

Moteur Diesel 2,0 l/103 kW 2V

Systeme de filtre à particule pour gazole avec additif



Programme autodidactique





2.0 I/103kW 2V

Les moteurs Diesel modernes avec injection directe bénéficient d'une popularité grandissante car, grâce aux régimes déjà bas, ils disposent d'un couple fixe et offrent un plus grand plaisir de conduite. Grâce à une amélioration de la consommation de carburant et des rejets de gaz carbonique (CO₂), les moteurs Diesel sont également une perspective d'avenir pour les groupes motopulseurs des voitures particulières.

Partie I – Moteur 2,0 I/103 kW 2V

	Caractéristiques principales du moteur	4
	Données techniques	5
	Mécanisme des arbres d'équilibrage	6
	Mécanisme des arbres d'équilibrage	6
	Système d'échappement	8
	Tuyau d'échappement	8
	Recyclage des gaz d'échappement	10
	Aperçu des composants	12
	Aperçu des composants	12
	Schéma des fonctions	14
	Schéma des fonctions	14
	Légendes du schéma fonctionnel	16
	Notes	17

Partie II – Filtre à particules pour gazole (DPF)

	Introduction	19
	Que sont les normes EU?	19
	Formation de polluants pendant la combustion	20
	Polluants dans les gaz d'échappement	21
	Les particules	22
	Formation de particules suie	23
	Les mesures pour une diminution des particules	24
	Conception et fonctionnement	26
	Le système du filtre à particules pour gazole avec additif	26
	Le filtre à particules	27
	La régénération du filtre à particules	28
	L'additif	30
	Le chargement en suie du filtre à particules	31
	Commande du moteur pendant la régénération	32
	Capteurs et actuateurs	33
	Aperçu du système du filtre à particules pour gazole	33
	Capteurs	34
	Actuateurs	42
	Schéma des fonctions	45
	Schéma des fonctions	45
	Limites du système	46
	Notes	47

Vous trouverez dans le Manuel de réparation les indications relatives aux révisions et à la maintenance, y compris les instructions pour les réglages et les réparations.

**La mise sous presse a été faite le 01. 12. 2005.
Ce cahier ne tient pas compte des actualisations.**



Partie I – Moteur 2,0 I/103 kW 2V

La conception du moteur 2,0 I/103 kW TDI est en majeure partie basée sur celle du 1,9 I/96 kW TDI, qui est déjà utilisé dans les Škoda Superb.



SP60_65

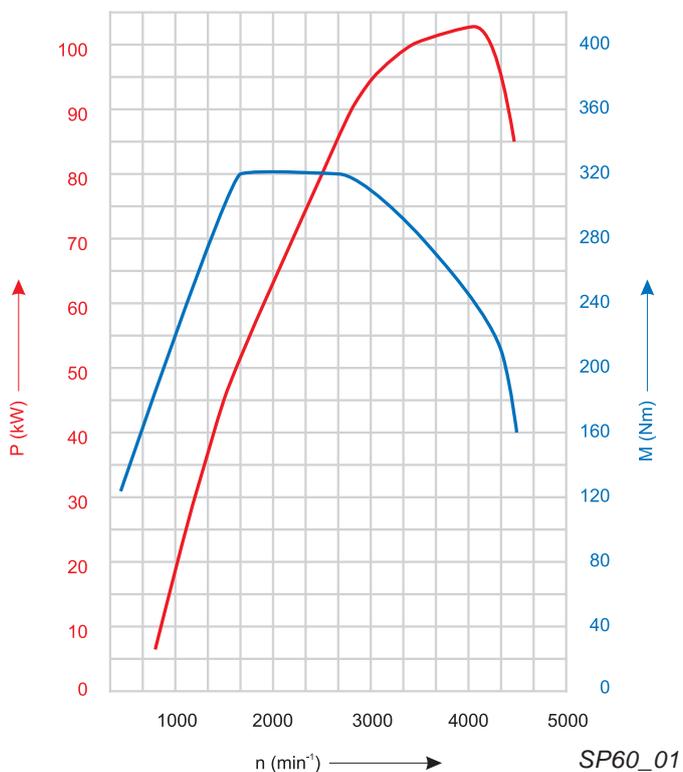
Caractéristiques principales du moteur

- Bloc-cylindres en fonte grise
- Entraînement d'arbre à cames avec courroie crantée
- Culasse avec 2 soupapes par cylindre
- Système d'injection à pompe-injecteur
- Mécanisme des arbres d'équilibrage
- Système sans contact pour déterminer l'emplacement du papillon
- Système sans contact pour déterminer l'emplacement de la soupape de recyclage des gaz d'échappement
- Filtre à particules pour gazole (DPF) avec additif
- Recyclage des gaz d'échappement avec refroidissement
- Pompe de liquide de refroidissement intégrée au bloc-cylindres
- Entraînement de pompe à huile du mécanisme des arbres d'équilibrage

Données techniques

Lettres d'identification du moteur	BSS
Architecture	Moteur en ligne 4 cylindres
Cylindrée	1 968 cm ³
Alésage	81 mm
Course	95,5 mm
Rapport volumétrique	18,5 : 1
Soupapes par cylindre	2
Ordre d'allumage	1 - 3 - 4 - 2
Puissance max.	103 kW à 4000 tr/mn
Couple max.	320 Nm à 1900 tr/mn
Gestion moteur	Bosch EDC 15
Carburant	Gazole 49 IC min.
Recyclage des gaz d'échappement	Recyclage des gaz d'échappement, catalyseur à oxydation, filtre à particules pour gazole (DPF)
Norme de pollution	EU4

Diagramme du couple et de la puissance



Le moteur 2,0 l/103 kW TDI atteint une puissance de 103 kW à un régime de 4000 tr/mn.

Le moteur arrive à un couple de > 300 Nm dans une plage de régime de 1600 à 2700 tr/mn.

Les valeurs de puissance et de couple données sont valables pour un fonctionnement avec du gazole 49 IC (indice de cétane)

M = Couple
n = Régime
P = Puissance

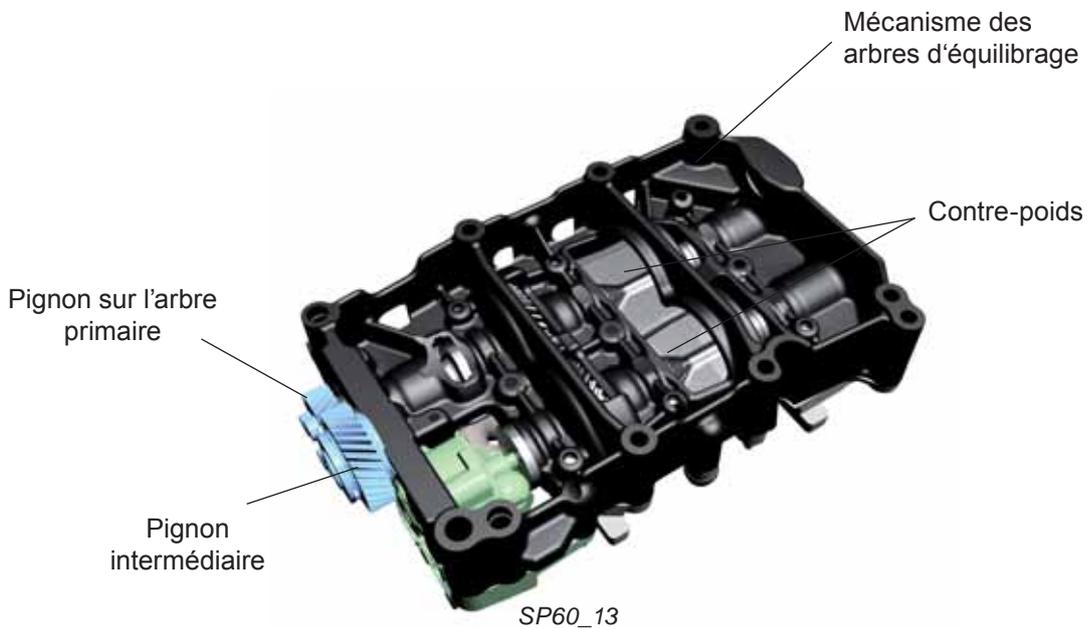
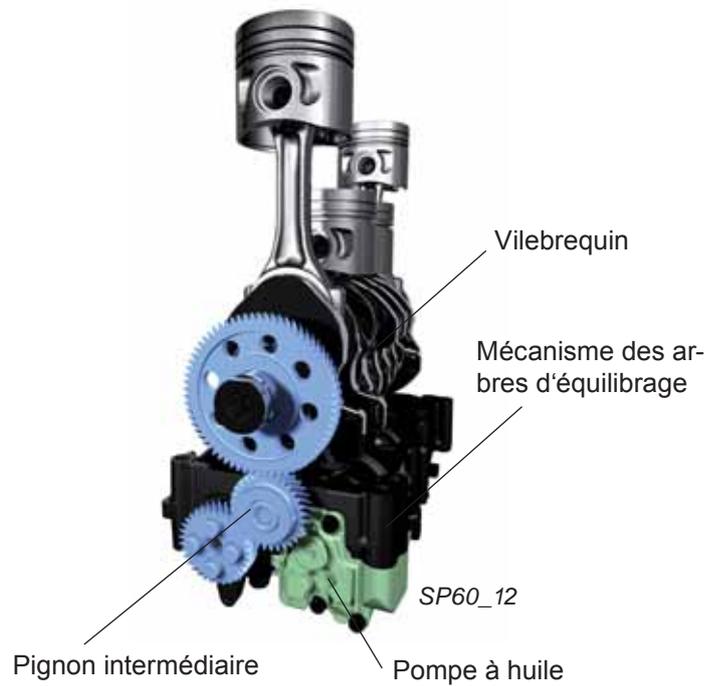
Mécanisme des arbres d'équilibrage

Mécanisme des arbres d'équilibrage

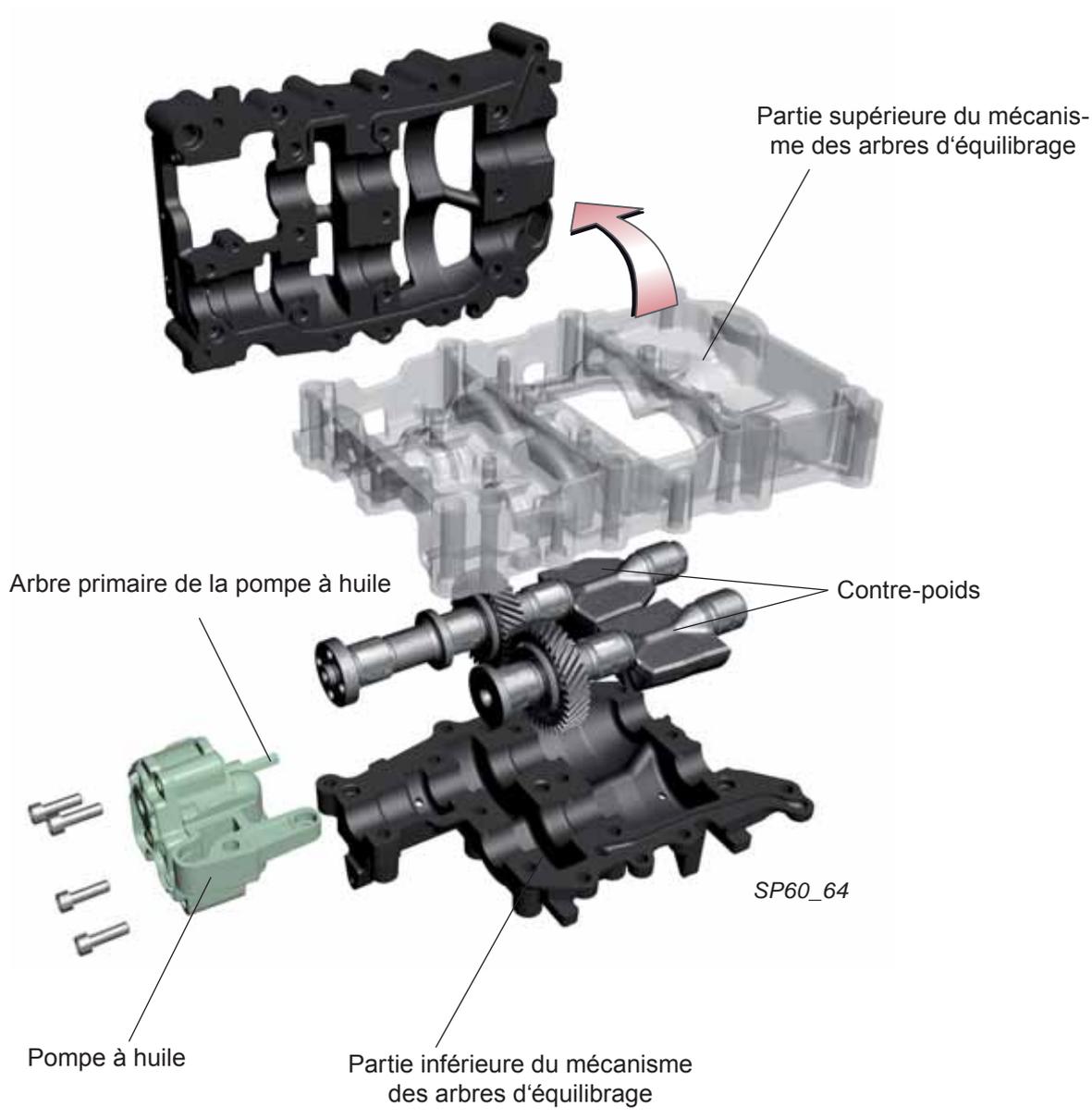
Un confort de conduite amélioré est assuré par le mécanisme des arbres d'équilibrage. Le mécanisme des arbres d'équilibrage se trouve sous le bloc-cylindres dans le carter d'huile. Le mécanisme des arbres d'équilibrage compense les forces proportionnelles à la masse induites et atténue les vibrations provoquées par la transmission. De ce fait, il contribue à une diminution des bruits dans l'habitacle. Les ronronnements et les bourdonnements perceptibles à un régime moteur élevé s'en trouvent nettement réduits.

La boîte de vitesses se compose de deux arbres d'équilibrage, lesquels compensent les forces proportionnelles à la masse de deuxième ordre. Les arbres d'équilibrage ont une démultiplication de 2:1 par rapport au vilebrequin (démultiplication en cas de vitesse).

L'arbre primaire du mécanisme des arbres d'équilibrage est entraîné par un pignon, lequel est lui-même entraîné par le pignon intermédiaire du vilebrequin.



Une pompe à huile est également intégrée au mécanisme des arbres d'équilibrage, laquelle est directement raccordée à un des arbres d'équilibrage.



Systeme d'echappement

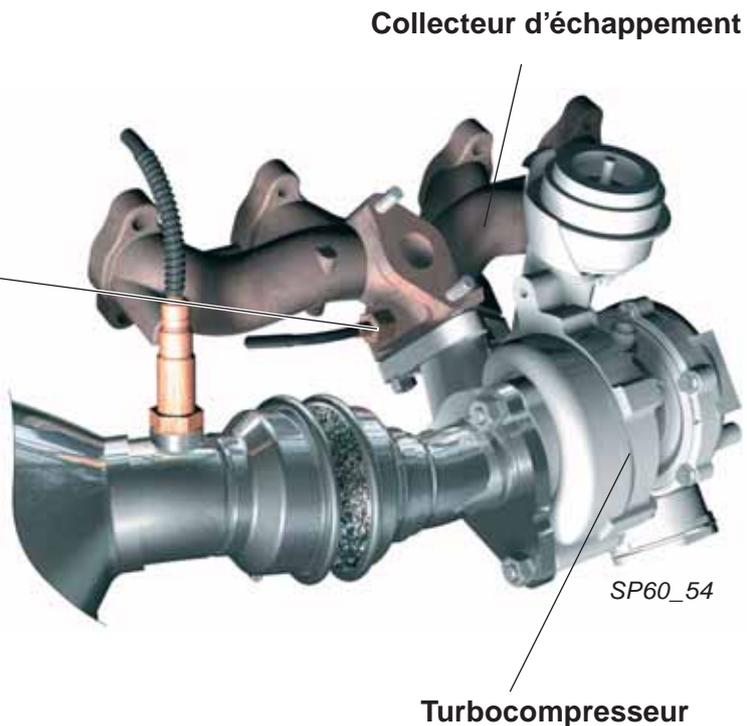
Tuyau d'echappement

Le tuyau d'echappement est un tuyau à simple flux avec refroidissement du recyclage des gaz, transmetteur de temperature des gaz d'echappement, sonde Lambda devant catalyseur, catalyseur à oxydation et filtre à particules pour gazole (DPF).

En raison de la conception du systeme d'echappement, il est indispensable d'ajouter des additifs pour le bon fonctionnement du filtre à particules pour gazole.

Transmetteur de temperature devant le turbo-compresseur G507

Les donnees du transmetteur sont utilisees pour determiner la duree de l'injection et le dosage des quantites de carburant pour la post-injection.



Raccord pour capteur de pression des gaz d'echappement G450

Le capteur de pression des gaz d'echappement G450 mesure la difference de pression avant et apres le filtre à particules. Le signal est envoye au calculateur et sert à calculer le niveau de chargement du filtre à particules.

Filtre à particules

Filtre les particules de suie contenues dans les gaz d'echappement et les liquéfie par decomposition chimique.



Raccord du recyclage des gaz d'échappement

Les rejets d'azote diminuent grâce au recyclage des gaz d'échappement. Dans certaines conditions de fonctionnement, cela peut entraîner une augmentation de la proportion de particules dans les gaz d'échappement.

Sonde Lambda devant catalyseur G39

Détermine la composition des gaz d'échappement (proportion d'oxygène) et la transmet comme signal au calculateur du moteur J248, lequel dose ensuite le carburant en conséquence.

