

4.6

Alimentation en air

De l'air frais est requis pour la préparation du mélange et la combustion. Il est conduit vers le moteur au travers de la conduite d'aspiration. Les modules touchés sont le débitmètre d'air massique, le boîtier papillon, la conduite d'aspiration et la coupure du canal d'admission (« clapets Tumble »).

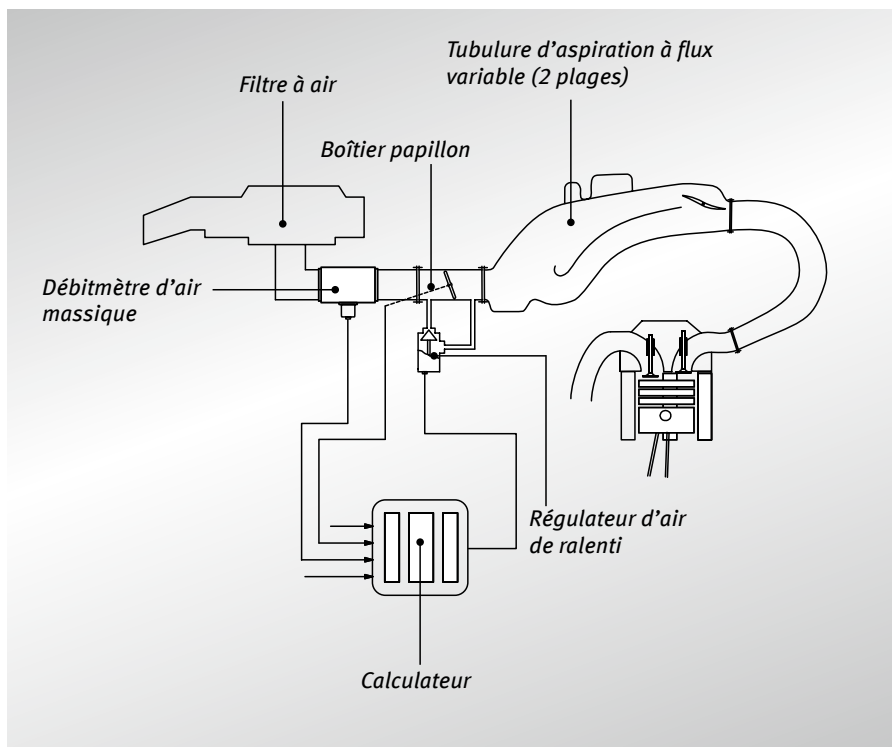


Fig. 39 Alimentation en air (schématique)

Les débitmètres d'air massique (LMS)

mesurent continuellement la masse d'air introduite dans le moteur. Le signal du LMS est utilisé pour le calcul du volume d'injection, sur les moteurs diesel vient s'ajouter la commande du recyclage des gaz.

Vous trouverez plus d'informations dans nos Service Information.



Fig. 40 Différents types de débitmètre d'air massique

Boîtiers papillon (DKS)

Le flux d'air aspiré par le moteur est commandé par des boîtiers papillon. Le remplissage des cylindres est tributaire de l'étranglement de l'air d'aspiration. Dans le passé, les boîtiers papillon n'étaient utilisés que sur les moteurs à essence. En corrélation avec la réduction des émissions nocives, ils sont de plus en plus souvent montés sur les moteurs diesel. Sur les moteurs diesel de la nouvelle génération, la différence de pression entre les côtés échappement et aspiration ne suffit plus pour atteindre des taux de recyclage impor-

tants (jusqu'à 60%). C'est pourquoi des « valves de réglage »⁵⁾ sont montées dans la conduite d'aspiration pour augmenter la dépression et assurer un meilleur réglage des gaz de recyclage. En règle générale, ces valves de réglage sont intégrées dans le corps mélangeur EGR.

