



# Débitmètres d'air massique

## Pannes, dommages et contrôle

Véhicule	Produit		Débitmètre d'air massique	
	N° PIERBURG	Remplacement pour	N° O.E.*	
Mercedes-Benz Audi, Ford, Seat, Škoda, 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	

### Applications

Les débitmètres d'air massique mesurent avec une grande précision la quantité d'air admise dans le moteur (« flux d'air massique »).

Le signal du LMS est utilisé pour calculer la quantité à injecter et, pour les moteurs diesels, à titre supplémentaire pour la commande du recyclage des gaz d'échappement.

Le débitmètre d'air massique est donc un élément important pour la réduction des rejets gazeux et de l'alimentation en air. Un débitmètre d'air massique défectueux ou encrassé peut fournir au système de commande moteur des signaux d'entrée erronés, ce qui a pour effet d'envoyer une commande erronée à d'autres composants. Spécialement dans le cas des moteurs turbo-diesels, la sollicitation pour le débitmètre d'air massique est particulièrement grande, car aussi bien le débit d'air que la vitesse de l'air sont très élevés.

### Description du fonctionnement

Le débitmètre d'air massique complet consiste en un canal d'écoulement (« tube ») dans lequel l'air aspiré s'écoule le long du débitmètre proprement dit.

### Remarque :

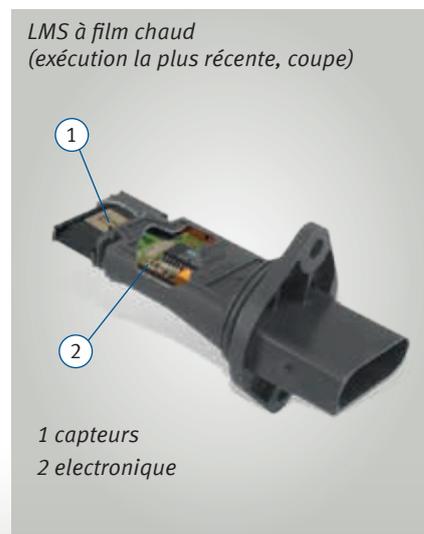
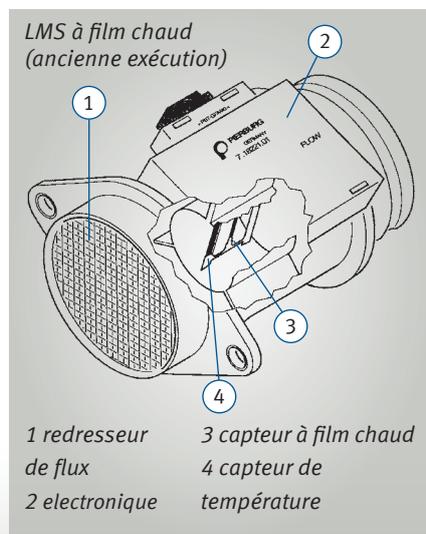
En fonction de l'application et du véhicule, il existe deux exécutions pour le

LMS : intégré à un tube en plastique ou seulement comme débitmètre séparé proprement dit en tant que module à insérer spécifique. Les deux exécutions (avec tube/séparé) sont qualifiées de « débitmètre d'air massique ».

Les modèles plus anciens avaient un fil chaud comme élément de débitmètre. Un échauffement de courte durée après l'arrêt du moteur permettait de « libérer par incandescence » le fil chaud des impuretés. Les modèles les plus récents fonctionnent avec une résistance d'échauffement sous forme de film apposé sur un support. Dans ce cas, il n'est plus nécessaire de libérer le fil par incandescence.

Ce « capteur à film chaud » est échauffé à une température constante d'environ 120 - 180° C (selon le constructeur du véhicule) audessus de la température d'aspiration. L'air affluant refroidit le capteur à film chaud. L'électronique de régulation permet de compenser ce refroidissement par un courant de chauffage. Ce courant de chauffage est la mesure pour l'air massique aspiré.

Cette méthode tient compte de la densité de l'air qui s'écoule. Les exécutions les plus récentes avec deux ohmmètres à pont séparés permettent aussi d'identifier les pulsations et les courants de retour.



Sous réserve de modifications et de variations dans les illustrations.

Pour les références et les pièces de rechange, voir les catalogues actuels, le CD TecDoc ou encore les systèmes se basant sur les données TecDoc.

\* Les numéros de référence indiqués ne servent qu'à des fins de comparaison et ne doivent pas être utilisés pour les factures remises au client.



**Pannes et causes possibles**

Les débitmètres d'air massique défectueux ou encrassés fournissent des signaux erronés. Les conséquences possibles peuvent être :

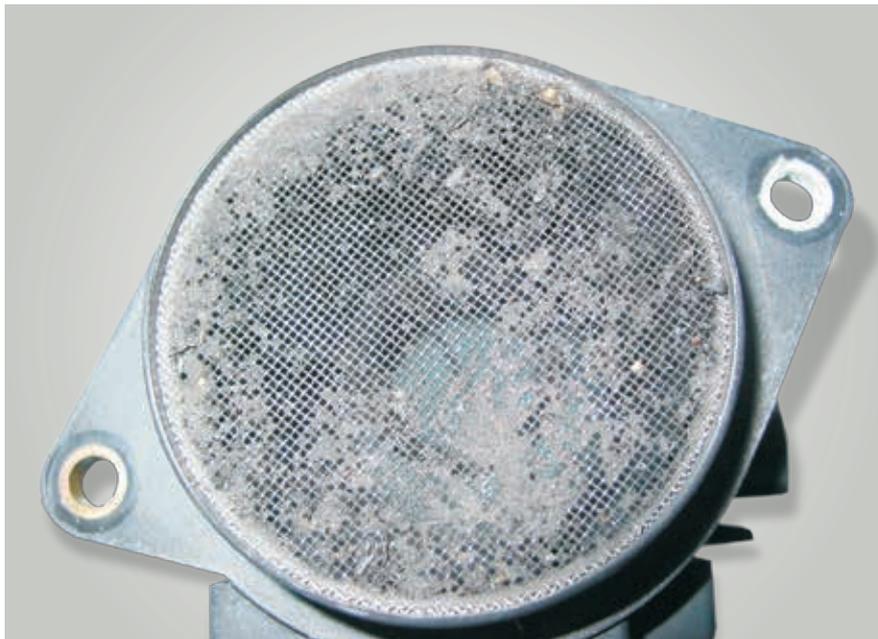
- une fumée noire
- un manque de puissance
- un fonctionnement exceptionnel en cas d'urgence

**Des causes possibles de pannes peuvent être :**

- En cas de fuites dans le collecteur d'aspiration, des particules de poussière peuvent s'infiltrer avec l'air d'aspiration, lesquelles percutent alors à grande vitesse le LMS et détruisent le sensible élément de débitmètre.
- Un embrun d'huile excessif en provenance du reniflard d'aération du carter peut

entraîner une salissure par huilage du débitmètre.

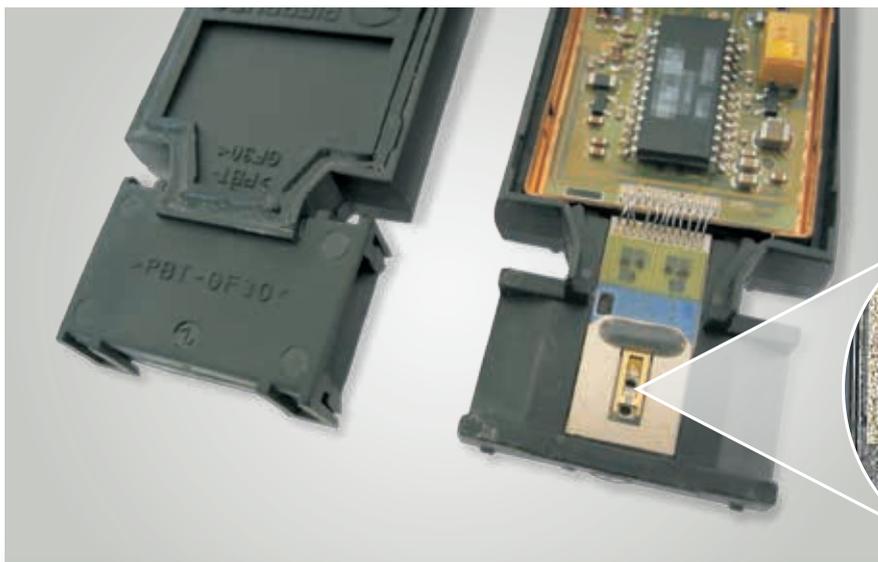
- Des erreurs commises lors du service, aussi, par ex. manque de propreté lors du remplacement du filtre à air, utilisation de filtres à air erronés ou de mauvaise qualité, peuvent causer un entraînement d'impuretés et des dommages du débitmètre d'air massique.
- Des projections d'eau, par ex. en cas de pluie violente, peuvent pénétrer dans le côté air pur à travers le filtre à air et endommager ou salir le débitmètre. L'eau saline, par ex. en provenance du sel d'épandage et de la boue neigeuse, renforce cet effet.
- Des particules d'huile en provenance de filtres à air sport imbibés d'huile peuvent endommager ou salir le débitmètre.



*LMS bouché*

Mais d'autres causes peuvent aussi avoir pour effet qu'un débitmètre d'air massique intact fournisse un signal erroné :

- soupapes de recyclage de gaz d'échappement défectueuses.
- Soupapes d'aération du réservoir défectueuses.
- Fuites du collecteur d'aspiration.
- Filtres à air bouchés.
- Dommages du turbocompresseur (par ex. soupape de décharge mal calibrée).



*Embrun d'huile sur le capteur à film chaud.*



### Débitmètres d'air massique et diagnostic embarqué (« OBD »)

Les débitmètres d'air massique sont surveillés par le diagnostic embarqué (« OBD »). Des codes d'erreur possibles à cette occasion sont :

P0100	Erreur de fonctionnement cercle de débitmètre de masse d'air ou débitmètre d'air massique
P0101	Problème de plage de mesure ou de puissance cercle de débitmètre de masse d'air ou débitmètre d'air massique
P0102	Cercle de débitmètre de masse d'air ou débitmètre d'air massique trop petit
P0103	Cercle de débitmètre de masse d'air ou débitmètre d'air massique trop grand
P0104	Ratés de cercle de débitmètre de masse d'air ou débitmètre d'air massique

Des signaux d'entrée erronés en provenance d'un débitmètre d'air massique défectueux peuvent avoir pour effet que le système de commande moteur envoie des commandes erronées à d'autres composants. Les messages d'erreur ci-contre peuvent aussi être un signe de LMS défectueux :

P0171	Régulation du mélange (banc 1) système trop pauvre
P0172	Régulation du mélange (banc 1) système trop riche
:	:
P0175	Régulation du mélange (banc 2) système trop riche
P0401	Système AGR – débit trop faible
P0402	Système AGR – débit trop élevé

### Erreurs sporadiques

Les erreurs identifiées par l'OBD n'ont pas toujours pour effet de faire s'allumer le voyant d'erre ur.

Si une erreur influençant les gaz d'échappement est identifiée durant un cycle de marche, celle-ci est mise en mémoire en tant qu'erreur « non définie » ; mais le voyant d'erreur ne s'allume pas.

Le voyant d'erreur n'est activé que lorsque la même erreur se produit de nouveau lors des prochains cycles de marche ou pendant une période déterminée. Cette erreur est alors qualifiée de « définie » (confirmée) et est mise en mémoire comme erreur d'OBD.

Outre l'erreur, d'autres données de fonctionnement et conditions d'environnement rencontrées au moment où l'erreur s'est produitesont saisies et mises en mémoire (« Freeze Frames »).

Le voyant d'erreur peut, aussi, de nouveau s'éteindre dès lors que l'erreur ne se produit plus pendant une période déterminée.

La prise de diagnostic (interface) du véhicule permet d'appeler les données enregistrées à l'aide d'un testeur moteur ou d'un lecteur (« Scan Tool ») :

- erreur confirmée (définie) en mode 3
- erreur sporadique en mode 7
- données de fonctionnement (« Freeze Frames ») pour lesquelles une erreur s'est produite, en mode 2

Même si l'OBD affiche une erreur sporadique se produisant à hauteur du débitmètre d'air massique, ce dernier ne doit pas nécessairement être défectueux. Il est fréquent que l'humidité, un embrun d'huile ou des impuretés falsifient les résultats de mesure, ce que l'OBD interprète comme une erreur.

La raison de ces erreurs sporadiques peut résider dans les causes décrites ci-dessus. Avant le montage d'un nouveau débitmètre d'air massique, il est donc recommandé de contrôler le LMS installé.

Vous trouverez de plus amples informations sur l'OBD et sur l'extraction de codes d'erreur dans notre brochure « Service Tips & Infos – Réduction des émissions nocives ».



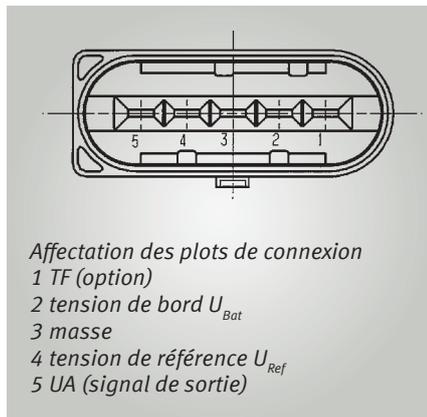
**Contrôle**

En cas de diagnostic d'erreur, il est recommandé de lire tout d'abord le code d'erreur avec un testeur moteur ou un scan-tool.

Attention :

l'OBD reconnaît certes une pièce défectueuse ou une fonction non correcte, mais n'identifie pas dans tous les cas la cause réelle de la défaillance ou de l'erreur.

Des erreurs électriques dans le faisceau de câbles ou dans le composant lui-même sont, dans la plupart des cas d'application, mises en mémoire comme erreur. Il faut les vérifier à l'aide de moyens de contrôle appropriés.



Affectation des plots de connexion  
1 TF (option)  
2 tension de bord  $U_{Bat}$   
3 masse  
4 tension de référence  $U_{Ref}$   
5 UA (signal de sortie)

Lorsque le contact est mis, il est interdit de séparer ou de relier des fiches de raccordement. Les pics de tension survenant à cette occasion sont susceptibles de détruire les composants électroniques.

**Remarque :**  
Ne jamais purger à l'air comprimé le débitmètre d'air massique !  
Le débitmètre risque d'être détruit.

Il est possible de procéder au contrôle du débitmètre d'air massique de différentes manières :

**Contrôler la tension de référence**

- Enlever la prise du LMS.
- Mettre le contact.
- Mesurer la tension sur la prise.

**Remarque :**

Les tensions lues doivent être les suivantes (cf. illustr. Affectation des plots de connexion):

- Entre broche 2 et masse du véhicule: 12 volts (tension de bord).
- Entre broche 4 et broche 3 : 5 volts (tension du capteur).

Si ces valeurs ne sont pas atteintes, il faut vérifier tous les câbles et toutes les prises concernés quant à la présence d'un court-circuit, d'une interruption ou de résistances de contact.

**Remarque :**

Pour le contrôle, utiliser un voltmètre ou un oscilloscope.

**Contrôler la racine de la ligne caractéristique de débitmètre**

Préalables :

- Le système d'AGR est en parfait état.
- Le filtre à air est propre.
- Le régime de rupteur est atteint (conformément aux données d'AGE).

**Remarque :**

Si l'on ne dispose pas d'un câble de contrôle spécial, l'appareil de mesure doit être accordé aux bornes avec des pointes de mesure correspondante (au dos des prises).

Ne pas « piquer » les câbles !

- Mettre le contact.
- Le moteur étant arrêté, mesurer la tension de sortie entre la broche 5 et la broche 3.

Si la tension de sortie avec l'air immobile est de  $1,00 \pm 0,02$  volt, le débitmètre d'air massique est presque toujours en bon état. S'il existe un risque que la mesure puisse être falsifiée par des courants d'air (vent), nous vous recommandons d'occulter les deux extrémités du tube de mesure avec des moyens appropriés.

Si la tension de sortie est supérieure à cette tolérance, il est recommandé d'échanger le débitmètre d'air massique.

**Contrôler la réaction**

- Si la valeur de 1 V est atteinte, insuffler une faible quantité d'air dans le LMS.

La valeur de tension doit maintenant augmenter au fur et à mesure qu'augmente la quantité d'air injectée.

Si cela n'est pas le cas, cela signifie que le débitmètre est défectueux et le LMS doit être remplacé.

**Mesure sous charge**

- Faire démarrer le moteur.  
Valeur théorique (moteur chaud et au ralenti) : 1,2 - 1,6 volts.
- Augmenter le régime (coup d'accélérateur jusqu'au régime de rupteur. Les tensions de signal atteintes doivent être comprises entre 3,8 et 4,4 volts.

Du ralenti à la pleine charge, le débitmètre d'air massique émet une tension mesurable d'environ 1,0 à env. 4,4 volts.

Si cela n'est pas le cas, il faut remplacer le LMS.