

Принцип работы и устранение неисправностей системы управления вакуумными хабами

Управление вакуумной системой осуществляется в разной степени тремя электронными блоками, а именно: 4WD контроллером (4WD controller), электронным блоком управления раздаткой (Transfer control module) и электронным блоком управления двигателем (ECM). 4WD контроллер является основным, остальные выполняют дополнительные функции. За основу настоящей статьи взят материал из «SUZUKI Jimny Supplementary Service Manual. 99501-81A10-01E», раздел «FRONT SUSPENSION 3D», с применением переводных терминов из русскоязычной книги «SUZUKI Jimny: Устройство, техническое обслуживание и ремонт. Москва-2009». Кроме того, широко использовался материал из статьи «Checking the Vacuum Hubs» (http://www.bigjimny.com/images/documents/Check_the_vacuum_system.pdf). Хотя раздатка участвует в управлении хабами, описание ее работы здесь не приводится, по принципу, как это сделано в использованном документе «99501-81A10-01E», где описания работы хабов и раздатки разнесены в разные разделы. Ссылки на раздатку делаются при необходимости, не углубляясь в детали, как все работает.

Общий принцип работы хабов

Хабы располагаются на концах передних полуосей. Их цель в блокировке, либо разблокировке колес от концов передних полуосей. При разблокировании колеса свободно вращаются без вращения деталей переднего дифференциала. Так экономится топливо, поскольку в режиме 2WD не надо вращать незадействованные детали и шестерни. В режиме 4WD колеса соединяются с двигателем.

Хабы в Jimny являются механизмами, работающими по принципу «скользящей муфты (шестерни)», которая управляется вакуумом от двигателя. Рис.1 ниже показывает шестерню в положении, когда колесо присоединено к передней полуоси.

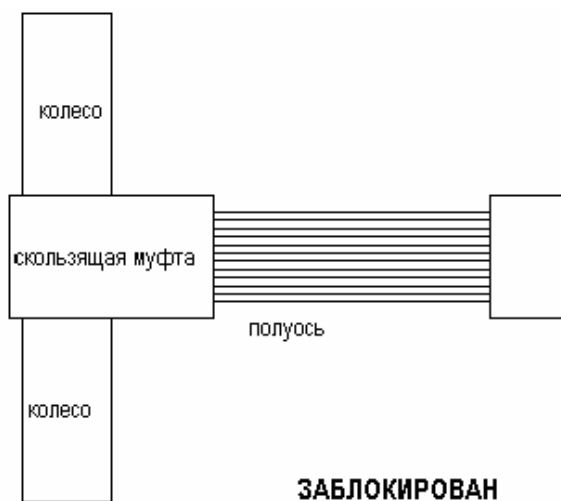


Рис.1 Упрощенная схема подключения хаба

На рисунке все представлено очень упрощенно, однако надо принять во внимание два ключевых момента для дальнейшего понимания:

1. Вакуум только перемещает «скользящую шестерню», для удержания вакуум не требуется.
2. Вакуум используется для движения шестерни как для включения, так и для выключения путем смены направления подачи вакуума, причем удаление вакуума из заблокированного хаба не приводит к его разблокировке.

Как все устроено

На рис.2 показаны структура соединений и состав вакуумной системы управления хабами. Рисунок показывает работу системы в режиме подключения или блокировки хабов.

