

INFORMATION TECHNIQUE

CAPTEUR DE PRESSION POUR GAZ D'ÉCHAPPEMENT

Le capteur de pression pour gaz d'échappement est un capteur de pression différentiel dont la fonction est de mesurer la différence de pression existant dans les gaz d'échappement entre l'entrée et la sortie du filtre à particules ou la pression atmosphérique.

Le capteur de pression différentiel est un élément de plus du système antipollution qu'incorporent les moteurs diesel pour respecter la réglementation européenne sur les émissions polluantes.

Il existe deux systèmes intégrant le capteur de pression pour gaz d'échappement :

- Système de filtre à particules sans additif (DPF)(figure 1).
- Systèmes de filtre à particules avec additif (FAP)(figure 2).

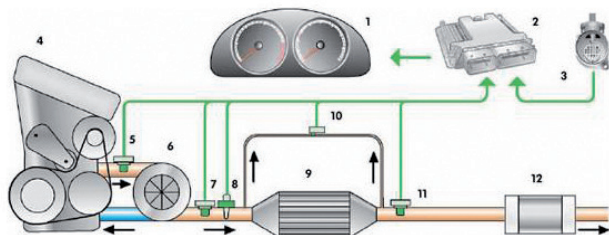


Figure 1. DPF

- 1- Unité de contrôle sur le tableau d'instruments.
- 2- Unité de contrôle du moteur.
- 3- Mesureur de la masse d'air.
- 4- Moteur diesel.
- 5- Capteur de température avant le turbocompresseur.
- 6 Turbocompresseur.
- 7- Capteur de température avant le filtre à particules.
- 8- Sonde lambda.
- 9- Filtre à particules.
- 10- Capteur de pression 1 de gaz d'échappement.
- 11- Capteur de température après le filtre à particules.
- 12- Silencieux.

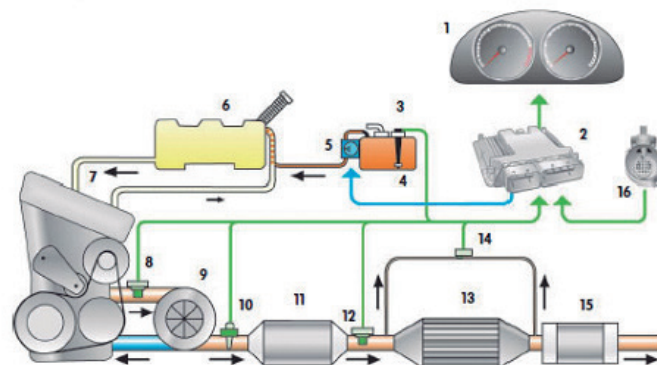


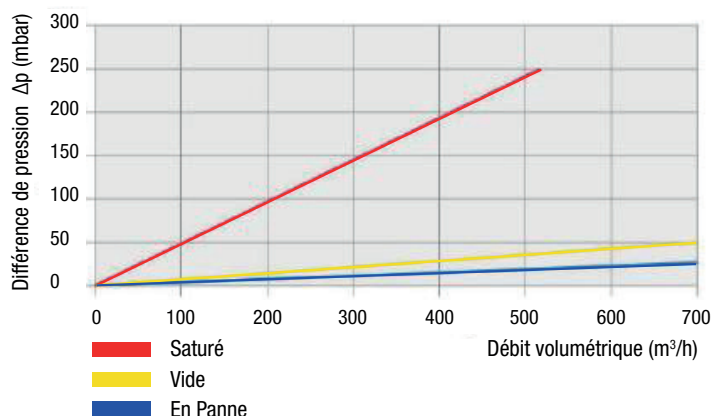
Figure 2. FAP

- 1- Unité de contrôle sur le tableau d'instruments.
- 2- Unité de contrôle du moteur.
- 3- Réservoir d'additif.
- 4- Capteur de manque d'additif pour le carburant.
- 5- Pompe pour additif du filtre à particules.
- 6- Réservoir de carburant.
- 7- Moteur diesel.
- 8- Capteur de température avant le turbocompresseur.
- 9- Turbocompresseur.
- 10- Sonde lambda.
- 11- Catalyseur d'oxydation.
- 12- Capteur de température avant le filtre à particules.
- 13- Filtre à particules.
- 14- Capteur de pression 1 de gaz d'échappement.
- 15- Silencieux.
- 16- Mesureur de la masse d'air.

