

## Ремонт потенциометра расходомера воздуха двигателя AUDI ABK (VW 2E)

<http://www.audiabk.nm.ru/>

### Демонтаж блока расходомера

Демонтаж блока расходомера не представляет никаких трудностей и начинается со снятия верхней крышки воздушного фильтра (несколько защелок, 2 тонких патрубка, гофрированный патрубок к дроссельному узлу и разъем). Затем отвинчиваем ключом "на 10" 4 болта, крепящих блок к крышке, и отсоединяем блок от крышки (см. фото).



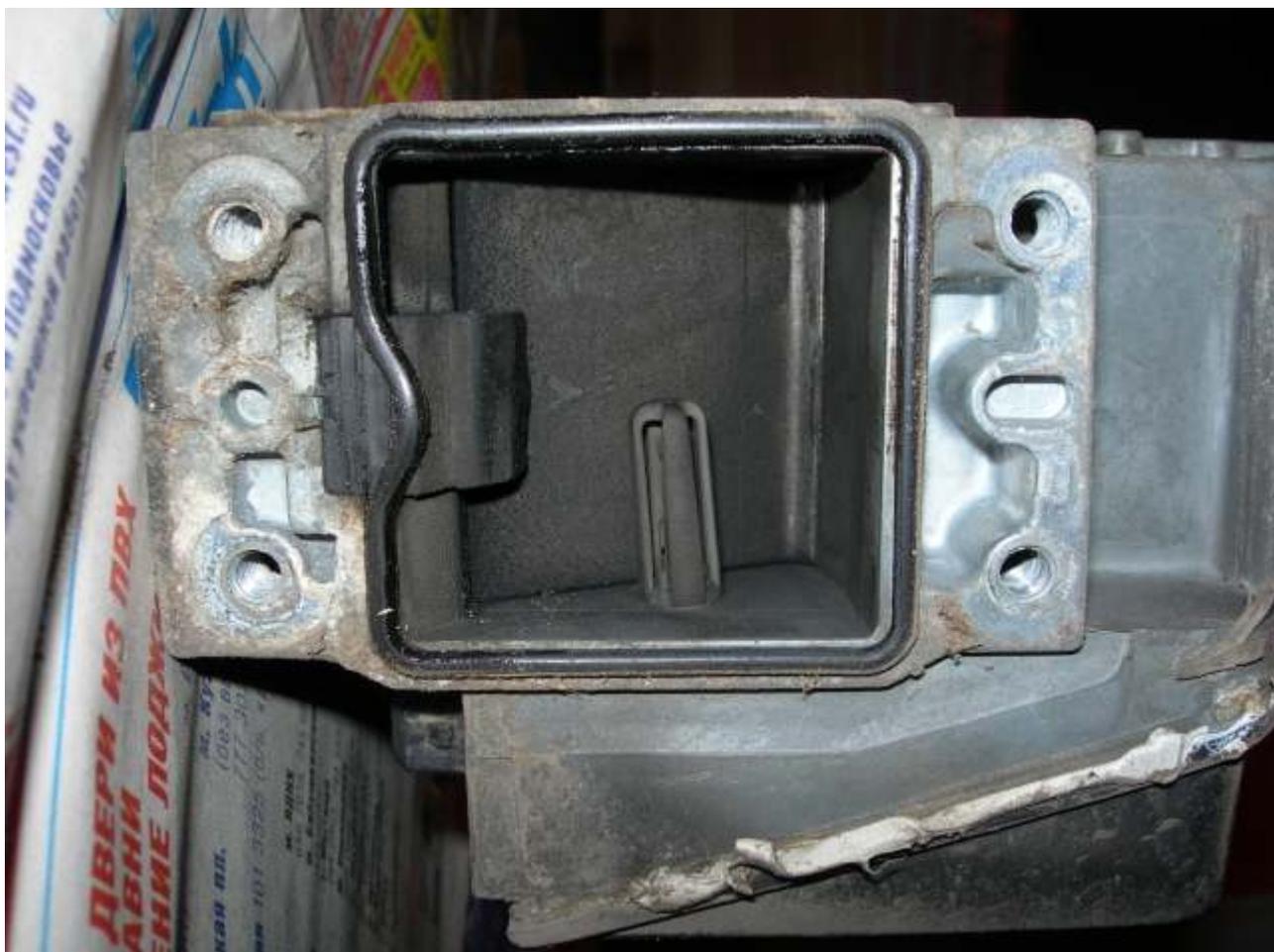
*Общий вид снятой крышки воздушного фильтра*



