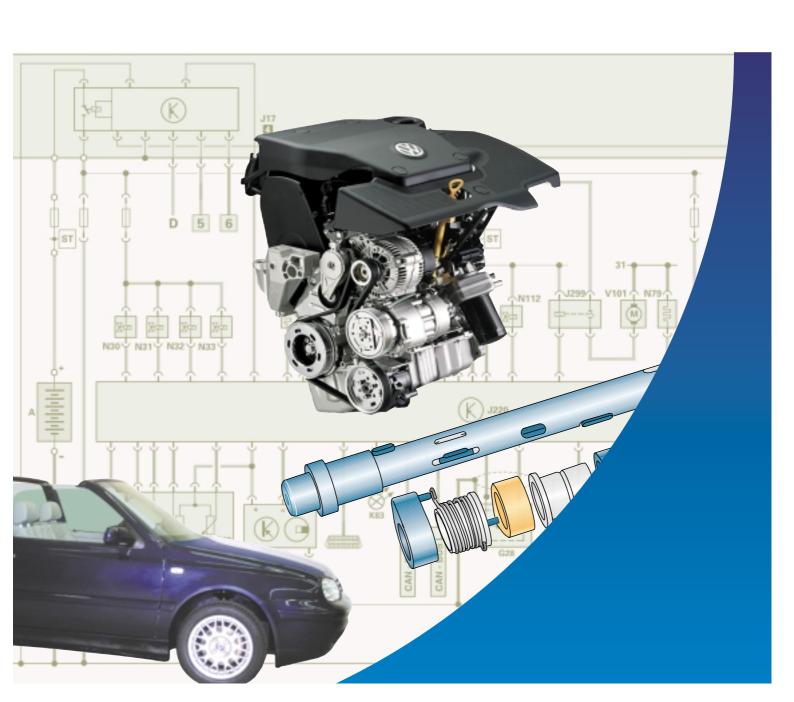


Programme autodidactique 233

Le moteur de 2,0 l

Conception et fonctionnement



Le moteur de 2,0 litres est issu d'une génération de moteurs qui a fait ses preuves et a une longue histoire.

C'est ainsi que le bloc-moteur est similaire à celui du moteur de 1,6 l et à celui du moteur de 1,8 l.

Les composants tels que la pompe de liquide de refroidissement, la pompe à huile ou l'entraînement de la pompe à huile fonctionnent de la même facon.

Ce moteur se caractérise par des régulations de systèmes qui réduisent considérablement les polluants contenus dans les gaz d'échappement.

Ce moteur est produit en deux gammes 113 et 827 se différenciant par des détails de construction.

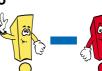
Dans le présent Programme autodidactique vous allez vous familiariser avec la construction et le fonctionnement du moteur de la gamme 113 par comparaison avec la gamme 827 dotée d'un arbre intermédiaire pour l'entraînement de l'allumeur.

Le moteur avec arbre intermédiaire est monté sur le Cabriolet Golf depuis 05/99.

En outre, nous présentons le moteur de 2,0 l/88 kW avec arbre à cames volant (Flino) et ses nouvelles fonctions.









Le programme autodidactique n'est pas un Manuel de réparation! Pour les instructions de contrôle, de réglage et de réparation, veuillez vous reporter à la documentation Service après-vente prévue à cet effet.

Sommaire



Moteur de 2,0 l/85 kW - AQY/ATU 4
Aération du carter-moteur8
Injection de carburant
Pistons 10
Capteurs
Bagues-joints en PTFE12
Système d'air secondaire13
Régulation des gaz d'échappement
Surveillance des gaz d'échappement OBD II 17
Synoptique du système18
Schéma fonctionnel
Autodiagnostic 24
Moteur de 2,0 l/88 kW - ATF/ASU 26
Arbre à cames volant
Synoptique du système ATF/ASU
Schéma fonctionnel ATF/ASU 32
Prolongement de la périodicité d'entretien 34
Contrôle des connaissances 38

















Moteur de 2,0 l/85 kW - AQY/ATU



Caractéristiques techniques Différences / points communs





233_012

gamme 113 - moteur AQY

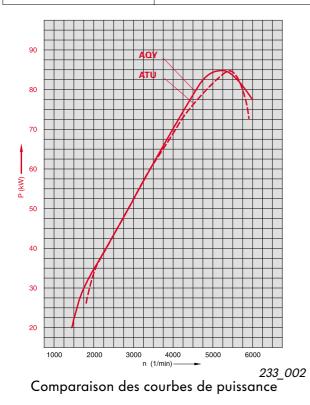
gamme 827 – moteur ATU

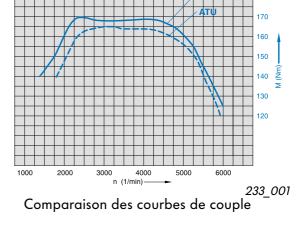
Gamme	113	827
Lettres-repères moteur	AQY	ATU
Туре	4 cylindres en ligne	
Cylindrée	1984 cm ³	
Alésage	82,5 mm	
Course	92,8 mm	
Taux de compression	10,5 : 1	10,0 : 1
Puissance nominale	85 kW/5200 1/min	85 kW/5400 1/min
Couple	170 Nm/2400 1/min	165 Nm/3200 1/min

