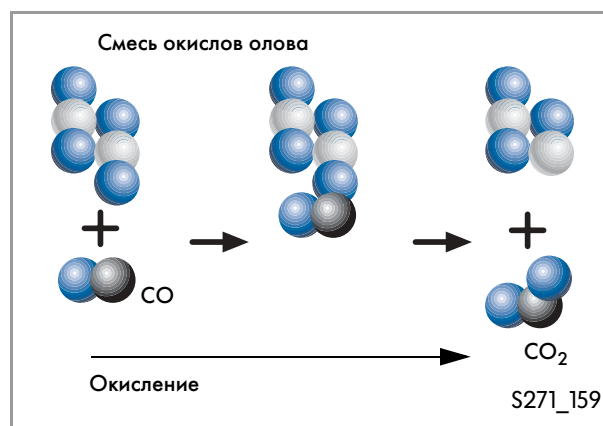
К окисляемым газам относятся, например,

окись углерода ( $\text{CO}$ ), пары бензола и бензина, углеводороды, несгоревшие остатки топлива и продукты его неполного сгорания.

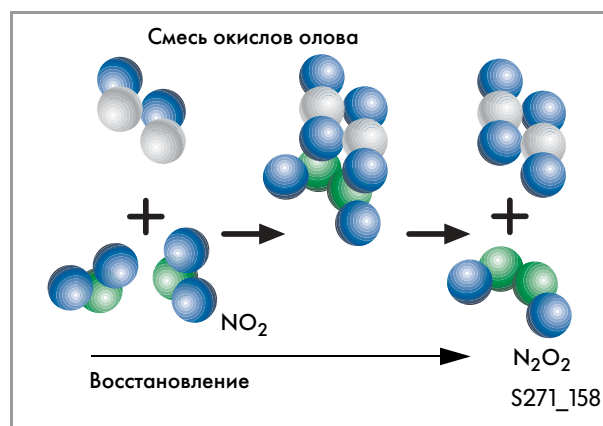
Восстанавливаемыми газами являются, например:

окислы азота  $\text{NO}_x$ .

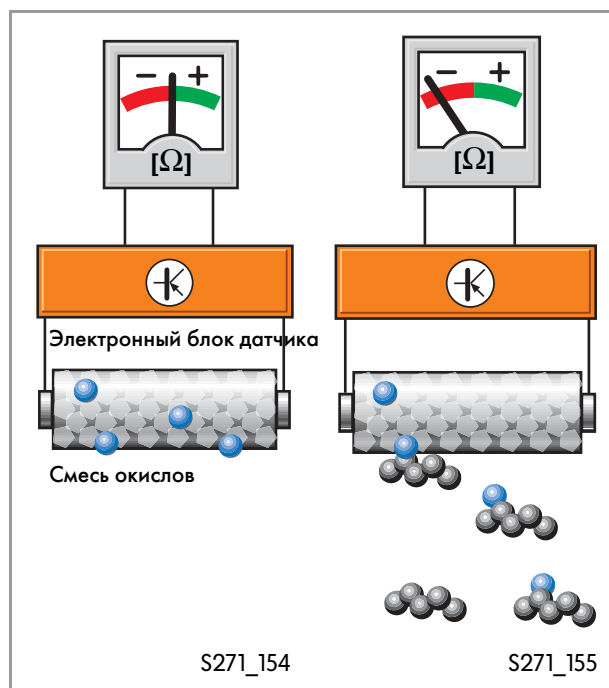
## Реакция с окисляемыми газами



## Реакция с восстанавливаемыми газами

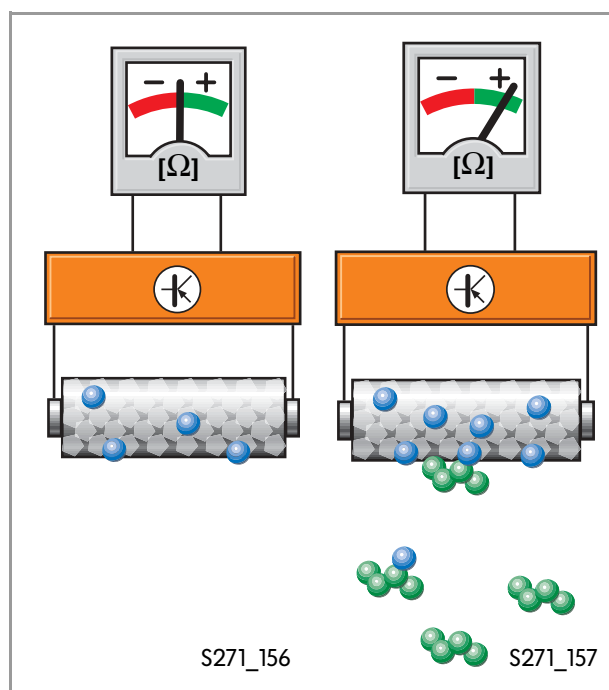


### Измерение концентрации вредных веществ при загрязнении воздуха окисляемыми газами



- Кислород
- Окисляемый газ

### Измерение концентрации вредных веществ при загрязнении воздуха восстанавливаемыми газами



- Кислород
- Восстанавливаемый газ

### ● Принцип действия

Принцип действия датчика поясняется далее на примере. Схема процесса (см. иллюстрации) представлена в сильно упрощенном виде. Химические реакции, которые на самом деле происходят внутри датчика, подробно не рассматриваются.

- Когда находящаяся внутри датчика смесь окислов вступает в контакт с окисляемым газом, последний начинает поглощать из окислов кислород. В результате изменяются электрические свойства смеси. Ее сопротивление уменьшается.
- Если же датчик подвергается воздействию восстанавливаемого газа, то смесь окислов поглощает из этого газа кислород. Электрические свойства смеси тоже изменяются, но по-иному: сопротивление возрастает.

Благодаря физико-химическим свойствам смеси окислов датчик однозначно распознает также загрязнение воздуха, обусловленное одновременным присутствием окисляемых и восстанавливаемых газов.

Загрязнение воздуха выявляется по следующим признакам:

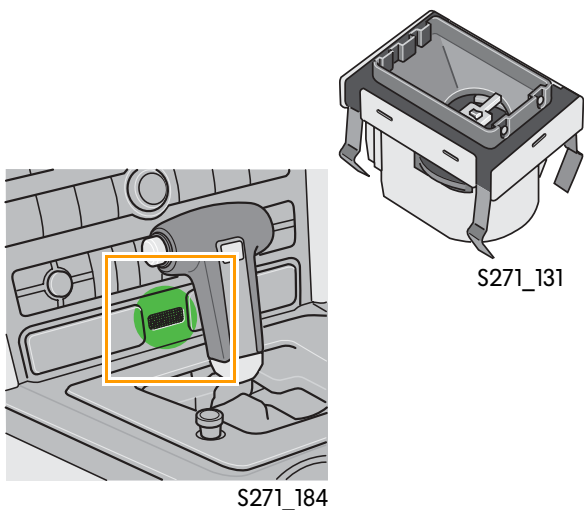
- Если сопротивление датчика увеличивается, то это свидетельствует о наличии окисляемых газов.
- Падение сопротивления означает, что в воздухе присутствуют окисляемые газы.



# Датчики и исполнительные устройства

**G56. Вентилируемый датчик температуры воздуха в салоне.**

**V210. Внутренний вентилятор салонного датчика температуры**

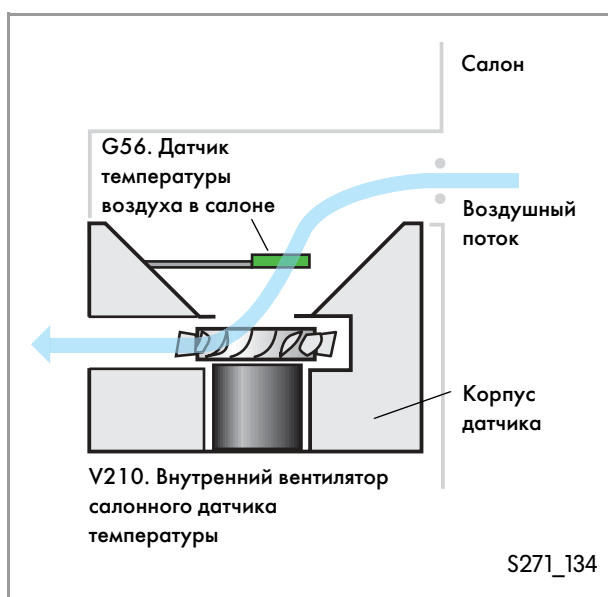


## Место установки и назначение

Датчик размещен между двумя пепельницами в средней консоли и скрыт за решетчатой облицовкой.