*4 болта, крепящие блок расходомера*



*Демонтированный блок расходомера изучается четвероногим ;-)*



*Вид на уплотнительную прокладку и датчик температуры воздуха*

На последнем фото видна прокладка, которая оказалась разбухшей и потерявшей форму. Советую заказать ее заранее и сразу сменить (номер по VAG 025 129 683, цена около 150 рублей). Также в корпус расходомера вмонтирован датчик температуры воздуха (терморезистор), к которому вернемся позже.



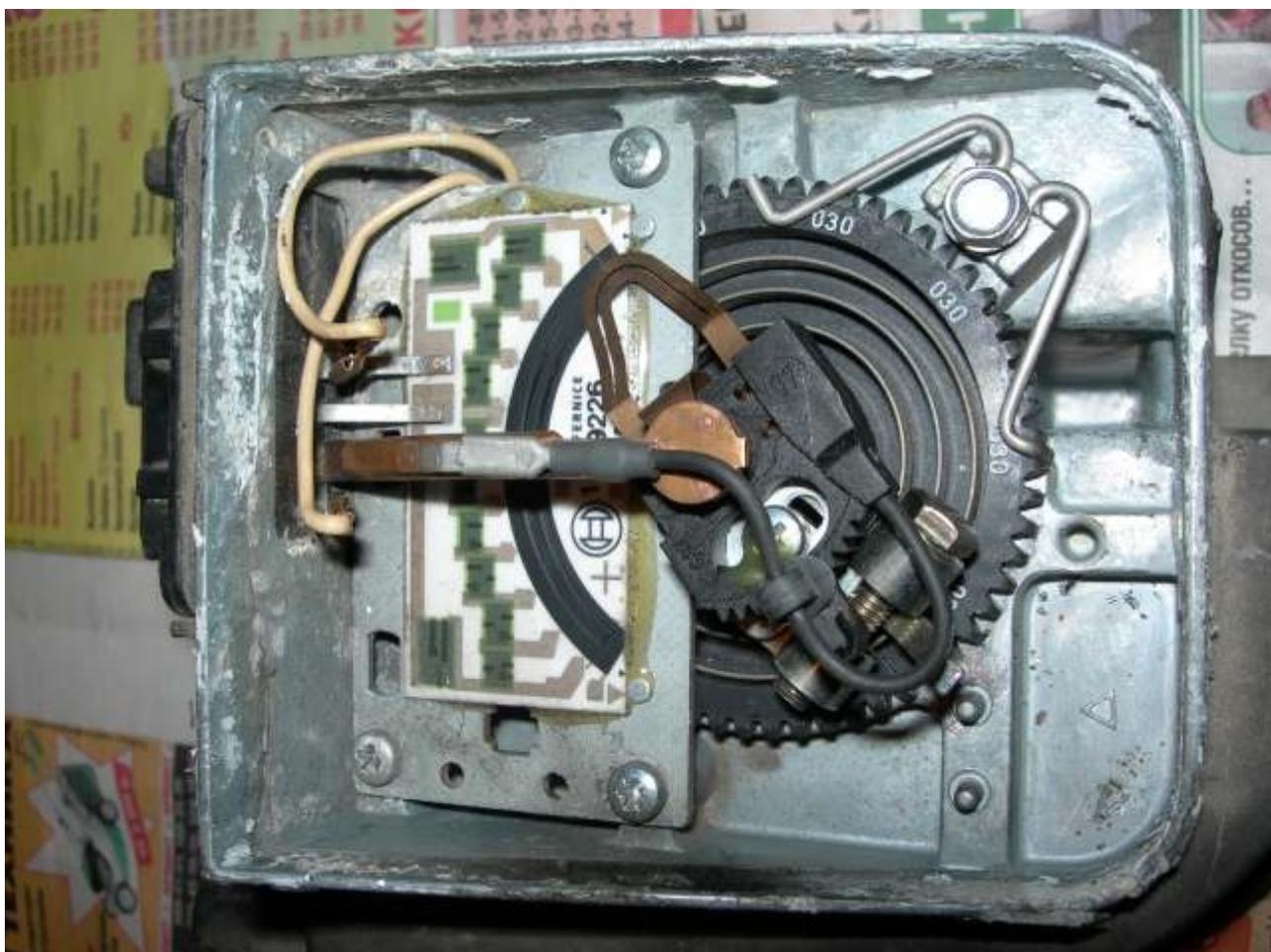
*Датчик температуры воздуха*

## **Разборка потенциометра расходомера**

Продолжаем разбор расходомера. Снимаем посаженную на герметик пластиковую крышку. Это проще сделать, предварительно аккуратно погрев ее феном (можно