



SI 0087

Uniquement pour professionnels !
1/4

SERVICE INFORMATION

LES SOUPAPES ÉLECTROPNEUMATIQUES DANS L'AUTOMOBILE

INFORMATION TECHNIQUE

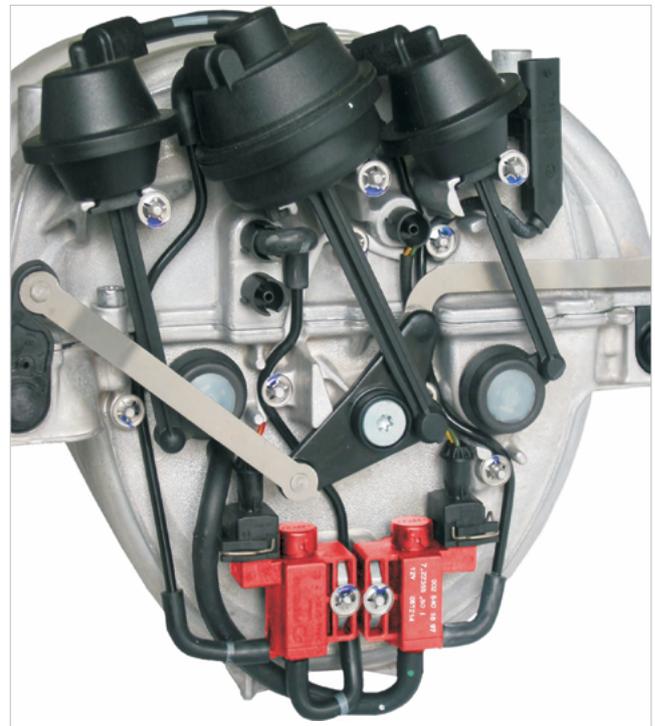
Petites et peu visibles, elles se trouvent, de plus, souvent dans des endroits cachés ou difficiles d'accès du compartiment moteur. Ce que les commutateurs et variateurs sont pour un circuit électrique, les soupapes électropneumatiques le sont pour le système pneumatique dans l'automobile.

En combinaison avec un régulateur pneumatique (« capsule sous pression »), elles permettent ainsi d'actionner des clapets ou, par exemple, de réguler un turbocompresseur.

Leurs avantages sont les suivants :

- grande énergie de régulation pour un encombrement réduit,
- la dépression nécessaire comme énergie auxiliaire est disponible dans presque tous les véhicules (grâce à la dépression dans la tubulure d'aspiration ou la pompe à vide)
- seule une faible puissance électrique est nécessaire pour les processus de régulation.

Un nouveau véhicule comporte souvent un nombre conséquent de soupapes électropneumatiques.



Exemple d'application : tubulure d'aspiration à résonance avec soupapes électropneumatiques (signalées en rouge) dans la Mercedes-Benz Classe C

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.



SI 0087

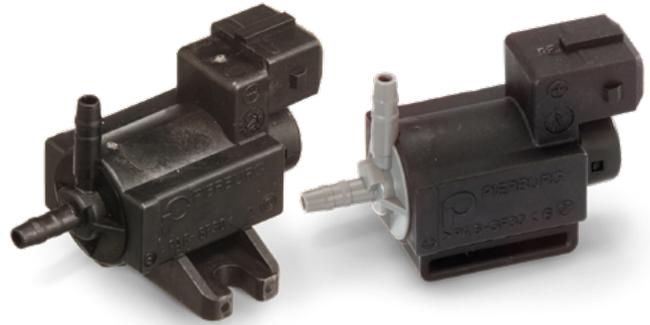
Uniquement pour professionnels !
2/4

VANNES D'INVERSION

La fonction d'une vanne d'inversion est comparable à celle d'un commutateur dans un circuit électrique : la pression / dépression est « commutée » entre deux raccords.

Les vannes d'inversion sont généralement utilisées lorsqu'on souhaite une fonction d'ouverture-fermeture simple d'actionneurs pneumatiques, notamment pour la commande des soupapes de régulation de la suralimentation (wastegate), des valves d'air secondaire, des clapets du collecteur d'admission et des clapets bypass des refroidisseurs EGR.

Les vannes d'inversion plus récentes peuvent aussi être excitées par une « modulation d'impulsions en largeur » .



MODULATION D'IMPULSIONS EN LARGEUR (PWM)

Un courant de commande est nécessaire pour que le calculateur excite les soupapes électropneumatiques de date récente. Ce courant de commande n'est cependant pas un courant continu, mais un courant émis à une fréquence cadencée constante (« modulation d'impulsions en largeur »).

La durée d'émission d'une impulsion est alors qualifiée de « taux d'impulsions ». Selon que c'est la puissance du courant ou le taux d'impulsions qui agit comme paramètre de régulation, on qualifie cette soupape électropneumatique de « commandée par le courant » ou « commandée par le taux d'impulsions » (ou « commandée par la cadence »).



