

EOBD ... Un pas supplémentaire pour protéger notre atmosphère



SP39_02

Aux Etats-Unis, le diagnostic On-Board fait déjà partie intégrante des mesures prises pour réduire et surveiller les gaz d'échappement.

Ce système de diagnostic a également été adopté dans l'Union Européenne (UE) au début de l'an 2000; d'autres pays européens sont aussi en train de faire de même.

Après avoir été adapté à la législation européenne en matière de dépollution, ce système de diagnostic s'appelle dorénavant **Diagnostic Euro-On-Board (EOBD)**.

La première étape de sa mise en place concerne d'abord les moteurs à essence; les moteurs Diesel suivront dans un certain temps.

La version européenne de ce système de diagnostic diffère peu de OBD II, celui fonctionnant en Amérique.

L'EOBD est également caractérisé par l'interface centrale de diagnostic et le témoin des gaz d'échappement.

Le rôle joué par le système On-Board-Diagnostic pour ménager l'atmosphère et la conserver finalement ne saurait être sous-estimé.

Ce programme autodidactique vous permettra de vous familiariser avec les principes de base et les composants de celui-ci.

Sommaire

	Introduction	4
	Détection de la charge du moteur	8
	Sondes Lambda	10
	Composants du diagnostic	14
	Autodiagnostic	29
	Termes techniques	32
	Contrôlez vos connaissances	33

Les remarques concernant les révisions et l'entretien ainsi que les directives pour les réglages et les réparations figurent dans le Manuel de réparation



Introduction

EOBD

Historique

Depuis les années soixante-dix déjà, les autorités ont pris des décisions tendant à faire baisser la pollution atmosphérique.

Il est alors clairement apparu que les efforts entrepris ne devaient pas seulement viser la réduction des émissions rejetées par l'industrie.

Le parc automobile ne cessant en effet de se développer, les gaz d'échappement s'avérèrent une menace toujours plus importante pour l'atmosphère.

Afin de contrer cette tendance, un système de diagnostic des composants exerçant une influence sur les gaz d'échappement, le On-Board-Diagnostic I, fut mis au point et installé dans les véhicules automobiles. OBD II auquel avaient été apportés des perfectionnements par rapport à OBD I, devint la règle à partir de 1985.

Ce système de diagnostic eut des effets positifs sur la dépollution de l'air.

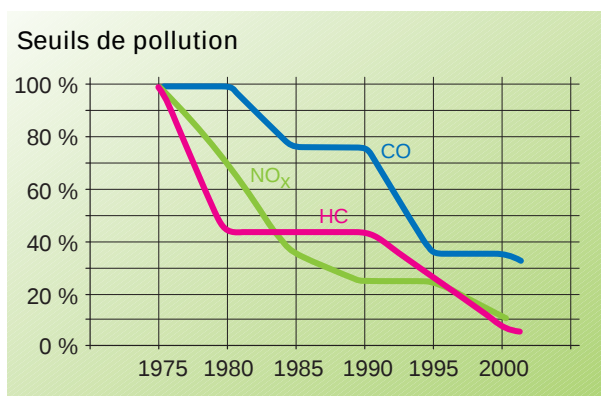
L'Union Européenne imposa ce système de diagnostic, l'EOBD en janvier 2000, pour les moteurs à essence dans un premier temps, ceux à gazole devant en faire l'objet à une date ultérieure.

L'EOBD comporte beaucoup de similitudes avec l'OBD II. La différence porte sur certains des composants surveillés et chargés du diagnostic.

L'EOBD est le résultat de l'adaptation du système de diagnostic OBD II aux dispositions légales en vigueur au sein de l'UE.

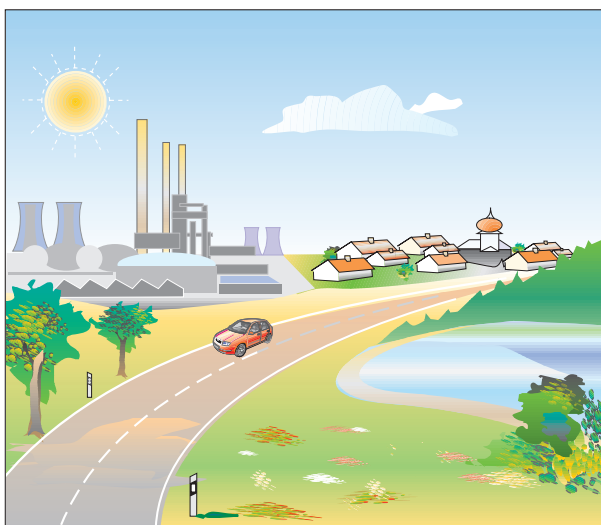


SP39_03



Evolution des émissions de polluants en Californie

SP39_05



SP39_04

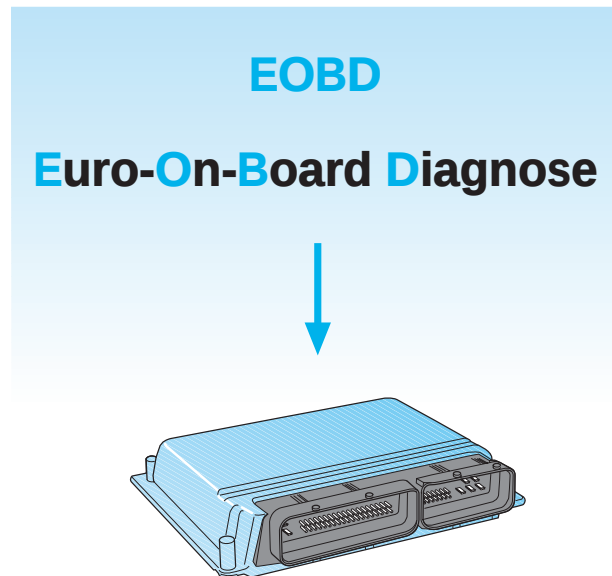
Idée maîtresse de l'EOBD

Des dysfonctionnements et des composants défectueux peuvent considérablement augmenter les polluants rejetés par les véhicules automobiles.

La concentration des **composants nocifs** devant être surveillés, à savoir

CO ... Monoxyde de carbone
HC ... Hydrocarbures et
NO_x ... Oxydes d'azote

ne peut être directement mesurée à l'aide de moyens techniques pas trop compliqués. D'où l'obligation d'avoir recours au contrôle par le système de gestion du moteur des composants qui influencent le volume et la composition des gaz d'échappement. L'avantage réside dans le fait que les anomalies peuvent être directement constatées par l'intermédiaire d'un vecteur de données du diagnostic.



SP39_06

L'EOBD devait impérativement remplir les **exigences** suivantes:

- Surveillance de toutes les pièces importantes pour la qualité des gaz d'échappement
- Possibilité de diagnostiquer les composants qui influencent les gaz d'échappement
- Prise de diagnostic standard (bien accessible depuis le siège du conducteur)
- Avertissement optique en cas de dysfonctionnement dans les composants qui exercent une influence sur les gaz d'échappement
- Protection du pot catalytique
- Mémorisation des défauts
- Codes-défauts standardisés pour tous les constructeurs de véhicules
- Affichage des défauts par des testeurs de diagnostic normalement vendus dans le commerce
- Affichage des conditions de fonctionnement lors desquelles un défaut s'est produit
- Quand et comment un défaut ayant une incidence sur les gaz d'échappement doit-il être affiché?
- Dénominations standardisées / abréviations des composants, systèmes et défauts

Introduction

Bases légales

La directive 98/69/CE fut adoptée par l'UE le 13.10.1998.

L'EOBD fut ainsi obligatoire pour tous les états membres de l'UE. Il englobe aussi bien la fabrication que l'immatriculation des véhicules automobiles.

Cela concerne aussi l'importation de véhicules automobiles dans l'UE et les pays transposant cette disposition dans leur droit national.



SP39_07

Date d'introduction

Depuis le 01.01.2000, une homologation n'est accordée aux constructeurs pour leurs nouveaux modèles destinés à l'UE que si ceux-ci sont en possession de l'EOBD.

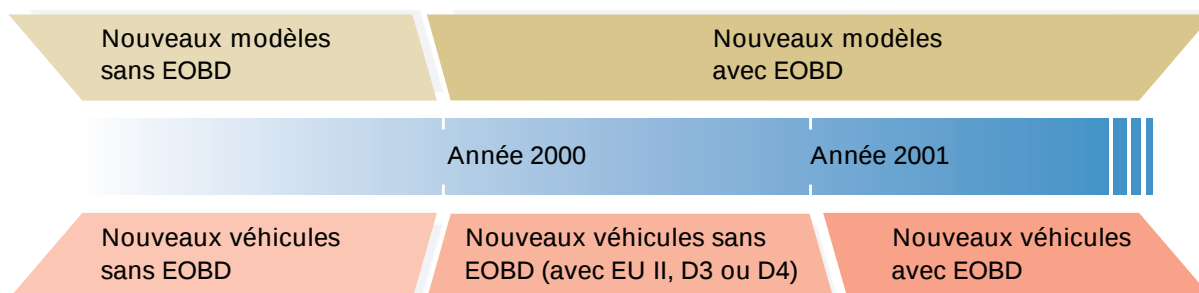
Délai de transition à l'intérieur de l'UE

Le délai de transition englobait les véhicules homologués jusqu'au 31.12.1999 et en conformité avec les normes de dépollution UE II, D3 ou D4. Au sein de l'UE, les acheteurs de tels véhicules avaient le droit de les faire immatriculer jusqu'au 31.12.2000 et de rouler sans aucune limitation bien que n'ayant pas l'EOBD. Après cette date, tous les véhicules à moteur à essence doivent être dotés de l'EOBD pour obtenir leur homologation.



SP39_57

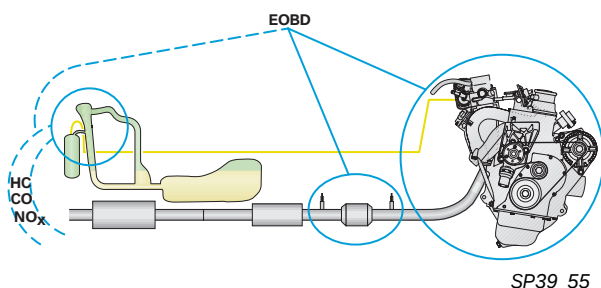
Homologation des véhicules automobiles dans l'UE



SP39_08

Immatriculation de véhicules neufs

Contrôles EOBD:



- Pot catalytique
- Sondes Lambda
- Combustion (ratés d'allumage)
- Système d'air secondaire
- Recyclage des gaz d'échappement
- Dégazage du réservoir
- Système de distribution du carburant
- Bus de données CAN
- Influences venant de la boîte de vitesses automatique / du moteur
- Commande électrique de l'accélérateur

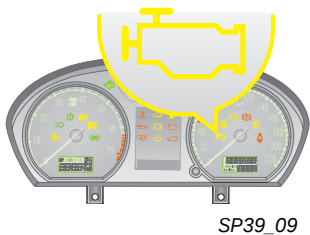
Véhicules avec EOBD

Avant l'adoption de l'EOBD, il y avait déjà des véhicules équipés de composants importants pour ce système.
De même des défauts constatés et enregistrés étaient déposés dans la mémoire à cet effet.

Ce qui est **NOUVEAU** avec l'EOBD:

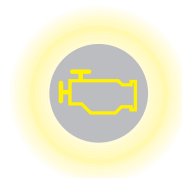
- Témoin des gaz d'échappement en tant qu'élément visible pour afficher un défaut dans les conditions de service d'un véhicule automobile
- Possibilité d'analyse des défauts mémorisés via l'interface standard de diagnostic au moyen de n'importe quel lecteur usuel de données de l'OBD, par ex. aussi ceux servant à contrôler les véhicules en train de rouler. (en cours de préparation)

Le témoin spécifique placé sur le tableau de bord avertit ainsi le conducteur en cas de dysfonctionnement ayant une incidence sur les gaz d'échappement.

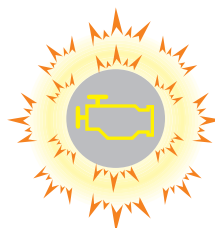


Affichage des défauts par un témoin des gaz d'échappement

Si un défaut négatif pour la qualité des gaz d'échappement intervient, celui-ci est alors déposé dans la mémoire et le témoin des gaz d'échappement s'allume.



Si des ratés d'allumage peuvent endommager le catalyseur, le défaut est également déposé dans la mémoire mais le témoin des gaz d'échappement clignote.