обычным для волос). Под крышкой наблюдаем интересный прибор, созданный гениальными конструкторами - потенциометр расходомера, состоящий из платы и ползунка, приводимого в движение подпружиненной "лопатой", которая установлена на пути проходящего потока на впуске.



*Общий вид расходомера со снятой крышкой*



*Потенциометр расходомера*

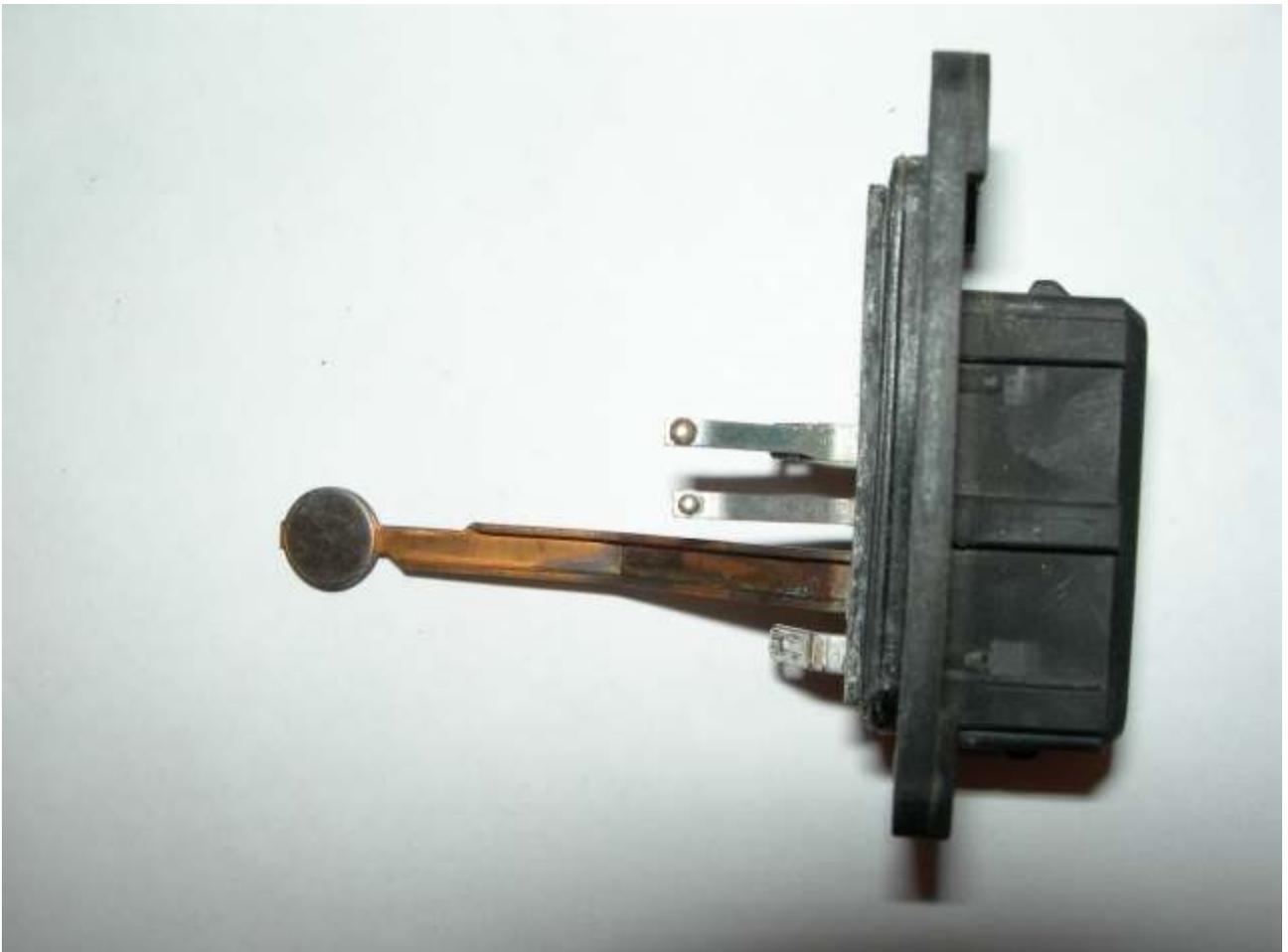
Для дальнейшей разборки потенциометра необходимо разъединить 3 маленьких разъема (2 провода от датчика температуры и один на ползунке). Затем отвинчиваем 4 винтика, крепящие четырех контактный разъем к корпусу. В моем случае один винтик безнадежно прикипел, и пришлось прибегнуть к помощи дрели. Аккуратно извлекаем разъем из корпуса расходомера.