Caractéristiques techniques Différences/points communs



	AQY	ATU
Gestion moteur	Motronic 5.9.2	
Régulation lambda	Sonde en amont du catalyseur Sonde en aval du catalyseur	
Régulation du cliquetis	2 détecteurs de cliquetis	1 détecteur de cliquetis
Système d'allumage	Distribution statique de la haute tension avec 2 bobines d'allumage à double étincelle	Allumeur rotatif
Témoin d'alarme des gaz d'échappement	dans le porte-instruments uniquement avec BV mécanique (EU4)	n'existe pas
Epuration des gaz d'échappement	Système d'air secondaire sans soupape d'injection d'air secondaire	Système d'air secondaire avec soupape d'injection d'air secondaire
Carburant	supercarburant sans plomb RON 95	supercarburant sans plomb ROZ 95
Normes antipollution	EU 4 BV mécanique D4 BV automatique	D4 BV mécanique D3 BV automatique

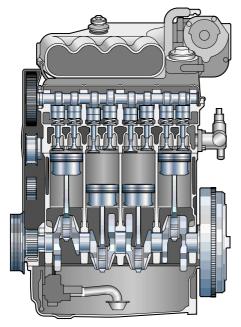




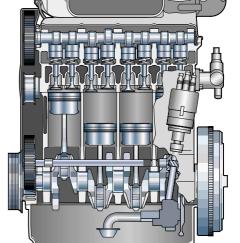
Moteur de 2,0 l/85 kW - AQY/ATU



Vue d'ensemble des moteurs Différences / points communs



233_003



233_004

Moteur ATU

Moteur AQY

Moteur AQY sans allumeur,

distribution statique de la

haute tension; fixation du moteur avec appui pendulaire.

Moteur ATU avec allumeur,

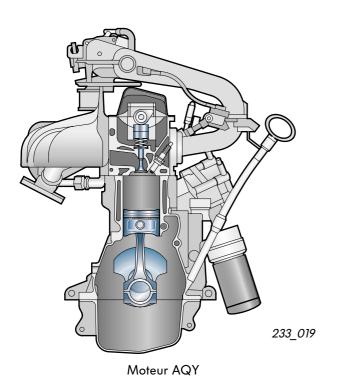
entraînement

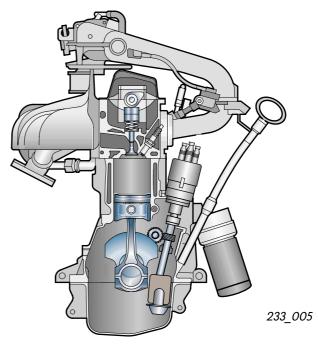
via arbre intermédiaire ; fixation du moteur de type traditionnel. Différences primordiales

Détails concernant les sous-ensembles des deux moteurs :

- le vilebrequin est à 5 paliers.
- le bloc-cylindres est en fonte grise.
- la mise à l'atmosphère du carter-moteur s'effectue par le couvre-culasse.
- des pistons de poids réduit diminuent les masses en mouvement du moteur.
- la culasse est en aluminium.
- le carter d'huile est en aluminium sur le moteur et vissé à la boîte de vitesses en 3 points.
- la pompe à huile sur le moteur AQY est une pompe à denture intérieure. Elle est entraînée par le vilebrequin au moyen d'une chaîne. La pompe à huile du moteur ATU est entraînée par l'arbre intermédiaire.
- gicleurs pour le refroidissement des pistons : le moteur ATU n'a pas de système de refroidissement des pistons!
- l'identification des repères et la détection du régime sont effectuées par le transmetteur sur le vilebrequin.
- Détection de phasage par transmetteur de Hall. Sur l'arbre à cames sur le moteur AQY, sur l'allumeur sur le moteur ATU.







Moteur ATU

La culasse à flux transversal reprend des détails de construction qui ont fait leurs preuves.

Vous la retrouvez également sur le moteur de 1,6 l avec tubulure d'admision double voie.

Elle présente les avantages suivants :

- échange de gaz optimisé pour améliorer le comportement routier et réduire les gaz d'échappement par un canal de turbulence.
- la tubulure d'admission sur la face avant du moteur présente un bon comportement en cas de collision, car il y a plus de place disponible entre la tubulure d'admission et le tablier d'auvent. Elle est en deux parties.

Le collecteur d'échappement est en acier inoxydable, il se présente comme un collecteur tubulaire à bi-flux. Chaque cylindre a son tuyau d'échappement, les tuyaux sont ensuite réunis par paire.

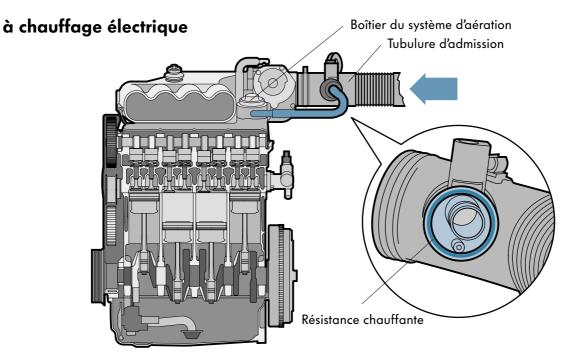
Un équipage mobile léger a été mis en service :

- poussoirs en coupelle hydrauliques 35 mm Ø
- soupapes d'échappement 33 mm Ø
- soupapes d'admission 40 mm Ø
- tige de soupape 7 mm Ø

course de la soupape d'admission : 10,6 mm course de la soupape d'échappement : 10,6 mm

Aération du carter-moteur





233_027

Fonction

Pour compenser la différence de pression dans le carter-moteur, celui-ci possèsde comme on le sait un système d'aération.

