



Les soupapes électropneumatiques dans l'automobile

Information technique

Véhicule	N° Pierburg	Produit
voir catalogue/CD TecDoc		Convertisseurs de pression électropneumatiques (EPW) Soupapes d'inversion électriques (EUV) Convertisseur de pression électrique (EDW)

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

Ces soupapes existent dans différentes exécutions et sous différentes désignations (cf. Info page 4). Les types les plus courants de ces soupapes sont mentionnés sur les pages suivantes.



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

Sous réserve de modifications et de variations dans les illustrations. Pour les références et les pièces de rechange, cf. le catalogue actuel, le CD TecDoc ou encore les systèmes se basant sur les données TecDoc.



Soupape d'inversion électrique (EUV)

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

Dans l'automobile, on trouve des EUV à chaque fois que des composants du moteur (actionneurs/acteurs) doivent être actionnés pneumatiquement.

- La soupape de régulation de la pression de suralimentation (wastegate) pour nombre de moteurs TDI.
- Le papillon pour le recyclage des gaz d'échappement (AGR) sur certains moteurs SDI.
- Le radiateur d'eau du moteur pour certains moteurs diesel BMW.
- Les paliers moteurs hydrauliques de la VW Phaeton.
- Le clapet d'échappement sur le silencieux d'échappement de certains moteurs à combustion BMW.

Les EUV plus récentes peuvent aussi être excitées par une « modulation d'impulsions en largeur » (cf. Info page 3).



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



Convertisseur de pression électrique (EDW)

Les convertisseurs de pression électriques constituent une étape intermédiaire du développement de la soupape d'inversion électrique (EUV) au convertisseur de pression électropneumatique (EPW).

Ils consistent en une EUV avec un limiteur de pression intégré.

Le limiteur de pression engendre une dépression pratiquement constante. La EUV intégrée est excitée par une « modulation d'impulsions en largeur » depuis le calculateur moteur et régule ainsi, par ex., une soupape d'AGR pneumatique.



Soupape d'AGR avec EDW (signalé en rouge) intégrée dans une Opel Astra



Convertisseur de pression électropneumatique (EPW)

Les convertisseurs de pression électropneumatique 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 EPW, une pression mixte (pression de commande) qui permet de réguler en continu des actionneurs pneumatiques (« capsule sous dépression »). Les EPW sont excités par une modulation d'impulsions en largeur.

Il est fréquent que plusieurs EPW 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 EPW.



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 »)



EPW et compresseur VTG (signalé en rouge) dans une Audi A4 TDI



Réclamations de clients

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



Contrôle d'une EPW avec la pompe à dépression manuelle (VW Golf IV)

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

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.

Vous trouverez dans les services d'informations (SI) suivantes de PIERBURG de plus amples détails au sujet des possibilités d'utilisation, du contrôle et des remarques de diagnostic des soupapes respectives.

Pour EUV: SI 0050, SI 0051

Pour EDW: SI 0027

Pour EPW: SI 0065, SI 0076

Nombreuses désignations

Les différents constructeurs automobiles, de même, aussi, que les fabricants des soupapes, utilisent en partie des désignations très différentes pour leurs composants. Voici, ci-après, une sélection de désignations alternatives pour les dénominations PIERBURG respectives :

Convertisseur électropneumatique (EPW, DW)

- Convertisseur de pression électropneumatique
- Convertisseur de pression (VW, BMW)

Soupape d'inversion électrique (EUV)

- Soupape d'inversion
- Electrovanne de limitation de la tension de suralimentation N75 (VW)
- Soupape d'inversion magnétique (VW)
- Electrovanne (BMW)

Convertisseur de pression électrique (EDW, DW)

- Convertisseur de pression
- Soupape (VW)
- Electrovanne (BMW)