

Volkswagen T4: Transporter / Caravelle / Multivan / California 1990-

Система впрыскивания бензина

Бензиновые двигатели автомобилей VW T4 оснащены различными системами впрыскивания:

Рабочий объем, л, и обозначение двигателя	Система впрыскивания
2,0 / 2,5 AAC / AAF / ACU	VW-Digifant
2,5 AET / APL / AVT	Simos 5S/3.5/3.5
2,5 AES / AMV	Bosch-Motronic 3.8.1/ME 7.1

Преимущества систем впрыскивания бензина по сравнению с карбюратором заключаются в следующем:

- Точное дозирование количества топлива на каждом нагрузочном режиме, благодаря чему достигаются незначительный расход топлива и хорошие ездовые качества.
- Уменьшение вредных составляющих в отработавших газах благодаря точному дозированию топлива и каталитическому нейтрализатору, управляемому с помощью сигналов кислородного датчика.
- Самодиагностика блока управления системой впрыскивания, что позволяет быстро обнаруживать дефекты.
- Система впрыскивания бензина оснащена запоминающим устройством кодов неисправностей. Если при эксплуатации возникают дефекты в системе впрыскивания или соответственно в двигателе, то соответствующие коды записываются в запоминающем устройстве. Если система впрыскивания или двигатель работают не безупречно, во избежание лишних расходов нужно распечатать коды неисправностей в мастерской по ремонту автомобилей VW, чтобы затем имеющиеся дефекты устранить. **Внимание:** Если аккумулятор отключается, то коды неисправностей из запоминающего устройства стираются.

Системы впрыскивания работают стабильно в течение длительного времени и практически не требуют ухода. Исключение составляет воздушный фильтр, сменный элемент которого должен заменяться каждые 60000 км. Важные регулировочные и ремонтные работы проводятся только с помощью дорогих измерительных приборов фирмы VW, поэтому эти работы могут проводиться только соответствующим образом оснащенными специализированными мастерами.

Внимание: При работах с системами впрыскивания необходимо уделить такое же внимание правилам соблюдения чистоты для топливных систем, как и технике безопасности при работах с системами зажигания, смотри страницу 49.

Внимание: Перед демонтажем соответствующие детали необходимо очистить с применением чистящего средства. Система впрыскивания находится под давлением. Поэтому перед заменой деталей давление в системе необходимо сбросить. Для этого осторожно отпустите топливопровод между топливным насосом и фильтром. Перед отпуском трубопровод обложить тряпками.

Давление в системе уменьшается само лишь по истечении нескольких часов после остановки двигателя.

Работа системы впрыскивания бензина

Электрический топливный насос забирает топливо из топливного бака и подает его через расположенный у дна кузова фильтр к узлу впрыскивания. Регулятор давления поддерживает давление топлива в системе постоянным.

Клапанные форсунки имеют электронное управление и впрыскивают топливо прерывисто, т.е. порциями, во впускной коллектор перед впускными клапанами. Блок управления двигателем регулирует продолжительность впрыскивания, благодаря чему изменяется количество впрыскиваемого топлива.

Необходимый для сгорания воздух всасывается двигателем через воздушный фильтр и проходит через узел дроссельной заслонки и впускной коллектор к впускным клапанам. Количество всасываемого воздуха регулируется дроссельной заслонкой, которой водитель управляет через педаль и тягу газа.

Блок управления двигателем представляет собой небольшой, очень быстро работающий компьютер. Он рассчитывает оптимальный угол опережения зажигания, время начала впрыскивания и количество впрыскиваемого топлива. Правильно дозировать количество впрыскиваемого топлива позволяют сигналы от различных чувствительных элементов и датчиков.

Если важные датчики выходят из строя, блок управления переключается на запасную программу. Это позволяет избежать повреждения двигателя и продолжить поездку дальше. В этом случае двигатель работает неровно и при нажатии педали газа склонен к заглоханию.

Датчики системы впрыскивания

- Потенциометр дроссельной заслонки передает блоку управления информацию о угловом положении дроссельной заслонки.
 - Выключатель холостого хода передает блоку управления информацию о положении дроссельной заслонки при холостом ходе.
 - Под датчиком температуры охлаждающей жидкости понимается пленочный термометр сопротивления (NTC). Его сопротивление изменяется в зависимости от температуры охлаждающей жидкости.
 - Датчик температуры впускного воздуха также является пленочным термометром сопротивления. Датчик Холла в распределителе зажигания передает блоку управления информацию о мгновенной частоте вращения коленчатого вала.
 - Кислородный датчик (лямбда-датчик) измеряет содержание кислорода в отработавших газах и посылает соответствующий сигнал напряжения блоку управления двигателем.
 - Система вентиляции топливного бака включает емкость с активированным углем и электромагнитный клапан. Образующиеся при нагревании в топливном баке пары бензина накапливаются в фильтре с активированным углем. При работающем двигателе пары топлива из емкости с активированным углем отсасываются и отводятся в цилиндры двигателя для сгорания.
- ## Система впрыскивания Digifant
- Система впрыскивания Digifant разработана фирмой VW. Она имеет 4 клапанных форсунки - по одной на каждый цилиндр.
- Через воздушный фильтр двигатель всасывает воздух, количество которого определяется измерителем объемного расхода. В корпусе измерителя объемного расхода находится подвижная заслонка, которая отклоняется воздушным потоком в определенное положение и в этом положении удерживается. Угол отклонения заслонки служит мерой потребляемого двигателем объема воздуха.
- 5-цилиндровые двигатели с 3/94 оснащаются двумя датчиками детонации позволяют поддерживать угол опережения зажигания на границе детонации и автоматически приспосабливаться к качеству используемого топлива.

- Клапан системы стабилизации частоты вращения коленчатого вала при работе двигателя на холостом ходу регулирует частоту вращения в особенности в период прогрева двигателя и при подключении к нему потребителей электроэнергии.
- Датчик давления расположен в блоке управления и соединен со впускным коллектором шлангом.
- До 5/93: топливный клапан системы облегчения пуска холодного двигателя при включенном стартере впрыскивает дополнительное количество топлива во впускной коллектор.

Simos

В системе Simos количество поступающего в двигатель воздуха определяется с помощью измерителя массового расхода. В измерителе массового расхода нагретая электрическим током нить охлаждается протекающим мимо потока впускного воздуха. Для того, чтобы поддерживать температуру горячей нити постоянной, ток накала изменяется в соответствии с протекающим количеством воздуха. По изменению тока накала блок управления определяет нагрузочный режим двигателя и в соответствии с этим регулирует количество впрыскиваемого топлива. Чтобы избежать искажения вследствие загрязнений, после каждого выключения двигателя нить накаливается автоматически для их выжигания.

- Блок управления дроссельной заслонкой предназначен для стабилизации частоты вращения коленчатого вала двигателя при всех условиях эксплуатации и нагрузках двигателя. Он состоит из исполнительного механизма дроссельной заслонки, потенциометра исполнительного механизма дроссельной заслонки, потенциометра дроссельной заслонки и выключателя холостого хода.

- ◆ Исполнительный механизм дроссельной заслонки представляет собой небольшой электродвигатель, с помощью которого блок управления задает угловое положение дроссельной заслонки в соответствии с условиями эксплуатации.
- ◆ Потенциометр исполнительного механизма дроссельной заслонки передает блоку управления информацию о мгновенном положении исполнительного механизма.
- Регулирование детонации осуществляется с помощью двух датчиков детонационного сгорания.

Motronic

В отличие от других систем впрыскивание в системе Motronic осуществляется последовательно. Это означает, что клапанные форсунки управляются каждая в отдельности в соответствии с порядком работы цилиндров.

- Стабилизация частоты вращения коленчатого вала двигателя осуществляется блоком управления дроссельной заслонкой.
- Вместо нити накала в измерителе массового расхода воздуха используется раскалиенная пленка. Преимущество: отсутствуют отложения и поэтому отпадает необходимость их выжигания.
- Благодаря вдуванию дополнительного воздуха уменьшается содержание вредных веществ в отработавших газах. С этой целью электрический насос вдувает свежий воздух в выпускные каналы двигателя.
- Система рециркуляции отработавших газов в зависимости от рабочего состояния двигателя подает определенное количество отработавших газов на впуск двигателя. Благодаря этому в отработавших газах уменьшается доля окислов азота.
- Регулирование детонации осуществляется с помощью двух датчиков детонационного сгорания.

Проверка холостого хода и содержания CO

Внимание: У 5-цилиндрового двигателя с 1/93 и у 4-цилиндрового двигателя с 6/93 частота вращения коленчатого вала на холостом ходу и содержание CO больше не регулируются. Соответствующие регулировочные винты (смотри рисунок 24-671) уже отсутствуют.