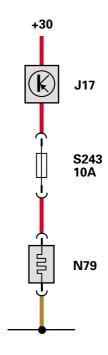
Du carter d'huile jusqu'au couvre-culasse, le carter-moteur se remplit non seulement de vapeur d'huile en provenance du carter mais aussi de gaz qui s'échappent de la chambre de combustion en se faufilant au niveau des segments.

Sous l'effet du mouvement de pompage des pistons, ce mélange de brouillard d'huile et de gaz est reconduit dans la tubulure d'admission via le système d'aération du carter-moteur.

Afin que ces vapeurs ne se condensent pas ni ne gèlent en hiver lorsqu'elles pénètrent dans la tubulure d'admission, le canal d'admission est entouré d'une résistance électrique chauffante de forme annulaire.

Durée de fonctionnement

La résistance chauffante fonctionne toujours lorsque le « contact d'allumage est mis ».



233_028

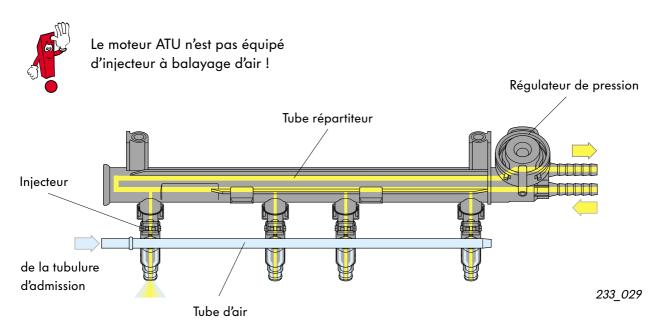
Schéma électrique

J17 Relais de pompe à carburant N79 Résistance chauffante (aération du carter-moteur)

Injection du carburant

Injecteur à balayage d'air





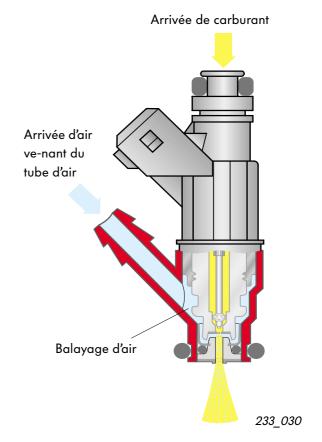
Un injecteur défini est affecté à chaque cylindre. Les quatre injecteurs sont implantés en haut dans le tube répartiteur et en bas dans la tubulure d'admission du moteur.

Ils sont traversés par le carburant du haut vers le bas, selon le procédé « top-feed ».

La préparation du mélange est améliorée par ce balayage d'air additionnel de l'injecteur. Un tube d'air est relié à la tubulure d'admission. Chaque injecteur est à son tour relié à ce tube d'air.

Sous l'effet de la dépression régnant dans la tubulure d'admission, l'air est aspiré hors de la tubulure puis acheminé via le tube d'air vers les différents injecteurs. L'interaction entre les molécules de carburant et les molécules d'air engendre une vaporisation très fine du carburant.

Le balayage d'air ainsi produit agit principalement à charge partielle du moteur.



Avantages:

La combustion est meilleure. Les polluants dans les gaz d'échappement sont réduits.

Pistons



Type de piston

Les pistons utilisés sont de fabrication allégée en aluminium. Ils sont dotés d'une tige raccourcie, enduite de graphite, ainsi que d'un palier décalé vers l'intérieur pour recevoir l'axe du pison

Il en résulte une forme de caisson.

Cela permet d'utiliser un axe de piston plus court et donc plus léger.

La tête du piston présente une cavité formant chambre de combustion.

Aux avantages de cette construction allégée des pistons et axes de piston s'ajoute le coulissement du piston sur une surface relativement étroite.

La forme du piston est conditionnée par une position de montage prescrite. Celle-ci est repérée par une flèche sur la tête du piston (tournée vers la poulie).

Refroidissement du piston

Pour intensifier le refroidissement du piston, on dévie une petite quantité de l'huile de lubrification dans le circuit, puis on la dirige vers le piston.

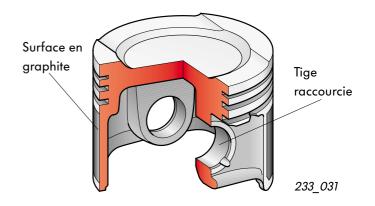
A cet effet, chaque cylindre est doté d'un gicleur d'huile vissé de façon solidaire sur la culasse et directement alimenté en huile par la pompe à huile via un canal.

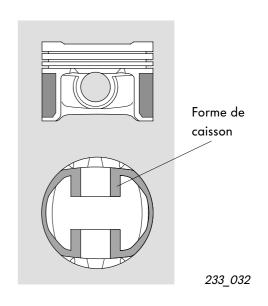
Ce gicleur d'huile est doté d'une soupape de surpression qui s'ouvre entre 0,25 et 0,32 MPa de surpression.