La différence entre les deux systèmes réside dans la manière dont se régénère le filtre quand le système détecte qu'il est saturé, Dans le système DPF, la régénération se produit à travers une augmentation de la température des gaz d'échappement en réalisant une post-injection à 35° du vilebrequin après le point mort supérieur pour atteindre les 600°C nécessaires pour la combustion lente de l'escarbille.

Dans le système FAP, la régénération du filtre est réalisée systématiquement de sorte que l'additif fait baisser la température d'ignition de l'escarbille à une température de 300-350°C, température à laquelle arrivent les gaz d'échappement en soi au filtre, ce qui provoque la combustion lente de l'escarbille. Ce cycle se répète tous les 500-700 km en fonction de la forme de conduire et dure entre 5 et 10 minutes.

Le niveau de saturation du filtre est déterminé par l'information fournie par le capteur de pression pour gaz d'échappement, les capteurs de température situés avant et après le filtre et le mesureur de masse d'air de l'admission.



INFORMATION TECHNIQUE

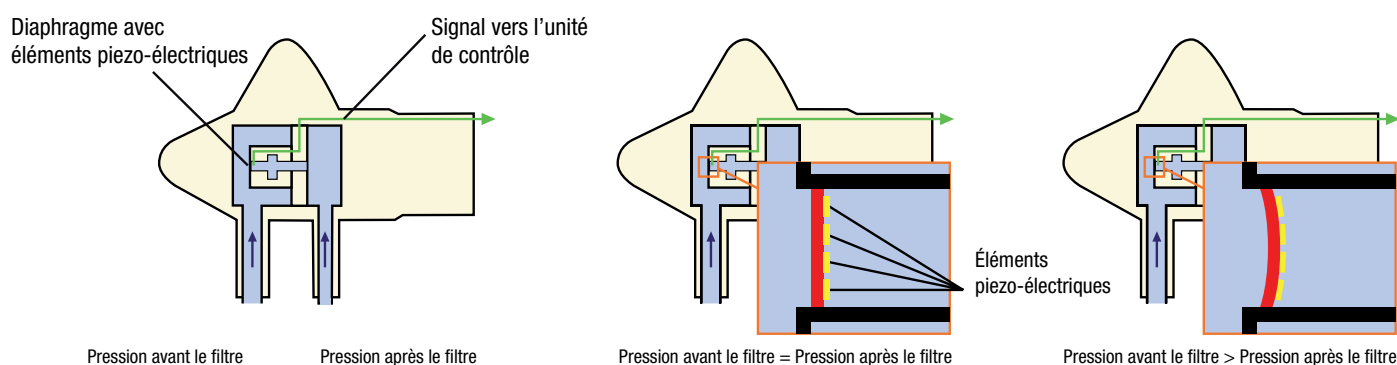
Les capteurs de pression pour gaz d'échappement doivent fonctionner dans des conditions critiques de montage et doivent être capables de fonctionner à des températures comprises entre -40°C et +130°C. De plus, ils doivent être résistants aux hydrocarbures. Pour que cela soit possible, **FAE** soumet ses capteurs à des essais exhaustifs d'homologation qui incluent :

- Fonctionnement cyclique à haute et basse pression dans des conditions environnementales extrêmes.
- Résistance aux vibrations et aux coups.
- Fonctionnement de surpression à haute et basse température.
- Résistance à l'humidité et à la température.
- Choc thermique -40÷150°C.

Tous nos capteurs sont soumis pendant leur montage à des essais d'étanchéité et à des vérifications de la tension de sortie.