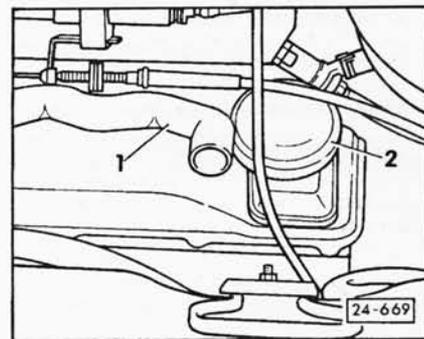
Частота вращения коленчатого вала на холостом ходу и содержание CO должны проверяться совместно.

- Опросить накопитель кодов неисправностей, имеющиеся неисправности устранить. Считать коды неисправностей можно с помощью тестера VW-1551. Для этого тестер подсоединяется двумя диагностическими штекерами к диагностическим гнездам в блоке реле.
- Двигатель прогреть до температуры моторного масла не ниже +80 °C.
- Выключить все потребители электроэнергии, а также систему кондиционирования.

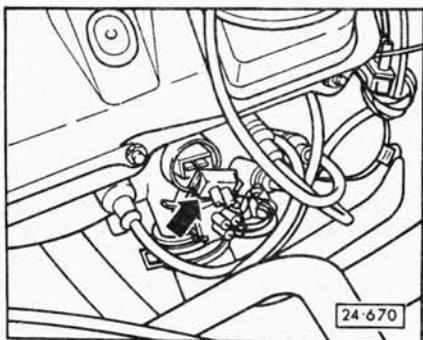
- Проверить опережение зажигания, смотри страницу 52.
- Проверить герметичность системы выпуска отработавших газов.
- Убедиться, что клапан системы стабилизации частоты вращения коленчатого вала при работе двигателя на холостом ходу работает. Для этого включить зажигание и положить руку на клапан. Клапан должен вибрировать и слышимо зуммерить. Клапан расположен над головкой цилиндров, рядом с патрубком дроссельной заслонки.

Внимание: Измерительные приборы подключать только при выключенном зажигании.

- В соответствии с руководством по обслуживанию подключить измеритель частоты вращения коленчатого вала. Как правило, измеритель частоты вращения коленчатого вала подключается к клеммам 1 и 15 катушки зажигания.
- Прибор для измерения содержания CO подсоединить к трубке отбора CO в моторном отсеке. Трубка отбора повернута к выпускному патрубку и, как правило, закрыта светло-голубым колпачком. **Внимание:** Шланг измерительного прибора надежно насадить на трубку отбора и следить за герметичностью соединения.



- Шланг-1 системы вентиляции картера отсоединить от клапана регулирования давления -2- и уложить так, чтобы двигателем мог всасываться только свежий воздух.
- Двигатель запустить и оставить работать на холостом ходу, пока вентилятор радиатора не включится 1 раз. При этом двигатель до четырех минут может работать с повышенной частотой вращения коленчатого вала.



- После этого отсоединить 2-контактный штекер датчика температуры охлаждающей жидкости.

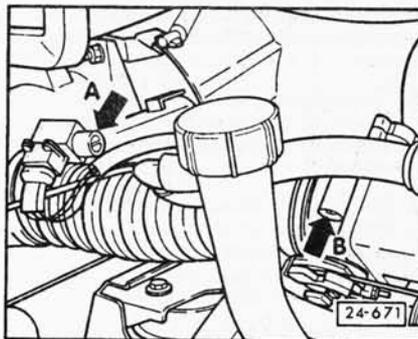
Внимание: Если при отсоединении штекера двигатель заглохнет, то перед повторным его пуском штекер датчика температуры охлаждающей жидкости необходимо подсоединить. В противном случае блок управления двигателем переходит на запасную программу, в результате чего корректная проверка и регулировка становятся невозможны.

- **4-цилиндровый двигатель:** трижды дать газ, увеличивая при этом частоту вращения коленчатого вала до значения более примерно 3000 1/мин. Затем оставить двигатель работать на холостом ходу.

- Проверить частоту вращения при работе на холостом ходу и сравнить с предписанным значением, смотри страницу 88.

Внимание: При проверочных и регулировочных работах вентилятор системы охлаждения вращаться не должен.

- Проверить содержание CO при работе на холостом ходу и сравнить с предписанным значением, смотри страницу 88.



- До 12/92 или соответственно до 5/93: если требуется, отрегулировать поперечным вращением регулировочных винтов частоту вращения коленчатого вала и содержание CO при работе на холостом ходу.
A - винт регулировки содержания CO;
B - винт регулировки частоты вращения коленчатого вала.

Предварительно снять, если имеется, предохранительный колпачок с винта регулировки содержания CO. Для этого просверлить колпачок сверлом диаметром 2,5 мм и ввернуть в отверстие винт диаметром 3 мм. Охватив винт щипцами, снять колпачок. После регулировки установить новый предохранительный колпачок.

- Подсоединить штекер датчика температуры охлаждающей жидкости.
- Надеть на клапан регулирования давления и закрепить хомутом шланг системы вентиляции картера.

Внимание: Если после этого содержание CO повысится, то причиной является не правильная регулировка, а обогащение смеси за счет испарения масла в картере при поездках преимущественно на короткие расстояния.

При длительных непрерывных поездках доля бензина в моторном масле уменьшается, и содержание CO в отработавших газах снова нормализуется. Быстро это может наступить также после примерно 30-минутной поездки или очередной замены масла.

- Измерительные приборы отключать при выключенном зажигании.
- Опросить запоминающее устройство кодов неисправностей и стереть его содержимое. При отсоединении штекера датчика температуры охлаждающей жидкости в запоминающем устройстве был записан код неисправности "Неисправны датчик или проводка".

Система зажигания и впрыскивания Digifant

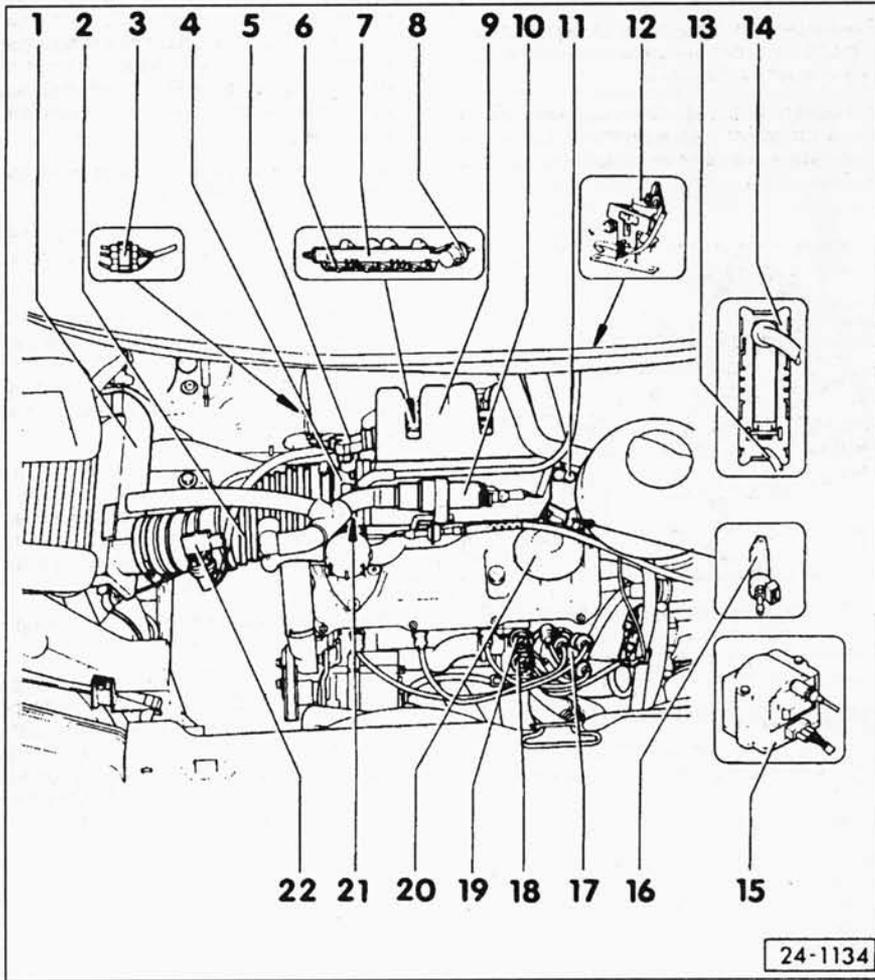
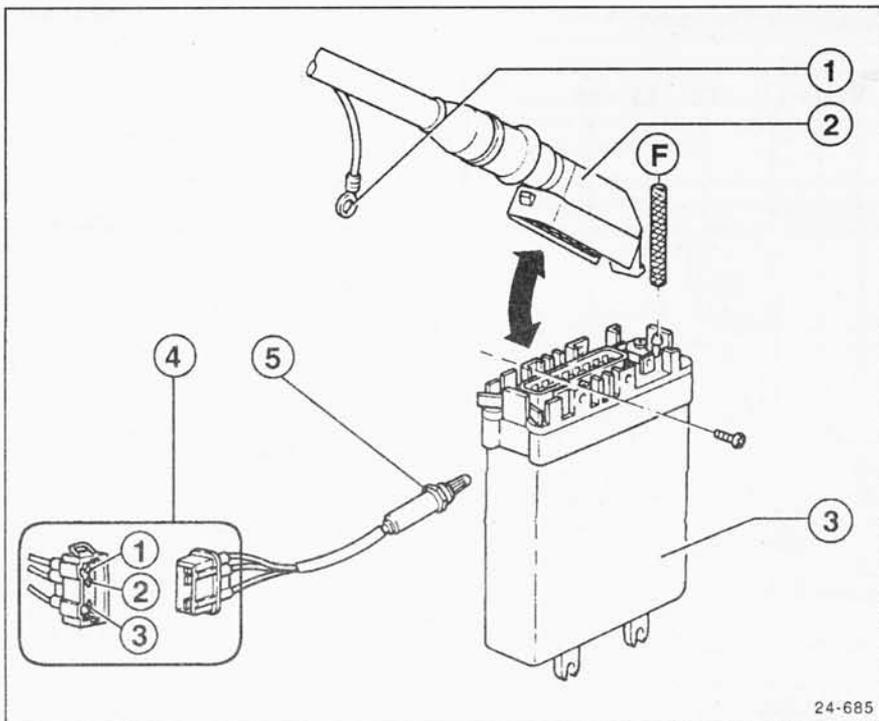