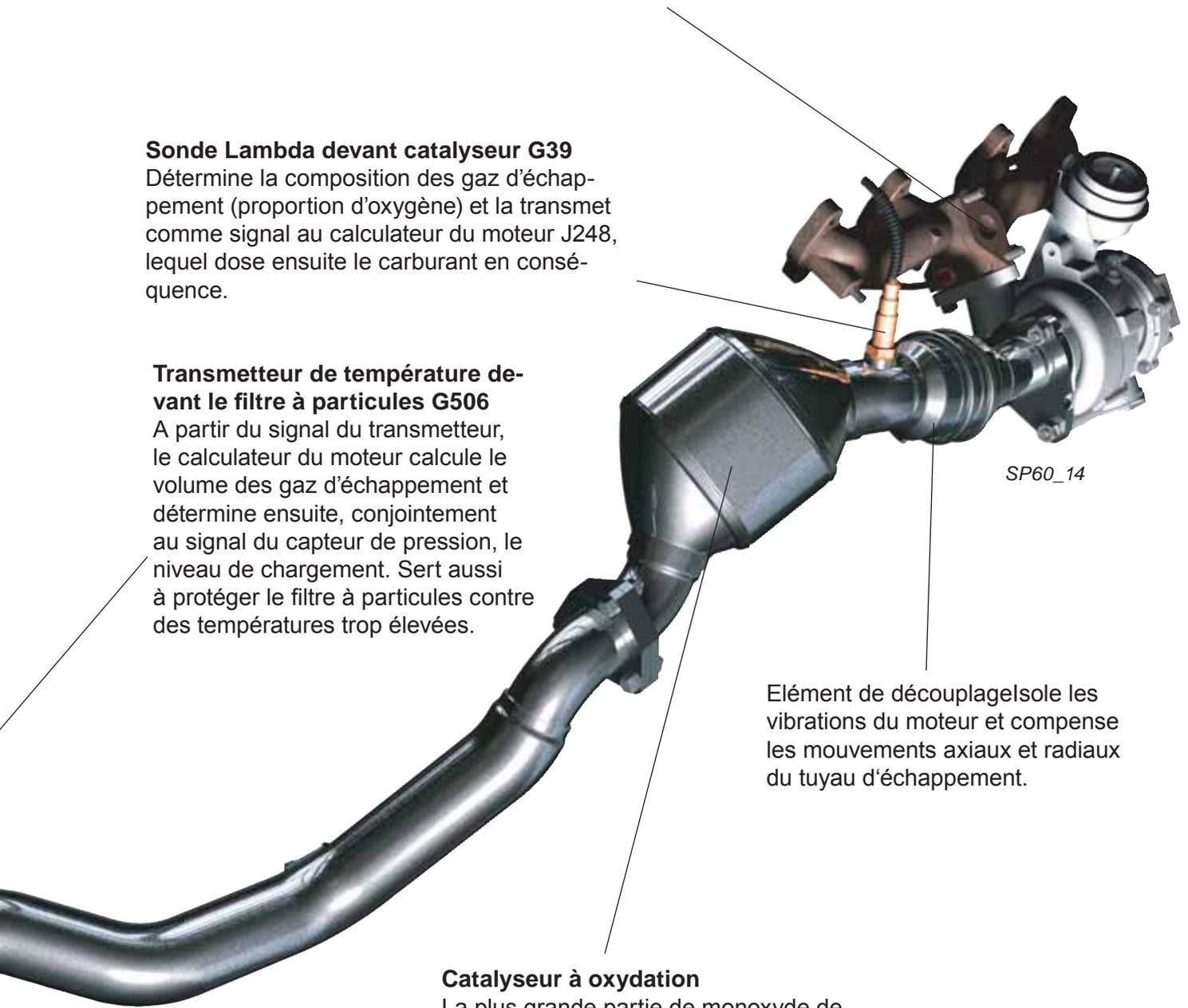
Transmetteur de température devant le filtre à particules G506

A partir du signal du transmetteur, le calculateur du moteur calcule le volume des gaz d'échappement et détermine ensuite, conjointement au signal du capteur de pression, le niveau de chargement. Sert aussi à protéger le filtre à particules contre des températures trop élevées.

Elément de découplage isole les vibrations du moteur et compense les mouvements axiaux et radiaux du tuyau d'échappement.

Catalyseur à oxydation

La plus grande partie de monoxyde de carbone (CO) contenue dans les gaz, des hydrocarbures (HC), des particules de suie du gaz carbonique (CO₂) ainsi que de la vapeur d'eau est transformée dans le catalyseur.



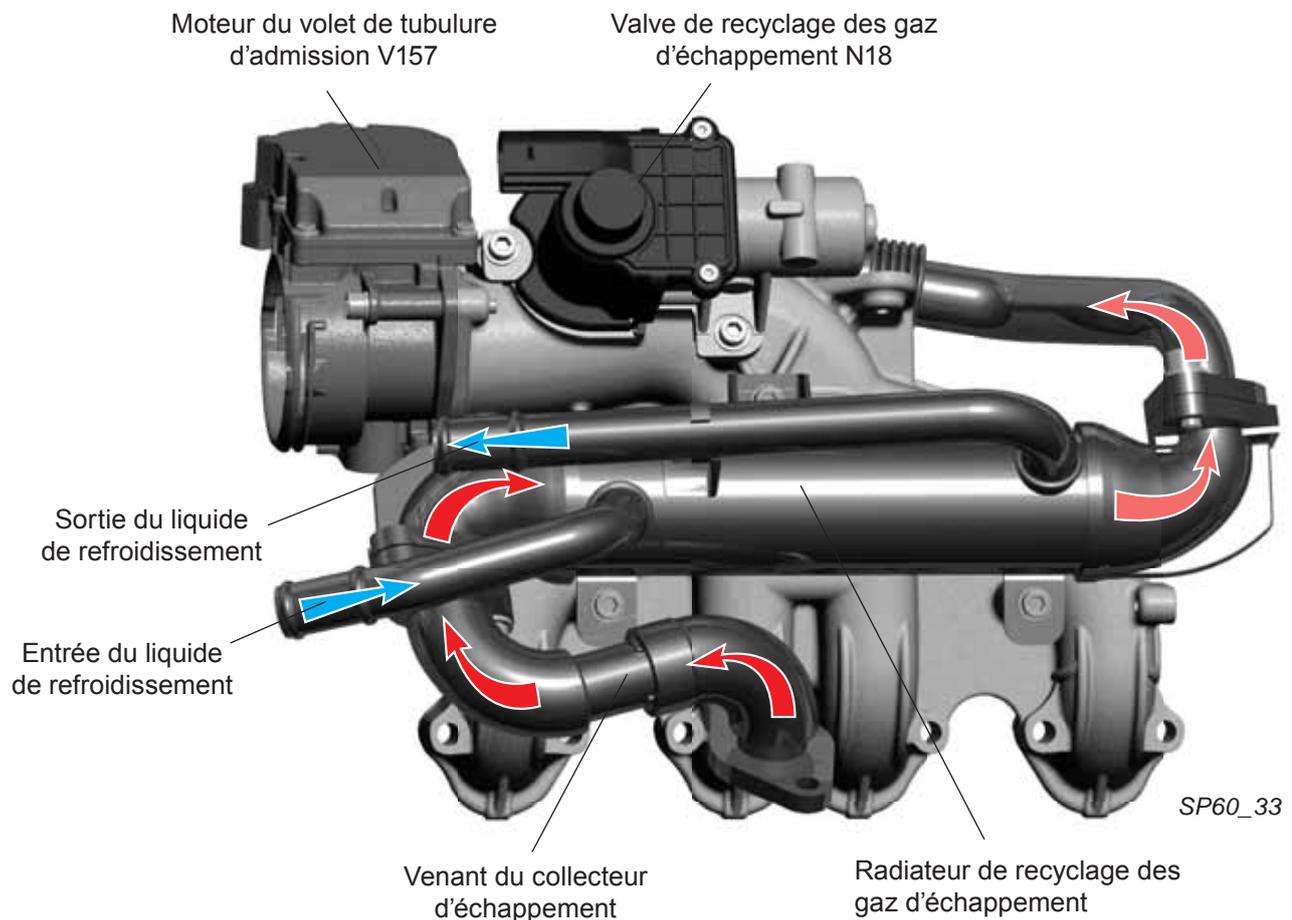
SP60_14

Systeme d'échappement

Recyclage des gaz d'échappement

Une partie des gaz d'échappement est ramenée dans la chambre de combustion grâce au recyclage. Jusqu'à une certaine proportion, la part des gaz d'échappement peut agir positivement sur la transmission d'énergie et donc faire baisser la consommation de carburant. En fonction des paramètres de fonctionnement, la part des gaz d'échappement peut aller jusqu'à 40 %.

Grâce à l'utilisation du turbocompresseur et de l'injection directe, le taux de compression ainsi que la température augmentent dans la chambre de combustion. De ce fait, la proportion d'oxygène augmente dans la chambre de combustion. Afin de réduire les émissions de dioxyde d'azote, les gaz d'échappement recyclés sur les moteurs Diesel sont refroidis et, de ce fait, les températures extrêmes dues à la combustion baissent, permettant ainsi de brûler une plus grande quantité de gaz d'échappement.



Remarque:
Une régulation du refroidissement des gaz recyclés n'est pas possible sur cette version.

Soupape de recyclage des gaz N18

La soupape de recyclage des gaz d'échappement est un module et comprend les éléments suivants:

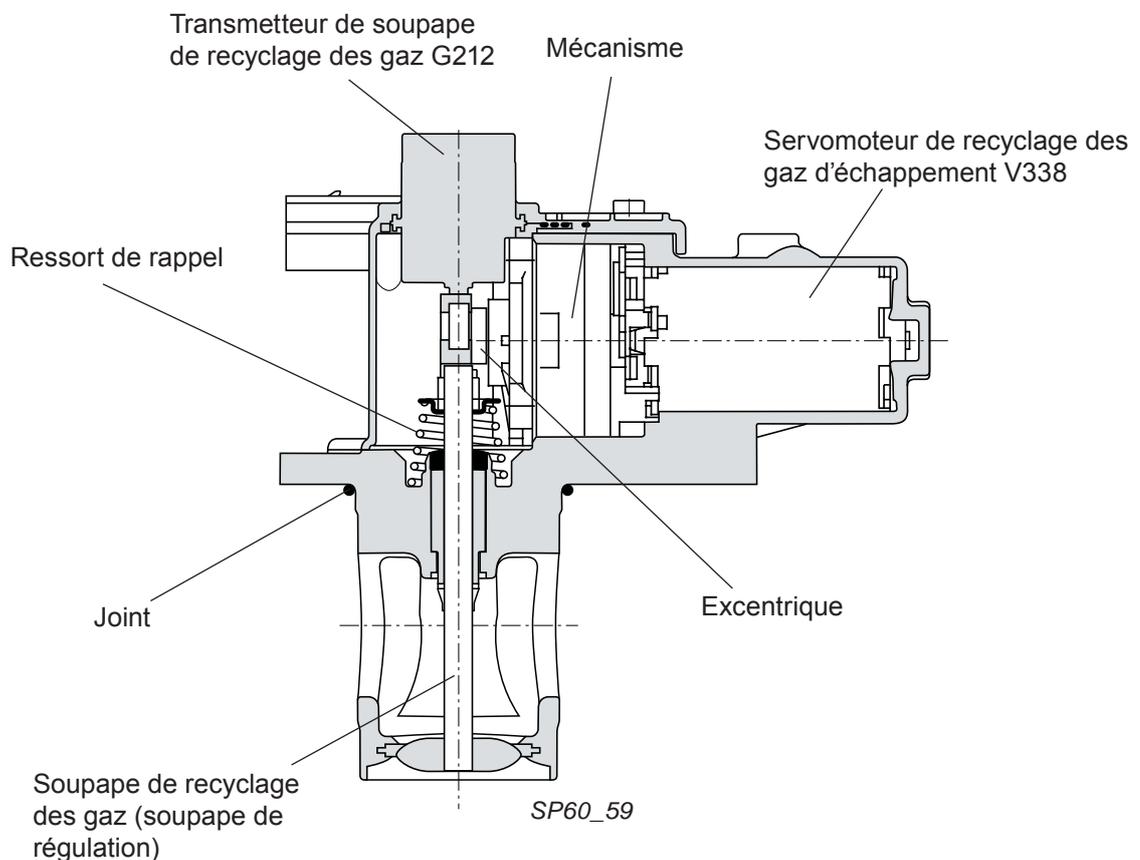
- Soupape de recyclage des gaz d'échappement (AGR)
- Servomoteur de recyclage des gaz d'échappement V338
- Transmetteur de soupape de recyclage des gaz G212

La position de la soupape de recyclage des gaz est déterminée par le calculateur du moteur, qui envoie un signal PWM au servomoteur de recyclage des gaz d'échappement V338. Le moteur règle la soupape de régulation sur la position consignée au moyen de l'excentrique. La position est surveillée sans contact du transmetteur de soupape de recyclage des gaz G212. Les données concernant la position sont retournées au calculateur du moteur.

Ce type de conception de la soupape de recyclage des gaz N18 permet une régulation progressive du recyclage des gaz d'échappement.



