

ДИАГНОСТИКА СИСТЕМЫ ВПРЫСКА И СИСТЕМЫ ЗАЖИГАНИЯ НА SAAB 900/9000

В данном документе рассмотрены основные элементы систем управления впрыском и зажиганием. Данный документ будет полезен, прежде всего, для автомобилей с системами впрыска Bosch LH Jetronic.

Этот электронный документ предназначен только для частного использования, любая форма продажи и перепродажи – ЗАПРЕЩЕНА! Копирование всего документа, либо одной из его части разрешается только с согласия автора, указанием копирайта, и только с прямой ссылкой на источник.

Выражаю огромную благодарность авторам, чей опыт в диагностике и поиске неисправностей я частично использовал при написании этого документа. Спасибо Вам, ребята!!!

Предложения, замечания, новые методы диагностики принимаются по адресу: Volpav@tut.by . Используйте этот адрес только по целевому назначению. Все технические вопросы решаются тут: <http://www.saabclub.by/forum/>.

Технические решения, FAQs, а также теплое место СААБ-ера можно найти тут:

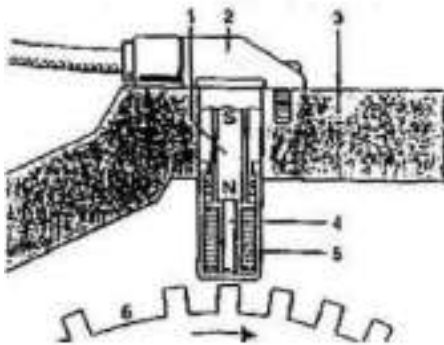
<http://www.saabclub.by/forum/>

С уважением к Вам и к SAAB-у в частности, Волонец Павел ака Фома.

[Комментарии курсивом в скобках мои – Шеф-Повар, «Гараж и К».](#)

1. Датчик положения коленвала (датчик скорости двигателя). Положение поршня в цилиндре

Датчик частоты вращения,
1 постоянный магнит, 2 корпус, 3 картер двигателя, 4 сердечник, 5 обмотка, 6 зубчатый диск с опорной меткой (пронизуточный между зубьями)



является определяющим для определения момента зажигания и момента впрыска топлива. Скорость, с которой происходит изменение положения коленчатого вала, называется частотой вращения и определяется количеством оборотов коленчатого вала в минуту. Несмотря на то, что датчик даёт сигнал о положении коленчатого вала, на основании которого блок управления рассчитывает частоту вращения, вошло в привычку называть его датчиком частоты вращения.

На коленчатом вале установлен ферромагнитный зубчатый диск с расчётным числом зубьев, при этом 2 из них отсутствуют.

(Это справедливо для автомобилей SAAB 9000 с 1994 модельного года, с системой управления TRIONIC, на более старых (LH) – датчик расположен спереди двигателя, на передней крышке. Апертурный диск – на шкиве коленвала)

Индуктивный датчик частоты вращения производит последовательный опрос этих зубьев. Он состоит из постоянных магнитов и сердечника из мягкого железа с медной обмоткой. При прохождении зубьев через зону чувствительного элемента, в нём изменяется магнитный поток. Возникает индукция переменного напряжения. Амплитуда переменного напряжения уменьшается при увеличении расстояния между датчиком и зубчатым диском и растёт с увеличением частоты вращения.

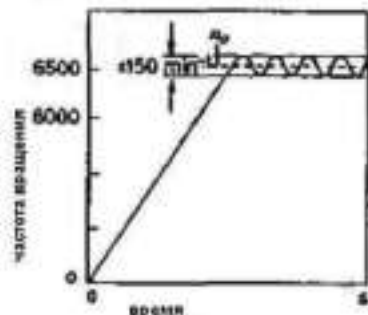
(Сигнал с датчика поступает не в LH, а в блок управления зажиганием (EZK, DI, DI/APC), там усиливается, обрезается и раздается дальше, в том числе системе впрыска топлива)

Более того, по наличию/отсутствию сигнала с датчика коленвала, блок управления впрыском либо включает, либо выключает главное реле, которое в свою очередь включает/выключает реле топливного насоса.

Возможен полный отказ датчика или его проводки (машина не заводится), частичный отказ (машина заводится, но через какое-то время глохнет), либо отказ по скорости вращения, двигатель не набирает требуемых оборотов.

Ограничение частоты вращения и скорости

Чрезмерно высокие обороты могут привести к разрушению двигателя (клапанный механизм, поршень). За счёт ограничения частоты вращения предотвращается превышение максимально допустимой частоты вращения двигателя. Система **Jetronic** даёт возможность ограничения частоты вращения и скорости за счёт прерывания впрыска топлива. При превышении максимально допустимой частоты вращения, а также максимальной скорости подавляются импульсы впрыска. Так ограничиваются эти параметры. При достижении нижней границы вновь происходит включение впрыска. Это происходит в виде колебаний в рамках допустимого диапазона около заданной максимальной допустимой частоты вращения двигателя.



Проверить датчик положения коленвала можно, замерив тестером сопротивление обмотки, оно должно быть 540 ± 55 Ом. Более полный тест - при помощи измерения осциллограмм датчика положения коленвала.

2. Регулятор давления топлива. Доза впрыскиваемого топлива должна зависеть только от времени впрыска. Поэтому разница между давлением топлива в топливном распределителе и давлением во впускной трубе должна оставаться постоянной. Зависящее от нагрузки давление во впускной трубе должно быть отражено на давлении топлива. Поэтому регулятор давления топлива пропускает обратно в бак столько горючего, сколько необходимо для того, чтобы перепад давления на форсунках оставался постоянным. Регулятор давления топлива



в

выполнен в виде мембранного регулятора избыточного давления. Резинотканевая мембрана делит регулятор топливного давления на топливную и пружинную камеры. Через встроенный в мембрану корпус клапана пружина прижимает подвижную клапанную пластину к клапанному седлу. Когда сила давления топлива на мембрану превысит силу пружины, клапан откроется и пропустит такое количество топлива, которое необходимо для восстановления равновесия на мембране. Пружинная камера пневматически связана с впускным каналом за дроссельной заслонкой. Поэтому разрежение в коллекторе действует и в пружинной камере, а соотношение давлений на мембране остаётся таким же, как и на форсунках. Оно зависит только от силы пружины и площади мембраны и, следовательно, остаётся постоянным.

(Давление топлива в рейке напрямую связано с давлением или разрежением во впускном коллекторе. Работа регулятора проверяется при отсоединенной вакуумной трубочке)

Возможные неисправности:

- попадание мусора между клапаном и посадочным седлом;
- разрыв/повреждение вакуумной трубки регулятора и подсос воздуха через трубку.



Из-за неработающего регулятора, двигатель может не набирать обороты, либо будет повышенный расход топлива (разница между реальным расходом и расходом, определенным контроллером), который не будет

учитывать контроллер. В случае разницы расходов и/или нестабильном режиме ХХ следует, прежде всего, смотреть вакуумную трубку регулятора давления.

Попадание мусора в топливную линию может случиться только после ремонта элемента(ов) топливной системы. Снимаем, дуем в него, если дуется - значит неисправный. В случае засорения не вращайте стартером, рано или поздно мусор уйдет в обратную линию и забьет обратный клапан на топливном насосе!

Рабочее давление топлива в топливной магистрали смотри в конце документа.

3. Кассета зажигания. Если частично выйдет из строя кассета, машина будет троить, будут пропуски зажигания, выстрелы из глушителя. Глохнуть и не заводиться двигатель может только из-за обрыва проводки или полного выхода из строя кассеты зажигания.

(Обычная смерть кассеты – полный выход из строя)

Диагностика путем осмотра: Дело в том, что в каждой катушке находится масло (в качестве изолятора), если при снятии кассеты вы заметили масло в свечных колодцах - значит не стоит сомневаться в ее неисправности.

(Но-но! Масло в колодцах – может течь прокладка клапанной крышки. Вот если масло на катушках под черной крышкой кассеты – тогда да, замена)

Всякого рода ремонты кассеты зажигания, путем доливки в катушки масла в данном документе не рассматриваются, потому, как лично я считаю, что это пустая трата времени и средств.

Диагностика путем нехитрых махинаций: Можно снять кассету, вкрутить в нее все свечи **(Обязательно! Использовать кассету без разрядного элемента в виде свечей с массой на корпусе - недопустимо!)**

(Свечи обязательно заземлить!)

накинуть на свечи массу от любого винтика на машине и пытаться завести, если увидели елку новогоднюю - значит скорее рабочая кассета, чем нерабочая. **Более полный тест кассеты зажигания - на стенде под рабочим давлением.** Следует помнить, что в кассетах зажигания на каждую катушку устанавливается конденсатор, в случае выхода его из строя неисправность кассеты косвенно можно определить по разнице силы разрядов между свечами.

Аналогично можно диагностировать систему зажигания с катушкой, однако смотреть нужно на то чтобы провода между собой не искрили. Кстати, на высоковольтных проводах/трамблере и др. элементах высоковольтной части не должно быть никакой грязи! Грязь попросту уменьшает сопротивление проводов и недалек тот час, когда искра будет сандалить не в цилиндре, а снаружи. На системах с катушкой зажигания также стоит посмотреть коммутатор. Также стоит проверить качество искры, бывают случаи, когда выходит из строя конденсатор, (*Конденсаторов на Saabax не бывает*) который устанавливается в трамблере и искра вроде, как и есть, но очень сла-а-абенькая.

4. Свечи зажигания. Симптомы - см. выше. Замена однозначно. Обращайте внимание на калильное число, а лучше подбирать по каталогу или по таблице соответствия между производителями (например, тут: <http://alflash.com.ua/DENSO-NGK.xls>). Сам производитель "на скорость" влияет меньше, чем степень подлинности последнего. Хорошо зарекомендовали себя: **NGK, Champion, Denzo, Bosch.**

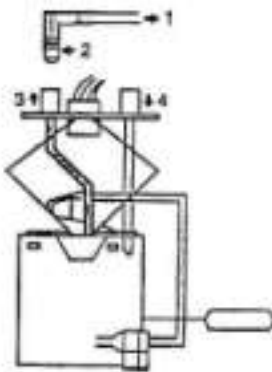
(По моему опыту можно ставить только NGK и DENSO)

Оригинальным производителем является компания **NGK**. Ресурс свечей зажигания - 20 000 км. На турбированных моторах свечи меняются через 10 000 - 15 000 км. Следует помнить, что если не заменить вовремя свечи, позже можно заменить кассету зажигания.

Перед покупкой свечей обязательно убедитесь, что покупаемые свечи подходят к вашему автомобилю! При монтаже свечей соблюдайте рекомендованный производителем момент затяжки!

АХТУНГ! Компанией NGK выявлены следующие типы фальсифицированных свечей зажигания: BP6E (V-Line 4), BPR6E (V-Line 2), BCPR6ES-11 (V-Line 11), BPR6ES-11 (V-Line 13).

5. Топливный насос. Может не создавать необходимого давления (засорен фильтр насоса), либо может подклинивать подшипник (перебои в работе двигателя, внезапная остановка двигателя, резкое дергание на ходу).

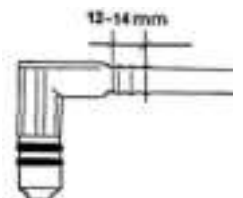


1. Подающий топливопровод.
2. Обратный клапан на подающем топливопроводе.
3. Штуцер подающего топливопровода.
4. Штуцер обратной линии.

Косвенно насос можно проверить так:

- Запустите насос ровно на 30 сек., затем остановите его. Удостоверьтесь, что насос накачал, как минимум, 900 см³

- Имейте ввиду, что наиболее исчерпывающая проверка подразумевает измерение рабочего давления топлива.



Важно знать, что насос должен выходить на рабочее давление в магистрали примерно за 3 сек. И если пережать "обратку", то насос должен создавать давление не менее 5,5 атм.

В случае подозрения неисправности топливного насоса и топливной линии в целом первым делом нужно снять "обратку" с регулятора давления топлива и посмотреть идет ли с регулятора давления топливо или нет.

Следует помнить, что **включением топливного насоса управляет блок управления впрыском**, через реле двигателя и реле топливного насоса. Следовательно, диагностировать включение и работу топливного насоса целесообразно методом подключения напрямую топливного насоса от аккумулятора.

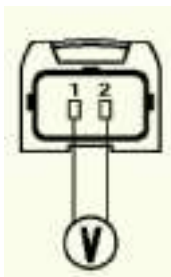
Сделать это можно следующим образом: прежде всего, необходимо добраться до фишки подключения питания топливного насоса, снять с него фишку и включив зажигание найти на нем напряжение (12 В), затем подсоединить провода в соответствии с полярностью, которую вы определите вольтметром. Затем произвести запуск двигателя, если машина завелась и стабильно работает, значит, дело не в насосе (если только не подклинивает подшипник, либо не засорен фильтр топливного насоса).

Если при включении зажигания на фишке топливного насоса вольтметр не показал напряжение 12 вольт, следует проверить проводку, главное реле, реле топливного насоса, а также предохранители. Если напряжение исчезает после того как мотор запущен, либо запускается следует проверить датчик положения коленвала.

Причинами пониженного давления "чисто" топливного насоса могут быть:

- Естественный износ.
- Заправка некачественным топливом у «левого» поставщика (вода в топливе, грязь и т.п.)
- Несвоевременная замена топливного фильтра.
- Эксплуатация автомобиля в зимних условиях при постоянном наполнении бензобака не более 10 литров (ночью заморозок, днем все оттаивает, изморозь "сползает" в топливо, превращается в воду - "обратка" - то теплая, и все это прокручивает через себя топливный насос, интенсивно изнашиваясь).