Alors que la vitesse de ralenti était réglée jusqu'en 1995 par un régulateur séparé (par exemple sur la conduite d'aspiration), les nouveaux boîtiers papillon DKS mécaniques ont un régulateur d'air de ralenti (LLFR) intégré comme organe adjacent.⁶⁾

Au travers d'un canal d'air en bypass avec le papillon, le régulateur LLFR ajuste le volume d'air nécessaire au ralenti à chaud ou au maintien de la vitesse de ralenti. La commande est directement effectuée par le calculateur.

Sur les nouvelles applications, le réglage du ralenti et le maintien du démarrage sont assurés par le réglage du papillon. Celui-ci est à commande à moteur électrique. Ce procédé est plus rapide, permet des passages d'air plus réduits pour le ralenti et autorise un réglage du papillon sans liaison mécanique à la pédale d'accélérateur (accélération électrique ou électronique).



Fig. 41 Collecteur d'aspiration avec clapets « Tumble » et EAM-i

De manière à ce que le mélange air-carburant d'un moteur CDI brûle rapidement et correctement, l'air est aspiré par deux canaux d'aspiration séparés à torsion pour chaque piston. Chacun de ces canaux d'aspiration est équipé d'un clapet de réglage à torsion (« clapet Tumble ») actionné par une tige du EAM-i (module d'entraînement électrique avec « intelligence » intégrée).



Fig. 42 Différents boîtiers papillon



Fig. 43 Différents types de conduites d'aspiration

⁵⁾ Dans la pratique, il y a plusieurs dénominations pour le papillon d'un véhicule diesel, comme par exemple valve de réglage ou clapet diesel.

⁶⁾ Voir à ce sujet les Service Information SI 0060 et SI 0061. Plusieurs dénominations sont possibles comme régulateur de ralenti, régulateur de ralenti, valve de régulation de ralenti, clapet de régulation de ralenti, commande de ralenti.

Tubulures à flux variable

En général, des collecteurs d'aspiration complets avec boîtiers papillon intégrés sont montés sur les moteurs à essence. En lieu et place des collecteurs d'aspiration à longueur fixe, on utilise de plus en plus les tubulures « à flux variable » pour les moteurs à essence. Sur ces tubulures à flux variables, la longueur active du chemin d'aspiration peut être modifiée. Ce système apporte de nettes améliorations au niveau du couple et de la consommation de carburant. La modification de la longueur est assurée par des régulateurs pneumatiques (boîtiers de dépression) ou des régulateurs à moteur électrique (« modules à entraînement électrique », « EAM »).

Les régulateurs pneumatiques sont actionnés par des valves pneumatiques (EUV, par exemple). Les modules à entraînement électrique (EAM) sont actionnés directement par le calculateur.

Par ailleurs, les injections directes sont souvent équipées de clapets supplémentaires entre les conduites d'aspiration et les canaux d'admission dans la culasse (« coupure des canaux d'admission », « clapets Tumble »). En actionnant ces clapets, l'admission de l'air peut être modifiée (vitesse et orientation du flux).

Electrovanne (EPW) de commande du turbo-compresseur (Turbo VTG)

Le couple du moteur disponible sur un véhicule dépend de la proportion d'air frais au remplissage du cylindre. Les turbos utilisent l'énergie des gaz d'échappement dans une turbine avec compresseur intégré pour comprimer et augmenter le remplissage des cylindres. Les turbos VTG varient la pression requise en ajustant les pales de la turbine. Ce positionnement doit être extrêmement précis. L'électrovanne EPW est commandée depuis le calculateur au travers d'un réseau de caractéristiques adapté. En fonction du taux d'impulsions du signal, la pression réglant les pales

directrices de la turbine par un boîtier de dépression est arrêtée.

4.6.1

Surveillance

Les modules électriques sont surveillés en ce qui concerne leur circuit libre, en cas de court-circuit ou de mise à la masse. Les positions finales des régulateurs (ouvert/fermé) sont saisies également. La position est prise en compte par des potentiomètres ou des transducteurs sans contact. Le temps de réglage est partiellement surveillé également (par exemple en présence de clapets Tumble).