## Принцип действия

В корпусе датчика находится измерительный элемент с отрицательным температурным коэффициентом. Миниатюрный вентилятор забирает воздух из салона и подает его к датчику. Датчик измеряет температуру привходящего воздуха. Благодаря этому предотвращается вредное воздействие местного нагрева на результаты измерений. Вентилятор и измерительный элемент датчика находятся в общем корпусе.

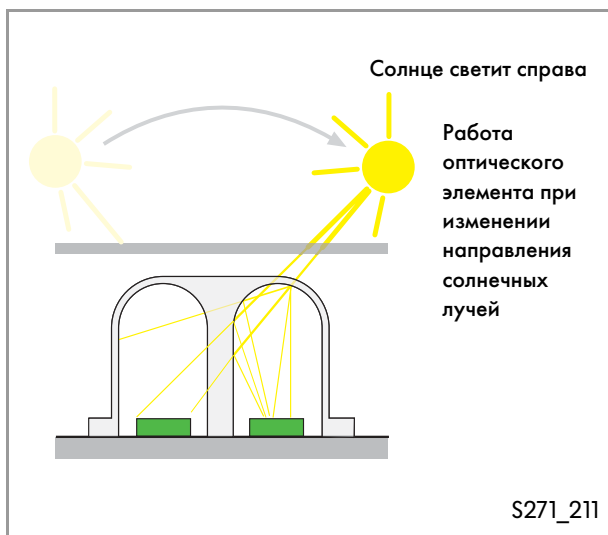
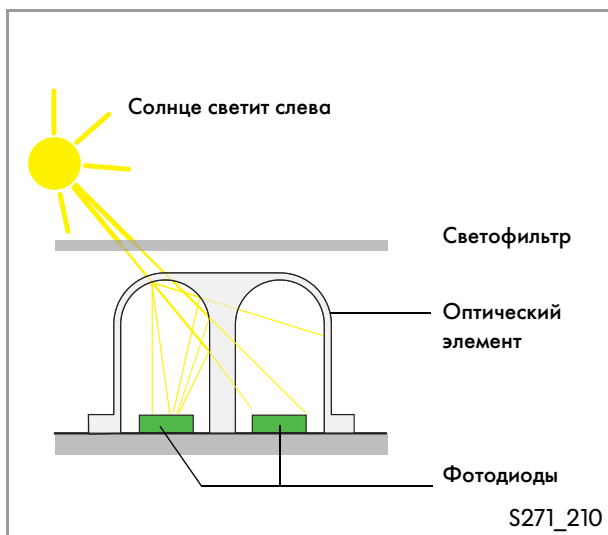
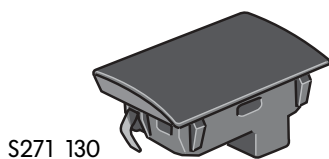


## Последствия отказа

В случае неисправности датчика автоматика использует в качестве температуры воздуха в салоне ее фиксированное значение, 25 °С.



## G134. Фотоэлектрический датчик (2) солнечной радиации



### Место установки и назначение

Датчик установлен за светофильтром из темной пластмассы, прозрачной для солнечных лучей, и располагается между дефлекторами обогрева лобового стекла.

Датчик определяет направление и интенсивность солнечной радиации.

### Принцип действия

В корпусе фотоэлектрического датчика солнечной радиации находится двухкамерный оптический элемент. В каждой из камер размещен фотодиод.

Если, например, солнечные лучи освещают датчик слева, то благодаря свойствам оптического элемента лучи собираются в пучок. Этот пучок направляется на левый фотодиод, в котором, в отличие от правого, ток резко возрастает.

Если солнечные лучи освещают датчик справа, ток усиливается в правом фотодиоде. В результате блок управления кондиционером Climatronic получает сигнал о том, что солнечные лучи прогревают воздух в салоне, и определяет их направление.



### Последствия отказа

Если один фотодиод выходит из строя, то используется сигнал второго.

При отказе обоих фотодиодов используется фиктивный фиксированный параметр.

# Датчики и исполнительные устройства

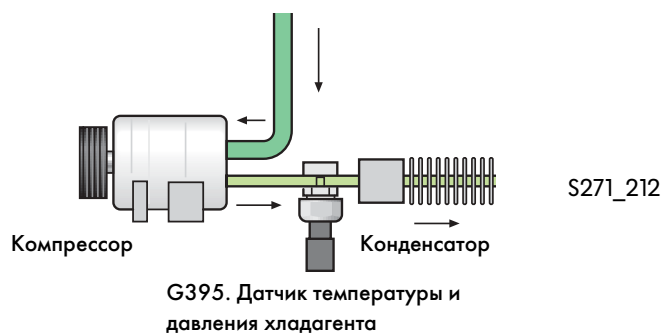
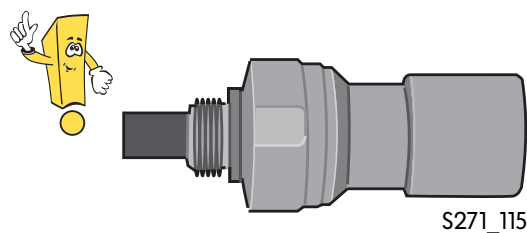
## G395. Датчик давления и температуры хладагента

### Место установки и назначение

Датчик установлен под капотом, внутри высоконапорного трубопровода, соединяющего компрессор с конденсатором. От датчика на блок управления кондиционером Climatronic поступают сигналы, соответствующие температуре и давлению хладагента.

Эти сигналы необходимы для:

- управления вентилятором системы охлаждения,
- регулирования работы компрессора и
- обнаружения утечки хладагента.



### ● Принцип обнаружения утечки хладагента

При большой утечке давление хладагента резко падает. Сигнал падения давления сам по себе достаточен для того, чтобы блок управления мог выявить дефект.

Если же утечка хладагента из системы невелика, то датчик не обнаруживает падения давления. Однако расчетное количество хладагента в системе очень точно соответствует вместимости испарителя. Поэтому частичная потеря хладагента приводит к заметному нагреву его газообразной фазы, расширяющейся в испарителе. В результате температура хладагента за компрессором возрастает.

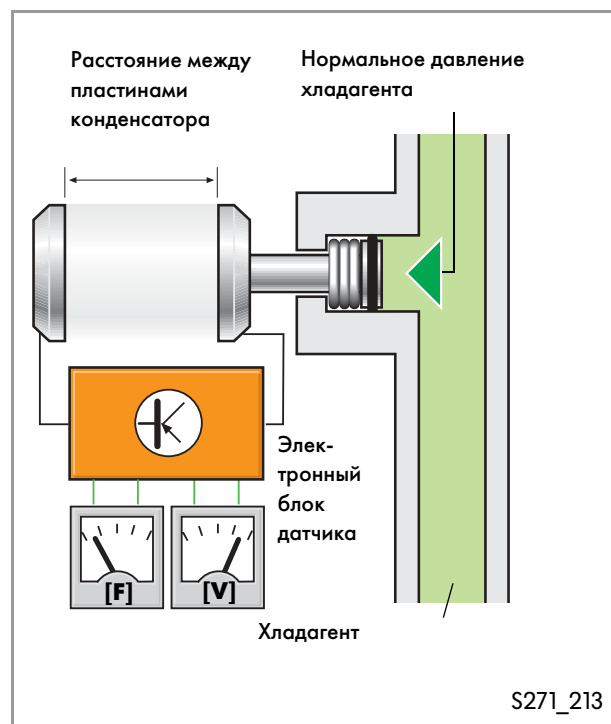
Более интенсивный нагрев происходит оттого, что для охлаждения воздуха до заданной температуры должно поглощаться определенное количество тепла, которое в результате утечки приходится на меньшее количество хладагента.