*Четырех контактный разъем*



*Один винт пришлось высверлить*



*Снятый разъем*

Далее приступаем к демонтажу ползунка. Ключом "на 7" ослабляем винт, стягивающий скобу ползунка на оси "лопаты" (см. фото ниже), затем, аккуратно поддев отверткой, снимаем ползунок с оси.



*Винт, стягивающий ползунок на оси "лопаты"*

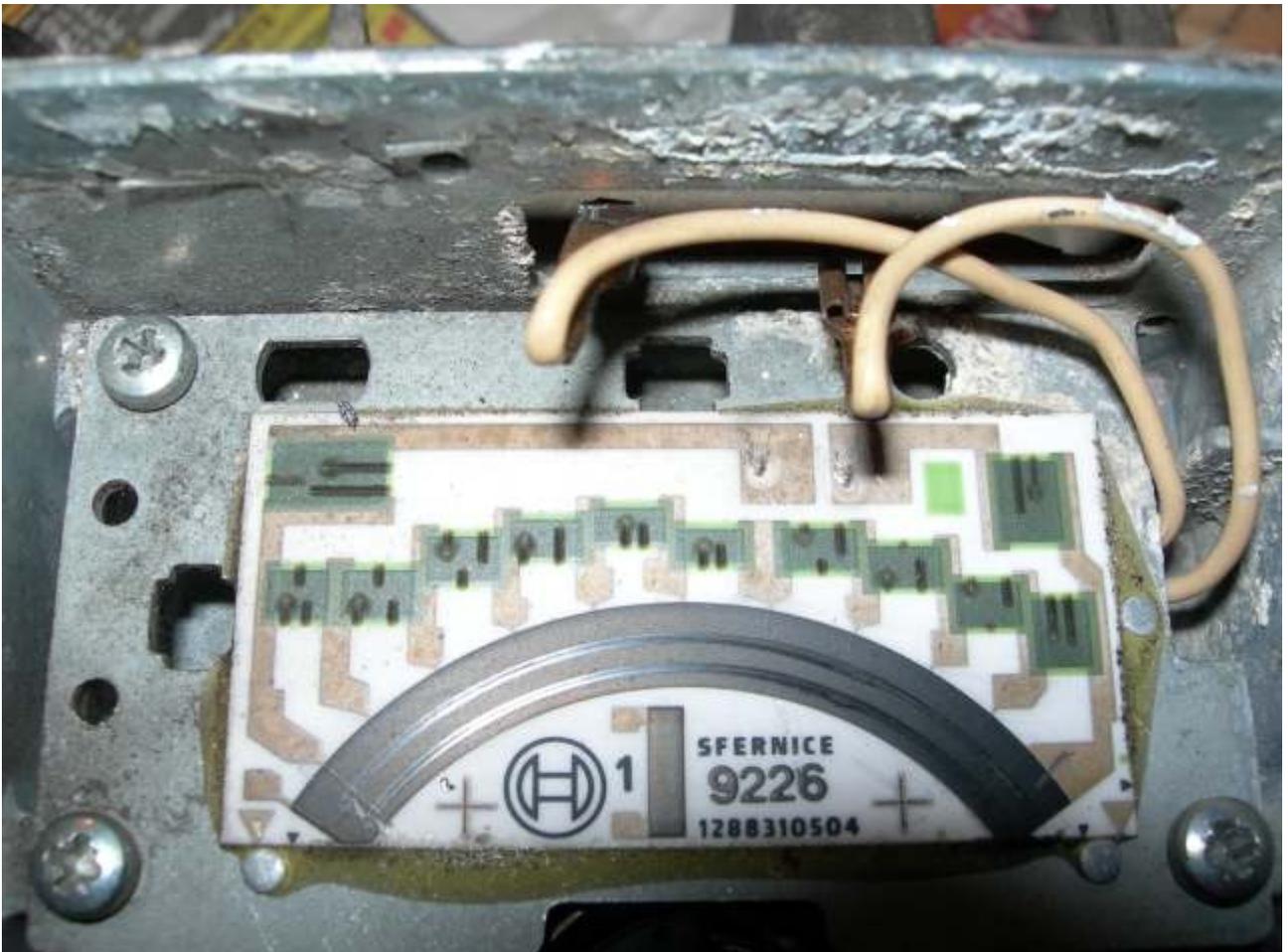


*Ползунок потенциометра*

Наконец, отвинчиваем 3 винта, крепящих плату потенциометра. Хитрость заключается в том, что это не обычный "крест", а хитрые винты под биту (отвертку) Pz1, к тому же сидящих на клею. Так что, кроме специальной биты/отвертки необходимо применить известную аккуратность, чтобы не срезать шлицы.