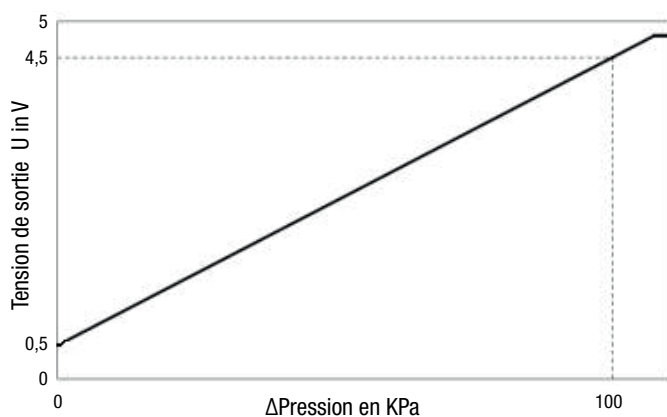
ÉLÉMENT CAPTEUR

L'élément capteur du capteur de pression pour gaz d'échappement est de type piézorésistif avec une configuration de pont de Wheatstone dont la résistance électrique varie selon la déformation mécanique d'une membrane.



L'élément capteur est intégré dans un DIE de type MEMS qui amplifie, compense thermiquement et conditionne le signal. L'électronique numérique qu'il incorpore nous permet de programmer le signal de sortie entre 0 à 5 V, selon les exigences dont nous avons besoin pour chaque référence. Le DIE est monté sur un circuit céramique et ses connexions électriques sont réalisées moyennant un bonding. Le tout est protégé par un réceptacle et un gel de silicone. Le circuit électronique est réalisé en employant une technologie hybride et il est manipulé dans une salle blanche en raison de sa nature délicate.

La sortie des capteurs de pression pour gaz d'échappement a une relation linéaire entre la différence pression existant entre l'entrée et la sortie du filtre à particules qui s'exprime dans une tension de sortie qui correspond à l'équation suivante :



$$V_{out} = S \cdot \Delta P + Of$$

où : V_{out} : Tension de sortie (V).
 S : Sensibilité.
 ΔP : Différence de pression entre l'entrée et la sortie du filtre (kPa).
 Of : Offset.

Données techniques

- Tension d'alimentation.....5 V ±0.5 V.
- Plage de température.....de -20 à 130 °C (dans les tolérances).
- Températures maximales et minimales.....de -40 à 150 °C.
- Temps de réponse (t 10/90).....1.5 ms.
- Pression maximale.....±400 kPa (30 °C pendant 5 s).

Toutes ces données sont communes à tous les capteurs de pression pour gaz d'échappement **FAE**; chaque référence spécifique a sa courbe de fonctionnement et ses tolérances spécifiques.

INFORMATION TECHNIQUE

ÉLÉMENTS DE CONSTRUCTION

Le capteur de pression pour gaz d'échappement est composé des parties suivantes (figure 3) :

- 1- Élément capteur : Composé du circuit électronique monté sur une plaque céramique.
- 2- Corps : Généralement en PBT+30FV, est celui qui contient du circuit et des bornes. Normalement, ici se trouve l'entrée d'air au capteur.
- 3- Bornes : Auxquelles est soudé le circuit moyennant une soudure conventionnelle avec de l'étain.
- 4- Couvercle : Pour provoquer l'étanchéité dans l'une des chambres.