Датчик реагирует на повышение температуры изменением сигнального напряжения, поступающего на блок управления кондиционером Climatronic.

### Последствия отказа

При исчезновении сигнала температуры или давления функция охлаждения воздуха отключается.

### Сигнал датчика давления при нормальной работе холодильного контура



### Принцип действия

Измерительный элемент датчика, определяющий давление, работает на принципе измерения электрической емкости.

В упрощенном представлении этот принцип позволяет понять аналогию с электрическим пластинчатым конденсатором.

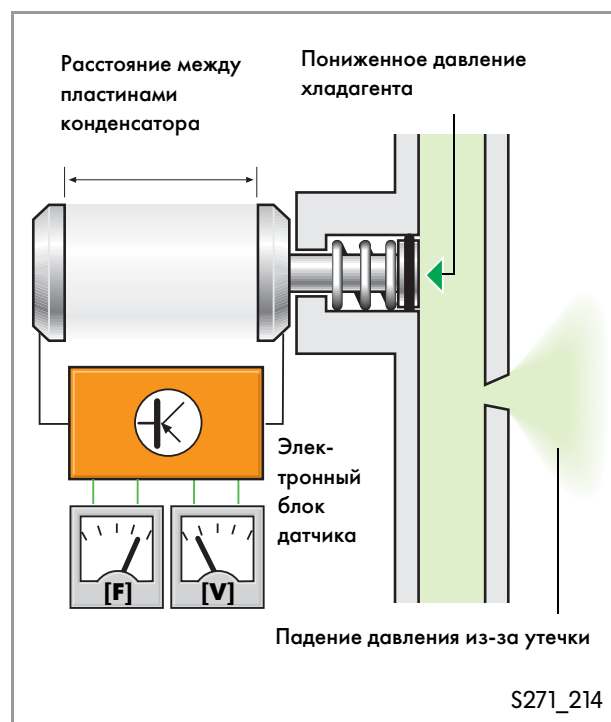
При измерении давления в контуре циркуляции хладагента меняется расстояние между пластинами конденсатора в датчике.

Это означает, что изменяется электрическая емкость конденсатора, т.е. его способность накапливать энергию. Емкость измеряется в фарадах (Ф). Чем меньше расстояние между пластинами, тем меньше емкость, и наоборот.

Электронный блок датчика воспринимает эти изменения и преобразует их в сигнальное напряжение, пропорциональное давлению.



### Сигнал датчика давления при полной потере хладагента из-за утечки



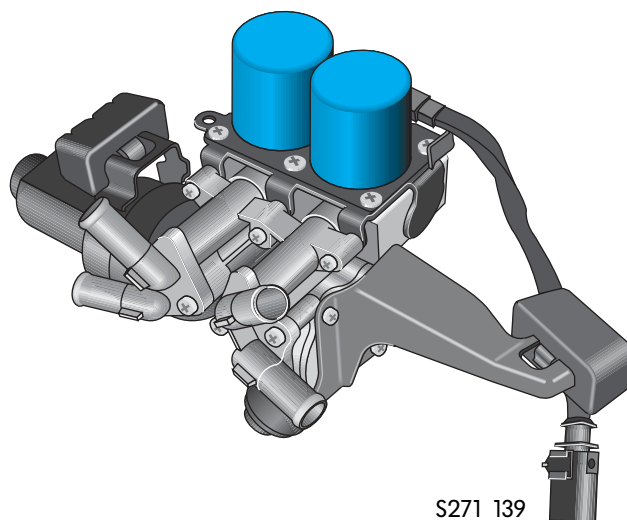
# Датчики и исполнительные устройства

## N175 и N176. Клапаны для автоматического регулирования работы левого и правого отопителей

### Место установки и назначение

Оба клапана входят в состав насосно-клапанного блока, размещенного в ливнеприемном коробе (см. раздел “Конструктивные особенности”).

Тот и другой клапаны регулируют количество жидкости, отбираемой из системы охлаждения двигателя и направляемой в соответствующий теплообменник.



### Принцип действия

Оба клапана работают в тактовом режиме.

Иначе говоря, блок управления открывает и закрывает клапан, посылая сигнал, напряжение которого модулировано по длительности импульса.

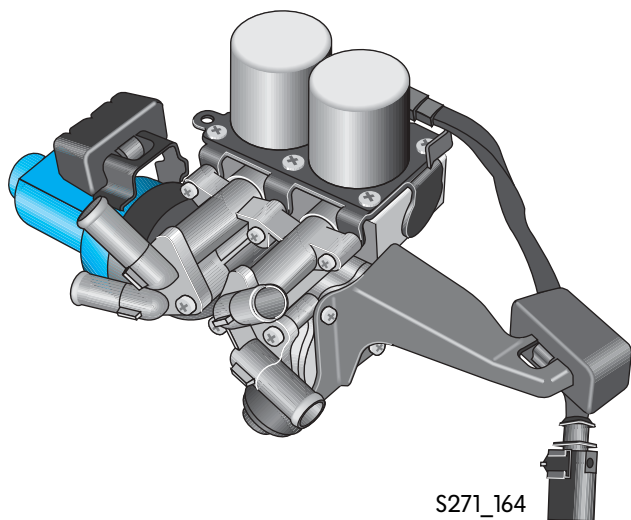
Это позволяет подавать охлаждающую жидкость в теплообменник в точном соответствии с требуемой мощностью отопителя.

В обесточенном состоянии оба клапана открыты.

### Последствия отказа

При отказе клапана он оказывается открытым на полный расход жидкости через теплообменник, т.е. отопитель работает на полную мощность.

## V50. Циркуляционный насос для перекачки охлаждающей жидкости



### Место установки и назначение

Насос тоже является частью насосно-клапанного блока и нужен прежде всего для того, чтобы обеспечить непрерывную циркуляцию жидкости и исключить перепад температур внутри теплообменника.

Кроме того, блок управления кондиционером Climatronic включает насос при переходе на режим утилизации остаточного тепла. Это тепло используется, например, для обогрева салона после остановки двигателя.



### Последствия отказа

Если насос выйдет из строя, в теплообменниках может возникнуть перепад температур, из-за которого автоматическое регулирование работы отопителей перестает быть оптимальным.

### Принцип действия

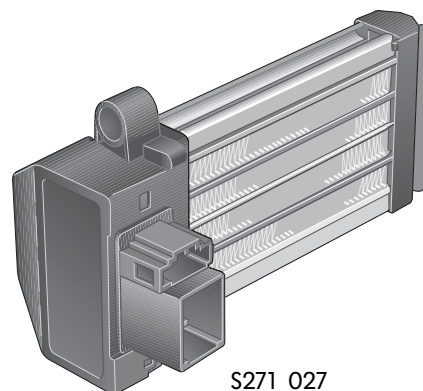
Электродвигатель вращает две крыльчатки насоса, перегоняющие охлаждающую жидкость через оба теплообменника. Насос встроен в возвратный трубопровод теплообменников.

# Датчики и исполнительные устройства

## Z42 и Z43. Нагревательные элементы для подогрева воздуха, поступающего к ногам левого и правого задних пассажиров

### Место установки и назначение

В левом и правом задних нижних воздухораспределительных коробах установлено по нагревательному элементу. Эти элементы служат для подогрева потоков воздуха, проходящих через названные распределительные устройства.