Очень обширная и подробная информация по диагностике насосов здесь: www.benzonasos.ru/info/15.html



6. Датчик детонационного стука. В двигателях внутреннего сгорания с искровым зажиганием при определённых условиях могут возникнуть аномальные „звенящие“ процессы сгорания, которые ограничивают повышение мощности и коэффициента полезного действия. Этот нежелательный процесс сгорания называется детонацией и является следствием самовоспламенения ещё неохваченной пламенем свежей смеси. Нормально начавшееся сгорание и сжатие смеси поршнем обуславливают повышение давления и температуры, которые вызывают самовоспламенение оставшихся газов (ещё несгоревшей смеси). При этом скорость распространения пламени может быть выше 2000 м/сек. в то время как скорость нормального сгорания составляет около 30 м/сек. При этом ударном сгорании в оставшихся газах создаётся высокое давление. Его волна при распространении давит на стенки камеры сгорания. При длительной детонации повышенное давление и термическая нагрузка могут

привести к механическим повреждениям прокладки головки цилиндров, поршня и головки в зоне клапанов. Характерные колебания детонационного сгорания регистрируются датчиками, преобразуются в электрические сигналы и передаются в систему **Jetronic**.

Если "глючит" датчик детонации - контроллер обрубает движок и на панель выводит **"Check Engine"**. Также может подавать некорректный сигнал, из-за которого блок управления зажиганием будет неверно корректировать угол опережения зажигания, как следствие - повышенный расход топлива и некорректная работа двигателя. На моем личном авто наблюдалась такая картина: после некоторого нагрева двигателя и езды по городу, машина ни с того, ни с сего глохла и не заводилась минут 10-15. После этого успешно заводилась и ехала дальше.

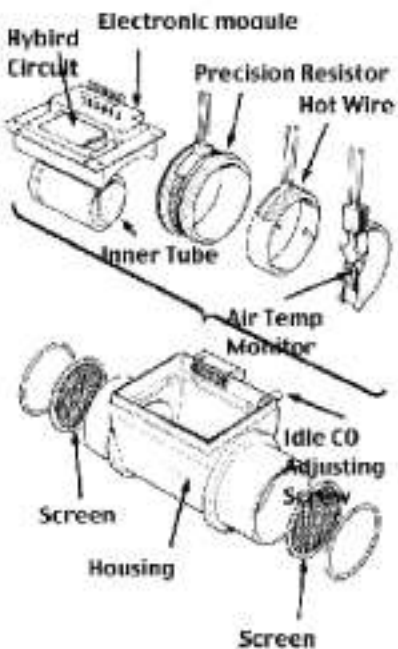
Диагностика: откручиваем его нафиг (снимаем фишку с датчика). Если проблемы пропали - значит, оно и есть. При отключении датчика компьютер начинает показывать дикие расходы, это нормально.

Также можно проверить и следующим образом:

Напряжение при работающей машине и **НЕСНЯТОЙ** фишке должно быть в диапазоне 0,1-0,7 В. **Усилие затяжки - 13 Нм.**

ВНИМАНИЕ! Датчик детонации, в случае замены, нужно заменять на датчик с таким же номером! Любой другой датчик контроллер не опознает.

Air Mass Meter



7. РАСХОДОМЕР ВОЗДУХА (измеритель воздушного потока, массметр, MAF-Sensor).

Влияет на подачу топлива в цилиндры (время открытия форсунок). Встречаются такие неисправности датчиков массового расхода воздуха:

- отсутствие изменений выходного сигнала в ответ на изменения расхода воздуха;
- отклонение значения выходного сигнала;
- снижение скорости реакции датчика.

В случае обрыва провода (отсутствие сигнала) блок управления переходит в предустановленный режим, и машина продолжает работать, только уже на другом бензино-воздушном соотношении.

"In the unlikely event that a wire should break, the warm engine runs, though without fuel compensation, in a "Limp-Home" mode. For "Limp-Home" operation, injector pulse time is fixed. For any rpm above idle, the ECU is programmed to deliver fixed pulses, typically 7.5 milliseconds."

Надеюсь, этого хватило, чтобы понять, что при условии целостности остальных датчиков, исполнительных и контрольных устройств машина **обязана** работать!

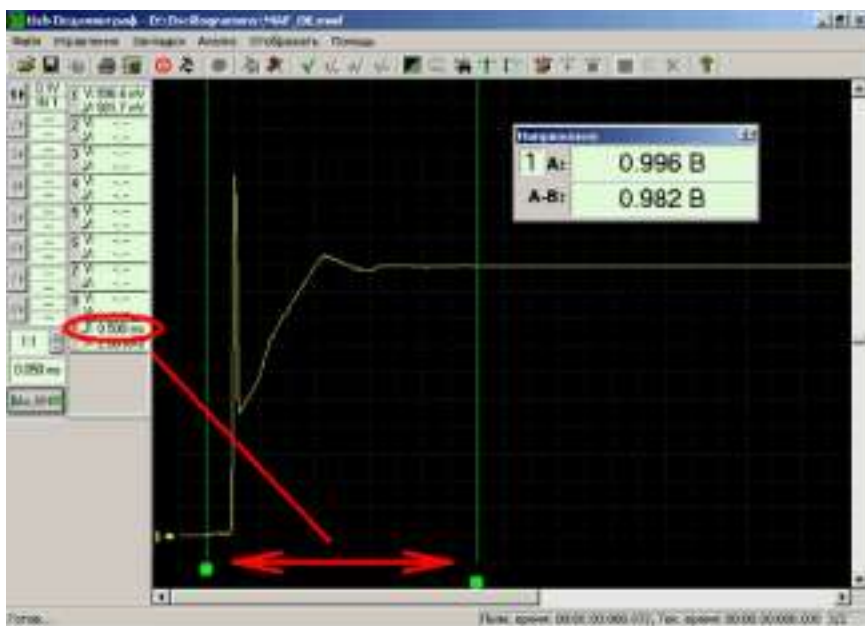
Отсутствие сигнала от расходомера, можно проверить диагностикой по "Check Engine".

Выходной сигнал датчика представляет собой напряжение постоянного тока, изменяющееся в диапазоне от 2 до 5V,

значение которого зависит от массы воздуха, проходящего через датчик. При нулевом расходе воздуха (двигатель остановлен) выходное напряжение датчика должно быть равным $1,4 \pm 0,04$ V. В противном случае датчик считают неисправным. С увеличением расхода воздуха выходное напряжение датчика увеличивается. Датчик способен регистрировать и обратные потоки воздуха от впускного коллектора к воздушному фильтру. Выходное его напряжение в таком случае снижается ниже значения 2V пропорционально величине обратного потока воздуха.



Осциллограмма исправного датчика сразу после включения зажигания.

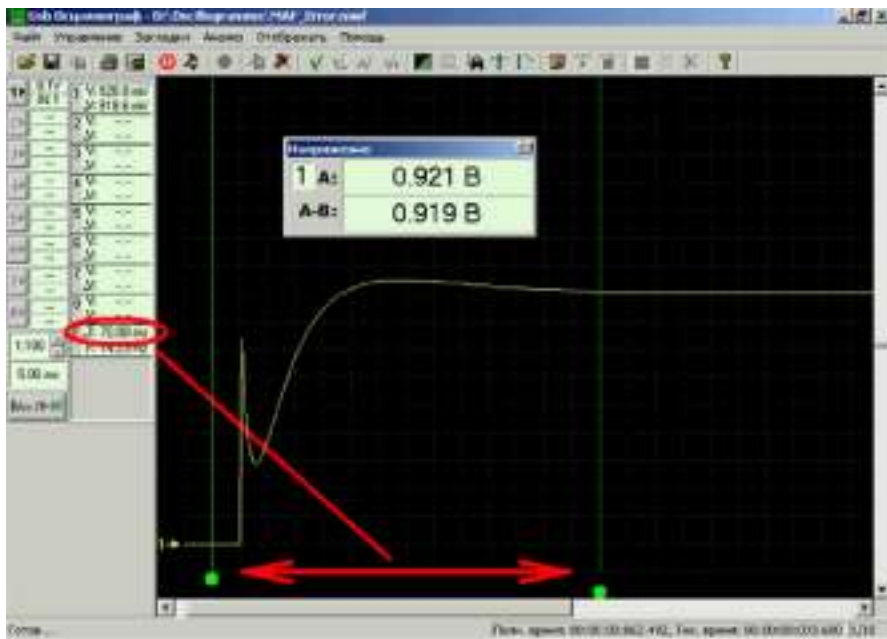


В случае снижения скорости реакции ДМРВ двигатель в значительной степени теряет "приёмистость", пуск холодного двигателя затрудняется, непрогретый до рабочей температуры двигатель может "троить".

(В случае выхода из строя (полного) двигатель заводится и тут же глохнет)

Снижение скорости реакции ДМРВ наступает вследствие загрязнения его чувствительных и нагревательных элементов.

Осциллограмма неисправного датчика сразу после включения зажигания.



Система самодиагностики блока управления двигателем не способна выявить снижение скорости реакции датчика, вследствие чего такая неисправность не может быть обнаружена путём считывания кодов ошибок с помощью сканера, а только путём проведения диагностики с

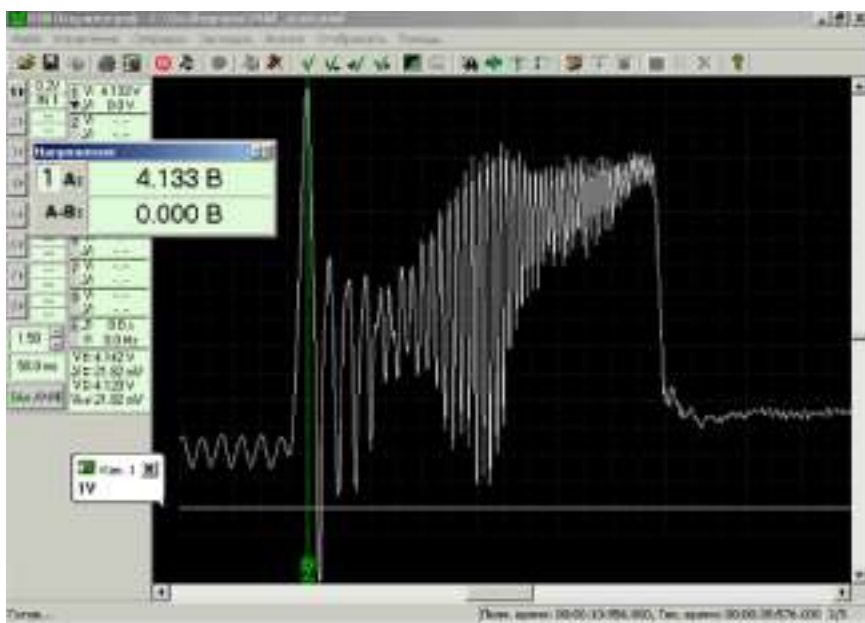
применением осциллографа.

При диагностике датчика с помощью осциллографа, скорость реакции датчика может быть проверена на режиме резкой перегазовки. При проведении проверки скорости реакции датчика на режиме резкой перегазовки, осциллограмма выходного сигнала датчика должна быть записана. В момент резкой перегазовки происходит следующее:

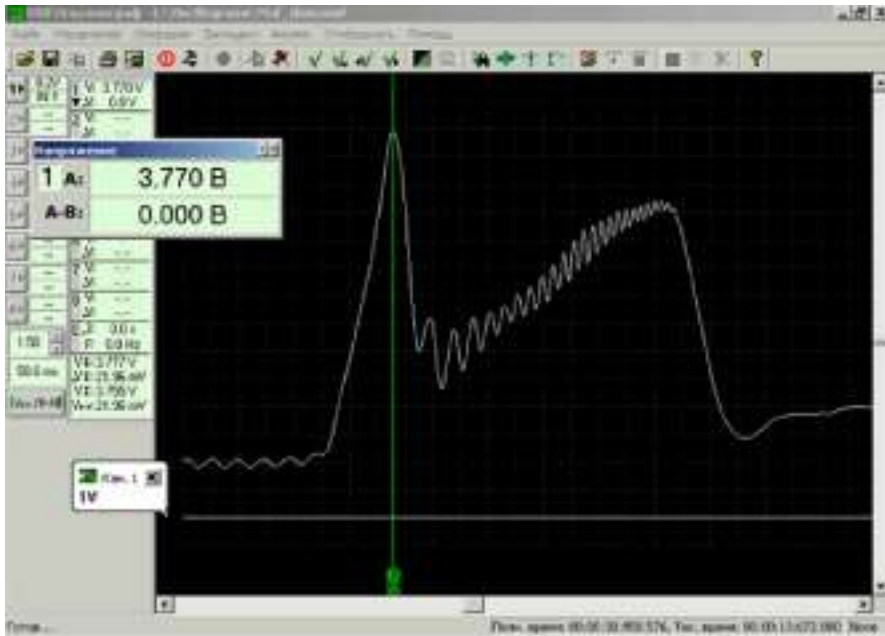
Пока двигатель работает на холостых оборотах без нагрузки, воздух, заполняющий впускной коллектор сильно разрежен, так как приток воздуха сильно ограничен дроссельной заслонкой и клапаном холостого хода. Абсолютное давление во впускном коллекторе при этом ниже атмосферного на 0,6~0,7Bar. Внутренний объем впускного коллектора соизмерим с рабочим объемом двигателя, но масса разреженного воздуха, заполняющего коллектор во время работы двигателя на холостых оборотах без нагрузки, незначительна. При резком открытии дроссельной заслонки, воздух резко устремляется через открытую дроссельную заслонку во впускной коллектор и быстро заполняет объем коллектора до тех пор, пока абсолютное давление в нём не достигнет значения близкого к атмосферному. Этот процесс происходит очень быстро, вследствие чего поток воздуха через ДМРВ в этот момент достигает значения, близкого к расходу воздуха при работе двигателя на максимальной нагрузке. После того как абсолютное давление во впускном коллекторе достигает значения близкого к атмосферному, поток воздуха протекающего через ДМРВ становится пропорциональным оборотам двигателя.

Также может наблюдаться некорректная информация о температуре всасываемого воздуха с термистора, который устанавливается внутри измерителя воздушного потока. Естественно, что при этом электроника ДМРВ будет отсылать некорректный сигнал на контроллер.

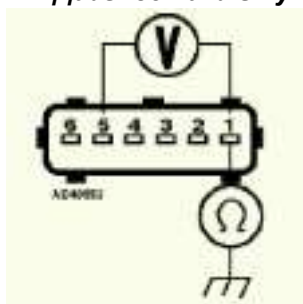
Осциллограмма исправного датчика в момент резкой перегазовки.



