

# Convertisseur de pression électro-pneumatique - EPW

## Gamme de produits

<b>Véhicule :</b>	<b>Produit :</b> Convertisseur de pression électro-pneumatique (EPW)
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Véhicule avec système de recyclage des gaz d'échappement (ARG)</li> <li>- Turbocompresseur à géométrie variable (VTG)</li> </ul>	<b>Référence Pierburg :</b> diverses Voir les catalogues respectifs en vigueur, TecDoc-CD et / ou systèmes basés sur les fichiers TecDoc

### 1 Descriptif produit

On emploie des convertisseurs de pression électro-pneumatiques en grand nombre pour

- les systèmes de recyclage de gaz d'échappement (ARG) et
- les turbocompresseurs à géométrie variable (VTG).

Leur fonction est identique à celle d'un variateur d'intensité dans le circuit électrique : Il se forme dans le convertisseur de pression à partir de la sous-pression et de la pression atmosphérique une pression mélangée (pression de commande), par lesquels des actionneurs pneumatiques (« boîtiers dépression ») peuvent être ajustés sans graduations.

Avec un convertisseur de pression on peut, avec un actionneur pneumatique, exercer des forces beaucoup plus grandes que ce qu'on pourrait obtenir dans un système électrique avec un variateur d'intensité et un mécanisme de commande, et ce avec des dimensions plus petites.

La sous-pression nécessaire existe presque dans tous les véhicules (provenant par exemple d'une pompe à vide ou d'une tubulure)

### 2 Variantes

Les convertisseurs de pression sont dimensionnés selon l'utilisation.

Peuvent donc varier selon les exigences (voir Fig. 1):

- le type et la position du raccordement électrique (différentes sortes de prises, contacts)
- Position des raccordements de tuyaux
- type de fixation (bride de support)
- caractéristiques
- avec ou sans compensation de température
- à commande par courant ou par impulsions
- dynamique (temps d'aération et d'évacuation)
- avec ou sans filtre au niveau du raccordement d'aération (ATM)

### 3 Paramètres typiques

tension nominale [V]	12
tension de régime [V]	10 - 16
résistance [ $\Omega$ ]	11 - 16
inductance [mH]	40
taux d'impulsions [%]	20 ... 95
fréquence [Hz]	250 ... 300
température ambiante [°C]	-30 - 120



Fig. 1 Vue du produit (différents modèles)

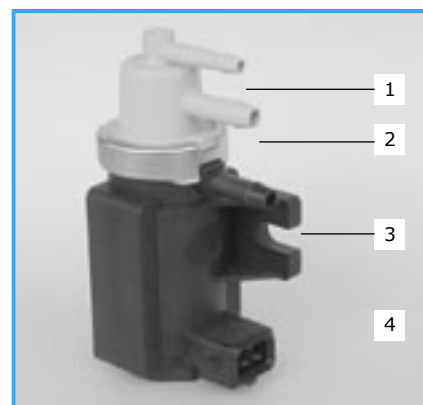


Fig. 2 Raccordements

- 1 Sous-pression d'alimentation (VAC)
- 2 Pression de commande variable (OUT)
- 3 Raccord d'aération (ATM)
- 4 Raccordement électrique

La position des raccords peut être différente selon le modèle.

#### 4.1 Recyclage des gaz d'échappement (ARG)

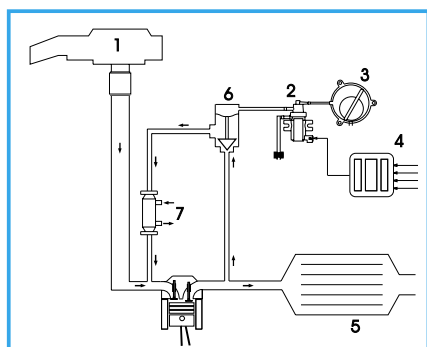


Fig. 3 EPW dans le recyclage des gaz d'échappement

- 1 filtre à air
- 2 EPW
- 3 pompe à vide
- 4 appareil de commande du moteur
- 5 pot catalytique
- 6 soupape ARG
- 7 radiateur ARG

Le recyclage des gaz d'échappement permet de réduire les matières polluantes dans les gaz d'échappement.

