

CITROËN

TOUS
TYPES

SEPTEMBRE 1995

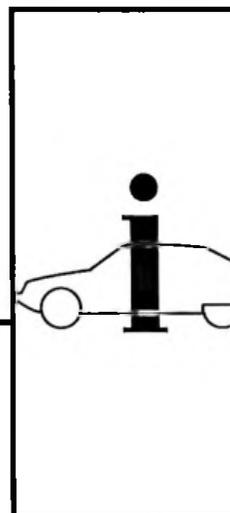
RÉF.

BRE 0128 F

ALIMENTATION

- PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT :
INJECTION BOSCH MP5.1.1
(Moteurs Essence)

MAN 106050



AUTOMOBILES CITROËN
DIRECTION COMMERCE EUROPE
DOCUMENTATION APRÈS VENTE

ALIMENTATION - SURALIMENTATION

PRESENTATION : INJECTION BOSCH MP5.1.1 3

DESCRIPTION : CIRCUIT D'ALIMENTATION CARBURANT (ESSENCE) 6

DESCRIPTION : CIRCUIT D'ALIMENTATION D'AIR 10

DESCRIPTION : CIRCUIT D'ALLUMAGE 12

PRINCIPE GENERAL : INJECTION BOSCH MP5.1.1 14

FONCTION : ELEMENTS DU SYSTEME 16

PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT : INJECTION BOSCH MP5.1.1 21

REPARATION : INJECTION BOSCH MP5.1.1 23

PRESENTATION : INJECTION BOSCH MP5.1.1

1 – PREAMBULE

Application : moteurs essence.

Ce système d'injection gère les fonctions suivantes :

- allumage
- la distribution du carburant
- le dosage du carburant

Le calculateur gère à la fois l'injection et l'allumage.

1.1 – Allumage

Particularités :

- allumage électronique intégral
- avance cartographique

1.2 – Injection

Particularités :

- injection multipoints (4 injecteurs électromécaniques)
- temps d'ouverture des injecteurs programmé (cartographie)
- le temps d'injection est variable

NOTA : Ce système d'injection gère l'injection et l'allumage du moteur grâce notamment aux informations de pression d'air admis et du régime moteur.

- (1) calculateur injection allumage.
- (2) capteur de régime et de position.
- (3) capteur pression tubulure d'admission.
- (4) potentiomètre axe papillon.
- (5) sonde de température d'eau moteur.
- (6) sonde de température d'air.
- (7) capteur vitesse véhicule.
- (8) sonde à oxygène.
- (9) batterie.
- (10) relais double : puissance - alimentation.
- (11) boîtier bobines d'allumage (*).
- (12) réservoir à carburant.
- (13) pompe à essence.
- (14) filtre à essence.
- (15) rampe alimentation injecteur.
- (16) régulateur pression essence.
- (17) injecteurs.
- (18) canister.
- (19) électrovanne purge canister.
- (20) boîtier papillon.
- (21) résistance réchauffage boîtier papillon.
- (22) moteur pas-à-pas régulation ralenti.
- (23) voyant de diagnostic.
- (24) prise diagnostic.
- (25) capteur de cliquetis.
- (26) bougies d'allumage.
- (27) résonateur (capacité d'air).
- (28) pot catalytique.

NOTA : (*) les bobines sont solidaires d'un boîtier compact logé et fixé sur la culasse.

DESCRIPTION : CIRCUIT D'ALIMENTATION CARBURANT (ESSENCE)