Осциллограмма неисправного датчика в момент резкой перегазовки.



Диагностика в пути:



Сопротивление при выключенном зажигании должно быть 0 Ом. Напряжение при включенном зажигании - 12 вольт.

Выходной сигнал на работающем двигателе между выводами 2 и 3 должен колебаться в диапазоне 2-5 вольт. 2 вольта - холостой ход, 5 - полная нагрузка.

Проверка накала проволоки осуществляется путем удерживания оборотов в районе 3000 в течении 10 секунд (двигатель должен быть прогрет до +70 C), затем необходимо одновременно выключить двигатель и измерить напряжение между 1 и 4 клеммой. В течении 1 секунды напряжение должно составлять 4 вольта.

8. Подсос воздуха в дросселе и за ним. ПОВЕДЕНИЕ ДВИГАТЕЛЯ ОЧЕНЬ ПОХОЖЕ НА НЕИСПРАВНОСТЬ РАСХОДОМЕРА.

Есть три картины поведения двигателя при подсосе воздуха:

1. Подсос воздуха незначительный и имеет постоянный характер. Максимум, что может быть - увеличение числа оборотов прогретого двигателя (при исправном стабилизаторе холостого хода) и расход на сотку.
2. Подсос воздуха незначительный и имеет переменный характер. Добавляется еще и нестабильность работы двигателя на холостых оборотах.
3. Подсос воздуха значительный и имеет постоянный характер. В двигатель поступает достаточное количество воздуха, но в обход измерителя потока, расход топлива - увеличивается, так как некорректно работает регулятор давления топлива, расходомер воздуха некорректно (через него проходит меньше воздуха, чем надо) определяет время открытия форсунок в сторону его уменьшения. Лямбда-зонд фиксирует избыточный кислород и контроллер увеличивает время открытия форсунок. Обороты двигателя начинают "плавать". При этом контроллер понять не может, кто ему "дурит голову" и, как правило, начинает ругаться на лямбда-зонд. Возможно, при этой картинке контроллер может выбить "**Check Engine**" воздухомера.
4. Подсос воздуха значительный и имеет переменный характер. К сказанному выше добавляется еще большая нестабильность холостого хода.

Кстати, если при проверки манометром давления в топливной линии, давление на манометре плавало, то проверьте герметичность дросселя и впускного тракта за измерителем потока воздуха, а также вакуумную трубку на регуляторе давления.

Диагностика: любой воспламеняющейся жидкостью (дезодорант, лак для волос, средство для промывки карбюратора) "пшикаем" на места соединения впускного коллектора, соединения шлангов, места установок форсунок. Место крепления дросселя к впускному трубопроводу и т.д. Если при этом обороты двигателя на какое-то время значительно поднимаются - значит, следует обратить повышенное внимание.

Второй вариант нахождения течи - через трубочку, один конец которой вставляется в ухо, а вторым водится по "злачным" местам. Если шум усиливается - значит, есть утечка вакуума. Также следует снять все вакуумные шланги с последующим тщательным осмотром на предмет трещин и потертостей, при малейшем подозрении - на замену. Не лишним на этом этапе будет заглушить систему EVAP и вентиляцию картерных газов.

9. Регулятор холостого хода. Тут имеется два варианта исполнения клапана:

На моделях до системы впрыска 2.4.2 установлен клапан с двумя выводами, напряжение на них меняется в диапазоне 7-12 вольт. Этим напряжением приводится в действие двигатель, который приоткрывает либо закрывает отверстие для пропуски воздуха.

Диагностировать нужно следующее: питание регулятора Х.Х., сопротивление его обмотки, дееспособность оттягивающей пружины (только после снятия регулятора) и ход самой шторки (чтобы не было заеданий)...



На моделях 2.4.2 стоит регулятор Х.Х. с тремя выводами. Внутри регулятора располагаются 2 клапана. Один поддерживает обороты Х.Х. Второй - осуществляет прогрев двигателя до +50 градусов.

Возможные неисправности регуляторов обоих типов:

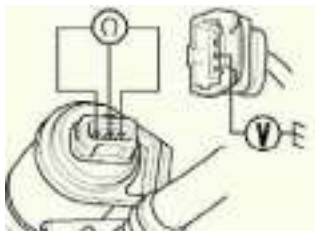
- обрыв нагревателя или обмотки;
- снижение пропускной способности канала из-за загрязнения масляными отложениями системы вентиляции картерных газов;
- заклинивание "шторки" и, как следствие, неустойчивый ХХ при холодном двигателе (необходимо удерживать педаль газа) или большие обороты ХХ после прогрева двигателя.

Диагностика обмотки регулятора холостого хода в системах впрыска до LH 2.4.2:

Сопротивление обмотки должно составлять 15-25 Ом для системы LH 2.2 и 2-12 Ом для LH 2.4 и LH 2.4.1. Напряжение при включенном зажигании - 12 вольт.

Диагностика обмоток клапанов регулятора холостого хода в системах LH 2.4.2:

Сопротивление между 1 и 2; 2 и 3 при выключенном зажигании должно быть 12-15 Ом. Напряжение при включенном зажигании - 12 вольт.



Еще более простой тест:

Если при запуске холодной машины (температура охлаждающей жидкости ниже 50°C) машины увеличиваются обороты на 150-300 об/мин, а затем через 5 минут возвращаются в штатные 875 плюс-минус 50 - читаем дальше.

Неисправность клапана можно определить по "Check Engine". Однако,

данный способ диагностики НЕ ИСКЛЮЧАЕТ неисправность датчика температуры охлаждающей жидкости.

10. Лямбда-зонд. Определяется по "Check Engine", но не факт. Может быть, неисправность в виде

замедленного реагирования ЛЗ. Лечится - путем замены.

(В некоторых странах датчик этот положено заменять по пробегу.



Примерно через 60000 км)

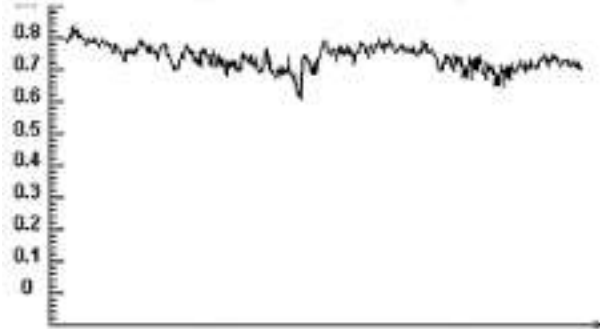
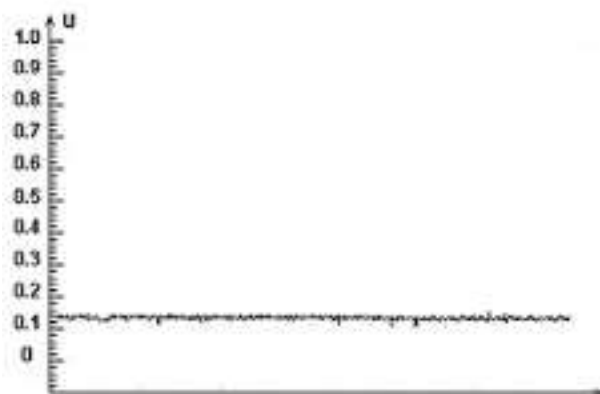
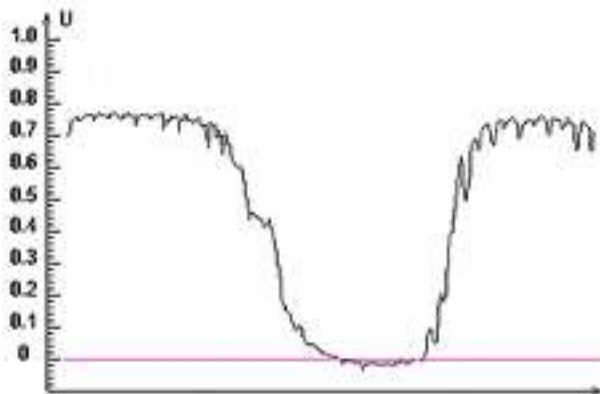
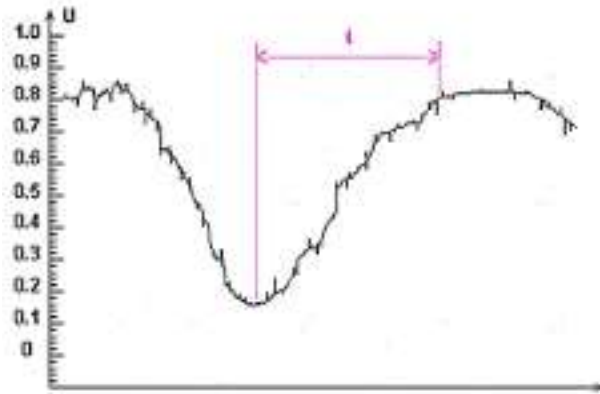
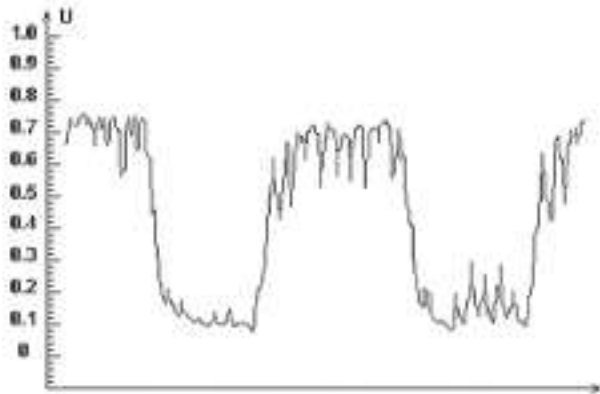
Прошу обратить внимание, что его можно заменить и на ЛЗ от другой машины. Главное - резьба и наличие/отсутствие подогрева. И еще: машина из-за неисправного ЛЗ "жрать" в два раза не может! Везде и всюду есть предел, и этот предел в 20 процентах. Очень часто контроллер выдает ошибки на обедненную смесь или неисправность ЛЗ в одном из режимов (режим холостого хода и режим под нагрузкой).

(В LH абсолютно нормальна ситуация, когда блок регистрирует коды по смеси (22450, 22451, 22452 и т.п.). Принимать какие-либо меры не надо)

Не стоит сразу бежать в магазин, достаточно прочесть следующую информацию: В двигателе состав смеси поддерживается системой управления, компенсирующей наличие отложений. Но это возможно в

достаточно узком диапазоне изменения цикловых подач, поэтому существенное загрязнение форсунок инжектора также приводит к излишнему обеднению смеси. Кроме того, загрязнение сопловых отверстий форсунок меняет форму и структуру топливного факела, значительная часть которого начинает попадать не на впускной клапан, а на стенки впускного канала, отчего также ухудшаются смесеобразование и сгорание топлива.





Варианты подключения лямбда-зонда Тонкости монтажа:

1. Если лямбда-зонд используется повторно, резьбу необходимо обработать специальной монтажной пастой. При этом следует избегать попадания пасты на защитную трубку, так как это может привести к сбоям в работе датчика. Новые лямбда-зонды ведущих производителей заранее обработаны пастой.
2. Соблюдайте указанный производителем момент затяжки.
3. Лямбда-зонды требуют осторожного обращения во избежание механических повреждений (например, из-за падения).
4. Поскольку датчики всасывают наружный (эталонный, для сравнения) воздух через соединительный разъем, его нельзя обрабатывать контактным спреем или смазкой. При промывке двигателя и днища разъем лямбда-зонда следует тщательно изолировать.

Сигнал нормально работающего датчика кислорода на прогревом двигателе, работающего на ХХ. Здесь и далее умышленно показаны только амплитудные характеристики сигнала, т.к. временные параметры на разных системах и двигателях могут иметь существенные различия.

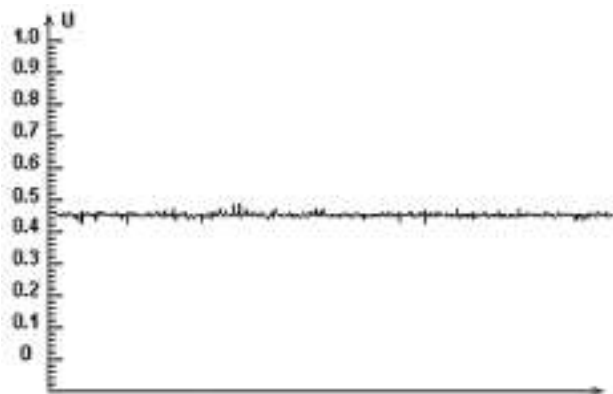
На данном рисунке показан выходной сигнал еще работающего, но изрядно послужившего и практически забитого датчика кислорода. Данная осциллограмма зафиксировала падение амплитуды выходного сигнала ниже 0V, что говорит о неисправности датчика. Данная неисправность датчика чаще всего фиксируется системой самодиагностики и на приборной панели загорается лампочка "**CHECK ENGINE**", которая сигнализирует о неисправности.

На данном рисунке представлена наиболее распространенная "болезнь" датчиков кислорода, которая выражена в замедленной его реакции. Время фронта сигнала (t) значительно превышает 120 мс. Данная неисправность датчика неминуемо вызывает увеличенный расход топлива и заметное снижение динамики автомобиля, а система самодиагностики ее не зафиксирует, т.к. данный параметр не отслеживается контроллером.

На остальных рисунках показаны осциллограммы "замерзших" датчиков, неисправности которых не фиксируются контроллером, т.к. амплитудные значения сигналов не выходят из заданного для них диапазона. Чаще всего это 0-1В. Таким образом, однозначно фиксируется только полное отсутствие сигнала и его минусовое значение, в этих случаях ошибка индицируется лампой **"CHECK ENGINE"**.

Однако, следует заметить, что в контроллерах предусмотрена возможность диагностики и обнаружения неисправности по косвенным признакам (соотношение показаний датчика скорости автомобиля или датчика положения коленвала, датчика положения дроссельной заслонки, расходомера воздуха и др.).