Рисунок относится к 4-цилиндровому бензиновому двигателю.

- 1 - воздушный фильтр
- 2 - впускной шланг
- 3 - штекерный разъем кислородного датчика и цепи его обогрева
- 4 - патрубок дроссельной заслонки
- 5 - датчик углового перемещения дроссельной заслонки (потенциометр)
- 6 - клапанная форсунка
- 7 - распределитель топлива (топливная магистраль)
- 8 - регулятор давления топлива
- 9 - впускной коллектор
- 10 - клапан стабилизации частоты вращения вала двигателя на холостом ходу
- 11 - заглушка
Для трубки отбора CO.
- 12 - электромагнитный клапан 1 системы с активированным углем
- 13 - вакуумный шланг
Для датчика измерения давления во впускном коллекторе.
- 14 - блок управления системы Digifant
Место расположения: в моторном отсеке слева по направлению движения.
- 15 - трансформатор высокого напряжения (катушка зажигания)
Место расположения: в моторном отсеке слева по направлению движения, рядом с аккумулятором.
- 16 - пусковой топливный клапан
До 5/93.
- 17 - распределитель зажигания
- 18 - термовыключатель системы циркуляции охлаждающей жидкости с датчиком для указателя температуры
- 19 - датчик температуры охлаждающей жидкости
- 20 - клапан системы вентиляции картера
- 21 - винт регулировки частоты вращения коленчатого вала при работе на холостом ходу
До 5/93.
- 22 - датчик температуры впускного воздуха
С потенциометром для определения CO и винтом для регулировки содержания CO (до 5/93).



Блок управления / кислородный датчик

1 - соединение с массой

2 - соединительный штекер

Штекер отсоединять и подсоединять только при выключенном зажигании. Для отсоединения отжать стопорную пружину от блока управления.

3 - блок управления системы Digifant

Место расположения: в моторном отсеке слева по направлению движения. Датчик для измерения давления во впускном коллекторе встроен в блок управления.

4 - штекерный разъем кислородного датчика и цепи его обогрева

Место расположения: у балки переднего моста, справа по направлению движения. Проверить белые провода цепи обогрева у штекера на проводимость.

5 - кислородный датчик

Место расположения: у передней выпускной трубы рядом с фланцем. Резьбу обработать смазкой G5 фирмы VW. **Внимание:** Не наносить смазку на шлифовую зону корпуса датчика.

F - вакуумный шланг

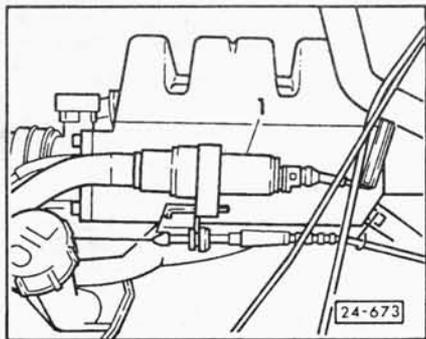
24-685

Проверка стабилизации частоты вращения вала двигателя на холостом ходу

Система Digifant

Проверка функционирования

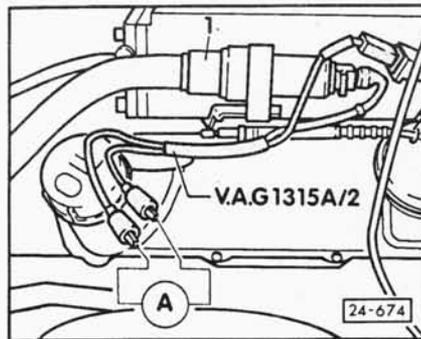
- Включить зажигание.



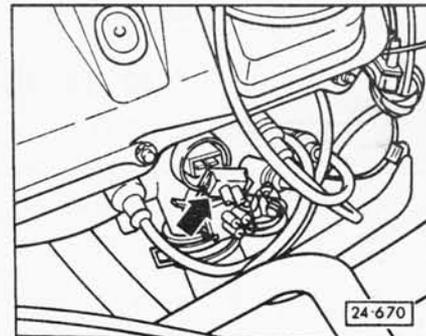
- Проверить, зуммерит и вибрирует ли управляющий клапан. Если да, то после этого выполнить проверку регулирования.
- Выключить зажигание.
- Отсоединить штекер клапана и измерить сопротивление клапана. Значение сопротивления смотри на странице 88.
- Если измеренное значение сопротивления не соответствует предписанному значению, клапан заменить. В противном случае в соответствии с электрической схемой выполнить проверку электропроводки и устранить неисправность.

Проверка регулирования

Предпосылки для проверки: температура моторного масла не ниже +80 °С, регулировка холостого хода должна быть в порядке. Впускная система должна быть герметична.



- Проверить управляющий ток. Для этого с помощью соединительных проводов V.A.G 1315A/2 подключить амперметр А-, смотри страницу 240.
- Двигатель запустить и оставить работать на холостом ходу.
- Примерно через минуту трижды прибавить газ, увеличивая частоту вращения коленчатого вала более, чем на 3000 1/мин, и при частоте вращения холостого хода измерить управляющий ток. Предписанное значение тока смотри на странице 88.



- Разъединить штекерный разъем датчика температуры охлаждающей жидкости -стрелка-. Снова измерить управляющий ток. Предписанное значение тока смотри на странице 88.
- Если предпосылки для проверки соблюдены, а измеренное значение тока выходит за пределы указанного диапазона, то, как правило, имеет место дефект блока управления.
- Опросить запоминающее устройство кодов неисправностей и стереть его содержимое. При отсоединении штекера датчика температуры охлаждающей жидкости в запоминающем устройстве был записан код неисправности "Неисправны датчик или проводка".

Внимание: Управляющий ток стабилизации частоты вращения коленчатого вала зависит от нагрузки двигателя на холостом ходу. При указанных ниже нагрузках управляющий ток может колебаться в диапазоне от 400 до 1000 мА:

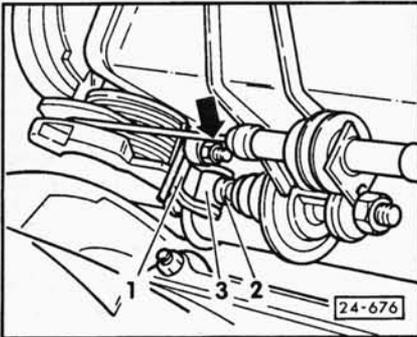
- двигатель холодный
- включена система кондиционирования
- включены потребители электроэнергии
- при наличии усилителя рулевого механизма: рулевое колесо повернуто до упора
- винт регулировки частоты вращения холостого хода ввернут до отказа
- неправильная регулировка опережения зажигания.

Проверка / регулировка демпфера дроссельной заслонки

Только автомобили со ступенчатой коробкой передач

4-цилиндровый двигатель до 5/93 и
5-цилиндровый двигатель до 12/92

Демпфер дроссельной заслонки препятствует быстрому ее закрытию при отпуске педали газа. Независимый процесс закрытия заслонки привел бы к повышенно-



му выбросу вредных веществ с отработавшими газами.