Ainsi on ajoute des gaz d'échappement à l'air frais qui arrive au moteur.

Cela permet de réduire la teneur en oxygène dans la chambre de chauffe et de baisser la température de combustion. La température de combustion ainsi baissée a pour effet de rejeter moins d'oxyde d'azote (NO x).

Le recyclage des gaz d'échappement ne fonctionne de manière efficace que si il est exactement actionné.

Les soupapes ARG peuvent, selon le type, être commandées de manière électrique ou pneumatique.

Pour la commande pneumatique, la modulation de la sous-pression nécessaire (« pression de commande ») s'effectue grâce à l'EPW. L'EPW est commandé par l'appareil de commande du moteur au moyen d'un champ de caractéristiques adapté. Le taux d'impulsions du

#### 4.2 Turbocompresseur à géométrie variable (VTG)

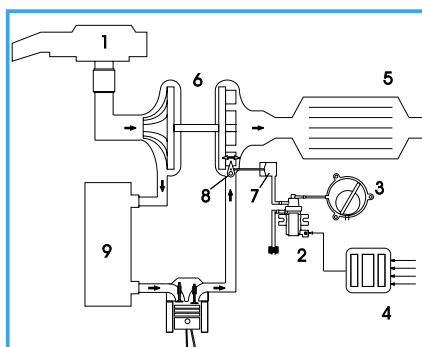


Fig. 4 EPW dans le turbocompresseur à géométrie variable (VTG)

- 1 filtre à air
- 2 EPW
- 3 pompe à vide
- 4 appareil de commande du moteur
- 5 pot catalytique
- 6 turbocompresseur à géométrie variable (VTG)
- 7 boîtier dépression
- 8 aubes directrices variables
- 9 radiateur d'air de suralimentation

signal détermine l'utilisation de la pression de commande qui actionne la soupape ARG.

Le couple moteur accessible dans un véhicule muni d'un moteur à combustion dépend du taux de gaz frais contenu dans les cylindres. Les turbocompresseurs à suralimentation de gaz d'échappement utilisent l'énergie des gaz d'échappement dans une turbine afin d'augmenter, au moyen d'un ventilateur branché, le remplissage des cylindres.

Les turbocompresseurs à géométrie variable (VTG) modifient la pression d'admission requise en réglant les aubes directrices dans les turbines. Ce réglage doit s'effectuer de façon très exacte.

L'EPW est commandé par l'appareil de commande du moteur au moyen d'un champ de caractéristiques adapté. Le taux d'impulsions du signal détermine l'utilisation de la pression de commande qui règle les aubes directrices de la turbine par un boîtier dépression.

Cette géométrie variable des turbines permet une réponse particulièrement rapide avec un nombre de tours peu élevé ainsi qu'un rendement élevé avec un nombre de tours élevé.

#### Possibilités d'application

##### 5 Défaillances

Un EPW défectueux se remarque par :

##### Système ARG

- basculement vers le fonctionnement d'urgence
- diminution de la puissance du moteur
- ARG n'est plus garanti
- le véhicule fait des à-coups
- fumée noire

##### Turbocompresseur à géométrie variable (VTG)

- Diminution de la puissance du moteur
- Couple plus faible en accélérant à partir d'un nombre de tours faible (« trou d'accélération »)

##### 6 Montage de base

La pièce principale d'un EPW est la soupape à double siège. Elle est actionnée d'une part par une membrane par sous-pression d'alimentation (raccordement VAC) et provoque d'autre part une force magnétique qui commande la soupape à double siège par une palette.

L'EPW produit donc à partir de cette sous-pression (par exemple par pompe à vide) et de la pression ambiante une pression mélangée (« pression de commande »).

Le raccordement d'aération (raccordement ATM) est pourvu d'un filtre pour éviter l'encrassement de l'EPW.

Cette pression de commande permet de

- commander la soupape pneumatique ARG du recyclage de gaz d'échappement ou
- de régler la position des aubes directrices du turbocompresseur à géométrie variable (VTG) au moyen d'un boîtier dépression.

Pour commander l'EPW par l'appareil de commande du moteur, il est nécessaire d'avoir du courant de commande. Ce n'est pas un courant continu mais un courant cadencé d'une fréquence constante (« modulation d'impulsions en largeur »). La durée de mise en circuit d'une impulsion est qualifiée de « taux d'impulsions ».