La tubulure d'aspiration à résonance de l'Opel Astra ne comporte pas moins de deux vannes d'inversion (signalées en rouge). L'une commande les clapets de tubulure d'aspiration via la capsule sous pression (signalée en rouge) qui la coiffe ; l'autre actionne la soupape de fermeture d'air secondaire (non reproduite).



SI 0087

Uniquement pour professionnels !
3/4

CONVERTISSEUR DE PRESSION

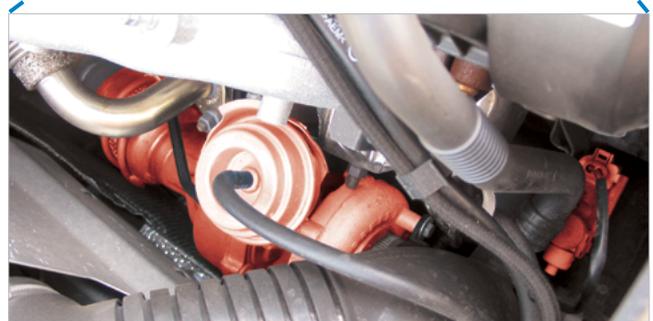
Les convertisseurs de pression sont utilisés en grand nombre, notamment pour les systèmes de recyclage des gaz d'échappement (AGR) et les compresseurs VTG. (« Variable Turbo Geometrie ») c.-à-d. les turbos à ailettes réglables.

Leur fonction est similaire à celle d'un « variateur » dans un circuit de courant électrique : à partir de la dépression et de la pression atmosphérique est engendrée, dans le convertisseur de pression, une pression mixte (pression de commande) qui permet de réguler en continu des actionneurs pneumatiques (« capsule sous dépression »).

Les convertisseur de pression sont excités par une modulation d'impulsions en largeur.

Il est fréquent que plusieurs convertisseur de pression soient intégrés simultanément à un seul et même véhicule.

Pour permettre aux ateliers de faire une distinction, les constructeurs automobiles utilisent fréquemment des couleurs différentes pour la partie supérieure et le corps d'un convertisseur de pression.



Convertisseur de pression et compresseur VTG (signalé en rouge) dans une Audi A4 TDI



RÉCLAMATIONS

Etant donné que des soupapes électropneumatiques sont utilisées dans de nombreux systèmes d'un véhicule, les symptômes qui signalent une soupape au fonctionnement anormal ou défaillante peuvent être très divers :

- manque de puissance,
- « temps de réponse » accru pour les turbocompresseurs,
- fumée noire,
- broutage,
- fonctionnement d'urgence (en cas de dysfonctionnements de la soupape du système d'AGR).

L'OBD (On-Board-Diagnose) ne contrôle pas les soupapes électropneumatiques quant à leur fonctionnement, mais uniquement quant au débit, à la présence de courts-circuits et de courts-circuits à la masse. Les erreurs ne sont donc pas identifiées avec une sécurité absolue et il est fréquent que les troubles soient attribués à d'autres composants.

CAUSES POSSIBLES

- Les causes les plus fréquentes d'un trouble, d'un dysfonctionnement ou de la défaillance d'une soupape sont l'eau et la poussière qui ont pénétré dans le système de commande à dépression. Ceci est rendu possible par des raccords de flexible non étanches ou des raccords de flexibles brisés.
- Des températures ambiantes élevées peuvent engendrer des dysfonctionnements sporadiques.
- Dans certains cas rares, des dysfonctionnements sont aussi imputables à une inversion des flexibles raccordés.
- Une pompe à vide défectueuse est susceptible de fournir une dépression insuffisante pour une excitation correcte.

C'est pourquoi il est recommandé ici de faire appel à un spécialiste possédant des connaissances de système et qui ne se contente pas de se fier aveuglément à un message d'erreurs et, tout simplement, remplace uniquement un composant (éventuellement) défectueux, mais remet en question les défauts affichés et recherche les causes réelles.



Contrôle d'une EPW avec la pompe à dépression manuelle (VW Golf IV) (Pierburg numéro d'article 12 00001 11 900)

CONTRÔLE

Il est très facile de contrôler l'étanchéité d'une soupape électropneumatique en utilisant une pompe à dépression manuelle.

Un simple contrôle électrique d'une soupape électropneumatique est possible, dans de nombreux cas, avec tout multimètre courant en vente dans le commerce.



NOMBREUSES DÉSIGNATIONS

Les constructeurs automobiles et les fabricants de clapets utilisent des appellations parfois assez différentes pour leurs composants. Voici une sélection d'appellations autres que les désignations utilisées :

CONVERTISSEUR DE PRESSION :

Convertisseur électropneumatique, EPW, convertisseur de pression électrique

VANNE D'INVERSION :

clapet d'inversion électrique, EUV, électrovanne de limitation de pression d'admission N75 (VW), électrovanne d'inversion (VW), électrovanne (BMW)