- **Предпосылка для проверки:** основная регулировка дроссельной заслонки в порядке. Это, как правило, именно так, поскольку ограничительный болт -стрелка-отрегулирован заводом и законтрен. Этот болт ни в коем случае не поворачивать.
- Отсоединить от впускного шланга системы вентиляции картера.

Проверка

- Дроссельную заслонку открыть и снова закрыть так, чтобы толкатель -2- ограничительного демпфера коснулся ролика -3-.
- В этом положении проверить зазор между ограничительным болтом -стрелка- и рычагом -1- дроссельной заслонки. Для этого можно использовать сверло соответствующего диаметра. Предписанное значение зазора указано в таблице на странице 88.

Регулировка

- Хвостовик сверла диаметром 2,0 мм зажать между ограничительным болтом -стрелка- и рычагом -1- дроссельной заслонки.
- Ограничительный демпфер отрегулировать так, чтобы толкатель -2- лишь касался ролика -3-.

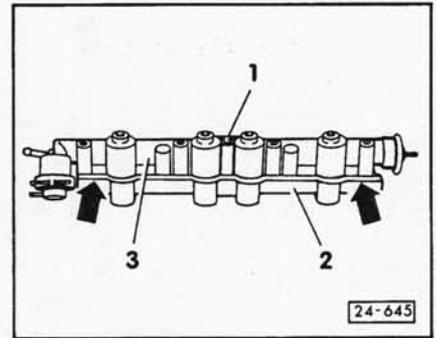
Снятие и установка клапанных форсунок

Система Digifant

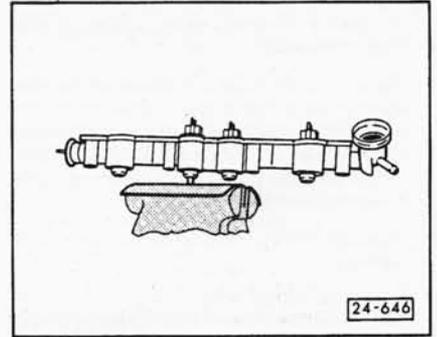
Клапанные форсунки впрыскивают топливо прерывисто. Это означает, что за один оборот коленчатого вала впрыскивается половина необходимого для осуществления рабочего цикла топлива. Клапанная форсунка впрыскивает топливо конусообразной струей, и после впрыскивания она должна плотно закрываться. Неплотные форсунки вызывают трудности при пуске горячего двигателя. Дефекты форсунок приводят иногда к остановке двигателя, а также к возникновению всплеск в двигателе после выключения зажигания.

Снятие

- 5-цилиндровый двигатель: снять корпус фильтра вместе со сменным фильтрующим элементом, смотри страницу 85.
- Отсоединить впускной шланг.
- Отсоединить штекеры клапанных форсунок у топливной магистрали.
- 5-цилиндровый двигатель: отсоединить шланг системы вентиляции картера.
- Отсоединить от топливной магистрали подводящий и возвратный топливные шланги.
- Отсоединить вакуумный шланг от регулятора давления топлива.
- Ключом с наружным шестигранником SW5 вывернуть болты крепления топливной магистрали.
- Вытащить топливную магистраль вместе с клапанными форсунками вправо в направлении движения автомобиля.



- Вывернуть болт -1- и отжать -стрелки- верхнюю часть топливной магистрали -2- от нижней части -3-.

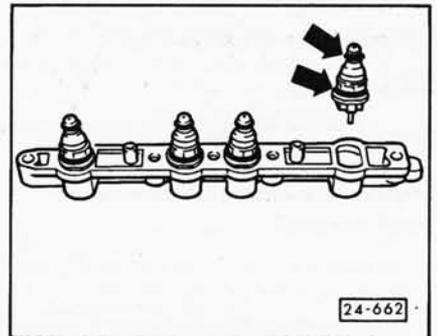


- Резьбовую часть болта М6 с внутренним шестигранником зажать в тиски и выжать клапанные форсунки.

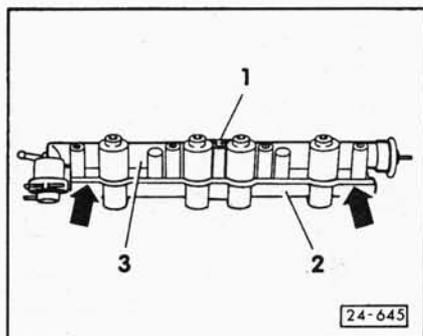
Установка

Внимание: Поврежденные уплотнительные кольца, а также соответственно уплотнительные прокладки и уплотнительные кольца клапанных форсунок заменить.

- Наложить уплотнительную прокладку на верхнюю часть топливной магистрали.



- Клапанные форсунки с новыми уплотнительными кольцами вставить в верхнюю часть топливной магистрали. Предварительно уплотнительные кольца слегка смазать чистым моторным маслом.
- Верхнюю часть магистрали вместе с клапанными форсунками вжать в нижнюю часть магистрали.



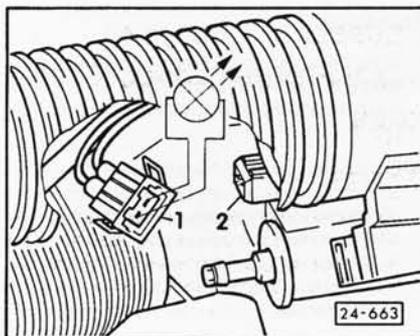
- Болт -1- затянуть моментом 10 Нм.
- Установить топливную магистраль на впускной коллектор и болты крепления затянуть моментом 10 Нм.
- Подсоединить вакуумный шланг к регулятору давления топлива.
- Надеть подводящий и возвратный топливные шланги. При этом черный подводящий шланг надеть на штуцер топливной магистрали, а голубой возвратный шланг - на штуцер регулятора давления топлива в магистрали.
- Подсоединить штекеры к клапанным форсункам.
- 5-цилиндровый двигатель: Подсоединить шланг системы вентиляции картера и закрепить его у маслосливной трубы. Обеспечить при этом достаточное расстояние до патрубка дроссельной заслонки.
- Впускной шланг установить так, чтобы метки в виде стрелок на шланге и патрубке корпуса фильтра совпали, смотри позицию -6- на рисунке 24-688 на странице 85.
- 5-цилиндровый двигатель: установить корпус фильтра со сменным фильтрующим элементом, смотри страницу 85.

Проверка клапанных форсунок

Digifant

Проверка напряжения питания и сопротивления

- Проверить датчик Холла, смотри страницу 52.
- Отсоединить штекер пускового топливного клапана.



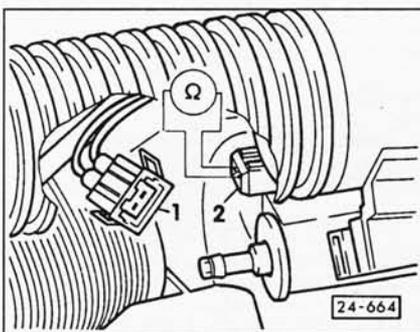
- Проверить наличие напряжения питания на всех клапанных форсунках. Для этого подключить контрольную лампу на полупроводниковых диодах к контактам штекера -1-. Попросить помощника включить стартер. Контрольная лампа должна мигать.

Если контрольная лампа горит непрерывно:

- Заменить провод массы (-) от аккумулятора к коробке передач и блок управления системы Digifant.

Если контрольная лампа не мигает и не загорается:

- Подсоединить штекер -1- к колодке -2-.
- Найти и устранить обрыв проводов между клапанными форсунками и блоком управления. Выполнить электрическую проверку системы впрыскивания. В зависимости от обстоятельств заменить блок управления.
- Если включено, то выключить зажигание.



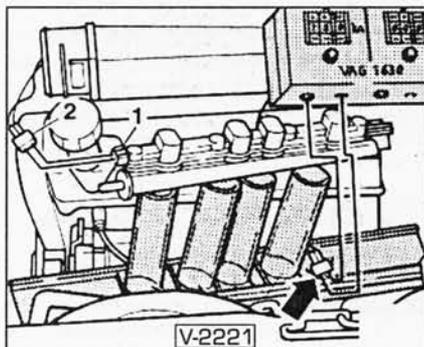
- Проверить сопротивление всех клапанных форсунок у штекерной колодки -2-. Предписанное значение сопротивления приведено на странице 88.

Примечание: Если измеренное значение выходит за пределы предписанного, то для 4-цилиндрового двигателя на основании результата измерения можно сделать вывод о количестве неисправных форсунок. У 5-цилиндрового двигателя измеряется сопротивление каждой клапанной форсунки отдельно. При этом предписанное значение сопротивления составляет 15 - 20 Ω .

- При необходимости дефектные клапанные форсунки заменить.

Проверка формы струи и герметичности

- Штекер пускового топливного клапана должен быть отсоединен.
- Клапанные форсунки снять.
- Подсоединить к топливной магистрали подводящий и возвратный топливные шланги.