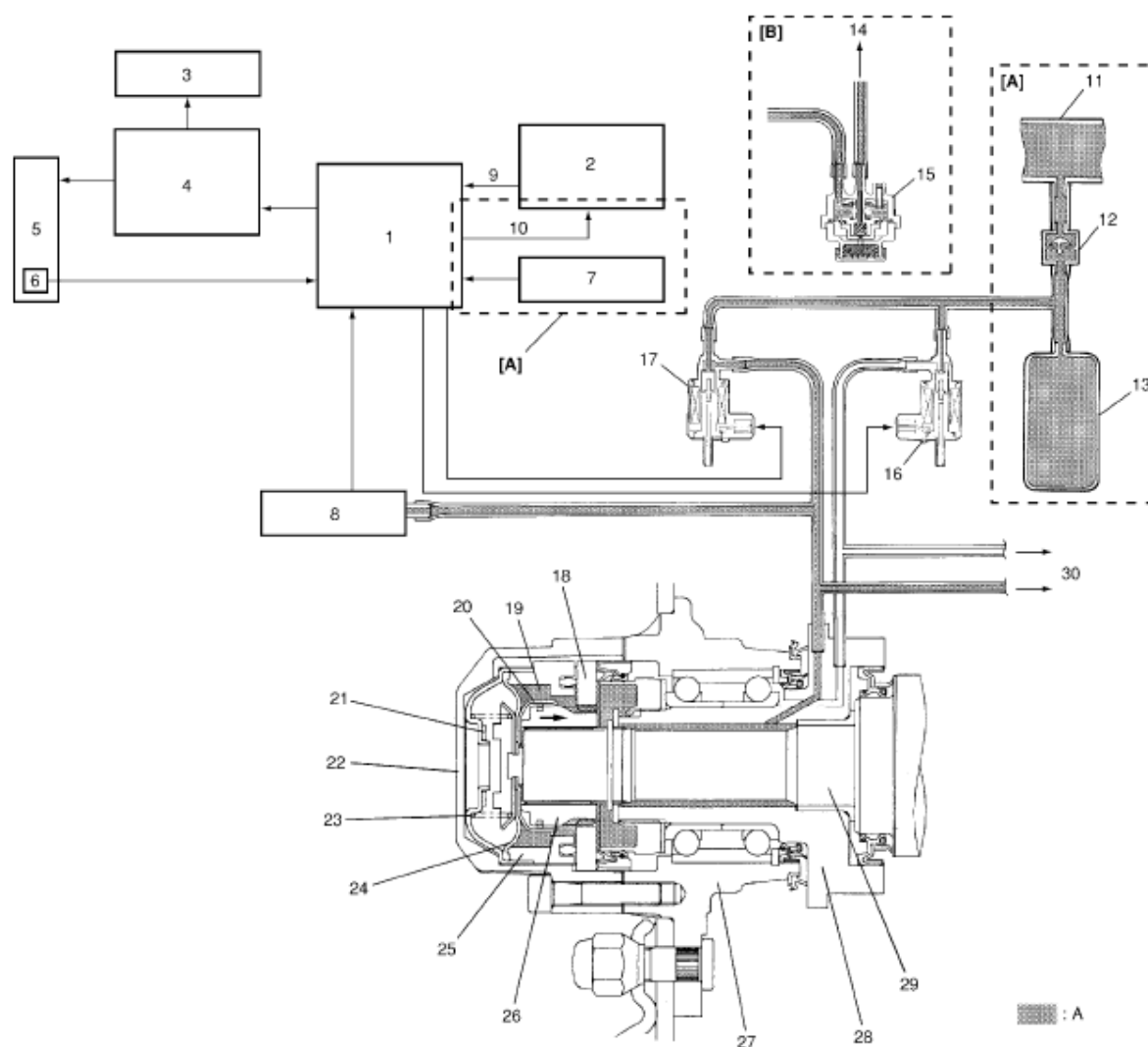


Рис.2 Структурная схема вакуумной системы управления хабами

Наименование узлов вакуумной системы управления приведено в таблице 1а как в оригинале (может пригодиться, если обращаться к англоязычному описанию) и в таблице 1б, так как переведено в русскоязычной книге. Переводная терминология будет использоваться в дальнейшем.

Таблица 1а

1. 4WD controller	10. A/C ON signal (if equipped)	19. Chamber "B"	28. Spindle
2. ECM	11. Intake manifold	20. Piston A	29. Front axle shaft
3. 4WD indicator	12. Check valve	21. Magnet	30. To opposite side
4. Transfer control module	13. Vacuum tank	22. Housing	A: Vacuum circuit
5. Transfer	14. To vacuum pump	23. Spring	[A]: For M13 engine model
6. 4WD switch	15. Vacuum control valve	24. Diaphragm	[B]: For K9K engine model
7. A/C switch (if equipped)	16. VSV1	25. Sleeve	
8. Vacuum switch	17. VSV2	26. Slide gear	
9. Engine revolution signal	18. Outer gear	27. Wheel hub	