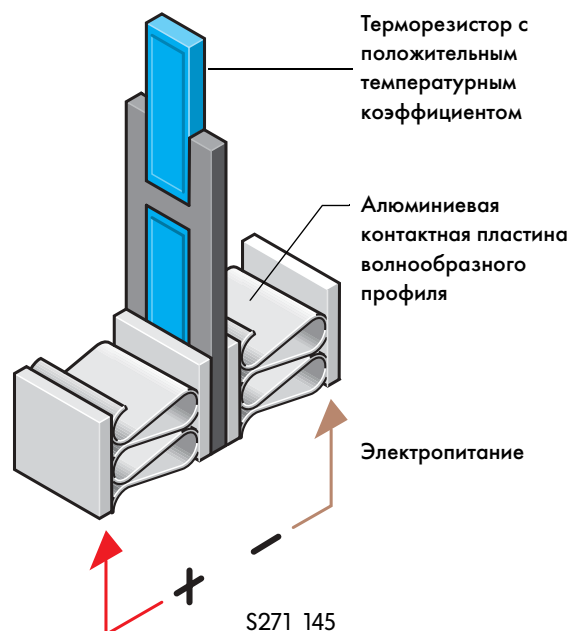
### Принцип действия

Нагревательный элемент представляет собой терморезистор с положительным температурным коэффициентом. Такие терморезисторы обладают свойством саморегулирования.

Когда нагревательный элемент включен, через его керамический терморезистор протекает ток. Максимальная температура нагрева 160 °С.

По мере роста температуры сопротивление увеличивается, а потребляемый ток уменьшается. Так исключается опасность перегрева.

Отопительная мощность регулируется в режиме широтно-импульсной модуляции. Иными словами, блок управления кондиционером Climatronic подает тактовые импульсы на реле, встроенное в нагревательный элемент. Это реле включает и выключает ток в цепи элемента. Длительность и частота токовых импульсов зависят от требуемой отопительной мощности.

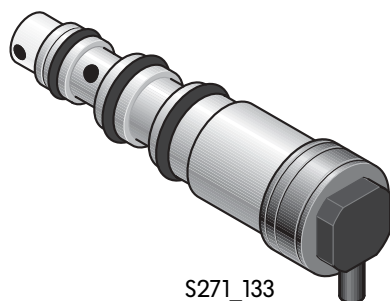


### Последствия отказа

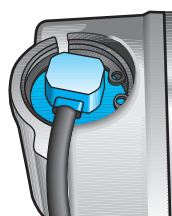
Если терморезисторы с положительным температурным коэффициентом выйдут из строя, то температура воздуха, подаваемого в задние микроклиматические зоны салона, не сможет быть выше, чем в передних зонах.



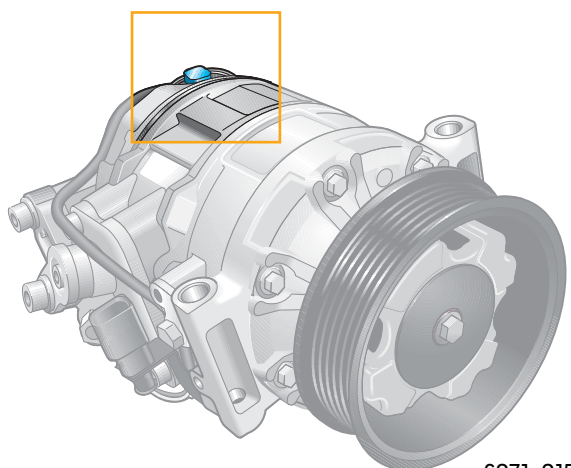
## N280. Регулирующий клапан для компрессора кондиционера



S271\_133



N280. Регулирующий клапан



S271\_215

### Последствия отказа

При отказе клапана косая шайба устанавливается перпендикулярно к продольной оси компрессора, так что функция охлаждения воздуха отключается.

### Место установки и значение

Электромагнитный регулирующий клапан вставлен в корпус компрессора и стопорится в нем пружинным кольцом.

Через клапан сообщаются между собой три рабочие зоны компрессора: сторона высокого давления, сторона низкого давления и картер. Наличие клапана – неременное условие работы без соединительной муфты.

Угол наклона косой шайбы зависит от перепадов давлений.

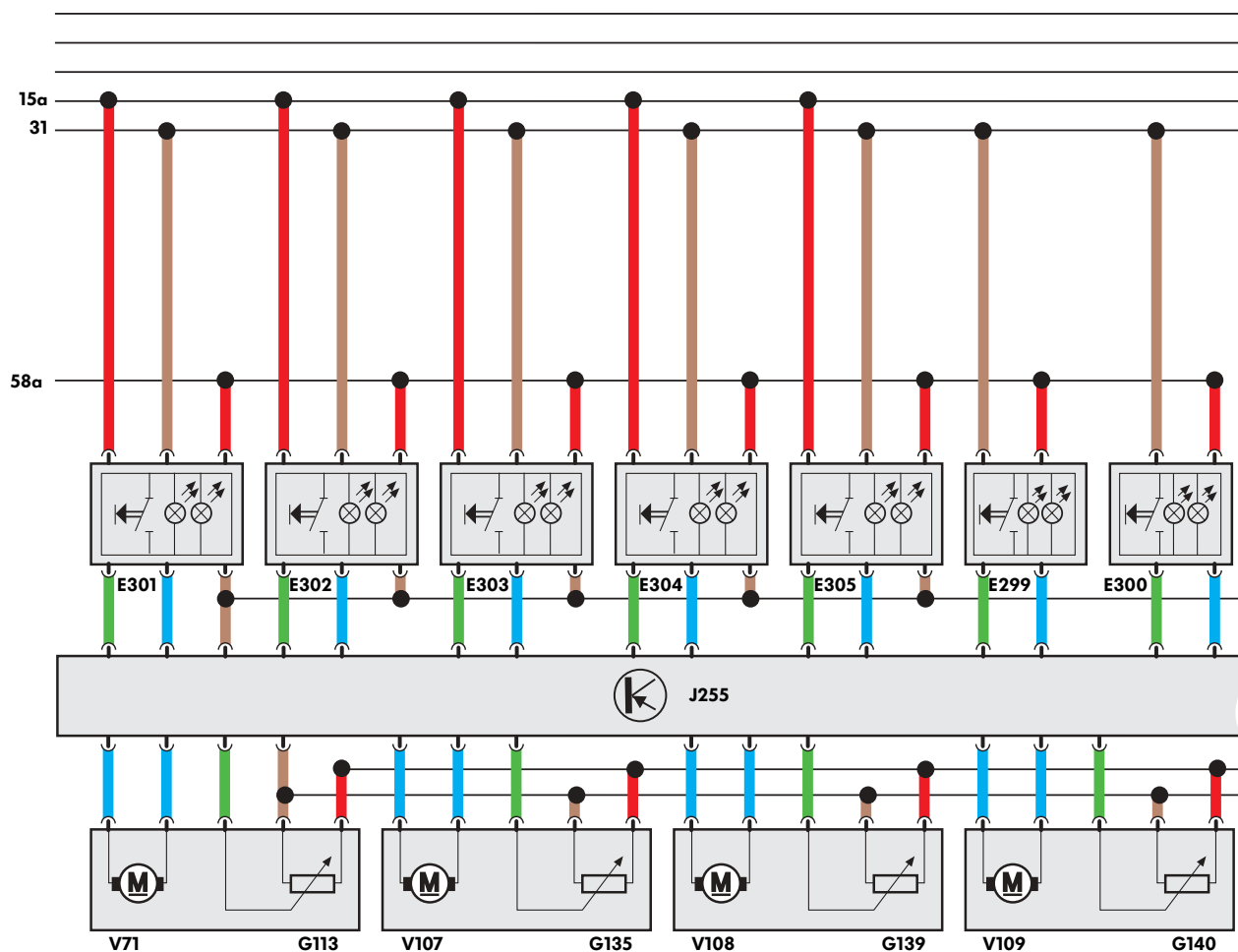
### Принцип действия

Если, например, требуется увеличить холодильную мощность, блок управления кондиционером Climatronic включает регулирующий клапан.

Сигнальное напряжение изменяется в режиме широтно-импульсной модуляции. Под действием этого напряжения перемещается толкатель регулирующего клапана. Ход толкателя зависит от длительности воздействия напряжения. Перемещаясь, толкатель изменяет проходное сечение отверстия, через которое сторона высокого давления сообщается с картером компрессора. Давление в картере возрастает. В результате поршень сдвигается и увеличивает наклон косой шайбы.