1 – CIRCUIT DE CARBURANT

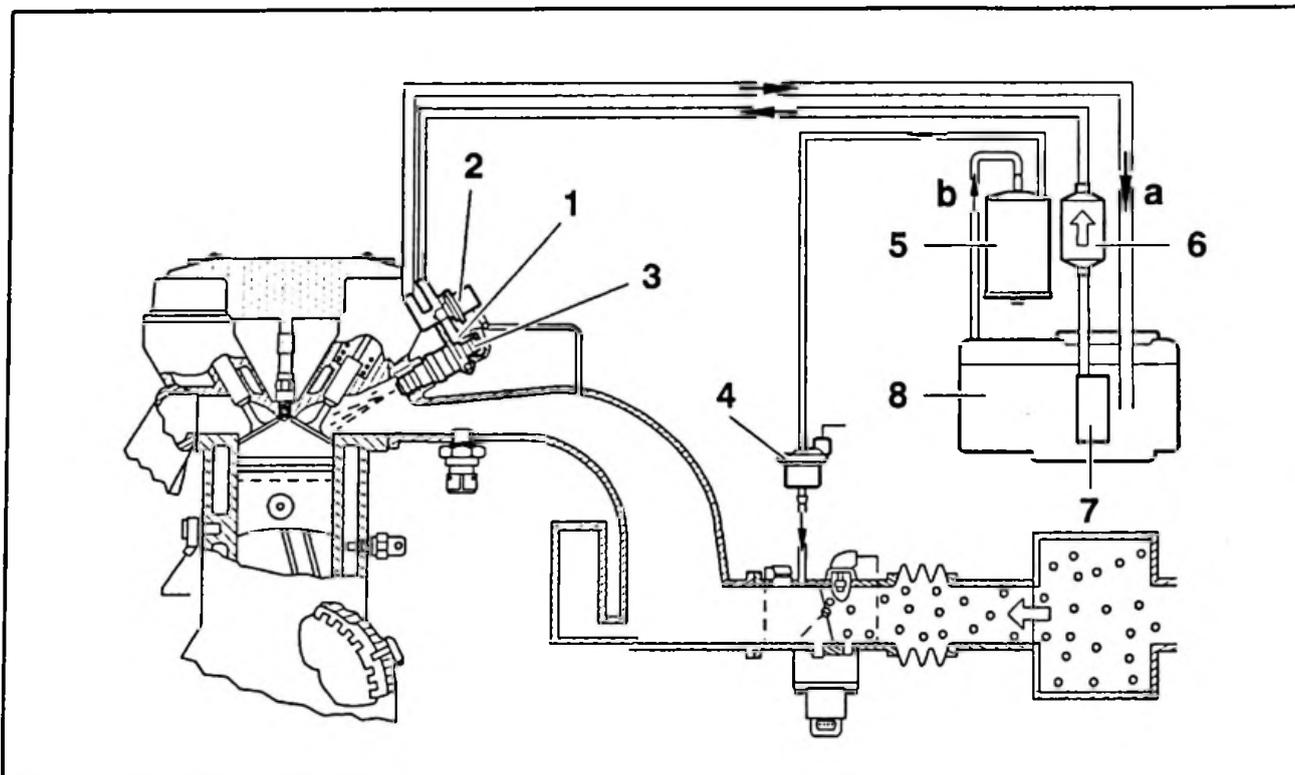


Fig : B1HP0CVD

- (1) rampe alimentation injecteur.
- (2) régulateur pression essence.
- (3) injecteurs.
- (4) électrovanne purge canister.
- (5) canister (filtre à charbon actif).
- (6) filtre à essence.
- (7) pompe à essence.
- (8) réservoir à carburant.

"a" sens de circulation du carburant.

"b" sens de circulation des vapeurs d'essence.

NOTA : La flèche située sur le filtre indique le sens de passage du carburant.

Particularités :

- pompe à essence immergée
- filtre à essence implanté sur le conduit d'alimentation de la rampe d'injection
- la pression d'essence dans la rampe d'injection est régulée par le régulateur de pression d'essence (l'excès de carburant retourne directement dans le réservoir)
- 4 injecteurs électroniques bi-jet
- recyclage des vapeurs d'essence (canister) (filtre à charbon actif)
- électrovanne purge canister

2 - POMPE D'ALIMENTATION CARBURANT

Pompe à carburant (BOSCH type EKP10) immergée dans le réservoir.