Таблица 16

1. 4WD контроллер	10. Сигнал включ.кондиционера при его наличии	19. Камера №2	28. Фланец
2. Электронный блок управления двигателем	11. Всасывающий коллектор	20. Пистон	29. Вал передней полуоси
3. 4WD индикатор	12. Регулировочный клапан	21. Магнит	30. На другую сторону
4. Электронный блок управления раздаткой	13. Вакуумный ресивер	22. Корпус	A: Разрезание
5. Раздаточная коробка	14. К вакуумному насосу	23. Пружина	[A] Для машин с M13 двиг.
6. Переключатель 4WD	15. Клапан управления вакуумом	24. Диафрагма	[B] Для машин с K9K двиг.
7. Выключат кондиционера при его наличии	16. VSV1 – 4WD электропневмоклапан	25. Втулка передней шестерни	
8. Электромагнитный клапан включения 4WD	17. VSV2 – 2WD электропневмоклапан	26. Внутренняя шестерня	
9. Сигнал об оборотах двигателя	18. Наружная шестерня	27. Ступица переднего колеса (хаб)	

Предназначение основных узлов

Предназначение основных узлов вакуумной системы управление представлено в таблице 2.

Таблица 2

Переключатель 4WD	Когда раздатка переключается из состояния 2WD в состояние 4WD, переключатель 4WD, расположенный на раздатке, посылает сигнал «Вкл» на контроллер 4WD.
4WD контроллер	<p>При получении сигнала «Вкл» контроллер 4WD активизирует VSV2 клапан на работу для блокировки хабов. Дополнительным условием на активизацию является получение контроллером подтверждающего сигнала от электромагнитного клапана включения режима 4WD. Такое возможно в случае регистрации последним необходимого давления вакуума в системе. Операция переключения должна быть завершена в течение 5 сек, после чего через электронный блок управления раздаткой включается 4WD индикатор.</p> <p>Если уровень вакуума не достаточен из-за утечек в системе (нет подтверждающего сигнала от электромагнитного клапана включения режима 4WD) 4WD контроллер в течение 15 сек останавливает работу VSV2 клапана и 4WD индикатор переходит в мигающий режим, что также происходит под управлением электронного блока управления раздаткой.</p> <p>Когда 4WD переключатель переходит в состояние «Выкл», 4WD контроллер активизирует VSV1 клапан на 10 сек, чтобы разблокировать хабы и выключить 4WD индикатор, что также происходит под управлением электронного блока управления раздаткой.</p>
VSV1 - 2WD электропневмоклапан	VSV1 клапан управляется сигналами от 4WD контроллера. Когда клапан активизирован, вакуум поступает через трубки в хаб, чтобы вывести из зацепления подвижную шестерню в хабе. В результате хаб разблокируется.
VSV2 - 4WD электропневмоклапан	VSV2 клапан также управляется сигналами от 4WD контроллера. Когда клапан активизирован, вакуум поступает через трубки чтобы ввести в сцепление подвижную шестерню в хабе. В результате происходит блокировка хаба.
Электромагнитный клапан включения 4WD	Когда 4WD контроллер принимает сигнал «Вкл» от переключателя 4WD, вакуум через сработавший VSV2 клапан подается на электромагнитный клапан включения режима 4WD. Срабатывание клапана происходит тогда, когда он фиксирует, что уровень вакуума превышает -36 кПа (-5,22 psi).
4WD индикатор	4WD индикатор включается от 4WD контроллера и от электронного блока управления раздаткой. В частности, его работа описана в разделе «4WD контроллер» этой таблицы.

Подготовка вакуумной системы к работе

После запуска двигателя возникает разрежение во всасывающем коллекторе, которое через регулировочный клапан поступает в вакуумный ресивер. Регулировочный клапан позволяет сохранять вакуум в ресивере и управлять хабами какое-то время после остановки мотора. Уровень вакуума в ресивере контролирует электромагнитный клапан включения режима 4WD. Его задача состоит в передаче разрешающего электрического сигнала на 4WD контроллер о наличии необходимого уровня вакуума в ресивере.