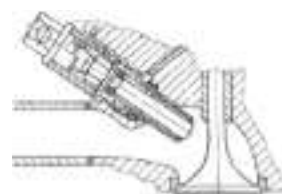
При обнаружении неисправности датчика кислорода, контроллер переходит в режим управления впрыском по усредненным параметрам и завышает обогащение топливной смеси в сравнении с обычным ее составом



11. Рабочие форсунки.

Три основных параметра, которые очень важны в реальных условиях эксплуатации: производительность форсунки (пропускная способность в открытом состоянии при рабочем давлении в см³/мин), факел распыления, характеризующийся углом распыления в градусах и дисперсностью частиц топлива, герметичность сопряжения седло - клапан.

Что же происходит с форсунками при работе двигателя, какие появляются симптомы при грязных (закоксованных) форсунках, как оценить их состояние, не вынимая из двигателя и как очистить их при необходимости ?



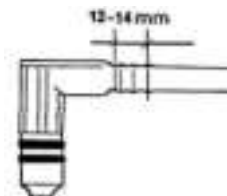
На седлах форсунок и на сопряженных с ними поверхностях запорных клапанов со временем образуются смолистые отложения, и запорный клапан не может плотно сесть на седло. В результате форсунка теряет герметичность, и после остановки двигателя топливо "капает" во впускной коллектор, где испаряется, что приводит к трудному пуску горячего двигателя. Смолистые отложения уменьшают и проходное сечение сопла форсунки, оно как бы "зарастает" и уменьшается в размерах. В результате уменьшается производительность форсунки и изменяется факел распыления, форсунка уже не делает "туман", а в факеле появляются "струи" топлива, которые плохо смешиваются с воздухом или часто направлены в сторону от впускного клапана. В результате при резком нажатии на педаль дроссельной заслонки появляется "провал" в динамике разгона автомобиля, одновременно возрастает и расход топлива. Объясняется это тем, что лямбда - зонд (датчик кислорода) выдает сигнал в контроллер о "бедной" топливно - воздушной смеси и время открытого состояния форсунок до определенного предела увеличивается, т.е. система лямбда - регулирования как бы пытается компенсировать уменьшение производительности форсунок увеличением времени впрыска топлива.

Есть еще одна деталь в форсунке, которая загрязняется смолистыми отложениями, мелкими механическими включениями и "запирается" попавшей в нее водой - это входной фильтр. Он очень маленьких размеров и соответственно с маленькой фильтрующей поверхностью. Маленькие ячейки сетки не пропускают воду и механические загрязнения, которые под давлением бензонасоса прошли через магистральный топливный фильтр. Грязь и вода очень часто "закупоривают" фильтр под самую "крышу" и топливо вообще не проходит через форсунку. Процесс загрязнения входных сеток форсунок идет интенсивно при заправке автомобиля на АЗС, где нет фильтров для отделения воды и механических примесей, при нерегулярной смене магистрального топливного фильтра, чем большее давление развивает бензонасос и чем большую он имеет производительность. В последних двух случаях более интенсивно идет "вымывание" грязи из магистрального топливного фильтра и "заталкивание" ее во входные фильтры форсунок. Вот почему входная сетка форсунки центрального впрыска, имея сравнительно большую

фильтрующую поверхность и работающая при сравнительно низком давлении (0,8 - 1,2 кг/см²) при тех же неблагоприятных условиях засоряется несравнимо реже.

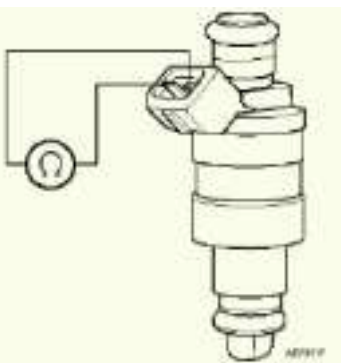
Какие же внешние проявления на автомобиле, с форсунками которого произошли вышеописанные процессы?

Это трудный пуск двигателя, особенно с наступлением холодов, когда испаряемость топлива ухудшается, "провал" в динамике разгона, слабая динамика в движении, повышенный расход топлива, неустойчивая работа двигателя на холостом ходу, "гуляние" оборотов холостого хода. Здесь следует отметить, что такие проявления могут быть и по другим причинам. Например, "провал" может быть по причине недостаточного давления в системе впрыска или дефекта в датчике положения дроссельной заслонки, повышенный расход топлива из-за вышедшего из строя лямбда-зонда и многим другим причинам. Поэтому, прежде чем "списать" все эти проявления на форсунки и принять решение о необходимости их чистки и быть уверенным в том, что все будет устранено, нужно провести диагностику всех датчиков и систем, задействованных в управлении двигателем на предмет их исправности. При снятии форсунок следует помнить, что в верхней части форсунки (в той, которая вставляется в топливную магистраль) в «проточке» установлено резиновое уплотнение в виде тора. Чуть ниже тоже резиновое кольцо, но в поперечном сечении другой геометрии (как бы «швеллер»). В той части форсунки, которая вставляется в головку двигателя или впускной коллектор - «коническое» резиновое уплотнение. Потеря пластичности и (или) механические повреждения (трещины) в уплотнении верхней части «чреваты» нарушением герметичности топливной системы (давление до 3,7 кг/см²!). Негерметичность «нижнего» уплотнения может быть причиной т.н. «подсоса» воздуха во впускной коллектор.



При наличии трещин и (или) потери пластичности («уплотнения закаменели») лучшим выходом является их замена, хотя бы на б/у, но исправные. При невозможности замены («а что-то делать надо»), можно попытаться использовать герметик, который наносится тонким слоем так, что бы его излишки не попали в топливную магистраль. После любых манипуляций с форсунками в течение некоторого времени заглядывайте под капот и проверяйте отсутствие следов подтекания топлива.

В двигателе состав смеси поддерживается системой управления, компенсирующей наличие отложений. Но это возможно в достаточно узком диапазоне изменения цикловых подач, поэтому существенное загрязнение форсунок инжектора также приводит к излишнему обеднению смеси. Кроме того, загрязнение сопловых отверстий форсунок меняет форму и структуру топливного факела, значительная часть которого начинает попадать не на впускной клапан, а на стенки впускного канала, отчего также ухудшаются смесеобразование и сгорание топлива.



Хочу дать очень ценный совет - при замене топливного фильтра обязательно разрежьте старый и посмотрите на его состояние, увиденная вами картинка - расскажет о состоянии всей топливной линии.

Вдогонку могу привести очень интересную ссылку:
http://www.5koleso.ru/articles/?article_id=964

Сопротивление форсунок при +20 градусов должно быть:
Двигатели с турбиной - 12,0 плюс-минус 0,35 Ом
Двигатели без турбины - 14,5 плюс-минус 0,35 Ом

13. Обратный клапан на подающей линии (на топливном насосе). Может тяжелее заводиться, если давление в топливной линии будет каждый раз падать на нолик. Скидаем подающий шланг с насоса и нажимаем на "пимпочку" посередине клапана. Если "пырснет" - значит все ОК!

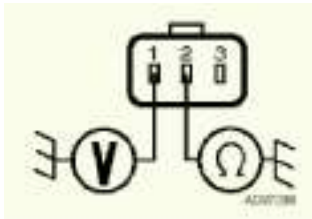
14. Датчик положения дроссельной заслонки.

Датчик дроссельной заслонки определяет угол её поворота для расчёта вспомогательного сигнала нагрузки. Он требуется в качестве дополнительной информации для определения динамических функций, распознавания режимов (холостой ход, частичная и полная нагрузки) и в качестве источника аварийного сигнала при выходе из строя основного датчика нагрузки.

В системах впрыска до системы LH 2.4.2 в корпусе датчика установлены два выключателя, один постоянно замкнут, что соответствует закрытому положению дроссельной заслонки, второй замыкается, а первый размыкается при полном открытии дроссельной заслонки.

В более поздних моделях (система впрыска LH 2.4.2) между 2-ми крайними положениями дроссельной заслонки сопротивление меняется в зависимости от степени открытости (установлен потенциометр). В таких системах, в зависимости от положения дроссельной заслонки - корректируется впрыск топлива и УГОЛ ЗАЖИГАНИЯ.

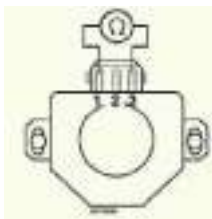
Диагностика датчика дроссельной заслонки (Системы до LH 2.4.2):



Снимаем фишку с датчика, при закрытом положении дроссельной заслонки должны замыкаться контакты 1 и 2. При полностью открытом - 2 и 3.

Диагностика датчика дроссельной заслонки (Система LH 2.4.2):

Напряжение, при включенном, зажигании должно быть 5 вольт. Сопротивление при выключенном зажигании - 0 Ом.



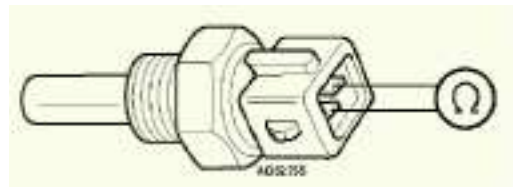
Сопротивление при полностью открытой заслонке между контактами 1 и 3 - 2600-3000 Ом. При полностью открытой дроссельной заслонке между контактами 1 и 3 - 1100-1500 Ом. Сопротивление между 2 и корпусом (при подключенной фишке) - 0 Ом. Трудно ехать с неисправным датчиком положения дроссельной заслонки. Симптомы хорошо заметны - потеря мощности, неприятные рывки и провалы на разгоне, неустойчивые холостые обороты. Двигатель словно подменили, а сигнальная лампа может и не загореться. Блок управления способен определить обрыв или короткое замыкание датчика и его цепи, но пасует перед "плавающим" сигналом.

Долгая езда с этой неисправностью не просто неприятна, а опасна. При больших нагрузках, контроллер, не получая должной информации, будет исходить из того, что автомобиль движется в умеренном режиме, на экономичной смеси. Поэтому езда "с педалью в полу" приведет к перегреву и детонации со всеми вытекающими последствиями.

15. Датчик температуры охлаждающей жидкости. Влияет на время открытия инжекторов и, соответственно, на расход топлива. Проверяется след. образом:

Для систем впрыска LH:

Температура	Сопротивление
0	5800 Ом
20	2600 Ом
80	320 Ом



Если вышел из строя **датчик температуры охлаждающей жидкости**, контроллер принимает пусковую температуру двигателя равной +20 градусов и дает соответствующую команду регулятору холостого хода. Неоптимальное соотношение количества бензина и воздуха затруднит пуск в мороз. Уже через две минуты после того, как мотор все-таки пустили, контроллер решит, что температура охлаждающей жидкости достигла 80 градусов. Так что не только пускать, но и прогревать двигатель придется, работая педалью газа.

Другая неприятность ждет, когда мотор нагреется до температуры, близкой к критической, например, в жару, в пробке. Контроллер, получая неверный сигнал и считая, что температура охлаждающей жидкости в норме, не откорректирует угол опережения зажигания. Двигатель потеряет мощность и будет детонировать.

16. Дроссельная заслонка. По регламенту дроссельная заслонка и ее механизмы управления подлежат очистке два раза в год. Из-за загрязнений могут быть проблемы на холостом ходу. Очистке подлежат все внутренние поверхности дросселя, а также его патрубки (демонтаж необязательно). Регулировка дроссельной заслонки проста до примитива: при полном отпуске газа дроссельная заслонка должна перерывать трубу и замыкать выключатель дроссельной заслонки (характерный щелчок).

17. Пусковая форсунка. В случае выхода из строя может быть затруднен запуск, либо "заливать" свечи.

Диагностика: Отсоедините колодку от пусковой форсунки, снимите пусковую форсунку, отвернув крепящие гайки. Подключите топливный насос к источнику питания (см. выше). Проверьте герметичность форсунки: при давлении топлива в системе 3 кгс/см² из распылителя форсунки должно вытечь не более 0,3 см³ топлива за 1 мин.

Закрепите пусковую форсунку над мензуркой и включите ее. Проверьте угол конуса распыления топлива и производительность форсунки, которые должны быть соответственно около 80° и 93+11 см³/мин при давлении топлива в системе 3,0 кгс/см² и 85+10 см³/мин при давлении топлива 2,5 кгс/см².

Сопrotивление обмотки пусковой форсунки при 20°С - 3-5 Ом.

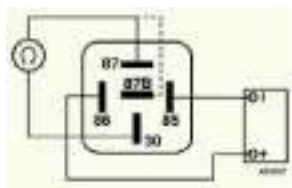
18. Блок управления впрыска (мозг, контроллер, ECU, ECM) . В нормальных условиях эксплуатации - стабилен в работе. "Глюки" и подозрения на неисправность возникают из-за попадания влаги на плату, при пробое проводки на корпус, а также при сильном ударе. Снимаем, осматриваем (на предмет коррозии, видимых дефектов), чистим, растворителем или спиртом и собираем.

(Выход из строя блока – крайняя редкость, честно сказать, не знаю, что надо сделать, чтобы укокошить блок)

Принципиальную схему распайки блока управления см. в конце документа.

Много полезной информации по диагностике и ремонту блоков управления находится по адресу: www.ecu.ru.

19. Реле топливного насоса и главное реле.



Ввиду их внешних и технических идентичностей эти элементы объединены в один пункт.

Управляются блоком управления впрыском, именно по его сигналам замыкается обмотка. См. также п. 1.

Диагностика:

Контакты	Описание теста	Сопrotивление
30 и 87	Плюсовая клемма с аккумулятора снята	Бесконечно
30 и 87		0 Ом
30 и 87B	Плюсовая клемма с аккумулятора снята	Бесконечно
30 и 87B		0 Ом

На 86 контакте должен быть плюс 12 В, на 85 - минус 12 В.

20. Система EGR (система рециркуляции отработанных газов).

Разобраться с неисправностью, которая возникает по причине неправильной или нестабильной работы системы "EGR" - дело достаточно трудное, особенно для начинающего мастера-авторемонтника. Это, наверное, происходит от того, что все привыкли, в основном, к так называемым «обычным» неисправностям: «двигатель троит», «двигатель не заводится», «двигатель "трясется" и так далее.