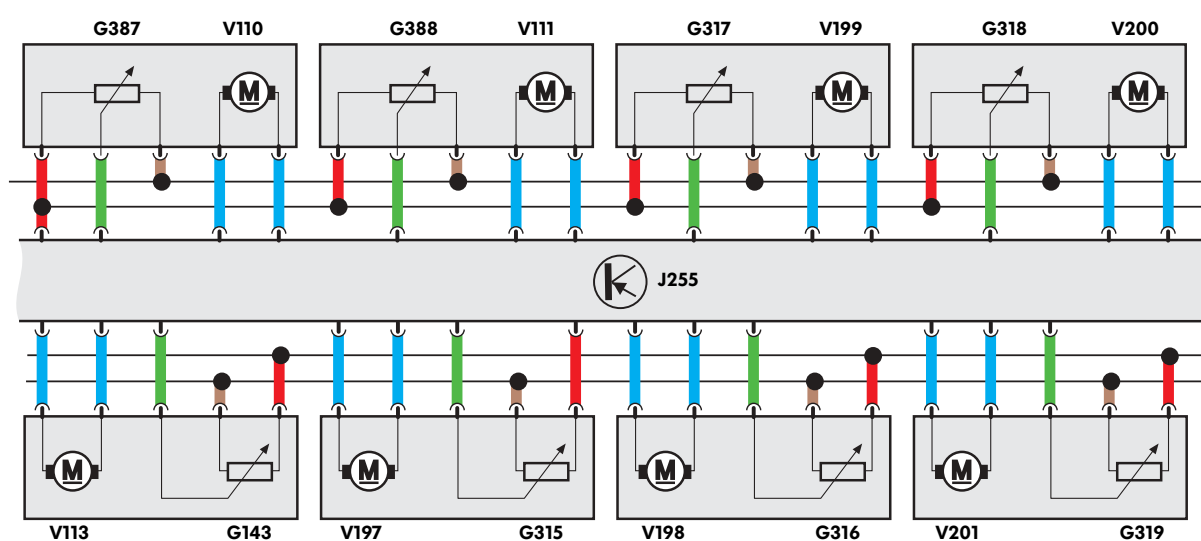


# Электросхема



S271\_148

- |      |  |      |   |
|------|--|------|---|
| E299 | Клавишный переключатель для управления обогревом левого заднего бокового стекла      | G139 | Потенциометр в сервоприводе заслонки для регулирования подачи воздуха к ногам левого заднего пассажира  |
| E300 | Клавишный переключатель для управления обогревом правого заднего бокового стекла     | G140 | Потенциометр в сервоприводе заслонки для регулирования подачи воздуха к ногам правого заднего пассажира |
| E301 | Клавишный переключатель для управления левым дефлектором в передней панели           | J255 | Блок управления кондиционером Climatronic   |
| E302 | Клавишный переключатель для управления левым дефлектором в середине передней панели  | V71  | Сервопривод заслонки воздухоприемника   |
| E303 | Клавишный переключатель для управления правым дефлектором в середине передней панели | V107 | Сервопривод заслонки для регулирования обогрева стекол  |
| E304 | Клавишный переключатель для управления правым дефлектором в передней панели          | V108 | Сервопривод заслонки для регулирования подачи воздуха к ногам водителя                                  |
| E305 | Клавишный переключатель для управления вертикальным перепадом температур             | V109 | Сервопривод заслонки для регулирования подачи воздуха к ногам правого заднего пассажира                 |
| G113 | Потенциометр в сервоприводе заслонки воздухоприемника                                |      |   |
| G135 | Потенциометр в сервоприводе заслонки для регулирования обогрева стекол               |      |   |



S271\_149

- G143 Потенциометр в сервоприводе рециркуляционной заслонки
- G315 Потенциометр в сервоприводе заслонки для регулирования подачи охлажденного воздуха в переднюю зону салона
- G316 Потенциометр в сервоприводе заслонки для регулирования подачи нагретого воздуха в переднюю зону салона
- G317 Потенциометр в сервоприводе заслонки, перекрывающей подачу воздуха на обогрев правой стороны лобового стекла и к дефлекторам на правой стороне передней панели
- G318 Потенциометр в сервоприводе заслонки, перекрывающей подачу воздуха на обогрев левой стороны лобового стекла и к дефлекторам на левой стороне передней панели
- G319 Потенциометр в сервоприводе заслонки для регулирования подачи нагретого воздуха через правый дефлектор в задней консоли
- G387 Потенциометр в сервоприводе заслонки для регулирования подачи воздуха через левый дефлектор в середине передней панели
- G388 Потенциометр в сервоприводе заслонки для регулирования подачи воздуха через правый дефлектор в середине передней панели

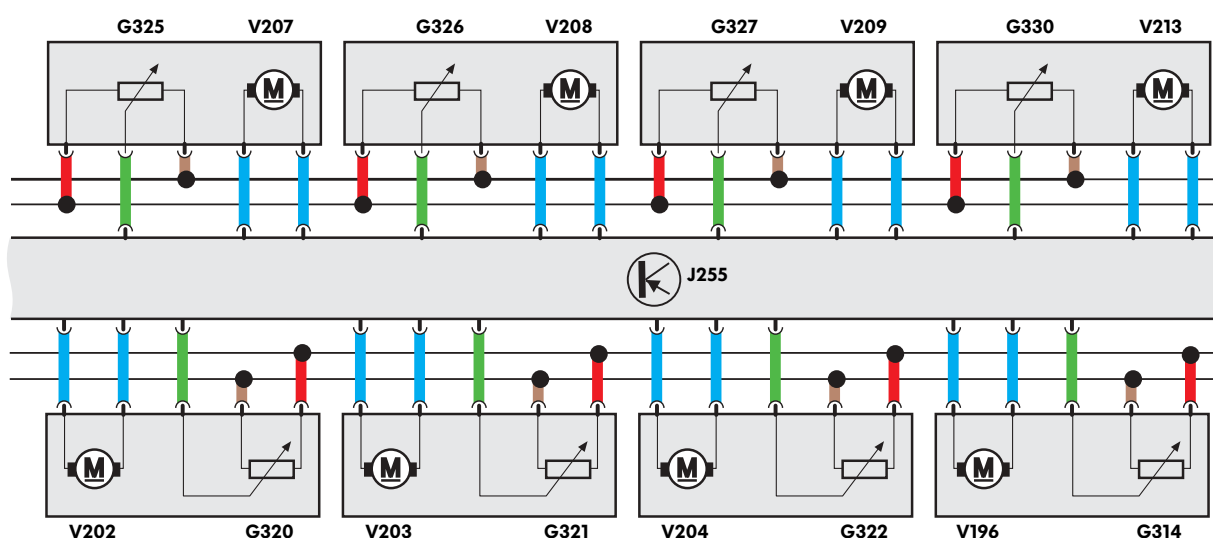
- V110 Сервопривод заслонки для регулирования подачи воздуха к левому дефлектору в середине передней панели
- V111 Сервопривод заслонки для регулирования подачи воздуха к правому дефлектору в середине передней панели
- V113 Сервопривод рециркуляционной заслонки
- V197 Сервопривод заслонки для регулирования подачи охлажденного воздуха в переднюю зону салона
- V198 Сервопривод заслонки для регулирования подачи нагретого воздуха в переднюю зону салона
- V199 Сервопривод заслонки, перекрывающей доступ воздуха на обогрев правой стороны лобового стекла и к правому дефлектору в передней панели
- V200 Сервопривод заслонки, перекрывающей доступ воздуха на обогрев левой стороны лобового стекла и к левому дефлектору в передней панели
- V201 Сервопривод заслонки для регулирования подачи нагретого воздуха через правый дефлектор в задней консоли