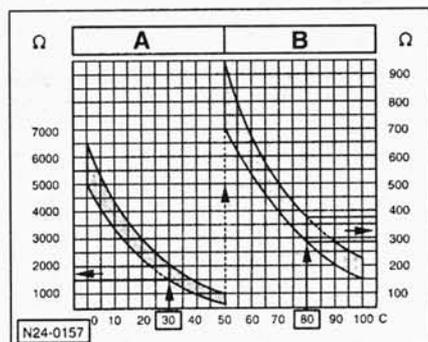


- Вставить клапанные форсунки в подходящий мерный сосуд. **Внимание:** Защитить глаза, опасность разбрызгивания топлива!
- Отсоединить голубой штекер датчика температуры -стрелка- у патрубка охлаждающей жидкости.
- Между контактами штекера от датчика температуры подключить сопротивление 15 к Ω .
- Штекер -2- клапанных форсунок вспомогательным проводом подсоединить к штекерной колодке -1- на топливной магистрали.
- Попросить помощника на несколько секунд включить стартер и при этом сравнить форму топливных струй клапанных форсунок. Струи топлива у всех форсунок должны иметь одинаковую конусообразную форму.
- Отсоединить штекер -2- от клапанных форсунок.
- Включить примерно на 5 секунд зажигание, стартер не включать. В течение одной минуты из распылителей форсунок должно выступать не более двух капель топлива.
- Установить клапанные форсунки.
- Подсоединить штекеры датчика температуры и пускового топливного клапана.

Внимание: При установке форсунок проследить за тем, чтобы уплотнительные кольца не были повреждены. Проверить кольца на отсутствие повреждений, при необходимости кольца заменить. Перед установкой уплотнительные кольца увлажнить топливом.

Значения сопротивлений датчиков температуры

- Датчик температуры охлаждающей жидкости (на рисунке - зона -В).
- Датчик температуры впускного воздуха в потенциометре СО, контакты 2 и 3 на потенциометре СО (на рисунке - зона -А-).



Пример определения сопротивления: температура +30 °C соответствует сопротивлению от 1500 до 2000 Ω; температуре +80 °C соответствует сопротивление от 275 до 375 Ω.

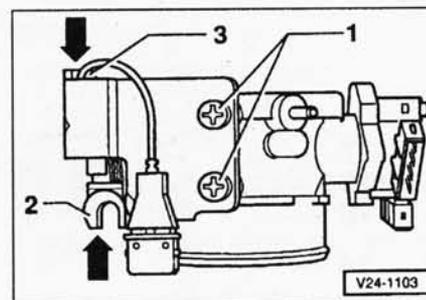
Проверка / регулировка выключателя холостого хода

Проверка

- Отсоединить штекер от выключателя холостого хода. С помощью омметра измерить сопротивление на контактах выключателя. Предписанное значение сопротивления приведено на странице 88.
- Ручкой открыть и закрыть дроссельную заслонку. Выключатель холостого хода должен соответственно слышимо щелкнуть.

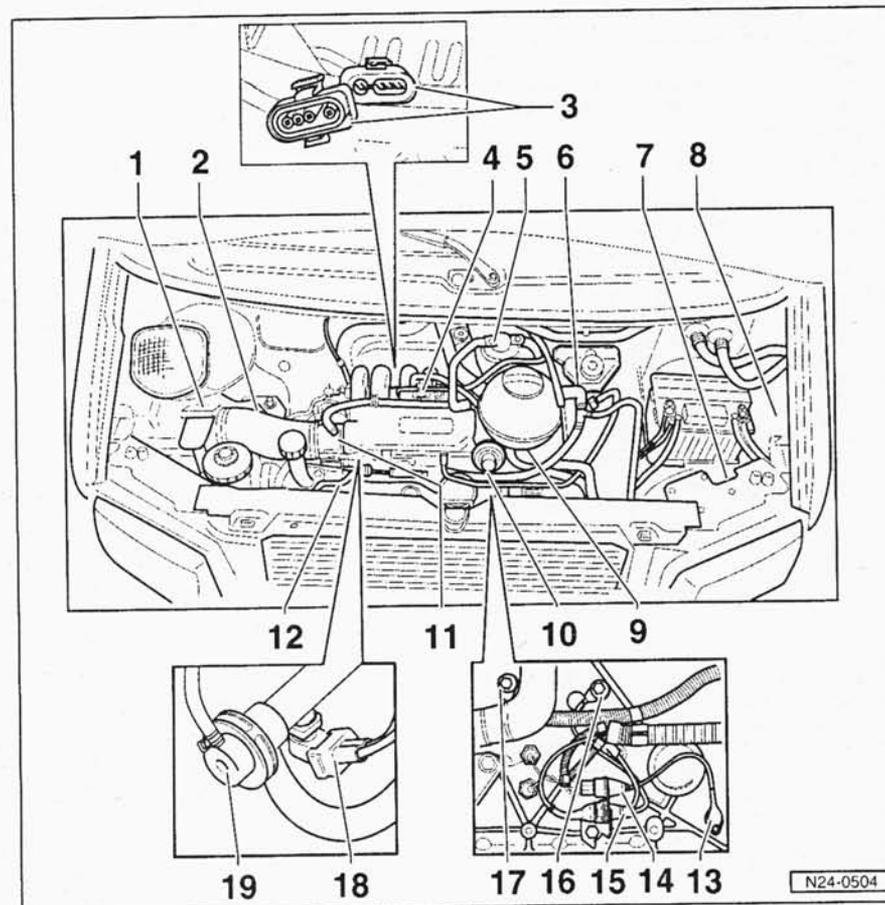
Регулировка

- Предпосылка для регулировки: основная регулировка дроссельной заслонки в порядке. Обычно выполненная заводом основная регулировка дроссельной заслонки не изменяется.
- Отпустить болты крепления выключателя холостого хода и проверить, прилегает ли рычаг дроссельной заслонки к ограничительному болту.
- Болты крепления -1- слегка подтянуть.



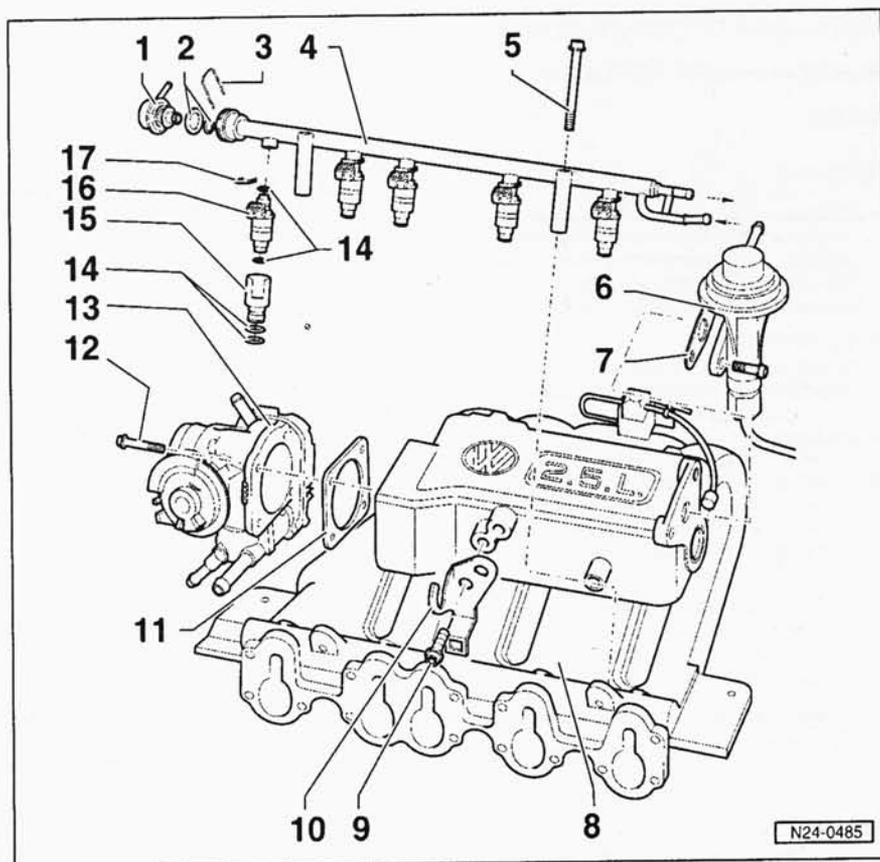
- Рычаг дроссельной заслонки -2- и выключатель холостого хода -3- прочно прижать друг к другу-стрелки- и в этом положении болты крепления затянуть.
- Открыть дроссельную заслонку рукой. Выключатель холостого хода должен слышимо щелкнуть.