Détection de la charge du moteur

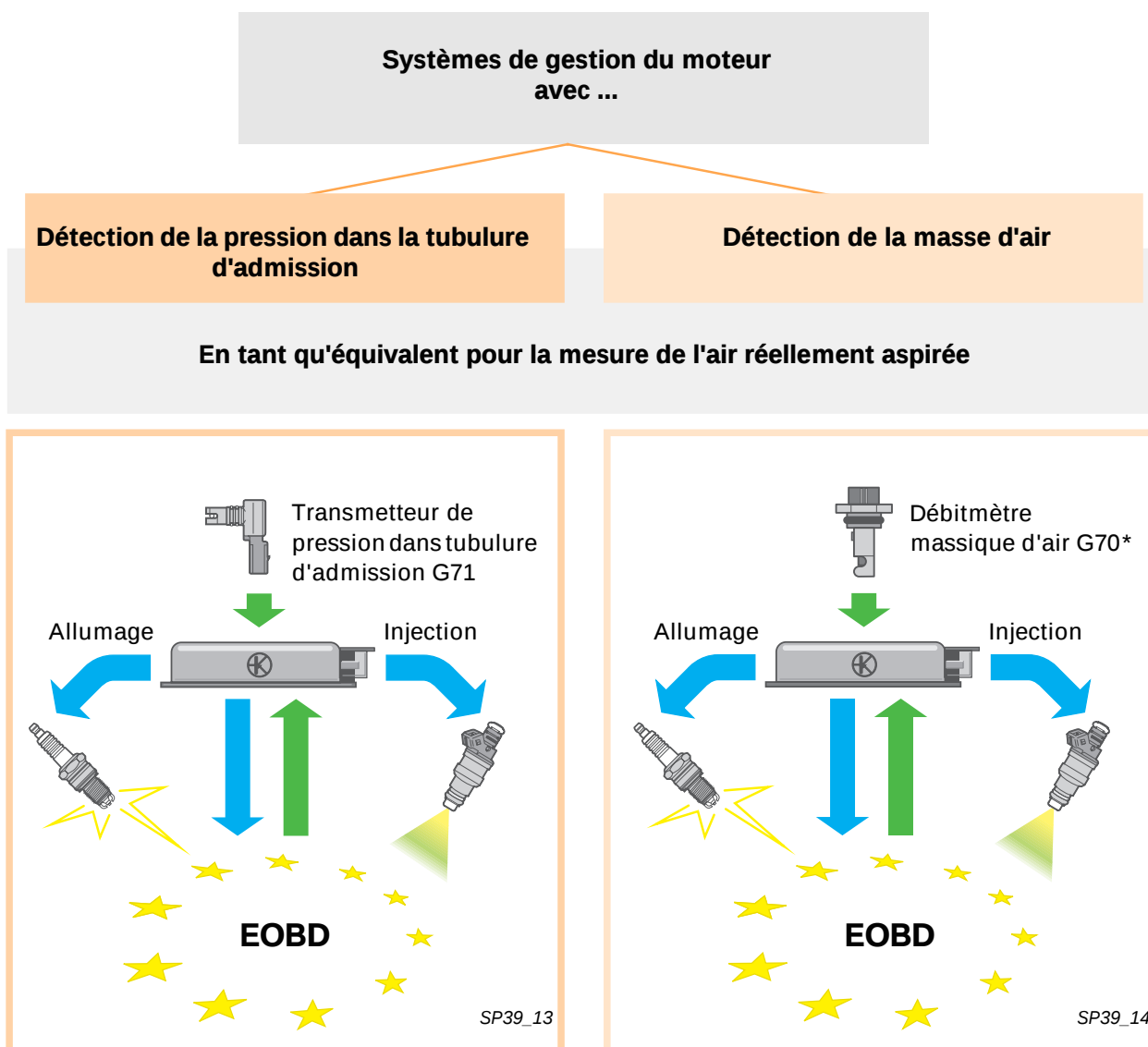
Différentes méthodes sont utilisées afin de déterminer les caractéristiques importantes pour l'EOBD selon que tel ou tel système de gestion du moteur entre en ligne de compte.

Ce qui explique les variations au niveau de l'EOBD pour ce qui est de l'ampleur des composants à surveiller et impliqués dans le diagnostic.

La façon de déterminer les paramètres de fonctionnement (charge du moteur) dans la tubulure d'admission (pression dans tubulure d'admission ou masse d'air) induit déjà une variation.

La pression dans la tubulure d'admission ou la masse d'air aspirée est nécessaire pour

- Le calcul du point d'allumage
- Le calcul de la durée d'injection
- Et pour la surveillance des systèmes de dégazage du réservoir et du recyclage des gaz d'échappement.



* Dans les moteurs turbocompressés la pression de suralimentation est en outre mesurée et analysée par le transmetteur à cet effet.

Véhicules, moteurs et système de gestion du moteur (sélection)

Plate-forme Fabia A04

Moteur	Système de gestion du moteur	Lettres d'identification du moteur	Détection
1,4 l/44 kW	Simos	AZF	Pression tubulure d'admission
1,4 l/50 kW	Simos	AQW	Pression tubulure d'admission
1,4 l/16 V /55 kW	Magneti-Marelli	AUA	Pression tubulure d'admission
1,4 l/16 V /74 kW	Magneti-Marelli	AUB	Pression tubulure d'admission
2,0 l/85 kW	Motronic	AZL	Masse d'air

Plate-forme Octavia A4

Moteur	Système de gestion du moteur	Lettres d'identification du moteur	Détection
1,4 l/55 kW	Motronic	AXP	Pression tubulure d'admission
1,6 l/75 kW	Simos	AVU	Masse d'air
1,8 l/110 kW Moteur turbocompressé	Motronic	AUM, ARX	Masse d'air
1,8 l/132 kW Moteur turbocompressé	Motronic	AUQ	Masse d'air
2,0 l/85 kW	Motronic	AQY, AZH	Masse d'air

Sondes Lambda

Ligne caractéristique et domaine d'utilisation

La détermination de la valeur Lambda dans les gaz d'échappement constitue aujourd'hui l'un des facteurs essentiels pour la régulation de la composition de ceux-ci. Les sondes Lambda différentes au niveau de la conception et du fonctionnement sont employées à cet effet:

- Sondes à deux points et
- Sondes à large bande

Sonde à deux points

La sonde tubulaire classique (SLC - Sonde Lambda Chauffage) et la sonde Lambda plate (SLP - Sonde Lambda Plate) sont appelées sondes sautantes ou sondes à deux points en raison de leur ligne caractéristique qui saute autour de $\lambda = 1$.

La tension U_S fournie par la sonde permet de déterminer la valeur Lambda.

Les sondes indiquent seulement si l'on est en présence d'un mélange riche ($\lambda < 1$) ou pauvre ($\lambda > 1$). Elles sont installées devant ou derrière le pot catalytique.

Sonde Lambda à bande large

(SLU - Sonde Lambda Universelle) est une nouvelle génération de sondes Lambda.

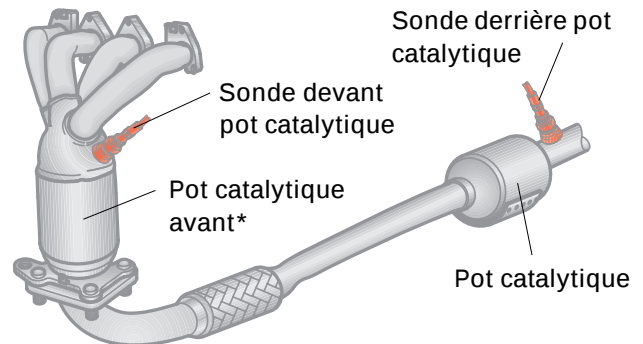
Le courant de pompage I_p est calculé par l'appareil de commande du moteur et sert à déterminer la valeur Lambda (des informations plus détaillées figurent aux pages suivantes).

La courbe du courant de pompage augmente constamment. La régulation Lambda est possible entre $\lambda = 0,7$ et $4 \rightarrow$ bande large.

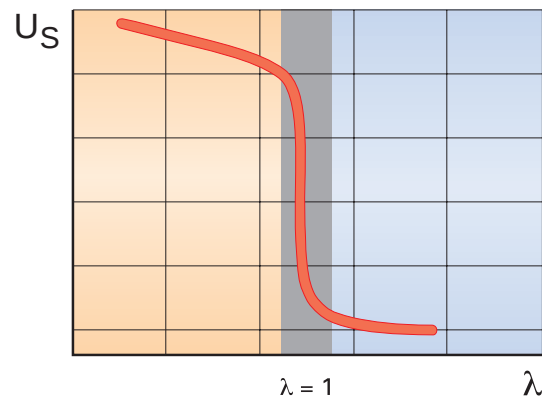
La sonde à large bande est placée devant le pot catalytique.

* Le système d'échappement est doté ou non d'un pré-catalyseur selon la variante du moteur.

Exemple de montage des sondes

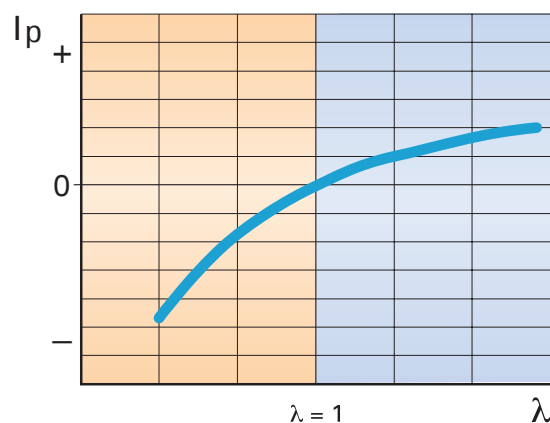


SP39_15



- Tension U_S
- Mélange riche
- Mélange pauvre
- Zone de variation

SP39_16



- Courant de pompage I_p
- Mélange riche
- Mélange pauvre

SP39_17

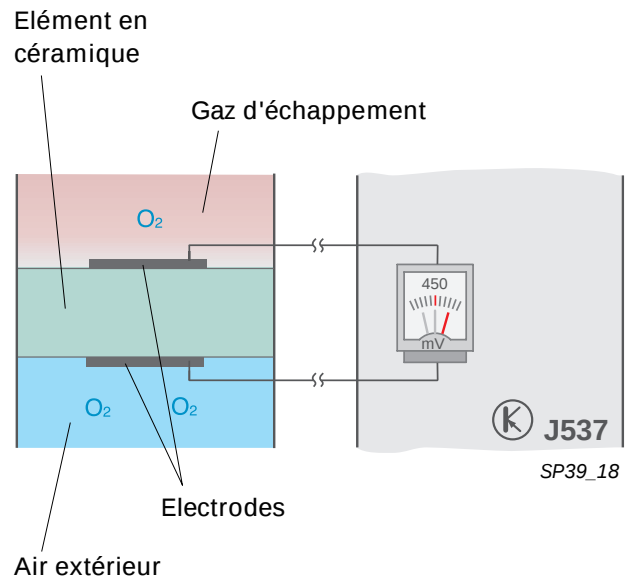
Conception et fonctionnement

Ceux-ci sont expliqués ci-dessous à l'aide de représentations symboliques simplifiées.

Sonde à deux points

Le cœur de la sonde est constitué d'un élément en céramique revêtu des deux côtés (cellule Nernst). Les revêtements font office d'électrodes, l'une des couches étant en contact avec l'air extérieur et l'autre avec les gaz d'échappement.

Une tension U_s est générée entre les électrodes du fait des différences de concentration d'oxygène dans l'air extérieur et les gaz d'échappement. Cette tension est analysée afin de déterminer la valeur Lambda via l'appareil de commande du moteur.



Sonde Lambda à bande large

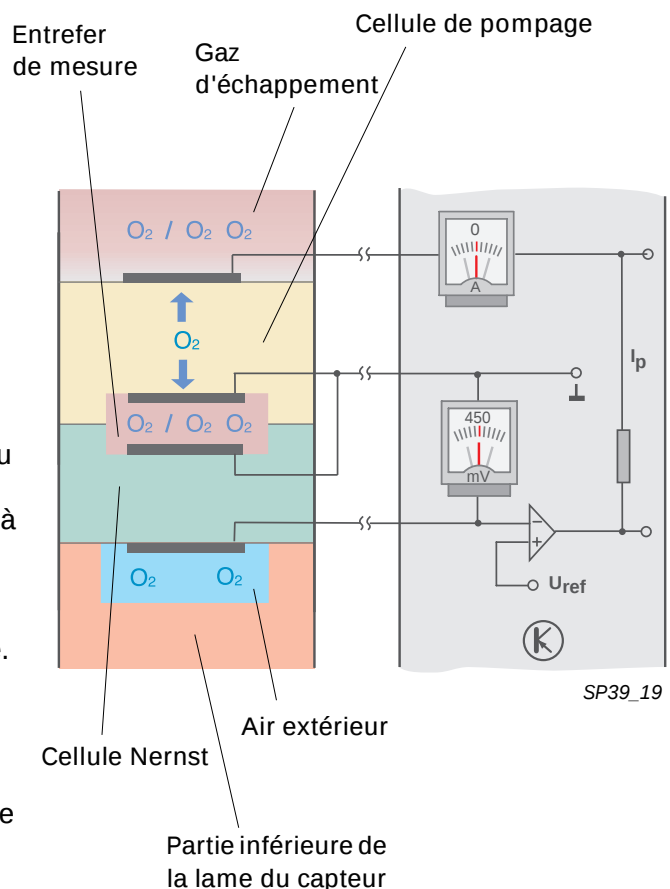
La sonde à large bande est obtenue en combinant deux cellules en céramique:

- Une cellule Nernst (voir sonde à deux points) et
- Une cellule de pompage

En cas de différence entre les concentrations d'oxygène, une tension est induite là aussi au niveau des électrodes, à l'intérieur de la cellule Nernst, laquelle fait partie de la sonde à large bande.