Неисправность же системы EGR не относится к "обычным" неисправностям

(если их так можно назвать), потому что она маскируется или под тот же "миссинг", или "подсос нештатного воздуха", или под что-то вообще непонятное.

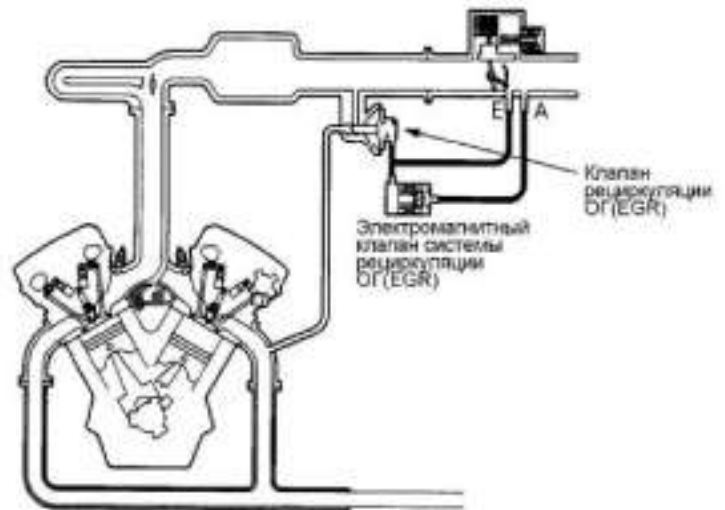
Например, двигатель запускается и первое время работает абсолютно нормально, но проходит минут 10-15 (а в каком-то случае - час или два часа работы) и начинаются какие-то странные, не вполне объяснимые перебои - двигатель то ли «троит», то ли «подкашливает», то ли что-то еще. "На слух" определить такую неисправность достаточно сложно.

Однако, на прогревом двигателе, на холостом ходу система EGR НЕ РАБОТАЕТ.

Начиная с 900 - 1200 оборотов в минуту система EGR РАБОТАЕТ и продолжает свою работу до тех пор, пока обороты двигателя не достигнут 4000 оборотов в минуту.

При включении в работу системы EGR происходит определенная экономия топлива - в момент включения системы EGR в работу, контроллер подключает программу обеднения топливной смеси, которая исполняется и контролируется, в основном, при помощи датчика кислорода.

(EGR – дурацкая система, и она исчезла из конструкции в 1991 году. На машинах 1992 года еще встречается, но уже чисто механическая. Эта система только экологическая.)



21. Система EVAP (система вентиляции бензобака)



Законодательством предписываются предельные величины испаряемых эмиссий. Специальные системы ограничивают эмиссию СН. Они оснащены резервуарами с активированным углем-адсорберами, куда вводится вентиляционный трубопровод топливного бака. Активированный уголь задерживает топливные пары и выпускает в окружающую среду только воздух. Дополнительно к этому производится уравнивание давления. Для постоянной регенерации активированного угля проложена дополнительная трубка от адсорбера к впускной трубе.

При работающем двигателе в ней возникает разрежение, под влиянием которого происходит впуск воздуха из окружающей среды через активированный уголь во впускную трубу. Он увлекает скопившиеся бензиновые пары и подает их на впуск. В трубопроводе установлен клапан продувки адсорбера, который дозирует этот регенерирующий или продувочный поток.

Регенерирующий поток

Регенерирующий поток является смесью топлива и воздуха, состав которой неизвестен, т.к. это может быть как свежий воздух так и обогащенный бензиновыми парами из адсорбера.

Поэтому для Лямбда-регулирования этот регенерирующий поток является значительной помехой. Если он составляет только 1% воздуха на впуске и состоит из свежего воздуха, то смесь становится на 1% беднее. Сильно насыщенный бензиновыми парами воздух обогащает смесь на 30%, потому что бензиновые пары влияют стехиометрическим фактором 14,7 на коэффициент избытка воздуха λ . Кроме того, удельная плотность паров топлива в два раза больше удельной плотности воздуха.

Клапан продувки адсорбера

Клапан управляется таким образом, чтобы производилось достаточная продувка адсорбера, а отклонения а были бы минимальными.

Контрольная функция блока управления

Чтобы адаптация смеси могла работать независимо от влияния паров топливного бака, проводится регулярное закрывание клапана продувки адсорбера через определённые промежутки времени. Он открывается ступенчато. Возникающие при этом отклонения Лямбда-регулятора блок управления запоминает как корректировку смеси по продувке адсорбера. Эта функция рассчитана таким образом, что

из регенерирующего потока может поступать до 40% топлива. При неактивированном Лямбда-регулировании допускаются только малые регенерирующие потоки, потому что при этом не могут быть скорректированы отклонения состава смеси. При отключении подачи топлива при движении на принудительном холостом ходу происходит мгновенное закрывание клапана продувки адсорбера, чтобы в катализатор не могли попасть несгоревшие пары бензина.

"Заглушить" в принципе можно, но только следует помнить, что когда контроллер открывает клапан продувки, он в это время обедняет рабочую смесь. Причем делает это он на холостых оборотах и только на прогревом двигателя. Если вас не смущает некая нестабильность работы двигателя и коды ошибок контроллера на бедную смесь при Х.Х., то можно смело "глушить".

Часто именно через эту систему (через неработающий клапан) подсасывается воздух во впускной коллектор.

Соппротивления клапана **EVAP** должно быть в пределах 40-60 Ом.

22. Блок управления зажиганием.

В системах **LH-Jetronic** блок управления зажиганием имеет свою коробку, которая располагается под сиденьем водителя. Принципиальную схему блока зажигания см. в конце документа.

23. Система вентиляции картерных газов.

Здесь диагностировать необходимо шланг вентиляции картерных газов, который выходит из подклапанной крышки мотора и приходит на дроссель. Диагностировать нужно на предмет подсоса внештатного воздуха, целостность патрубка и герметичность соединений. Если в снятый патрубок вентиляции дунуть, то дышаться должно легко и ровно, если картина иная - следует снять подклапанную крышку с мотора и прочистить каналы вентиляции картера двигателя.

При снятой подклапанной крышке обратите внимание на метки, которые расположены на звездочках с левой стороны двигателя, проверьте правильность их взаимного расположения между собой и с меткой на коленвале. При необходимости произведите регулировку.

24. Напряжение аккумуляторной батареи

Время срабатывания и отпускания электромагнитной форсунки зависит от напряжения батареи. Если во время эксплуатации возникают колебания напряжения бортовой сети, то электронный блок управления корректирует происходящее из-за этого замедление срабатывания форсунки посредством изменения времени впрыска. При низком напряжении батареи необходимо также продлить время замкнутого состояния цепи зажигания, чтобы катушка зажигания могла накопить достаточно энергии для искрообразования.

25. Термостат и датчик-выключатель вентилятора системы охлаждения. Некорректная работа термостата и/или датчика-выключателя влияет на время впрыска топлива и расход автомобиля, т.к. датчик температуры охлаждающей жидкости передает на блок управления впрыском некорректный сигнал.

Диагностика: Снимаем термостат, подвешиваем на веревочке, рабочую часть термостата опускаем в кастрюльку с водичкой, которую ставим на плиту, градусником измеряем температуру открытия и закрытия термостата, сравниваем с температурой по спецификации и делаем выводы. Аналогично диагностируется и датчик-выключатель вентилятора.

И САМОЕ ГЛАВНОЕ – ПЕРЕД ДИАГНОСТИКОЙ СНАЧАЛА ПРОВЕРЬТЕ ВСЮ ПРОВОДКУ, В Т.Ч. И ПРЕДОХРАНИТЕЛИ!

Неисправности при движении автомобиля

Повышенный расход топлива

1. Если автомобиль имеет повышенный средний эксплуатационный расход топлива, то проверьте:
 - Регулировку токсичности отработавших газов на холостом ходу.
 - Наличие подсосов неучтенного воздуха.
 - Повышенное давление топлива в магистрали.
 - Проверьте исправность регулятора давления топлива и герметичность его вакуумного шланга.
 - Исправность датчика расхода воздуха.
 - Негерметичность форсунок впрыска топлива. Проверьте герметичность и производительность форсунок на стенде. Замените неисправные форсунки.
 - Неисправность высоковольтной системы зажигания или кассеты зажигания (наличие пропусков зажигания).

Недостаточная мощность и приемистость двигателя

1. Если двигатель работает устойчиво на холостом ходу, но не развивает полной мощности при движении автомобиля, то проверьте:
 - Регулировку токсичности отработавших газов на холостом ходу.
 - Дроссельную заслонку. Если степень открытия дросселя менее 80% при нажатой до упора педали акселератора, то устраните возможное подклинивание дроссельной заслонки и отрегулируйте ее привод и положение педали акселератора на полное открытие дросселя (более 90%).
 - Загрязненность воздушного и топливного фильтров.
 - Загрязненность форсунок впрыска топлива. Выполните промывку или замену топливных форсунок.
2. Если двигатель недостаточно быстро развивает обороты при разгоне автомобиля, то проверьте:
 - Наличие прососов неучтенного воздуха.
 - Исправность датчика расхода воздуха.
 - Исправность высоковольтных цепей системы зажигания.

Короткие провалы в работе двигателя на постоянной скорости

1. Если обороты двигателя имеют провалы, то есть падают при плавном нажатии педали акселератора, то проверьте:
 - Наличие прососов неучтенного воздуха
 - Исправность датчика расхода воздуха.
 - Исправность привода дросселя и датчика положения дроссельной заслонки. Устраните возможное подклинивание привода дроссельной заслонки или замените датчик положения дроссельной заслонки на исправный.

Повышенные обороты двигателя на принудительном холостом ходу

1. Если двигатель не «сбрасывает» обороты при торможении автомобиля, в момент его перехода из режима частичных нагрузок в режим принудительного холостого хода, то проверьте привод дроссельной заслонки на полное закрытие. Степень открытия дросселя в его закрытом положении должна быть не более 2%.
2. Устраните возможное подклинивание дроссельной заслонки при ее закрытии и отрегулируйте ее

привод и положение педали акселератора на полное закрытие дросселя.

Двигатель глохнет при торможении на принудительном холостом ходу

1. Если двигатель глохнет при торможении автомобиля, в момент перехода из режима частичных нагрузок в режим принудительного холостого хода, то проверьте:
 - Неисправность регулятора холостого хода или засоренность байпасного канала холостого хода. При необходимости замените регулятор и очистите байпасный канал от грязи или посторонних предметов.

Детонация в двигателе на постоянных режимах работы

1. Если детонация в двигателе возникает на повышенных оборотах и нагрузке двигателя на холостом ходу и при движении автомобиля на постоянной скорости, а самодиагностика не фиксирует неисправностей или фиксирует коды неисправностей 81...84, то проверьте:
 - Неисправность датчика детонации. На холостом ходу удерживайте обороты двигателя более 3500 об/мин в течении 30 секунд, если самодиагностика зафиксирует код неисправности датчика детонации - замените датчик детонации.
 - Недостаточное охлаждение (перегрев) двигателя. Если двигатель перегревается, то замените термостат и/или датчик-выключатель вентилятора радиатора.
 - Нарушение градуировки датчиков температуры. Если детонация возникает на перегретом двигателе (температура охлаждающей жидкости больше 95°C), то проверьте и замените датчики температуры воздуха или жидкости.
 - Низкое качество применяемого топлива — выполните замену топлива.
 - Нарушение фаз газораспределения в цилиндрах — проверьте ход клапанов и оцените степень износа распредвала, замените неисправные детали.
 - Большой нагар в камере сгорания — проверьте наличие нагара на клапанах и в камерах сгорания, выполните необходимые ремонтные операции.

Короткие провалы в работе двигателя на разгоне автомобиля

1. Если автомобиль дергается при разгоне, то есть падают обороты коленвала при резком нажатии педали акселератора:
 - Проверьте правильность установки цепи.
 - Проверьте исправность датчика расхода воздуха и его цепей.
 - Проверьте исправность датчика положения дроссельной заслонки.

Основные неисправности при запуске двигателя

Нет стартерной прокрутки двигателя

Если коленвал двигателя не вращается. Нет провала (до 9 В и ниже) по напряжению бортовой сети, то:

1. Проверьте и устраните возможные неисправности:
 - цепи управления или электропитания стартера неисправны;
 - неисправно реле включения стартера;
 - неисправен стартер или его втягивающее реле.

Низкие обороты стартерной прокрутки двигателя

Если температура охлаждающей жидкости двигателя выше 5°C. Коленвал двигателя слабо вращается. Наблюдаемый по указателю провал напряжения бортовой сети ниже 9 В. Информационная связь с блоком управления прерывается...

1. Проверьте и устраните возможные неисправности:
 - Недостаточная степень заряда или неисправность аккумулятора. Выполните профилактику

- аккумулятора или замените его на исправный.
- Нет надежного подключения силовых цепей стартера к аккумулятору или к массе двигателя.
- Электропривод стартера неисправен. Замените стартер.

Двигатель «схватывает», но не запускается

Если температура охлаждающей жидкости двигателя выше 5°C. Двигатель «схватывает» и останавливается.

- Проверьте вероятность ошибочной переполюсовки проводов жгута к датчику положения коленчатого вала.
- Проверьте монтажный зазор между торцом датчика и зубчатым диском синхронизации. Проверьте исправность и, при необходимости, замените датчик синхронизации на заведомо исправный.

Холодный двигатель не запускается

Если температура охлаждающей жидкости ниже 5°C. Двигатель «схватывает» и глохнет. Проверьте подключение датчика температуры охлаждающей жидкости.

- Проверьте исправность цепей 45 и 30д жгута проводов к датчику температуры охлаждающей жидкости.
- Проверьте исправность и при необходимости замените датчик температуры на заведомо исправный.

Горячий двигатель запускается и глохнет

Если температура охлаждающей жидкости двигателя выше 70°C. Двигатель запускается и глохнет.