SP60_63



SP60_59

Aperçu des composants

Aperçu des composants

Débitmètre massique d'air G70

Transmetteur de régime du moteur G28

Transmetteur à effet Hall G40

Transmetteur de position de pédale d'accélérateur G79

Transmetteur 2 de position de pédale d'accélérateur G185

Transmetteur de température du liquide de refroidissement G62

Transmetteur de pression dans tubulure d'admission G71

Transmetteur de température de tubulure d'admission G72

Contacteur de feux stop F

Contacteur de pédale de frein F47

Contacteur de pédale d'embrayage F36

Transmetteur de température de carburant G81

Détecteur de pression des gaz d'échappement G450

Transmetteur de température devant le filtre à particules G506

Transmetteur de température devant le turbocompresseur G507

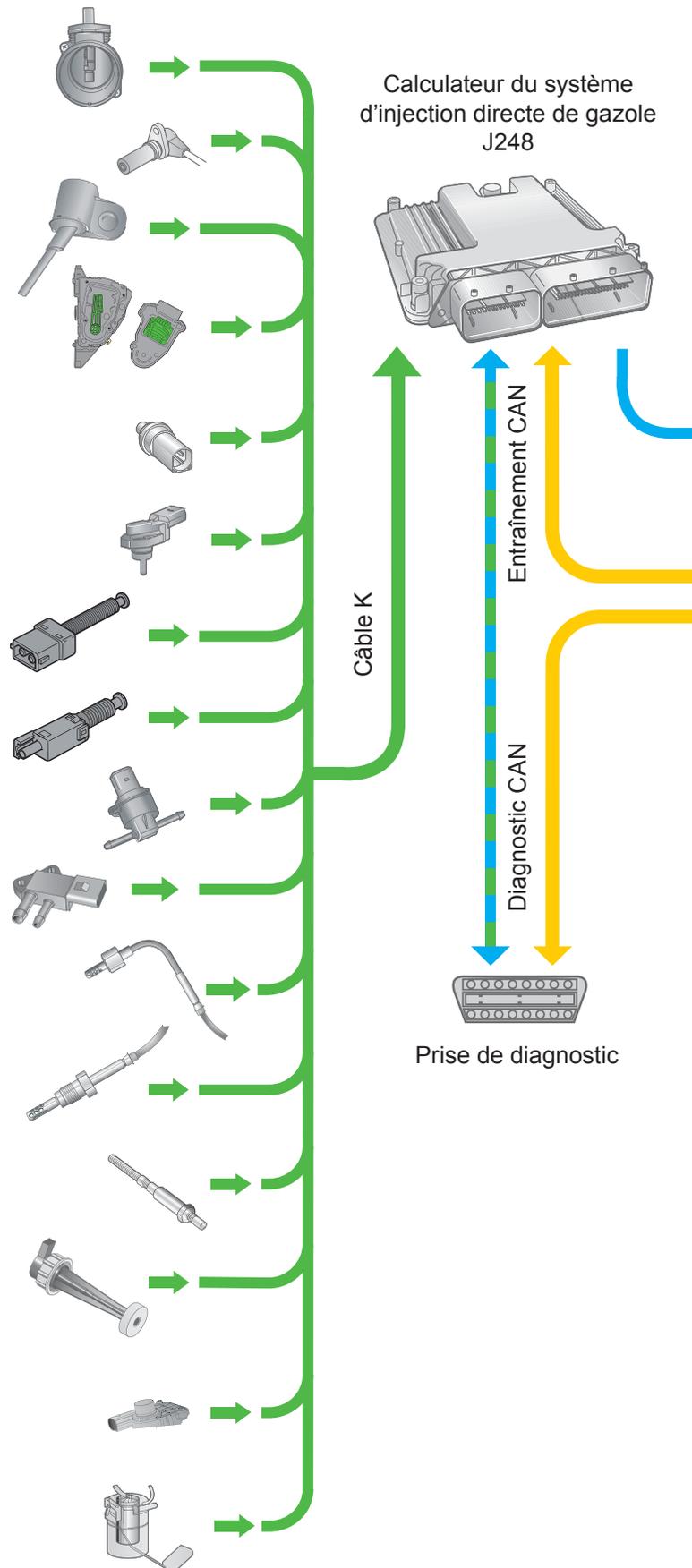
Sonde Lambda devant catalyseur G39

Transmetteur de manque d'additif au carburant G504

Transmetteur de soupape de recyclage des gaz G212

Transmetteur d'indicateur de niveau de carburant G

Capteurs



Actuateurs

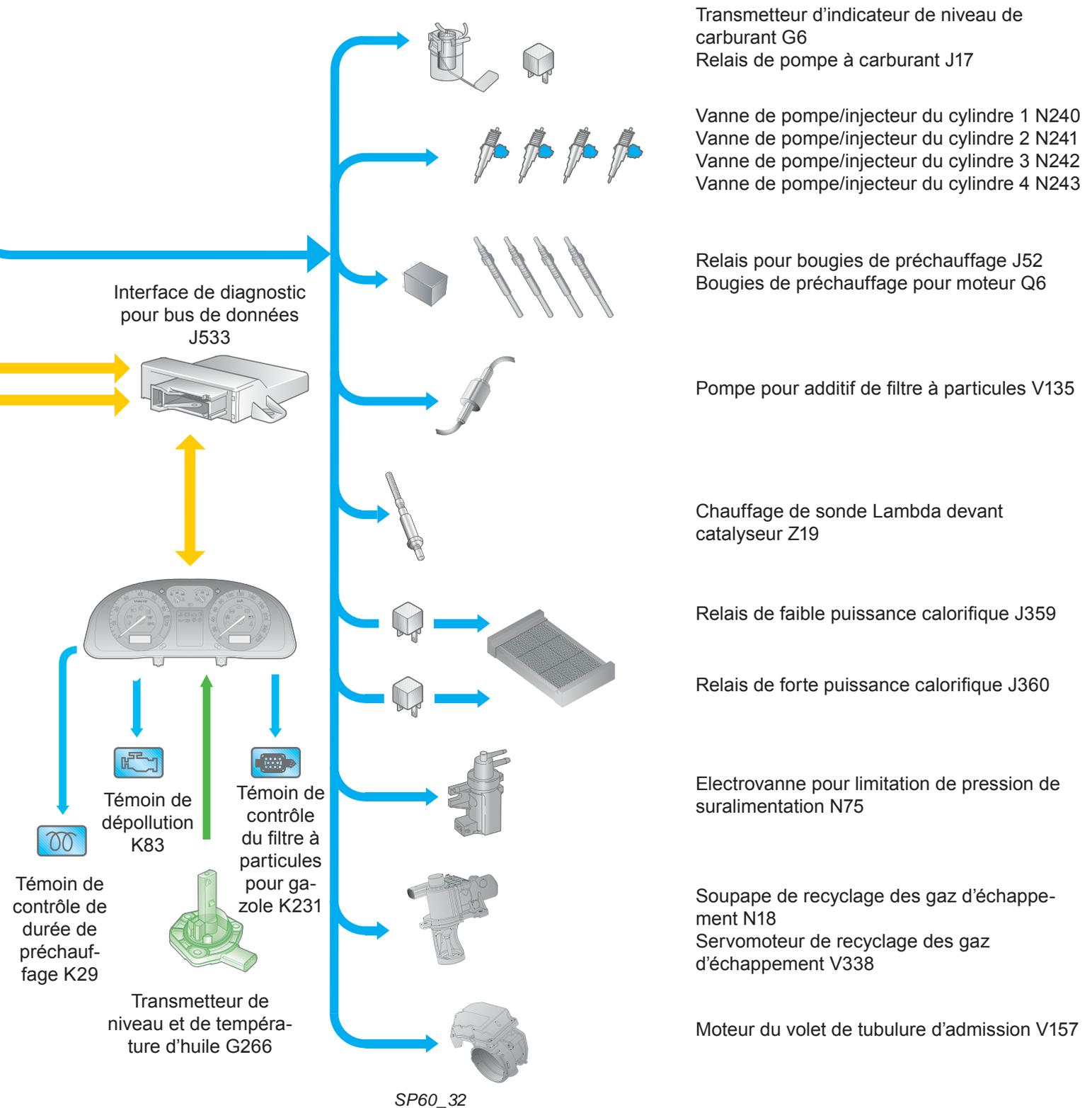
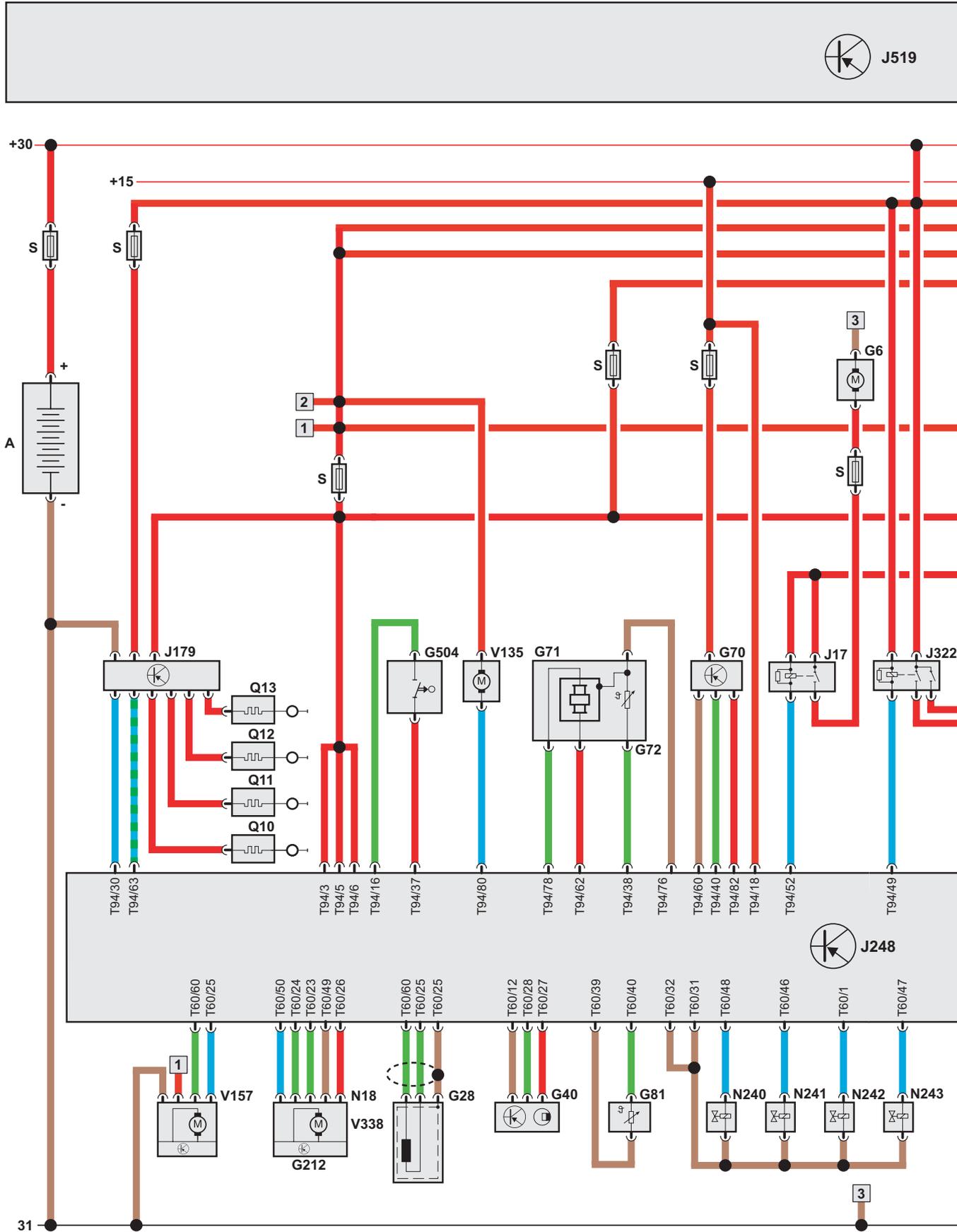
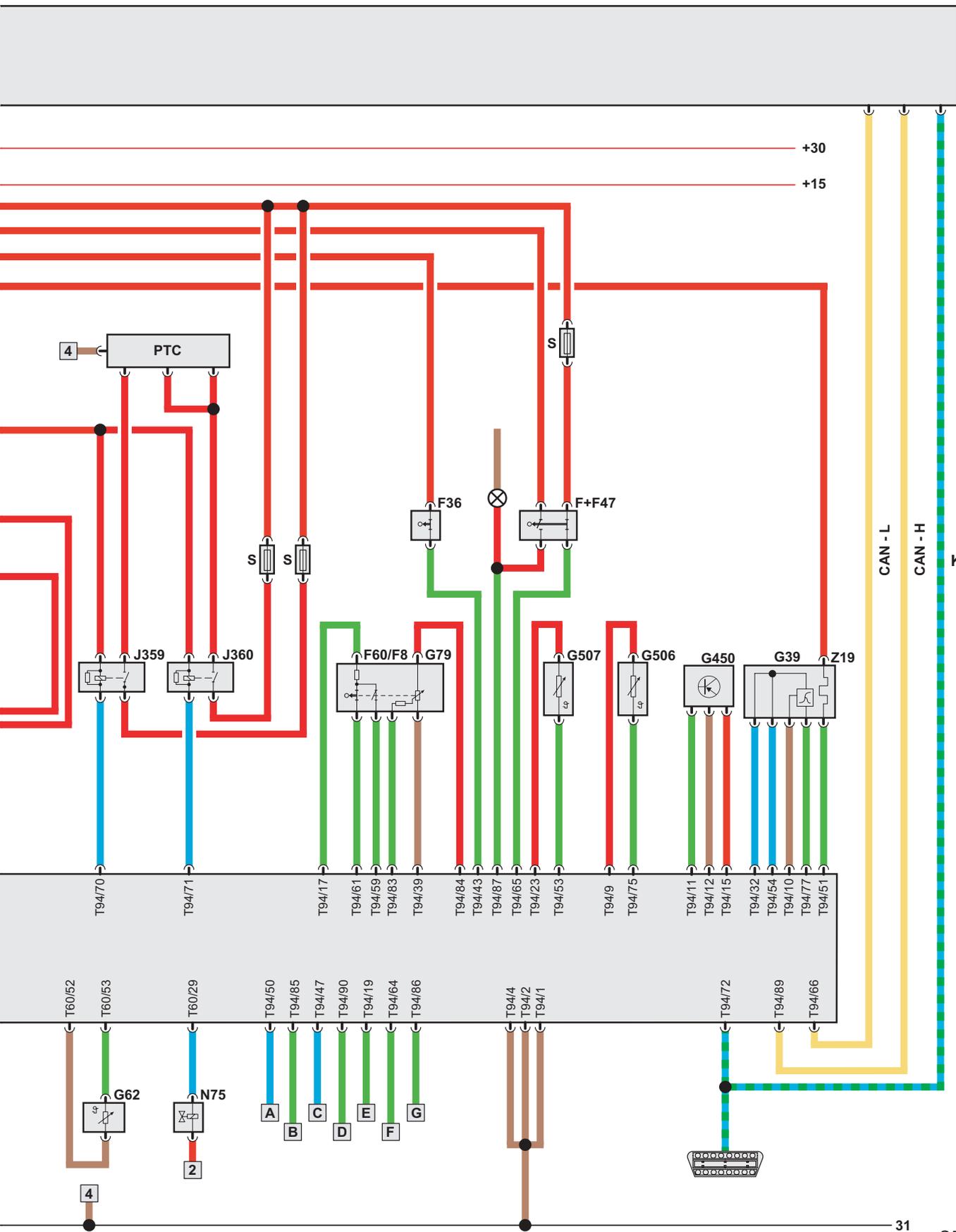


Schéma des fonctions

Schéma des fonctions





Remarque:
Légendes du schéma fonctionnel voir page 16.

31 SP60_55

Schéma des fonctions

Légende du schéma fonctionnel

Le schéma fonctionnel représente un schéma électrique simplifié.

Composants

A	Batterie
F	Contacteur de feux stop
F8	Contacteur de Kick-down
F36	Contacteur de pédale d'embrayage
F47	Contacteur de pédale de frein
F60	Contacteur de ralenti
G6	Pompe électrique de préalimentation
G28	Transmetteur de régime du moteur
G39	Sonde Lambda devant catalyseur
G40	Transmetteur à effet Hall
G42	Transmetteur de température d'air d'aspiration
G62	Transmetteur de température du liquide de refroidissement
G70	Débitmètre massique d'air
G71	Transmetteur de pression dans tubulure d'admission
G72	Transmetteur de température de tubulure d'admission
G79	Transmetteur de position de pédale d'accélérateur
G81	Transmetteur de température de carburant
G212	Transmetteur de soupape de recyclage des gaz
G450	Capteur de pression des gaz d'échappement
G504	Transmetteur de manque d'additif au carburant G504
G506	Transmetteur de température devant filtre à particules
G507	Transmetteur de température devant le turbocompresseur
J17	Relais de pompe d'alimentation
J179	Calculateur du temps de préchauffage automatique
J248	Calculateur du système d'injection directe de gazole
J322	Relais pour système d'injection directe de gazole
J359	Relais pour faible puissance calorifique
J360	Relais pour forte puissance calorifique
J519	Calculateur du réseau de bord

N18	Soupape de recyclage des gaz d'échappement
N75	Electrovanne pour limitation de la pression de suralimentation
N240	Vanne de pompe/injecteur du cylindre 1
N241	Vanne de pompe/injecteur du cylindre 2
N242	Vanne de pompe/injecteur du cylindre 3
N243	Vanne de pompe/injecteur du cylindre 4
V135	Pompe pour additif de filtre à particules
V157	Moteur du volet de tubulure d'admission
V338	Servomoteur de recyclage des gaz d'échappement
S	Fusible
Q10	Bougie de préchauffage 1
Q11	Bougie de préchauffage 2
Q12	Bougie de préchauffage 3
Q13	Bougie de préchauffage 4
Z19	Chauffage de sonde Lambda devant catalyseur

Signaux additionnels

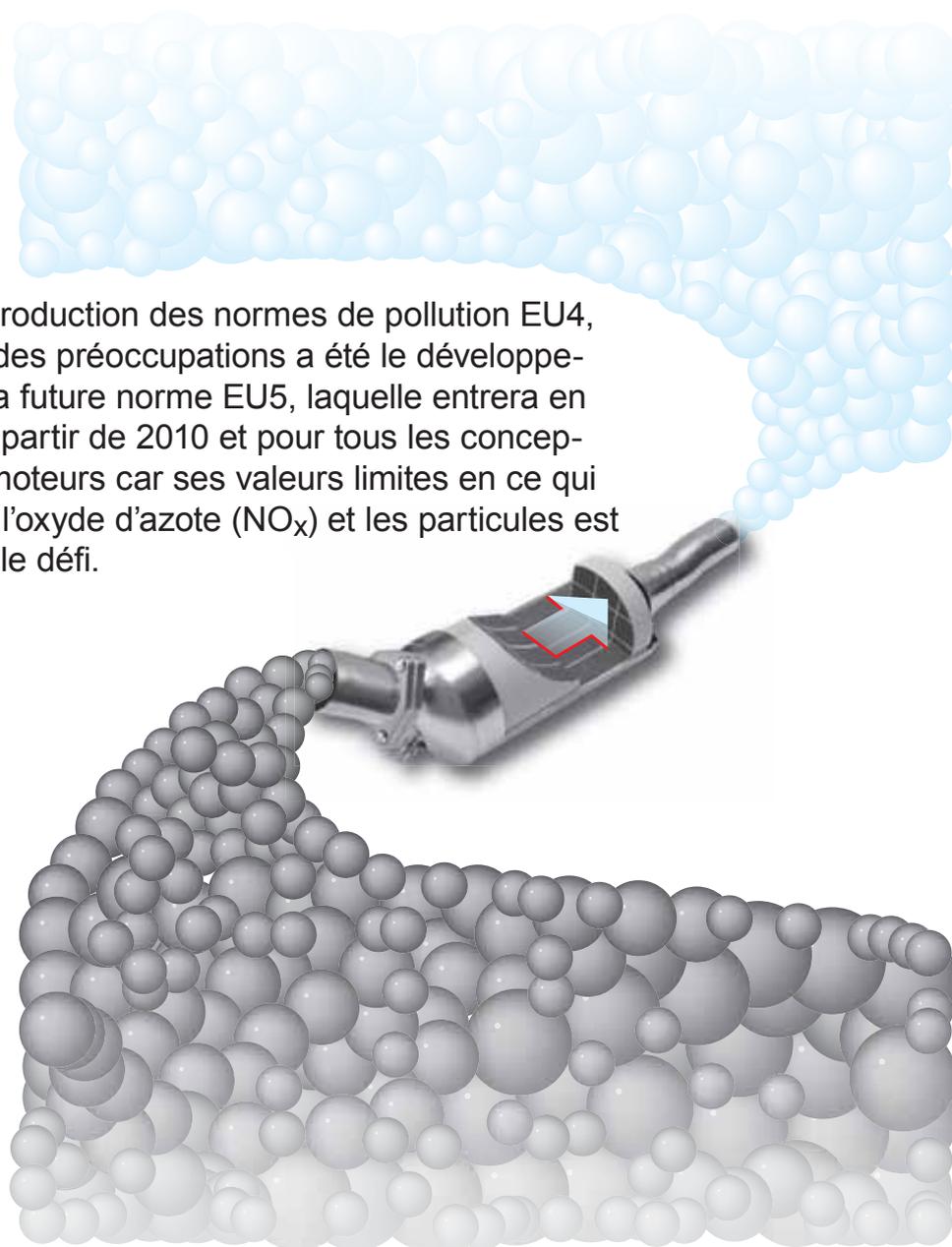
A	Compresseur de climatiseur - COUPE
B	Disponibilité du climatiseur
C	Marche par inertie du ventilateur de radiateur
D	Signal de vitesse de déplacement
E	Résistance PTC - MARCHE
F	Alternateur DMF
G	Contact-démarrreur borne 50

Codage des couleurs

	Signal d'entrée
	Signal de sortie
	Tension d'alimentation
	Masse
	Bus de données CAN
	Bidirectionnel
	Prise de diagnostic

Partie II – Filtre à particules pour gazole (DPF)

Après l'introduction des normes de pollution EU4, le centre des préoccupations a été le développement de la future norme EU5, laquelle entrera en vigueur à partir de 2010 et pour tous les concepteurs de moteurs car ses valeurs limites en ce qui concerne l'oxyde d'azote (NO_x) et les particules est un véritable défi.



SP60_68

Le rejet de particules d'un moteur Diesel peut être nettement réduit en intégrant au système de recyclage des gaz d'échappement un DPF - filtre à particules pour gazole - comme système de retraitement des gaz. Ce filtre peut, à l'aide de l'utilisation d'additifs, permettre une réduction pouvant aller jusqu'à 97 % des rejets de particules dans les gaz d'échappement. Les particules sont retenues dans le filtre et y sont oxydées (brûlées) à des températures de 500 °C environ. Cela empêche le colmatage du filtre qui se régénère lui-même pendant le fonctionnement. Pour améliorer la régénération, un additif dosé sur des bases métalliques est ajouté au carburant, ce qui permet une oxydation totale à des températures relativement basses. L'additif contribue en outre à ce que moins de particules de suie se forment lors de la combustion du carburant, ce qui permet une plus grande longévité du système.