*Хитрая бита "Pz1", для винтов платы*

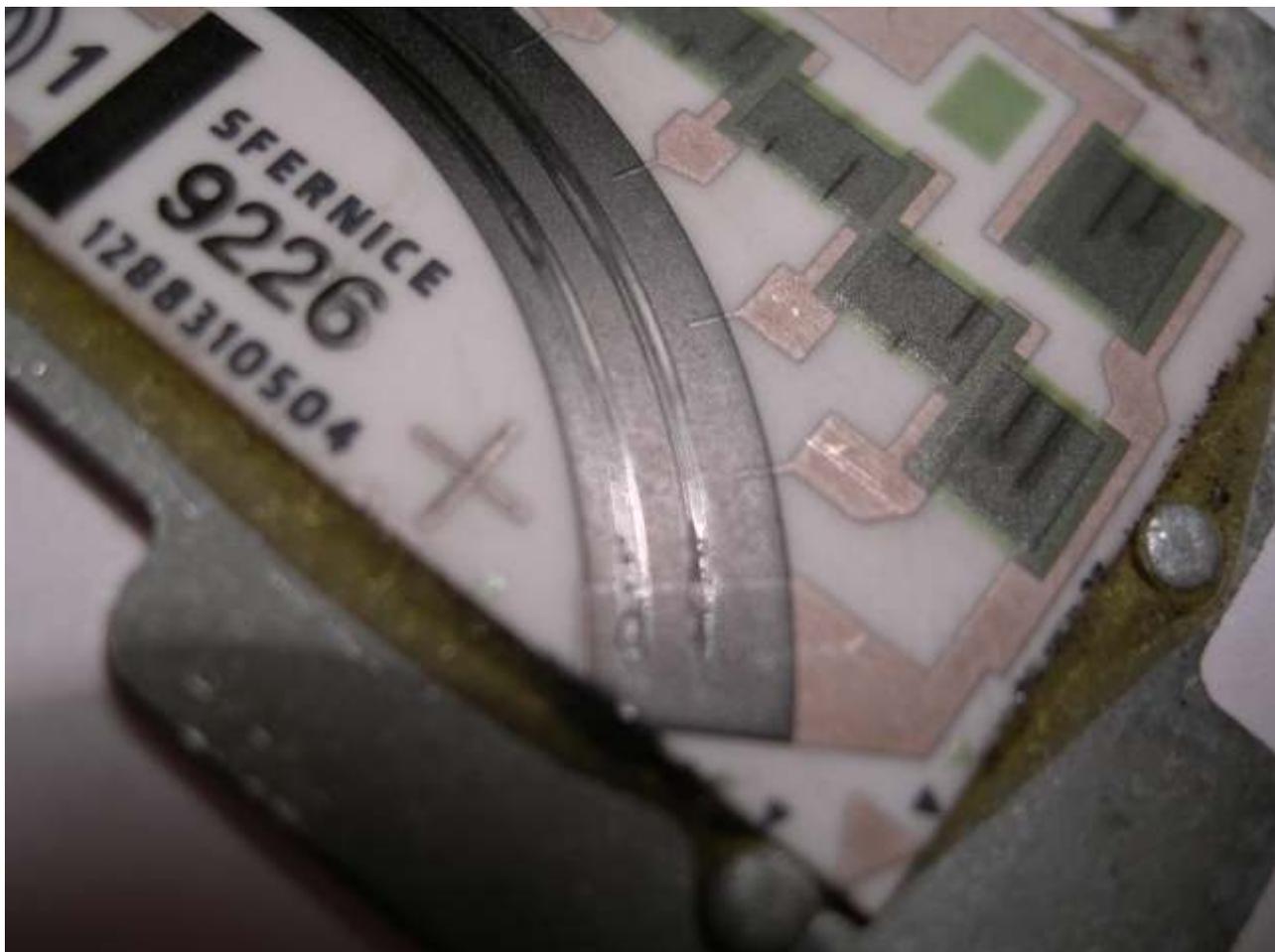


*Вид на плату со снятым ползунком*

На этом разборка потенциометра расходомера завершена и мы можем переходить к ремонтным работам.

### **Диагностика и ремонт потенциометра расходомера**

Собственно проблемной частью потенциометра расходомера является его плата (см. фото). Со временем, контакты ползунка протирают в резистивном слое платы канавки, что приводит к полной или частичной потере контакта, особенно в области, соответствующей режиму холостого хода. Кроме того, сами контакты перестают быть сферическими, на них появляется кромка, ускоряющая износ резистивного слоя.



*Плата расходомера с протертым резистивным слоем*



*Контакты ползунка*

Таким образом, чтобы продлить жизнь потенциометру необходимо

- а) заставить ползунок скользить по "живому" участку платы, путем ее смещения относительно исходного положения;
- б) попытаться выровнять контакты ползунка шлифовкой, придав им форму близкую к сферической.

Несмотря на то, что отверстия на плате несколько больше, чем диаметр винтов, в моем случае этого люфта не хватило, чтобы вывести ползунок на неубитый участок резистивного слоя, так как этот потенциометр уже один раз ремонтировали смещением. Резистивный слой оказался протерт во всем диапазоне люфта платы. Пришлось рассверлить отверстия сверлом на 6 мм (см. фото ниже). Также имеющимися подручными средствами удалось слегка подправить форму контактов ползунка.