1. Через 5 секунд после включения зажигания проверьте манометром абсолютное давление бензина в топливной рампе:
 - Если оно выше 3,5 атм. (повышенное давление), то проверьте исправность регулятор давления топлива (слив недостаточный):
 - засорение трубопроводов, шлангов и элементов обратки;
 - неисправность (негерметичность) топливных форсунок;
 - Если оно ниже 2,0 атм. (пониженное давление), то проверьте исправность цепи залива топлива (недостаточная накачка):
 - негерметичность и засорение трубопроводов и фильтров цепи залива;
 - неисправность (коксование или засорение) топливных форсунок;
 - недостаточная производительность бензонасоса (бензонасос неисправен);
 - исправность регулятора давления топлива (регулятор неисправен).

Двигатель запускается только при нажатой педали акселератора

Если двигатель запускается и глохнет.

- Если двигатель запускается только при частично нажатой (8...20% открытия дросселя) педали акселератора, а самодиагностика блока не фиксирует кодов неисправностей системы, то выполните профилактику байпасного канала или замените регулятор холостого хода.

Диагностика по содержанию CO/CH (общая информация):

Причинами повышенного содержания CO (при рабочем катализаторе и лямбде) могут быть:

- негерметичен впускной тракт двигателя (после измерителя расхода воздуха);
- неисправен клапан дополнительной подачи воздуха;
- неисправен регулятор давления топлива;
- частичное засорение топливного фильтра;
- несоответствие давления нагнетания насоса номинальному значению;
- неисправен электронный блок управления;
- нарушения в работе электронных устройств системы впрыска топлива.

Причинами повышенного содержания CO (при рабочем катализаторе и лямбде) могут быть:

- двигатель не прогрет или длительно работал на холостом ходу (более 5 мин);
- подсос воздуха через отверстие масломерного щупа;
- повышенный уровень масла в картере;
- повышенный прорыв отработавших газов в картер;
- негерметичность впускных или выпускных клапанов;
- неисправность измерителя расхода воздуха;
- неотключение пусковой форсунки;
- нарушения в работе электронных устройств системы впрыска топлива;
- негерметичность рабочих форсунок.

Коротко о "Check Engine", сканерах, кодах ошибок:

Запоминаем, заучиваем и рассказываем об этом другим СААБратьям:

1. Для любого контроллера нет разницы, сдох датчик, либо его проводка.
2. Контроллер не отслеживает замедление реакции датчика (воздухомер, лямбда и др.). Единственный способ диагностировать такие датчики - подключить осциллограф и сравнить полученные результаты с требуемыми.
3. Контроллер не в состоянии диагностировать поступающие сигналы, которые не выходят за границы допустимых и зашитых в ПЗУ контроллера параметров (Лямбда, датчик температуры охлаждающей жидкости, датчик детонации и др.).
4. В диагностике есть понятие "**наведенные ошибки**", когда контроллер фиксирует неисправность исправного датчика (исполнительного устройства), из-за отсутствия метода диагностики неисправности другого датчика, либо исполнительного устройства. Например, загрязнена форсунка, метода определения загрязненной форсунки у контроллера нет, но зато есть метод диагностики лямбды. Что происходит в этом случае? В двигатель поступает недостаточное количество топлива, контроллер по лямбде определяет обеднение смеси, увеличивает время впрыска, опять определяет лишний воздух... Выбивает ошибку неисправности лямбды.
5. **Аварийный ход.** В период от возникновения неисправности до приезда на станцию технического обслуживания подготовка топливовоздушной смеси и зажигание производятся через замещающие величины и аварийные функции таким образом, чтобы с некоторой потерей комфорта было возможно ехать дальше. При определении ошибки одного входного канала, блок управления заменяет отсутствующую информацию или выдаёт замещающую величину. При выходе из строя одного из выходных агрегатов проводится индивидуальные аварийные мероприятия в зависимости от неисправности.

ПРИЛОЖЕНИЯ:

Компоненты систем впрыска LH Jetronic:

LH 2.2 1985-1988 г.в. Автомобили с катализатором:

Car	Year	Motor	Trans		Fuel Pressure Regulator			Mass Air Flow Sensor		Injector		ECU	
			M	A	Bar	Bosch	Saab	Bosch	Saab	Bosch	Saab	Bosch	Saab
900	1985	B202L	X	X	2.5	-214	75 01 646	-005	93 75 643	-706	75 09 862	-515	75 25 595
900	1986	B202L	X	X	2.5	-214	75 01 646	-005	93 75 643	-706	75 09 862	-537	75 32 146
900	1986-7	B202i	X	X	3.0	-256	75 64 123	-005	93 75 643	-711	75 60 162	-514	93 91 140
900	1987-8	B202L	X	X	2.5	-214	75 01 646	-005	93 75 643	-712	75 60 170	-538	75 36 709
9000	1986-7	B202i	X	X	3.0	-258	75 80 160	-009	93 90 428	-711	75 60 162	-532	93 89 768
9000	1986-7	B202L	X		2.5	-257	75 80 152	-005	93 75 643	-712	75 60 170	-531	93 89 750
9000	1987	B202L		X	2.5	-257	75 80 152	-005	93 75 643	-712	75 60 170	-539	93 91 178
9000	1988	B202L	X	X	2.5	-255	75 64 131	-005	93 75 643	-712	75 60 170	-539	93 91 178

LH 2.2 1985-1988 г.в. Автомобили без катализатора:

Car	Year	Motor	Trans		Fuel Pressure Regulator			Mass Air Flow Sensor		Injector		ECU	
			M	A	Bar	Bosch	Saab	Bosch	Saab	Bosch	Saab	Bosch	Saab
900	1984	B202L	X		2.5	-214	75 01 646	-005	93 75 643	-706	75 09 862	-517	75 14 904
900	1985	B202L	X	X	2.5	-214	75 01 646	-005	93 75 643	-706	75 09 862	-521	75 26 114
900	1986	B202L	X		2.5	-255	75 64 131	-005	93 75 643	-706	75 09 862	-533	75 29 092
900	1987-8	B202L	X		2.8	-264	75 68 041	-005	93 75 643	-712	75 60 170	-547	75 36 683
900	1989	B202L	X		2.8	-264	75 68 041	-017+	89 78 280	-761	74 87 010	-569	74 87 119
900	1986-	B202L	X		3.0	-256	75 64 123	-017	89 78 280	-760	74 87 028	-573	91 14 703
900	1986-	B202L		X	3.0	-256	75 64 123	-017	89 78 280	-760	74 87 028	-568	89 75 443
9000	1986-7	B202i	X	X	3.0	-258	75 80 160	-009	93 90 428	-711	75 60 162	-530	93 88 513
9000	1988	B202i	X	X	3.0	-258	75 80 160	-???	75 91 183	-711	75 60 162	-553	75 91 498
9000	1989-90	B202i	X		3.0	-706	74 86 921	-???	75 91 183	-711	75 60 162	-574	91 14 711
9000	1989-90	B202i		X	3.0	-706	74 86 921	-???	75 91 183	-711	75 60 162	-567	74 87 127
9000	1985	B202L	X		2.5	-225	75 18 681	-005	93 75 643	-712	75 60 170	-519	93 88 471
9000	1986	B202L	X		2.5	-257	75 80 152	-005	93 75 643	-712	75 60 170	-534	93 89 545
9000	1987	B202L	X		2.8	-265	75 68 058	-005	93 75 643	-712	75 60 170	-548	93 93 463
9000	1987	B202L		X	2.8	-265	75 68 058	-005	93 75 643	-712	75 60 170	-540	93 91 186
9000	1988	B202L	X	X	2.8	-265	75 68 058	-005	93 75 643	-712	75 60 170	-540	93 91 186
9000	1989	B202L	X		2.8	-705	74 86 913	-017	89 78 280	-712	75 60 170	-575	91 14 729
9000	1989	B202L		X	2.8	-705	74 86 913	-017	89 78 280	-712	75 60 170	-555	89 75 294
9000	1989	B202L	X		2.8	-705	74 86 913	-017	89 78 280	-712	75 60 170	-587	91 19 520
9000	1989	B202L		X	2.8	-705	74 86 913	-017	89 78 280	-712	75 60 170	-588	91 19 538

LH 2.4 1988-1994 г.в. Автомобили с катализатором:

Car	Year	Motor	Trans		Fuel Pressure Regulator			Mass Air Flow Sensor		Injector		ECU		Note
			M	A	Bar	Bosch	Saab	Bosch	Saab	Bosch	Saab	Bosch	Saab	
900	1988	B202i	X	X	3.0	-256	75 64 123	-013	75 38 655	-711	75 60 162	-536	75 38 689	
900	88B-89	B202i	X	X	3.0	-256	75 64 123	-013	75 38 655	-711	75 60 162	-564	74 87 135	
900	88B-89	B202L	X	X	2.5	-214	75 01 646	-013	75 38 655	-761	74 87 010	-570	89 78 348	
900	1990-	B202i	X	X	3.0	-256	75 64 123	-013	75 38 655	-711	75 60 162	-580	91 19 447	
900	1990-	B202L	X	X	2.5	-214	75 01 646	-013	75 38 655	-761	74 87 010	-585	91 19 454	
900	1990-1	B202L	X	X	2.5	-214	75 01 646	-013	75 38 655	-761	74 87 010	-582	91 19 462	EGR
9000	1988	B202i	X	X	3.0	-256	75 64 123	-011	75 38 663	-711	75 60 162	-552	75 38 671	
9000	1989	B202i	X	X	3.0	-706	74 86 921	-011	75 38 663	-711	75 60 162	-565	74 87 143	
9000	1989	B202L	X	X	2.5	-704	74 86 905	-013	75 38 655	-712	75 60 170	-566	89 78 355	
9000	1990	B202i	X	X	3.0	-706	74 86 921	-011	75 38 663	-711	75 60 162	-584	91 19 470	
9000	1990	B202i	X	X	3.0	-706	74 86 921	-011	75 38 663	-711	75 60 162	-581	91 19 496	EGR
9000	1990	B202L	X	X	2.5	-704	74 86 905	-013	75 38 655	-712	75 60 170	-586	91 19 488	
9000	1990	B202L	X	X	2.5	-704	74 86 905	-013	75 38 655	-712	75 60 170	-583	87 87 079	EGR
9000	1991-	B202i	X	X	3.0	-706	74 86 921	-011	75 38 663	-711	75 60 162	-584	91 19 470	
9000	1991-	B202L	X	X	2.5	-704	74 86 905	-013	75 38 655	-712	75 60 170	-940	91 26 194	
9000	1991-	B202L	X	X	2.5	-704	74 86 905	-013	75 38 655	-712	75 60 170	-941	91 26 202	TCS
9000	1990-	B202L	X	X	3.0	-706	74 86 921	-013	75 38 655	-712	75 60 170	-940	91 26 194	IT 137kw

LH 2.4.x 1990-1994 г.в. Автомобили с катализатором:

Car	Year	Motor	LH	Fuel Pressure Regulator			Mass Air Flow Sensor		Injector		ECU		Note
				Bar	Bosch	Saab	Bosch	Saab	Bosch	Saab	Bosch	Saab	
900	1991	B212i	2.4.2	3.0	-706	74 86 921	-019	91 13 838	-008	87 88 523	-901	87 88 507	
900	1992-	B212i	2.4.2	3.0	-706	74 86 921	-019	91 13 838	-008	87 88 523	-944	91 28 117	
9000	1990	B234i	2.4.1	3.0	-706	74 86 921	-019	91 13 838	-002	91 13 721	-579	91 13 804	
9000	1991-	B234i	2.4.2	3.0	-706	74 86 921	-019	91 13 838	-002	91 13 721	-905	78 72 237	& EGR
9000	1993	B234i	2.4.2	3.0	-706	74 86 921	-019	91 13 838	-002	91 13 721	-960	43 00 224	CAT
9000	1991-	B234L	2.4.2	3.0	-524	91 31 061	-012	91 13 846	-009	88 57 153	-908	88 57 187	
9000	1991	B234L	2.4.2	3.0	-524	91 31 061	-012	91 13 846	-009	88 57 153	-910	78 72 260	TCS

LH 2.4.x 1990-1994 г.в. Автомобили без катализатора:

Car	Year	Motor	LH	Fuel Pressure Regulator			Mass Air Flow Sensor		Injector		ECU		Note
				Bar	Bosch	Saab	Bosch	Saab	Bosch	Saab	Bosch	Saab	
9000	1991-3	B202i	2.4.2	3.0	-706	74 86 921	-022	78 72 385	-711	75 60 162	-903	78 72 203	
9000	1991-3	B202i	2.4.2	3.0	-706	74 86 921	-022	78 72 385	-002	91 13 721	-907	78 72 229	
9000	1991-3	B202L	2.4.2	2.8	-705	74 86 913	-018	78 72 393	-712	75 60 170	-904	78 72 211	