Que sont les normes EU?

Les efforts, faits pour réduire la pollution due à la circulation automobile, ont été remarquables au 20ème siècle, depuis les années 70. C'est à cette époque que sont entrées en vigueur les premières directives visant à réguler les gaz d'échappement. Une réduction importante des émissions a été obtenue au cours des 15 dernières années. C'est grâce à l'introduction de nouvelles technologies, aux progrès de l'électronique et des ordinateurs que cela a été possible.

La norme EU4 pour les gaz d'échappement établit en gramme par kilomètre des valeurs limites pour tous les polluants entrant dans la composition des gaz d'échappement des moteurs à combustion tout particulièrement pour les moteurs à auto-allumage des voitures particulières. La norme établit aussi des valeurs limites pour les polluants des camions et cela, en fonction des catégories de poids.

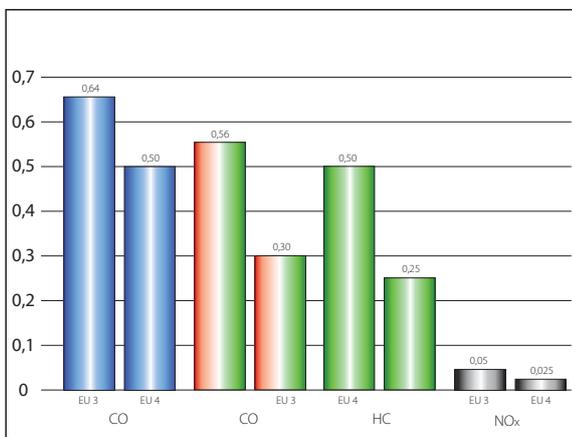
Aujourd'hui, dans les pays de l'UE, la directive 98/69/EG-B, concernant la pollution, connue en tant que norme EU4 pour les gaz d'échappement, a remplacé la directive 98/69/EG-A (EU3), qui était en vigueur depuis l'année 2000. Cette directive réduit encore plus les valeurs limites des polluants contenus dans les gaz d'échappement. Elle est entrée en vigueur depuis le 1er Janvier 2006 en République Tchèque.

Valeurs limites des polluants d'après la norme EU4 - voitures particulières

Polluant	Moteurs Diesel	Moteurs à essence
Monoxyde de carbone (CO)	0,50 g/km	1,00 g/km
Hydrocarbures (HC)	-	0,10 g/km
Oxyde d'azote (NO _x)	0,25 g/km	0,08 g/km
Hydrocarbures (HC) + Oxyde d'azote (NO _x)	0,30 g/km	-
Particules de suie	0,025 g/km	-

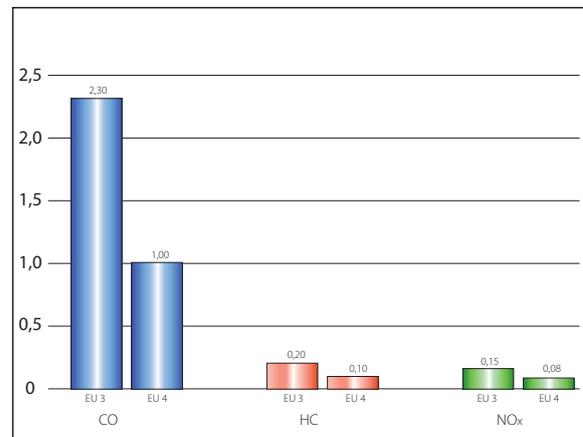
Comparaison des valeurs limites entre la norme EU4 et la norme EU3

Moteurs Diesel



SP60_67

Moteurs à essence

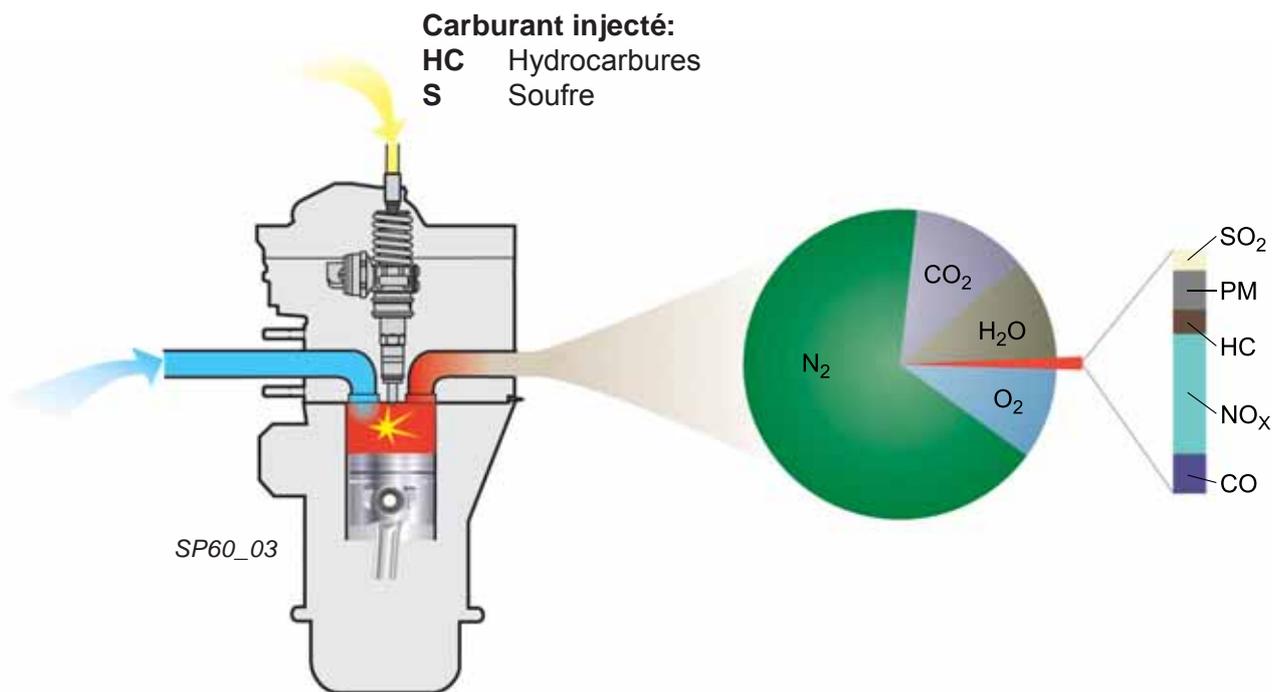


SP60_66

Introduction

Formation de polluants pendant la combustion

La formation de polluants et surtout les émissions de particules sont influencées par le processus de combustion dans le moteur Diesel. Celles-ci dépendent des facteurs de conception, des propriétés du carburant et des conditions atmosphériques. La représentation suivante donne un aperçu des composants à l'entrée et à la sortie du moteur Diesel pendant la combustion.



Les gaz d'échappement d'un moteur Diesel contiennent différents composants à évaluer en ce qui concerne les effets dommageables pour l'environnement et la santé. Il convient de classer comme inoffensifs les composants tels que oxygène, azote et eau déjà présents dans l'atmosphère.

Le gaz carbonique, gaz naturel contenu dans l'atmosphère, se trouve, pour ce qui est de son classement, dans une zone limite. Il n'est presque pas nocif, mais au fur et à mesure que sa concentration augmente, il est considéré comme auteur de l'effet de serre. Par contre, le monoxyde de carbone, les hydrocarbures, le dioxyde de soufre, l'oxyde d'azote et les particules de suie sont nocifs.

* **engl. Particulate Matter** = Particules de suie

Polluants des gaz d'échappement

CO Monoxyde de carbone



SP60_04

Le monoxyde de carbone (CO) est provoqué par la combustion incomplète, en cas de manque d'oxygène, de combustibles contenant du carbone. C'est un gaz explosif incolore, inodore et insipide.

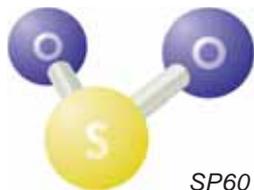
HC Hydrocarbures



SP60_05

Le terme Hydrocarbures désigne un grand nombre d'alliages différents (par ex. C_6H_6 , C_8H_{18}), lesquels sont provoqués par une combustion incomplète. Ils agissent différemment sur l'organisme. Quelques-uns irritent, d'autres (les hydrocarbures aromatiques) sont cancérigènes.

SO₂ Dioxyde de soufre



SP60_06

L'oxyde de soufre (SO₂) est provoqué par la combustion de carburant contenant du soufre. C'est un gaz incolore avec une odeur piquante. La proportion de soufre dans le carburant est régressive.

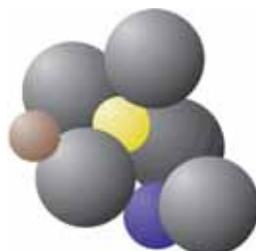
NO_x Oxyde d'azote



SP60_07

L'oxyde d'azote (NO_x) (par exemple NO, NO₂...) résulte d'une pression et une température élevées ainsi qu'un d'un excédent d'oxygène pendant la combustion dans le moteur. Quelques oxydes d'azote sont délétères. Les mesures prises pour réduire la consommation de carburant peuvent malheureusement provoquer une augmentation de la concentration d'oxyde d'azote dans les gaz d'échappement car une combustion plus efficace entraîne une élévation des températures de combustion.

PM Particules de suie



SP60_08

D'après les lois US, tout matériau, qui en temps normal est un corps solide (cendre, suie) ou liquide mais contenu dans les gaz d'échappement est analysé comme PM. La formation de particules de suie est provoquée par une combustion incomplète en cas de manque d'oxygène.

Introduction

Les particules

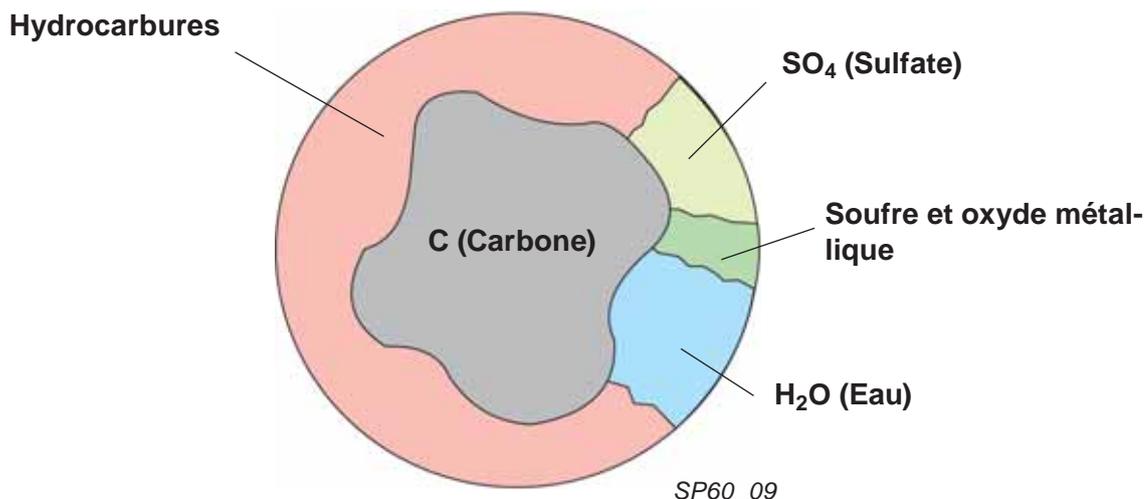
Particules est un terme général pour désigner toutes les molécules, solides ou liquides, résultant d'une abrasion, un broyage, une érosion, la condensation ainsi que d'une combustion incomplète. Ces processus génèrent des particules de différentes tailles, formes et structures.

Les particules ont les caractéristiques de polluants lorsqu'elles sont si petites qu'elles restent en suspension dans les gaz d'échappement et qu'elles peuvent être nocives pour l'organisme.

Particules de suie

Les particules de suie se forment lors du processus de combustion d'un moteur Diesel. Les particules de suie sont des petits globules de carbone microscopiques d'un diamètre de 0,05 μm environ. Leur noyau est composé de carbone pur. Différents alliages d'hydrocarbures, d'oxyde métallique et de soufre se fixent sur ce noyau.

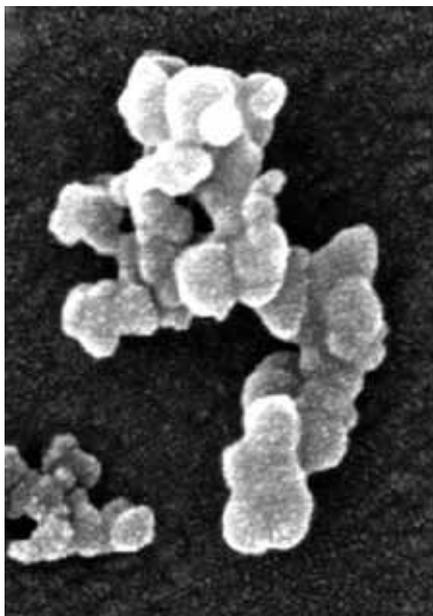
Quelques alliages d'hydrocarbures sont classés comme dangereux pour la santé. La structure exacte des particules de suie dépend de la technologie du moteur, des conditions d'utilisation et du carburant.



Formation des particules de suie

La formation de particules dans le moteur Diesel dépend de chaque étape de la combustion d'un moteur Diesel telle que arrivée d'air, injection, de la propagation de la flamme.

La qualité de la combustion en dépend, tout comme la formation du mélange entre l'air et le carburant. Dans certaines zone de la chambre de combustion, le mélange peut être trop riche car il n'y a pas assez d'oxygène. La combustion reste alors incomplète d'où la formation de particules de suie.



SP60_10

Particules de suie typiques qui se forment lors de la combustion d'un moteur Diesel
(grossies 1 million de fois)

La masse et le nombre de particules dépendent toujours également de la qualité de la combustion du moteur.

Grâce à une pression d'injection élevée et un déroulement de l'injection, qui correspondent aux exigences du moteur, le système de pompe/injecteur fait en sorte que la combustion soit efficace, ce qui diminue la formation de particules lors du processus de combustion.

Une pression d'injection élevée et donc une pulvérisation fine du carburant qui y est liée, ne provoque pas obligatoirement des particules plus petites. Les mesures ont démontré que les particules dans les gaz d'échappement, sont pour la plupart, très ressemblantes indépendamment du principe de combustion du moteur, qu'il y ait ou non une chambre de turbulence, un Common-Rail ou qu'il s'agisse de moteurs avec pompe/injecteur.

Les mesures prises pour diminuer les particules

La diminution du rejet des gaz d'échappement d'un moteur Diesel est un véritable but pour les mises au point ultérieures. Il existe tout une série de solutions techniques différentes permettant de faire baisser les rejets de gaz d'échappement. On distinguera donc les mesures internes au moteur et les mesures externes.

Mesures internes au moteur

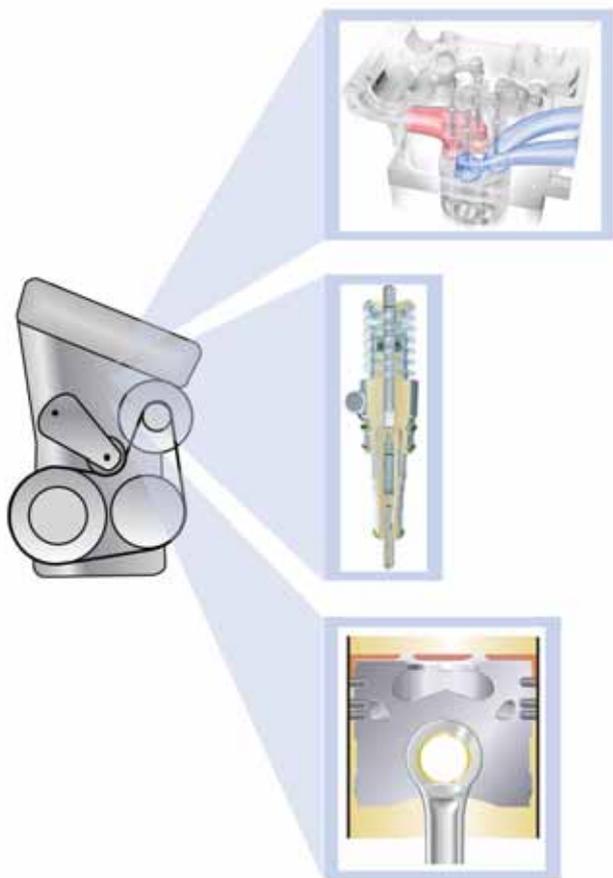
Une réduction des rejets peut être obtenue grâce à des mesures internes au moteur. Une optimisation très efficace de la combustion fait en sorte que très peu de polluants soient produits.

Parmi les mesures internes au moteur, on trouve:

la mise en oeuvre de canalisations d'admission et d'échappement pour des conditions d'écoulement optimales,

des pressions d'injection élevées grâce à la technique de pompe/injecteur,

la mise en place d'une chambre de combustion pour diminuer les polluants par exemple, la mise en oeuvre d'une chambre de combustion dans le piston.



SP60_11

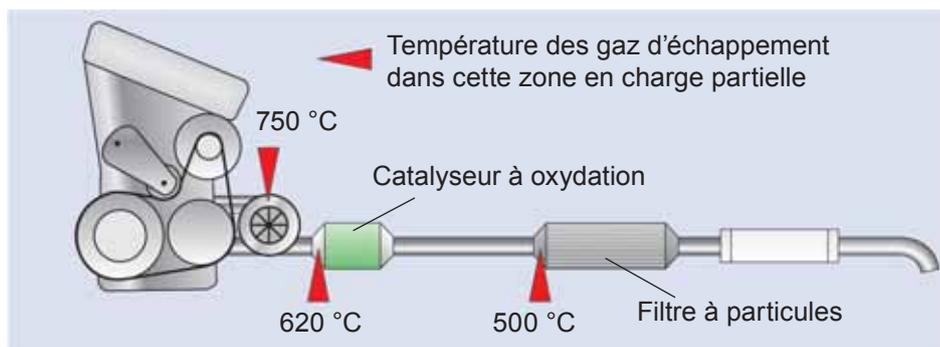
Mesures externes au moteur

Le rejet de particules de suie produites par la combustion peut également être empêchée par des mesures externes au moteur. Par là, on entend la réduction des particules de suie grâce à un système de filtre à particules.