Cet effet est par contre exploité de manière inverse pour ce qui de la cellule de pompage. On obtient en effet une différence entre les concentrations d'oxygène en mettant les électrodes sous tension.

Selon la polarité, on pompe dans l'entrefer de mesure ou l'on extrait de celle-ci la quantité d'oxygène en faisant en sorte qu'il y ait toujours 450 mV au niveau de la cellule Nernst.



I_p ... Courant de pompage
 U_{ref} ... Tension de référence

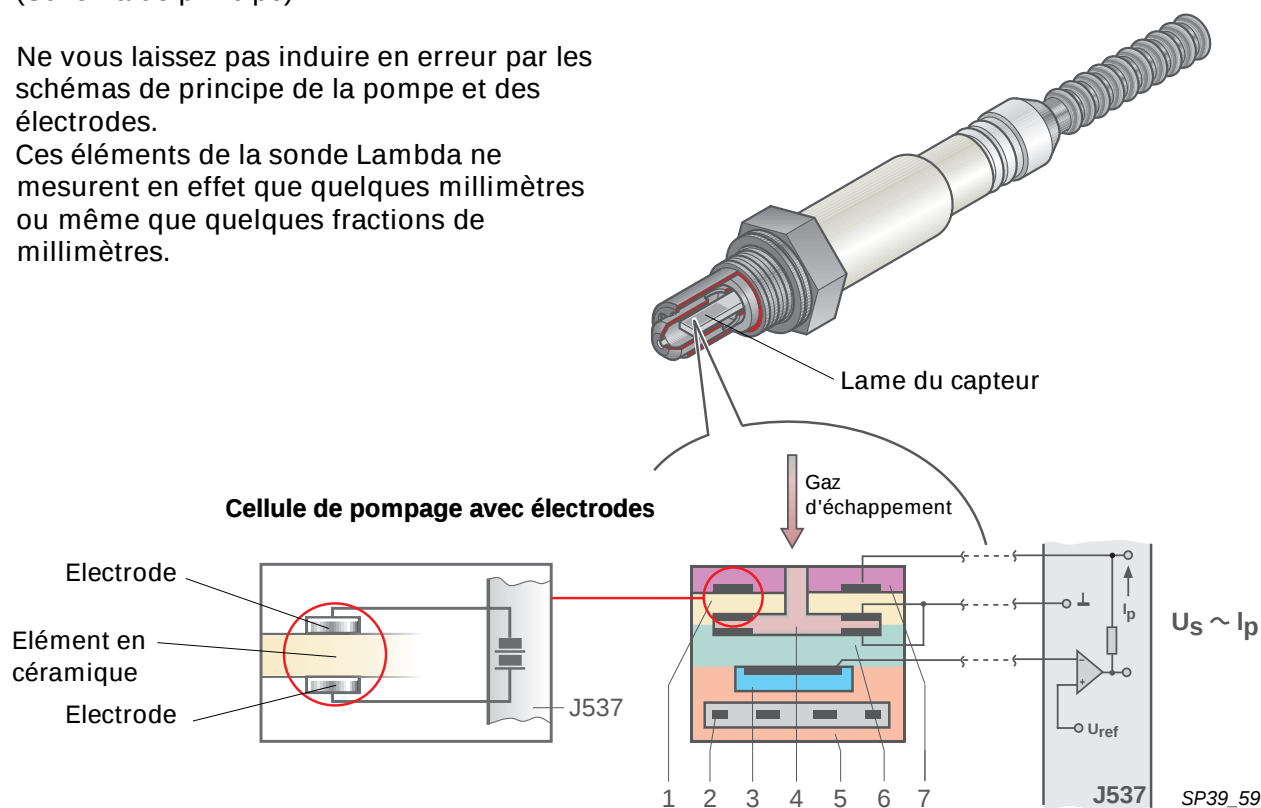
Sondes Lambda

Coupe de la lame du capteur de la sonde à large bande

(Schéma de principe)

Ne vous laissez pas induire en erreur par les schémas de principe de la pompe et des électrodes.

Ces éléments de la sonde Lambda ne mesurent en effet que quelques millimètres ou même que quelques fractions de millimètres.



Légende

- 1 Cellule de pompage
- 2 Chauffage de la sonde
- 3 Canal d'air extérieur*
- 4 Entrefer de mesure
- 5 Partie inférieure de la lame du capteur
- 6 Cellule Nernst avec électrodes
- 7 Couche de protection

U_s Tension de la sonde Lambda

I_p Courant de pompage

U_{ref} Tension de référence

* L'air extérieur arrive via le câble de la sonde.

Défaillance de la sonde devant le pot catalytique (sonde à large bande)

En cas de défaillance du signal de la sonde, la régulation Lambda cesse et l'adaptation Lambda est bloquée.

Le système de dégazage du réservoir repasse sur le mode Secours. Le diagnostic de l'air secondaire et du pot catalytique est alors verrouillé. L'appareil de commande du moteur, qui a alors besoin d'une fonction de secours, se rabat sur une commande de la cartographie.



Nota:

La lame du capteur, le câble et la fiche étant coordonnés, la sonde à large bande doit donc toujours être entièrement remplacée, c'est-à-dire avec le câble et la fiche.

Exemple de pilotage (sonde à large bande)

Le mélange de carburant/d'air s'enrichit

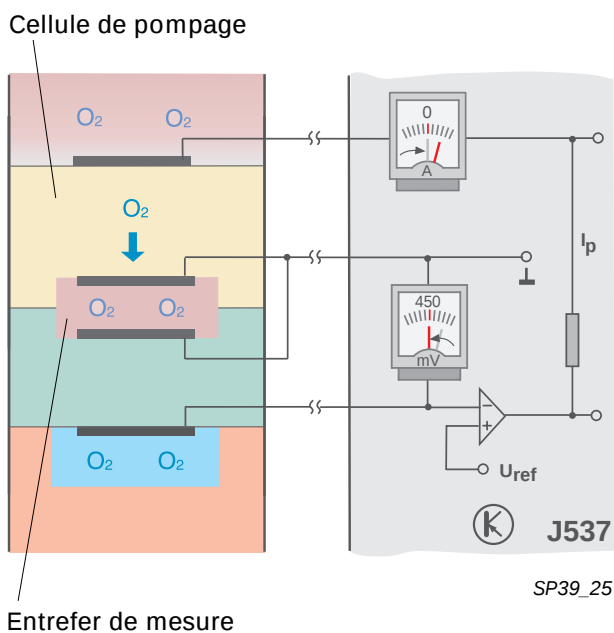
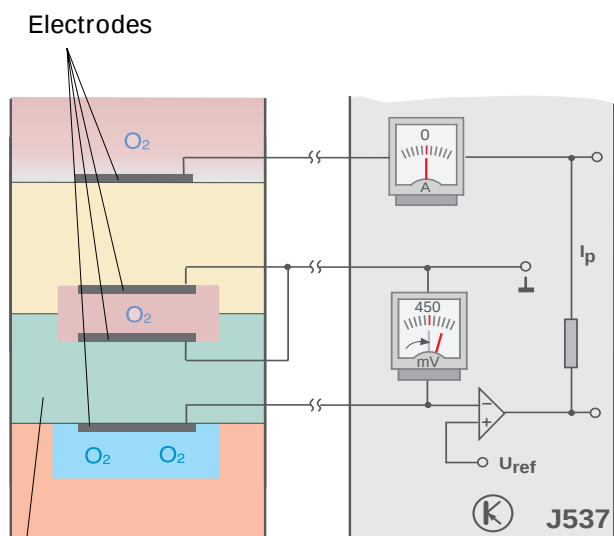
Lorsque le mélange de carburant/d'air s'enrichit, cela signifie que la concentration d'oxygène des gaz d'échappement baisse ainsi qu'au niveau de l'électrode placée du côté des gaz d'échappement.

Il s'ensuit une augmentation de la tension entre les électrodes de la cellule Nernst. Cette modification est transmise sous forme de signal à l'appareil de commande du moteur en vue d'une analyse.

La concentration d'oxygène au niveau de l'électrode et les gaz d'échappement doit alors être accrue en conséquence afin que la tension revienne sur 450 mV entre les électrodes (Lambda = 1).

Pour ce faire, la cellule pompe de l'oxygène dans l'entrefer de mesure. Le courant de pompage ainsi obtenu équivaut à la concentration/aux besoins en oxygène et est donc une référence pour l'indice d'air Lambda dans les gaz d'échappement.

Le courant de pompage est analysé dans l'appareil de commande du moteur et l'appauvrissement requis pour le mélange intervient.



Le mélange de carburant /d'air s'appauvrit

Le système fonctionne de manière identique lorsque le mélange de carburant /d'air s'appauvrit, la seule différence résidant dans le fait que le sens du pompage est inversé. L'oxygène traverse l'entrefer de mesure et passe à l'extérieur.

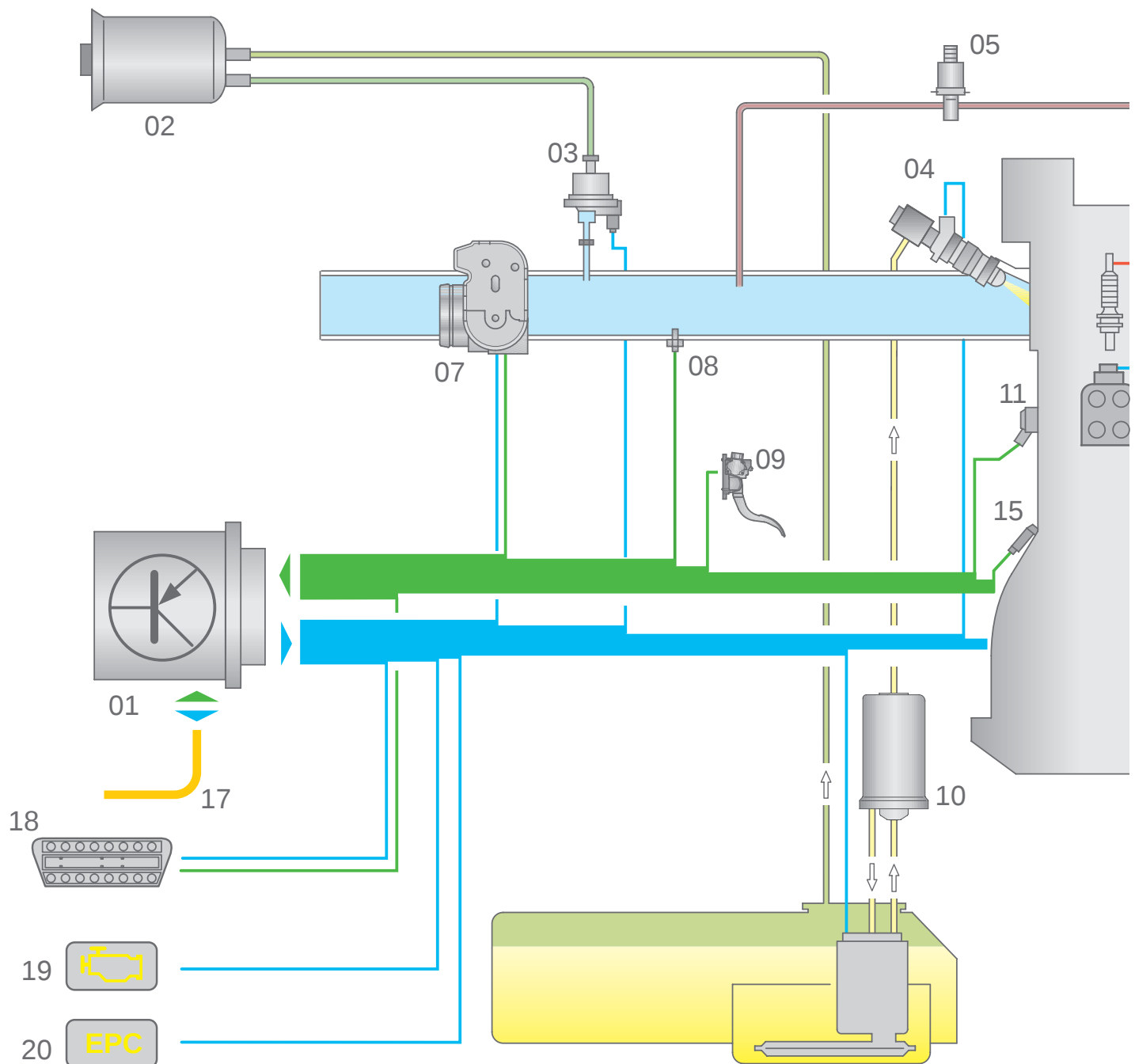


Nota:

L'effet de pompage de la cellule est purement mécanique. En mettant la cellule de pompage sous tension, de l'oxygène est transporté (pompé) - en fonction de la polarité - à travers la céramique sans passer celle-ci. Les figures ne sont qu'une représentation purement symbolique de la cellule de pompage.