3 - FILTRE A ESSENCE

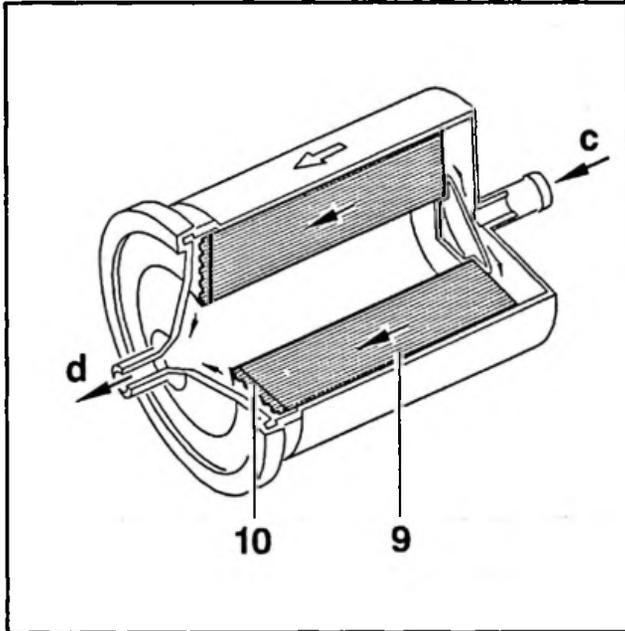


Fig : B1HP0CWC

(9) élément filtrant (en papier).

(10) tamis.

"c" arrivée carburant (venant de la pompe à carburant).

"d" sortie carburant (vers la rampe d'injection).

Le tamis permet d'intercepter d'éventuels débris de papier de l'élément filtrant.

IMPERATIF : Respecter le sens de montage indiqué par une flèche sur le corps du filtre à carburant.

Particularités :

- seuil de filtration : 8 à 10 micromètres
- périodicité d'échange : 60 000 km

4 - REGULATEUR PRESSION ESSENCE

4.1 - Implantation

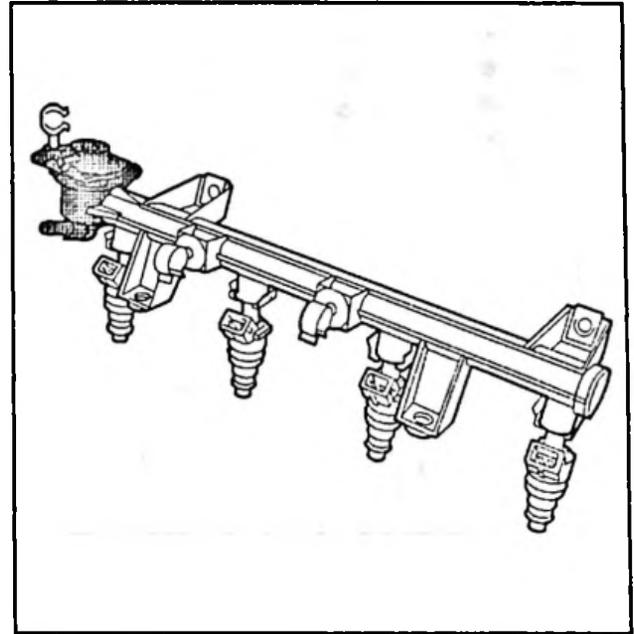


Fig : B1HP0CXC

Implantation : rampe alimentation injecteur.

4.2 - Fonction

La pression d'essence dans la rampe d'injection est réglée par le régulateur de pression d'essence, en fonction de la pression d'air dans la tubulure d'admission.

La pression d'essence varie entre 2,5 et 3 bars (moteur au ralenti ; moteur pleine charge).