Codes de défauts possibles

Les pannes sur les composants de l'alimentation en air sont affichées avec les codes de défauts suivants:

Débitmètres d'air massique :

P0100	Circuit de masse d'air ou de débitmètre d'air	Mauvais fonctionnement
P0101	Circuit de masse d'air ou de débitmètre d'air	Zone de mesure ou problème de régime
P0102	Circuit de masse d'air ou de débitmètre d'air	Trop faible
P0103	Circuit de masse d'air ou de débitmètre d'air	Trop grand
P0104	Circuit de masse d'air ou de débitmètre d'air	Ratés
P0110	Température d'air d'aspiration	Mauvais fonctionnement
P0111	Température d'air d'aspiration	Zone de mesure ou problème de régime
P0112	Température d'air d'aspiration	Trop faible
P0113	Température d'air d'aspiration	Trop grand
P0114	Température d'air d'aspiration	Ratés

Conduite d'aspiration :

P0105	Conduite d'aspiration, O absolu	Pression barométrique mauvais fonctionnement
P0106	Conduite d'aspiration, O absolu	Pression barométrique Zone de mesure sans problème de puissance
P0107	Conduite d'aspiration, O absolu	Pression barométrique trop petite
P0108	Conduite d'aspiration, O absolu	Pression barométrique trop grande
P0109	Conduite d'aspiration, O absolu	Ratés dans la pression barométrique

Boîtiers papillon :

P0120	Indicateur de position du papillon/- contacteur - Circuit A (gauche, devant, admission)	Mauvais fonctionnement
P0121	Indicateur de position du papillon/- contacteur - Circuit A (gauche, devant, admission)	Zone de mesure ou problème de régime
P0122	Indicateur de position du papillon/- contacteur - Circuit A (gauche, devant, admission)	Trop faible
P0123	Indicateur de position du papillon/- contacteur - Circuit A (gauche, devant, admission)	Trop grand
P0124	Indicateur de position du papillon/- contacteur - Circuit A (gauche, devant, admission)	Ratés
P0220	Indicateur de position du papillon/- contacteur - Circuit B	Mauvais fonctionnement
⋮		
P0229	Indicateur de position du papillon/- contacteur - Circuit C	Ratés
P0510	Contacteur du papillon	Fermé
P0638	Réglage du papillon (banc 1) zone de mesure O.	Problèmes de puissance
P0639	Réglage du papillon (banc 2) zone de mesure O.	Problèmes de puissance

Réglage du ralenti :

P0505	Système de réglage du ralenti	Mauvais fonctionnement
P0506	Système de réglage du ralenti	Vitesse de rotation plus faible que prévue
P0507	Système de réglage du ralenti	Vitesse de rotation plus rapide que prévue
P0508	Système de réglage du ralenti	Trop faible
P0509	Système de réglage du ralenti	Trop grand

Electrovannes:

P0033	Valve de réglage de la pression d'admission	Mauvais fonctionnement du circuit électrique
P0034	Valve de réglage de la pression d'admission	Signal trop faible
P0035	Valve de réglage de la pression d'admission	Signal trop fort
P0234	Suralimentation moteur	Valeurs limites dépassées
P0235	Suralimentation moteur	Valeurs limites non atteintes
P0243	Valve de réglage A de la pression d'admission	Mauvais fonctionnement du circuit électrique
P0244	Valve de réglage A de la pression d'admission	Range/performance
P0245	Valve de réglage A de la pression d'admission	Signal trop faible
P0246	Valve de réglage A de la pression d'admission	Signal trop fort
P0247	Valve de réglage B de la pression d'admission	Mauvais fonctionnement du circuit électrique
⋮		
P0250	Valve de réglage B de la pression d'admission	Signal trop fort

4.6.3

Remarques sur les diagnostics

Dans la plupart des cas, les pannes sont dues à des dépôts où les organes restent collés. Une usure naturelle, en règle générale, ne peut être constatée qu'après une longue surcharge.