# Электросхема

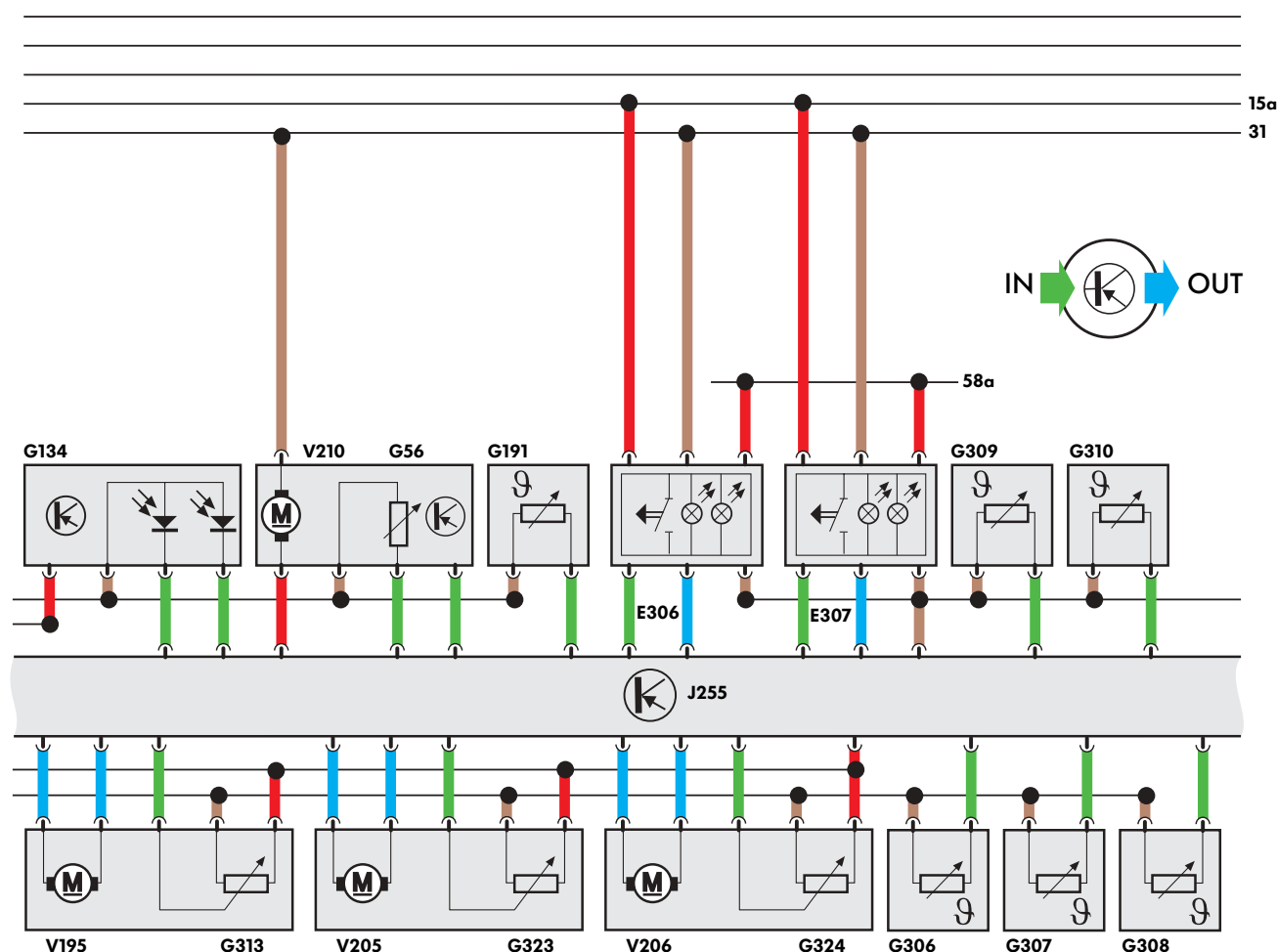
15a

31



S271\_150

- |      |  |      |  |
|------|--|------|--|
| G314 | Потенциометр в сервоприводе заслонки для регулирования подачи воздуха на обогрев левого заднего бокового стекла и к ногам левого заднего пассажира | V196 | Сервопривод заслонки для регулирования подачи воздуха на обогрев левого заднего бокового стекла            |
| G320 | Потенциометр в сервоприводе заслонки для регулирования подачи нагретого воздуха через левый дефлектор в задней консоли                             | V202 | Сервопривод заслонки для регулирования подачи нагретого воздуха через левый дефлектор в задней консоли     |
| G321 | Потенциометр в сервоприводе заслонки для регулирования подачи охлажденного воздуха через правый дефлектор в задней консоли                         | V203 | Сервопривод заслонки для регулирования подачи охлажденного воздуха через правый дефлектор в задней консоли |
| G322 | Потенциометр в сервоприводе заслонки для регулирования подачи охлажденного воздуха через левый дефлектор в задней консоли                          | V204 | Сервопривод заслонки для регулирования подачи охлажденного воздуха через левый дефлектор в задней консоли  |
| G325 | Потенциометр в сервоприводе, открывающем и закрывающем декоративную крышку на левом дефлекторе в передней панели                                   | V207 | Сервопривод, открывающий и закрывающий декоративную крышку на левом дефлекторе в передней консоли          |
| G326 | Потенциометр в сервоприводе, открывающем и закрывающем декоративную крышку на дефлекторе в середине передней панели                                | V208 | Сервопривод, открывающий и закрывающий декоративную крышку на дефлекторе в середине передней консоли       |
| G327 | Потенциометр в сервоприводе, открывающем и закрывающем декоративную крышку на правом дефлекторе в передней панели                                  | V209 | Сервопривод, открывающий и закрывающий декоративную крышку на правом дефлекторе в передней консоли         |
| G330 | Потенциометр в сервоприводе воздушной заслонки для регулирования рассеивающей вентиляции   | V213 | Сервопривод воздушной заслонки для регулирования рассеивающей приточной вентиляции                         |