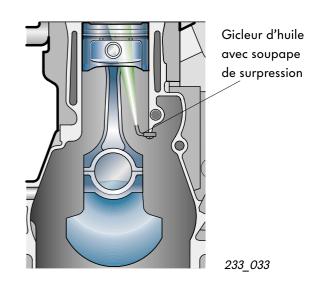
L'huile de lubrifcation est dirigée vers l'intérieur du piston et le refroidit.



Le moteur ATU n'est pas équipé de gicleur d'huile pour le refroidissement des pistons.







Capteurs

Transmetteur de Hall G40

Le transmetteur de Hall se trouve derrière le pignon d'entraînement d'arbre à cames. La cible est placée au verso du pignon d'entraînement d'arbre à cames.

Utilisation du signal

C'est par l'intermédiaire du transmetteur de Hall qu'est calculée la position de l'arbre à cames. En outre, il sert également de pignon transmetteur pour démarrage rapide.

Fonctionnement et construction

Deux des fenêtres de la cible sont larges et deux fenêtres sont étroites. Cela permet de produire un schéma caractéristique du signal pour chaque rotation de 90° du vilebrequin. L'appareil de commande moteur calcule ainsi la position de l'arbre à cames et pilote l'injection de carburant et l'allumage avant que le moteur ait terminé une demie rotation (transmetteur pour démarrage rapide). Le comportement au démarrage à froid s'en trouve amélioré. Et pendant le démarrage à froid, les émissions de gaz d'échappement seront réduites.

Fonction de remplacement et autodiagnostic

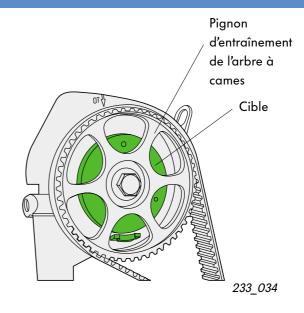
En cas de défaillance du transmetteur de Hall, le moteur continuera de fonctionner en utilisant un signal de remplacement. Par mesure de sécurité, l'angle d'allumage sera réduit.

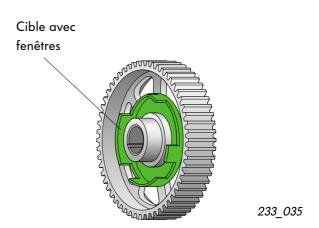
Le capteur est contrôlé dans l'autodiagnostic

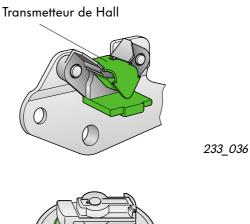


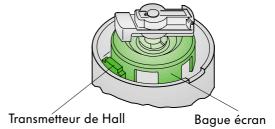
Attention! Le moteur ATU est doté d'un allumeur rotatif entraîné via l'arbre intermédiaire.

Le transmetteur de Hall et la bague écran sont logés dans l'allumeur.









Bagues-joints en PTFE



Les bagues-joints du vilebrequin et de l'arbre à cames sont les bagues-joints radiales en PTFE (PolyTétraFluorÉthylène).

Le PTFE est aussi connu sous la dénomination Téflon et désigne un certain type de matière plastique résistant à la chaleur et à l'usure.

Ces bagues-joints possèdent une meilleure qualité d'étanchement de l'intérieur et protègent le moteur contre l'usure et la poussière de l'extérieur.

La lèvre d'étanchéité est dotée d'une gorge de refoulement de direction définie.

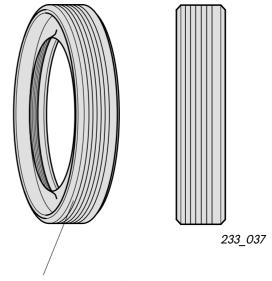
Les nervures sur la circonférence extérieure soutiennent le siège de la bague-joint dans le carter-moteur.

La forme choisie et le matériau utilisé nécessitent un nouvel outil spécial pour reposer en toute sécurité cette nouvelle génération de baguesjoints ainsi qu'une nouvelle attitude de montage.

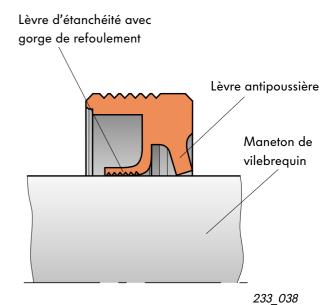


Les bagues-joints en PTFE sont reposées à sec!
Les manetons d'étanchéité de vilebrequin/arbre à cames doivent être exempts de graisse.
Les bagues-joints en PTFE doivent toujours être reposées dans un sens bien défini (bagues droites et gauches).

Veuillez respecter, pour cette opération aussi, les instructions précises mentionnées pour la repose dans le Manuel de réparation du Moteur de 2,0 l/85 kW, Mécanique.