Débitmètres d'air massique (LMS)

La cause de panne la plus fréquente sur les débitmètres est l'encrassement. Ceci est particulièrement valable pour les nouveaux appareils LMS avec reconnaissance du reflux. Un air d'aspiration chargé en huile, par exemple, peut déposer un film gras sur le capteur.

Il en résulte des signaux incorrects. Il s'en suit un manque de puissance et un signal de panne.

- En cas de fuite sur la ligne d'aspiration, des impuretés peuvent pénétrer avec l'air d'aspiration, frapper à haute vitesse le débitmètre d'air massique et le détruire.
- Des erreurs d'entretien, comme par exemple un manque de soins au changement du filtre ou l'utilisation de mauvais filtres peuvent aussi être la cause de dépôts de crasse et des détériorations sur les débitmètres d'air massique.

Ces pannes sont souvent provoquées par un air d'aspiration ou de suralimentation trop chargé en huile.

 **Vous trouverez plus d'informations dans nos Service Information.**

Boîtiers papillon

Pannes fréquentes sur les boîtiers papillon :

- Des dépôts de crasse peuvent s'accumuler sur le papillon de telle manière qu'un réglage du ralenti n'est plus possible.
- De la crasse dans le régulateur d'air de ralenti peut coller ou réduire le diamètre de flux à tel point que le moteur « s'étouffe ».



Remarque importante :

Ces pannes sont souvent provoquées par un air d'aspiration ou de suralimentation trop chargé en huile. Les causes d'un air d'aspiration ou de suralimentation trop chargé en huile peuvent être, par exemple :

- Dérangements dans l'aération du compartiment du vilebrequin (par exemple séparateur d'huile, vanne d'aération du moteur).
- Volume de gaz d'échappement blow-by très élevé en raison d'une usure des pistons et des cylindres.
- Pannes de turbocompresseur (par exemple axe usé, conduite de retour d'huile bouchée).
- Dépassement des intervalles d'entretien (huile de mauvaise qualité, filtre à huile à changer).
- Utilisation d'une qualité d'huile de moteur inadaptée au domaine d'application.
- Travail sur des parcours brefs fréquents (en particulier pendant les périodes froides de l'année avec les émulsions d'huile et d'eau atteignant l'aération du moteur).
- Niveau d'huile trop élevé.
- Joints de queues de soupapes ou des guides usés et de fait, transfert d'huile exagéré dans la conduite d'aspiration.

Autres causes de pannes possibles, en particulier après une longue performance opérationnelle :

- érosion ou dépôts sur le potentiomètre (dérangements sporadiques)
- usure du papillon
- panne des servomoteurs du papillon (le moteur tourne irrégulièrement au ralenti)
- microcontacts défectueux sur le boîtier papillon (pièces rapportées)

 **Vous trouverez plus d'informations dans nos Service Information.**



Remarque importante :

En cas d'usure ou de dégradations sur les potentiomètres et les microcontacts, le boîtier papillon doit être changé. A l'entretien, une réparation n'est pas possible car il manque la possibilité d'un ajustage précis. Après le montage d'un nouveau boîtier papillon, il peut être nécessaire de « réinitialiser » le calculateur. Les calculateurs modernes disposent de « modules de mémorisation adaptables », c'est à dire que certaines données de champs de caracté-

ristiques de service doivent être « enseignées ». Les données des caractéristiques sont saisies pendant le fonctionnement du moteur, puis mémorisées. Ce procédé peut durer plusieurs minutes. C'est pourquoi un essai du véhicule doit être effectué avant de contrôler à nouveau la fonction.