Диагностика системы впрыска LH-JETRONIC и системы зажигания на SAAB 900/9000

EGR - Exhaust Gas Recirculation US & California Markets

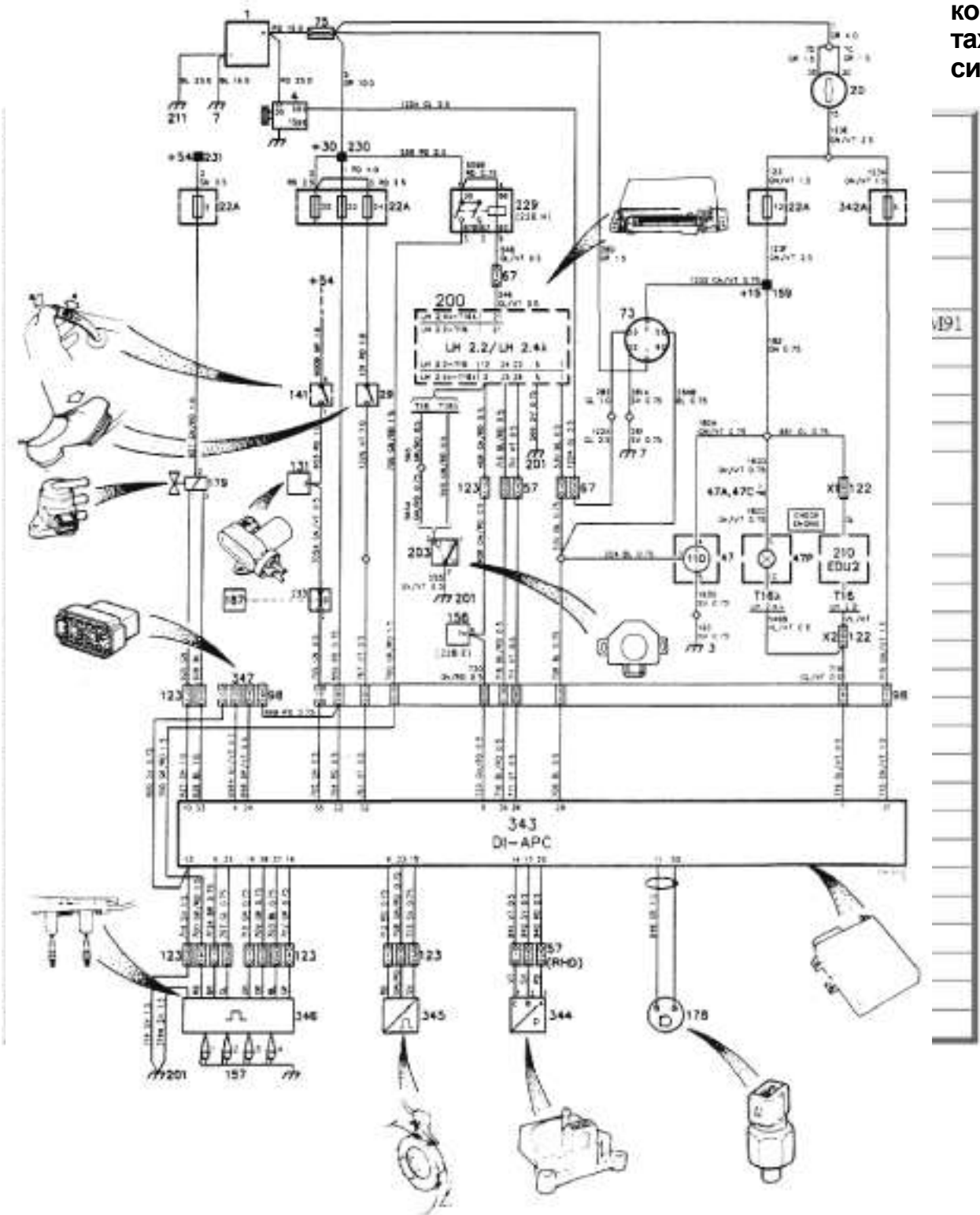
TCS - Traction Control System

CAT - Catalytic Converter repositioned forwards, US, SE markets

IT 137KW - Special version B 2 02 turbo for Italian Market with 137kw (186 Hp) - T25 turbocharger & DI controller 43 00 125

Wiring diagram DI/APC

Различие
в
компонен
тах
систем
впры
ска
LH
Jetro
nic:

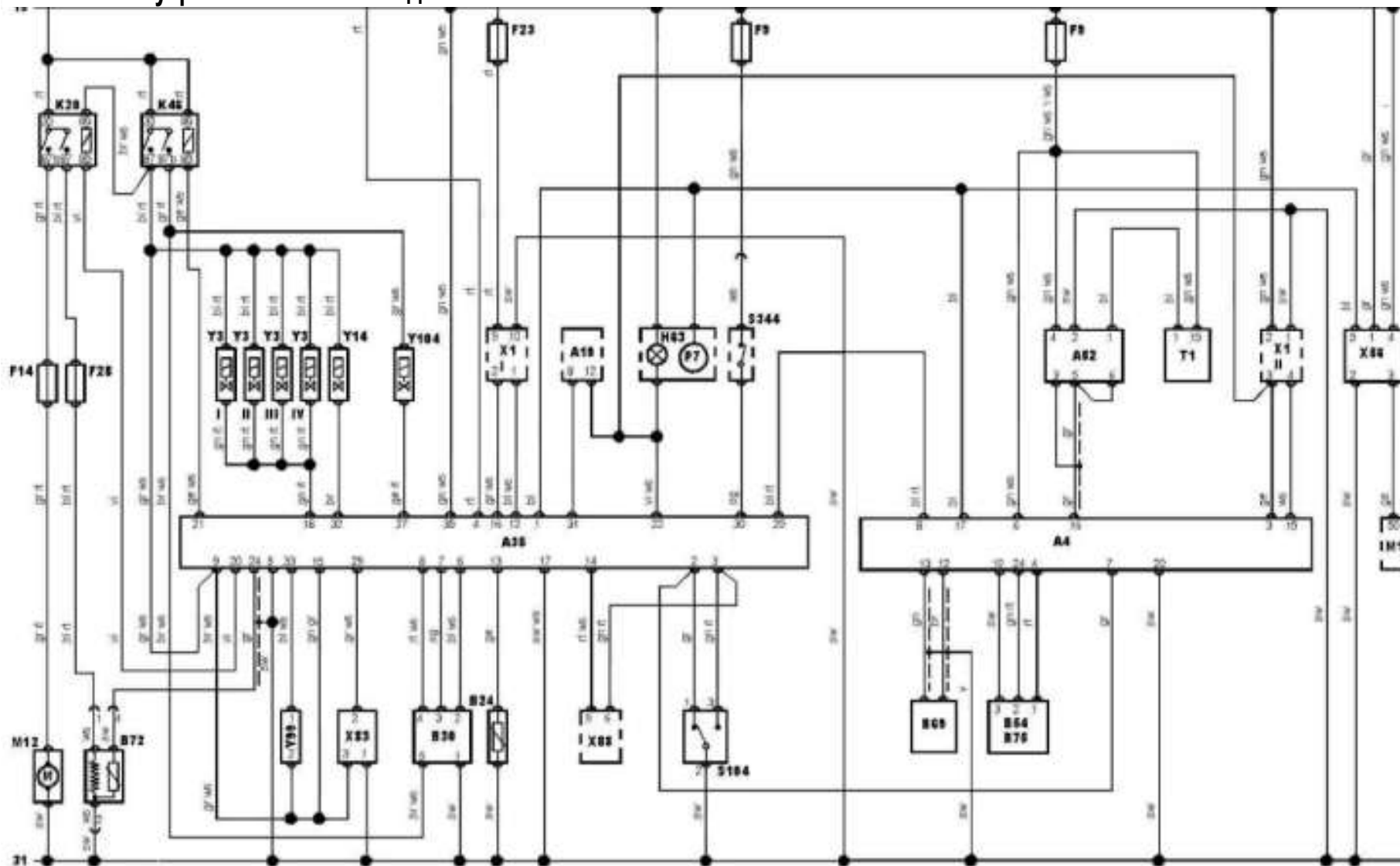


Component locations

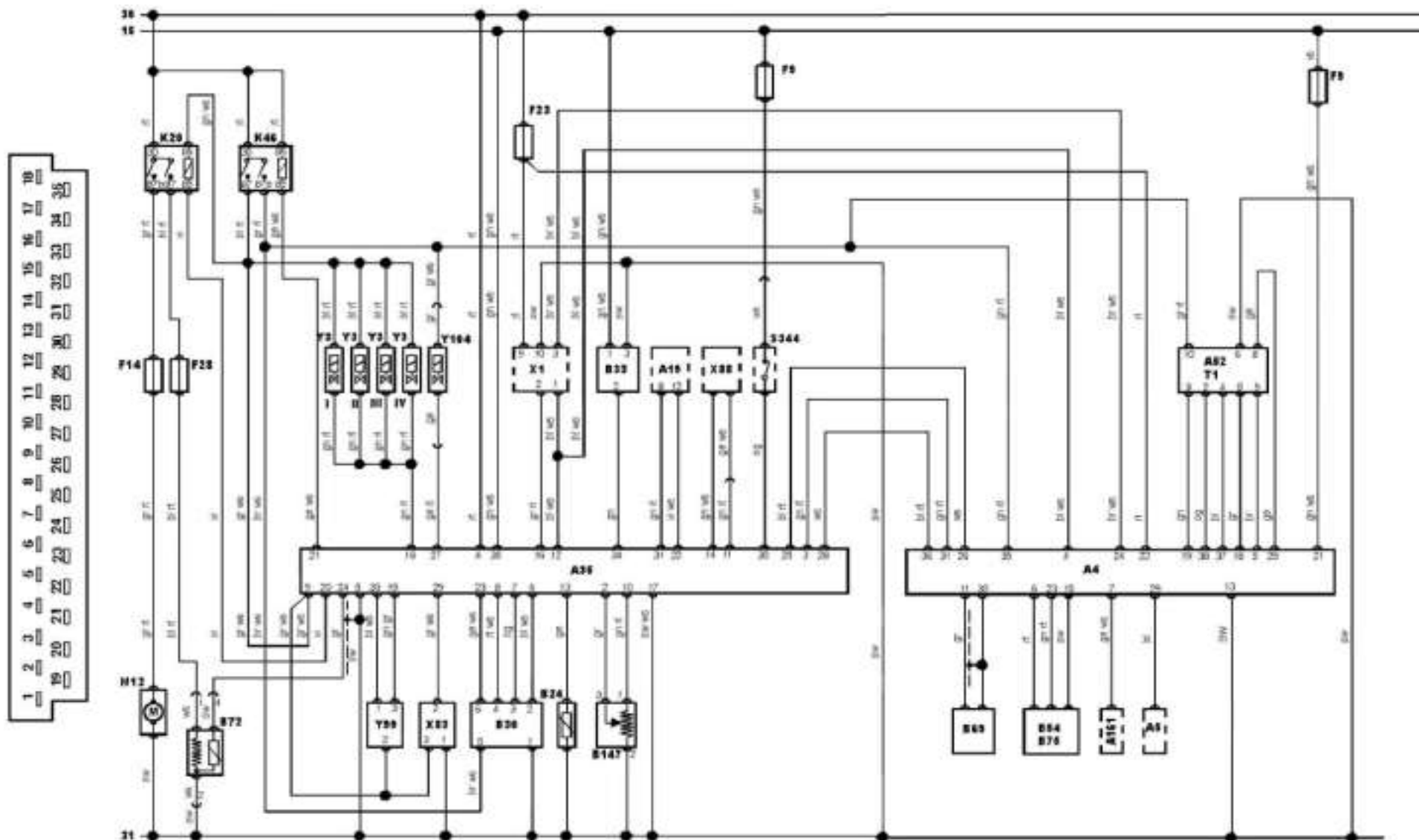
1	Battery On LH side in engine bay	157	Spark plug Under ignition cartridge on top of engine
3	Earthing point on dash panel At LH front speaker grille	159	+15 terminal block On power distribution panel inside glove compartment
4	Starter motor At back of engine, underneath inlet manifold	178	Knock detector On block, under inlet manifold
7	Earthing point on LH wheel arch	179	Solenoid valve On fan shroud
20	Ignition switch At right of steering wheel	187	Vacuum pump, cruise control On RH side in engine bay
22A	Fuse holder At back of glove compartment	200	ECU for LH system On LH side on false bulkhead panel
29	Stop-light switch At brake pedal	201	Earthing point on engine On steel bracket adjacent to fuel-pressure regulator
47/110	Rev counter On instrument display panel	203	Throttle-position sensor On inlet manifold
47P	CHECK ENGINE light On instrument display panel	210	EDU2 trip computer On instrument display panel
57	Three-pin connector One at DI/APC pressure sensor One at windscreen-wiper motor	211	Earthing point on gearbox
67	Six-pin connector Two in engine bay at windscreen-wiper motor	229	System relay for fuel system On power distribution panel at back of glove compartment
73	Ignition-test socket On LH side at false bulkhead inside engine bay	230	+30 terminal block On power distribution panel inside glove compartment
75	Connector Forward of battery	233	Vacuum switch At left of steering wheel, behind trim padding underneath dash
98	Ten-pin connector Under RH front seat	342A	Fuse holder On power distribution panel behind LH headlamp
110	Rev counter On instrument display panel	343	ECU, DI/APC system Underneath LH front seat
122	Eight-pin connector Two behind EDU2 trip computer	344	Pressure sensor, DI/APC On bracket on LH side underneath dash
123	Four-pin connector One under RH front seat Three at battery One at windscreen-wiper motor	345	Crankshaft sensor Behind pulley on oil pump housing
131	ECU, cruise control At left of steering wheel, under dash	346	Ignition cartridge In camshaft cover
141	Switch, cruise control On stalk switch at left of steering wheel	347	Diagnostics socket (10-pin) Underneath RH front seat
156	Time relay for AC/ACC cooling fan		

Разъем блока управления LH 2.4 на моделях по 91 г.в.

Разъем блока управления LH 2.4 на моделях по 92-94 в.



Разъем блока управления LH 2.4.2.