Selon que l'intensité du courant ou que le taux d'impulsions agit comme grandeur de commande pour le circuit régulateur, on appelle un EPW « à commande par intensité électrique » ou « commandé par taux d'impulsions » (ou « cadencé »).

Pierburg a développé un EPW à compensation thermique comme alternative à la régulation par l'intensité dans l'appareil de commande :

La force magnétique qui commande l'organe d'actionnement se relâche à forte température comme cela se produit quand le véhicule fonctionne.

Pour les EPW à compensation thermique, la force magnétique est maintenue dans un domaine assez large indépendamment de la température.

On peut ainsi se passer de la régulation compliquée dans l'appareil de commande. La commande s'effectue là simplement par un taux d'impulsions correspondant.

La majeure partie des EPW utilisés sont commandés par taux d'impulsions.

## 7 Inspection

### 7.1 EPW et EOBD

Les EPW sont contrôlés électriquement pour les véhicules à

système OBD.

Il peut apparaître les messages d'erreur EOBD suivants :

- P0033 Pression d'admission - soupape de réglage - erreur de fonctionnement du circuit électrique
- P0034 Pression d'admission - soupape de réglage - signal trop faible
- P0035 Pression d'admission - soupape de réglage - Signal trop élevé
- P0234 Suralimentation du moteur - limite dépassée
- P0235 Suralimentation du moteur - limite non atteinte
- P0243 Pression d'admission - soupape de réglage A - erreur de fonctionnement du circuit électrique
- P0244 Pression d'admission - soupape de réglage A - erreur de fonctionnement / de domaine
- P0245 Pression d'admission - soupape de réglage A - Signal trop faible
- P0246 Pression d'admission - soupape de réglage A - Signal trop élevé
- P0247 Pression d'admission - soupape de réglage B - erreur de fonctionnement du circuit électrique
- P0248 Pression d'admission - soupape de réglage B - erreur de fonctionnement / de domaine
- P0249 Pression d'admission - soupape de réglage B - Signal trop faible
- P0250 Pression d'admission - soupape de réglage B - Signal trop élevé

Le contrôle indirect des EPW s'effectue par le contrôle du fonctionnement de la soupape ARG

- P0400 Recyclage d'échappement - erreur de fonctionnement taux d'épuration
- P0401 Recyclage d'échappement -taux d'épuration insuffisant
- P0402 Recyclage d'échappement - taux d'épuration trop élevé
- P0403 Recyclage d'échappement - erreur de fonctionnement du circuit électrique
- P0404 Recyclage d'échappement - erreur de fonctionnement / de domaine
- P0405 Soupape ARG - capteur A - signal d'arrivée trop faible
- P0406 Soupape ARG - capteur A - signal d'arrivée trop élevé
- P0407 Soupape ARG - capteur B - signal d'arrivée trop faible
- P0408 Soupape ARG - capteur B - signal d'arrivée trop élevé

Un appareil de mesure de masse d'air défectueux peut donner à l'appareil de commande du moteur de faux signaux d'arrivée.

Dans ce cas-là, celui-ci commandera l'EPW de façon erronée :

- P0100 Appareil de mesure de masse d'air - erreur de fonctionnement du circuit électrique
- P0101 Appareil de mesure de masse d'air - erreur de fonctionnement / de domaine
- P0102 Appareil de mesure de masse d'air - signal d'arrivée trop faible
- P0103 Appareil de mesure de masse d'air - signal d'arrivée trop élevé
- P0104 Appareil de mesure de masse d'air - interruptions momentanées du circuit électrique

## 7.2 Généralités



### Consignes de sécurité :

- Lorsque le contact est mis, on ne doit pas embrocher ou débrocher les connexions électriques. Les pics de tension qui en résultent peuvent détruire les composants électroniques.
- Les mesures de résistance sur l'EPW ne doivent être effectuées que si la prise est débranchée, sinon cela pourrait engendrer une détérioration des circuits internes de l'appareil de commande.

### Indications :

- Les EPW peuvent être activés dans le cadre du diagnostic du composant de réglage selon le constructeur et l'appareil d'extraction (« scan-tool »).