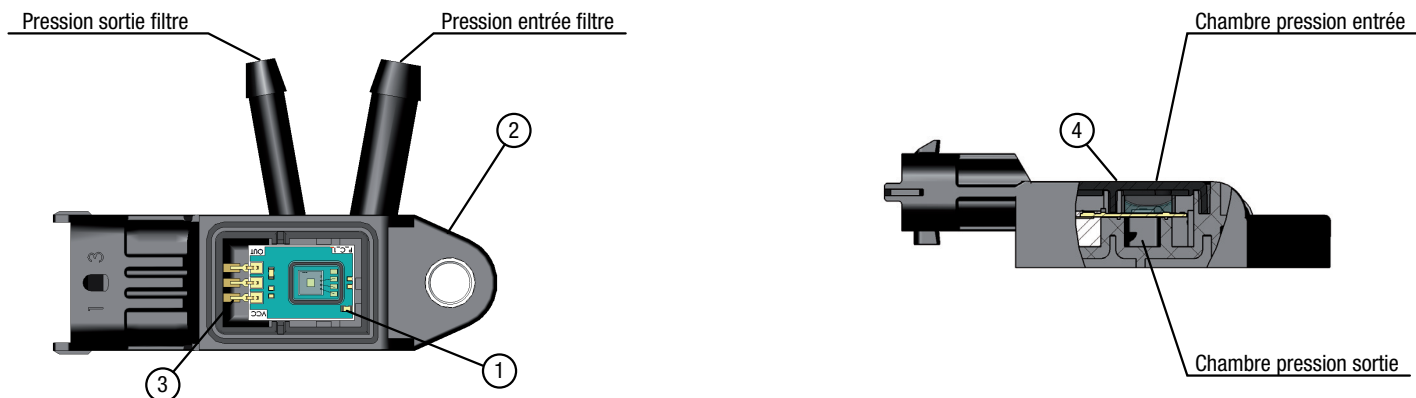
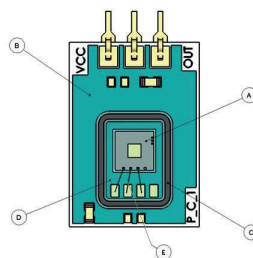


Figure 3

L'élément capteur contient :

- A- Circuit électronique.
- B- Plaque céramique.
- C- Protecteur du DIE.
- D- Gel de silicone (qui protège le circuit électronique).
- E- Bonding.



INSTRUCTIONS DE MONTAGE

Les étapes à suivre pour changer le capteur de pression pour gaz d'échappement sont les suivantes :

- Le contact ne doit pas être mis (ne pas alimenter les capteurs).
- Localiser le capteur sur le véhicule (en suivant les tuyaux qui sortent du filtre à particules puisqu'il est un peu éloigné de ce dernier).
- Déconnecter les tuyaux de pression (entrée et sortie).
- Déconnecter le connecteur du capteur.
- Retirer les vis de fixation ou le système de fixation incorporé.
- Installer le nouveau capteur puis le fixer.
- Connecter les tuyaux sur les tuyères du capteur.

INSPECTION VISUELLE / CAUSE DE DÉFAUTS

Il faut vérifier le corps du capteur, le connecteur et le câble en s'assurant qu'ils sont en bon état. Vérifier également si le corps du capteur montre des fissures, bosses ou coups pouvant l'avoir endommagé.

Il ne faut pas oublier que, en règle générale, une inspection visuelle n'est pas suffisante pour pouvoir garantir le bon ou mauvais fonctionnement du capteur, mais elle aide à réaliser un premier diagnostic.

Les causes de défaut peuvent être :

- Une détérioration des tuyaux (rupture, pore, crevasse, etc.).
- Une détérioration des câbles de connexion ou du connecteur.
- Une détérioration de l'élément capteur ce qui implique une mauvaise lecture de la pression.
- Un problème de fuites sur le capteur.
- Une détérioration de l'union entre les tuyaux et le capteur ou le filtre à particules.

Les éventuels effets d'un mauvais fonctionnement du capteur de pression pour gaz d'échappement sont :

- Régénérations du filtre de forme cyclique quand elles ne sont pas nécessaires.
- Perte de puissance si le capteur ne détecte pas correctement le niveau de saturation du filtre.
- Allumage du témoin lumineux filtre à particules (sur certains modèles, il s'agit du témoin de préchauffage directement) puis clignotement du témoin lumineux du préchauffage.
- Diminution de la vie utile du filtre car il réalise les régénérations au moment inapproprié.