



# Сенсоры воздушных масс

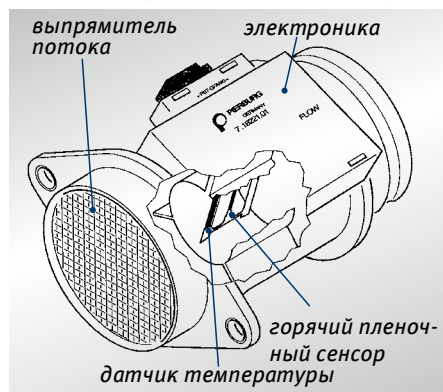
## Неисправности, повреждения и испытание

Транспортное средство	Изделие	Сенсор воздушных масс	
	№ PIERBURG	Замена для	№ O.E.*
Mercedes Benz Audi, Ford, Seat, Skoda, VW	7.22684.07.0	7.22684.00.0	611 094 0048; A 611 094 0048
	7.22684.08.0	F00C 2G2 056 F00C 2G2 004	06A 906 461; 028 906 461

### Области применения

Сенсор воздушных масс с большой точностью измеряет подаваемые к двигателю воздушные массы («поток воздушных масс»). Сигнал от LMS используется для вычисления количества впрыска, а в дизельных двигателях – также для управления рециркуляцией выхлопных газов.

Сенсор играет важную роль в области уменьшения количества отработавших газов и снабжения воздухом. Дефектный или загрязненный сенсор воздушных масс может передавать неверные входные сигналы в блок системы управления двигателем, что приводит к неверному управлению другими конструктивными элементами. Особо высокая нагрузка на сенсор воздушных масс наблюдается, в частности, в дизелях с газотурбинным наддувом, что связано со значительным расходом воздуха и высокой скоростью движения воздуха.



Горячий пленочный сенсор LMS (старое исполнение)

Сохраняем за собой право на внесение изменений и на отклонения в иллюстрациях. Назначение и замену см. действующие каталоги, компакт-диски TecDoc или же системы, базирующиеся на данных TecDoc. \* Номера деталей приведены только для сравнения, их нельзя указывать в счетах для конечных потребителей.

### Описание принципа действия

Сенсор воздушных масс в сборе состоит из проточного канала («трубы»), в котором впускаемый воздух проходит мимо самого сенсора.



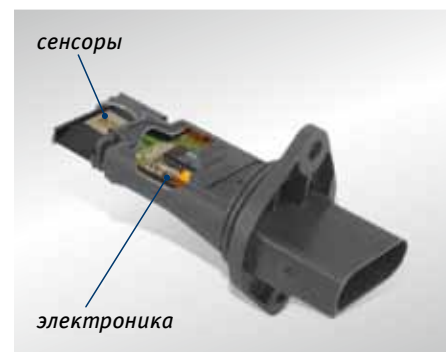
В зависимости от области применения и транспортного средства предлагаются сенсоры LMS в сборе, встроенные в пластмассовую трубу, и отдельные сенсоры в качестве сменных модулей. Сенсоры в обоих исполнениях (с трубой/отдельно) обозначаются как «сенсор воздушных масс».

В старых моделях в качестве чувствительного элемента использовалась нагреваемая нить. В результате кратковременного накаливания после выключения двигателя нагреваемая нить «освобождалась» от загрязнений. В новых моделях используется нанесенное на балку сопротивление отопления в виде пленки. При этом освобождения от загрязнений не происходит. Этот «горячий пленочный сенсор» накаливается до постоянной температуры, превышающей температуру впускаемого воздуха прибл. на 120–180° C (в зависимости от изготовителя транспортного средства). Поступающий воздух охлаждает горячий пленочный сенсор. Через регулирующую электронику данное охлаждение компенсируется током нагрева. Этот ток нагрева является



Типы конструкции

показателем для впускаемой воздушной массы. Данный метод учитывает плотность проходящего воздуха. Сенсоры в новых исполнениях с 2 отдельными электроизмерительными мостами также могут распознавать пульсации и обратные потоки.