Система впрыскивания Simos



Расположение деталей в моторном отсеке

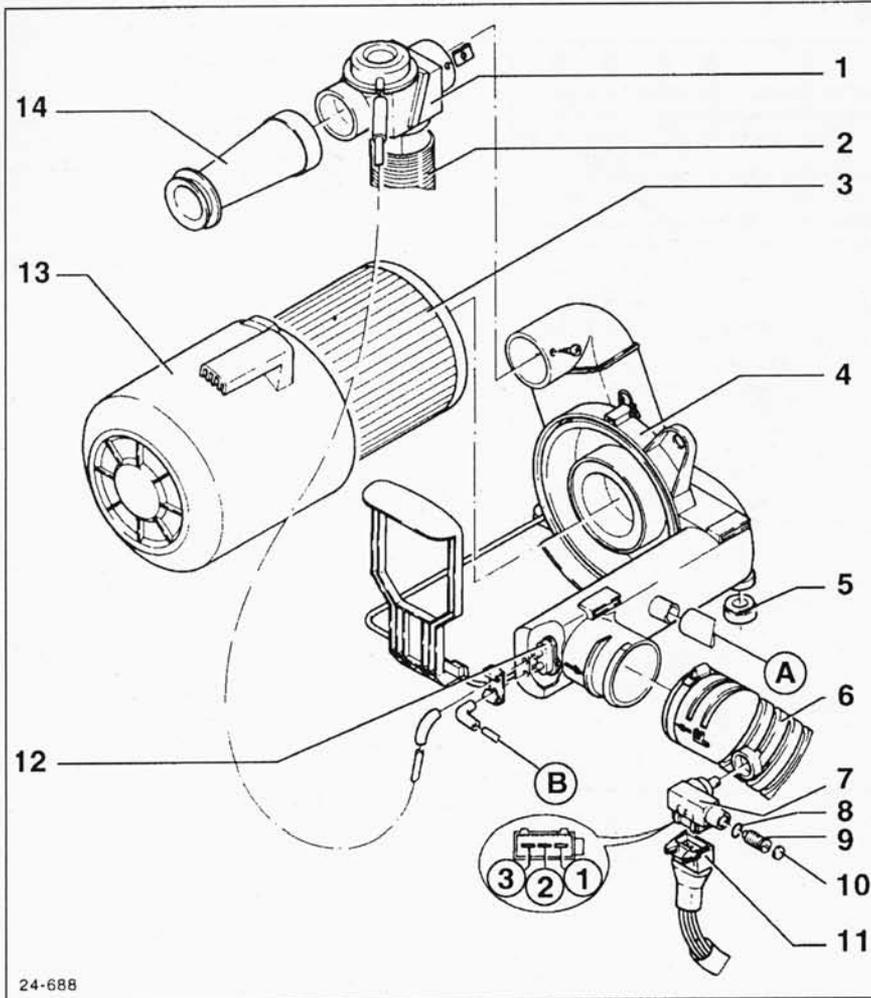
- 1 - измеритель массового расхода воздуха
- 2 - датчик температуры впускного воздуха
- 3 - 4-контактный штекерный разъем
Для кислородного датчика и цепи его обогрева.
- 4 - клапан системы рециркуляции отработавших газов
- 5 - электромагнитный клапан 1 системы с активированным углем
- 6 - датчик спидометра
- 7 - трансформатор высокого напряжения
- 8 - блок управления
- 9 - распределитель зажигания с датчиком Холла
- 10 - клапан системы рециркуляции отработавших газов
- 11 - узел управления дроссельной заслонкой
- 12 - датчик температуры охлаждающей жидкости
- 13 - датчик частоты вращения коленчатого вала
- 14 - 3-контактный штекерный разъем Серый, для датчика частоты вращения коленчатого вала.
- 15 - 3-контактный штекерный разъем Для датчика детонационного сгорания.
- 16 - датчик детонационного сгорания 2
- 17 - датчик детонационного сгорания 1
- 18 - клапанная форсунка
- 19 - регулятор давления топлива



Впускной коллектор/ клапанные форсунки

- 1 - регулятор давления топлива
- 2 - уплотнительное кольцо
При повреждении заменить.
- 3 - стопорная скоба
Проверить прочность установки.
- 4 - топливная магистраль (распределитель топлива)
- 5 - болт, 20 Нм
- 6 - клапан системы рециркуляции отработавших газов
- 7 - уплотнительная прокладка
Всегда заменять.
- 8 - впускной коллектор
- 9 - болт, 10 Нм
- 10 - противоопора тяги газа
- 11 - уплотнительная прокладка
Всегда заменять.
- 12 - болт, 10 Нм
- 13 - узел управления дроссельной заслонкой
Включает в себя исполнительный механизм перестановки дроссельной заслонки, потенциометр исполнительного механизма, датчик положения дроссельной заслонки, выключатель холостого хода.
- 14 - уплотнительное кольцо
При повреждении заменить.
- 15 - стакан клапанной форсунки
- 16 - клапанная форсунка
- 17 - стопорная скоба
Проверить прочность установки.

Воздушный фильтр

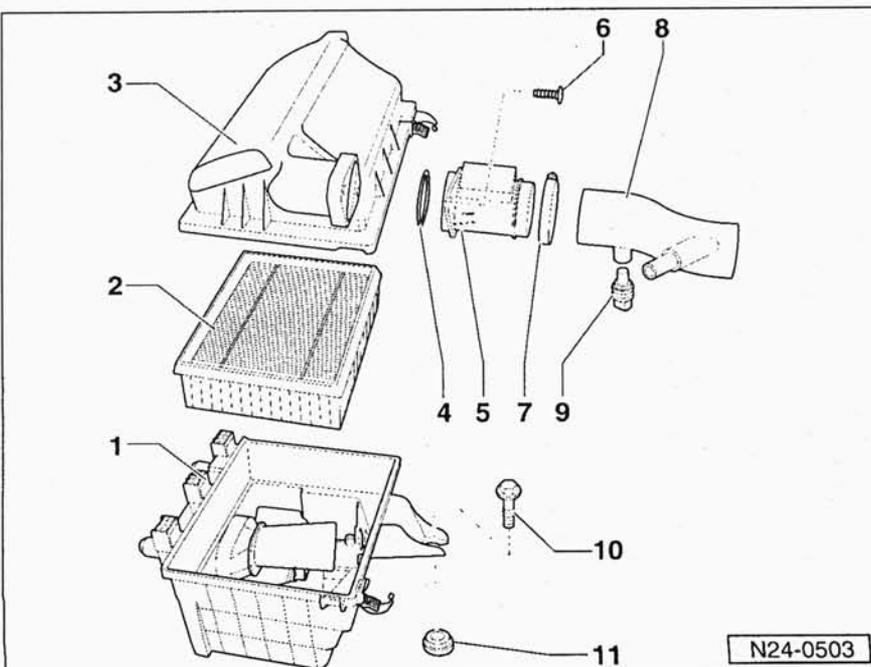


Двигатели AAC, AAF, ACU

- 1 - патрубок впускного воздуха
С регулировочной заслонкой системы предварительного подогрева впускного воздуха.
- 2 - шланг
К уплотнителю подогретого воздуха у впускного патрубка.
- 3 - сменный элемент воздушного фильтра
- 4 - корпус воздушного фильтра
- 5 - резиновая шайба
- 6 - впускной шланг
Обеспечить монтажное положение: метки в виде стрелок на шланге и патрубке корпуса фильтра должны находиться друг против друга.
- 7 - датчик температуры впускного воздуха
У 5-цилиндрового двигателя до 7/92 и у 4-цилиндрового двигателя до 5/93 с потенциометром СО. Измерить сопротивление датчика температуры впускного воздуха между контактами -2- и -3-. Предписанное значение сопротивления смотри выше в главе "Значения сопротивлений датчиков температуры".
- 8 - уплотнительное кольцо
- 9 - винт для регулировки содержания СО
Имеется только у 5-цилиндрового двигателя до 7/92 и 4-цилиндрового двигателя до 5/93.
- 10 - пробка
- 11 - штекер
- 12 - регулятор температуры
Монтажное положение: соединительная трубка из латуни или соответственно со шлицем находится сверху.
- 13 - крышка воздушного фильтра
- 14 - воздуховод

A - воздушный шланг
К соединительному шлангу между впускным шлангом и клапаном стабилизации частоты вращения коленчатого вала при работе двигателя на холостом ходу.

B - к патрубку дроссельной заслонки.