Composants du diagnostic

Aperçu des composants
interconnectés du système de
diagnostic Euro-On-Board

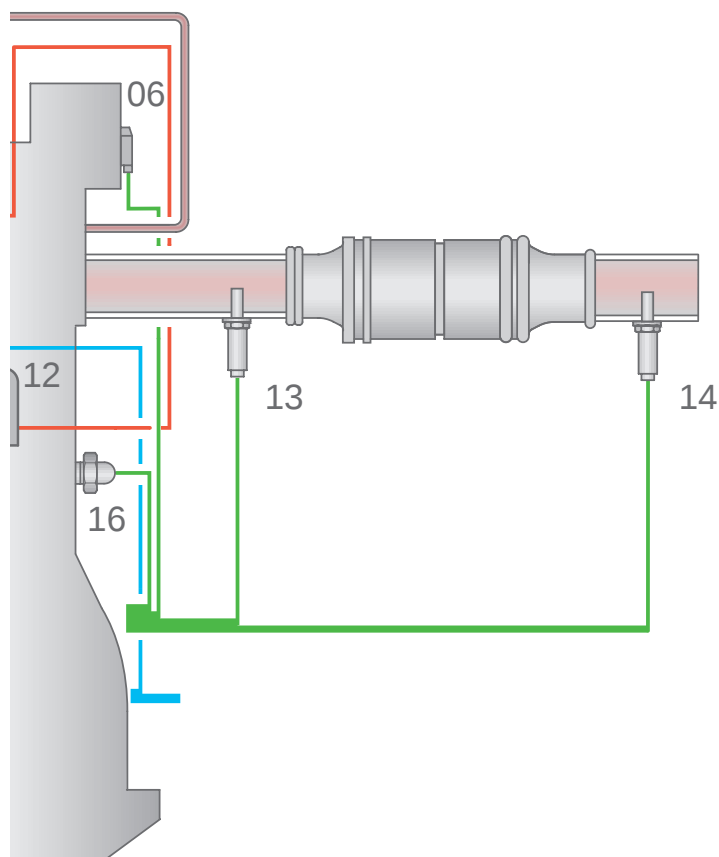


Composants du système

(en prenant le moteur 1,4 - 16 V 55/74 kW)

Légende

- 01 Appareil de commande du moteur J537
- 02 Réservoir à charbon actif
- 03 Electrovanne du réservoir à charbon actif N80
- 04 Injecteurs des cylindres 1 ... 4 N30 ... N33
- 05 Soupape de recyclage des gaz d'échappement N18
- 06 Capteur de position d'arbre à cames G163
- 07 Unité de commande de papillon J338
- 08 Transmetteur de pression dans tubulure d'admission G71 et transmetteur de température dans tubulure d'admission G72
- 09 Actionnement électrique d'accélérateur / transmetteur de position de l'accélérateur G79 et G185
- 10 Filtre à carburant
- 11 Détecteur de cliquetis G61
- 12 Répartition statique de la haute tension
- 13 Sonde Lambda (devant le catalyseur) G39
- 14 Sonde Lambda (derrière le catalyseur) G130
- 15 Transmetteur de régime moteur G28
- 16 Transmetteur de température du liquide de refroidissement G62
- 17 BUS-CAN
- 18 Interface de diagnostic
- 19 Témoin des gaz d'échappement K83
- 20 Témoin de défaut de commande d'accélérateur électrique K132



Nota:

Par rapport à l'exemple ci-dessus, les autres moteurs/système de gestion des moteurs peuvent comporter un nombre supérieur ou inférieur de composants importants pour les gaz d'échappement.

Composants du diagnostic

Comprehensive Components Monitoring

(Surveillance globale des composants)

Le fonctionnement de la totalité des composants (capteurs/actuateurs) exerçant une influence sur les gaz d'échappement est surveillé lors de ce diagnostic.

Les critères de contrôle sont fixés à l'avance.

Critères de contrôle

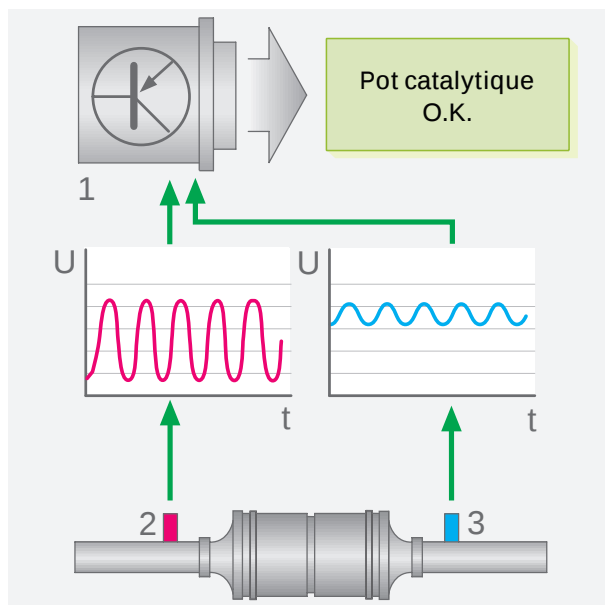
- Contrôle des signaux à l'entrée et à la sortie (plausibilité)
- Court-circuit à la masse
- Court-circuit avec le pôle positif
- Discontinuité dans câbles

Pot catalytique

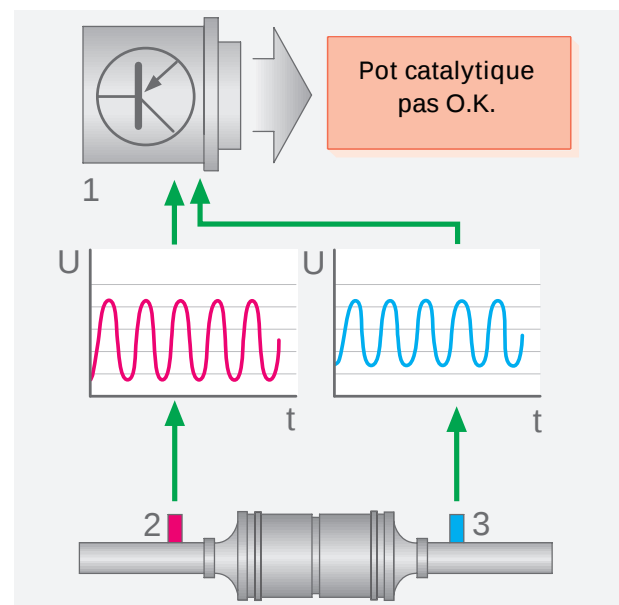
Diagnostic de la conversion du pot catalytique

L'appareil de commande du moteur compare les tensions des sondes devant et derrière le catalyseur et forme alors une valeur de référence permettant d'évaluer le degré de rendement du pot catalytique.

Un dysfonctionnement du pot catalytique est détecté par la gestion du moteur et le code défaut est déposé dans la mémoire si cette référence ou valeur proportionnelle s'écarte des valeurs nominales. Ce qui est également indiqué par le témoin d'alerte des gaz d'échappement.



SP39_27



SP39_28

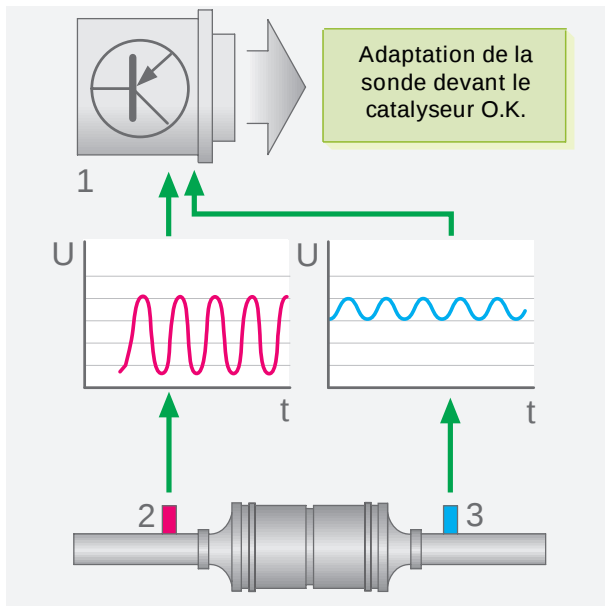
U = Tension
t = Durée

- 1 Appareil de commande du moteur
- 2 Sonde devant catalyseur
- 3 Sonde derrière catalyseur

Décalage des courbes de tension et adaptation de la sonde devant le catalyseur

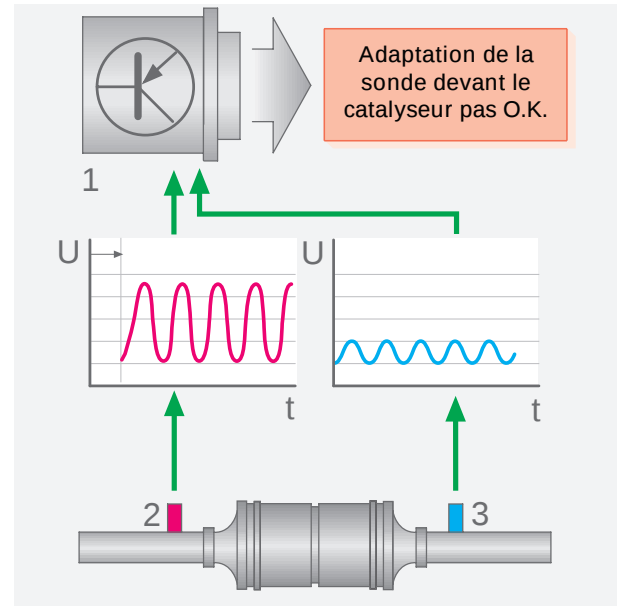
Une sonde Lambda trop vieille ou encrassée peut provoquer un décalage des courbes de tension si elle est devant le catalyseur.

Ce décalage est détecté par l'appareil de commande du moteur et compensé (adapté) dans certaines proportions.



SP39_29

U = Tension
t = Durée



SP39_30

- 1 Appareil de commande du moteur
- 2 Sonde devant catalyseur
- 3 Sonde derrière catalyseur

Sondes Lambda

Diagnostic du chauffage de la sonde Lambda

L'appareil de commande du moteur sait si la capacité de chauffage de la sonde Lambda est O.K. en mesurant la résistance de celui-ci.



Nota:

La sonde chauffée peut éventuellement être endommagée sous l'effet de l'eau de condensation, tout spécialement durant une phase de démarrage à froid. Ce risque n'existe pas pour la sonde devant le catalyseur étant donné qu'elle est très près du moteur. Elle peut ainsi être chauffée immédiatement après le démarrage du moteur. De la condensation peut par contre se former après l'allumage du moteur dans le cas de la sonde derrière le catalyseur du fait que celle-ci se trouve nettement plus loin du moteur. Cette sonde est donc chauffée une fois que la température est montée à 300 °C.

Composants du diagnostic

Diagnostic du temps de réaction de la sonde devant le catalyseur

Le temps de réaction de la sonde devant le catalyseur peut également être altéré si elle est trop vieille ou encrassée.

La modulation du mélange du carburant/d'air par l'appareil de commande du moteur est indispensable pour diagnostiquer cette durée de réaction.

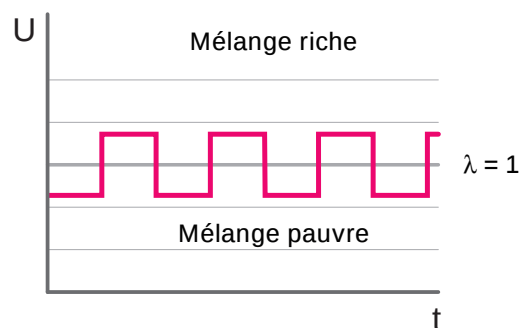
Il faut entendre par modulation une légère variation entre mélange pauvre et riche. Celle-ci est artificiellement générée par l'appareil de commande du moteur du fait que la valeur Lambda pourrait être réglée au moyen de la sonde à large bande de façon à ce qu'elle soit toujours égale à $\lambda = 1$.