Rainures sur la cirfonférence extérieure

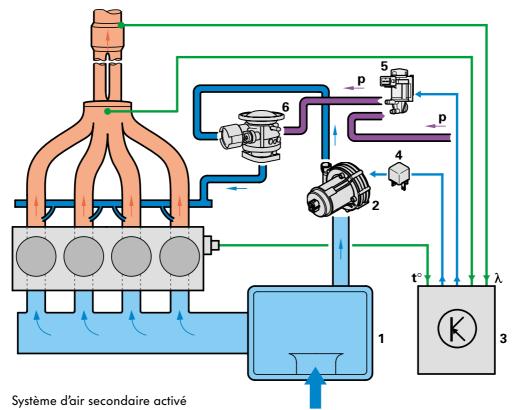


_

Système d'air secondaire



Le système d'air secondaire n'est pas identique sur les deux moteurs. La soupape d'injection d'air secondaire n'existe que sur le mtoeur ATU. Sur le moteur AQY, le clapet combiné est directement ouvert sous la pression de la pompe d'air secondaire et maintenu fermé par la force d'un resort contre le moteur.



233 008

Situation initiale

Pendant la phase de démmarage à froid d'un moteur, la proportion de polluants dans les hydrocarbures imbrûlés est relativement importante, la température de fonctionnement du catalyseur n'est pas encore atteinte.

Pour réduire l'émission de polluants pendant cette phase, on a mis au point un système d'air secondaire. Par l'insufflation d'air additionnel (secondaire), les gaz d'échappement sont enrichis en oxygène. Cela déclenche une postcombustion thermique des particules imbrûlées contenues dans les gaz d'échappement, à savoir les monoxydes de carbone (CO) et les hydrocarbures (HC).

Par ailleurs, le catalyseur atteint plus rapidement sa température de fonctionnement sous l'effet de la chaleur dégagée par la post-combustion.

Constitution du système

A partir du filtre à air -1-, de l'air additionnel est insufflé par la pompe d'air secondaire -2- en aval des soupapes d'échappement dès le lancement du moteur.

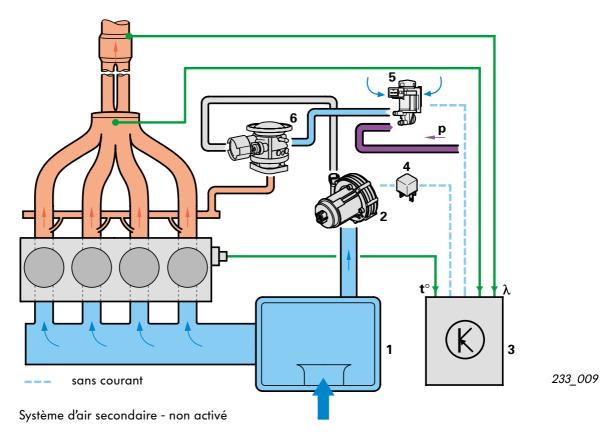
Ce système fonctionne en relation avec les composants suivants :

- appareil de commande moteur -3-
- relais de pompe d'air secondaire -4-
- pompe d'air secondaire -2-
- soupape de commande d'air secondaire -5-
- clapet combiné -6-

Les grandeurs d'entrée pour l'appareil de commande moteur sont la température du liquide de refroidissement -t°- et la régulation lambda - λ -.



Système d'air secondaire



Description du fonctionnement

Le système d'air secondaire n'est que limité dans le temps et activé en deux modes de fonctionnement :

- au démarrage à froid
- au ralenti après un démarrage à chaud, pour l'autodiagnostic

Le système est activé par l'appareil de commande moteur à l'aide des conditions de fonctionnement régnantes.

Etat	Température du liquide de refoidisement	Durée d'activation
Démarrage à froid	+5 33 °C	100 sec.
Démarrage à chaud Ralenti	jusqu'à 96 °C maxi.	10 sec.

La pompe d'air secondaire est alimentée en tension via le relais de pompe d'air secondaire. Parallèlement, la soupape d'insufflation d'air secondaire est pilotée par l'appareil de commande moteur qui actionnera alors le clapet combiné au moyen de la dépression « p ». La pompe d'air secondaire insuffle pendant un court laps de temps de l'air en aval des soupapes d'échappement dans le flux des gaz.

Lorsque le système n'est pas activé, les gaz d'échappement brûlants atteignent aussi la clapet combiné. Ce clapet bloque les gaz pour qu'ils ne parviennent pas à la pompe d'air secondaire.

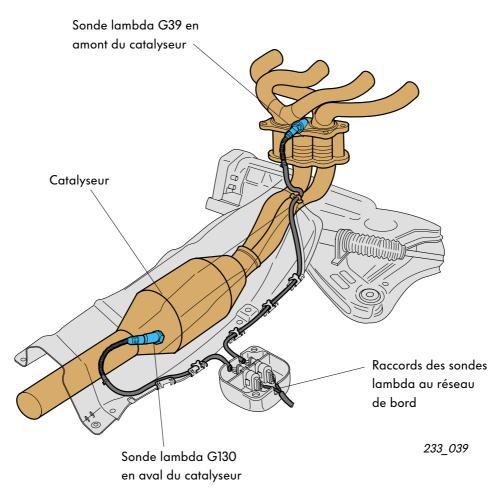
Pendant la phase d'activation, le système est contrôlé par l'autodiagnostic.

Il faut que la régulation lambda soit activée parce que cela permet de réduire la tension de la sonde sous l'effet de l'enrichissement en oxygène des gaz d'échappement.

Lorsque le système d'air secondaire est intacte, les sondes lambda doivent définir un mélange extrêmement pauvre.

Régulation des gaz d'échappement

Pourquoi une deuxième sonde lambda?