Deux systèmes sont alors différenciés - le filtre à particules pour gazole avec additif et le filtre à particules pour gazole sans additif.

Systeme avec additif

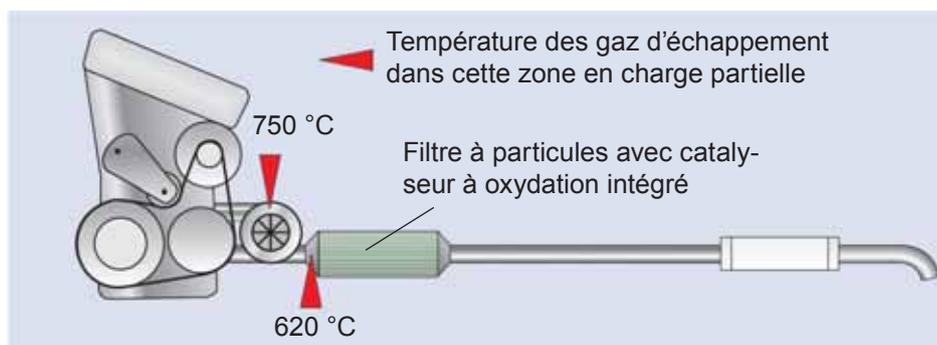
Ce système a été ajouté sur les véhicules lorsque le filtre à particules est loin du moteur. En raison du long trajet des gaz d'échappement entre le moteur et le filtre à particules, la température d'inflammation requise pour la combustion des particules ne peut être atteinte que par l'ajout d'un additif.



SP60_61

Systeme sans additif

Ce système sera à l'avenir ajouté sur les véhicules lorsque le filtre à particules est près du moteur. Grâce au court trajet des gaz d'échappement entre le moteur et le filtre à particules, la température des gaz d'échappement nécessaire à la combustion des particules est suffisamment élevée. En cas de besoin, la température des gaz d'échappement peut être encore élevée par le calculateur du moteur.

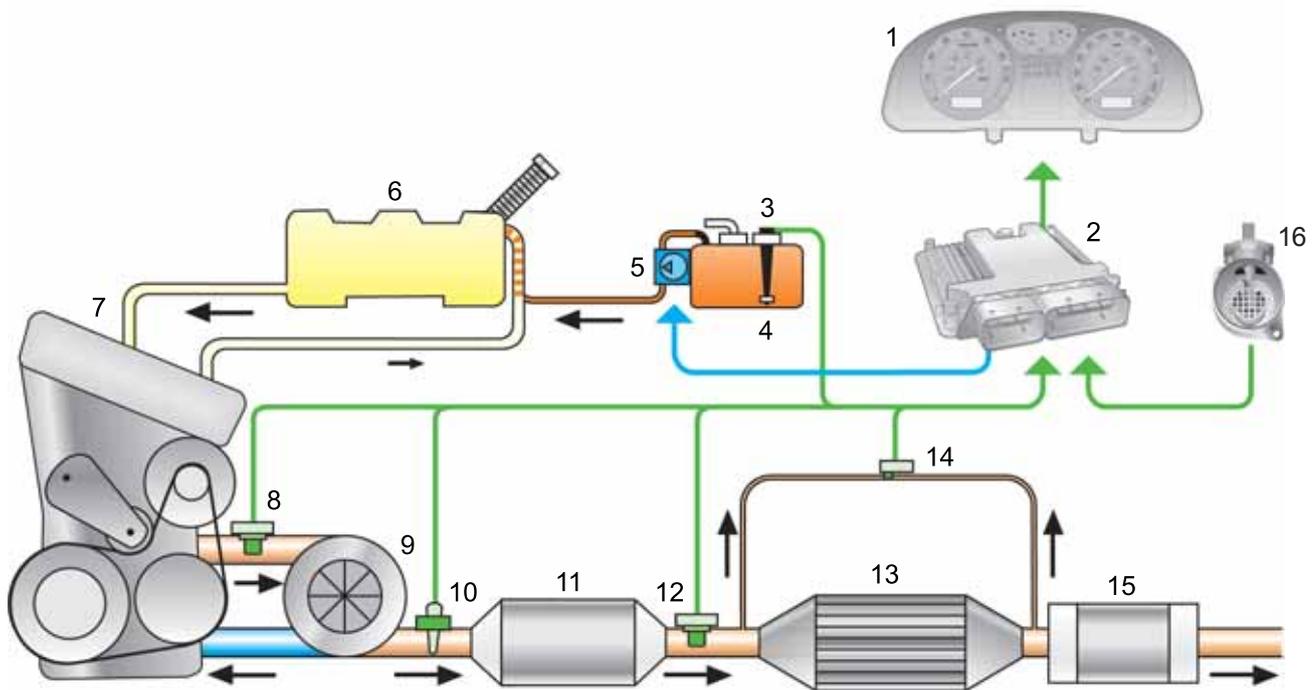


SP60_62

Conception et fonctionnement

Le système du filtre à particules pour gazole avec additif

Le synoptique ci-dessous représente les composants du système de filtre à particules pour gazole avec additif. La structure et le mode de fonctionnement du système de filtre à particules pour gazole avec additif sont expliqués dans les pages suivantes.



SP60_15

- | | | | |
|---|---|----|--|
| 1 | Calculateur dans porte-instruments J285 | 9 | Turbocompresseur |
| 2 | Calculateur du moteur | 10 | Sonde Lambda devant catalyseur G39 |
| 3 | Réservoir d'additif | 11 | Catalyseur à oxydation |
| 4 | Transmetteur de manque d'additif au carburant G504 | 12 | Transmetteur de température devant le filtre à particules G506 |
| 5 | Pompe pour additif de filtre à particules V135 | 13 | Filtre à particules |
| 6 | Réservoir de carburant | 14 | Détecteur de pression des gaz d'échappement G450 |
| 7 | Moteur Diesel | 15 | Silencieux |
| 8 | Transmetteur de température devant le turbocompresseur G507 | 16 | Débitmètre massique d'air G70 |

Le filtre à particules

Le filtre à particules pour gazole (par exemple dans la Škoda Superb avec moteur 2,0 l/103 kW TDI) est installé derrière le catalyseur à oxydation dans la ligne d'échappement.

Il filtre les particules de suie provenant des gaz d'échappement du moteur.



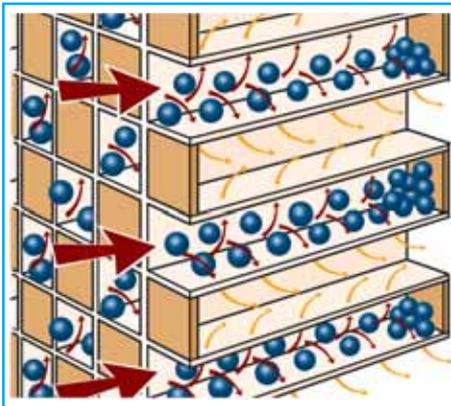
SP60_16

Structure

Le filtre à particules pour gazole est composé d'un corps en céramique alvéolé en carbure de silicium qui est placé dans un boîtier métallique. Le corps en céramique est divisé en un grand nombre de petits canaux microscopiques parallèles, qui se ferment alternativement.

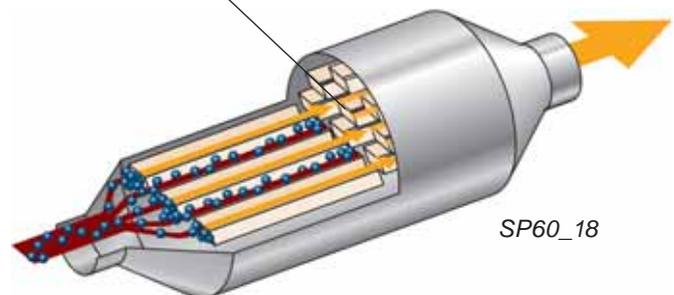
Le carbure de silicium convient particulièrement au matériau du filtre grâce aux propriétés suivantes:

- Résistance mécanique élevée
- Excellente résistance aux chocs thermiques
- Limites de résistance thermiques et conductibilité
- Résistance à l'usure élevée



SP60_17

Corps en céramique alvéolé



SP60_18

Fonction

Le passage des gaz d'échappement à travers le filtre à particules n'est possible que si les gaz traversent les parois poreuses des canaux d'entrée et de sortie du corps du filtre. Les particules de suie restent alors prisonnières à l'entrée du filtre à particules.

Conception et fonctionnement

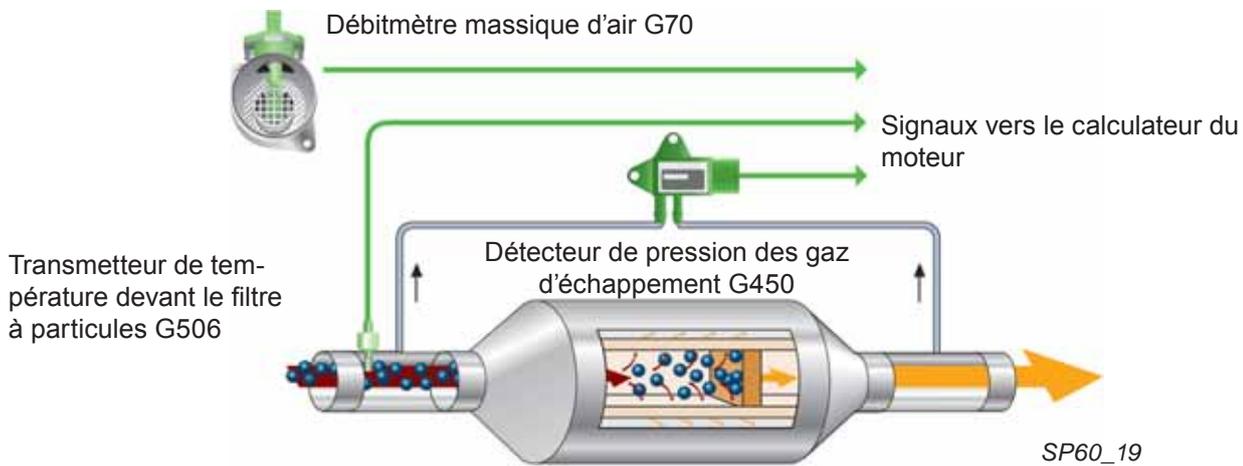
La régénération du filtre à particules

Les particules de suie du filtre à particules pour gazole doivent régulièrement être éliminées afin que celui-ci ne soit pas bouché et que cela n'entrave pas son fonctionnement. Pendant la régénération, les particules de suie se trouvant dans le filtre sont brûlées à une température de 500 °C environ. La température d'inflammation appropriée pour la suie se situe à peu près à 600 -650 °C. Cette température des gaz d'échappement ne peut être atteinte sur le moteur Diesel qu'en pleine charge.

Pour pouvoir assurer une régénération du filtre à particules pour gazole dans toutes les conditions de fonctionnement, la température d'inflammation de la suie est abaissée par l'ajout d'un additif et la température des gaz d'échappement augmentée par une gestion moteur ciblée.

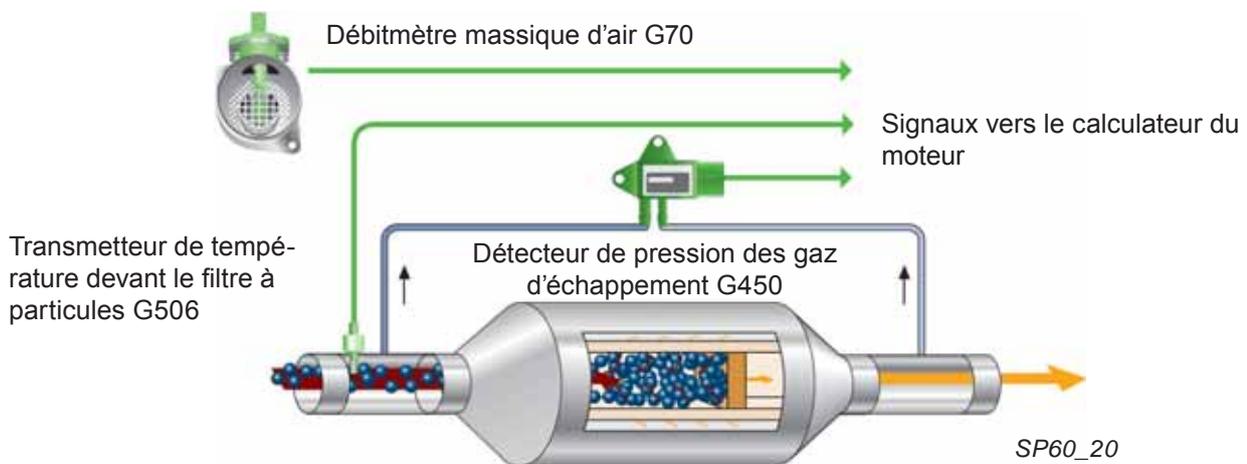
Le processus de régénération est initié par le calculateur du moteur.

Filtre à particules vide



Filtre à particules vide = faible résistance d'écoulement

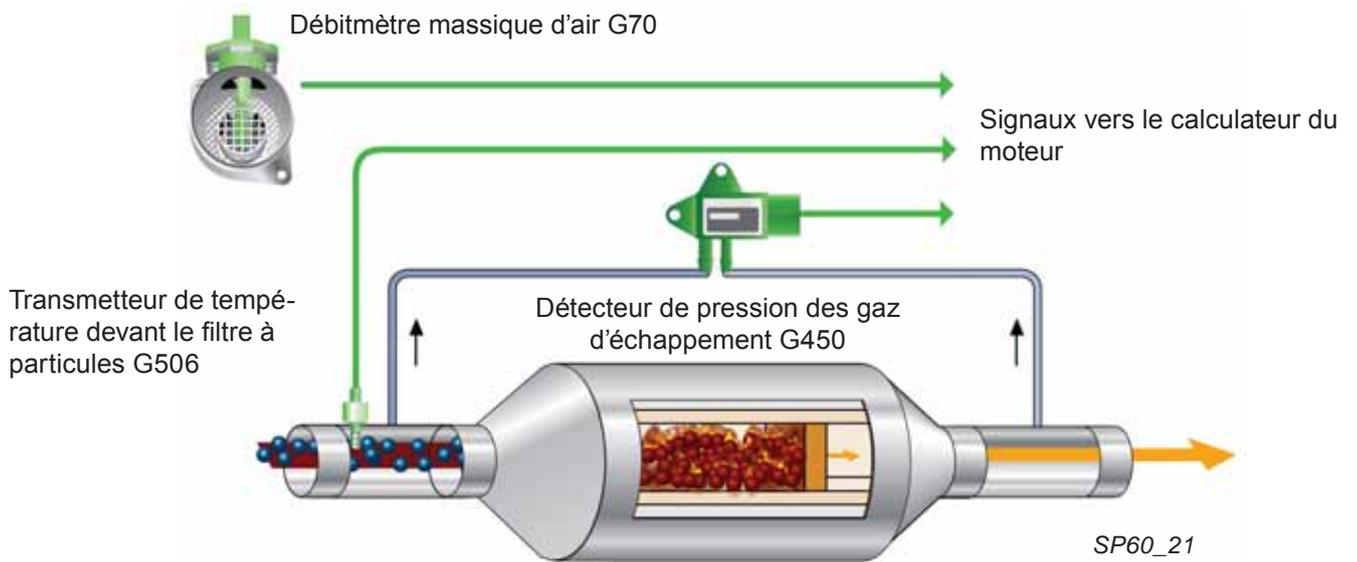
Filtre à particules plein



Filtre à particules plein = résistance d'écoulement élevée

Les particules rassemblées dans le filtre sont brûlées lors du processus de régénération. Selon le mode conduite, cela se produit tous les 500 - 700 kilomètres et dure environ 5 - 10 minutes. Le conducteur ne remarque pas la mise en route du processus de régénération.

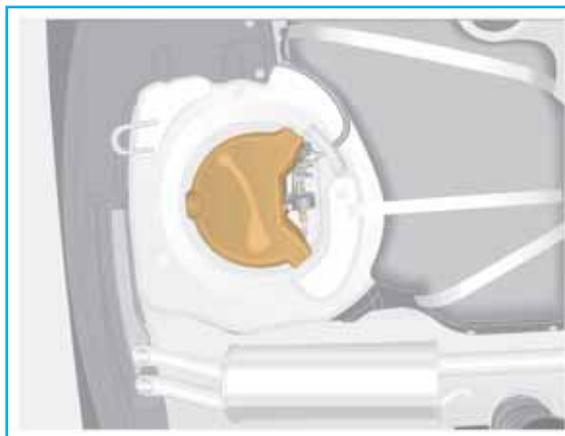
Régénération du filtre à particules



Conception et fonctionnement

L'additif

L'additif est une matière active contenant du fer qui est dilué dans un mélange d'hydrocarbures. Il se trouve, dans la Škoda Superb, dans un réservoir en plastique dans la cuvette de la roue de secours.



SP60_22

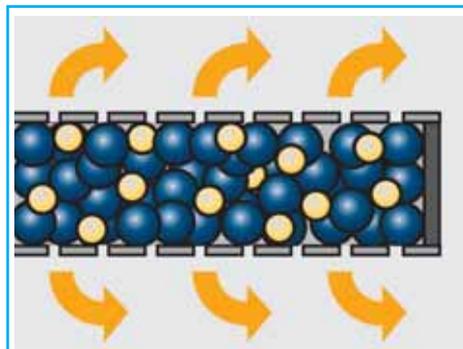
L'additif a pour rôle d'abaisser la température de combustion des particules de suie afin de permettre, de ce fait, un processus de régénération du filtre à particules même en charge partielle.

La température d'inflammation de la suie est d'environ 600 - 650 °C. De telles températures de gaz d'échappement ne peuvent être atteintes sur un moteur Diesel qu'en pleine charge. Grâce à l'additif, la température d'inflammation de la suie descend à 500 °C environ.

Après chaque plein, l'additif est automatiquement refoulé dans le réservoir de carburant grâce au retour de carburant. Cela est possible grâce à une pompe pour additif de filtre à particules commandée le calculateur du moteur.