Детальное описание работы вакуумной системы управления хабами (приведенные в отдельных случаях ссылки в скобках соответствуют рис.2)

1. При нажатии на кнопку 4WD включается мотор электропривода управления раздаткой, который перемещает вал с установленной вилкой для подключения переднего кардана. В результате передний кардан оказывается подключенным к раздатке, однако вращающий момент на передние колеса еще не передается, поскольку хабы пока не заблокированы. Одновременно вал раздатки через шариковый подшипник включает переключатель системы 4WD (6), также установленный на раздатке. На этот переключатель поступает 12 В сигнал включения от 4WD контроллера (1). Переключатель замыкает 12 В на землю, оповещая 4WD контроллер что вы желаете выбрать 4WD и что необходимо управлять хабами.
2. Если переключатель 4WD исправен, он замыкает 12В на землю, что является сигналом для 4WD контроллера на управление хабами. Управление производится с помощью двух электропневмоклапанов, которые Suzuki называет VSV1 (16), который является для хабов выключающим, и VSV2 (17), который является включающим. Клапана конструктивно объединены в один блок. Располагается блок электропневмоклапанов под капотом двигателя ниже аккумулятора, как это показано на рис.3 с помощью желтой стрелки. На новых машинах сверху блока электропневмоклапанов установлен блок предохранителей, который в документе «99501-81A10-01E» называется «Individual circuit fuse box No.1; Supplementary fuse box».



Рис.3. Расположение вакуумной системы

3. Как уже говорилось, вакуум для системы берется из всасывающего коллектора (11) и поступает через контрольный клапан (12) в ресивер (13). Назначение клапана 12 в сохранении вакуума в системе при неработающем двигателе. Как видно из рис.2 вакуум постоянно присутствует на входах клапанов VSV1 (16) и VSV2 (17). Расположение контрольного клапана и его трубка из всасывающего коллектора в машине показано внизу на рис.4.



Рис.4. Вакуумный контрольный клапан

4. На рис.5 зеленая стрелка показывает контрольный клапан (см.пред.рисунок), желтая стрелка показывает блок электропневмоклапанов VSV1 (подходит трубка 1) и VSV2 (подходит трубка 2) и красная стрелка показывает трубку, соединенную с вакуумным ресивером. (маркировка трубок на фотографиях сделана только для пояснения автором статьи «Checking the Vacuum Hubs», такой маркировки нет на обычных машинах).



Рис.5. Блок VSV1 и VSV2 клапанов

5. Вакуумный ресивер, показанный на рис.6 и расположенный под передним крылом, хранит вакуум, так что управление хабами может происходить при неработающем двигателе.



Рис.6. Вакуумный ресивер

6. При получении сигнала от переключателя в раздатке, 4WD контроллер посылает сигнал на открытие VSV2 (17) клапана. Как видно из рис.2, при открытии клапана VSV2 вакуум поступает в хабы и на электромагнитный клапан включения 4WD (8). Если этот клапан фиксирует недостаточный уровень вакуума, то 4WD контроллер закрывает клапан VSV2. В силу инерционности механики хаб при этом не успевает заблокироваться из-за быстрого закрытия клапана VSV2, а также недостаточного уровня вакуума. Если уровень вакуума достаточен, то контроллер посылает импульс 12В в течение 5 сек, чего достаточно для блокировки хабов.
7. Необходимо еще раз отметить, что трубка, отмеченная цифрой 2 на рис.7, является «блокирующей» трубкой».



Рис.7. Вакуумные трубки

8. Если электромагнитный клапан включения режима 4WD фиксирует недостаточный уровень вакуума, то лампочка 4WD на панели начинает мигать.
9. Полагая, что все работает нормально, то вакуум передается в «блокирующие» трубки и обе шестеренки хабов перемещаются в положение «блокировка».
10. После 5 сек подачи вакуума клапан VSV2 закрывается, удаляя вакуум из блокировочных труб. Вакуум сбрасывается через маленький пластиковый фильтр, расположенный на соленоидном блоке клапанов VSV1 и VSV2 (показан желтой стрелкой на рис.8 внизу). Фильтр собирает грязь и может остановить работу системы, поэтому его надо вытаскивать и очищать время от времени. Рекомендуется добавить эту операцию себе в сервисный перечень.



Рис.8. Воздушный фильтр электромагнитного клапана включения 4WD

11. «Блокирующая» трубка входит в хаб сверху, спрятанная под трубкой тормоза (рис.9). «Разблокирующая» трубка входит в хаб сбоку, как показано на рис.10.



Рис.9. «Блокирующая» трубка (трубка тормоза удалена)



Рис.10. «Блокирующая и разблокирующая» трубки (обе в черной оплетке)- «разблокирующая трубка находится снизу и подключена к боковой (передней) части хаба.