4.3 – Description

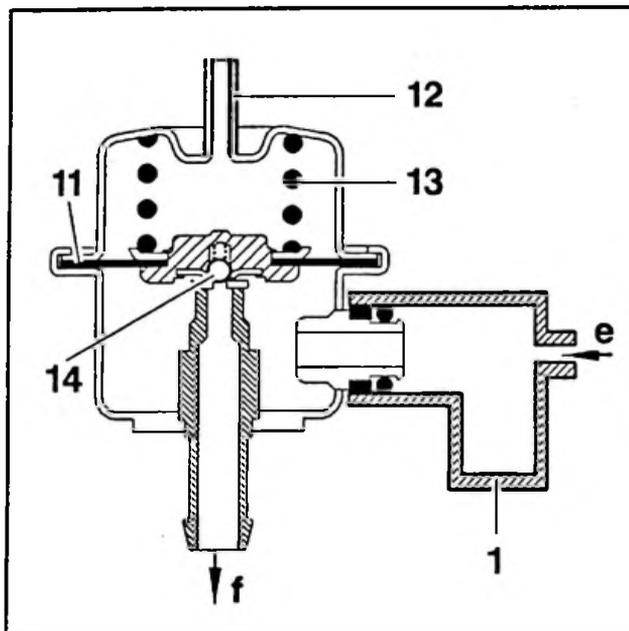


Fig : B1HP0C9C

- (1) rampe alimentation injecteur.
- (11) membrane.
- (12) liaison pneumatique avec la tubulure d'admission.
- (13) ressort taré.
- (14) bille.

"e" arrivée carburant (venant de la pompe à carburant).

"f" retour au réservoir.

Lorsque la pression d'essence, dans la rampe d'injection, est supérieure à la valeur de tarage du régulateur :

- la membrane (11) se déforme
- la bille (14) se soulève
- le carburant s'écoule vers le conduit central puis retourne au réservoir

La valeur de tarage du régulateur est déterminée par :

- la raideur du ressort
- la pression d'air dans la tubulure d'admission

5 – INJECTEURS

5.1 – Implantation

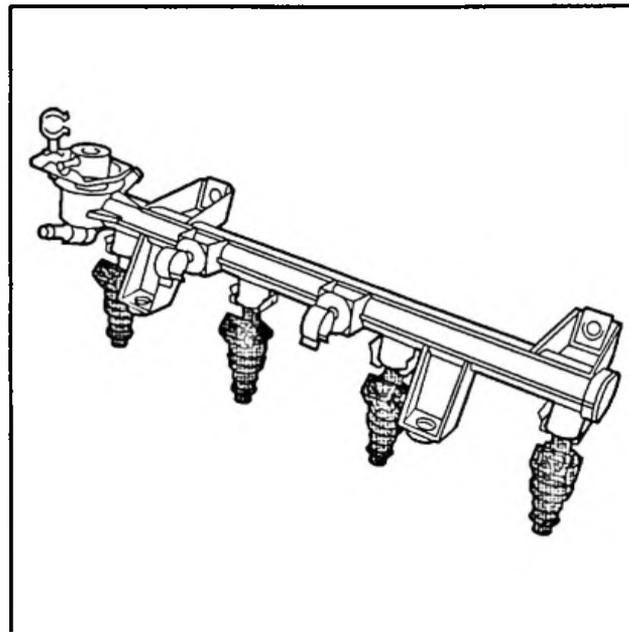


Fig : B1HP0C2C

Implantation : rampe alimentation injecteur.

5.2 – Fonction

Les injecteurs permettent de doser la quantité de carburant.

A chaque tour moteur, le calculateur d'injection envoie une impulsion électrique simultanée aux 4 injecteurs.

Fonctionnement des injecteurs à chaque impulsion électrique :

- le champ magnétique attire le noyau d'injecteur
- l'aiguille d'injecteur est soulevée de son siège
- le carburant sous pression est pulvérisé en amont du siège de soupape

6 – CANISTER

Les vapeurs d'essence sont absorbées par le filtre à charbon actif du canister (5).

Le canister est relié au réservoir de carburant pour supprimer les rejets des vapeurs d'essence dans l'atmosphère (antipollution).

7 - ELECTROVANNE PURGE CANISTER

En fonction des conditions d'utilisation du moteur, l'électrovanne, pilotée par le calculateur d'injection, permet le recyclage des vapeurs d'essence stockées dans le canister.