La quantité pompée est déterminée par l'analyse du transmetteur de réserve de carburant du calculateur de moteur. A la fin de chaque dosage, il y a une concentration de 10 ppm (parts per million) de molécules de fer dans le carburant. La proportion de mélange correspond à env. 1 litre d'additif pour 2800 litres de carburant.

L'additif mélangé au carburant arrive jusqu'au filtre à particules en même temps que la suie. Il s'y dépose entre les particules de suie.



SP60_23

La charge en suie du filtre à particules

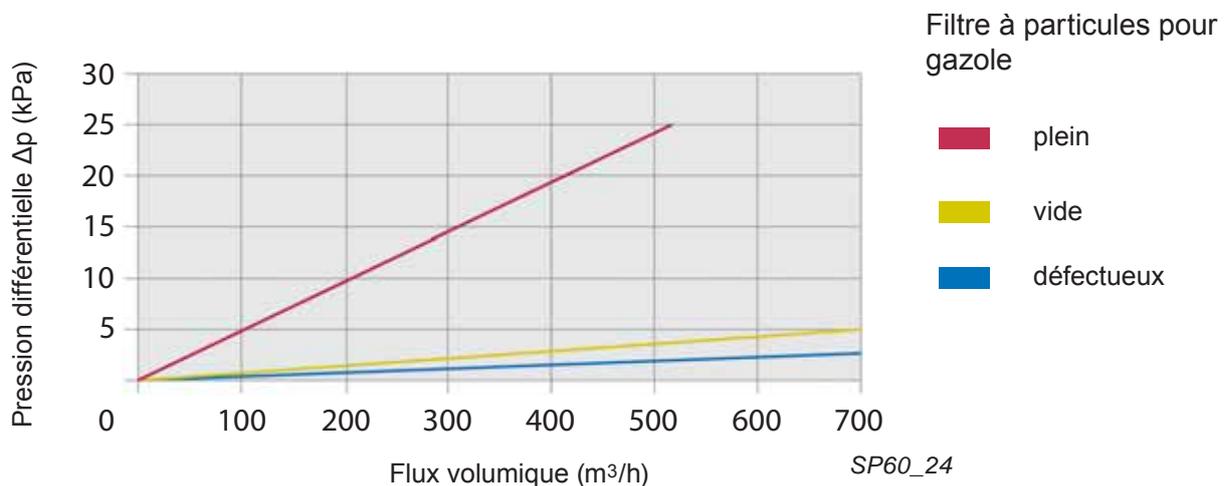
La charge en suie du filtre à particules est constamment surveillée par le calculateur du moteur grâce au calcul de la résistance d'écoulement du filtre. Pour déterminer la résistance d'écoulement, le flux volumique des gaz d'échappement est mis en rapport avec la pression différentielle avant et après le filtre à particules.

Pression différentielle

La pression différence différentielle du flux d'air avant et après le filtre à particules est déterminée par le capteur de pression des gaz d'échappement G450.

Flux volumique des gaz d'échappement

Le flux volumique des gaz d'échappement est calculé par le calculateur du moteur à partir du flux de la masse d'air dans la canalisation des gaz et la température des gaz d'échappement avant le filtre à particules. Le flux de la masse d'air des gaz d'échappement correspond à peu près au flux de la masse d'air dans le canal d'admission, lequel est déterminé par le débitmètre massique d'air G70. Le volume de la masse d'air des gaz d'échappement dépend de la température. Celle-ci est déterminée par le transmetteur de température devant le filtre à particules G506. En tenant compte de la température des gaz d'échappement, le calculateur du moteur peut calculer le flux volumique des gaz à partir du flux de la masse d'air des gaz.



Le calculateur du moteur met en rapport la pression différentielle et le flux volumique des gaz d'échappement et détermine à partir de là la résistance d'écoulement du filtre à particules. C'est à partir de la résistance d'écoulement que le calculateur du moteur détecte la charge en suie.

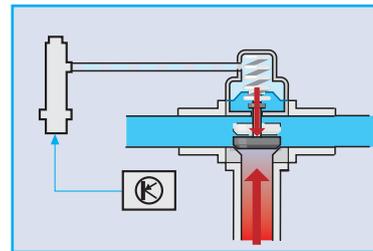
Conception et fonctionnement

Commande du moteur pendant la régénération

La gestion du moteur pendant la régénération permet au calculateur du moteur de déduire le niveau de charge du filtre à partir de la résistance d'écoulement de ce dernier. Une résistance d'écoulement élevée signifie que le filtre risque de se boucher. Le calculateur du moteur initie le processus de régénération.

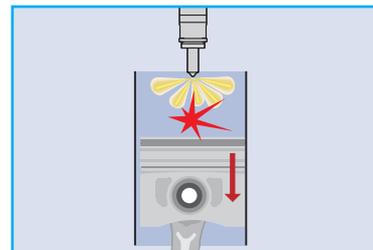
Pour cela:

le recyclage des gaz d'échappement est coupé pour permettre une élévation de la température de combustion,



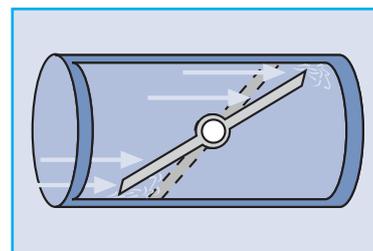
SP60_45

après une réduction de la quantité de l'injection principale, l'angle du vilebrequin est mis à 35° après le point mort haut du piston, une post-injection est initiée afin d'élever la température des gaz d'échappement,



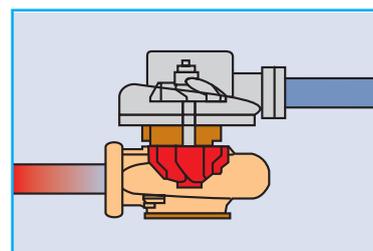
SP60_46

l'arrivée d'air d'admission est régulée par le papillon électrique et



SP60_43

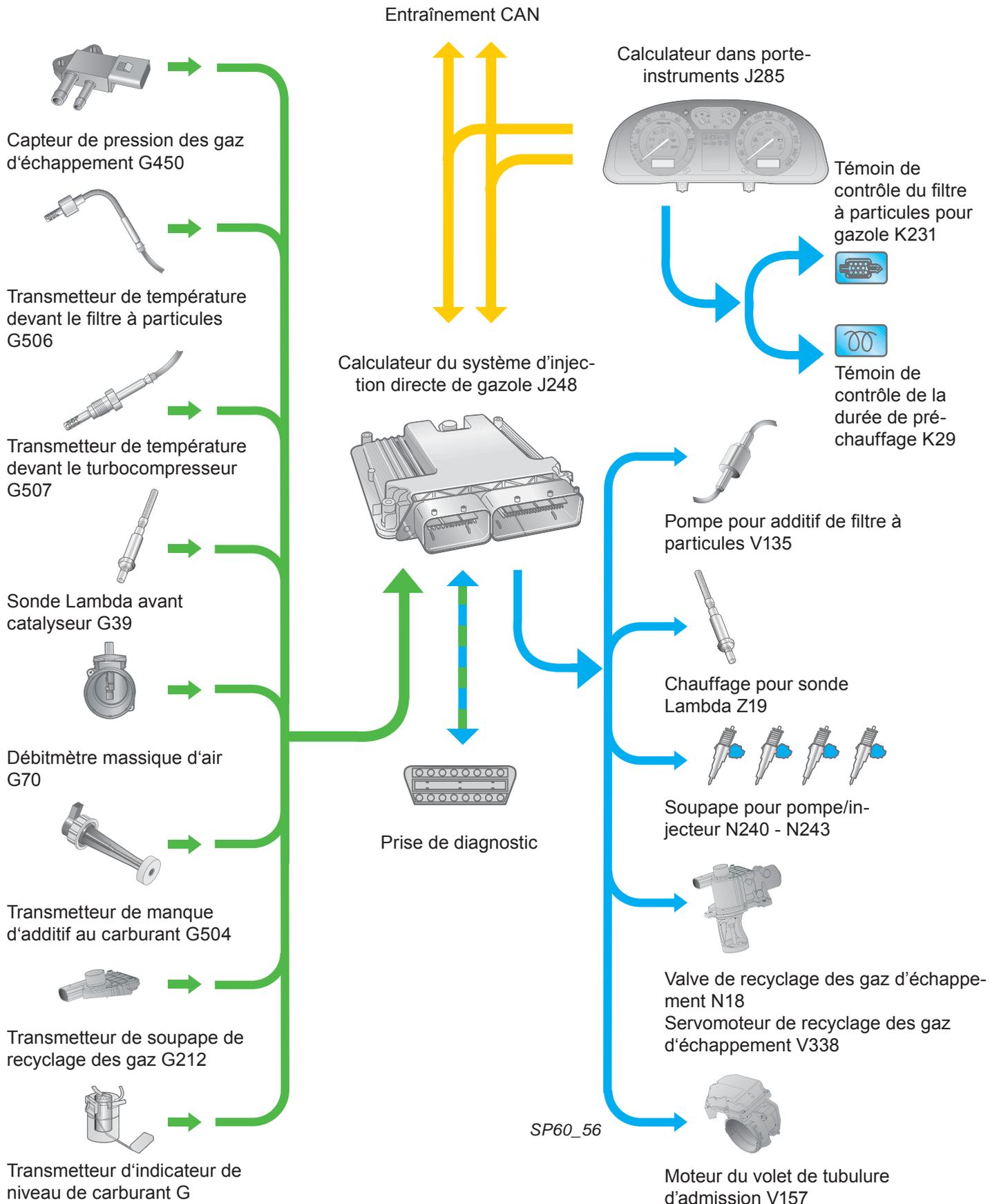
la pression de suralimentation adaptée afin que le couple, pendant le processus de régénération, ne soit pas sensiblement modifié pour le conducteur.



SP60_44

Capteurs et actuateurs

Synoptique du filtre à particules pour gazole



Capteurs et actuateurs

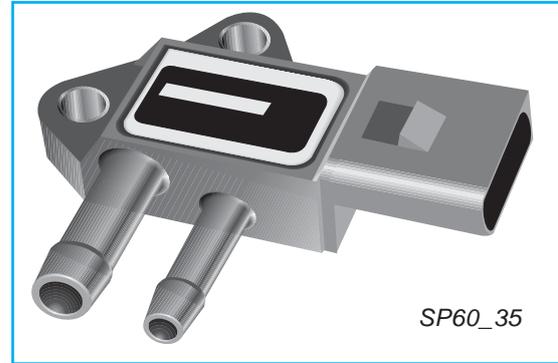
Capteurs

Capteur de pression des gaz d'échappement G450

Le capteur de principe fonctionne sur le principe de la piézotechnique.

Utilisation du signal

Le capteur de pression des gaz d'échappement mesure la différence de pression du flux des gaz avant et après le filtre à particules. Le signal du capteur de pression des gaz d'échappement G450, le signal du transmetteur de température devant le filtre à particules G506 ainsi que le signal du débitmètre massique d'air G70 ne doivent pas être dissociés pour la détermination du niveau de charge du filtre à particules.



Répercussions en cas de défaillance du signal

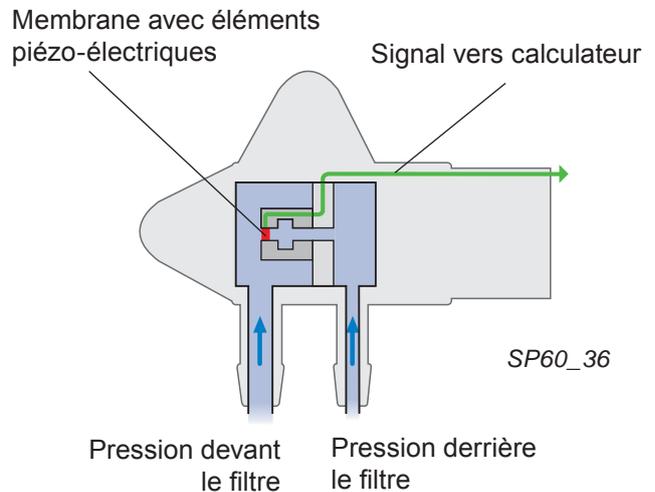
Si le signal du capteur de pression des gaz d'échappement G450 est défaillant, la régénération du filtre à particules ne pourra avoir lieu qu'au cycle suivant après un certain parcours ou un certain nombre d'heures de fonctionnement. De cette façon, le filtre à particules peut durer mais ne pas être régénéré et fonctionner sûrement.

Après un nombre de cycles déterminé, c'est d'abord le témoin de contrôle du filtre à particules pour gazole K231 qui s'allume dans le porte-instruments et ensuite c'est le témoin de contrôle de la durée de préchauffage K29 qui clignote. Le conducteur est alors averti qu'il doit se rendre dans un atelier.

Structure

Deux raccords de pression se trouvent sur le capteur de pression des gaz d'échappement G450. De l'un d'eux part une conduite de pression pour les gaz d'échappement devant le filtre à particules et de l'autre une pour les gaz d'échappement derrière le filtre à particules.

Dans le transmetteur se trouve une membrane avec des éléments piézo-électriques qui agissent sur les pressions des gaz d'échappement.

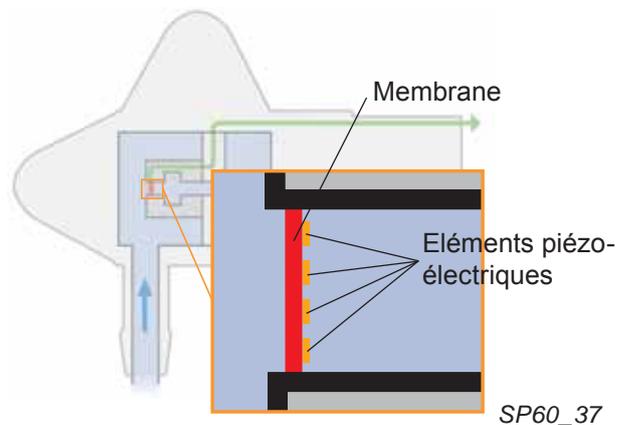


Fonction

Filtre à particules - vide

Lorsque la charge d'un filtre à particules est très faible, la pression devant et derrière le filtre est à peu près la même.

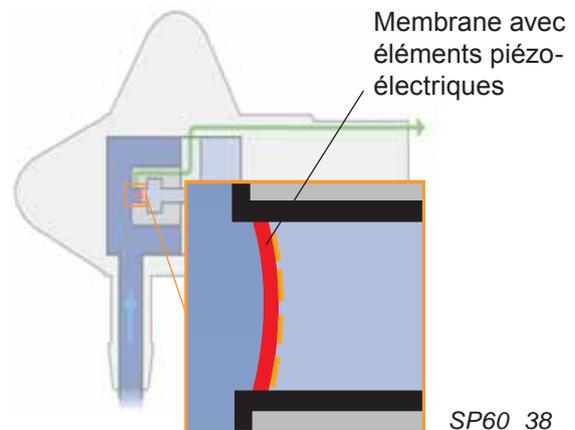
La membrane avec les éléments piézo-électriques se trouve alors en position de repos.



Pression avant filtre = pression après filtre

Filtre à particules - plein

Si de la suie s'est accumulée dans le filtre à particules, la pression des gaz d'échappement devant le filtre augmente grâce à une diminution du volume d'écoulement. La pression des gaz d'échappement derrière le filtre reste à peu près la même. La membrane se déforme conformément à la différence de pression. Cette déformation modifie la résistance électrique des éléments piézo-électriques, qui sont alors couplés à un pont de Wheatstone. La tension de sortie de ce pont de Wheatstone est alors traitée par l'électronique de capteurs, renforcée et envoyée comme signal de tension au calculateur du moteur. A partir de ce signal, le calculateur du moteur détermine le niveau de charge du filtre à particules et initie un processus de régénération pour nettoyer le filtre.



Pression avant filtre = pression après filtre



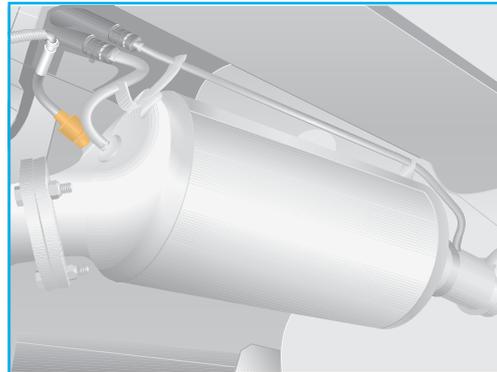
Le niveau de charge du filtre à particules peut être lu avec le Système, de Mesure et d'Information pour le Diagnostic du véhicule VAS 5051 ou VAS 5052 dans le bloc des valeurs de mesure comme „Coefficient de charge en particules“, il est exprimé en %.

Capteurs et actuateurs

Transmetteur de température devant le filtre à particules G506



SP60_41



SP60_42

Le transmetteur de température devant le filtre à particules est un capteur PTC. Sur capteur avec **PTC (Positif Temperature Coefficient)**, la résistance augmente en même temps que la température.

Utilisation du signal

A partir du signal du transmetteur de température devant le filtre à particule G506, le calculateur du moteur calcule le flux volumique des gaz pour pouvoir déterminer à partir de là le niveau de charge du filtre à particules.

Le signal du transmetteur de température devant le filtre à particules G506, le signal du débitmètre massique d'air G70 ainsi que le signal du capteur de pression des gaz d'échappement G450 ne doivent pas être dissociés pour la détermination du niveau de charge du filtre à particules.

En outre, le signal est utilisé comme protection du composant pour protéger le filtre à particules contre des températures de gaz d'échappement trop élevées.

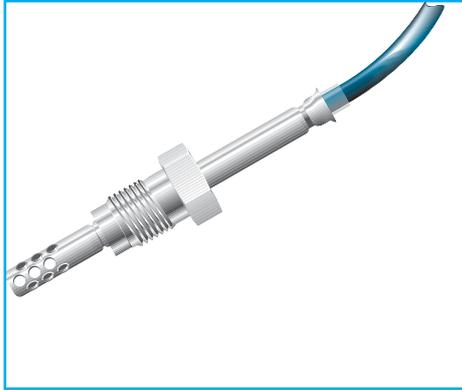
Il se trouve dans la ligne d'échappement devant le filtre à particules pour gazole et il y mesure la température des gaz d'échappement.