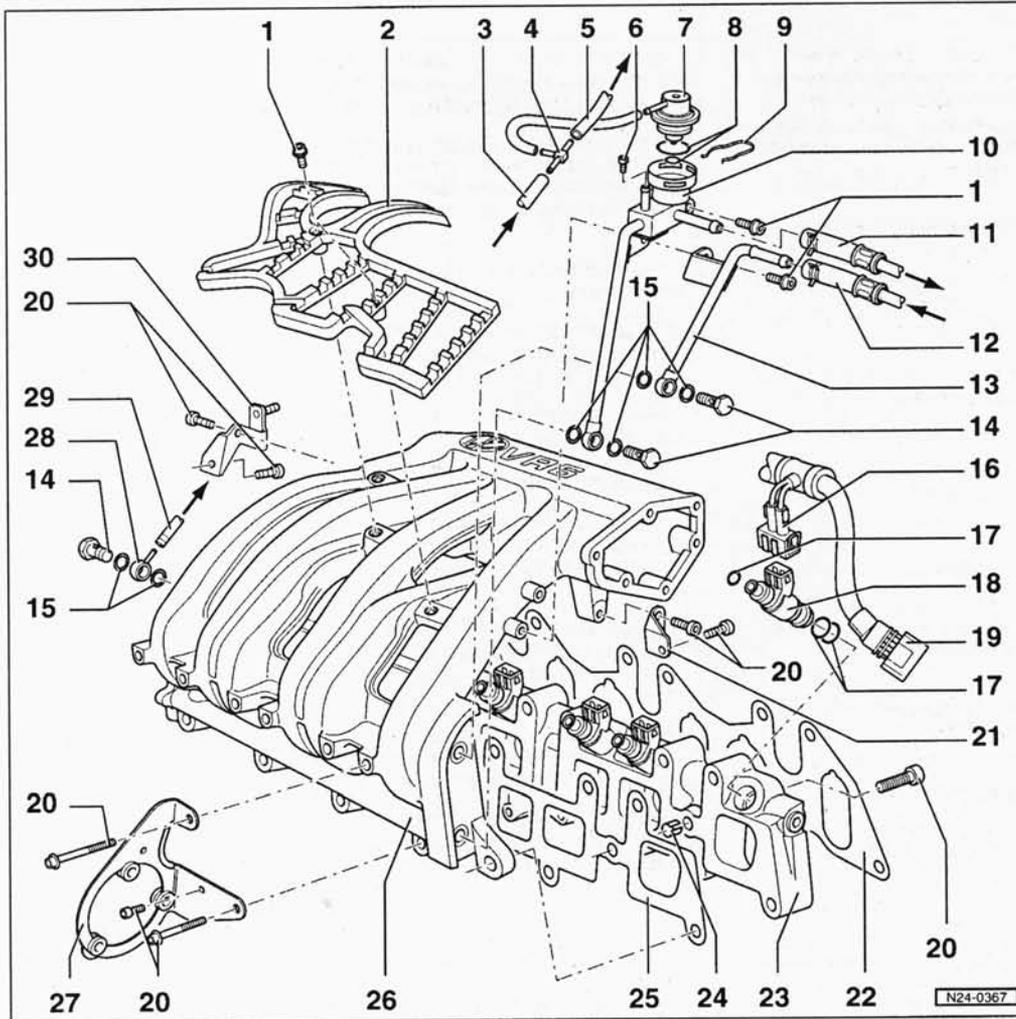


Двигатель AET/APL/AVT (85 кВт/115 л.с.)

- 1 - нижняя часть корпуса фильтра
- 2 - сменный элемент фильтра
- 3 - верхняя часть корпуса фильтра
- 4 - уплотнительное кольцо
При повреждении заменить.
- 5 - измеритель массового расхода воздуха
- 6 - винт с крестообразным шлицем на головке
- 7 - стягиваемый винтом хомут
- 8 - впускной шланг
При установке обеспечить прочность крепления.
- 9 - датчик температуры впускного воздуха
- 10 - болт с шестигранной головкой
- 11 - подкладка

Верхняя и нижняя части впускного коллектора

6-цилиндровый бензиновый двигатель VR 6



1 - болт, 10 Нм

2 - направляющая проводов высокого напряжения

3 - вакуумный шланг
От клапана вторичного воздуха.

4 - Т-образный штуцер

5 - вакуумный шланг
К соединительному патрубку.

6 - пробка

7 - регулятор давления топлива

8 - уплотнительные кольца
Перед установкой смазать.

9 - стопорная скоба

10 - стакан регулятора давления

11 - возвратный топливный шланг
Голубой. Крепить пружинными ленточными хомутами.12 - подводящий топливный шланг
Черный. Крепить пружинными ленточными хомутами.

13 - подводящий топливопровод

14 - полый болт, 15 Нм

15 - уплотнительные кольца

16 - соединительный штекер
Черный, 2-контактный, для клапанной форсунки.17 - уплотнительные кольца
Перед установкой смазать.18 - клапанная форсунка
Вытаскивать из нижней части впускного коллектора приспособлением VW-3047A.19 - штекерный разъем
Для клапанных форсунок.

20 - болт, 20 Нм

21 - кронштейн задний левый
Между впускным коллектором и головкой цилиндров.

22 - уплотнительная прокладка нижней части впускного коллектора

23 - нижняя часть впускного коллектора

24 - направляющая втулка

25 - уплотнительная прокладка впускного коллектора

26 - впускной коллектор

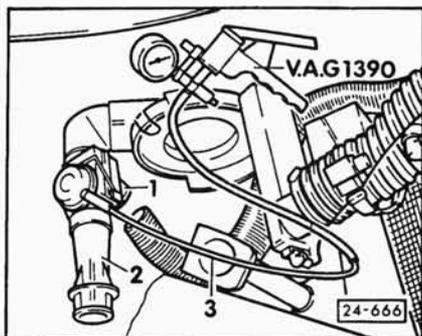
27 - кронштейн
Для электродвигателя насоса вторичного воздуха.28 - штуцер соединительного шланга
На нижней части впускного коллектора.29 - соединительный шланг
К впускному шлангу.30 - кронштейн задний правый
Между впускным коллектором и головкой цилиндров.

Проверка подогрева впускного воздуха

Система Digifant

Подогрев впускного воздуха регулируется в зависимости от температуры с помощью регулирующей воздушной заслонки, расположенной в патрубке впускного воздуха. При нарушении подогрева впускного воздуха могут возникнуть следующие претензии к работе двигателя:

- Неудовлетворительная работа двигателя на холостом ходу в процессе его прогрева;
- Неисправности при переходных процессах;
- Недостаточная мощность, максимальная скорость не достигается;
- Высокий расход топлива.
- Проверить прочность крепления вакуумных шлангов от вакуумного мембранного механизма к регулятору температуры и от регулятора температуры к патрубку дроссельной заслонки.
- Путем перегибания проверить шланги на отсутствие повреждений и пористости, при необходимости шланги заменить.
- Снять корпус воздушного фильтра и вынуть сменный фильтрующий элемент, смотри страницу 85.



- Путем нажатия или с помощью зеркала проверить положение и подвижность регулирующей заслонки в корпусе воздушного фильтра. Регулирующая заслонка должна закрывать канал подогретого воздуха -1-.

- Отсоединить вакуумный шланг от регулятора температуры и подсоединить к ручному вакуумному насосу V.A.G 1390.
- Создать ручным насосом вакуум и проверить функционирование и подвижность регулирующей заслонки. Заслонка должна закрыть патрубок холодного воздуха -2-.
- Двигатель запустить и оставить работать на холостом ходу.
- Подсоединить вакуумный шланг к соединительной трубке из латуни или со шлицем и проверить регулятор температуры.

Внимание: При работающем двигателе положение регулирующей заслонки по истечении не более, чем 20 секунд, зависит от температуры регулятора:

При температуре **ниже +20 °C** регулятор температуры открыт и воздушная заслонка полностью перекрывает патрубок холодного воздуха.

При температуре **более +30 °C** регулятор температуры закрыт и воздушная заслонка полностью перекрывает патрубок подогретого воздуха.

Если температура составляет от **+20 °C до +30 °C**, то каналы холодного и подогретого воздуха должны быть открыты.

- Вставить сменный фильтрующий элемент в корпус воздушного фильтра и установить воздушный фильтр, смотри страницу 85.