12. Разблокирующий процесс является реверсивным процессом. При нажатии на кнопку 2WD мотор электропривода управления раздаткой возвращает вал на место, отключая передний кардан. Одновременно размыкается переключатель системы 4WD и 12 В от 4WD контроллера отсоединяется от земли. Как только 4WD сигнал от раздатки исчезает, 4WD контроллер посылает сигнал на открытие VSV1 клапана. Сигнал представляет собой 12 В импульс длительностью 10 с, которым клапан VSV1 удерживается в открытом состоянии. При открытии клапана VSV1 посылается вакуум в хабы через разблокирующие трубки, возвращая шестеренки хабов на место, где она дополнительно фиксируется магнитом. Сброс вакуума из трубок, показанных на рис.2 от клапана VSV1 (16) к хабам, производится также через маленький фильтр.
13. Так, несколько подробнее о работе системы. Попросту говоря, клапанный блок посылает вакуум через одну трубку или другую, чтобы двигать шестеренки в хабах в том направлении, которое необходимо. Плохо, что этот процесс не всегда работает, так что необходимо искать неисправность.

Типичные неисправности

14. Таблица ниже показывает типичные неисправности:

Суть проблемы	Возможные причины
Вал раздатки переместился на включение 4WD, но 4WD лампа не горит. Перемещение вала можно определить по подключению переднего кардана.	1. 4WD переключатель в раздатке неисправен 2. Оборваны провода переключателя 3. Сгорел предохранитель 4. Неисправен 4WD контроллер
Вал раздатки переместился на включение 4WD, но 4WD лампа мигает	Мигание включается, когда фиксируется неисправность вакуумной системы. Это может быть по причинам: 5. Происходит утечка вакуума из системы 6. Неисправен электропневмоклапан VSV2 7. Неисправен датчик давления
4WD подтверждается раздаткой, горит 4WD лампа, но передние хабы вроде бы не включились, или хабы заблокировались и не разблокируются	8. Заклинило заблокированный хаб 9. Закупорены вакуумные трубки

Проверка работоспособности включения хабов перед поиском неисправностей

15. Перед началом проверки, целесообразно убедиться следующим образом, что система возможно работает нормально:

- Поставьте машину на ручной тормоз, коробку передач в нейтраль.
- Приподнимите одно переднее колесо, убедившись, что остальные стоят на земле.
- Проверьте рукой свободное вращение колеса.
- Запустите двигатель.
- Включите раздатку в положение 4WD, слушая громкий щелчок от хабов, и попытайтесь повернуть колесо рукой. Если проворачивается свободно, то хаб не заблокировался.
- Если хаб заблокирован, выключите режим 4WD в раздатке, фиксируя громкий щелчок от хабов и попытайтесь повернуть колесо рукой. Если вращается, то хаб разблокировался.
- Повторите эти же операции для другого колеса.

Этот тест дает возможность определиться в том, что не работает в системе. На основе этой информации строится дальнейшая стратегия поиска:

Проблема (1) – 4WD переключатель неисправен.

На рис.11 показан внешний вид раздатки снизу. Переключатель 4WD имеет номер 1. К нему идут сине/черный и черный провода через пластиковый разъем. Разъем расфиксируется путем поднятия небольшого ушка. С помощью куска провода соедините контакты на кабельной части разъема. Если при этом загорится 4WD лампочка, то это говорит о возможной неисправности 4WD выключателя в раздатке.

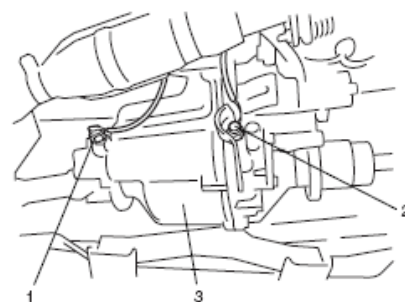


Рис.11 Размещение 4WD переключателя (1)

Проблема (2) – Неисправность проводки к 4WD переключателю.

Отсоединить разъем как описано в предыдущем разделе. Используйте вольтметр или 12 В лампочку, соединенную с проводом. Измерение проводится между сине/черным проводом и землей. Если вольтметр не показывает 12 В, то это значит, что провод оборван, либо 4WD контроллер неисправен.