Le positionnement des sondes lambda dans le système des gaz d'échappement est d'une grande importance pour la régulation des gaz d'échappement; les sondes sont exposées à un fort encrassement dans les gaz d'échappement.

Placée en aval d'un catalyseur, une sonde est moins sensible à l'encrassement.

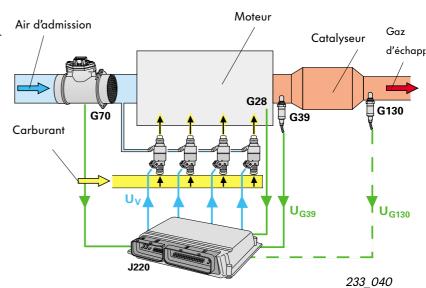
Mettre en place une régulation lambda avec une seule sonde en aval du catalyseur présenterait des inconvénients en raison des durées prolongées de parcours des gaz. La sonde serait lente. La sévérisation des normes antipollution nous contraint à adopter une régulation lambda rapide et précise.

C'est pour cette raison qu'en plus de la sonde en amont du catalyseur (G39) une deuxième sonde lambda (avec chauffage) a été mise place dans la ligne d'échappement en aval du catalyseur (G130).

Elle sert à contrôler le bon fonctionnement du catalyseur. Il est effectué, en plus, une adaptation de la sonde en amont du catalyseur (G39).

Régulation des gaz d'échappement

G28	Transmetteur de régime-moteur
G39	Sonde lambda en amont du catalyseur
G70	Débitmètre d'air massique
G130	Sonde lambda en aval du catalyseur
U_{G39}	Tension de la sonde en amont
	du catalyseur
U _{G130}	Tension de la sonde lambda
	en aval du catalyseur
Uv	Tension de commande des iniecteurs





Les signaux relatifs à la masse d'air et au régimemoteur constituent la base du signal d'injection (Uv).

A partir du signal de la sonde lambda, l'appareil de commande moteur calcule pour la régulation lambda le facteur de correction complémentaire à la durée d'injection (augmentation/réduction).

L'échange constant des données fournit ainsi la régulation.

La cartographie lambda est toujours mémorisée dans l'appareil de commande. C'est là que sont définis les différents états de fonctionnement du moteur.

A l'aide d'une deuxième boucle de régulation, le décalage de la courbe de tension est corrigé dans un cadre bien défini (adaptation), ce qui garantit une composition stable du mélange sur une longue période. La régulation de la sonde en aval du cataylseur est prioritaire à celle de la sonde placée en amont.

En même temps, le taux de conversion (référence de l'épuration) du catalyseur est surveillé par la 2e sonde.

L'appareil de commande moteur compare les tensions des sondes U_{G39}/en amont et U_{G130}/en aval du catalyseur.

Si le rapport calculé s'éloigne de la valeur théorique, cela est identifié comme un dysfonctionnement du catalyseur et mémorisé comme un défaut.

Les courbes de tension des deux sondes peuvent être vérifiées dans l'autodiagnostic.

Répercussion en cas de défaillance du signal

En cas de défaillance de la sonde en amont du catalyseur, il n'y aura pas de régulation lambda. L'adaptation sera bloquée. Une marche en mode dégradé est assurée par cartographie. En cas de défaillance de la sonde en aval du catalyseur, la régulation lambda se poursuit. Mais le fonctionnement du catalyseur ne pourra pas être surveillé.

Surveillance des gaz d'échappement OBD II

Des dysfonctionnements et des composants défectueux de la gestion moteur risquent de provoquer une augmentation considérable des émissions de polluants.

C'est afin d'éviter cette situation que le diagnostic embarqué, OBD, a été introduit. Il s'agit d'un système de diagnostic intégré à la gestion moteur du véhicule et qui surveille constamment les composants ayant une incidence sur les gaz d'échappement.

Le système Motronic 5.9.2 des deux moteurs de 2,0 litres satisfait aux exigences énoncées.

Le conducteur est informé des défauts sur les composants ayant une incidence sur les gaz d'échappement par un témoin d'alerte (Témoin d'alerte des gaz d'échappement K83) uniquement sur le moteur AQY avec BV mécanique.

Montage électrique

Le témoin d'alerte est intégré au porteinstruments, relié directement à l'appareil de commande moteur et identifié dans la mémoire de défaut.

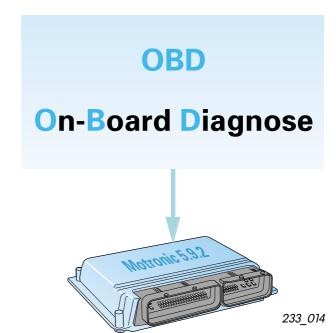
Il s'allume, comme tous les témoins, lorsque l'on met le contact d'allumage pendant quelques secondes.

S'il ne s'éteint pas après le démarrage du moteur, s'allume ou se met à clignoter pendant la marche, c'est qu'il y a un défaut dans l'électronique moteur ou dans un des composants ayant une incidence sur les gaz d'échappement.

Il constitue un signal d'alerte pour le client et doit l'inciter à faire appel à l'aide de l'atelier qui assure le service de son véhicule.

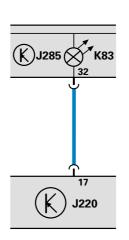


Consultez aussi le programme autodidactique N 175!





- clignotement :
 il y a un défaut qui risque
 d'endommager le catalyseur dans
 le mode actuel de conduite. Il faut
 réduire la puissance pour pouvoir
 continuer à rouler.
- éclairage permanent :
 il y a un défaut qui détériore
 la composition des gaz
 d'échappement.





233 007

Synoptique du système

Motronic 5.9.2

Le nouveau système Motronic 5.9.2 apporte des améliorations techniques pour lancer plus rapidement le moteur, diminuer la consommation de carburant et réduire les émissions de gaz d'échappement.

Il satisfait aux exigences de l'OBD II. L'émission de polluants est surveillée en continu. Le code de conformité (Readinesscode) permet d'afficher les diagnostics importants pour la composition des gaz d'échappement.

Transmetteur de régime-moteur G28

Transmetteur de Hall G40

Transmetteur de Hall G40 dans l'allumeur

Débitmètre d'air massique à film chaud G70 et transmetteur pour la température de l'air d'admission G42

Débitmètre d'air massique G70

Transmetteur de température de tubulure d'admission G72

Unité de commande de papillon J338 avec contacteur de ralenti F60 Potentiomètre de papillon G69 Actionneur de papillonpotentiomètre G88

Sonde lambda G39

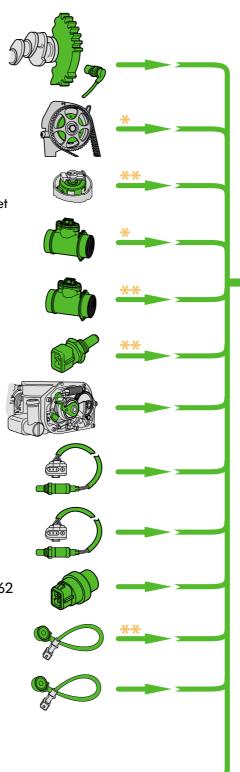
Sonde lambda en aval du catalyseur G130

Transmetteur de temp. liquide de refroidis. G62

Détecteur de cliquetis I G61

Détecteur de cliquetis II G66

Signaux complémentaires : compresseur de climatiseur en marche disponibilité du climatiseur signal de vitesse véhicule





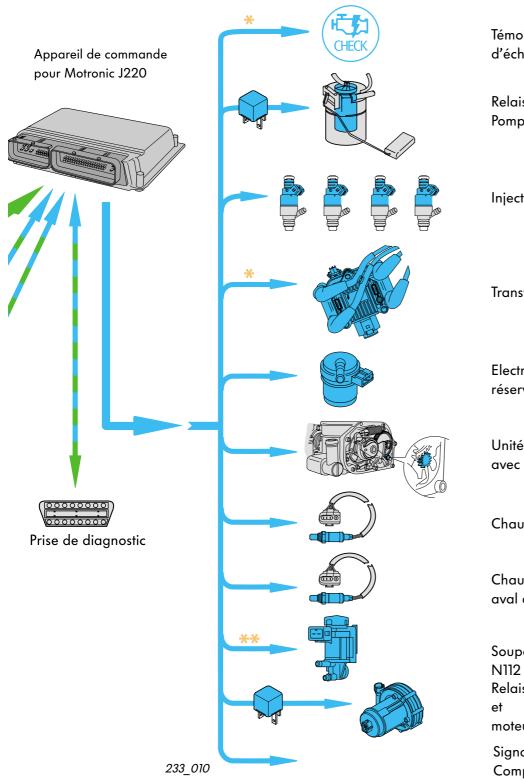


Dans le système Motronic 5.9.2 des deux moteurs, certains composants sont différents :

- * uniquement AQY
- ** uniquement ATU

Reportez-vous également au tableau

« Différences, points communs ».



Témoin d'alerte des gaz d'échappement K83

Relais de pompe à carburant J17 Pompe à carburant G6

Injecteurs N30 ... N33

Transformateur d'allumage N152



Electrovanne de réservoir à charbon actif N80

Unité de commande du papillon J338 avec actionneur de papillon V60

Chauffage de sonde lambda Z19

Chauffage de sonde lambda 1 en aval du catalyseur Z29

Soupape d'injection d'air secondaire N112

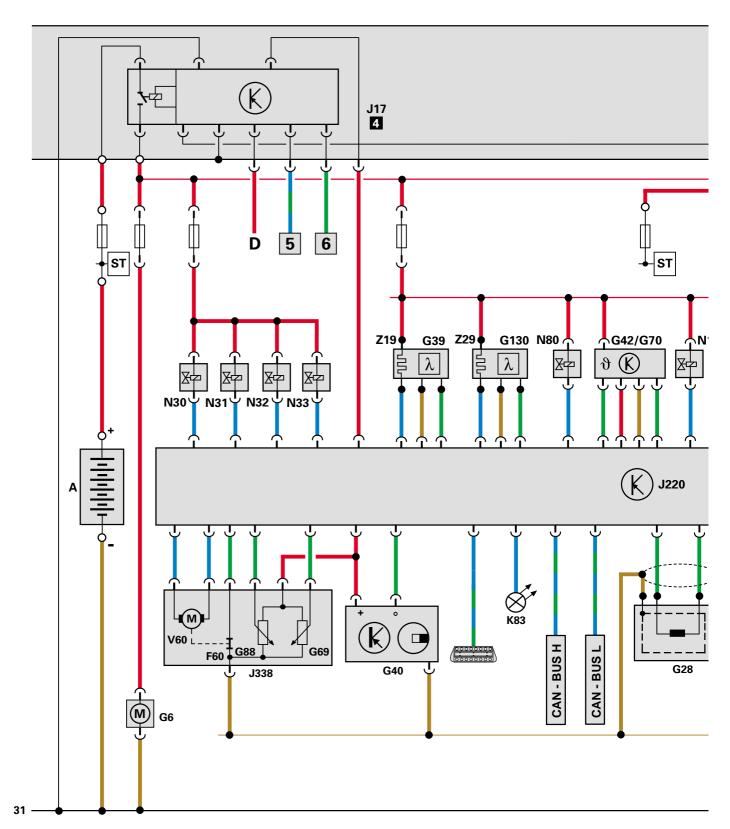
Relais de pompe d'air secondaire J299 et

moteur de pompe d'air secondaire V101

Signaux complémentaires : Compresseur de climatiseur coupé Signal de consommation carburant

Schéma fonctionnel

Moteur AQY





Pour les légendes du schéma fonctionnel, veuillez vous reporter à la page 33.



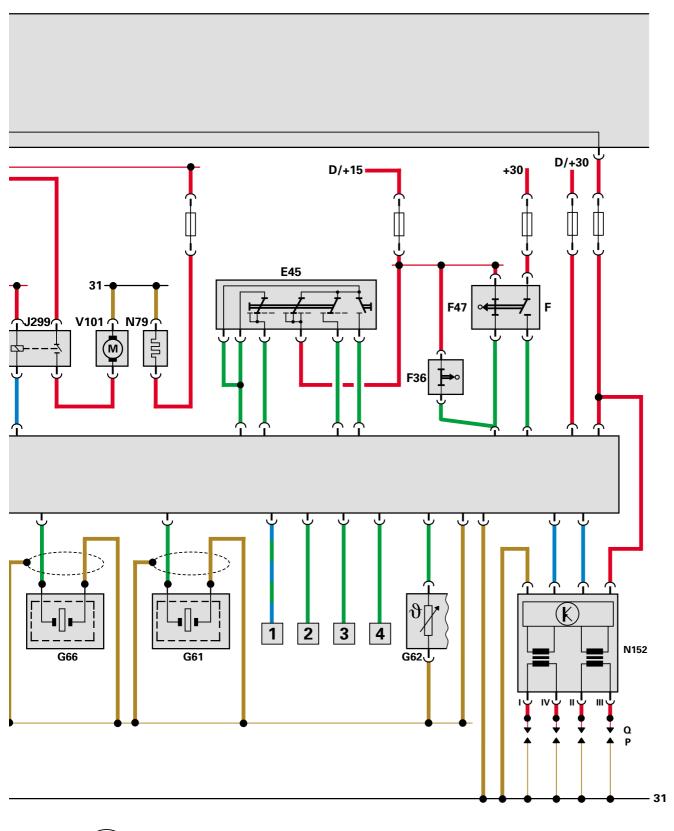
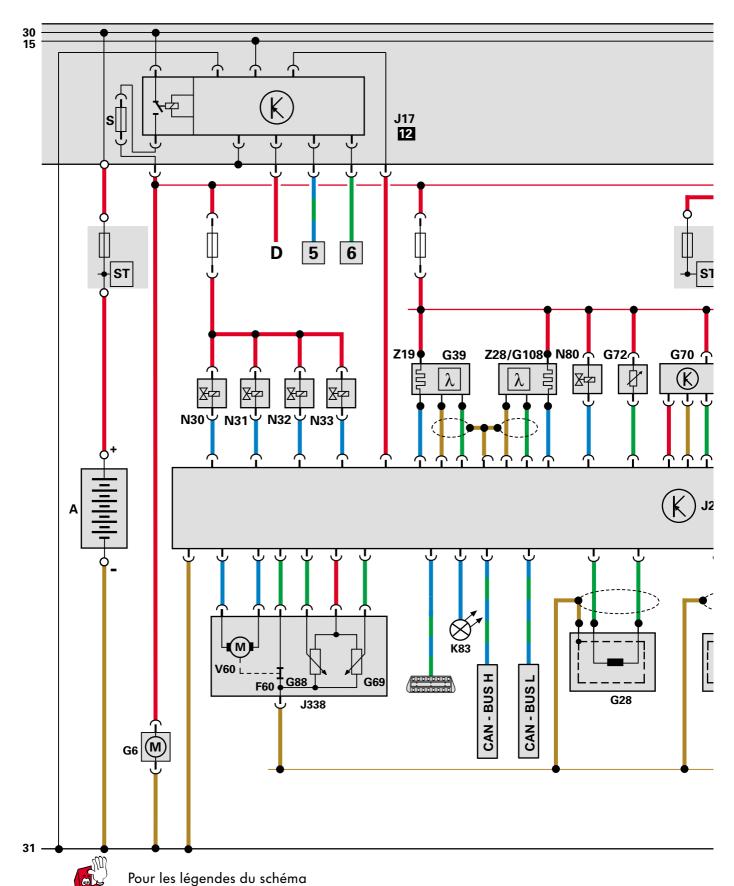




Schéma fonctionnel

Moteur ATU



fonctionnel, veuillez vous reporter

à la page 33.