Технические характеристики системы впрыскивания Digifant

Буквенное обозначение двигателя Мощность двигателя, л.с.	AAC 84	AAF, ACU 110
Максимальная частота вращения вала, 1/мин Частота вращения вала на холостом ходу, 1/мин Содержание CO, % по объему	5300 800 ± 25 0,7 ± 0,2 (до 5/93) 0,3 - 1,2 (с 6/93)	5500 800 ± 25 0,7 ± 0,2 (до 7/92) 0,3 - 1,2 (с 8/92)
Система стабилизации частоты вращения коленчатого вала при работе на холостом ходу Сопrotивление клапана, Ω Управляющий ток, mA Штекер датчика температуры охлаждающей жидкости отсоединен подсоединен В зависимости от нагрузки, когда подключены потребители электроэнергии	2 - 10 420 ± 30, постоянный 420 ± 30, колеблющ. 400 - 1000	2 - 10 (до 2/94) 420 ± 30, постоянный (до 2/94) 420 ± 30, колеблющ. 400 - 1000 (до 2/94)
Датчик положения дроссельной заслонки Рычаг заслонки на упоре холостого хода, ° Рычаг заслонки на упоре полной нагрузки	5 - 30 ° миним. 100 °	5 - 30 ° (до 9/91) 0 - 5 ° (с 10/91) миним. 100 ° (до 9/91) миним. 80 ° (с 10/91)
Регулятор давления топлива Давление топлива на холостом ходу, бар: - при подсоединенном вакуумном шланге - при отсоединенном вакуумном шланге	~ 2,5, избыточное ~ 3,0, избыточное	~ 2,5, избыточное ~ 3,0, избыточное
Остаточное давление по истечении 10 минут, не менее, бар	2,0, избыточное	2,0, избыточное
Клапанные форсунки Форма струи топлива у всех форсунок Сопrotивление, Ω, одной клапанной форсунки на штекерной колодке для всех форсунок: - при 4-х исправных форсунках - при 3-х исправных форсунках - при 2-х исправных форсунках - при одной исправной форсунке - при 5-и исправных форсунках Напряжение при проверке контрольной лампой Предпосылки для проверки: датчик Холла исправен; штекер клапанных форсунок отсоединен; стартер включен	одинаковая 15 - 20 3,7 - 5,0 5,0 - 6,7 7,5 - 10 15 - 20 - лампа мигает	одинаковая 15 - 20 - - - - 3,0 - 4,0 лампа мигает
Потенциометр CO Сопrotивление, кΩ, между контактами 1 и 3 Примечание: сопротивление зависит от положения винта для регулировки содержания CO	0 - 2 (до 5/93)	0 - 2 (до 7/92)
Выключатель холостого хода Сопrotивление, Ω: - при закрытой дроссельной заслонке - при открытой дроссельной заслонке	макс. 10 (с 6/93) ∞ (с 6/93)	макс. 10 (с 8/92) ∞ (с 8/92)
Зазор у демпфера дроссельной заслонки, мм: - контрольное значение - регулировочное значение	1,5 - 2,5 (до 5/93) 2,0 (до 5/93)	1,5 - 2,5 (до 7/92) 2,0 (до 7/92)

Технические характеристики систем впрыскивания Simos и Motronic

Буквенное обозначение двигателя Мощность двигателя, кВт / л.с.	AET/AVT 85 / 115	APL 85 / 115	AES 103 / 140	AMV 150 / 204
Частота вращения вала на холостом ходу, 1/мин Максимальная частота вращения вала, 1/мин	640 - 750 5400	600 - 800 5400	650 - 750 5400 - 5800	650 - 750 6500
Сопrotивление, клапанной форсунки, Ω	15 - 20	15 - 20	15 - 21,5	15 - 21,5
Давление топлива	как у Digifant	как у Digifant	как у Digifant	как у Digifant

Диагностика неисправностей систем впрыскивания бензина

Прежде чем обнаруживать руководствуясь диагностикой неисправности, необходимо, чтобы выполнялись следующие предпосылки: Условия возникновения ошибок при пуске исключены. Относится как к холодному, так и прогретому двигателю: перед и во время пуска газ не прибавлять. После пуска горячего двигателя может потребоваться газ немного прибавить.

В баке должно быть топливо, двигатель механически исправен, аккумулятор заряжен, стартер вращается с достаточной частотой, регулировка зажигания и система зажигания в порядке, никаких неплотностей в системе питания, загрязнения топливной системы исключены, система вентиляции картера двигателя в порядке, электрические соединения по массе (двигатель - коробка передач - кузов) имеются. Запоминающее устройство кодов неисправностей опрошено (работа мастерской). **Внимание: Система топливоподачи находится под давлением.** Когда топливопроводы отпускаются, необходимо предварительно сбросить давление. Для этого на короткое время открыть крышку топливного бака. Перед отпуском подложить под топливопроводы толстую тряпку, чтобы собрать топливо, которое будет вытекать. Топливопроводы предварительно должны быть очищены с применением средства для чистки.

Неисправность	Причина	Устранение неисправности
1. Двигатель не запускается	1. Дефект предохранителя № 18	■ Заменить предохранитель
	2. При включении стартера не работает электрический топливный насос (шум работы не слышен)	■ Проверить, подается ли напряжение к насосу. Проверить электрические контакты на достаточную проводимость.
	3. Дефект датчика температуры охлаждающей жидкости	■ Проверить датчик температуры
	4. Дефект реле топливного насоса	■ Проверить реле
	5. Дефект реле тока питания системы Motronic	■ Проверить реле
	6. Негерметична впускная система, двигатель всасывает дополнительный воздух	■ Проверить места уплотнений и соединений во впускной системе
	7. Негерметичны вакуумные трубопроводы	■ Проверить все вакуумные шланги на отсутствие пористости и повреждений
	8. Дефект регулятора давления	■ Проверить рабочее и остаточное давление топлива
	9. Клапанная форсунка (форсунки) имеет дефект, засмолена	■ Проверить клапанную форсунку (форсунки)
	10. Дефект топливного пускового клапана (двигатель AAC / AAF до 5/93)	■ Проверить топливный пусковой клапан
	11. Дефект исполнительного механизма / датчика углового перемещения дроссельной заслонки	■ Проверить исполнительный механизм / датчик углового перемещения дроссельной заслонки
	12. Не подается напряжение к блоку управления	■ Проверить напряжение питания
	13. Отсутствует сигнал датчика Холла или соответственно неисправность в системе зажигания	■ Проверить сигнал датчика Холла или соответственно систему зажигания

2. Холодный двигатель плохо запускается, работает неровно	1. Дефект датчика температуры охлаждающей жидкости / впускного воздуха	■ Проверить датчик температуры
	2. Превышено содержание CO	■ Проверить содержание CO и холостой ход
	3. Названные выше причины 1.6, 1.8, 1.10	■ Смотри выше 1.6, 1.8, 1.10
3. Прогретый двигатель не запускается или запускается плохо	1. Дефект обратного клапана топливного насоса	■ Проверить обратный клапан топливного насоса
	2. Дефект системы с активированным углем	■ Проверить систему с активированным углем
	3. Негерметична топливная система	■ Осмотреть места всех соединений в зоне двигателя и электрического топливного насоса. Все соединения подтянуть.
	4. Слишком высокое давление в топливной системе	■ Проверить давление в топливной системе, при необходимости заменить регулятор давления
	5. Загрязнен или перегнут возвратный топливопровод между системой впрыскивания и топливным баком	■ Трубопровод прочистить или заменить
	6. Названные выше причины 1.6 - 1.12, 2.1	■ Смотри выше 1.6 - 1.12, 2.1
4. Неисправности при работе двигателя на холостом ходу и при переходных процессах, плохая приемистость	1. Дефект регулирования кислородного датчика	■ Проверить регулирование кислородного датчика
	2. Дефект цепи подогрева кислородного датчика	■ Проверить цепь подогрева кислородного датчика
	3. Дефект выключателя холостого хода	■ Проверить выключатель холостого хода
	4. Негерметична выпускная система между головкой цилиндров и каталитическим нейтрализатором	■ Проверить герметичность системы выпуска отработавших газов
	5. Неисправность в системе зажигания	■ Проверить систему зажигания
	6. Названные выше причины 1.6 - 1.11, 2.1, 3.2	■ Смотри выше 1.6 - 1.11, 2.1, 3.2
5. Двигатель глохнет	1. Электрические соединения топливного насоса время от времени нарушаются	■ Проверить на надежность крепления и минимальное сопротивление штекерные разъемы и подсоединения электрических проводов к топливному насосу и реле топливного насоса. Проверить предохранитель и места контактов у реле топливного насоса. Контакты очистить или заменить. Проверить напряжение питания топливного насоса.
	2. Слишком низкая производительность насоса	■ Проверить производительность насоса
	3. Засорение топливного фильтра	■ Заменить топливный фильтр
	4. Дефект топливного насоса	■ Проверить топливный насос
	5. Дефект датчика углового перемещения дроссельной заслонки	■ Проверить датчик углового перемещения дроссельной заслонки
	6. Время от времени не подается напряжение питания блоку управления	■ Проверить подачу напряжения питания
	7. Названные выше причины 1.6 - 1.9, 2.1	■ Смотри выше 1.6 - 1.9, 2.1
	8. Неисправность в системе зажигания	■ Проверить систему зажигания
6. Двигатель не глохнет	1. Негерметична клапанная форсунка при выключении	■ Проверить клапанную форсунку (форсунки) (форсунки)
	2. Неправильный угол опережения	■ Проверить регулировку угла опережения зажигания
	3. Названные выше причины 1.10, 3.2	■ Смотри выше 1.10, 3.2