Il est recommandé d'extraire d'abord la mémoire des défauts puis d'effectuer ensuite le diagnostic du composant de réglage conformément aux instructions du fabricant de l'appareil de diagnostic.

- Un EPW activé par le diagnostic du composant de réglage est commandé par intervalles de sorte qu'on puisse l'entendre ou le sentir.

Si c'est le cas, l'alimentation de tension et l'EPW fonctionnent sur le plan électrique.

Mais ceci ne permet pas de constater des défauts d'étanchéité ou un encrassement interne (voir chapitre 5.5).

- Après avoir inspecté et éventuellement procédé à un échange, il faut effacer la mémoire des défauts.

Les erreurs électriques dans le faisceau de câbles ou dans l'EPW même sont enregistrées dans la plupart des cas comme erreurs et doivent être localisées, comme les erreurs mécaniques telles que défauts d'étanchéité, adhésion de la soupape, etc.. avec les moyens de contrôle habituels. Veuillez en cherchant l'erreur également aux

- fuites dans les conduites
- faux contacts au niveau des fiches de raccordement
- sous pression et/ou soupape ARG)
- bon fonctionnement de l'appareil de mesure de masse d'air.

**7.3 Outils nécessaires :**

- multimètre
- manomètre ou pompe à main de pression/sous-pression Pierburg 4.07370.02.0
- le cas échéant oscilloscope

**7.4 Vérifier l'alimentation en tension**

- Retirez la prise du EPW.
- Mettez le contact du véhicule.
- Mesurez la tension entre les contacts et la masse du moteur (voir Fig. 5).

Un des contacts doit indiquer la tension de la batterie.

La polarité de la prise est différente selon les véhicules.

L'alimentation en tension se trouve au contact 1 ou 2.

- Eteignez le contact.

**7.5 Mesurer la résistance électrique sur l'EPW.**

- Mesurez la résistance entre les contacts de l'EPW (voir Fig. 6)

Valeur à respecter : 11 – 18 Ω

- Rebranchez la prise.

**7.6 Vérifier le fonctionnement**

- Branchez le manomètre / pompe à main de sous-pression au raccordement (2) d'après la Fig. 2.

Les autres raccords de tuyaux restent tels quels.

- Laissez tourner le moteur à vide et mesurez la pression.

Valeur à respecter : au moins 480 mbar

- Retirez la prise d'alimentation en tension de l'EPW et mesurez la pression.

Valeur à respecter : 0 – max. 60 mbar.

**7.7 Vérifier le signal de commande**

Il est possible de vérifier en plus en cas de besoin le signal de commande de l'appareil de commande du moteur vers l'EPW avec un oscilloscope.

Il s'agit d'un signal rectangulaire par rapport à la masse.

- Comme l'attribution des contacts de la prise de l'EPW peut être différente selon les modèles, il faut d'abord regarder à quel contact se fait l'alimentation en tension (voir Fig. 5).
- On prend le signal de masse pour l'arrivée de l'oscilloscope sur l'autre contact.
- Laissez le moteur encore chaud tourner à vide.
- En actionnant la pédale d'accélérateur, les blocs du signal rectangulaire doivent changer de largeur.



Fig. 5



Fig. 6

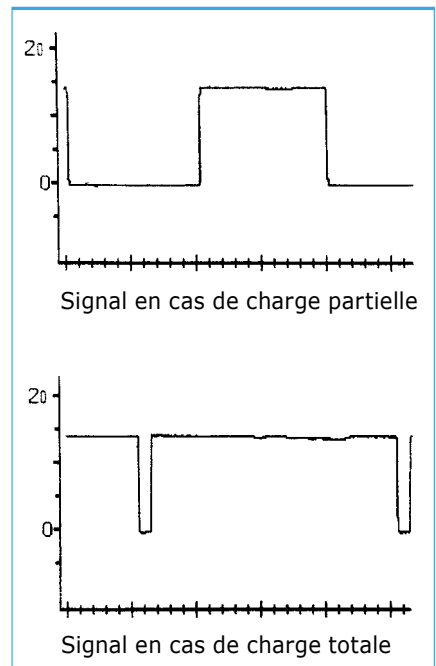


Fig. 7