

MENTION COMPLEMENTAIRE
MAINTENANCE DES SYSTEMES EMBARQUES AUTOMOBILE
session 2006

Option : Véhicules particuliers

Nature de l'épreuve : **E1 : Etude technique**

THEME SUPPORT DE L'ETUDE :

SYSTEME D'INJECTION ELECTRONIQUE A RAMPE COMMUNE

DOSSIER RESSOURCE

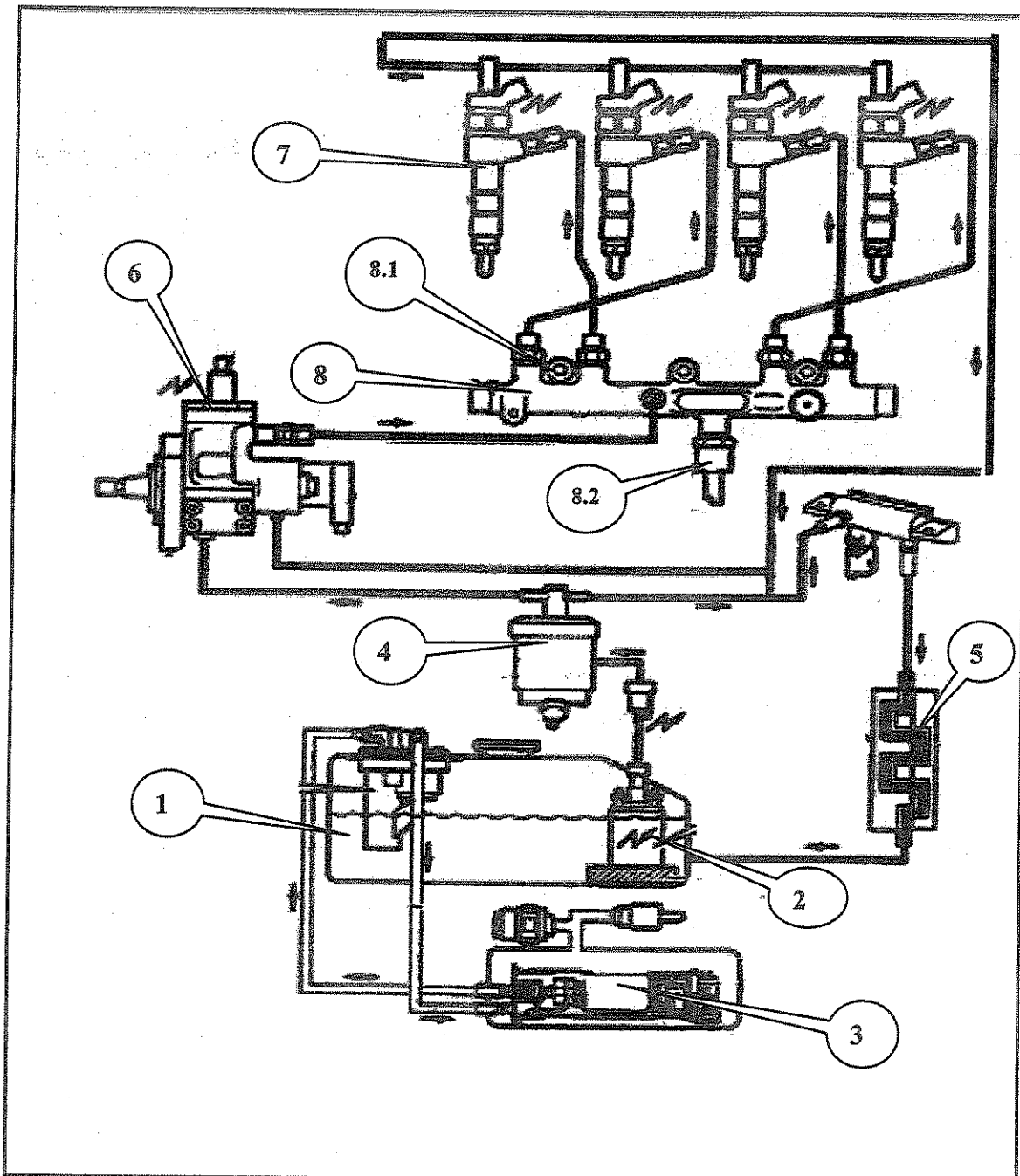
Groupement EST	Session 2006	DOSSIER RESSOURCE	
MC - MAINTENANCE DES SYSTEMES EMBARQUES DE L'AUTOMOBILE Dominante : véhicules particuliers	Code examen :		
Epreuve : E1 - Etude technique	Durée : 3h	Coef. : 3	Page 1 / 11

SYSTEME D'INJECTION ELECTRONIQUE "COMMON RAIL" BOSCH EDC16

GENERALITES :

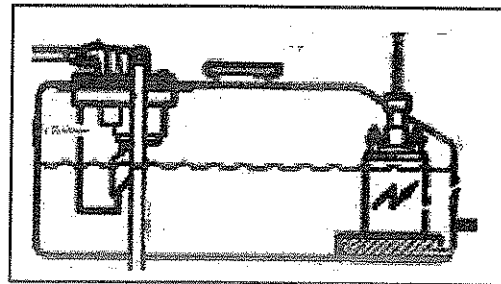
Plusieurs facteurs poussent les constructeurs de véhicules à faire évoluer sans cesse la technologie de leur produit. Il s'agit bien sûr des normes concernant les émissions sonores et gazeuses qui deviennent de plus en plus sévères. La norme EUR02 qui était en vigueur depuis octobre 1996 a laissé la place à la norme EUR03 qui est entrée en application en octobre 2001. Les normes EUR04 et EUR05 sont déjà programmées (2005 et 2008). Le système d'injection haute pression « common rail » fonctionne en mode séquentiel (basé sur le fonctionnement de l'injection multipoint pour les moteurs essence).

PRESENTATION

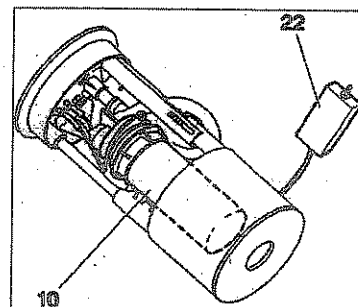


Groupement EST	Session 2006	DOSSIER RESSOURCE
MC - MAINTENANCE DES SYSTEMES EMBARQUES DE L'AUTOMOBILE Dominante : véhicules particuliers	Code examen :	
Epreuve : E1 - Etude technique	Durée : 3h	Coef. : 3
		Page 2 / 11

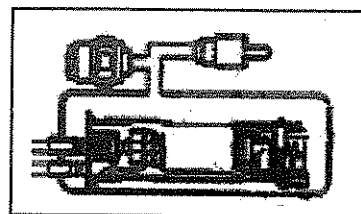
1. Réservoir, il sert à stocker le carburant, il participe au refroidissement, il possède : un bouchon pour le remplissage, 1 jauge à carburant , une pompe de gavage, le système de réaspiration des vapeurs de carburant .



2. Pompe de gavage et crépine (suivant le type d'injection), elle alimente le circuit haute pression , tension 12 v, seuil de filtration de 300 μ m, débit 200 litres/heure, pression maxi 2,5 bars



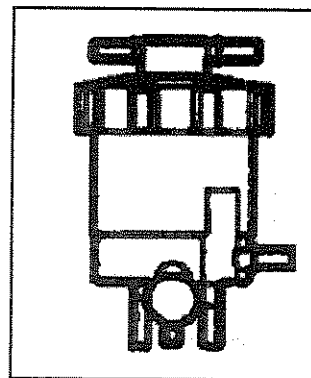
3. Canister, il réaspire les vapeurs de carburant



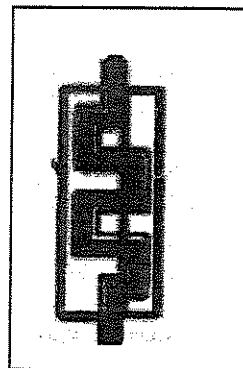
4. Filtre à carburant, il empêche les impuretés de passer dans le système

filtration du carburant 5 μ m

- décantation de l'eau
- contrôle du réchauffage du carburant (élément thermostatique)
- contrôle de la pression du circuit basse pression (régulateur de basse pression intégré taré à 1,25 bar \pm 0,25 bars.)



5. Refroidisseur de carburant il permet de maintenir le gasoil à une température constante

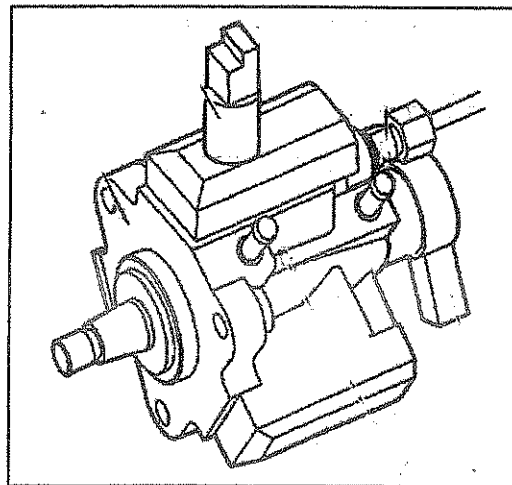


Groupement EST	Session 2006	DOSSIER RESSOURCE	
MC - MAINTENANCE DES SYSTEMES EMBARQUES DE L'AUTOMOBILE Dominante : véhicules particuliers	Code examen :		
Epreuve : E1 - Etude technique	Durée : 3h	Coef. : 3	Page 3 / 11

6. Pompe haute pression

- fournir la haute pression carburant entre 200 et 1350 bars.

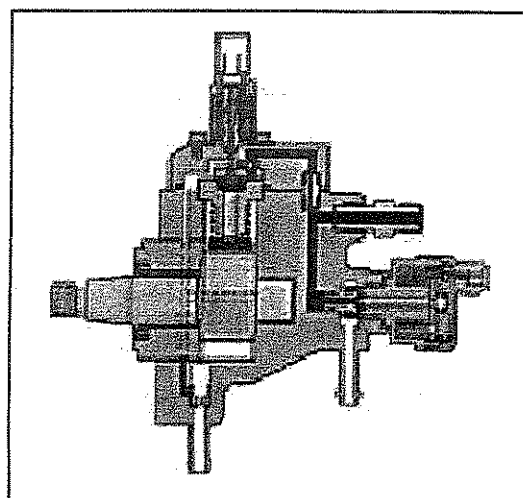
- elle alimente les injecteurs au travers de la rampe d'injection commune haute pression



6.1 Le régulateur de pression

La pompe haute pression est conçue pour fournir des débits plus important que celui nécessaire, le débit en exédant retour au réservoir par une fuite contrôlée par le régulateur de pression

Le régulateur contrôle la pression dans la rampe haute pression, il est commandé par un RCO fourni par le calculateur



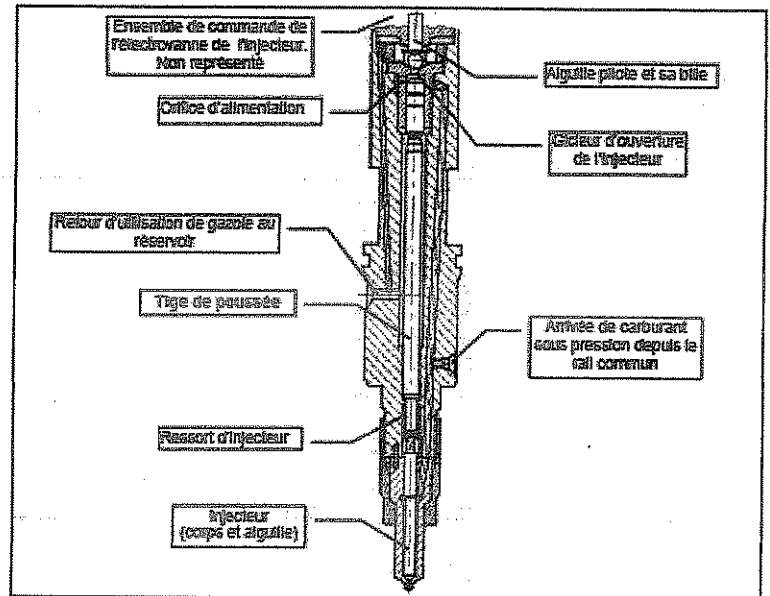
Groupement EST	Session 2006	DOSSIER RESSOURCE	
MC - MAINTENANCE DES SYSTEMES EMBARQUES DE L'AUTOMOBILE Dominante : véhicules particuliers	Code examen :		
Epreuve : E1 - Etude technique	Durée : 3h	Coef. : 3	Page 4 / 11

7. Injecteurs

Les injecteurs injectent le carburant nécessaire au fonctionnement du moteur. L'injection directe de carburant dans la tête des pistons améliore le rendement du moteur. Le carburant est injecté dans les cas suivants :

- préinjection
- injection principale
- postinjection

Dans les systèmes classiques, l'ouverture de l'injecteur est assurée uniquement par la pression, ici une électrovanne commandée par le calculateur assure l'ouverture et la fermeture de l'injecteur en modifiant l'équilibre des efforts sur l'aiguille. Il y a donc un dispositif d'assistance à l'ouverture et la fermeture de l'aiguille



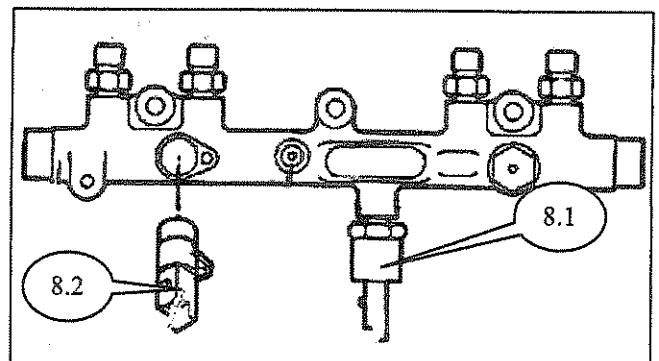
8. Rampe commune

la rampe d'injection commune haute pression carburant sert à :

- stocker la quantité de carburant nécessaire au moteur quelque soit la phase d'utilisation.
- amortir les pulsations créées par les injections
- relier les éléments du circuit haute pression

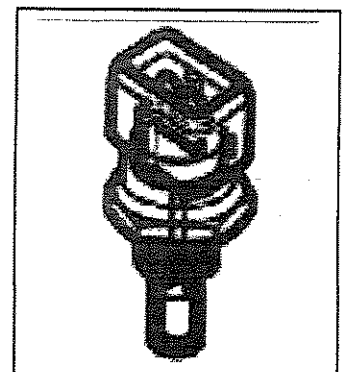
8.1 Capteur de pression de gasoil informe le calculateur de la pression de rampe

8.2 Informe le calculateur de la T° du carburant dans la rampe



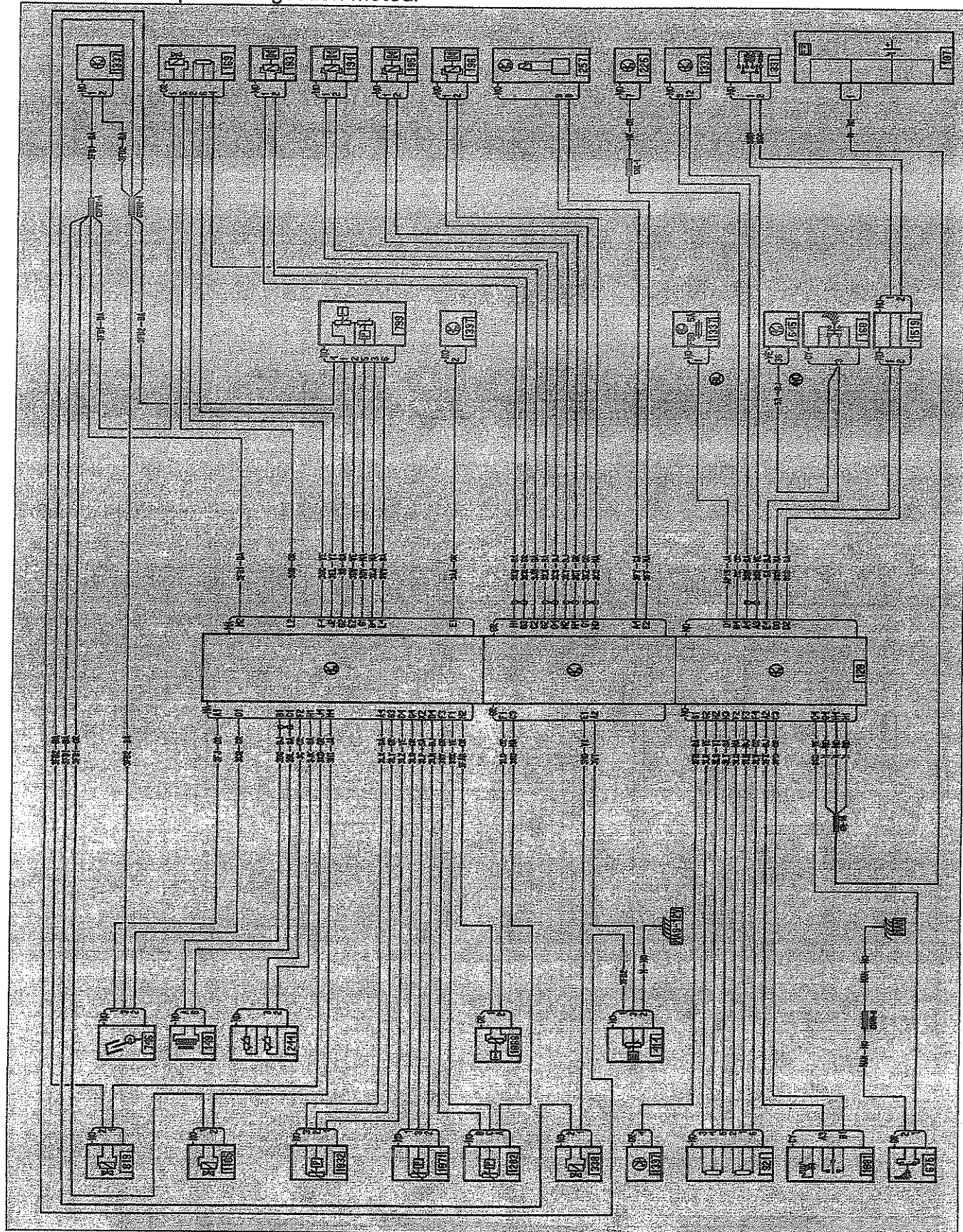
9. Sonde de température moteur

Température °C	Valeur nominale Ω	Tolérance Ω
- 40°C	76 K Ω	± 7 K Ω
- 10°C	12.5 k Ω	1.13 k Ω
25°C	2.252 k Ω	0.112k Ω
50°C	810 Ω	40 Ω
80°C	280 Ω	8 Ω
110°C	115 Ω	3 Ω
120°C	88 Ω	2 Ω



Groupement EST	Session 2006	DOSSIER RESSOURCE
MC - MAINTENANCE DES SYSTEMES EMBARQUES DE L'AUTOMOBILE Dominante : véhicules particuliers	Code examen :	
Epreuve : E1 - Etude technique	Durée : 3h	Coef. : 3
		Page 5 / 11

Schéma électrique de la gestion moteur



Groupement EST	Session 2006	DOSSIER RESSOURCE	
MC - MAINTENANCE DES SYSTEMES EMBARQUES DE L'AUTOMOBILE Dominante : véhicules particuliers	Code examen :		
Epreuve : E1 - Etude technique	Durée : 3h	Coef. : 3	Page 6 / 11

Légende du schéma de gestion moteur

Calculateur de gestion moteur (120)
Electrovanne, E.G.R.(169),
Injecteur cylindre 1,2,3, 4(193, 194,195 et 196)
Relais de moto-ventilateur (234),
Boîtier de préchauffage (257),
Electrovanne de régulation de pression de suralimentation (338),
Electrovanne de volet d'air (819),
Relais de chauffage additionnel (1067),
Relais de chauffage additionnel (1068) ,
Relais de chauffage additionnel (1069),
Capteur de régime et position vilebrequin (149),
Contacteur de freins , (160], Electrovanne E.G.R. (169),
Prise diagnostic (225),
Régulateur de pression de carburant (1105)
Sonde de température de liquide de refroidissement (244),
Sonde de présence d'eau dans le gazole (414)
Contacteur de pédale d'embrayage (675),
Capteur de position d'arbre à cames (746) ,
Débitmètre d'air (799), Capteur de position pédale d'accélérateur (921),
Capteur de pression de suralimentation (1071),
Commande marche/arrêt du régulateur de vitesse (1081),
Capteur de pression de combustible (1032),
Sonde de température de combustible (1066)
+ APC (1337)

FONCTIONS REALISEES PAR LE SYSTEME

Le calculateur

- Il détermine la valeur de pression d'injection nécessaire au bon fonctionnement du moteur, puis pilote le régulateur de pression.
- Il vérifie que la valeur de pression soit correcte en analysant la valeur transmise par le capteur de pression située sur la rampe.
- Il détermine le temps d'injection nécessaire pour délivrer la bonne quantité de gazole et le moment où il faut commencer l'injection.
- Il pilote électriquement et individuellement chaque injecteur après avoir déterminé ces deux valeurs.

Le débit injecté au moteur est déterminé en fonction :

- de la durée de pilotage de l'injecteur,
- de la pression de rampe (régulée par le calculateur),
- de la vitesse d'ouverture et de fermeture de l'injecteur,
- de la course de l'aiguille (déterminée par une constante pour un type d'injecteur),
- du débit hydraulique nominal de l'injecteur (unique à chaque injecteur).

Le calculateur gère :

- la régulation du ralenti,
- le débit de gaz d'échappement réinjecté à l'admission,
- le contrôle de l'alimentation en carburant (avance, débit et pression de rampe),
- la commande du groupe motoventilateur, par l'UPC (fonction G.C.T.E : Gestion Centralisée de la Température d'Eau),

Groupement EST	Session 2006	DOSSIER RESSOURCE	
MC - MAINTENANCE DES SYSTEMES EMBARQUES DE L'AUTOMOBILE Dominante : véhicules particuliers	Code examen :		
Epreuve : E1 - Etude technique	Durée : 3h	Coef. : 3	Page 7 / 11

- la climatisation (fonction boucle froide),
- la fonction régulateur-limiteur de vitesse,
- le pilotage du pré/postchauffage,
- le pilotage des témoins par le réseau multiplexé

b) Fonctions hébergées

Aide à la gestion de la climatisation

Dans le cas des modèles climatisés, le système EDC16 offre la possibilité de désactiver l'air conditionné par l'UCH, dans certaines conditions d'utilisation :

- interruption volontaire du conducteur,
- au cours des phases de démarrage,
- en cas de surchauffe (pour réduire la puissance à fournir par le moteur),
- lorsque le régime est maintenu à un niveau très élevé (protection du compresseur),
- au cours de phases transitoires (telles que les fortes demandes d'accélération pour dépassement, anticalage et décollage). Ces conditions ne sont prises en compte que lorsqu'elles ne se produisent pas de façon répétée, pour éviter les instabilités du système (désactivations intempestives),
- lors de levée de certains défauts.

Gestion de la climatisation en boucle froide

La climatisation est du type boucle froide, sa gestion est partagée entre plusieurs calculateurs. Le calculateur d'injection est chargé de :

- autoriser la demande de froid en fonction : de la pression de fluide réfrigérant, de la température d'eau moteur et du régime moteur,
- calculer la puissance absorbée par le compresseur à partir de la pression de fluide réfrigérant,
- demander le pilotage des GMV, à l'UPC, en fonction de la vitesse du véhicule, de la pression de fluide réfrigérant et de la température d'eau moteur

Gestion des Résistances Chauffantes Habitacle

Pour améliorer la rapidité de mise en température de l'habitacle, le véhicule est équipé de Résistances Chauffantes Habitacle (RCH). Ces RCH sont gérées et commandées par l'UCH. Le calculateur d'injection autorise ou non le pilotage des RCH selon les phases de fonctionnement et les besoins de puissance du moteur.

Gestion du régulateur/limiteur de vitesse

La fonction de régulation de vitesse véhicule permet lorsqu'elle est activée de maintenir la vitesse du véhicule à une valeur sélectionnée et ce, quelles que soient les conditions de roulage rencontrées. Si le conducteur veut dépasser la vitesse de consigne, Il peut :

- appuyer sur la pédale d'accélérateur et dépasser la vitesse de consigne (le véhicule reprendra la vitesse de consigne initiale une fois que le conducteur relâche la pédale),
- appuyer sur les boutons de commande du système.

La fonction de régulation de vitesse peut être désélectionnée soit par :

- les boutons de commande du système,
- la désactivation du commutateur régulateur de vitesse,
- la détection d'événements système tels que l'appui sur la pédale de frein ou d'embrayage,
- la détection d'erreurs système telles que la vitesse véhicule incohérente.

Groupement EST	Session 2006	DOSSIER RESSOURCE	
MC - MAINTENANCE DES SYSTEMES EMBARQUES DE L'AUTOMOBILE Dominante : véhicules particuliers	Code examen :		
Epreuve : E1 - Etude technique	Durée : 3h	Coef. : 3	Page 8 / 11

PRINCIPE D'ALLUMAGE DES VOYANTS

Les véhicules fonctionnant avec le système de gazole à haute pression Bosch EDC16 sont équipés de symboles de défaut et de messages d'alerte écrits, selon le niveau de gravité des défauts détectés, dans le but d'informer le client et d'orienter le diagnostic.

Le calculateur d'injection gère l'allumage des voyants et la diffusion des messages d'alerte au tableau de bord. Les voyants de défauts et les messages d'erreurs sont visibles :

- pendant la phase de préchauffage,
- lors d'un défaut d'injection,
- lors de surchauffe moteur.

Les informations d'alerte transitent vers le tableau de bord par le réseau multiplexe.

Pendant la phase de démarrage (appui sur le bouton « Start », le symbole de préchauffage orange est allumé pendant la phase de préchauffage puis s'éteint.

Lors d'un défaut d'injection (gravité 1), le message écrit « Injection à contrôler », puis le témoin d'alerte « Service » s'allume. Il implique un fonctionnement réduit et un niveau de sécurité limité.

Les défauts sont liés :

- à un défaut interne du calculateur,
- à un défaut du système d'antidémarrage,
- à un défaut de synchronisation du régime,
- à un défaut de potentiomètre d'accélérateur,
- à un défaut du débitmètre d'air,
- à un défaut du capteur de vitesse (voir système anti blocage de roues),
- à un défaut de l'électrovanne de recirculation des gaz d'échappement,
- à un défaut de l'électrovanne de régulation de pression de suralimentation,
- à un défaut du relais principal de l'unité de protection et de commutation,
- à un défaut injecteur,
- à un défaut de correction du débit des injecteurs (IMA),
- à un défaut d'alimentation des capteurs.

Lors d'un défaut d'injection grave (gravité 2), le symbole de couleur rouge représenté par un moteur et la mention « Stop » (afficheur avec matrice uniquement), apparaît avec le message écrit « Injection défaillante » suivi du témoin d'alerte « Stop » et un avertisseur sonore.

Les défauts sont liés :

- à un défaut interne du calculateur,
- à un défaut injecteur,
- à un défaut du capteur de pression de rampe,
- à un défaut du régulateur de pression de rampe.

Lors d'une surchauffe moteur, le symbole de défaut de température du moteur apparaît avec le message écrit « Surchauffe moteur » (afficheur avec matrice uniquement) suivi du témoin d'alerte « Stop » et d'un avertisseur sonore. Dans ce cas l'arrêt immédiat du véhicule s'impose.

Voyant orange d'excès de pollution « On Board Diagnostic »

Le voyant orange symbolisé par un moteur, s'allume à la mise du contact environ 5 secondes puis s'éteint. Il n'est visible en aucun cas moteur tournant (non fonctionnel).

Groupement EST	Session 2006	DOSSIER RESSOURCE
MC - MAINTENANCE DES SYSTEMES EMBARQUES DE L'AUTOMOBILE Dominante : véhicules particuliers	Code examen :	
Epreuve : E1 - Etude technique	Durée : 3h	Coef. : 3
		Page 9 / 11

Gestion de l'EObd

Le système OBD (On Board Diagnostic) permet de détecter des pannes impactant sur la dépollution du véhicule (dépassement des normes de dépollution OBD EURO IV).

Ce système doit être actif durant toute la vie du véhicule.

Conditions d'apparition d'un défaut OBD

Un défaut OBD sera détecté au bout de 3 cycles de roulage, et les paramètres suivants seront enregistrés dans le calculateur :

- charge moteur,
- vitesse véhicule,
- température d'air,
- température d'eau,
- pression de suralimentation,
- pression rail,
- débit d'air,
- kilométrage du véhicule.

Il permettra au conducteur de savoir que son véhicule comporte un défaut directement lié à la pollution.

Défauts système relevés par l'OBD

Seulement quelques défauts sont relevés par le système OBD :

- DF010 "Circuit capteur position vanne EGR"
- DF012 "Tension alimentation n° 2 des capteurs"
- DF016 "Circuit commande vanne EGR"
- DF038 "Calculateur"
- DF040 "Circuit injecteur cylindre 1"
- DF041 "Circuit injecteur cylindre 2"
- DF042 "Circuit injecteur cylindre 3"
- DF043 "Circuit injecteur cylindre 4"
- DF621 "Vanne EGR bloquée ouverte"

Certaines réparations nécessitent des apprentissages pour assurer le bon fonctionnement de certains organes moteurs. Suivre les procédures d'apprentissage (décrites dans la partie remplacement d'organes), dans le cas d'un remplacement de la vanne de recirculation des gaz d'échappement ou d'un injecteur.

Groupement EST	Session 2006	DOSSIER RESSOURCE	
MC - MAINTENANCE DES SYSTEMES EMBARQUES DE L'AUTOMOBILE Dominante : véhicules particuliers	Code examen :		
Epreuve : E1 - Etude technique	Durée : 3h	Coef. : 3	Page 10 / 11

INJECTION EDC16 N° Programme : CX N° Vdiag : 44, 48 et 4C	INJECTION DIESEL Diagnostic - Interprétation des défauts	12 B
--	---	-------------

DF008 PRESENT OU MEMORISE	CIRCUIT POTENTIOMETRE PEDALE PISTE 1 CO.0 : circuit ouvert ou court-circuit a la masse CC.1 : court-circuit au + 12 V 1.DEF : incohérence du signal 2.DEF : détection pédale d'accélérateur bloquée
--	--

CONSIGNES	Priorités dans le traitement en cas de cumul de défauts : Appliquer en priorité le traitement du défaut DF011 "Tension alimentation n° 1 des capteurs" s'il est présent ou mémorisé.
	Conditions d'application du diagnostic sur défaut mémorisé : Le défaut est déclaré présent suite a une série d'actions sur la pédale d'accélérateur pied a fond - pied levé.
	Particularités : La suralimentation et la régulation de vitesse ne sont pas autorisés. Le témoin de gravité 1 est allumé. Le régime moteur est figé a 1400 tr/min s'il y a un défaut sur les pistes 1 et 2 du potentiomètre pédale. Utiliser le bornier Elé. 1681 pour toutes interventions au niveau des connecteurs du calculateur.

IMPORTANT

Ce défaut peut apparaître suite a une agression câblage.
Suivre la procédure décrite dans le "Contrôle du câblage" de la partie Préliminaires.
Ce contrôle permettra de vérifier l'état et la conformité du faisceau moteur.

CO.0	CONSIGNES	Priorités dans le traitement en cas de cumul de défauts : En cas de présence simultanée du défaut DF009 "Circuit potentiomètre pédale piste 2", vérifier que le connecteur du capteur pédale soit correctement branché.
-------------	------------------	---

Effectuer un contrôle de la connectique du potentiomètre de pédale.
Effectuer un contrôle de la connectique du calculateur d'injection.
Remettre en état si nécessaire.

Vérifier la continuité et l'isolement par rapport à la masse des liaisons suivantes :

Calculateur injection, connecteur noir A, 32 voies voie H2 → Voie 4 connecteur potentiomètre de pédale
Calculateur injection, connecteur noir A, 32 voies voie G2 → Voie 3 connecteur potentiomètre de pédale

Remettre en état si nécessaire.

Mesurer la résistance du potentiomètre de pédale sur la piste 1 entre les voies 5 et 3.

Remplacer le potentiomètre de pédale si la résistance n'est pas de l'ordre de 1,7 kΩ ± 0,9.

APRES REPARATION	Traiter les défauts éventuels. Effectuer un essai routier suivi d'un contrôle a l'aide de l'outil de diagnostic
-------------------------	--

Groupeement EST	Session 2006	DOSSIER RESSOURCE
MC - MAINTENANCE DES SYSTEMES EMBARQUES DE L'AUTOMOBILE Dominante : véhicules particuliers	Code examen :	
Epreuve : E1 - Etude technique	Durée : 3h	Coef. : 3
		Page 11 / 11