Горячий пленочный сенсор LMS (новое исполнение, разрезанный)



### Неисправности и их возможные причины

Дефектные или загрязненные сенсоры воздушных масс подают ошибочные сигналы.

Возможные последствия:

- черный дым
- недостаток мощности
- аварийный ход

### Возможные причины дефекта:

- В случае негерметичности во всасывающем тракте вместе с впускаемым воздухом могут проникнуть частички загрязнения, которые с большой скоростью ударяются о сенсор LMS и разрушают чувствительный элемент.
- Избыточный масляный туман из системы вентиляции картера может привести к замасливанию сенсора.

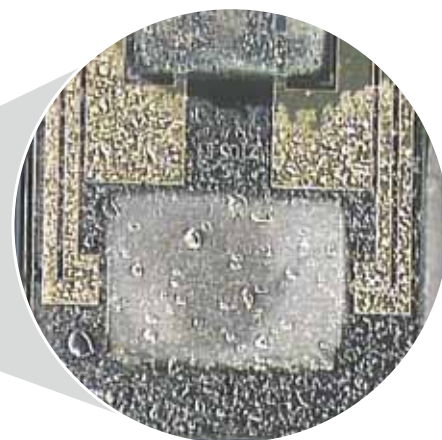
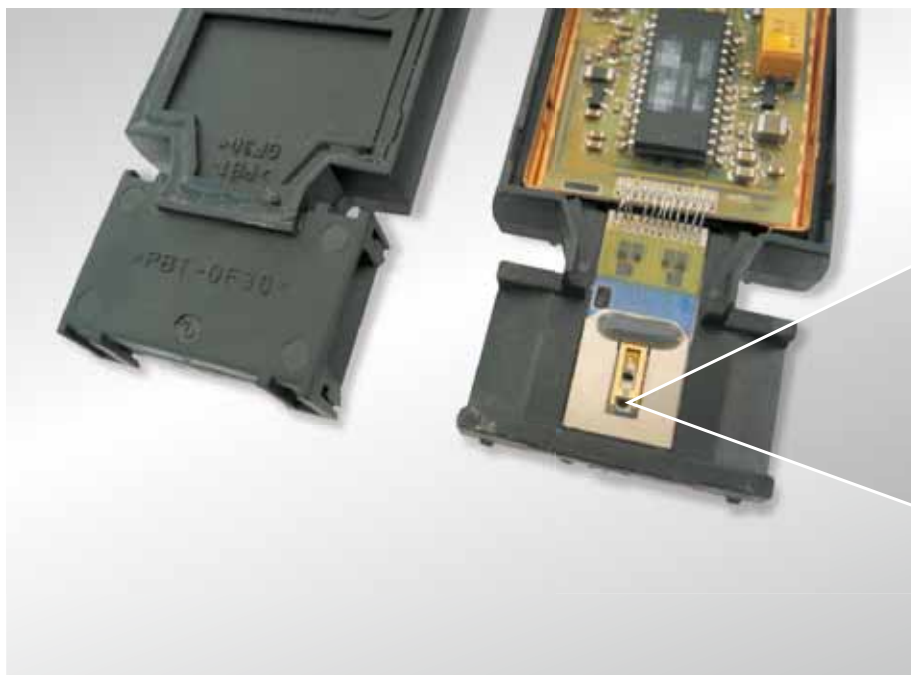
- Допущенные во время сервиса ошибки, например, загрязнение при замене воздушного фильтра, применение неподходящих или некачественных воздушных фильтров, могут стать причиной занесения грязи и повреждений сенсора воздушных масс.
- Разбрызгиваемая вода, например, во время сильного дождя, через воздушный фильтр может проникнуть на сторону чистого воздуха и привести к повреждению или загрязнению сенсора. Этот процесс усиливается под действием соленой воды, например, воды с солью для посыпки улиц или из снежного месива.
- Частицы масла из спортивных воздушных фильтров со смачиванием маслом могут привести к повреждению или загрязнению сенсора.

Однако существуют и другие причины, из-за которых исправный сенсор воздушных масс подает неверный сигнал, например:

- дефектные клапаны системы рециркуляции отработавших газов
- дефектные клапаны вентиляции топливного бака
- негерметичность во всасывающем тракте
- засоренные воздушные фильтры
- повреждения турбоагнетателя (например, неправильно откалиброванный регулятор давления наддува)



Засоренный LMS



Масляный туман на горячем пленочном сенсоре



## Сенсоры воздушных масс и бортовая диагностика («OBD»)

Сенсоры воздушных масс контролируются посредством бортовой диагностики («OBD»).

Возможные коды ошибок:

P0100	контур расходомера воздуха или измерения количества воздуха: ошибочная функция
P0101	контур расходомера воздуха или измерения количества воздуха: проблема диапазона измерений или мощности
P0102	контур расходомера воздуха или измерения количества воздуха слишком мал
P0103	контур расходомера воздуха или измерения количества воздуха слишком велик
P0104	контур расходомера воздуха или измерения количества воздуха: перебой

Неверные входные сигналы от неисправного сенсора воздушных масс могут привести к неправильному управлению другими компонентами со стороны блока системы управления двигателем. Поэтому приведенные здесь извещения об ошибках также могут указывать на дефектный LMS:

P0171	регулирование состава смеси (банк 1): слишком бедная смесь в системе
P0172	регулирование состава смеси (банк 1): слишком богатая смесь в системе
:	:
P0175	регулирование состава смеси (банк 2): слишком богатая смесь в системе
P0401	система EGR: объёмная скорость потока слишком низка
P0402	система EGR: объёмная скорость потока слишком высока

### Спорадические неполадки

Не каждая распознанная системой OBD-диагностики неполадка вызывает загорание сигнализатора неисправности. Если в процессе ездового (испытательного) цикла распознается неполадка, влияющая на выхлопной газ, то она сохраняется как неполадка, при которой «не устранён дребезг контактов»; однако сигнализатор неисправности не загорается.

Сигнализатор неисправности активируется только в том случае, если такая же неполадка возникнет вновь в процессе последующих ездовых (испытательных) циклов или в течение определенного периода времени. Тогда эта неполадка обозначается как неполадка, при которой «устранён дребезг контактов» (подтвержденная), и сохраняется в качестве OBD-неполадки.

Наряду с этой неполадкой, регистрируются и сохраняются также другие параметры режима эксплуатации и внешние условия на момент возникновения неполадки («стоп-кадры»).

Сигнализатор неисправности может вновь погаснуть, если неполадка больше не возникала в течение определенного периода времени.

Через штепсельную розетку для проведения диагностики (место переключения) в транспортном средстве можно вызвать сохраненные данные с помощью стенда для проверки работы двигателя или считывающего прибора («Scan Tool»):

- подтвержденные (устранён дребезг контактов) неполадки в режиме 3
- спорадическая неполадка в режиме 7
- параметры режима эксплуатации («стоп-кадры»), при которых возникла неполадка, в режиме 2



Более подробную информацию о системе OBD-диагностики и считывании кодов ошибок Вы найдете в нашей брошюре «Service Tips & Infos - Уменьшение содержания вредных веществ и OBD».

Даже если система OBD-диагностики распознает спорадическую неполадку в сенсоре воздушных масс, это не всегда означает его неисправность. Часто результаты измерения искажаются из-за влажности, масляного тумана или загрязнения, а система OBD-диагностики воспринимает это как неполадку.

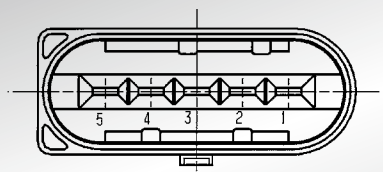
Эти спорадические неполадки могут возникнуть по описанным выше причинам.