*Рассверленные отверстия в плате*

Итак, очищаем все контакты спиртом и собираем потенциометр в обратном порядке. Винты, крепящие плату пока затягиваем так, чтобы обеспечить тугое, но при этом свободное ее смещение в пределах люфта. Затягиваем болт ползунка. Вставляем разъем, завинчиваем крепежные винтики и одеваем 3 провода.

## Настройка расходомера

### ...До установки на автомобиль

Настройку начинаем с нахождения такого положения платы, при котором во всем диапазоне перемещения ползунка сопротивление между контактами "2" и "4" меняется плавно в пределах 0,5 - 1,5 кОм (примерно). Здесь не так важны сами значения сопротивления, как плавность изменения и отсутствие скачков и разрывов. **Установив новое положение платы, окончательно затягиваем крепежные винты, стараясь ее не сдвинуть.**

Теперь пару слов о датчике температуры воздуха, упоминавшемся в начале. Не помешает убедиться в его исправности. Рабочий датчик должен при комнатной температуре иметь сопротивление около 2-3 кОм (у меня получилось 2,2). Нагревая датчик феном, можно проверить его сопротивление "на горячую" - оно должно быть около 0,3 - 0,7 кОм. Если датчик сильно загрязнен сажей и маслом, возможно его неверное функционирование. В этом случае можно попробовать аккуратно почистить его спиртом при помощи зубной щетки или ватной палочки. Только без фанатизма - датчик очень хрупкий!

Прикручиваем болты, крепящие блок расходомера к крышке фильтра, закрываем пластиковую крышечку и устанавливаем узел обратно на автомобиль.

## ...На автомобиле

Включаем зажигание, но не заводим двигатель. В таком режиме на потенциометр расходомера подается опорное напряжение 5 В с блока управления двигателем (ECU). Снимаем пластиковую крышку потенциометра и, перемещая ползунок руками, снимаем характеристику напряжения на контактах "2" и "4" в тех положениях, где к резистивному слою подходят элементы платы (их 11 штук по всему сектору (см. фото платы)). Исправный потенциометр должен выдавать такие напряжения:

положение	напряжение, В
1	0,25
2	0,5
3	0,85
4	1,3
5	1,82
6	2,3
7	2,85
8	3,2
9	3,8
10	4,1
11	4,5