S271\_151

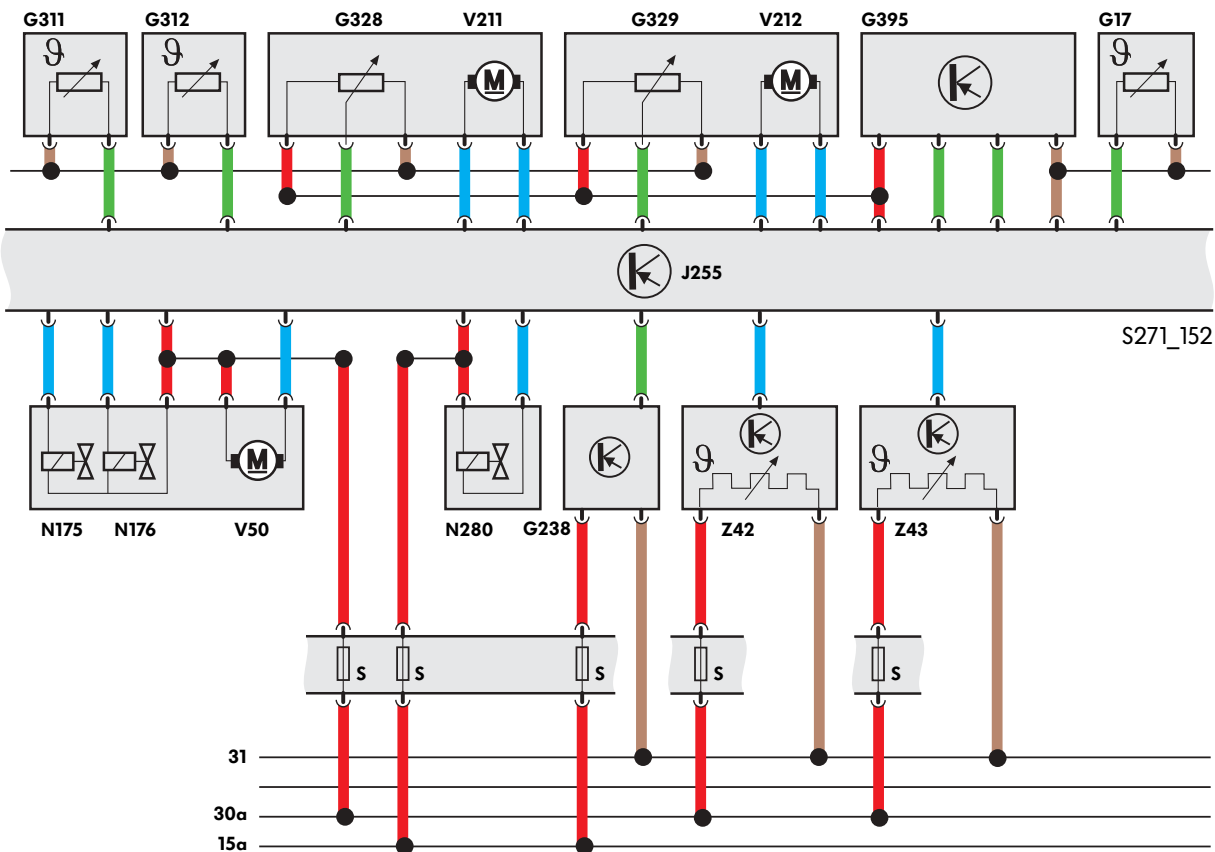
- |      |  |      |  |
|------|--|------|--|
| E306 | Клавишный переключатель для управления левым дефлектором в задней консоли  | G323 | Потенциометр в сервоприводе заслонки для регулирования подачи воздуха на обогрев правой стороны лобового стекла и через правый дефлектор в передней панели |
| E307 | Клавишный переключатель для управления правым дефлектором в задней консоли   | G324 | Потенциометр в сервоприводе заслонки для регулирования подачи воздуха на обогрев левой стороны лобового стекла и через левый дефлектор в передней панели   |
| G56  | Датчик температуры воздуха в салоне (у передней панели)  | V195 | Сервопривод заслонки для регулирования подачи воздуха к ногам правого заднего пассажира и на обогрев правого заднего бокового стекла                       |
| G134 | Фотоэлектрический датчик (2) солнечной радиации  | V205 | Сервопривод заслонки для регулирования подачи воздуха на обогрев правой стороны лобового стекла и через правый дефлектор в передней панели                 |
| G191 | Датчик температуры воздуха, поступающего в салон через дефлекторы в середине передней панели   | V206 | Сервопривод заслонки для регулирования подачи воздуха на обогрев левой стороны лобового стекла и через левый дефлектор в передней панели                   |
| G306 | Датчик температуры воздуха на выходе из левого теплообменника  | V210 | Внутренний вентилятор салонного датчика температуры  |
| G307 | Датчик температуры воздуха на выходе из правого теплообменника   |      |  |
| G308 | Датчик температуры воздуха за испарителем  |      |  |
| G309 | Датчик температуры воздуха, подаваемого к ногам левого заднего пассажира   |      |  |
| G310 | Датчик температуры воздуха, подаваемого к ногам правого заднего пассажира  |      |  |
| G313 | Потенциометр в сервоприводе заслонки для регулирования подачи воздуха на обогрев правого заднего бокового стекла и к ногам правого заднего пассажира |      |  |



# Электросхема

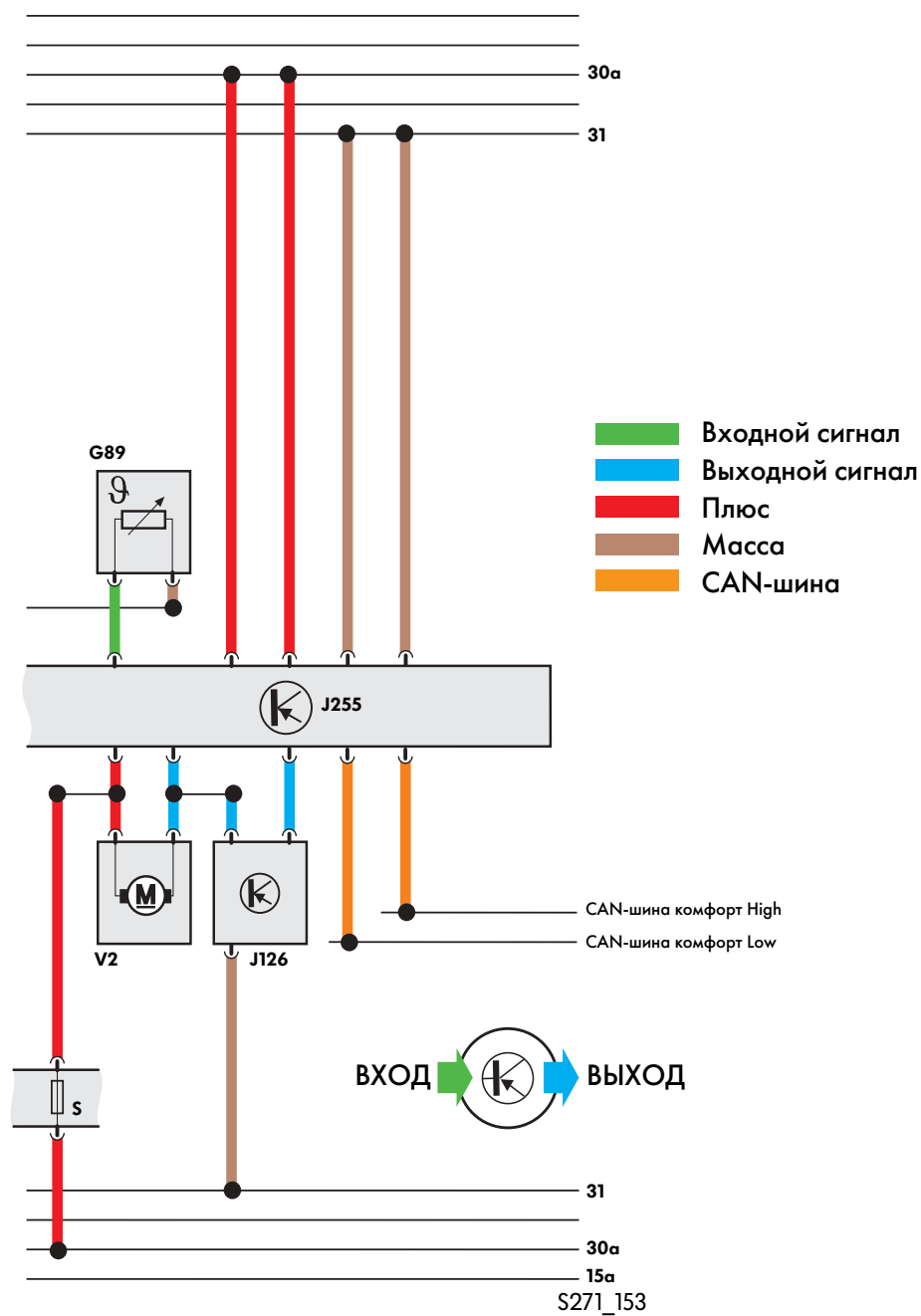
30а

31



- |      |   |      |   |
|------|---|------|---|
| G17  | Датчик температуры наружного воздуха  | N280 | Регулирующий клапан для компрессора кондиционера  |
| G238 | Датчик загрязнения воздуха  | V50  | Циркуляционный насос для перекачки охлаждающей жидкости   |
| G311 | Датчик температуры воздуха, подаваемого через левый дефлектор в задней консоли  | V211 | Сервопривод заслонки, перекрывающей подачу воздуха в правую среднюю стойку кузова и к ногам правого заднего пассажира |
| G312 | Датчик температуры воздуха, подаваемого через правый дефлектор в задней консоли   | V212 | Сервопривод заслонки, перекрывающей подачу воздуха в левую среднюю стойку кузова и к ногам левого заднего пассажира   |
| G328 | Потенциометр в сервоприводе заслонки, перекрывающей подачу воздуха в правую среднюю стойку кузова и к ногам правого заднего пассажира | Z42  | Нагревательный элемент для подогрева воздуха, поступающего к ногам левого заднего пассажира                           |
| G329 | Потенциометр в сервоприводе заслонки, перекрывающей подачу воздуха в левую среднюю стойку кузова и к ногам левого заднего пассажира   | Z43  | Нагревательный элемент для подогрева воздуха, поступающего к ногам правого заднего пассажира                          |
| G395 | Датчик давления и температуры хладагента  |      |   |
| N175 | Регулирующий клапан левого отопителя  |      |   |
| N176 | Регулирующий клапан правого отопителя   |      |   |