Répercussions en cas de défaillance du signal

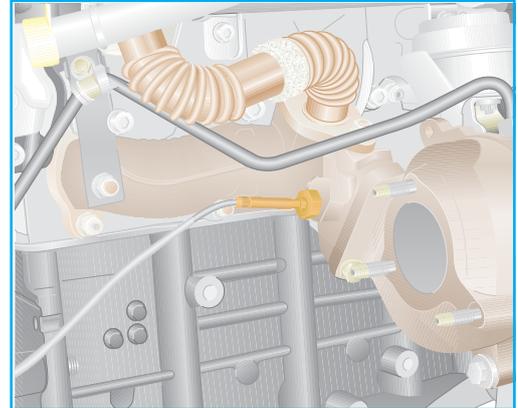
Si le signal du transmetteur de température devant le filtre à particules G506 est défaillant, la régénération du filtre à particules ne pourra avoir lieu qu'au cycle suivant après un certain parcours ou un certain nombre d'heures de fonctionnement.

De cette façon, le filtre à particules peut durer mais ne pas être régénéré et fonctionner sûrement. Après un nombre de cycles déterminé, c'est d'abord le témoin de contrôle du filtre à particules pour gazole K231 qui s'allume dans le porte-instruments et ensuite c'est le témoin de contrôle de la durée de préchauffage K29 qui clignote. Le conducteur est alors averti qu'il doit se rendre dans un atelier.

Transmetteur de température devant le turbocompresseur G507



SP60_39



SP60_52

Le transmetteur de température devant le turbocompresseur est un capteur PTC. Il se trouve dans la ligne d'échappement devant le turbocompresseur et il y mesure la température des gaz d'échappement.

Utilisation du signal

Le calculateur du moteur a besoin du signal du transmetteur de température devant le turbocompresseur pour calculer la durée d'injection et la quantité à injecter pour une post-injection lors du processus de régénération. De ce fait, l'élévation de la température des gaz d'échappement nécessaire à la combustion des particules de suie est atteinte.

En outre, grâce au signal du turbocompresseur, il est protégé des températures anormalement élevées pendant la régénération.

Répercussions en cas de défaillance du signal

En cas de défaillance du transmetteur de température devant le turbocompresseur G507, ce dernier n'est plus protégé des températures anormalement élevées. Une régénération du filtre à particules pour gazole ne peut plus avoir lieu. Le conducteur est averti qu'il doit se rendre dans un atelier par le témoin de contrôle de la durée de préchauffage K29. Afin de réduire les rejets de suie, le recyclage des gaz d'échappement est coupé.

Capteurs et actuateurs

Sonde Lambda devant catalyseur G39

La sonde Lambda est une sonde Lambda à large bande. Elle se trouve dans le collecteur d'échappement devant le catalyseur à oxydation.

Utilisation du signal

La proportion d'oxygène dans les gaz d'échappement peut être déterminée sur une plus grande plage de mesure grâce à la sonde Lambda. Conjointement au système du filtre à particules pour gazole, le calculateur du moteur utilise le signal de la sonde Lambda pour un calcul exact de la quantité et de la durée d'une post-injection lors du processus de régénération. Pour une régénération pleinement efficace du filtre à particules, une teneur minimale en oxygène dans les gaz d'échappement avec une température des gaz constamment élevée est nécessaire. Cette régulation est possible grâce au signal de la sonde Lambda conjointement au signal du transmetteur de température devant le turbocompresseur.



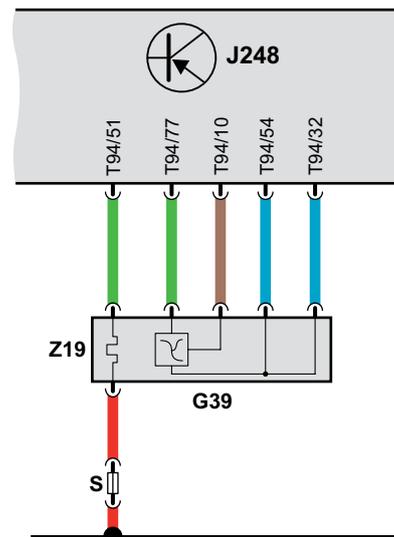
SP60_40

Répercussions en cas de défaillance du signal

La régénération du filtre à particules est insuffisante mais il continue à fonctionner correctement. Le témoin de contrôle K29 de durée de préchauffage et le témoin K83 pour les gaz d'échappement s'allument dans le porte-instruments. Une défaillance de la sonde Lambda peut entraîner une augmentation des rejets d'oxyde d'azote.

- J248 Calculateur du système d'injection directe de gazole
- G39 Sonde Lambda devant catalyseur
- Z19 Chauffage pour sonde Lambda devant catalysateur
- S Fusible

Circuit électrique



SP60_58

Débitmètre massique d'air G70

Le débitmètre massique d'air à film chaud est installé dans le canal d'admission. Grâce au débitmètre massique d'air, le calculateur du moteur détermine la masse d'air réellement aspirée.

Utilisation du signal

Conjointement au système de filtre à particules pour gazole, le signal permettant de calculer le flux volumique des gaz est utilisé afin de pouvoir déterminer le niveau de charge du filtre à particules.

Le signal du débitmètre massique d'air G70, le signal du transmetteur de température devant le filtre à particules G506 ainsi que le signal du capteur de pression des gaz d'échappement G450 ne doivent pas être dissociés pour la détermination du niveau de charge du filtre à particules.



SP60_53

Répercussions en cas de défaillance du signal

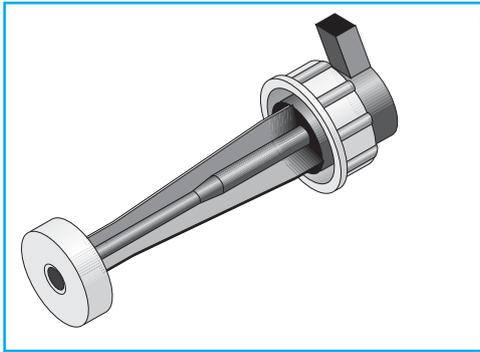
Si le signal du débitmètre massique d'air G70 est défaillant, la régénération du filtre à particules ne pourra avoir lieu qu'au cycle suivant après un certain parcours ou un certain nombre d'heures de fonctionnement.

De cette façon, le filtre à particules peut durer mais ne pas être régénéré et fonctionner sûrement. Après un nombre de cycles déterminé, c'est d'abord le témoin de contrôle du filtre à particules pour gazole K231 qui s'allume dans le porte-instruments et ensuite c'est le témoin de contrôle de la durée de préchauffage K29 qui clignote. Le conducteur est alors averti qu'il doit se rendre dans un atelier.

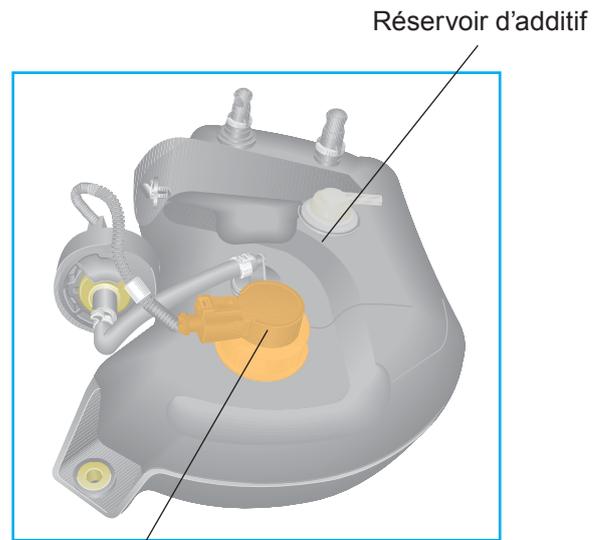
Capteurs et actuateurs

Transmetteur de manque d'additif au carburant G504

Le transmetteur de manque d'additif au carburant G504 se trouve dans le réservoir d'additif.



SP60_50



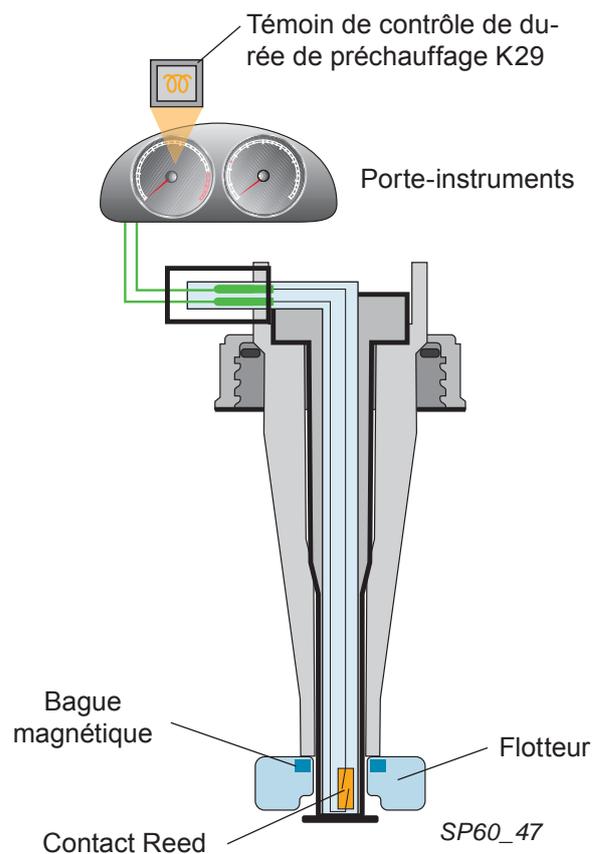
SP60_51

Transmetteur de manque d'additif au carburant G504

Utilisation du signal

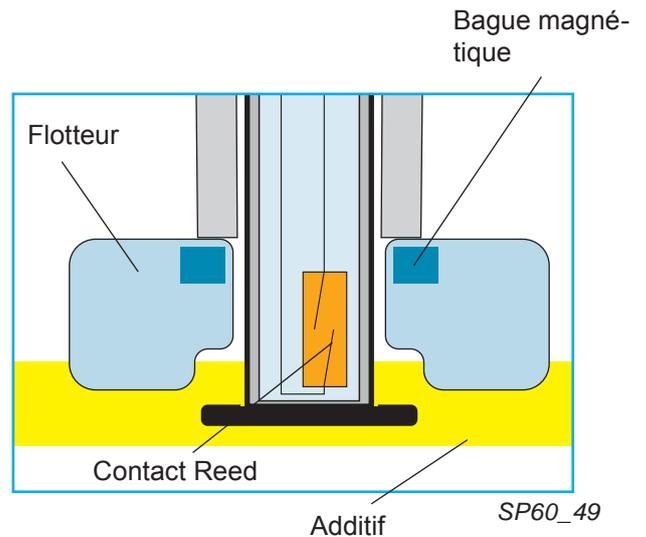
A partir d'une certaine quantité restant dans le réservoir d'additif, le témoin de contrôle de la durée de préchauffage K29 est activé dans le porte-instruments par le signal du transmetteur de manque d'additif au carburant G504. De ce fait, le conducteur est avisé qu'il y a un dysfonctionnement dans le système de filtre à particules pour gazole et qu'il doit se rendre dans un atelier.

En cas de quantité d'additif insuffisante, la régénération du filtre à particules est en outre bloquée et la puissance motrice s'en trouve réduite.

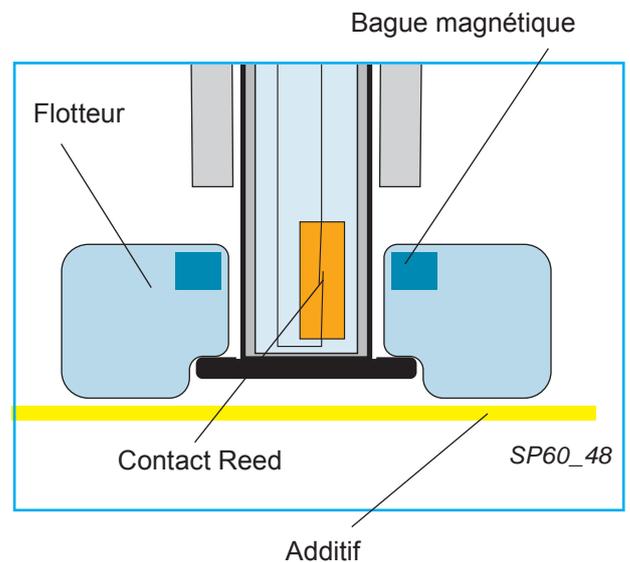


Fonctionnement

Un contact Reed est installé dans la tige du transmetteur pour réservoir d'additif au carburant. Il est commandé par une bague magnétique posée au niveau du flotteur. Si l'additif contenu dans le réservoir est suffisant, le flotteur est sur la butée supérieure. Le contact Reed est ouvert.



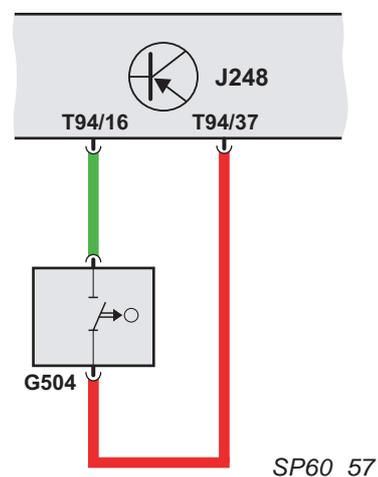
Si l'additif contenu dans le réservoir est insuffisant, le flotteur descend jusqu'à la butée inférieure. Le contact Reed est alors fermé par la bague magnétique. Le témoin de contrôle de la durée de préchauffage K29 est activé.



Répercussions si défaillance du signal

Une défaillance du signal du transmetteur de manque d'additif au carburant, provoque une entrée dans la mémoire de défauts du calculateur du moteur. Le témoin de contrôle K29 de durée de préchauffage et le témoin K83 pour les gaz d'échappement s'allument dans le porte-instruments.

Circuit électrique



Capteurs et actuateurs

Actuateurs

Pompe pour additif de filtre à particules V135



SP60_34



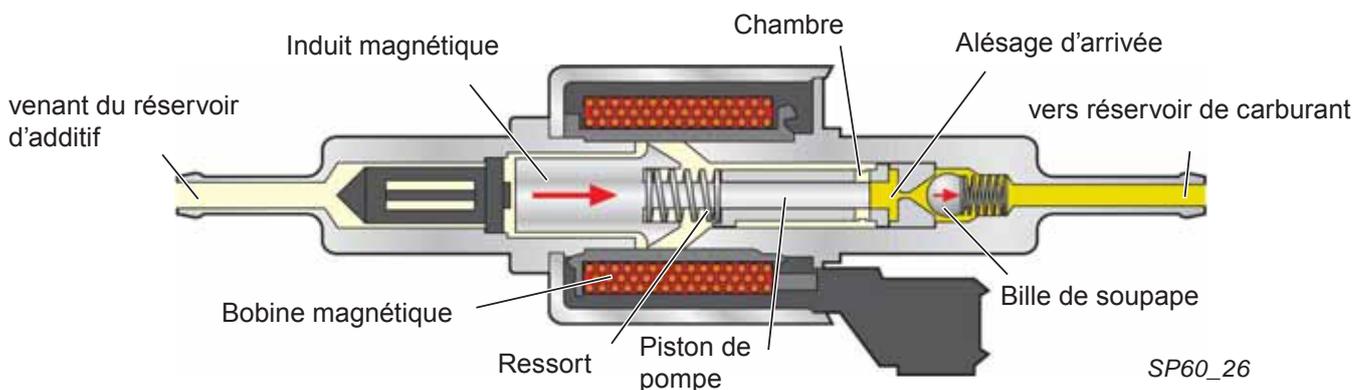
SP60_25

La pompe pour additif de filtre à particules est une pompe à piston alternatif, qui alimente le réservoir de carburant en additif. Elle est vissée au réservoir d'additif.

Après un plein, la pompe est cadencée par le calculateur du moteur de doser correctement la quantité d'additif.

