



Recyclage et refroidissement des gaz d'échappement

Fonction et application

La sévèrisation des prescriptions relatives aux gaz d'échappement impose une amélioration permanente des méthodes de réduction des substances polluantes. Sur les moteurs diesel, cette obligation s'applique surtout à la réduction encore plus poussée des oxydes d'azote (NO_x). À cet effet, le recyclage et le refroidissement des gaz d'échappement (AGR) revêt une importance particulière.

Le recyclage et le refroidissement des gaz d'échappement permet de réduire la température régnant à l'intérieur de la chambre de combustion et, par conséquent, la formation d'oxydes d'azote.

Fort de sa longue expérience dans le développement et la production de systèmes AGR, PIERBURG a mis au point une série de modules refroidisseurs AGR, assurant un refroidissement ciblé des gaz d'échappement.

De nombreux refroidisseurs AGR sont dotés aujourd'hui d'un clapet bypass à commande électrique ou pneumatique. Durant la phase de montée en température, les gaz d'échappement peuvent être prélevés par le clapet bypass en amont du refroidisseur AGR, afin d'accélérer la mise en température de service du moteur et du catalyseur. Cette mesure se traduit par ailleurs par une réduction des bruits, notamment du « cognement » typique des moteurs diesel, ainsi que des émissions brutes de carbures d'hydrogène durant la phase de mise en température.

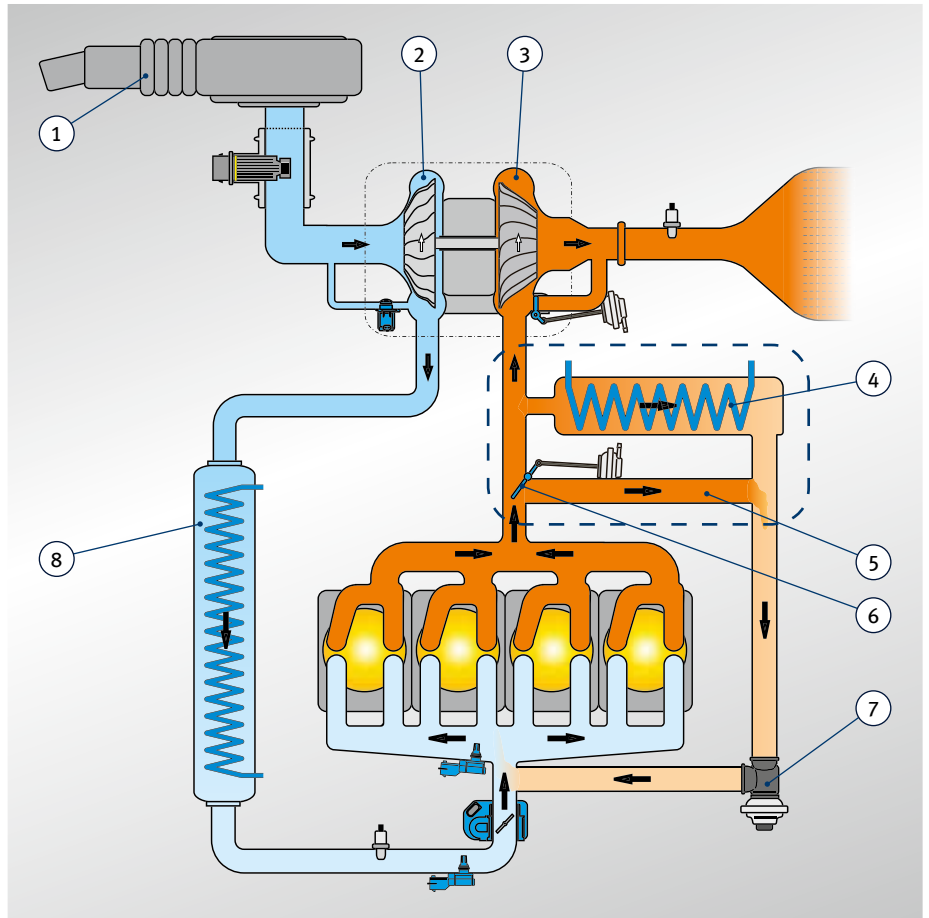


Fig. 1 : recyclage et refroidissement des gaz d'échappement (représentation schématique)

- 1 Filtre à air
- 2 Turbocompresseur (compresseur)
- 3 Turbocompresseur (turbine)
- 4 Refroidisseur AGR
- 5 Canal bypass

- 6 Clapet bypass (commandé par dépression dans l'exemple présent)
- 7 Vanne AGR
- 8 Refroidisseur d'air de suralimentation

Une dérivation est également possible dans le cas où des gaz d'échappement très chauds sont nécessaires pour assurer

par exemple la régénération des filtres à particules diesel.

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.



Les gaz sont le produit d'une étroite interaction entre pression, température et volume.

Ou, plus simplement :

- Si un certain volume de gaz est échauffé, le gaz se dilate ; à l'inverse, si un gaz est refroidi, son volume se réduit.
- Si le volume est limité, comme c'est le cas dans un cylindre, la pression du gaz augmente à température croissante et descend au refroidissement.

Ce qui explique que pour un volume donné invariable, la quantité de gaz est plus importante lorsque celui-ci est refroidi.

Conséquence : Plus une charge de cylindre contient de gaz d'échappement, plus la part d'oxygène se trouve réduite. Les gaz d'échappement ne participent pas à la combustion, mais sont en mesure d'absorber des quantités de chaleur importantes du fait de leur « capacité calorifique » élevée.

Les deux effets entraînent un abaissement des pointes de température lors de la combustion ainsi que de la vitesse de combustion, ce qui réduit les émissions d'oxydes d'azote.



Le terme générique « oxydes d'azote » regroupe toutes les formes oxydées gazeuses de l'azote.

Les oxydes d'azote sont repris par l'abréviation NO_x, pour englober les nombreux composés à base d'azote-oxygène produits par les différents degrés d'oxydation. Les oxydes d'azote sont irritants et nocifs pour les organes respiratoires, ils contribuent à la formation du smog et de l'ozone et sont présents dans les pluies acides.



Fig. 2 : refroidisseur AGR monté sur BMW 318d (coloré en rouge)



Fig. 3 : module refroidisseur AGR PIERBURG avec vanne AGR intégrée et clapet bypass, monté sur véhicules Fiat et GM