De légères variations de la composition du mélange sont toutefois indispensables pour que le catalyseur puisse fonctionner optimalement.

C'est la raison pour laquelle elle est modulée par l'appareil de commande du moteur.

Le signal de la sonde devant le catalyseur suit la modulation du mélange du carburant/air de l'appareil de commande du moteur.

Modulation du mélange



U = Tension
t = Durée

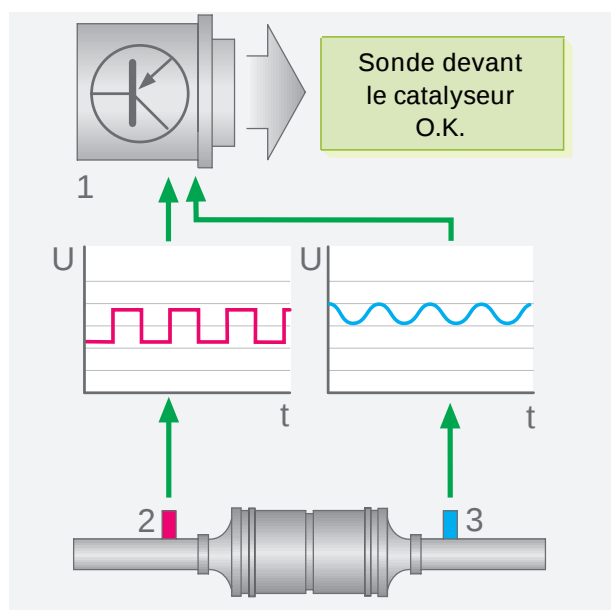
SP39_31



Nota:

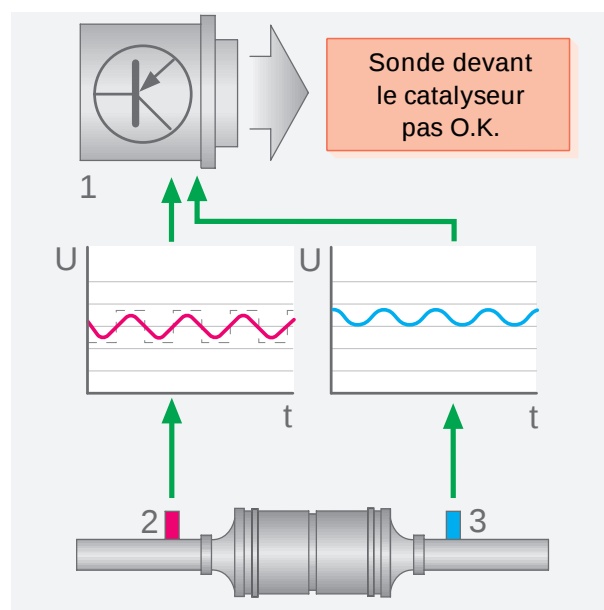
L'appareil de commande du moteur convertit en une tension le courant de pompage de la sonde, le signal proprement dit de sortie de celle-ci, et règle la modulation du mélange via la tension de la sonde.

Le signal de la sonde devant le catalyseur ne peut plus suivre la modulation du mélange de carburant/d'air de l'appareil de commande du moteur.



U = Tension
t = Durée

SP39_32



- 1 Appareil de commande du moteur
- 2 Sonde devant catalyseur
- 3 Sonde derrière catalyseur

SP39_33

Diagnostic de la limite de régulation de la sonde derrière le catalyseur

A supposer que la composition du mélange de carburant/d'air soit optimale, la tension de la sonde derrière le catalyseur évolue sur une plage à peu près similaire à $\Lambda = 1$. Une tension plus élevée ou moins forte signale un mélange trop riche ou trop pauvre.

Si des différences sont constatées, l'appareil de commande du moteur corrige via la valeur de régulation Λ "m" la composition du mélange de carburant/d'air jusqu'à ce que la valeur Λ soit de nouveau approximativement égale à 1.

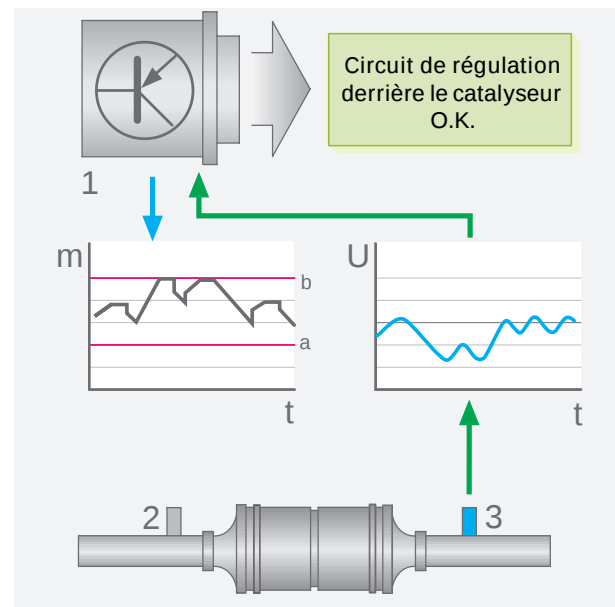
Régulation correcte

L'augmentation de la proportion d'oxygène dans les gaz d'échappement (mélange pauvre) fait baisser la tension au niveau de la sonde derrière le catalyseur.

L'appareil de commande du moteur modifie alors la composition du mélange par l'intermédiaire de la valeur de régulation Λ "m". Le mélange s'enrichit. La tension derrière le catalyseur augmente et l'appareil de commande du moteur peut redescendre la valeur de régulation Λ .

Lorsque la valeur limite de régulation de la valeur Λ déterminée est dépassée, l'EObD le reconnaît comme un défaut.

Les causes de ce défaut peuvent être dues à une défectuosité de la sonde derrière le catalyseur mais aussi à un vieillissement de la sonde devant le catalyseur par ex., à une efficacité diminuée du catalyseur ou également à de "l'air parasite".

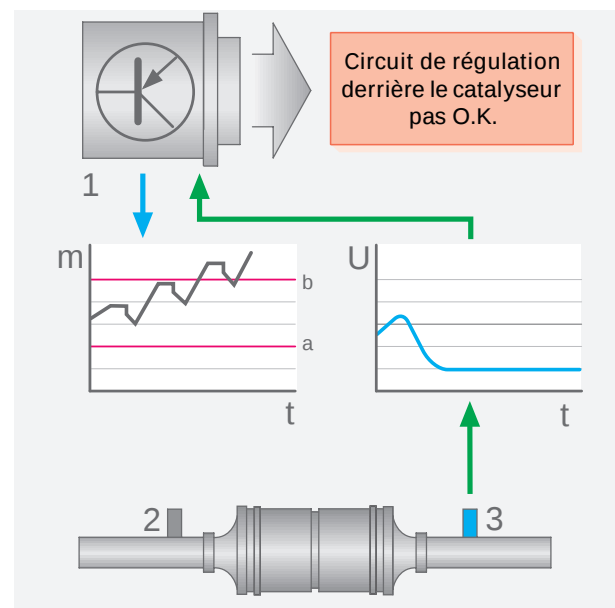


SP39_34

Dépassement d'une limite de régulation

Dans ce cas aussi, la proportion d'oxygène dans les gaz d'échappement (mélange pauvre) s'accroît aussi et la tension de la sonde baisse également au début.

L'enrichissement du mélange commence, la tension de la sonde restant néanmoins basse en raison du défaut existant. La sonde ne réagit pas à la demande de régulation.



SP39_35

m = Valeur de régulation Λ	1 Appareil de commande du moteur
U = Tension	2 Sonde devant le catalyseur
t = Durée	3 Sonde derrière le catalyseur
b = Limite supérieure de régulation	
a = Limite inférieure de régulation	

Composants du diagnostic

Diagnostic du mouvement de la sonde derrière le catalyseur

Le fonctionnement de la sonde derrière le catalyseur est en outre surveillé par l'appareil de commande du moteur contrôlant les signaux de la sonde lors des accélérations et en frein moteur. L'angle d'ouverture du papillon sert de base d'appréciation.

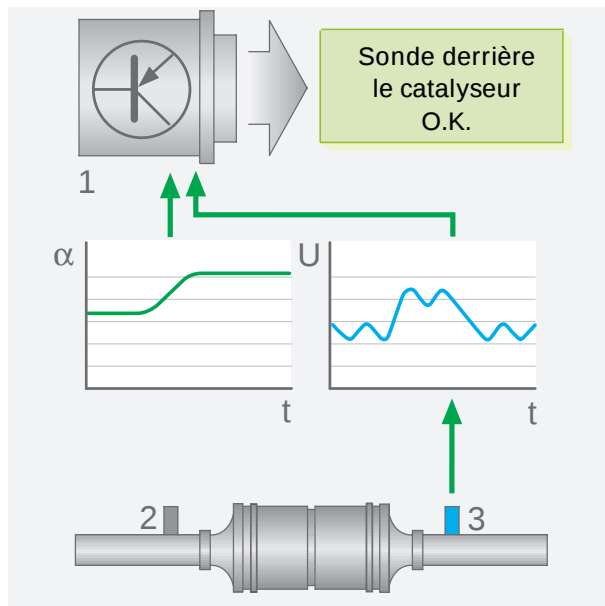
Lors d'une accélération, la proportion d'oxygène dans les gaz d'échappement recule, le mélange de carburant /d'air s'enrichit et la tension de la sonde doit monter.

Les conditions sont exactement inverses lorsque l'on n'accélère pas.

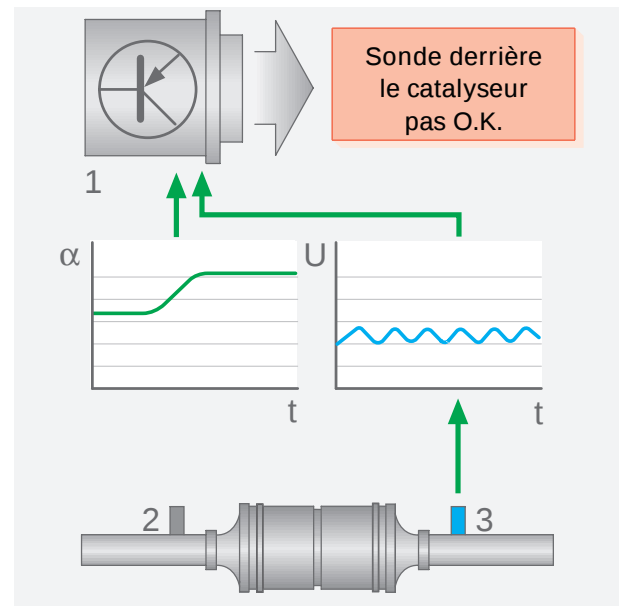
Le carburant n'arrive plus, la proportion d'oxygène des gaz d'échappement s'accroît et la tension de la sonde doit baisser.

L'appareil de commande du moteur détecte une défaillance dans la sonde derrière le catalyseur si ces réactions ne se produisent pas.

Exemple pour le cas "accélération du véhicule"



SP39_36



SP39_37

α = Angle d'ouverture du papillon
U = Tension
t = Durée

1 Appareil de commande du moteur
2 Sonde devant catalyseur
3 Sonde derrière catalyseur

Système de dégazage du réservoir

Diagnostic du débit

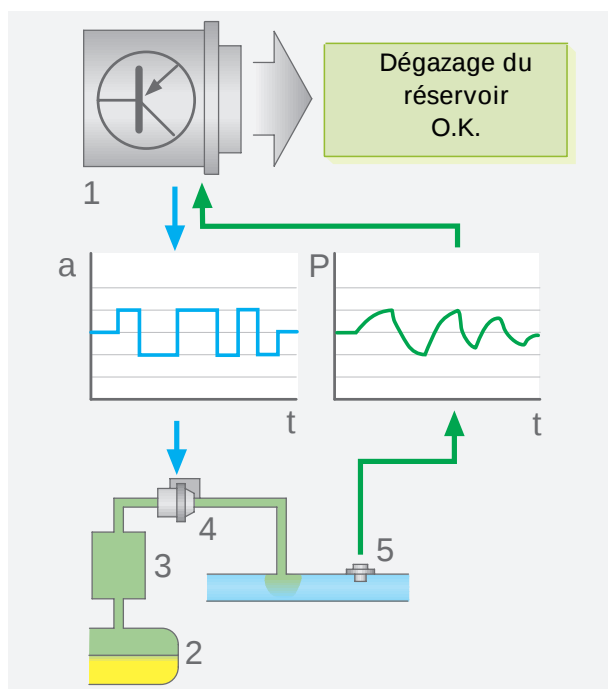
Si beaucoup de carburant est retenu dans le réservoir à charbon actif, le mélange de carburant/d'air s'enrichit étant donné que ce carburant vient se mélanger à l'air aspiré.