Поэтому перед установкой нового сенсора воздушных масс сначала следует проверить встроенный LMS.





## Испытание



### Разводка контактов

- 1 TF (опция)
- 2 бортовое напряжение  $U_{\text{бат}}$
- 3 масса
- 4 эталонное напряжение  $U_{\text{эт}}$
- 5 UA (выходной сигнал)

При диагностировании неисправностей вначале следует считать код ошибки с помощью стенда для проверки работы двигателя или считывающего прибора Scan Tool.

Учитывайте следующее:

Система OBD-диагностики распознает неисправную часть или ошибочную функцию, однако она не всегда распознает фактическую причину неисправности или выхода из строя. Электрические неисправности в кабельном жгуте или самой детали в большинстве случаев применения сохраняются в качестве неисправностей. Их необходимо выявить подходящими средствами контроля.

**При включенном зажигании не разъединять и не подсоединять штекерные соединения. Возникающие при этом пики напряжения могут разрушить электронные детали.**

**Сенсор воздушных масс ни в коем случае не продувать сжатым воздухом! Иначе сенсор может быть разрушен.**



Подробности об испытании сенсора воздушных масс 7.18221.51.0 (замена для 7.18221.01.0) Вы найдете в Service Information 0017/A.

Испытание сенсора воздушных масс можно проверить различными способами:

### Проверка электропитания

- Вынуть штепсельную вилку из LMS.
- Включить зажигание.
- Измерить напряжение на штепсельной вилке.



Должно быть приложено следующее напряжение (см. рис. Разводка контактов):

- между контактом 2 и массой транспортного средства:  
12 Вольт (бортовое напряжение)
- между контактом 4 и контактом 3:  
5 Вольт (напряжение сенсора)

Если эти значения не достигаются, необходимо проверить все соответствующие провода и штепсельные вилки на отсутствие короткого замыкания и разрыва, а также исправность переходных сопротивлений.



Испытание можно провести с помощью вольтметра или осциллоскопа.

### Проверка начальной точки характеристики сенсора

Предпосылки:

- Безупречность системы EGR.
- Чистый воздушный фильтр.
- Достижение частоты вращения, ограничиваемой регулятором (согласно данным контроля токсичности ОГ).



При отсутствии специального измерительного кабеля измерительный прибор с соответствующими измерительными наконечниками (обратная сторона, штепсельная вилка) необходимо подключить к зажимам.

Не допустить «прокалывания» проводов!

- Включить зажигание.
- При остановленном двигателе между контактом 5 и контактом 3 измерить выходное напряжение.

Если в состоянии покоя воздуха выходное напряжение составляет  $1,00 \pm 0,02$  Вольт, то сенсор воздушных масс, как правило, в порядке. Если имеется риск искажения результата измерения под действием потока воздуха (ветра), то оба конца измерительной трубы следует закрыть подходящими средствами. В том случае, когда выходное напряжение находится за пределами этого допуска, сенсор воздушных масс следует заменить.

### Проверка реакции

- По достижении значения 1 Вольт осторожно подуть в LMS.

Значение напряжения должно повышаться по мере увеличения силы дутья. В противном случае сенсор неисправен, и LMS необходимо заменить.

### Измерение под нагрузкой

- Запустить двигатель.  
Заданное значение (двигатель при рабочей температуре и на холостом ходу): 1,2–1,6 Вольт

От холостого хода до полной нагрузки на сенсоре воздушных масс замеряется напряжение от ок. 1,0 до ок. 4,4 Вольт.

- Увеличить частоту вращения (увеличение скорости) до значения частоты вращения, ограничиваемого регулятором.  
Должны быть достигнуты значения напряжения сигнала от 3,8 до 4,4 Вольт.

В противном случае LMS необходимо заменить.