Conduites d'aspiration

Détériorations possibles sur les collecteurs d'aspiration :

- Conduite cassée ou avec des fissures. Les dégâts sur les collecteurs d'aspiration sont généralement dus à des chocs violents suite à des travaux sur le moteur mal effectués ou d'importantes secousses (ratés d'allumage).
- Le régleur ne travaille pas ou transmet de mauvais signaux.

En cas de régleurs pneumatiques:
Vérifier la dépression, si le clapet d'inversion électrique reçoit une commande électrique et il fonctionne correctement.

En cas de régleurs électriques: Contrôler la commande électrique et le signal du potentiomètre.

Dans les deux cas, contrôler également si la conduite d'aspiration est collée ou obturée par des dépôts.

- La conduite d'aspiration fait du bruit. Pour faire un diagnostic correct, la conduite d'aspiration doit être démontée. Les causes possibles peuvent être des corps étrangers dans la conduite ou des joints déplacés (qui ne sont pas toujours détectés) ou encore des raccords de conduite défectueux ou manquant.



Attention :

Au démontage de la conduite, procédez consciencieusement, de manière à ce que les morceaux libres ne passent pas dans le moteur et provoquent des dégradations consécutives ! Les conduites d'aspiration modernes (collées) ne peuvent plus être démontées.

Clapets Tumble

Sur les moteurs diesel, les clapets Tumble ou coupures de canaux d'admission sont souvent collés par des dépôts importants. Il s'agit de la cause de panne la plus fréquente.

Dans le cadre du diagnostic, la période de réglage est surveillée. Si les clapets sont collés, ils ne peuvent plus être réglés ou la période de réglage est dépassée. Au diagnostic, le régleur, généralement un EAM-i, est reconnu comme défectueux. Mais la panne n'est pas écartée en remplaçant le régleur.

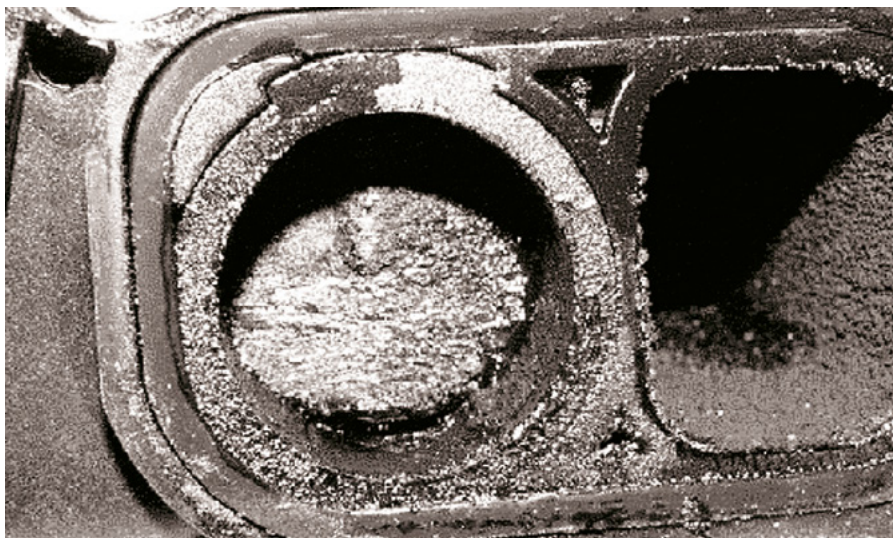


Fig. 44 Clapet Tumble tombé en panne suite à dépôts importants

! Pour de plus amples renseignements concernant les clapets Tumble et EAM-i, veuillez consulter nos Service Information.

Electrovannes (EPW)

Les causes de pannes les plus fréquentes sont

- l'eau, la crasse ou
- encore les raccords de conduites qui fuient.

Au diagnostic des différents modules, ces pannes ne sont pas toujours correctement détectées.

De hautes températures environnantes peuvent provoquer des pannes sporadiques. Dans certains cas, la panne est due à une inversion des raccords de conduite.

! Vous trouverez plus d'informations dans nos Service Information.