Principe de fonctionnement

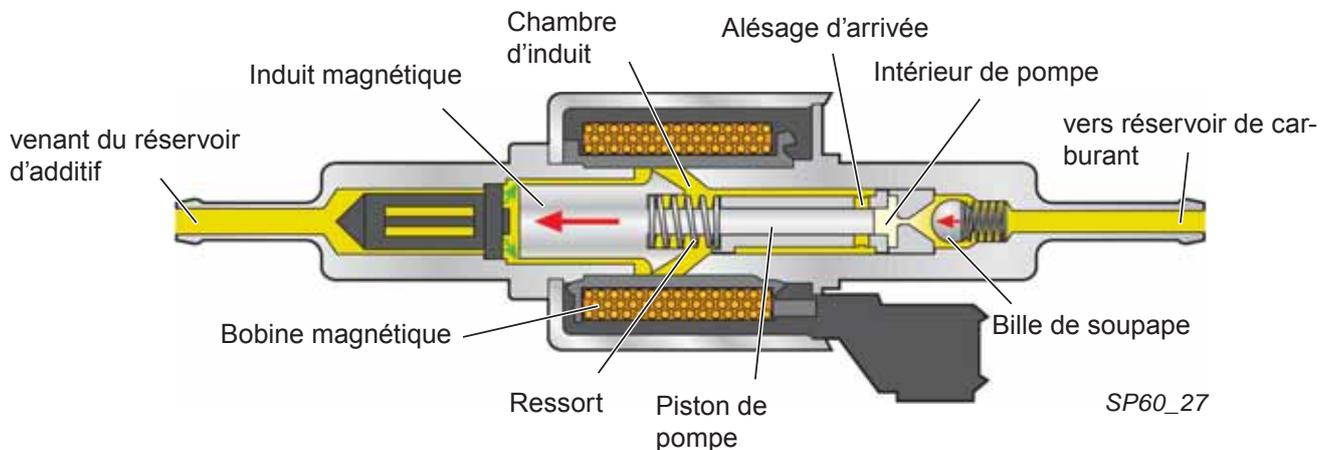
Alimentation en additif



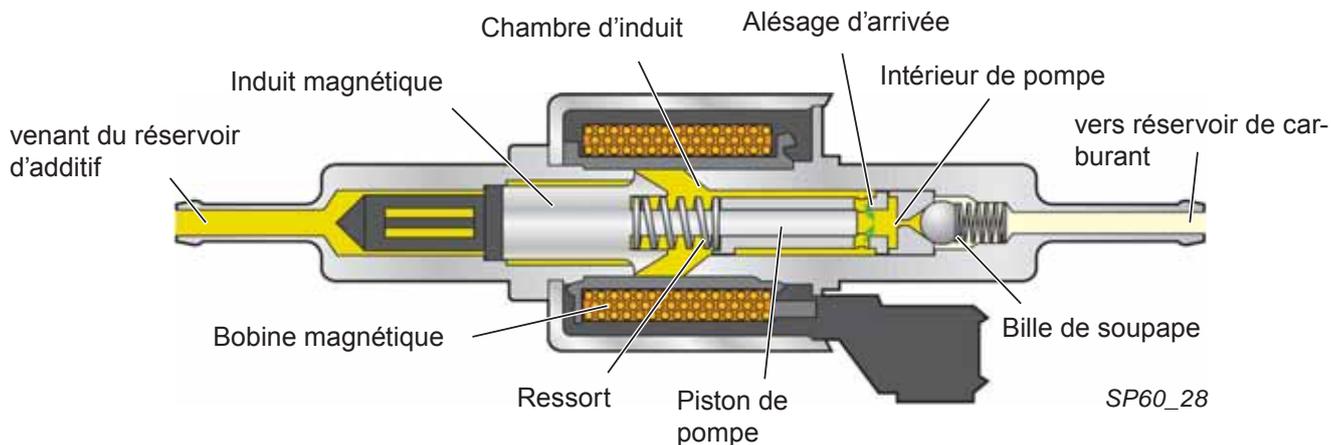
Lorsqu'il n'y a pas de courant, la pompe est remplie d'additif. Dès que le calculateur du moteur active la pompe pour l'additif du filtre à particules, la bobine magnétique est alimentée en courant et l'induit magnétique pousse le piston de la pompe dans le sens opposé à la force du ressort. Le piston de la pompe ferme l'alésage d'arrivée vers l'intérieur de la pompe et pousse l'additif se trouvant à l'intérieur de la pompe en direction de la bille de la soupape.

Un pression est générée par ce processus de sorte que la bille de la soupape à l'intérieur de la pompe s'ouvre. La quantité d'additif exactement définie à l'intérieur de la pompe est alors refoulée dans le réservoir de carburant.

Aspirer l'additif



Pendant l'aspiration, l'additif s'écoule dans la chambre d'induit. La bobine magnétique n'est plus activée par le calculateur du moteur et le ressort repousse le piston de la pompe. Simultanément, la bille de soupape ferme l'intérieur de la pompe.

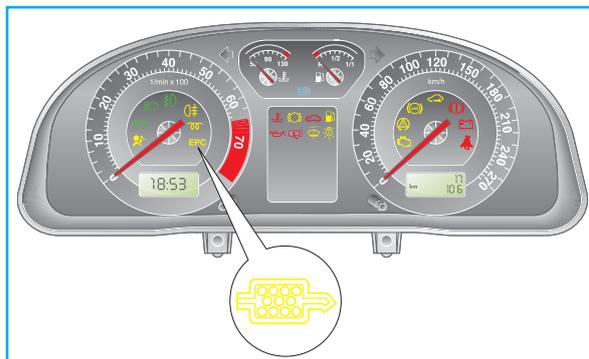


Le piston de la pompe revient sur sa position initiale. La dépression alors générée aspire l'additif via l'ouverture de l'alésage d'arrivée de la chambre d'induit vers l'intérieur de la pompe.

Capteurs et actuateurs

Témoin de contrôle de filtre à particules pour gazole K231

Le témoin de contrôle de filtre à particules pour gazole K231 se trouve dans le porte-instruments. Il s'allume lorsque le filtre à particules pour gazole n'a pas pu être régénéré en raison d'un fonctionnement sur des trajets extrêmement courts.



SP60_29

Rôle

La régénération du filtre à particules pour gazole peut être altérée par un long fonctionnement sur des trajets courts. Cela peut donc endommager le filtre à particules et le moteur. Lorsque le moteur n'a pas pu atteindre, pendant une durée assez importante, la température de service indispensable à la combustion des particules de suie accumulées dans le filtre à particules, le témoin de contrôle de filtre à particules pour gazole K231 s'allume dans le porte-instruments.

Ce signal informe le conducteur qu'il devrait brièvement augmenter sa vitesse (au moins 60 km/h pendant une durée de 5 - 10 mn). A une vitesse plus élevée, la température des gaz d'échappement augmente. Cette température suffit pour la régénération du filtre à particules. Dès que la régénération est terminée, le témoin de contrôle K231 s'éteint.

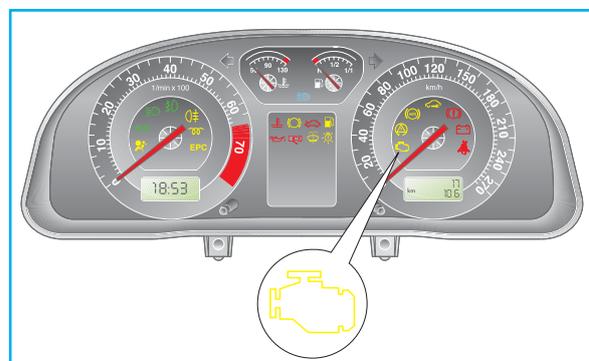


Vous trouverez des informations détaillées concernant le fonctionnement avec le témoin de contrôle du filtre à particules pour gazole K231 allumé dans la Notice d'utilisation du véhicule.

Quoiqu'il en soit, vous devez respecter le Code de la route et les limitations de vitesse.

Témoin d'alerte pour les gaz K83

Les composants importants pour les gaz d'échappement du système de filtre à particules pour gazole sont contrôlés dans le cadre de l'**EOBD (Euro On Board Diagnosis)** pour ce qui est des défaillances et des dysfonctionnements. Tout dysfonctionnement éventuel des composants qui aurait une influence sur le retraitement des polluants est signalé par le témoin d'alerte pour les gaz K83, désigné aussi par l'appellation **MIL (Malfunction Indicator Light)**.



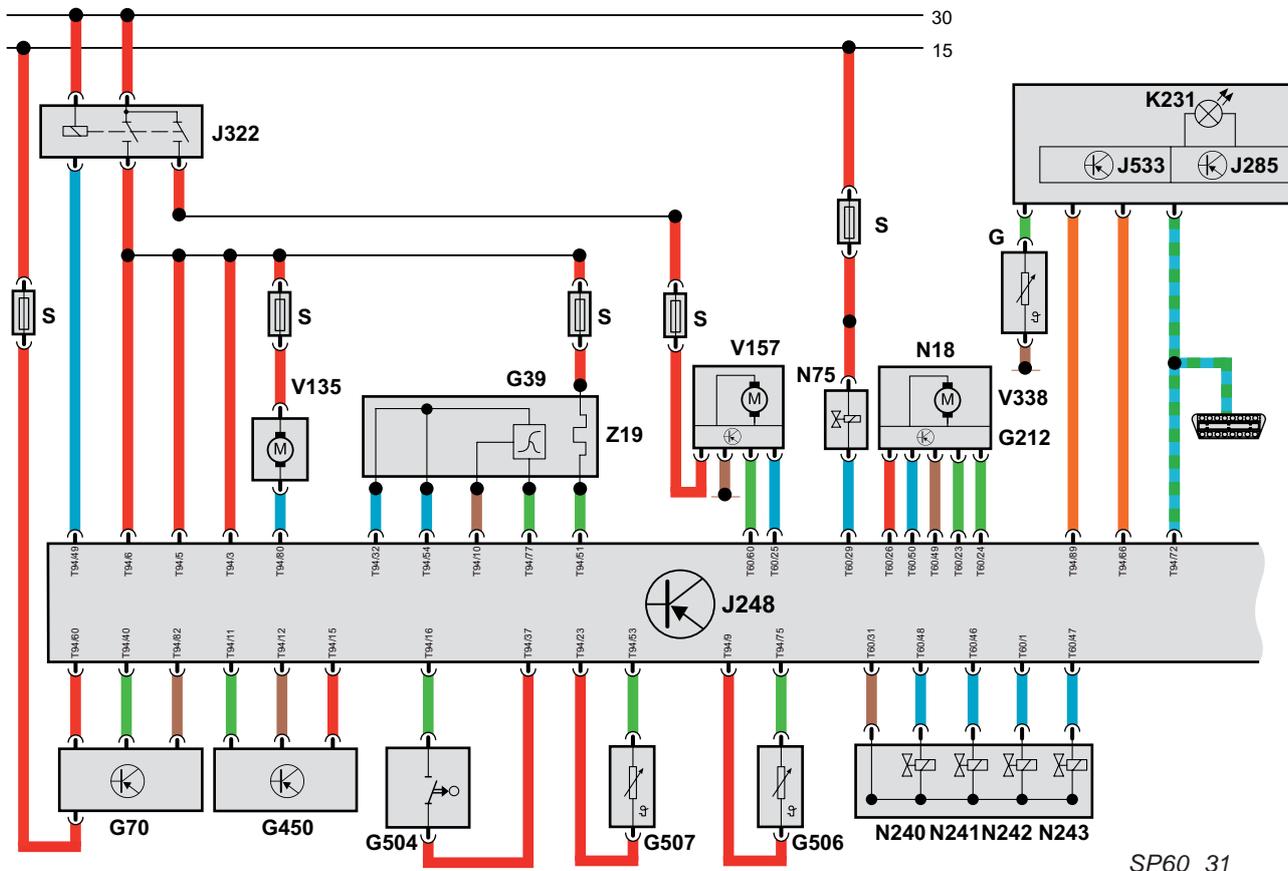
SP60_30



Vous trouverez des informations détaillées au sujet du témoin d'alerte pour les gaz et du système EOBD dans le programme autodidactique n° 39.

Schéma des fonctions

Schéma des fonctions



SP60_31

- | | | | |
|------|--|------|--|
| G | Transmetteur pour indicateur de réserve de carburant | N75 | Electrovanne pour limitation de la pression de suralimentation |
| G39 | Sonde Lambda devant catalyseur | N240 | Vanne de pompe/injecteur du cylindre 1 |
| G70 | Débitmètre massique d'air | N241 | Vanne de pompe/injecteur du cylindre 2 |
| G212 | Transmetteur de soupape de recyclage des gaz | N242 | Vanne de pompe/injecteur du cylindre 3 |
| G504 | Transmetteur de manque d'additif au carburant G504 | N243 | Vanne de pompe/injecteur du cylindre 4 |
| G506 | Transmetteur de température devant filtre à particules | V135 | Pompe pour additif de filtre à particules |
| G507 | Transmetteur de température devant le turbocompresseur | V157 | Moteur du volet de tubulure d'admission |
| J248 | Calculateur du système d'injection directe de gazole | V338 | Servomoteur de la soupape de recyclage des gaz |
| J285 | Appareil de commande dans le porte-instruments | Z19 | Chauffage de sonde Lambda devant catalyseur |
| J322 | Relais pour système d'injection directe de gazole | | |
| J533 | Interface de diagnostic pour bus de données | | |
| K231 | Témoin de contrôle du filtre à particules pour gazole | | |
| N18 | Soupape de recyclage des gaz d'échappement | | |

Codage des couleurs

- Signal d'entrée
- Signal de sortie
- Tension d'alimentation
- Masse
- Bus de données CAN
- Bidirectionnel

Limites du système

Le fonctionnement sur des trajets courts

Pour déclencher le processus de régénération dans le filtre à particules pour gazole, la température des gaz d'échappement doit être augmentée par une gestion moteur ciblée. En cas de trajets courts sur une longue période, il n'est pas possible d'élever la température des gaz d'échappement à une cote suffisante. La régénération ne peut donc pas avoir lieu avec succès.

Les régénérations suivantes avec une charge élevée en suie du filtre peuvent entraîner des températures supérieures à la normale lors de la combustion de la suie et donc endommager le filtre à particules. Ou le filtre peut se boucher à cause d'une charge élevée. Ce blocage du filtre peut provoquer l'arrêt du moteur.

Pour éviter ces cas de figure, à partir d'une certaine valeur limite de charge du filtre ou à partir d'un certain nombre de régénérations ratées, le témoin de contrôle du filtre à particules pour gazole K231 est activé dans le porte-instruments.

Aptitude du carburant

Afin de garantir un fonctionnement impeccable du système, il est indispensable de ne pas atteindre un certain rapport d'additif et de particules de suie dans le filtre à particules. On devrait donc faire attention à ce que le carburant corresponde à la norme DIN.

Un fonctionnement du véhicule avec du biogazole n'est pas possible en raison de sa qualité actuelle et d'une stabilité à l'oxydation nettement réduite de ce carburant. Si le carburant renferme une haute teneur en soufre, il peut provoquer un plus mauvais fonctionnement du système de filtre à particules avec une consommation de carburant plus élevée due à une multiplication des régénérations.

Les rejets de polluants

Au cours d'un cycle de conduite avec régénération, il se peut que les rejets de polluants augmentent. Pendant la régénération, l'oxydation de suie peut se transformer en gaz carbonique (CO_2). S'il n'y a pas suffisamment d'oxygène au cours de ce processus, il y a risque également de trouver en présence de monoxyde de carbone (CO).

On peut procéder à un test antipollution (**NEDC - New European Driving Cycle = Nouveau Cycle de Conduite Européen**). Les valeurs trouvées à partir d'un cycle peuvent être analysées avec ou sans processus de régénération. Les valeurs déterminées du véhicule doivent correspondre à la norme EU4 pour les gaz d'échappement.

Aperçu des programmes autodidactiques parus à ce jour

No. Titre

- 1 Mono-Motronic
- 2 Verrouillage centralisé
- 3 Alarme antivol
- 4 Travailler avec des schémas électriques
- 5 ŠKODA FELICIA
- 6 ŠKODA - Sécurité du véhicule
- 7 Bases de l'ABS - pas paru
- 8 ABS-FELICIA
- 9 Antidémarrage avec transpondeur
- 10 Climatisation dans l'automobile
- 11 Climatisation FELICIA
- 12 Moteur 1,6 l avec MPI
- 13 Moteur 1,9 l Diesel à aspiration
- 14 Direction assistée
- 15 ŠKODA OCTAVIA
- 16 Moteur 1,9 l TDI
- 17 OCTAVIA Système grand confort
- 18 OCTAVIA Boîte de vitesses manuelle 02K/02J
- 19 Moteurs à essence 1,6 l/1,8 l
- 20 Boîte de vitesses automatique - Bases
- 21 Boîte de vitesses automatique 01M
- 22 1,9 l/50 kW SDI, 1,9 l/81 kW TDI
- 23 Moteur à essence 1,8 l 110 kW Turbo Moteur à essence 1,8 l 92 kW
- 24 OCTAVIA, Bus de données CAN
- 25 OCTAVIA – CLIMATRONIC
- 26 OCTAVIA – Sécurité du véhicule
- 27 OCTAVIA – Moteur 1,4 l et boîte de vitesses 002
- 28 OCTAVIA – ESP
- 29 OCTAVIA – 4x4
- 30 Moteur à essence 2,0 l 85 kW/88 kW
- 31 OCTAVIA – Système de radio/navigation
- 32 ŠKODA FABIA
- 33 ŠKODA FABIA – Système électrique du véhicule
- 34 ŠKODA FABIA – Servo-direction
- 35 Moteurs à essence 1,4 l - 16V 55/74 kW
- 36 ŠKODA FABIA – 1,9 l TDI Pompe-injecteur
- 37 Boîte de vitesses manuelle à 5 rapports 02T et 002
- 38 ŠkodaOctavia – Modèle 2001
- 39 Diagnostic Euro-On-Board
- 40 Boîte de vitesses automatique 001
- 41 Boîte de vitesses manuelle à 6 rapports 02M
- 42 ŠkodaFabia – ESP
- 43 Émission des gaz d'échappement
- 44 Allongement des intervalles d'entretien
- 45 Moteurs à allumage par étincelle 1,2 l - 3 cylindres
- 46 ŠkodaSuperb; Présentation du véhicule - Partie I
- 47 ŠkodaSuperb; Présentation du véhicule - Partie II
- 48 ŠkodaSuperb; Moteur V6 2,8 l/142 kW à essence
- 49 ŠkodaSuperb; Moteur Diesel V6 2,5 l/114 kW TDI
- 50 ŠkodaSuperb; Boîte de vitesses automatique 01V

No. Titre

- 51 Moteur à essence 2,0 l/85 kW avec boîte à arbre d'équilibrage et tubulure d'admission à 2 positions
- 52 ŠkodaFabia; Moteur 1,4 l TDI avec système d'injection à pompe-injecteur
- 53 ŠkodaOctavia; Présentation du véhicule
- 54 ŠkodaOctavia; Composants électriques 55 Moteurs à essence FSI; 2,0 l/110 kW et 1,6 l/85 kW
- 56 Boîte de vitesses DSG
- 57 Moteur Diesel 2,0 l/103 kW TDI avec système d'injection à pompe-injecteur, 2,0 l/100 kW TDI avec système d'injection à pompe-injecteur
- 58 ŠkodaOctavia; Châssis-suspension et direction assistée électromécanique
- 59 ŠkodaOctavia; Moteur à essence 2,0 l/147kW FSI avec suralimentation par turbocompresseur
- 60 Moteur Diesel 2,0 l/103 kW 2V; Système de filtre à particule pour gazole avec additif

Utilisation uniquement par le réseau ŠKODA.

Tous droits et modifications techniques réservés.

S00.2002.60.40 (F) Niveau technique 12/05

© ŠkodaAuto a. s. <http://portal.skoda-auto.com>

✪ Ce papier a été fabriqué avec de la cellulose blanchie sans chlore.