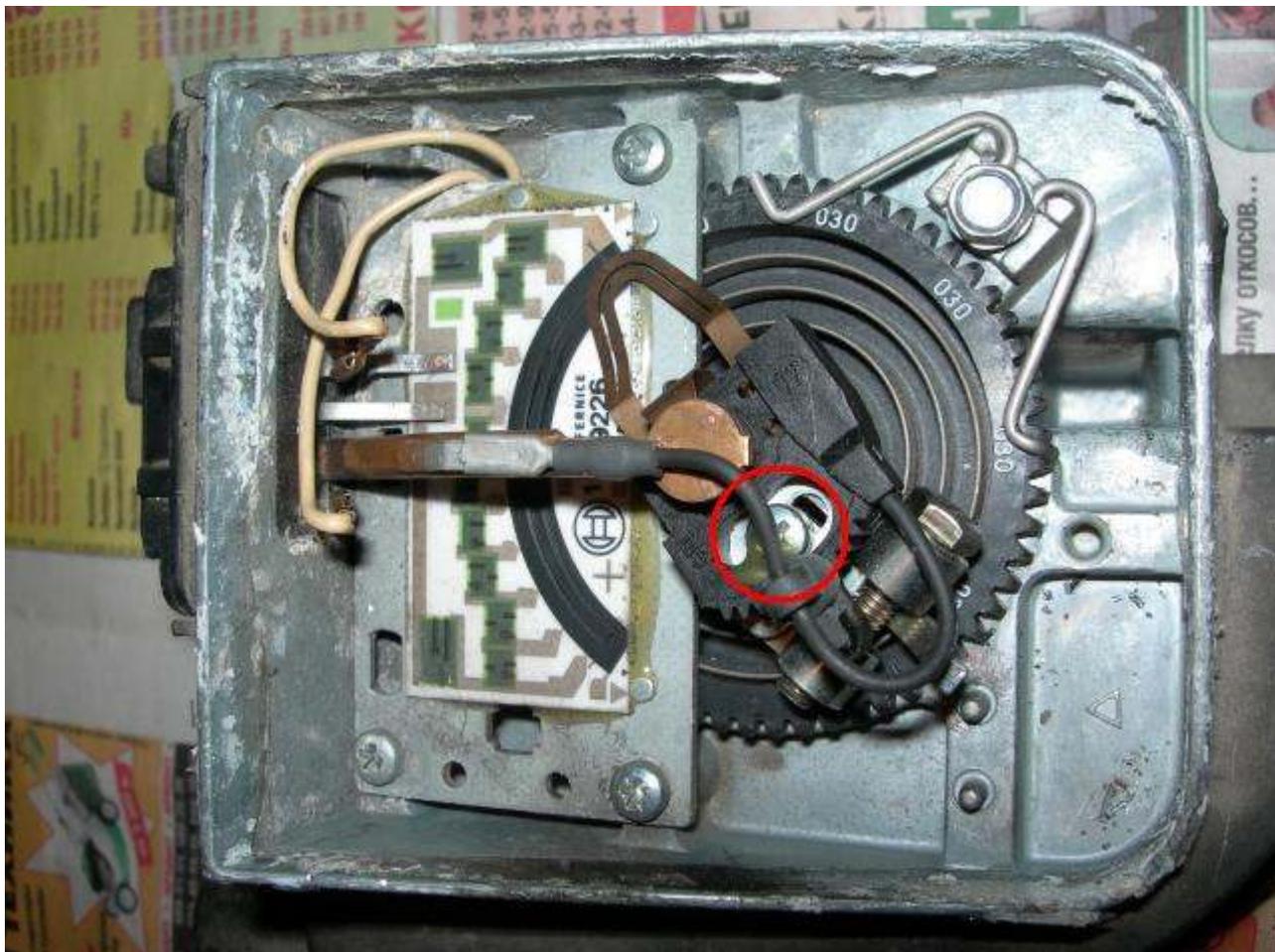
Отмечу, что в положении 1 напряжение может слегка отличаться от указанного в таблице. Это связано со смещением платы и не является проблемой.

Переходим к финальной части настройки. Заводим и прогреваем мотор до рабочей температуры.

На работающем моторе снимаем характеристику напряжения на контактах "2" и "4" в зависимости от оборотов двигателя (здесь необходим помощник). Настроенный расходомер имеет такую характеристику:

об./мин	напряжение, В
1000	1,04
1250	1,16
1500	1,24
1750	1,34
2000	1,38
2250	1,4
2500	1,57
2750	1,62
3000	1,78
3250	1,86
3500	1,96
3750	2,09
4000	2,18

Скорее всего, полученная характеристика будет отличаться от эталонной. Для юстировки ползунка на заглушенном моторе ослабляем "хитрой" битой/отверткой винт (см. фото ниже) и смещаем ползунок вправо, если полученные напряжения завышены и влево, если занижены. Затягиваем юстировочный винт, заводим мотор и снова снимаем напряжения от оборотов. Так повторяем до совпадения характеристик (мне удалось добиться отклонения меньше 0,03 В). После юстировки даем мотору остыть, закрываем пластиковую крышку, и катаемся некоторое время. Убедившись, что проблема с расходомером решена, сажаем крышку потенциометра на герметик и радуемся жизни :). Все.



*Юстировочный винт ползунка (обведен кружком)*

## **БЛАГОДАРНОСТИ И ССЫЛКИ**

**Отдельно хочу поблагодарить за поддержку и информацию моего друга и члена конференции "Ауди" на auto.ru Павла Крылова aka P-Taurus**

**Материал подготовлен с использованием информации со страниц, созданных энтузиастами Audi и Volkswagen:**

[volkswagen.msk.ru](http://volkswagen.msk.ru)

[volkswagen.msk.ru](http://volkswagen.msk.ru)

Константин Андрианов aka OSTA  
февраль 2006 г.