Пояснения к схемам распаек блоков управления впрыска:

A4	Блок управления зажиганием
A5	Комбинация приборов
A15	Блок управления термостатом
A19	Путевой контроллер
A35	Электронный модуль управления (ECM)
A52	Усилитель зажигания
A63	Блок управления кондиционера воздуха
A128	Модуль управления положением дроссельной заслонки
A161	Многофункциональный цифровой дисплей
A175	Усилитель кондиционера воздуха
B24	Датчик температуры охлаждающей жидкости (ECT)
B25	Датчик температуры всасываемого воздуха (IAT)
B28	Датчик температуры рециркулирующего газа системы EGR
B30	Измеритель массы воздуха (MAF)
B33	Датчик скорости автомобиля
B37	Датчик температуры воздуха в салоне
B54	Датчик положения коленчатого вала (СКР)
B61	Датчик температуры внешнего воздуха
B69	Датчик детонации
B72	Подогреваемый кислородный датчик
B75	Датчик оборотов двигателя
B83	Датчик абсолютного давления в трубопроводе (MAP)
V102	Датчик солнечного излучения системы кондиционирования воздуха
V147	Датчик положения дроссельной заслонки (TPS)
V163	Датчик температуры впускного воздуха отопителя/KB
F	Предохранитель
H63	Контрольная лампа отказов двигателя (MIL)
K12	Реле мотора вентилятора радиатора
K20	Реле топливного насоса
K46	Управляющее реле двигателя
K143	Реле муфты компрессора кондиционера воздуха
K152	Реле насоса подмешивания воздуха
M1	Стартер
M6	Мотор вентилятора радиатора
M7	Мотор вентилятора отопителя/KB
M12	Топливный насос
M32	Топливоподкачивающий насос в топливном баке
M59	Мотор рециркуляции кондиционера воздуха
M63	Мотор вентилятора конденсатора кондиционера воздуха
M112 B	Мотор привода заслонки направления воздушных потоков отопителя/К
M114	Мотор привода заслонки смешивания воздуха отопителя/KB
P7	Тахометр
R4	Реостат регулировки подсветки приборов
R6	Резистор оборотов вентилятора отопителя
S3	Выключатель фар
S13	Датчик-выключатель стоп-сигнала
S17	Выключатель мотора вентилятора отопителя/KB
S24	Температурный датчик-выключатель мотора вентилятора радиатора
528	Выключатель лампы заднего хода
529	Выключатель разрешения запуска
S51	Датчик-выключатель температуры испарителя кондиционера воздуха
S104	Датчик-выключатель положения дроссельной заслонки
S149	Главный выключатель кондиционера воздуха
S249	Датчик-выключатель положения селектора АТ
5339	Выключатель направления потока воздуха отопителя/KB
5340	Выключатель рециркуляции отопителя/KB
5341	Тройной датчик-выключатель давления хладагента
S344	Датчик-выключатель положений Р и N трансмиссии
T1	Катушка зажигания
X1	Диагностический разъем DLC

Диагностика системы впрыска LH-JETRONIC и системы зажигания на SAAB 900/9000

X56	Разъем регулировки зажигания
X60	Соединение регулировки оборотов холостого хода
X83	Разъем модуля кодировки
X88	Разъем кондиционера воздуха
Y3	Инжектор
Y11	Сцепление компрессора кондиционера воздуха
Y14	Инжектор холодного запуска
Y28	Э/магнитный клапан рециркуляции отработавших газов (EGR)
Y56	Исполнительное устройство системы стабилизации оборотов холостого хода (ISC)
Y63	Э/магнит управления давлением топлива
Y68	Клапан регулировки сброса турбокомпрессора
Y81	Исполнительное устройство привода распределительного вала
Y99	Клапан управления воздухом холостого хода (IAC)
Y102	Э/магнитный клапан воздуха впускного трубопровода
Y104	Клапан продувки угольного адсорбера системы EVAP
15	Положение ON замка зажигания
30	"+" батареи
31	"-" батареи
50	Замок зажигания - сигнал запуска

Обозначения цветов на схемах:

bl	Синий
br	коричневый
el	Кремовый
de	Желтый
dp	Зеленый
dr	Серый
nf	Прозрачный
od	Оранжевый
rs	Розовый
rt	Красный
sw	Черный
vi	Фиолетовый
ws	Белый
hbl	Голубой
hqn	Салатный
rbr	Бордовый

ECU LH 2.2 Connection Descriptions:

Pin # Lead Color Component/Function Input/Output

- 1 Blue Engine speed signal Input Voltage, 6.5 - On starter motor cranking, >8 - At idle speed
- 2 Yellow Temperature sensor Input Voltage, 4 - (-20) degrees C, (+80) degrees C
- 3 Gray Throttle position switch Voltage, 0.0 - at idle speed, Above idle speed
- 4 Orange Signal, Drive position (auto) Input Voltage, Battery voltage - R,D,1,2,3 , P,N, and manual
- 5 Black Signal Ground Voltage, 0.0 - Separate from power ground
- 6 Blue/White Mass air flow, ground Input Voltage, 0.0 - Separate from power ground
- 7 Orange Mass air flow, signal Input Voltage, 2.0 - Idling, 5.0 - Full Load
- 8 Red/White Mass air flow, burn-off Output Voltage, 4.0 - At burn-off, 0 - In other cases
- 9 Gray/White Power supply from main Input Voltage, Battery Voltage
- 10 Blue/White AIC Valve Output Voltage, 6 - 11 at idle
- 11 Black Grounding point Voltage, 0 - Separate from power ground
- 12 Green/Red Throttle Position switch wide open Voltage, 0 - wide open throttle, 5 - Idling
- 13 Green/Red Injectors, control signal Output Voltage, 7.1 Hz, 2.4-4.5 ms
- 14 White Mass air flow sensor Voltage, approx. 2
- 15 Black Grounding point for coding Voltage, 0
- 16 Red/White Raising engine idle speed Input Voltage, Battery voltage - A/C engaged, 0 - A/C disengaged
- 17 Violet Pump relay Voltage, approx. 1 - Activated, battery - ignition on
- 18 Green/White Main fuse box, positive Voltage, Battery voltage
- 19 Violet/White CHECK ENGINE light Output Voltage, Battery voltage - out, 1 - on
- 20 White Oxygen sensor - M1988 Input Voltage, 0.6 - 1.0 - Rich, 0.0 - 0.4 - Lean PRE-Ignition, DI/APC M1989- Voltage, 0 - Enrichment Preignition, 6.5 - No enrichment 12 - Enrichment knocking
- 21 Yellow/White Main relay operating circuit Output Voltage, approx. 1 - Ignition on, Battery voltage - Ignition off
- 22 Green Oxygen sensor pulse ratio, data link connector
- 23 Yellow/Red AIC valve Output Voltage, 6 to 12 - Idling
- 24 Blue/Red Load signal Output
- 25 Black/White Grounding point, power ground Voltage, 0 - Separate from signal ground

ECU LH 2.4 and 2.4.1 Connection Descriptions:

1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9 - 10-11-12-13-14-15-16-17-
18 19-20-21-22-23-24-25-26-27-28-29-30-31-32-33-34-
35

Pin # Lead Color Input/Output Component/Function

- 1 Blue Input Engine speed signal Voltage, 6.5 - On starter motor cranking, >8 - At idle speed
- 2 Gray - Throttle position switch (Idling) Voltage, 0 - Idle speed, approx. 11 - Above idle speed
- 3 Green/Red - Throttle position switch (Wide Open) Voltage, 0 - Wide open, approx. 11 - Before wide open
- 4 Red Input Power supply +30 Voltage, Battery voltage
- 5 Black - Signal Ground Voltage, 0.0 - Separate from power ground
- 6 Blue/White Input Mass air flow, ground Voltage, 0.0 - Separate from power ground
- 7 Orange Input Mass air flow, signal Voltage, 2.0 - Idling, 5.0 - Full Load
- 8 Red/White Output Mass air flow, burn-off Voltage, 4.0 - At burn-off, 0 - In other cases
- 9 Gray/White Input Power supply - main relay Voltage, Battery Voltage
- 10 - -
- 11 Green/Red - A/C Relay (LH 2.4.1) Time-delay relay, A/C (LH2.4)
- 12 Blue/White I/O Diagnostics lead K Data link connector, pin 1
- 13 Yellow Input Temperature sensor Voltage, 4 - 0.5 (-20) degrees C, (+80) degrees C
- 14 Red/White Input A/C, ACC load signal Voltage, 12 - AUTO closed antifrost thermostat Voltage, 0 - ECON, OFF selected
- 15 Green/Yellow - Jumper connection for cold start Voltage, 12 - Valve fitted Voltage, 0 - Valve not fitted
- 16 Green/Red I/O Diagnostics lead L Data link connector, pin 2
- 17 Black/White - Chassis ground Voltage, 0 - Separate from signal ground
- 18 Green/White Output Injectors, control signal Voltage, 7.1 Hz, 2.4 - 4.5 ms

Frequency should increase with throttle opening.

19 Yellow/White Output EGR valve (CA, M1990) Voltage, Battery voltage - Not activated

Voltage, Less than battery voltage - Activated

20 Violet - Fuel Pump operating circuit Voltage, 1 - Activated, Voltage, Battery voltage - Ignition on

21 Yellow/White Output Main relay operating circuit Output Voltage, 1 - Ignition on, Battery voltage - Ignition off

22 Violet/White Output CHECK ENGINE light Voltage, Battery voltage - Off, 1 - On

23 Yellow/White Input EGR temp sensor (CA, M1990) Voltage, 4.5 - EGR closed, <4.5 - EGR Open

24 Green Input Oxygen sensor Voltage, 0.6 - 1.0 - Rich, 0.0 - 0.4 - Lean

25 Blue/Red Output Load Signal Tq (EZK/DI) Frequency should increase with throttle opening.

26 White Output Shift-Up lamp (US Manual) Voltage, Battery voltage - Not activated

Voltage, 0 - Activated

27 Yellow/Red Output EVAP canister purge valve Voltage, Battery voltage - Open valve, 1 - Closed valve

28 White Input PRE-IGNition, DI/APC Voltage, 0 - Enrichment Preignition, 6.5 - No enrichment, 12 - Enrichment knocking

29 Gray/White Input Codification Voltage, 12 - Automatic transmission

30 Orange Input Raising engine idle speed, auto Voltage, Battery voltage - R,D,1,2,3, 0 - P,N, and manual

31 Green/Red Output Consumption signal to EDU Frequency should increase with throttle opening.

32 Brown Output Cold-starting valve Voltage, Battery voltage - Not activated

Voltage, 0 - Activated (< -15 degrees C)

33 Blue/White Output IAC valve Voltage, 5-11 - Idling, no load

34 Green Input Speed sensor Voltage, 6 - Rotating wheels Voltage, 0 or 12 - Stationary wheels

35 Green/White Input Power supply +15 Voltage, battery - Ignition on

ECU LH 2.4.2 Connection Descriptions:

1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9 - 10-11-12-13-14-15-16-17-18

19-20-21-22-23-24-25-26-27-28-29-30-31-32-33-34-35 Pin #

Lead Color Input/Output Component/Function

1 Blue Input Engine speed signal Voltage, 6.5 - On starter motor cranking, >8 - At idle speed

2 Gray Input Throttle position sensor Voltage, 0.2 - Idle speed, 4 - Full load

3 Green/Red Output Throttle position signal to DI/APC Voltage, 1.0 - Idling, 10 - Full load,

4 Red Input Power supply +30 Voltage, Battery voltage

5 Black - Signal Ground Voltage, 0.0 - Separate from power ground

6 Blue/White Input Mass air flow, ground Voltage, 0.0 - Separate from power ground

7 Orange Input Mass air flow, signal Voltage, 2.0 - Idling, 5.0 - Full Load

8 Red/White Output Mass air flow, burn-off Voltage, 4.0 - At burn-off, 0 - In other cases

9 Gray/White Input Power supply - main relay Voltage, Battery Voltage

10 Green/Red Output Throttle position sensor, reference Voltage, 5

11 Green/Red - A/C Relay, operating circuit Voltage, Battery voltage - A/C disengaged, 0 - A/C engaged

12 Blue/White I/O Diagnostics lead K Data link connector, pin 1

13 Yellow Input Engine coolant temperature sensor Voltage, 4 - 0.5 (-20) degrees C, (+80) degrees C

14 Red/White Input A/C, ACC load signal Voltage, 12 - AUTO closed antifrost thermostat

Voltage, 0 - ECON, OFF selected

15 Green/Gray Output Idle control valve, opening control Voltage, 7-11 - Idling at no load and hot engine

16 Green/Red I/O Diagnostics lead LData link connector, pin 2

17 Black/White - Chassis ground Voltage, 0 - Separate from signal ground

18 Green/Red Output Injectors, control signal Voltage, 7.1 Hz, 2.4 - 4.5 ms

Frequency should increase with throttle opening.

19

20 Violet - Fuel Pump operating circuit Voltage, 1 - Activated, Voltage, Battery voltage - Ignition on

21 Yellow/White Output Main relay operating circuit Output Voltage, 1 - Ignition on, Battery voltage - Ignition off

22 Violet/White Output CHECK ENGINE light Voltage, Battery voltage - Off, 1 - On

23 Yellow/White - Mass air flow sensor Voltage, approx. 2 - Cars without cat.

24 Green Input Oxygen sensor Voltage, 0.6 - 1.0 - Rich, 0.0 - 0.4 - Lean

25 Blue/Red Output Load Signal Tq (EZK/DI) Voltage, 1.0-4.5 Frequency should increase with throttle opening.

26 White Output Shift-Up lamp (US Manual) Voltage, Battery voltage - Not activated

Voltage, 0 - Activated

27 Yellow/Red Output EVAP canister purge valve Voltage, Battery voltage - Open valve, 1 - Closed valve

Диагностика системы впрыска LH-JETRONIC и системы зажигания на SAAB 900/9000

- 28 White Input PRE-IGNition, DI/APC Voltage, 0 - Enrichment Preignition, 6.5 - No enrichment, 12 - Enrichment knocking
- 29 Gray/White Input Codification (not used)
- 30 Orange Input DRIVE signal
Voltage, Battery voltage - R,D,1,2,3, 0 - P,N, and manual
- 31 Green/Red Output Consumption signal to EDU 3
Frequency should increase with throttle opening.
- 32 ~ Output Cold-starting valve Voltage, Battery voltage - Not activated
Voltage, 0 - Activated (< -15 degrees C)
- 33 Blue/White Output IAC valve, closing signal Voltage, 5-11 - Idling, no load
- 34 Green Input Speed sensor Voltage, 6 - Rotating wheels Voltage, 0 or 12 - Stationary wheels
- 35 Green/White Input Power supply +15 Voltage, battery - Ignition on

Руководство по SAAB 9000 можно найти здесь:

<http://saab-9000.5go.ru>

Используемые в документе источники:

www.auto.sopka.ru

www.thesaabsite.com/9000info.htm

www.injectorservice.com.ua

www.volga-gaz.ru

www.hondaworld.ru

www.bmwservice.kiev.ua

www.saab-9000.5go.ru

<http://www.madi-auto.ru/articles/24.html> - Очень интересная, доступная и полезная информация по системе впрыска **Motronic** (считай **Jetronic**), рекомендую всем! <http://www.madi-auto.ru/articles/25.html> - часть 2. <http://www.madi-auto.ru/articles/26.html> - часть 3.

<http://www.madi-auto.ru/articles/7.html> - Влияние промывки инжектора на работу двигателя на холостом ходу.

<http://www.madi-auto.ru/articles/8.html> - Влияние промывки инжектора на свободный разгон двигателя

<http://injectsystems.info/p20.html> - Система впрыска LH на Вольво.\