Il s'appauvrit par contre dans l'autre cas. Cette modification est enregistrée par la sonde devant le catalyseur et confirme que le système de dégazage du réservoir fonctionne.

Diagnostic de la modulation

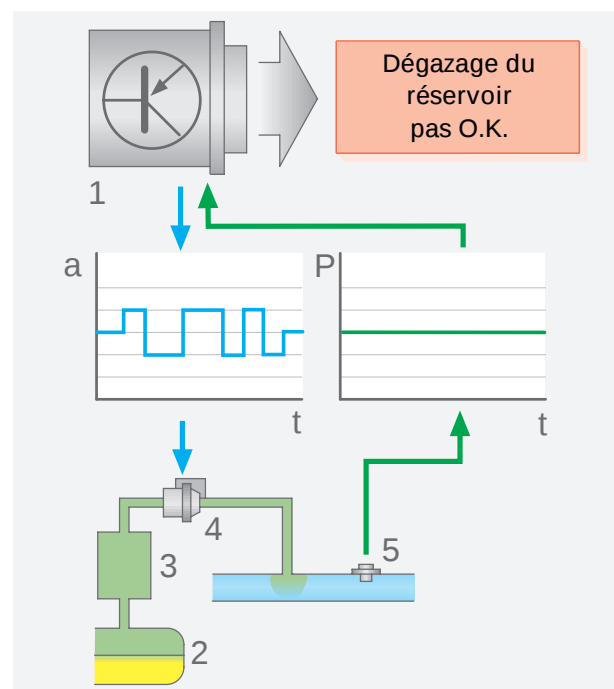
Il est contrôlé via son propre intervalle de vérification. L'électrovanne du réservoir de charbon actif étant légèrement ouverte et refermée par l'appareil de commande du moteur, et ce, à un rythme bien précis.

La pression ainsi modulée dans la tubulure d'admission est captée par le transmetteur à cet effet, transmise à l'appareil de commande du moteur qui l'analyse.



SP39_38

a = Course d'ouverture de l'électrovanne
t = Durée
P = Pression



SP39_39

- 1 Appareil de commande du moteur
- 2 Réservoir
- 3 Réservoir de charbon actif
- 4 Electrovanne pour réservoir de charbon actif
- 5 Transmetteur pour pression dans tubulure d'admission

Composants du diagnostic

Détection sélective du cylindre à l'origine de ratés d'allumage

Méthode de détection des irrégularités

Le transmetteur de régime moteur détecte les variations de celui-ci provoquées par des ratés à l'allumage. En faisant aussi appel du capteur de position d'arbre à cames, l'appareil de commande du moteur peut identifier le cylindre qui en est à l'origine, mémoriser le défaut et activer le témoin d'alerte des gaz d'échappement.

Les deux méthodes diffèrent lors de l'analyse du signal du régime moteur.

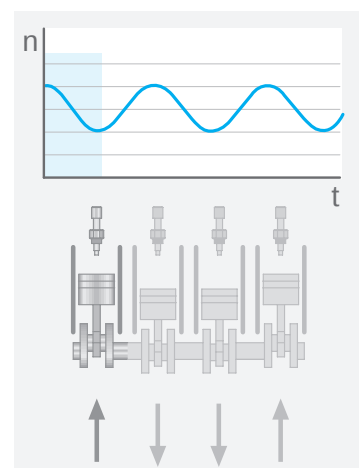
Méthode d'analyse du couple

Comme la méthode de détection des irrégularités, celle permettant d'analyser le couple détecte à partir du signal du transmetteur de régime moteur et du capteur de position d'arbre à cames quel est le cylindre causant des ratés à l'allumage.

La méthode d'analyse du couple compare le régime irrégulier "n" dû à des ratés à l'allumage aux références fixes déposées dans l'appareil de commande du moteur.

L'énergie cinétique du moteur est utilisée durant la phase de compression afin de pouvoir comprimer le mélange de carburant / d'air. Le régime du moteur diminue.

Compression dans le 1er cylindre (pour simplifier, seul le 1er cylindre a été pris en compte)



SP39_40

n = Régime moteur
t = Durée

Base du calcul:

- Le couple dépendant de la charge et du régime
- La masse d'inertie et la caractéristique en résultant pour le régime moteur

Les variations ainsi calculées du couple du moteur fournissent de meilleures informations que les résultats de la méthode de détection des irrégularités de fonctionnement.

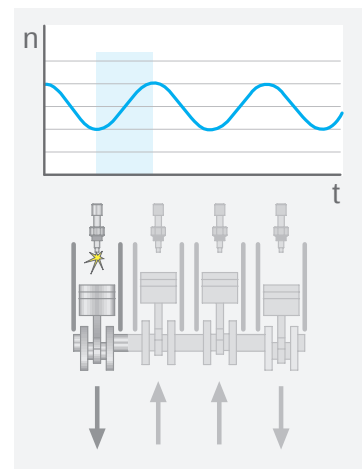
La caractéristique du régime moteur doit toutefois être analysée pour chaque type de moteur et déposée dans l'appareil de commande de celui-ci.

La compression est suivie par l'allumage. Le régime moteur augmente. Lequel varie lors de chaque combustion et compression.

Une courbe est obtenue à partir de la superposition des diverses variations du régime dès lors que tous les cylindres sont pris en compte.

Cette courbe est envoyée par le transmetteur de régime moteur à l'appareil de commande de celui-ci afin qu'il la compare aux calculs qui y sont mémorisés.

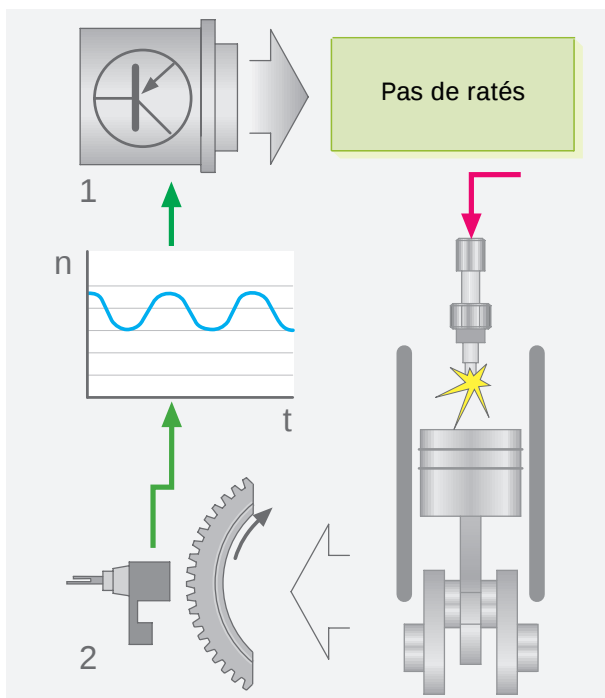
Allumage dans le 1er cylindre (pour simplifier, seul le 1er cylindre a été pris en compte)



SP39_41

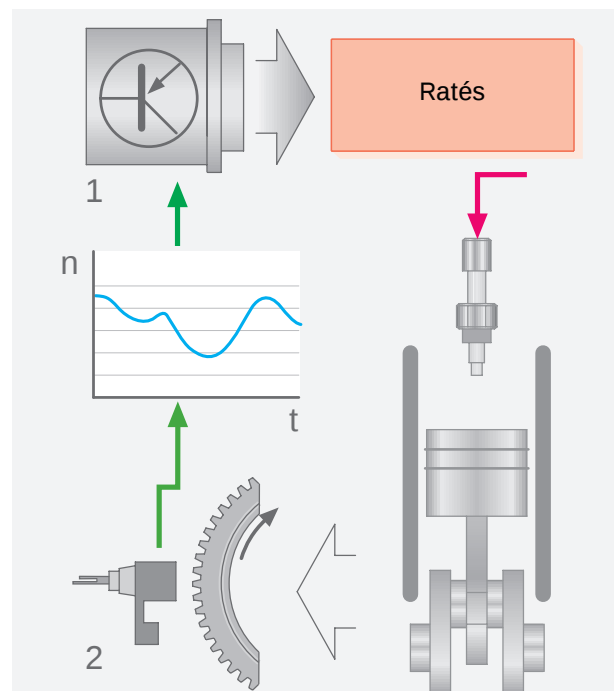
n = Régime moteur
t = Durée

Détection des ratés à l'allumage au moyen du signal de régime moteur



SP39_42

n = Régime moteur
t = Durée



SP39_43

1 Appareil de commande du moteur
2 Transmetteur de régime moteur

Le témoin d'alerte des gaz d'échappement s'allume et le reste si des ratés surviennent à l'allumage et un défaut est déposé dans la mémoire à cet effet.

Le témoin d'alerte des gaz d'échappement clignote toutefois si les ratés à l'allumage sont susceptibles d'endommager le pot catalytique et si la charge/le régime dangereux persiste. Le carburant n'arrive alors plus aux cylindres concernés.

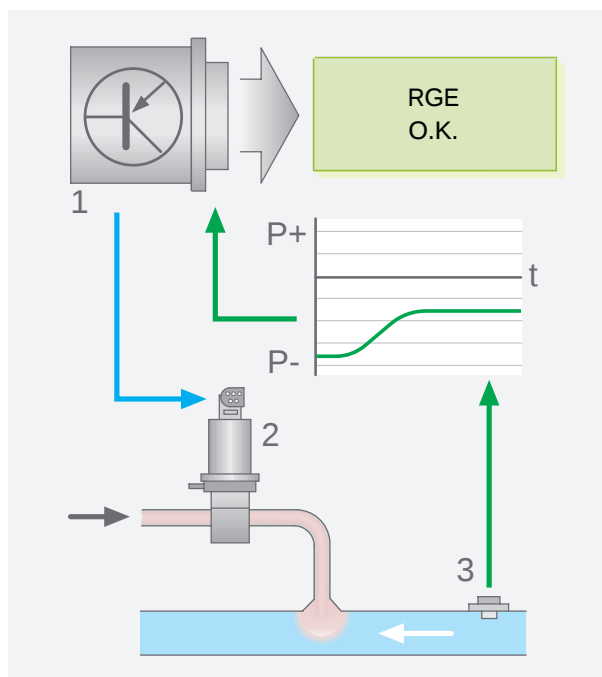
Composants du diagnostic

Recyclage des gaz d'échappement

Diagnostic de la pression

Le transmetteur de pression dans la tubulure d'admission constate que celle-ci augmente (donc moindre dépression) lors du passage des gaz d'échappement dans cette tubulure.

L'appareil de commande du moteur compare cette modification de la pression à la quantité de gaz d'échappement envoyée et peut ainsi savoir si le recyclage des gaz d'échappement fonctionne correctement.

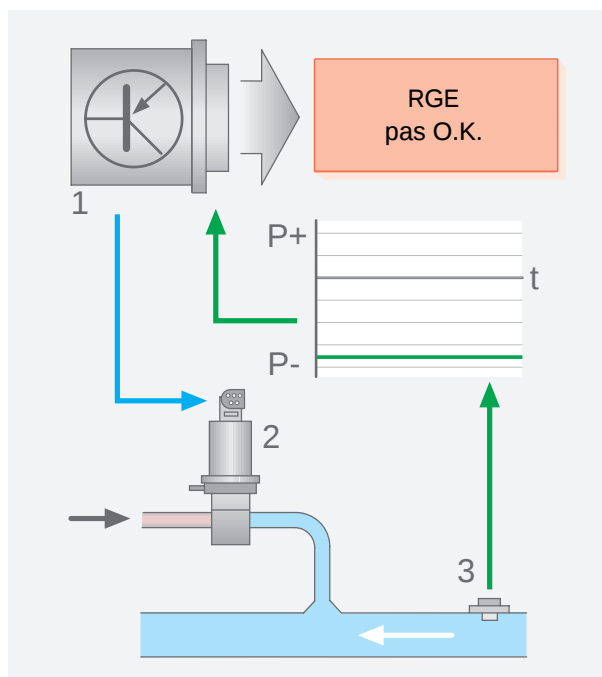


SP39_44

Le diagnostic n'est effectué que si l'on appuie pas sur l'accélérateur (l'injection pouvant en effet fausser la mesure).

P+ = Surpression
P- = Dépression
t = Durée

- 1 Appareil de commande du moteur
- 2 Soupape pour recyclage des gaz d'échappement
- 3 Transmetteur pour pression dans tubulure d'admission



SP39_45

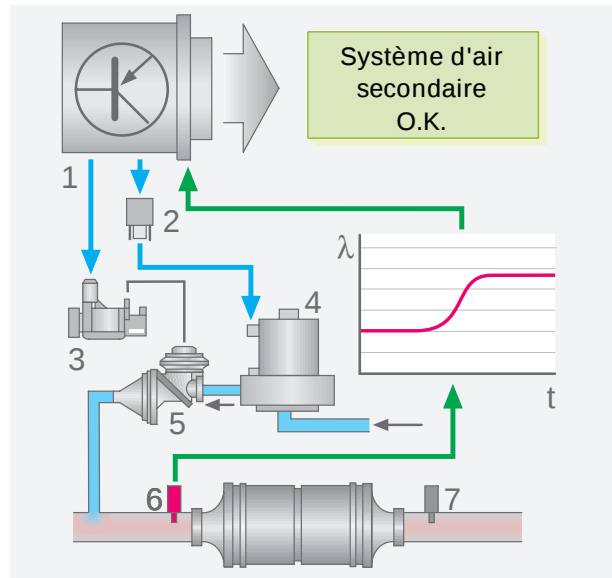
Système d'air secondaire

Le signal de la sonde devant le catalyseur (sonde à large bande) est utilisé pour vérifier le fonctionnement du système secondaire.

La sonde à large bande fournit à l'appareil de commande du moteur des mesures détaillées afin que celui-ci les analyse.

L'air secondaire réellement refoulé est calculé à partir de la différence (valeur Lambda devant et pendant le refoulement d'air secondaire) d'où possibilité de vérifier le fonctionnement du système d'air secondaire.

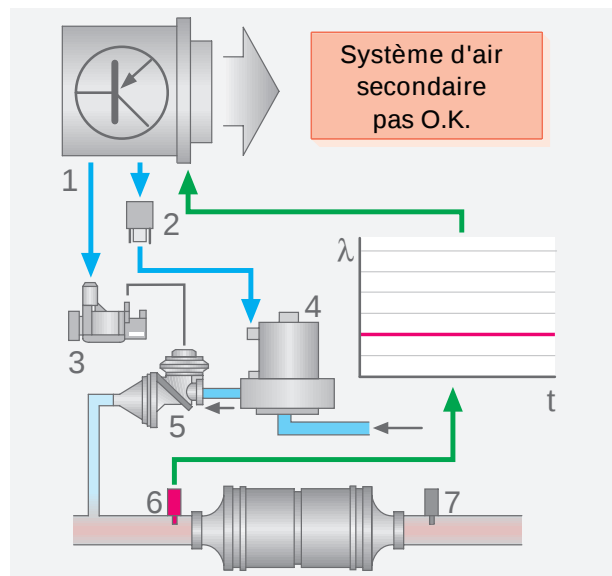
Ce que l'on appelle diagnostic du débit.



SP39_46

λ = Lambda
t = Durée

- 1 Appareil de commande du moteur
- 2 Relais pour pompe d'air secondaire
- 3 Soupape d'insufflation d'air secondaire
- 4 Pompe d'air secondaire
- 5 Soupape combinée
- 6 Sonde devant catalyseur
- 7 Sonde derrière catalyseur



SP39_47

Composants du diagnostic

Régulation de la pression de suralimentation

Diagnostic de la limite de l'air de suralimentation

Lorsqu'il s'agit de moteurs turbocompressés, l'EObD contrôle si la pression de suralimentation maximum autorisée est dépassée.

Ceci afin que des pressions de suralimentation trop élevées n'endommagent pas le moteur.

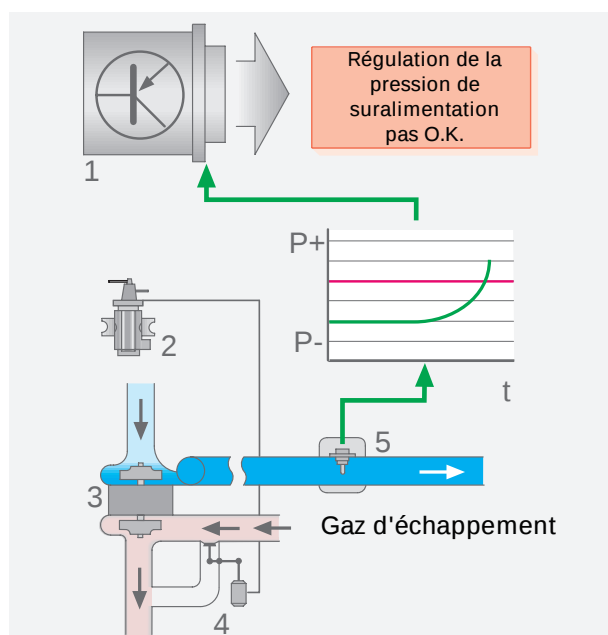
Dépassement de la pression de suralimentation

La pression de suralimentation maximum autorisée peut être dépassée suite à un défaut dans la régulation de celle-ci:

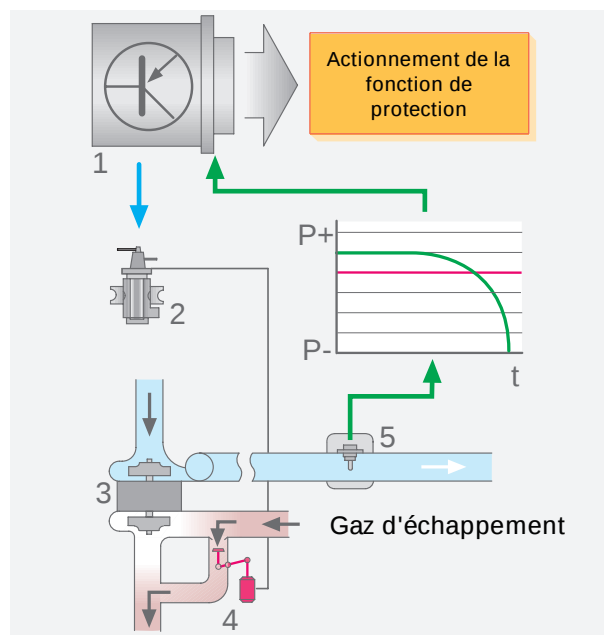
Le transmetteur de pression de suralimentation indique celle-ci à l'appareil de commande du moteur, lequel détecte le défaut.

Actionnement de la fonction de protection

Il ne suffit alors pas de signaler et de mémoriser le défaut. Le turbocompresseur doit impérativement être arrêté afin de ne pas abîmer le moteur. Le "Waste-Gate" du turbocompresseur s'ouvre alors et les gaz d'échappement passent donc par celle-ci.



SP39_48



SP39_49

P = Pression
t = Durée

- 1 Appareil de commande du moteur
- 2 Electrovanne de limitation de la pression de suralimentation
- 3 Turbocompresseur avec soupape de régulation de la pression de suralimentation
- 4 Waste-Gate
- 5 Transmetteur pour pression de suralimentation; dans le refroidisseur d'air de suralimentation

Actionnement de l'accélérateur électrique

Ce que souhaite le conducteur et les signaux en résultant sont transmis à l'appareil de commande du moteur par le module de la pédale d'accélérateur.

A partir de cette information, l'appareil de commande du moteur calcule la manière optimale pour concrétiser le couple demandé.

Une opération réalisée via le papillon réglé par un moteur électrique, y compris l'allumage et l'injection de carburant.

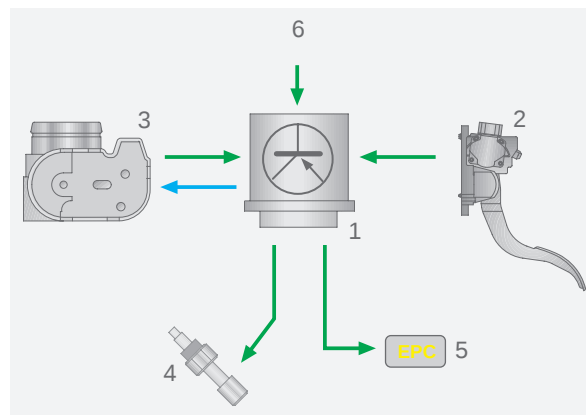
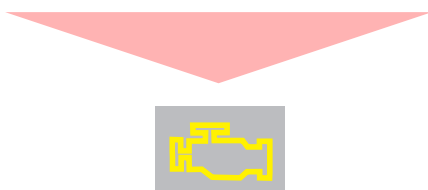
La position du papillon peut ainsi être ajustée aux paramètres de fonctionnement momentanés et quels que soient le type de conduite et la situation rencontrés.

L'EOBD exploite aussi les fonctions de diagnostic de l'actionnement de l'accélérateur électrique.

Les défauts sont indiqués par le témoin de l'actionnement de l'accélérateur électrique.



L'EOBD active également le témoin d'alerte des gaz d'échappement si ces défauts persistent lors des cycles suivants de conduite.



SP39_56

- 1 Appareil de commande du moteur
- 2 Module de pédale d'accélérateur
- 3 Unité de commande du papillon
- 4 Allumage, injection de carburant
- 5 Témoin de défaut d'actionnement de l'accélérateur électrique (EPC = Elektronic Power Control)
- 6 Signaux additionnels venant par exemple
 - Du régulateur de vitesse
 - Du climatiseur
 - De la régulation du ralenti
 - De la régulation Lambda
 - De la boîte de vitesses automatique et de l'ABS/ESP

Sont contrôlés

- Le transmetteur pour la position de la pédale d'accélérateur
- Les transmetteurs angulaires pour l'entraînement du papillon

Composants du diagnostic

Bus de données CAN

Diagnostic des données

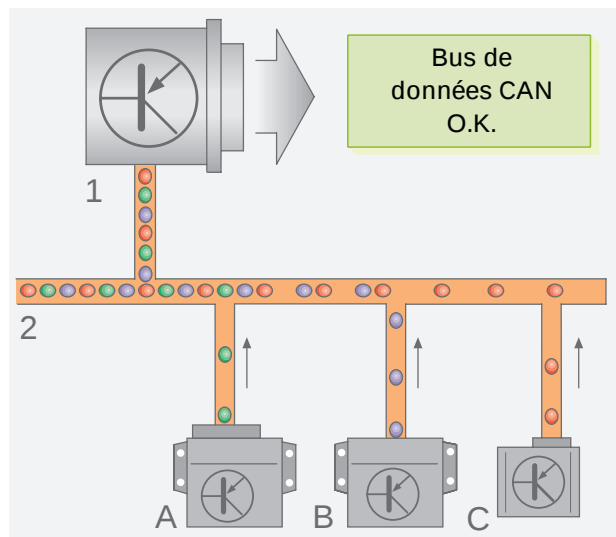
Chaque appareil de commande du moteur connaît les appareils de commande échangeant des informations par l'intermédiaire du BUS CAN. Un défaut est détecté si le nombre "minimum" d'informations n'arrive plus.

Les appareils de commande utilisant le BUS CAN peuvent être par ex.

- L'appareil de commande du moteur
- L'appareil de commande dans le porte-instruments
- L'appareil de commande pour ABS/ESP
- L'appareil de commande pour la boîte de vitesses automatique

Bus de données CAN fonctionnant correctement

Tous les appareils de commande raccordés au bus correspondant envoient régulièrement des informations à l'appareil de commande du moteur. Celui-ci constate qu'il ne manque aucune information et que l'échange de données fonctionne.

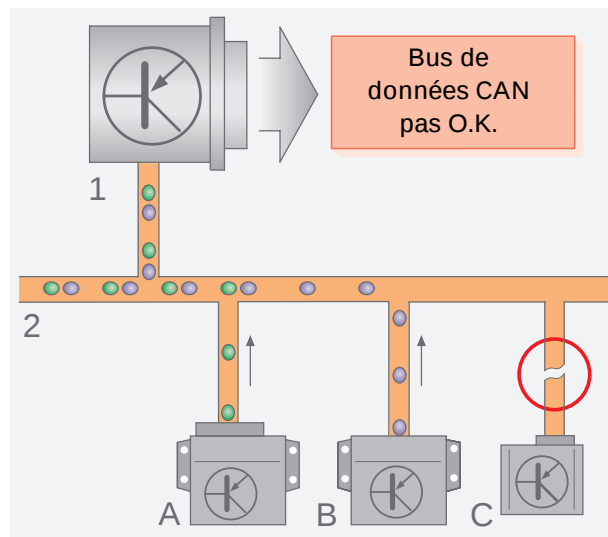


SP39_50

- 1 Appareil de commande du moteur
2 Bus de données CAN

Discontinuité dans le bus de données CAN

Un appareil de commande ne peut envoyer aucune information à l'appareil de commande du moteur. Celui-ci constate qu'il en est ainsi, identifie le composant en question et mémorise le défauts.



SP39_51

- A, B, C Divers appareils de commande dans le véhicule

Autodiagnostic

Code Readiness

(Readiness => Disponibilité)

Dans l'EOBD, le fonctionnement de tous les composants électriques importants pour les gaz d'échappement est contrôlé sans discontinuité.

Les systèmes exerçant une influence sur les gaz d'échappement sont en outre régulièrement soumis à des diagnostics en cours de route afin de détecter d'éventuelles différences (le système de recyclage des gaz d'échappement par ex.).

Le code Readiness est utilisé pour contrôler si les diagnostics ont été correctement et intégralement réalisés.

Le code Readiness comprend 8 chiffres. Il ne dit **pas quels** sont les défauts existants dans le système.

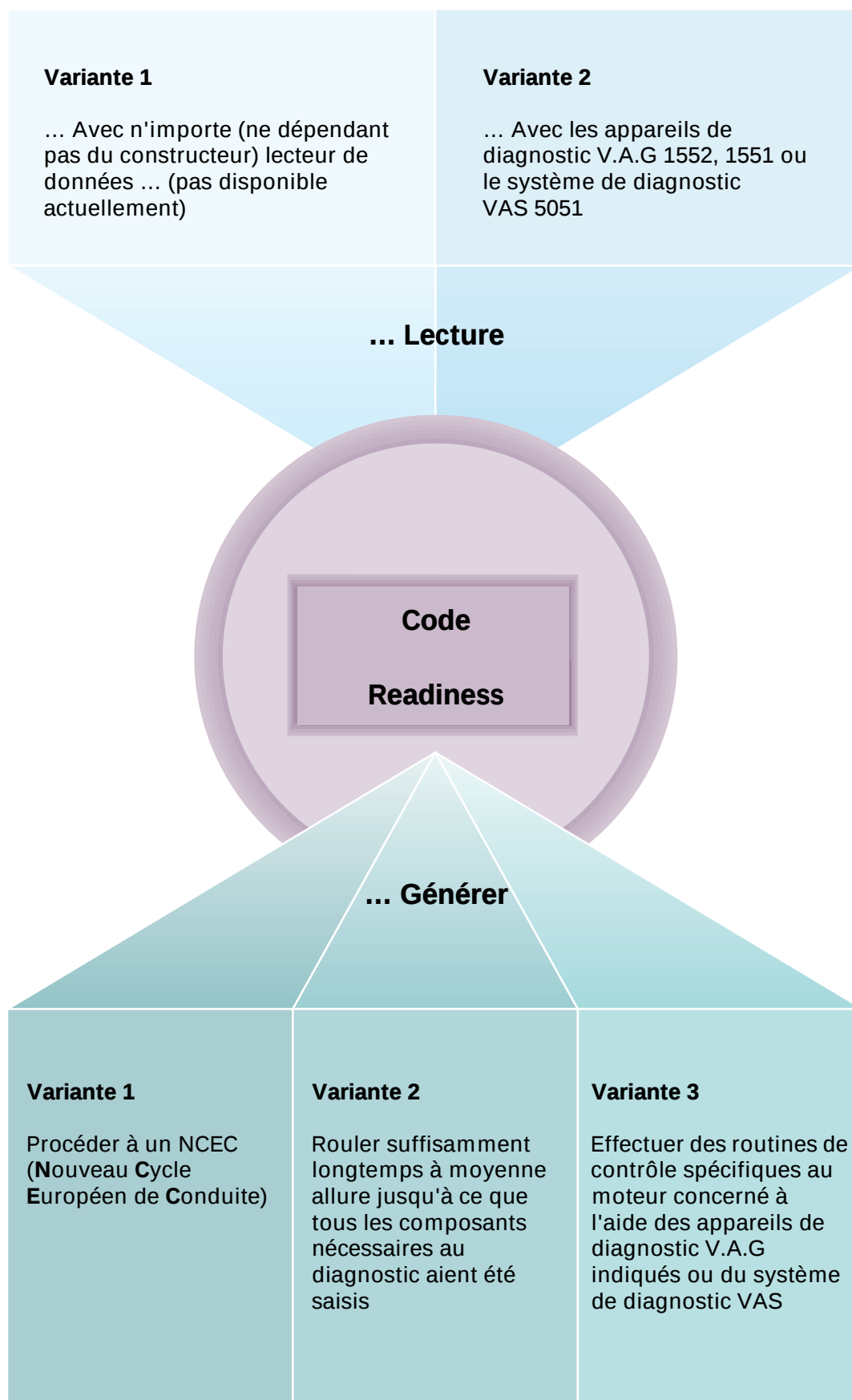
Il fournit des renseignements quant au statut du diagnostic:

- 0 - Diagnostic terminé correctement
- 1 - Diagnostic interrompu
 - N'a pas été effectué
 - N'a pas pu encore être effectué
 - N'a pas pu être terminé correctement

Signification du bloc de 8 chiffres pour le code Readiness								
Tous les diagnostics ont été menés à bien que si la totalité des chiffres indiqués sont 0.								
1	2	3	4	5	6	7	8	Fonction de diagnostic *
							0	Pot catalytique
						0		Chauffage du pot catalytique
					0			Réservoir de charbon actif (système de dégazage du réservoir)
				0				Système d'air secondaire
			0					Climatiseur
		0						Sondes Lambda
	0							Chauffage des sondes Lambda
0								Recyclage des gaz d'échappement

* Il est possible, selon la variante du moteur que certaines fonctions du diagnostic n'entrent pas en ligne de compte. Le code Readiness est alors toujours mis sur "0". Veuillez vous informer aussi à ce sujet en consultant le Manuel de réparation concerné.

Autodiagnostic



SP39_52

Appareils de diagnostic

Le

- Lecteur de défauts V.A.G 1552
- Lecteur de défauts V.A.G 1551 et le
- Système de diagnostic, de mesure et d'information VAS 5051

Permet de générer le code Readiness et de le lire.

Lecture du code Readiness

- Brancher l'appareil de diagnostic
- Mettre le contact
- Choisir le mode "Autodiagnostic du véhicule"

Adresse

01 ... Electronique du moteur

Fonctions

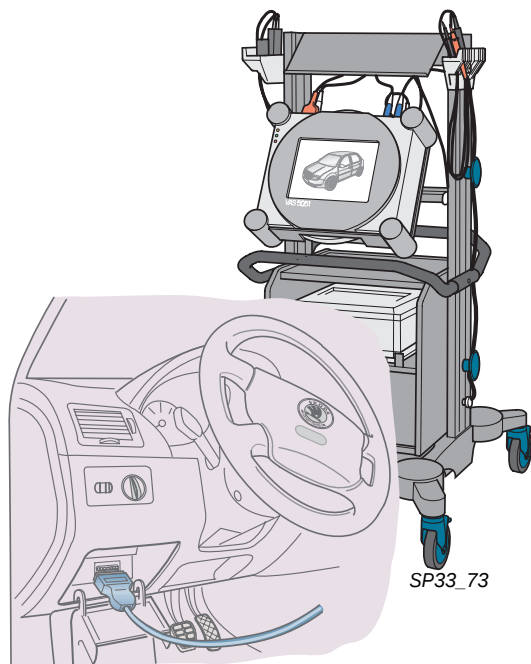
- 01 - Interroger la version de l'appareil de commande
- 02 - Interroger la mémoire de défauts
- 03 - Diagnostic des actuateurs
- 04 - Réglage de base
- 05 - Effacer la mémoire de défauts
- 06 - Terminer l'émission
- 07 - Coder l'appareil de commande
- 08 - Lire le bloc des valeurs de mesure
- 15 - Code Readiness

Le code Readiness est affiché via l'adresse 01, fonction 15 resp. fonction 08 et le numéro du groupe d'affichage 100.

Génération du code Readiness

Le code Readiness peut être généré via les routines de contrôle décrites dans le Manuel de réparation concerné.

Les procédures peuvent différer selon le système de gestion du moteur.



SP39_58



Nota:

Le code Readiness revient sur zéro et supprimé en cas d'effacement de la mémoire de défauts de l'appareil de commande du moteur.



Nota:

Vous trouverez dans les Manuels de réparation concernés une description détaillée des conditions devant être remplies pour générer le code Readiness.

Termes techniques

Adaptation

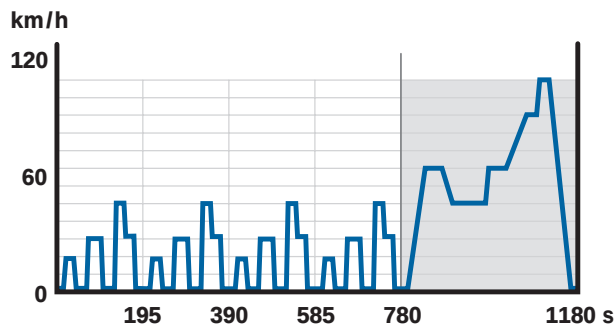
Adapter à de nouvelles conditions

D2, D3, D4

Les diverses normes de dépollution en vigueur en République Fédérale d'Allemagne

NCEC

Nouveau Cycle Européen de Conduite pour déterminer les polluants rejetés par les véhicules automobiles



EOBD

Euro-On-Board Diagnostic

EU II, EU III, EU IV

Normes de dépollution de l'Union Européenne

Lambda

(indice d'air λ)

Coefficient décrivant la proportion d'air dans le mélange de carburant /d'air.

$\lambda < 1,0$ mélange riche

$\lambda > 1,0$ mélange pauvre

$\lambda = 1,0$ rapport théoriquement optimal entre carburant/air

Quantité d'air envoyée

— = Lambda
Air nécessaire

Valeur de régulation Lambda

La valeur de régulation Lambda est déterminée par l'appareil de commande du moteur à partir des signaux des sondes Lambda et des paramètres momentanés de fonctionnement du moteur (par ex. régime, charge). En partant de cette valeur, le mélange de carburant/d'air est modifié jusqu'à l'obtention d'une proportion optimale pour les paramètres momentanés.

Modulation

Modification ou ajustement de la fréquence d'oscillation d'un signal

OBD

On-Board-Diagnostic

Code Readiness

Code à 8 chiffres indiquant le statut des diagnostics exerçant une influence sur les gaz d'échappement

Code SAE

Code-défaut fixé par la Society of Automotive Engineers et obligatoire pour tous les systèmes OBD

Wast-Gate

(appelée Bypass également)

La Wast-Gate dérive les gaz d'échappement en trop et les fait passer à côté de l'entraînement du turbocompresseur. Celui-ci peut alors être arrêté ou sa puissance diminuée.

SLP

Sonde Lambda Plate (sonde à deux points)

CSL

Chauffage de Sonde Lambda (sonde digitale)

SLU

Sonde Lambda Universelle (sonde à bande large)

Contrôlez vos connaissances

Quelles réponses sont correctes?
Une seule parfois.
Mais peut-être aussi plus d'une - ou toutes!
Veuillez compléter S.V.P.



1. L'EOBD

- A. Est une adaptation de l'OBD II aux dispositions de l'Union Européenne.
- B. Correspond à l'OBD II en tous points.
- C. S'applique à tous les moteurs à combustion.

2. La sonde à large bande

- A. Comporte une ligne caractéristique qui varie autour de $\lambda = 1$.
- B. Combine 2 cellules, une cellule Nernst et une cellule de pompage.
- C. Autorise une régulation Lambda entre $\lambda = 0,7$ et $\lambda = 4$.

3. Jusqu'à quand les personnes ayant acheté à l'intérieur de l'UE des voitures neuves sans EOBD ont-elles pu le faire avec une homologation dès que lors que ces véhicules neufs étaient conformes à la norme de dépollution EU II?

- A. 31.12.1999
- B. 01.02.2000
- C. 31.12.2000

4. Quand le témoin d'alerte des gaz d'échappement K83 clignote-t-il?

- A. Lorsque le pot catalytique peut être endommagé par des ratés à l'allumage.
- B. A chaque fois qu'un défaut survient dans le système d'échappement.
- C. Lorsqu'un défaut important pour les gaz d'échappement est déposé dans la mémoire.

Contrôlez vos connaissances

5. En cas de remplacement d'une sonde à large bande, il faut prendre en compte
- A. Que la sonde à large bande et l'appareil de commande du moteur forment un système et qu'il faut donc les remplacer complètement.
 - B. Que la sonde à large bande doit toujours être remplacée complètement, c'est-à-dire avec le câble et la fiche.
 - C. Que la sonde à large bande et l'appareil de commande du moteur forment un système et qu'ils doivent donc aller ensemble.
6. Le code Readiness
- A. Indique les défauts survenus dans le système.
 - B. Est un code à 8 chiffres. Il précise si certains diagnostics ont été terminés correctement, interrompus, n'ont pas encore eu lieu, n'ont pas pu encore être effectués ou n'ont pas été terminés correctement.
 - C. Est un code à 8 chiffres indiquant le statut des diagnostics exerçant une influence sur les gaz d'échappement.
7. Pour générer le code Readiness
- A. Il faut procéder à un NCEC.
 - B. Le moteur doit monter à une température de service de 60 °C et le régime moteur atteindre 2000 tr/mn.
 - C. Le véhicule doit rouler suffisamment longtemps à allure moyenne de sorte que tous les composants concernés par le diagnostic soient captés.

1. A.; 2. B., C.; 3. C.; 4. A.; 5. B., C.; 6. B., C.; 7. A., C.

Solutions:

