

Groupement Inter Académique II

MENTION COMPLÉMENTAIRE

MAINTENANCE DES MOTEURS DIESEL

ET DE LEURS ÉQUIPEMENTS

SESSION 2006

Épreuve E1

Unité: U 1

ÉTUDE TECHNIQUE

S1, S2, S3, S5, S6, S7, S8, S10, C1.2, C1.5, C2.1, C2.2, C2.3, C2.4, C2.6, C4.3

DOSSIER RESSOURCES

A rendre en fin d'épreuve avec le dossier travail.

DESCRIPTION DE FONCTIONNEMENT DU SYSTEME HDI EQUIPANT LE MOTEUR DW10 ATE D4 sur 307 PEUGEOT.

SOMMAIRE

1. CARACTERISTIQUES MOTEUR
2. SYNOPTIQUE GENERALE : implantation des composants
3. FILTRE A CARBURANT : élément thermostatique
3. PARTICULARITES DU FAP
4. AFFICHAGE DES DEFAUTS
5. DEBITMETRE D'AIR ET CAPTEUR REGIME MOTEUR
6. SCHEMA ELECTRIQUE

Page 2/8
Page 3/8
Page 4/8
Page 5/8
Page 6/8
Page 7/8
Page 8/8

Groupement inter académique II	Session: 2006	Code :
Examen : MC Maintenance des Moteurs Diesel et de leurs Équipements		
Épreuve : E1 – Etude technique		
RESSOURCES	Date :	Durée : 2 h
	Coefficient : 3	Page 1 sur 8

DONNÉES TECHNIQUES

Généralités

Moteur Diesel 4 temps à injection directe à rampe commune, 4 cylindres en lignes verticaux.

Carter-cylindres en alliage d'aluminium avec chemises en fonte insérées à la coulée et culasse à 8 soupapes en alliage d'aluminium.

Distribution par un arbre à cames en tête entraînée par une courroie crantée.

Ce moteur dispose d'une suralimentation par turbocompresseur fixe (DW10TD) et à géométrie variable (DW10ATED).

Type moteur	DW10TD	DW10ATED4
Type réglementaire	RHY	RHS
Alésage (mm).....	85	85
Course (mm).....	88	88
Cylindrée (cm ³).....	17,6 à 1	17,6 à 1
Rapport volumétrique.....	17,6 à 1	17,6 à 1
Puissance maxi :		
- CEE (kW à tr/min).....	66 à 4 000	80 à 4 000
- DIN (ch à tr/min).....	90 à 4 000	110 à 4 000
Couple maxi :		
- CEE (daN.m à tr/min).....	20,5 à 19000	25 à 1750
Norme de dépollution respectée	L4/L3**	L4*/L3

* avec filtre à particules.

** sans filtre à particules.

Culasse

Culasse à 8 soupapes en alliage d'aluminium à conduit d'air tourbillonnant (SWIRL) avec sièges et guides de soupapes rapportés. Paliers d'arbre à cames usinés directement dans la culasse avec carter-chapeaux de paliers en alliage d'aluminium.

Le centrage de la culasse sur le bloc-cylindres est assuré par 2 douilles.

Hauteur (entre le plan de joint supérieur et inférieur de la culasse) : 133,0 ± 0,05 mm. Défaut de planéité maxi. admis : 0,03 mm.

JOINT DE CULASSE (figure 1B-1)

Joint de culasse métallique multi-feuilles sans amiante, monté à sec.

Sens de montage : repères d'épaisseur côté admission.

5 épaisseurs sont disponibles en fonction de la valeur de dépassement des pistons par rapport au plan de joint du bloc-cylindres.

Ces épaisseurs sont identifiables par des trous réalisés sur une languette sur le bord extérieur du joint (G).

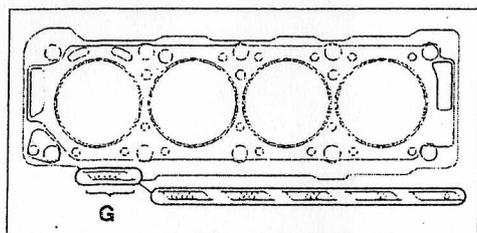


FIGURE 1B-1

RAMPE D'ALIMENTATION COMMUNE

La rampe d'injection commune haute pression a pour rôle de stocker le combustible nécessaire au moteur, d'amortir les pulsions créées par les injections et de relier les éléments haute pression entre eux. Elle est en acier forgé et est fixé sur la culasse. Elle supporte un capteur de pression et reçoit la fixation du raccord des canalisations de retour avec la sonde de température de combustible. En réparation, il est interdit de déposer les raccords adaptateurs de sortie de la rampe.

REFROIDISSEUR DE COMBUSTIBLE

Il est situé sous la caisse, sur le circuit de retour en combustible, entre la pompe et le réservoir. Il est constitué d'un serpentin qui permet un échange thermique entre le combustible et l'air.

Alimentation en combustible

Circuit d'alimentation en combustible à injection directe haute pression et à rampe commune constitué principalement d'une pompe d'alimentation, d'un filtre à combustible, d'un réchauffeur de combustible, d'une pompe haute pression, d'une rampe d'alimentation, d'injecteurs électromagnétiques et d'un refroidisseur de combustible sur la canalisation de retour au réservoir.

RÉSERVOIR

Réservoir en polyéthylène, fixé sous la caisse, devant l'essieu arrière.

Capacité : 60 litres.

Préconisation : gazole.

RÉCHAUFFEUR ÉLECTRIQUE DE COMBUSTIBLE

Le réchauffeur carburant a pour fonction d'amener le carburant à sa température d'utilisation.

Le réchauffeur électrique se trouve sur la canalisation d'arrivée de combustible au filtre. Il est constitué d'une résistance chauffante et d'un élément thermodilatable.

Lorsque l'élément thermodilatable ferme le contact, la résistance chauffante de 150 W est alimentée.

Le réchauffeur est activé à une température du carburant inférieure à $-2^{\circ}\text{C} \pm 2$, il est désactivé à une température du carburant supérieure à $+3^{\circ}\text{C} (\pm 2)$.

Tension d'alimentation : 12 volts.

POMPE HAUTE PRESSION

Pompe haute pression entraînée depuis le vilebrequin par la courroie de distribution et constituée d'un arbre actionnant 3 pistons radiaux. Elle a pour rôle de fournir une haute pression et d'alimenter les injecteurs à travers une rampe commune. Elle ne nécessite pas d'opération de calage. Elle comporte un régulateur haute pression et une électrovanne de désactivation de l'un de ses pistons (3^e piston). Au démarrage après 1,5 tour moteur, la pression fournie aux injecteurs par la pompe atteint 200 bars.

La pompe n'est pas réparable et aucune pièce n'est livrée en rechange. Il est donc interdit de déposer le régulateur de pression, le désactivateur du 3^e piston, la bague d'étanchéité avant ou le raccord adaptateur de sortie de la canalisation haute pression. En cas d'anomalie, il est nécessaire de remplacer la pompe.

DW10TD : SIEMENS SID 801.

- pression : 1350 bars maxi.

DW10ATED : BOSCH EDC 15C2.

- pression : entre 220 et 1500 bars.

RÉGULATEUR HAUTE PRESSION CARBURANT

Intégré à la pompe haute pression,

INJECTEURS

SIEMENS :

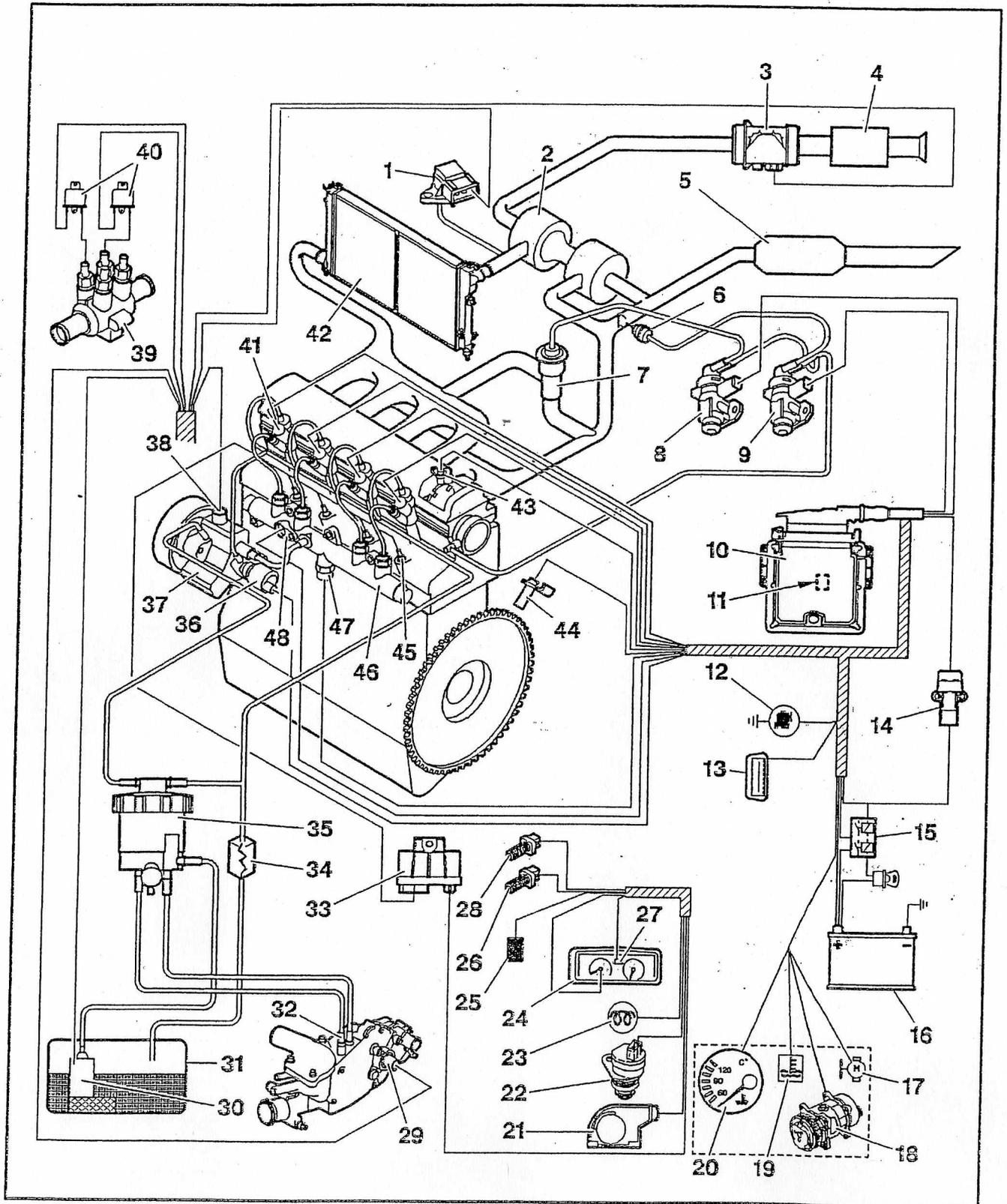
Injecteurs à commande piézoélectrique à 6 trous maintenus chacun dans la culasse par une bride. Ils sont commandés par le calculateur de gestion moteur, via 2 étages de commande, intégrés au calculateur (étage 1 : injecteurs 1-4, étage 2 : injecteurs 2-3) en fonction de l'ordre d'injection.

- pression : 1500 bars maxi.

BOSCH :

Injecteurs électromagnétiques à 5 trous, maintenus chacun dans la culasse par une bride. Ils sont commandés par le calculateur de gestion moteur, via 2 étages de commande, intégrés au calculateur (étage 1 : injecteurs 1-4, étage 2 : injecteurs 2-3) en fonction de l'ordre d'injection.

SYNOPTIQUE GENERAL : SYSTEME D'INJECTION DIRECTE HDI



ALIMENTATION

- FILTRE A CARBURANT - ELEMENT THERMOSTATIQUE

4.1.2 - Description

1 - Filtre à carburant

- Rôle

Rôle du filtre à carburant :

- filtrage du carburant (seuil de filtration 5 microns)
- décantation de l'eau
- contrôle du réchauffage du carburant (élément thermostatique)
- contrôle de la pression du circuit carburant basse pression (régulateur de basse pression intégré)

Sens de circulation du carburant (suivant flèches).

(23) régulateur de basse pression.

(24) élément thermostatique.

(25) élément filtrant.

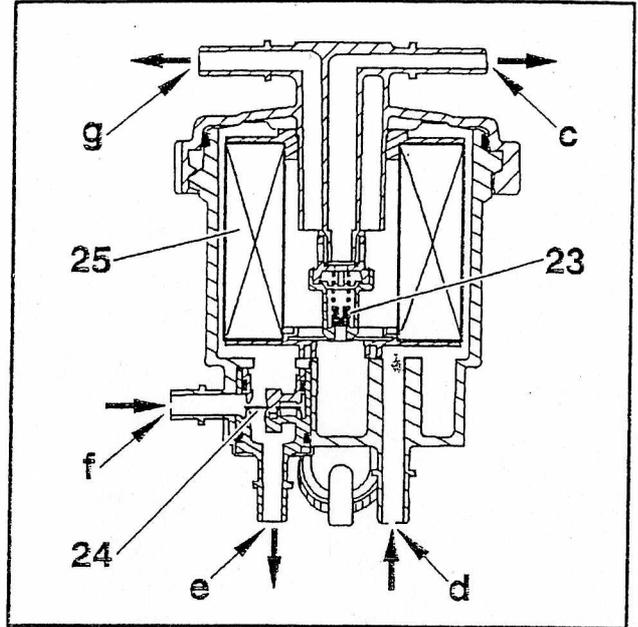
c : retour réservoir à carburant.

f : entrée carburant.

g : sortie carburant (vers pompe haute pression carburant).

Le régulateur basse pression contrôle la pression de carburant dans le circuit basse pression.

Pression du circuit : $\approx 2,5$ bars.



Filtre à carburant :

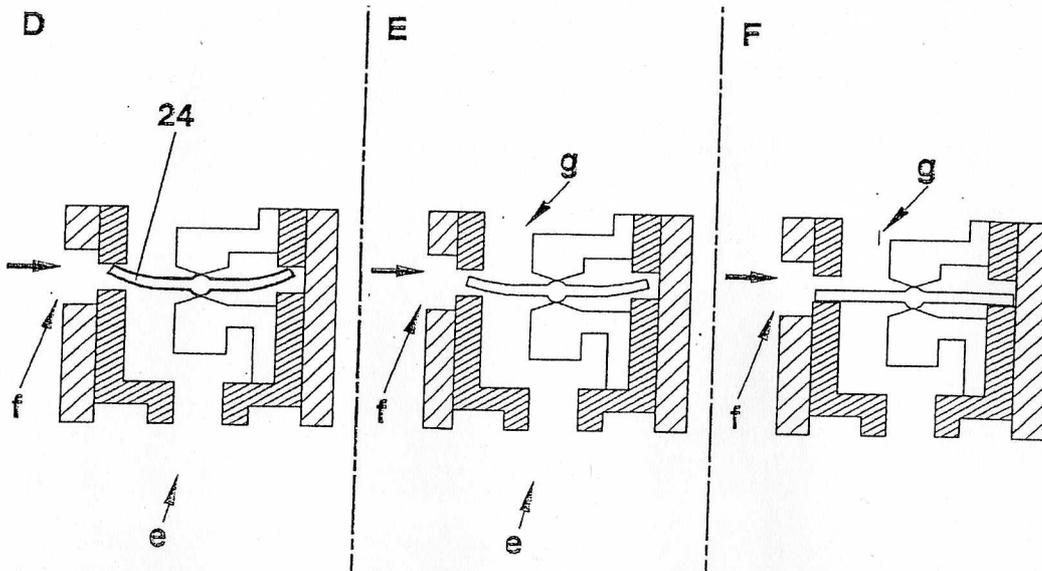
- périodicité de remplacement : tous les 60 000 km
- purge : tous les 20 000 km

NOTA : Après un échange de filtre à carburant, la purge des circuits haute pression et basse pression est automatique.

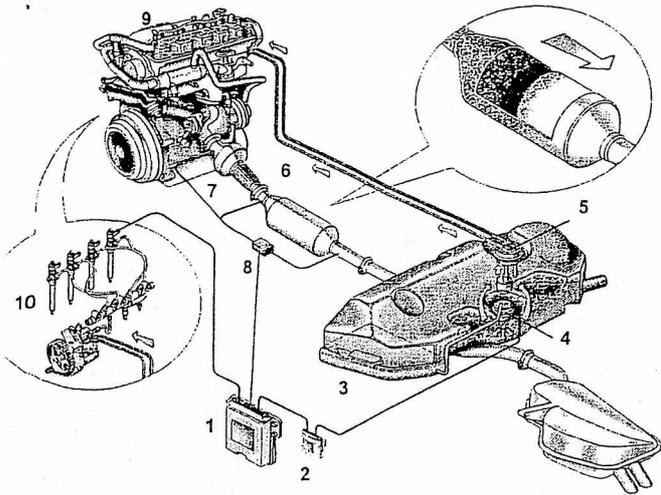
2 - Élément thermostatique

- Description

Sens de circulation du carburant (suivant flèches).



Particularités du filtre à particules (FAP) sur motorisation DW10 ATE D4.



Repère	Désignation	Numéro de pièce dans les schémas électrique
1	Calculateur de contrôle moteur	1320
2	Calculateur d'additivation	1282
3	Réservoir additif + pompe doseuse	1282
4	pipette d'additif (diffuseur)	----
5	Pompe jauge à carburant	1211
6	Ensemble catalyseur + FAP	----
7	Pré-catalyseur	----
8	Ensemble des capteurs de contrôle du FAP	1343, 1344, 1341
9	Moteur HDi (DW)	----
10	Système d'injection HDi	----
11	Silencieux arrière	----

PRINCIPE DE LA FILTRATION DES PARTICULES

Le but du système Filtre à Particules est de réduire les émissions de particules rejetées dans l'atmosphère par les moteurs, fumées noires (suies) émises en pleine charge ou lors de fonctionnements transitoires.

Le Filtre à Particules est un filtre placé sur la ligne d'échappement qui permet de diminuer la pollution des véhicules diesel en filtrant et piégeant au moins 95% des particules et des éléments solides des gaz d'échappement.

Cependant, les suies provenant de l'échappement, ainsi que les résidus issus de l'huile et de l'usure moteur s'accumulent dans le filtre, et le colmatent. Une régénération du filtre, c'est à dire une combustion des suies, est alors nécessaire.

A très forte charge et en roulage très rapide, le filtre à particules se régénère naturellement.

En conditions urbaines, la fréquence insuffisante des régénérations conduit, en raison d'un colmatage excessif du FAP, à :

- la destruction du FAP (après 2000 à 3000 Km de roulage),
- des pénalités importantes en terme de consommation, de performance et d'agrément de conduite.

Il faut donc aider le FAP à se régénérer dans ces conditions.

Le principe d'aide consiste à détecter l'encrassement du filtre, et à augmenter suffisamment les températures en amont du FAP (grâce à la post-injection), de l'ordre de 550-600 °C, pour provoquer et entretenir la combustion des suies.

Comme une trop forte augmentation de la température peut entraîner une destruction du FAP, on utilise donc un additif (cérine + solvant) pour abaisser la température de combustion des suies (~ 450°C).

Celui-ci doit être intimement mélangé aux suies pour être efficace. C'est pourquoi il est nécessaire que le carburant injecté dans la chambre de combustion soit additivé.

L'utilisation d'un carburant non dosé ou sous dosé en additif, entraîne à court terme la destruction du FAP.

L'encrassement du filtre se détecte par la perte de charge aux bornes du FAP due à l'accumulation des éléments solides.

Toutefois, la cérine présente dans l'additif se dépose également dans le FAP et à terme, le colmate. Cette obstruction lente provoque une augmentation de la perte de charge aux bornes du filtre qui doit être prise en compte pour modifier les seuils de déclenchement / arrêt de la régénération.

Interventions sur le filtre à particules

Le port d'un masque et de lunettes de protection est recommandé lors des opérations de dépose et repose du filtre à particules (risque d'inhalation de cérine).

Circuit des gaz d'échappement

La régénération forcée à l'aide de l'outil " DIAG 2000 " entraîne une température des gaz d'échappement très élevée (450°C en sortie de canule d'échappement).

Précautions à prendre :

- rester toujours hors de portée de la ligne d'échappement,
- utiliser un matériel d'extraction des gaz d'échappement adapté,
- l'aire de travail doit être propre et dégagée,
- le châssis du véhicule doit être propre,

– AFFICHAGE DES DEFAUTS – MODES DE FONCTIONNEMENT DEGRADES

.1 – Affichage des défauts

L'apparition de certains défauts dans le système d'injection se traduit par l'allumage du voyant diagnostic moteur.

Le voyant diagnostic moteur s'allume en présence de défaut sur les éléments ou informations suivants :

- tension condensateur N°1 (étage de commande d'injecteur diesel dans le calculateur d'injection)
- tension condensateur N°2 (étage de commande d'injecteur diesel dans le calculateur d'injection)
- capteur haute pression carburant
- boucle de surveillance de la pression dans la rampe d'injection commune
- capteur pédale d'accélérateur (étage N° 1)
- capteur pédale d'accélérateur (étage N° 2)
- capteur de pression de suralimentation
- débitmètre d'air
- alimentation des capteurs N°1
- alimentation des capteurs N°2
- fonction recyclage des gaz d'échappement (régulation)
- électrovanne de régulation de pression de suralimentation
- régulateur haute pression carburant
- défaut injecteur diesel (1 à 4)

.2 – Modes de fonctionnement dégradés

Le système d'injection gère les modes dégradés suivants :

- un mode de fonctionnement avec un débit carburant réduit
- l'autre mode se traduit par l'arrêt immédiat du moteur

2.1 – Débit carburant réduit

Ce mode de fonctionnement dégradé limite le débit de carburant, le régime moteur ne peut en aucun cas dépasser 3200 tr/mn.

Le système d'injection passe en mode "débit réduit" lorsque qu'un défaut est présent sur un des éléments suivants :

- capteur haute pression carburant
- boucle de surveillance de la pression dans la rampe d'injection commune
- capteur pédale d'accélérateur (étage N° 1)
- capteur pédale d'accélérateur (étage N° 2)
- capteur de pression tubulure d'admission
- débitmètre d'air
- capteur de vitesse véhicule
- fonction recyclage des gaz d'échappement (régulation)
- électrovanne de régulation de recyclage (EGR)
- régulateur haute pression carburant

2.2 – Coupure de compresseur de climatisation

Le calculateur d'injection provoque la coupure de l'alimentation de l'embrayage du compresseur de climatisation si un défaut est détecté sur les bobines de relais de commande des motoventilateurs.

– Arrêt moteur

Le système provoque l'arrêt immédiat du moteur lorsque qu'un défaut est présent sur l'un des éléments suivants :

- Eprom dans le calculateur d'injection
- capteur de régime moteur
- capteur de position arbre à cames
- tension condensateur N°1 (étage de commande d'injecteur diesel dans le calculateur d'injection)
- tension condensateur N°2 (étage de commande d'injecteur diesel dans le calculateur d'injection)
- boucle de surveillance de la pression dans la rampe d'injection commune
- défaut injecteur diesel (1 à 4)

- DEBITMETRE D'AIR

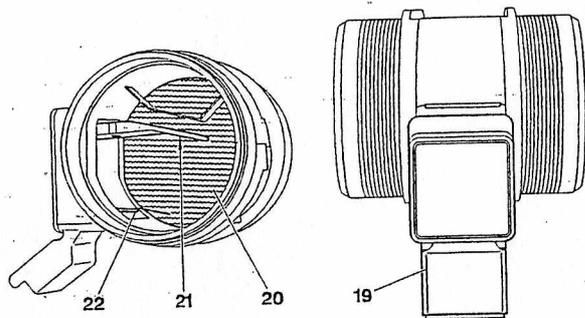
1 - Rôle

Le débitmètre d'air mesure le débit d'air frais admis par le moteur.

Rôle du calculateur d'injection en fonction de l'information reçue :

- déterminer le taux de recyclage des gaz d'échappement
- limiter la formation des fumées pendant les phases transitoires (accélération, décélération) par correction du débit carburant

2 - Description



(19) connecteur électrique.

(20) grille de protection.

(21) plaque métallique (film chaud).

(22) sonde de température d'air.

Le débitmètre d'air se compose des éléments suivants :

- plaque métallique (film chaud)
- sonde de température d'air

La plaque métallique est très fine et permet de déterminer la masse d'air entrant dans le circuit d'air.

La plaque métallique se compose des éléments suivants :

- résistance de chauffage
- résistance de mesure (CTN)

3 - Particularités électriques

Affectation des voies du connecteur :

- voie 1 : information température d'air
- voie 2 : alimentation +12 volts
- voie 3 : masse
- voie 4 : voie inutilisée
- voie 5 : information débit d'air
- voie 6 : masse

2.4 - Implantation

Le débitmètre d'air est implanté entre le filtre à air et le turbocompresseur.

Le calculateur d'injection alimente la résistance de chauffage de façon à maintenir la plaque métallique à une température fixe.

L'air passant dans le débitmètre refroidit la plaque métallique : la résistance de mesure (CTN) varie.

Le calculateur associe la valeur de la résistance de mesure à un débit air.

IMPERATIF : Ne pas toucher à la plaque métallique, l'utilisation d'une soufflette est proscrite.

- CAPTEUR REGIME MOTEUR

- Rôle

Le capteur est implanté en face des dents du volant moteur.

Le capteur permet de déterminer les paramètres suivants :

- le régime moteur
- la position de l'attelage mobile

Le capteur est du type inductif.

Constitution du capteur :

- un aimant permanent
- un bobinage électrique

Le capteur fournit un signal électrique lors de chaque passage d'une dent du volant moteur (modification du champ magnétique).

Les 58 dents permettent de déterminer le régime moteur.

Les 2 dents manquantes permettent de déterminer la position du vilebrequin (pas de signal).

NOTA : La valeur de l'entrefer n'est pas réglable.

- Particularités électriques

Affectation des voies du connecteur :

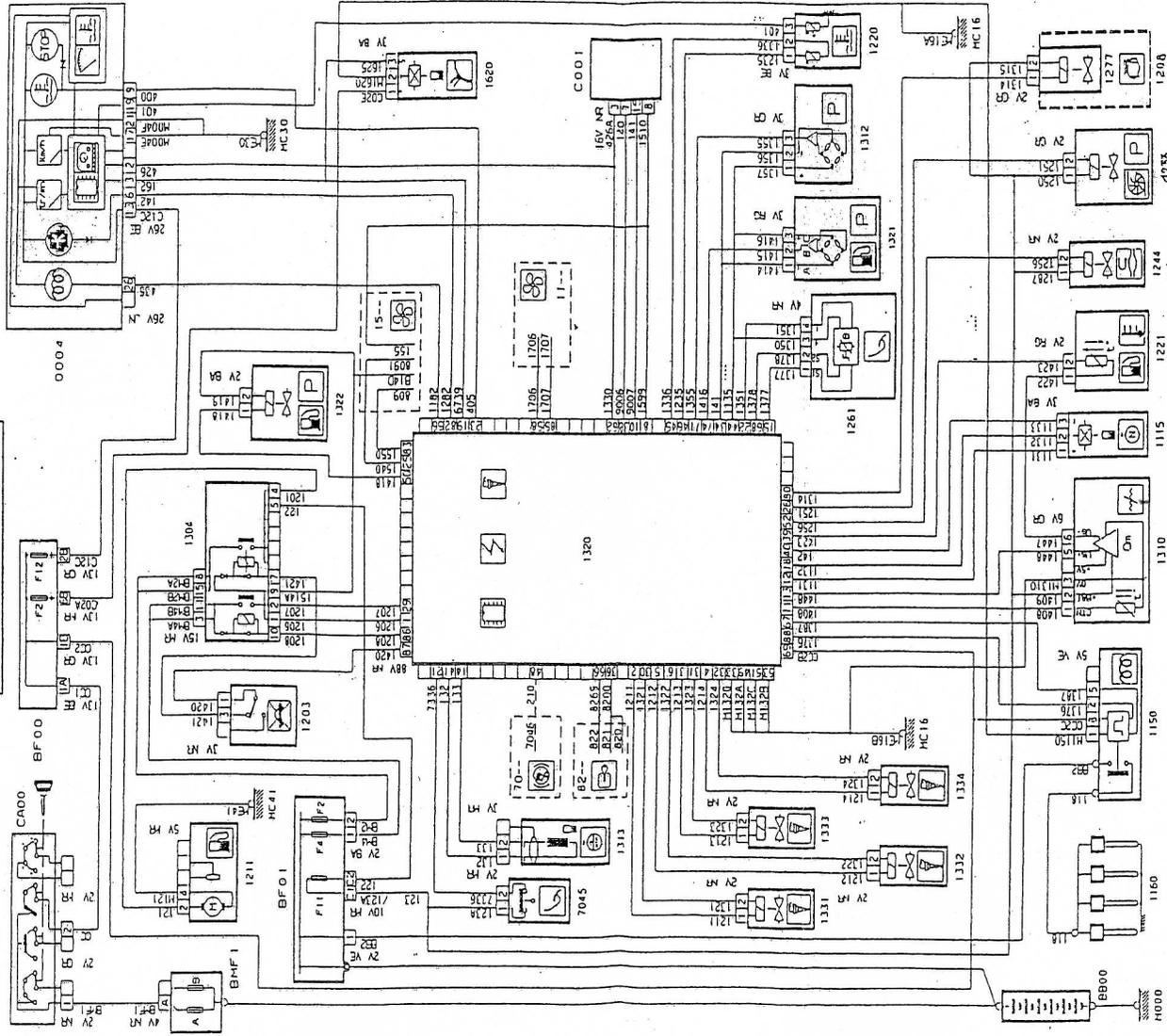
- voie 1 : signal
- voie 2 : masse

Résistance entre les voies 1 et 2 : 50 ohms.

Particularités des signaux émis : tension alternative à fréquence variable.

ATTENTION : Le fil du capteur n'est pas blindé, toujours faire cheminer le faisceau à l'endroit prévu.

- Schéma Electrique -



- NOMENCLATURE DES ELEMENTS -

Code	Eléments	Code	Eléments
BB00	Batterie	1221	Captur de température Gazole
BF00	Boîtier fusible habitacle	1233	Electrovanne regulation de pression turbo compresseur
BF01	Boîtier fusible compartiment moteur	1244	Electrovanne tout ou rien RGE
C001	Connecteur diagnostic	1261	Transducteur d' accélérateur
CA00	Contacteur antivol	1304	Relais double contrôle moteur
M000	Masse	1310	Debitmètre d' air
MC16	Combiné	1312	Captur pression d' air d' admission
MC30	Captur de phare	1321	Captur régime moteur
MC41	Boîtier Pré-post chauffage	1320	Calculateur contrôle moteur
1150	Bougies de préchauffage	1321	Captur haute pression de carburant
1160	Contact à inertie	1322	Régulateur de haute pression carburant
1203	Désactivateur du 3 ème piston de pompe HP	1331	Injecteur cyl N° 1
1211	Pompe à jauge carburant	1333	Injecteur cyl N° 2
1220	Captur de température d' eau	1334	Injecteur cyl N° 3
		1620	Injecteur cyl N° 4
		7045	Captur de vitesse véhicule
			Contacteur pédale d' embrayage