Проблема (3) – Сгорел предохранитель.

Предохранитель находится в блоке предохранителей, расположенном под торпедо со стороны водителя (для леворульных машин). Конструкции блоков предохранителей отличались для моделей различных годов выпуска.

В последних автомобилях используется блок предохранителей, внешний вид которого показан на рис.12. 4WD предохранитель в блоке размещен под номером 88 и имеет 20 А номинал в отличие от 10 А номинала, используемого раньше. Под защитой этого предохранителя находятся 4WD контроллер, 4WD клапан, 2WD клапан и модуль управления раздаткой.

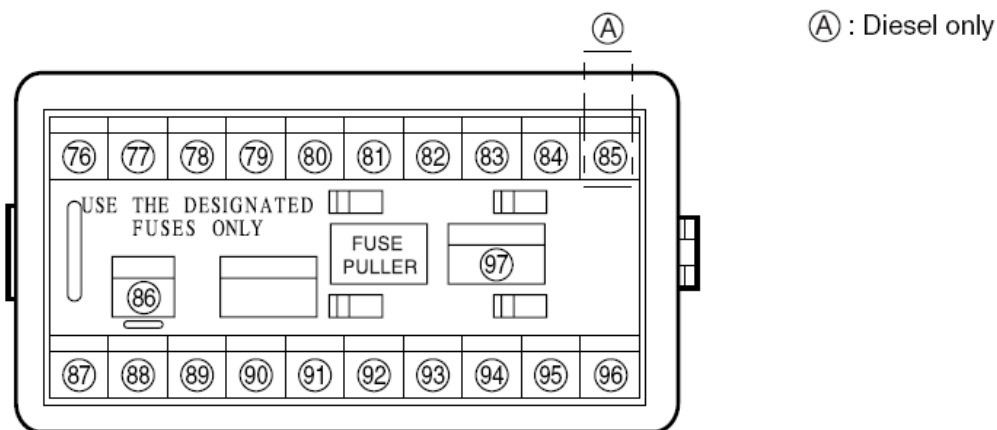


Рис. 12. Блок предохранителей для новых автомобилей; 4WD предохранитель имеет номер 88

Проблема (4) – Неисправность 4WD контроллера.

4WD контроллер находится слева под торпедо в верхней его части (для леворульных машин). Чтобы увидеть, нужно притянуть жгут от контроллера к одной стороне и заглянуть внутрь торпедо.

Возможно, если контроллер является причиной неисправности, то вы начинаете рассматривать установку ручных хабов. Однако, если проверить предохранители и они окажутся в порядке и вы имеете вольтметр, то имеет смысл проверить некоторые напряжения на выходе контроллера, что возможно сможет помочь в выявлении неисправности.

Проверку отдельных узлов вакуумной системы можно выполнить через отсоединенный разъем от контроллера при включенном зажигании.

Конт.№	Цепь	Условие
1	VSV1	Должно быть 12 В. Если заземлить контакт, то клапан должен сработать
2	VSV2	Должно быть 12 В. Если заземлить контакт, то клапан должен сработать
3	4WD индикатор	Должно быть 12 В. Если заземлить контакт, то лампа должна загореться
4	Кондиционер	
5	0 В. Земля	Должно быть 0 В
6	Эл/м.кл.вкл. 4WD	Открытая цепь или земля в зависимости от состояния выключателя
7	Переключ. 4WD	Открытая цепь или земля в зависимости от состояния выключателя
8	Кондиционер	
9	Тахометр	
10	Замок зажигания.	12 В при включении зажигания

Проверка контроллера 4WD происходит на подключенном разъеме и при работающем двигателе. Таблица внизу имеет структуру вышеприведенной таблицы, только добавлен столбец измеряемых напряжений.

Конт.№	Цепь	Напряжен.	Условие
1	VSV1	около 0В	Приблизительно в течение 10 сек после нажатия кнопки «2WD», если раздатка была в положении 4WD
		10-14В	В других режимах, отличных от вышеприведенного
2	VSV2	*около 0В	Приблизительно в течение 5 сек после нажатия кнопки «4WD», если раздатка была в положении 2WD
		10-14В	В других режимах, отличных от вышеприведенного
3	4WD индикатор	*около 0В	Раздатка находится в положении 4WD или 4WD-L
		10-14В	Раздатка находится в положении 2WD
4	Сигнал «Вкл» кондиционера для M13 двигателя	*10-12В	При работающем двигателе с выключенным кондиционером. Если кондиционер включен, то в течении 5-10 сек после запуска двигателя или при нажатии на кнопки 2WD/4WD
		около 0В	Включены кондиционер и вентилятор конденсатора
5	0 В. Земля	около 0В	При любых режимах работы
6	Эл/магн.клапан включения 4WD	*около 0В	Приблизительно в течение 5 сек после нажатия кнопки «4WD», если раздатка была в положении 2WD
		10-14В	В других режимах, отличных от вышеприведенного
7	Переключатель 4WD	около 0В	Раздатка находится в положении 4WD или 4WD-L
		10-14В	Раздатка находится в положении 2WD
8	Сигн.«Вкл» кондиц. для M13 двигателя	около 0В	Включены кондиционер и вентилятор конденсатора
		10-14В	В других режимах, отличных от вышеприведенного
9	Сигнал на тахометр	Обратитесь в разделы «Проверка ECM и его цепей» в секциях 6-1 «M13 двигатель без VVT», 6-3 «M13 двигатель с VVT»	
10	Замок зажигания.	10-14В	При включении замка зажигания

* - при работающем двигателе

Проблема (5). – Утечка вакуума из системы

Не имеется коротких путей, что-бы определиться с проблемой утечки, для этого необходима тщательная инспекция. Первое, что надо сделать, это осмотреть трубки вокруг соленоидов, наиболее часто проблема заключается в трещинах (изломах) в районе пластиковых соединителей/тройников. Другой общей проблемой является трещина в трубках или их стягивание в районе подключения к хабам сзади за колесами.

Проблема (6). – Неисправны электропневмоклапана VSV1 или VSV2

Схема проверки клапанов показана на рис.13. Для проверки необходимо отсоединить разъемы от клапанов VSV1 и VSV2 (1 и 2 на рис.13 соответственно) и проверить сопротивление обмоток. Оно должно быть в пределах 33 – 39 кОм.

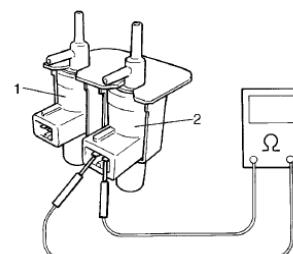


Рис.13. Проверка обмоток VSV1 (1) и VSV2 (2)

Обозначение входных и выходных отверстий клапанов показано на рис.14 и 15. После завершения процессов включения или выключения хабов клапана всегда срабатывает на сброс вакуума из системы. Проверка пропускной способности клапанов, когда они выключены, производится продувкой каждого клапана через патрубок В. В случае подачи сжатого воздуха через этот патрубок, воздух должен выходить через отверстие С и не выходить через отверстие А наверху

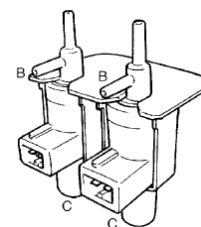


Рис.14. Проверка клапанов на выпуск вакуума

В режимах включения и выключения хабов вакуум подается через вход В на выход А того или другого клапана. Для проверки каждого клапана необходимо поочередно подать 12 В на обмотку клапанов и проверить проходимость воздуха по цепи В – А и отсутствие проходимости по цепи В – С.

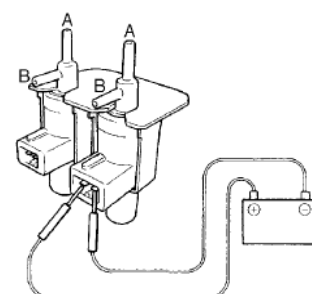


Рис.15. Проверка клапанов в режиме подачи вакуума на включение и выключение хабов

Причина (7). – Неисправен электромагнитный клапан включения 4WD

Внешний вид клапана показан на рис.16. Прежде всего, необходимо проверить пропускную способность маленького фильтра, конструктивно присоединенному к клапану. При необходимости снять и прочистить фильтр. Для проверки электрических цепей выключатель необходимо отключить от разъема и измерить сопротивление цепи, которое должно быть больше 1 мОм.

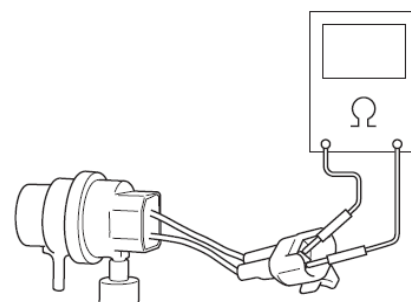


Рис.16. Проверка цепи электромагнитного клапана включения 4WD

Проверка срабатывания клапана при поступлении на вход вакуума больше чем -40 кПа (-5,70 psi) производится согласно схемы на рис.17. Для этого перед подачей вакуума необходимо подключить к разъему омметр. При срабатывании клапана сопротивление должно быть меньше 0,8 Ом.

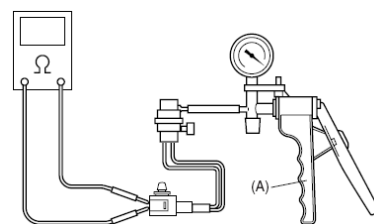


Рис.17. Проверка срабатывания клапана при подаче вакуума

Проблема (8) – Неисправность хабов.

Проверку работоспособности хабов проводят путем прямой подачи вакуума в хабы через трубки на ступицах. Вначале убедитесь, что система находится в положении 2WD или приведите ее в это состояние. После этого отсоединяют резиновые «блокирующие» и «разблокирующие» шланги от соответствующих трубок входящих в хаб. Выполняются пп.16а, 16в и 16с описанные выше. После этого подается вакуум в хаб согласно рис.9. Срабатывание хаба контролируется по щелчку внутри хаба. Проверка блокировки - по изменившемуся сопротивлению при проворачивании колеса.

Выключение хаба производится подачей вакуума через нижнюю трубку на ступице. Срабатывание также ощущается на слух и по проворачиванию колеса.

После проверки хаба с одной стороны процесс повторяется для хаба с другой стороны.

Проблема (9) –Вакуумные трубки заблокированы

Начинать надо с контрольного клапана. Клапан должен пропускать вакуум от всасывающего коллектора в систему и не пропускать в обратном направлении. Для проверки необходимо закрыть пальцем отверстие В, как показано на рис.18. После этого на вход А подается вакуум -60кПа (-8,70 psi). Палец должен почувствовать «втягивающий эффект». Это значит, что клапан пропускает вакуум в направлении от А к В. Если присоединить источник вакуума ко входу В, а палец ко входу А, то втягивающего эффекта не должно быть. Это значит, что вакуум не пропускается в обратном направлении от В к А. Вывод: клапан работает.

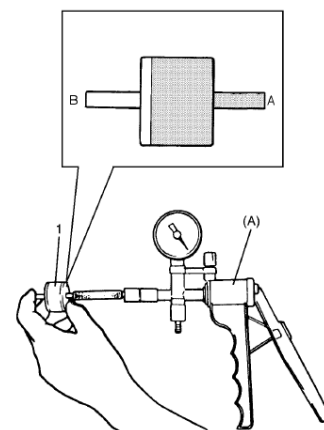


Рис.18. Проверка контрольного клапана

Источник вакуума для выполнения контрольно-проверочных работ

Конечно лучше иметь специнструмент в качестве источника вакуума.

При отсутствии можно использовать «специнструмент», который всегда в вашем распоряжении. Это ваш автомобиль с работающим двигателем. Для использования двигателя в качестве генератора вакуума необходимо отсоединить контрольный клапан от всасывающего коллектора и подсоединить к коллектору другой шланг с длиной, достаточной для того, чтобы выполнять описанные выше операции. Необходимо быть осторожным, чтобы не насосать пыли в двигатель через шланг.

Будет существенно лучше если к коллектору подсоединить сборку, включающую шланг, вакууметр, включенный через тройник в разрез шланга, и проходной пробковый кран на другом конце шланга. К выходу крана должен быть присоединен небольшой отрезок шланга для подсоединения к испытываемым механизмам. В этом случае основной шланг играет роль ресивера, где вакуум накапливается за счет закрытого крана, а вакууметр позволяет контролировать возникающее разрежение. Открытие крана имитирует срабатывание электропневмоклапанов. Шланги, вакууметр, тройник и пробковый кран доступны на авторынке.