G89 Датчик температуры в воздухоприемнике

J126 Блок управления приточным вентилятором

V2 Приточный вентилятор

S Предохранитель



# Самодиагностика

## Диагностические возможности

Компьютерный автотестер VAS 5051 позволяет диагностировать системы автомобиля:

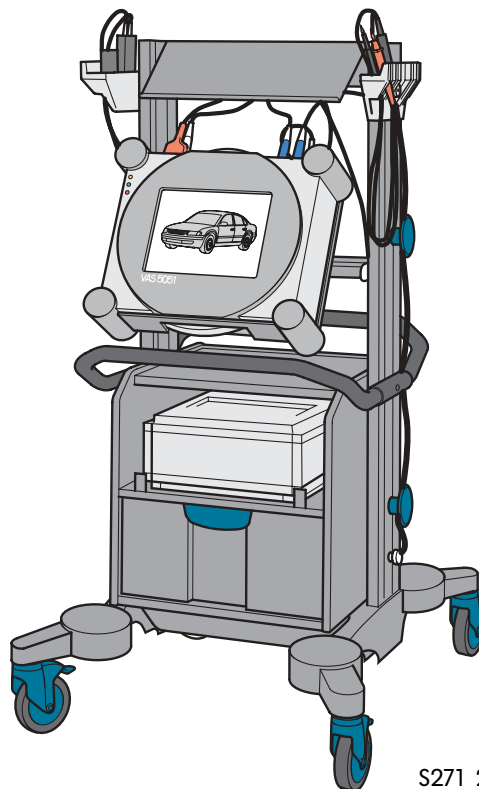
- в диалоговом режиме или
- в режиме самодиагностики.

**Диалоговый режим.** Все установленные на конкретном автомобиле блоки управления проверяются на наличие в их памяти записей о возникших неисправностях. В результате автоматически составляется индивидуальный диагностический алгоритм.

Пользуясь этим алгоритмом, а также информацией, располагаемой в рамках программной системы ELSA (например, схемой цепей тока или руководством по ремонту), оператор целенаправленно выходит на причину неисправности.

Независимо от автоматически составленного алгоритма, оператор может разработать и свой собственный. Выбирая из меню нужные функции и компоненты, можно включить в алгоритм самостоятельно намеченные диагностические проверки, а затем отработать их в любой последовательности.

**Самодиагностика** отличается от диалогового режима только отсутствием возможности пользоваться дополнительной информацией, располагаемой в рамках системы ELSA.



S271\_225



Подробнее о принципиальных основах и технологии диалоговой диагностики см. в издании *Bedienungsbuch zum VAS 5051 (VAS 5051. Инструкция по эксплуатации)*, гл. 7.

# Вопросы для самопроверки

## 1. Какие из утверждений, относящихся к кондиционеру 4C Climatronic, справедливы?

- ☐ а) Температуру и направление воздушных потоков можно программировать отдельно для каждой из четырех микроклиматических зон салона.
- ☐ б) Температура регулируется в диапазоне от 18 °C до 28 °C.
- ☐ в) С переднего пульта управления и индикации можно программировать все настройки отопителей и кондиционера, обеспечивающие нужный микроклимат в передних и задних зонах салона.
- ☐ г) Гелиоактивный люк и автономный отопитель тоже подконтрольны системе регулирования микроклимата.

## 2. К концепции воздухообмена относятся:

- ☐ а) Обогрев стекол с автоматическим включением при их запотевании,
- ☐ б) автоматическая или принудительная рециркуляция,
- ☐ в) рассеивающая приточная вентиляция,
- ☐ г) прямоточная вентиляция.

## 3. Какое из двух состояний является нормальным для функции автоматической рециркуляции:

- ☐ а) включенное,
- ☐ б) выключенное.

## 4. При автоматическом переходе на рециркуляцию закрывается заслонка воздухоприемника, а рециркуляционная заслонка открывается. При каких из названных условий это происходит?

- ☐ а) в поступающем воздухе обнаруживаются вредные вещества,
- ☐ б) автомобиль движется задним ходом,
- ☐ в) автодорожный радиопередатчик (RDS) передает предупреждение об опасности образования смога,
- ☐ г) включается стеклоочиститель.



# Вопросы для самопроверки

## 5. Какие из названных параметров соответствуют сигналам, необходимым для автоматического включения обогрева стекол?

- ☐ а) влажность воздуха в салоне,
- ☐ б) влажность наружного воздуха,
- ☐ в) температура в точке измерения влажности воздуха,
- ☐ г) температура стекла,
- ☐ д) значения температуры, запрограммированные с переднего пульта управления для каждой из четырех микроклиматических зон салона.

## 6. Какие из названных компонентов входят в контур циркуляции хладагента?

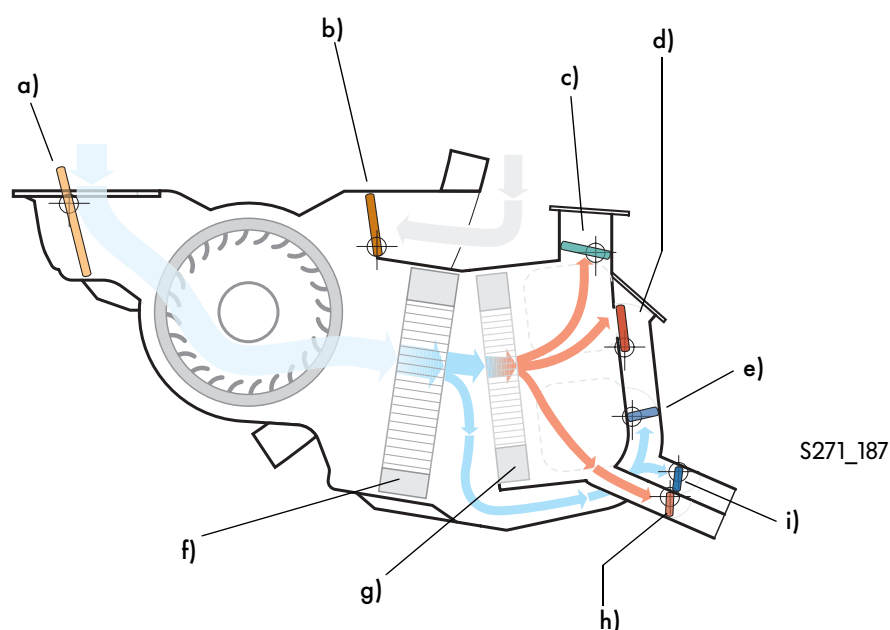
- ☐ а) теплообменники (2 шт.), регулируемые на стороне подачи жидкости из системы охлаждения двигателя,
- ☐ б) расширительный клапан,
- ☐ в) новый датчик давления и температуры хладагента
- ☐ г) датчик температуры воздуха за испарителем.

## 7. Какие из следующих утверждений, относящихся к блоку управления кондиционером Climatronic, справедливы?

- ☐ а) Блок управления является составной частью CAN-шины, обслуживающей сервисные устройства,
- ☐ б) Блок управления кондиционером получает сигнал от психрометрического датчика через электронный блок J527 рулевой колонки,
- ☐ в) Блок управления обменивается информацией через диагностический интерфейс с CAN-шиной, обслуживающей трансмиссию.



8. Подпишите следующее схематическое изображение кондиционера:



- холодного воздуха создаи в середине слева и справа  
сзади в середине слева и справа, i) Заслонки подачи  
(g) Теплообменник, h) Заслонки подачи теплого воздуха  
f) Испаритель,  
e) Передняя средняя заслонка холодного воздуха,  
заслонка теплого воздуха,  
c) Заслонка размораживателя, d) Средняя передняя  
b) Рециркуляционная заслонка,  
8. a) Заслонка давления подпора,  
7. a), c);  
6. c), d);  
5. a), c), d);  
4. a), b), d);  
3. b);  
2. a), b), c), d);  
1. a), b), c);

Ответы: