



M. Georges PRAT-MARCA

Téléphone : 01 40 10-71 11
Télécopie : 01 43 11 23 63

32, avenue Michelet
B.P. 170

F-93404 Saint-Ouen Cedex
05/02/03

V.Référence/V.Lettre du :

Affaire suivie par :
VTQ Yves Duchatelet

Ligne directe:
01 40 10 73 83

Monsieur,

Nous avons bien reçu votre mail du 23/01/03 qui a retenu toute notre attention et nous vous transmettons une documentation relative au composant pour lequel vous manifestez votre intérêt.

Le constructeur qui commercialise au travers de son réseau le type de véhicule qui fait l'objet de votre demande est seul habilité à en assurer la garantie contractuelle et, plus généralement, le service après-vente dont les conditions et modalités ont été portées à la connaissance des propriétaires lors de l'achat de leur véhicule. Seul, le réseau du constructeur est à même de déterminer la cause exacte des incidents et est habilité à procéder à des interventions techniques sur le véhicule et ses composants.

Le cas échéant, si après expertise, les composants concernés sont reconnus défectueux par le ou les fournisseurs fabricants, le constructeur exerce auprès de ces derniers le recours en garantie correspondant afin d'obtenir un dédommagement selon des conditions contractuellement prévues.

Bien entendu, Bosch n'entend pas se soustraire à l'application de la garantie légale dès lors qu'une défectuosité d'un composant commercialisé sous sa marque serait prouvée.

.../...

03026.doc



Il nous paraît important de préciser que le débitmètre d'air remplit parfaitement sa fonction dès lors qu'il est utilisé selon les préconisations que nous avons portées à la connaissance du constructeur. Il ne présente à ce jour aucun défaut systématique connu. Toutefois, il n'est pas exclu que certaines conditions de fonctionnement ou d'utilisation particulières altèrent le niveau de performance de ce composant.

En effet, l'encrassement du débitmètre n'est pas inhérent à la qualité de la pièce, mais peut avoir plusieurs origines que seul le constructeur automobile ou ses représentants peuvent déterminer avec certitude.

Soyez assuré, par ailleurs, que nos services techniques travaillent en étroite collaboration avec ceux des constructeurs dans une optique d'amélioration continue de nos produits. Nous nous appuyons pour ce faire sur les progrès de l'art et de la technique. C'est dans ce cadre qu'ont été introduites les améliorations qui permettent au débitmètre d'être plus résistant dans un environnement défavorable ou défaillant.

Nous vous invitons donc à prendre contact avec le service clientèle du constructeur VAG, afin d'obtenir plus d'information sur les dysfonctionnements rencontrés par certains utilisateurs.

Comptant sur votre compréhension, nous vous prions d'agréer, Monsieur, l'expression de nos sentiments les meilleurs.

Y. Duchatelet
Chef du Département Qualité/Garantie
Première Monte Automobile

Débitmètre massique d'air à film chaud HFM5

Applications

Une combustion optimale dans le cadre des limites des émissions à l'échappement fixées par la législation impose le dosage précis de la masse d'air nécessaire à chaque état de fonctionnement du moteur.

A cet effet, le débitmètre massique d'air à film chaud mesure exactement une partie du flux d'air total qui traverse réellement le filtre à air ou le tube calibré. Il tient également compte des pulsations et reflux dus à l'ouverture et à la fermeture des soupapes d'admission. Les variations de la température de l'air d'admission n'ont aucune influence sur la précision de mesure.

Conception

Le corps du débitmètre massique d'air à film chaud HFM5 (figure 1, rep. 5) est intégré dans un tube calibré (2) disponible en plusieurs diamètres, en fonction du débit d'air maximum imposé par le moteur (de 370 à 970 kg/h). Le tube calibré est monté dans le collecteur d'admission,

en aval du filtre à air. Il existe également des capteurs enfichables qui sont incorporés au filtre à air.

Une cellule de mesure (4), qui est « balayée » par un flux partiel d'air d'admission (8), et une électronique d'exploitation (3) constituent les composants essentiels du capteur.

Les éléments de la cellule de mesure sont déposés sur un substrat semi-conducteur, ceux de l'électronique d'exploitation (circuit hybride) sur un substrat en céramique. L'ensemble est donc d'une grande compacité. Des connexions électriques (1) assurent le raccordement de l'électronique d'exploitation au calculateur. La forme du canal de mesure du flux partiel (6) est telle que l'air passe sur la cellule de mesure puis retourne au tube calibré par la sortie (7) sans formation de tourbillons. Cette technique permet l'amélioration de la réponse du capteur en cas d'écoulements fortement pulsés et la détection des reflux éventuels (figure 2).

Fonctionnement

Le débitmètre massique d'air à film chaud est un « capteur thermique ». Son principe de fonctionnement est le suivant :

Une résistance disposée au centre de la cellule de mesure (figure 3, rep. 3) chauffe une membrane de détection micromécanique (5) et la maintient à une température constante. En dehors de cette zone de chauffage régulée (4) la température baisse des deux côtés.

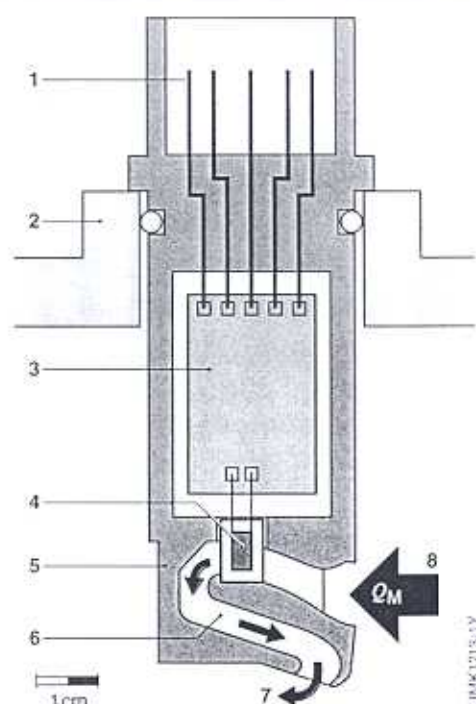
La répartition de la température sur la membrane est saisie par deux thermorésistances disposées symétriquement sur la membrane, de part et d'autre de la résistance de chauffage (points de mesure M_1 , M_2). En l'absence de circulation d'air, le profil de température (1) est le même des deux côtés ($T_1 = T_2$).

Dès que de l'air passe sur la cellule de mesure, le profil de température homogène varie au niveau de la membrane (2). Du côté de l'admission, le profil de température est plus abrupt, car l'air qui circule refroidit cette zone. Du côté opposé, celui du moteur, la cellule de mesure commence par se

Débitmètre massique d'air à film chaud HFM5 (schema).

Figure 1

- 1 connexions électriques (fiches)
- 2 paroi du tube calibré ou du boîtier du filtre à air
- 3 électronique d'exploitation (circuit hybride)
- 4 cellule de détection
- 5 boîtier de capteur
- 6 canal de mesure du flux partiel
- 7 sortie du flux partiel de mesure Q_u
- 8 entrée du flux partiel de mesure Q_u



refroidir, puis l'air réchauffé par l'élément chauffant contribue au réchauffement progressif de la cellule de mesure. Du fait de la variation de la répartition de température, une différence de température (ΔT) apparaît entre les points de mesure M_1 et M_2 .

La chaleur transmise à l'air et l'évolution de la température sur la cellule de mesure dépendent de la masse d'air qui traverse le capteur. La différence de température (indépendante de la température absolue du flux d'air) est un paramètre qui permet de déterminer la masse du flux d'air. En outre, elle dépend du sens du flux, de sorte que le débitmètre peut également détecter la valeur ainsi que le sens du flux massique d'air.

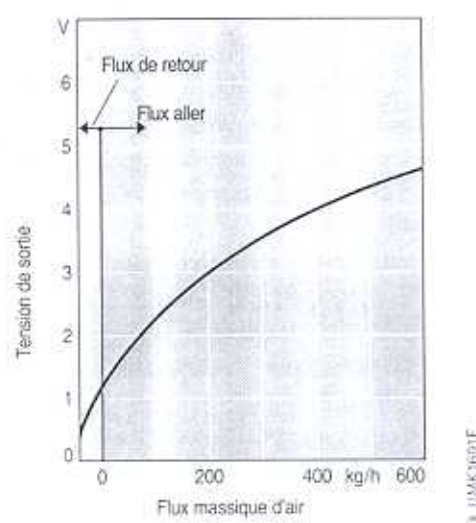
Grâce à la très faible épaisseur de la membrane micromécanique, le capteur réagit très vite aux variations (< 15 ms). Cet avantage est très important dans le cas de flux d'air fortement pulsés.

La différence de résistance entre les points de mesure M_1 et M_2 est convertie par l'électronique d'exploitation intégrée au capteur en un signal de tension analogique compris entre 0 et 5 V et adapté au calculateur. La tension mesurée est convertie, à partir de la courbe caractéristique du capteur mémorisée dans le calculateur (figure 2), en une valeur qui exprime le débit massique [kg/h].

L'allure de la courbe est conformée de manière à ce que le diagnostic intégré au calculateur puisse déceler les incidents, p. ex. la coupure d'un conducteur. Un capteur de température peut être intégré au débitmètre HFM5 pour des évaluations annexes. Il se trouve sur la cellule de mesure, en amont de la zone de chauffage.

Il n'est pas nécessaire à la détermination de la masse d'air. Certaines applications automobiles imposent des mesures supplémentaires pour l'amélioration de la séparation de l'eau et de la crasse (tube intérieur, grille de protection).

Tension de sortie d'un débitmètre massique d'air à film chaud en fonction du flux partiel de mesure en circulation.



Principe de mesure du débitmètre massique d'air à film chaud.

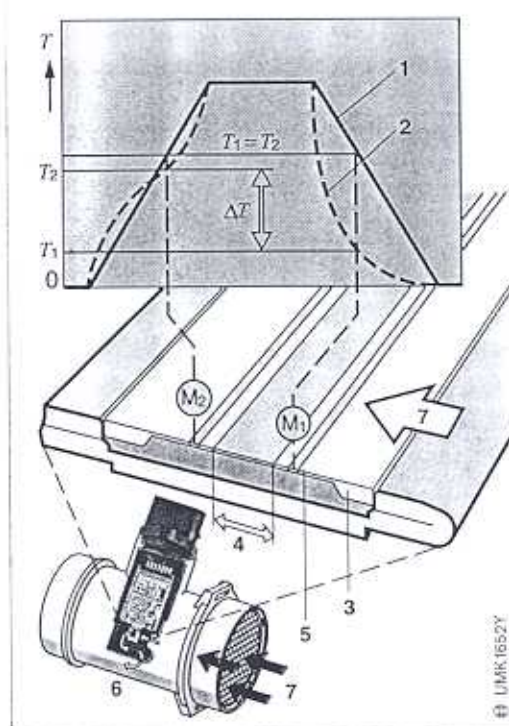


Figure 3

- 1 profil de température sans afflux d'air
 - 2 profil de température avec afflux d'air
 - 3 cellule de détection
 - 4 zone de chauffage
 - 5 membrane du capteur
 - 6 débitmètre et tube calibré
 - 7 flux d'air d'admission
- M_1, M_2 points de mesure
 T_1, T_2 valeurs de température aux points de mesure M_1 et M_2
 ΔT différence de température