



SI 0079

Uniquement pour professionnels !
1/4

SERVICE INFORMATION

DÉBITMÈTRES D'AIR MASSIQUES (ANALOGIQUES)

DÉFAUTS, DÉGÂTS ET CONTRÔLE

APPLICATIONS

Le débitmètre d'air massique mesure la masse d'air (« débit massique de l'air ») amenée au moteur avec une grande précision. Le signal du débitmètre d'air massique est utilisé pour le calcul de la quantité d'injection de même que pour commander le recyclage des gaz d'échappement sur les moteurs diesel. Il s'agit d'un composant important pour la réduction des gaz d'échappement et pour l'alimentation en air.

Un débitmètre d'air massique défectueux ou sale peut fournir des signaux d'entrée erronés à la commande électronique d'un moteur qui commande alors mal d'autres composants.

Sur les moteurs turbodiesel, le débitmètre d'air massique subit une contrainte énorme, car tant le flux d'air que la vitesse de l'air sont très élevés.

DESCRIPTION FONCTIONNELLE

Le débitmètre d'air massique complet se compose d'un conduit d'écoulement (tube) dans lequel l'air d'aspiration circule devant le capteur proprement dit.



REMARQUE :

Selon l'application et le véhicule, le débitmètre d'air massique est complètement intégré à un tube en plastique, ou le capteur proprement dit se présente séparément sous la forme d'un module

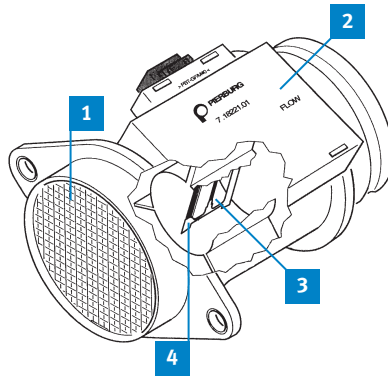
connectable distinct. Les deux versions (avec tube ou capteur séparé) sont appelées « débitmètre d'air massique ».

Sur les plus anciens modèles, l'élément capteur était un fil chaud. Un bref échauffement du fil chaud une fois le moteur coupé le débarrassait des impuretés par brûlure.

Les modèles récents utilisent une résistance chauffante se présentant sous la forme d'une pellicule sur un support. Il n'y a alors pas de nettoyage par brûlure. Ce capteur à pellicule chauffante est porté à une température constante

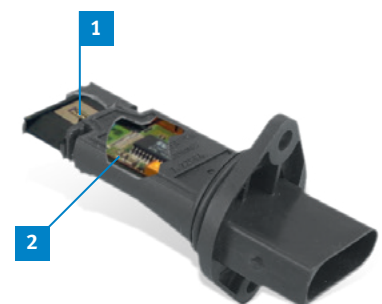
supérieure d'env. 120 à 180 °C (selon le constructeur de véhicules) à la température d'aspiration. L'air entrant refroidit le capteur à pellicule chauffante. Un réglage électronique compense ce refroidissement par un courant de chauffage. Ce courant de chauffage constitue une mesure pour la masse d'air aspirée. Cette méthode tient compte de la densité de l'air qui circule.

Les modèles récents comportant deux ponts de mesure séparés sont capables de reconnaître également les pulsations et les courants de reflux.



- 01 Redresseur de flux
- 02 Électronique
- 03 Capteur à pellicule chauffante
- 04 Capteur de température

Débitmètre d'air massique à pellicule chauffante (ancien modèle)



- 01 Capteurs
- 02 Électronique

Débitmètre d'air massique à pellicule chauffante (modèle récent, vue en coupe)

Sous réserve de modifications et de variations dans les illustrations. Pour les références et les pièces de rechange, voir les catalogues actuels ou les systèmes se basant sur les données TecAlliance.
* 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.

**SI 0079**Uniquement pour professionnels !
2/4

ANOMALIES ET CAUSES POSSIBLES

Les débitmètres d'air massiques défectueux ou sales délivrent des signaux erronés.

Les conséquences possibles sont les suivantes :

- fumée noire
- manque de puissance
- mode dégradé

CAUSES DE DÉGÂTS POSSIBLES :

En cas de fuites dans le système d'aspiration, des impuretés véhiculées par l'air d'aspiration peuvent heurter le débitmètre d'air massique à vitesse élevée et détruire le fragile capteur.

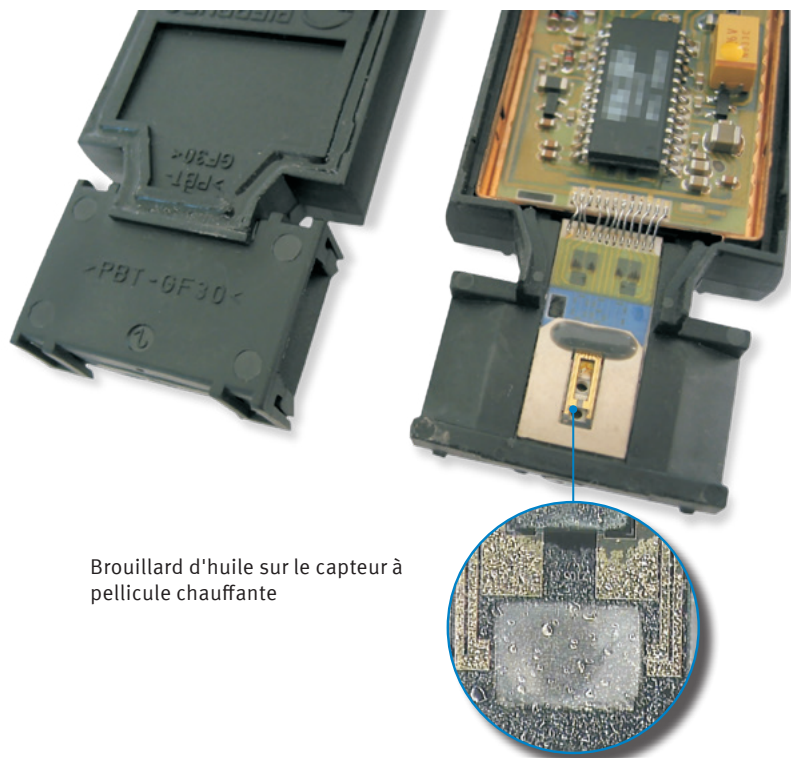
- Un brouillard d'huile excessif provenant du dégazage du carter de vilebrequin peut maculer le capteur d'huile.
- Des erreurs commises pendant le service, p.ex. un manque de propreté lors du changement du filtre à air ou l'utilisation d'un filtre à air incorrect ou de mauvaise qualité peuvent également être les causes d'un apport de crasse et de dégâts sur le débitmètre d'air massique.
- L'eau projetée, p.ex. lors d'une forte pluie, peut accéder au côté air pur au travers du filtre à air et endommager ou encrasser le capteur. Cet effet est renforcé si l'eau est salée (sel d'épandage et neige fondue p.ex.).
- Les particules d'huile provenant de filtres à air sport humectés par l'huile peuvent endommager ou encrasser le capteur.

D'autres causes peuvent également être responsables de la délivrance d'un signal erroné par un débitmètre d'air massique intact :

- vannes de recyclage des gaz d'échappement défectueuses
- valves de ventilation du réservoir défectueuses
- fuites dans le système d'aspiration
- filtres à air bouchés
- dégâts sur le turbocompresseur (p.ex. soupape wastegate mal calibrée)



Débitmètre d'air massique bouché



Brouillard d'huile sur le capteur à pellicule chauffante



DÉBITMÈTRES D'AIR MASSIQUES ET DIAGNOSTIC EMBARQUÉ (OBD)

Les débitmètres d'air massiques sont surveillés par le diagnostic embarqué (OBD). Les codes de défaut possibles sont les suivants :

Si un débitmètre d'air massique défectueux délivre des signaux d'entrée erronés, la commande électronique d'un moteur peut mal commander d'autres composants. C'est pourquoi les messages d'anomalie ci-contre peuvent également être dus à un débitmètre d'air massique défectueux :

P0100	Mauvais fonctionnement du circuit du débitmètre d'air massique ou volumique
P0101	Problème de plage de mesure ou de puissance du circuit du débitmètre d'air massique ou volumique
P0102	Circuit du débitmètre d'air massique ou volumique trop petit
P0103	Circuit du débitmètre d'air massique ou volumique trop grand
P0104	Ratés du circuit du débitmètre d'air massique ou volumique

P0171	Réglage du mélange (banc 1) système trop pauvre
P0172	Réglage du mélange (banc 1) système trop riche
:	:
P0175	Réglage du mélange (banc 2) système trop riche
P0401	Système EGR – taux de flux trop faible
P0402	Système EGR – taux de flux trop élevé

ANOMALIES SPORADIQUES

Toutes les anomalies détectées par l'OBD n'entraînent pas d'allumage direct du voyant indicateur de problème.

Si une anomalie influençant les gaz d'échappement est constatée pendant un cycle de conduite, elle est sauvegardée en tant qu'anomalie « non détrompée », mais le voyant indicateur de problème ne s'allume pas.

Le voyant indicateur de problème ne s'allume que si la même anomalie se reproduit au cours des cycles de conduite suivants ou dans un certain laps de temps. Cette anomalie est appelée « détrompée » (confirmée) et sauvegardée en tant que défaut OBD.

Outre l'anomalie, d'autres données de fonctionnement et conditions d'environnement qui régnaient au moment de la survenue de l'anomalie sont également détectées et sauvegardées (« freeze frames »).

Le voyant indicateur de problème peut également s'éteindre si l'anomalie ne se reproduit plus pendant un certain laps de temps.

Les données sauvegardées peuvent être transférées dans un analyseur de moteur ou un appareil de lecture (« scan-tool ») à l'aide de la prise de diagnostic (interface) présente dans le véhicule :

- anomalies confirmées (détrompées) dans le mode 3
- anomalies sporadiques dans le mode 7
- données de fonctionnement (« freeze frames ») avec lesquelles une anomalie s'est produite, dans le mode 2

Même si l'OBD signale une anomalie sporadique du débitmètre d'air massique, celui-ci n'est pas nécessairement défectueux. Les résultats des mesures sont souvent faussés par l'humidité, le brouillard d'huile ou la crasse, que l'OBD considère comme des anomalies. Ces anomalies sporadiques peuvent être dues à l'une des causes déjà décrites. Avant d'installer un nouveau débitmètre d'air massique, il faut donc commencer par contrôler celui-ci.



**SI 0079**Uniquement pour professionnels !
4/4

CONTRÔLE DES DÉBITMÈTRES D'AIR MASSIQUES ANALOGIQUES

Lors du diagnostic d'anomalie, commencer par lire le code de défaut avec un analyseur de moteur ou un scan-tool.

ATTENTION :

L'OBD reconnaît une pièce défectueuse ou une fonction incorrecte, mais pas la cause. Les anomalies électriques dans le faisceau de câbles ou dans le composant proprement dit sont sauvegardées comme des anomalies dans la plupart des cas. Elles doivent être déterminées à l'aide d'appareils de contrôle appropriés.

Le contrôle du débitmètre d'air massique peut être effectué de différentes manières :

CONTRÔLER L'ALIMENTATION EN TENSION

- Débrancher la prise mâle du débitmètre d'air massique.
- Mettre le contact.
- Mesurer la tension sur la prise mâle.



REMARQUE :

Les tensions suivantes doivent être présentes (voir fig. assignation de la prise) :

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

Si ces valeurs ne sont pas atteintes, contrôler tous les câbles et prises mâles concernés à la recherche d'un court-circuit, d'une interruption et de résistances de contact.



REMARQUE :

Le contrôle peut être effectué avec un voltmètre ou un oscilloscope.



- 1 TF (option)
- 2 Tension de bord UBat
- 3 Masse
- 4 Tension de référence URef
- 5 UA (signal de sortie)

Assignation de la prise

CONTRÔLER LE PIED DE LA COURBE CARACTÉRISTIQUE DU CAPTEUR

Conditions préalables :

- Le système EGR est en parfait état.
- Le filtre à air est propre.
- Le régime maximal nominal est atteint (conformément aux données du contrôle antipollution).



REMARQUE :

En l'absence de câble de contrôle spécial, relier l'appareil de mesure aux bornes (dos de la prise mâle) à l'aide de pointes de mesure appropriées.

Ne jamais « piquer » les câbles !

- Mettre le contact.
- Le moteur étant à l'arrêt, mesurer la tension de sortie entre les broches 5 et 3.

Si la tension de sortie en l'absence de circulation de l'air est de $1,00 \pm 0,02$ volt, le débitmètre d'air massique est presque toujours en ordre.

Si la mesure risque d'être faussée par des flux d'air (vent), fermer les deux extrémités de la canalisation de mesure à l'aide de moyens appropriés.

Si la tension de sortie se situe en dehors de cette tolérance, remplacer le débitmètre d'air massique.

CONTRÔLER LA RÉACTION

Si la valeur de 1 volt est atteinte, souffler légèrement dans le débitmètre d'air massique.

La tension doit augmenter en même temps que la puissance du souffle. Si ce n'est pas le cas, le capteur est défectueux et le débitmètre d'air massique doit être remplacé.

MESURE SOUS CHARGE

- Démarrer le moteur.
Valeur prescrite (moteur chaud au ralenti) : 1,2 – 1,6 volt
- Augmenter le nombre de tours (accélération) jusqu'au régime maximal nominal.
Des tensions du signal de 3,8 à 4,4 volts doivent être atteintes.

Entre le ralenti et la pleine charge, le débitmètre d'air massique délivre une tension mesurable d'environ 1,0 à 4,4 volts. Si ce n'est pas le cas, remplacer le débitmètre d'air massique.

Aucune connexion ne doit être débranchée ou branchée lorsque le contact est mis. Les pointes de tension que cela occasionne peuvent détruire les composants électroniques.



REMARQUE :

Ne jamais souffler d'air comprimé dans le débitmètre d'air massique ! Ceci peut détruire le capteur.