Après coupure du contact, l'électrovanne reste alimentée pendant quelques secondes (purge canister fermée) afin d'éviter des phénomènes d'auto-allumage.

NOTA : L'électrovanne est ouverte lorsqu'elle n'est pas alimentée.

DESCRIPTION : CIRCUIT D'ALIMENTATION D'AIR

1 - SYNOPTIQUE

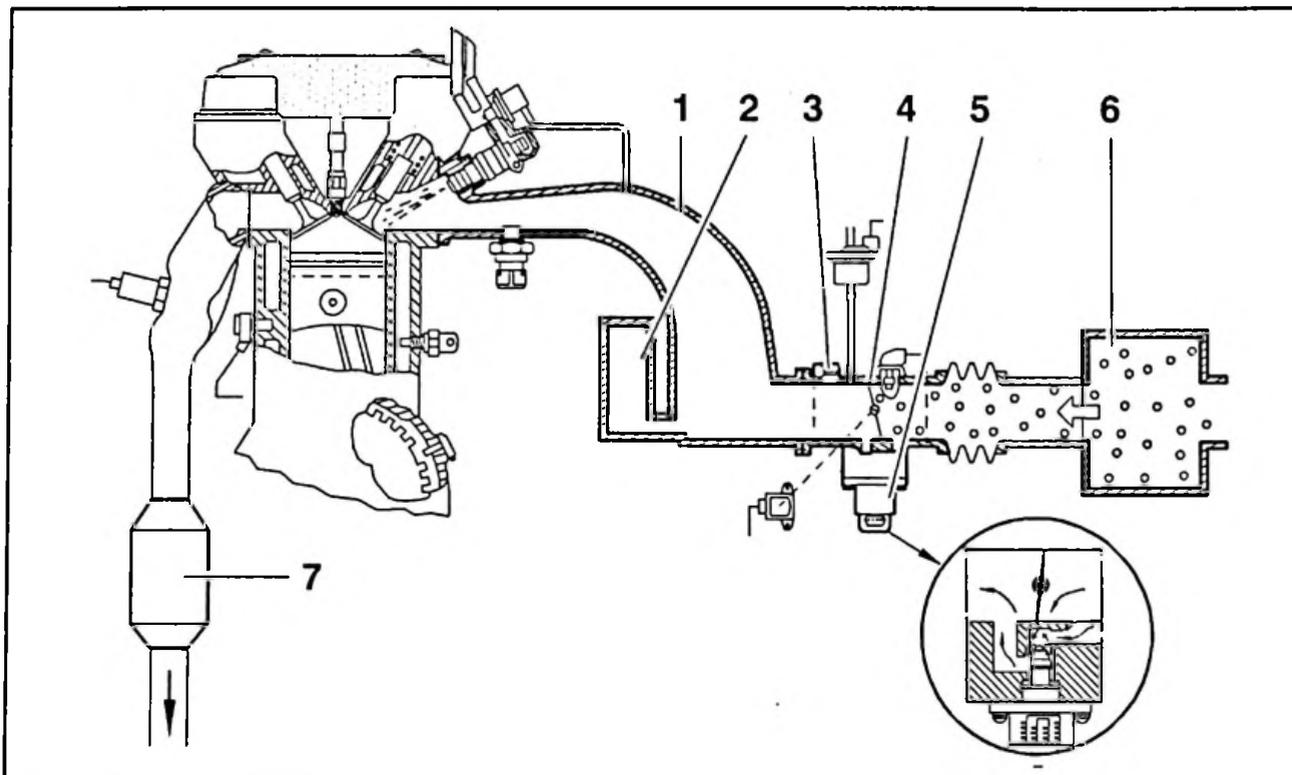


Fig : B1HP0D3D

- (1) collecteur d'admission.
- (2) résonateur en matériau composite.
- (3) résistance réchauffage boîtier papillon.
- (4) boîtier papillon.
- (5) moteur pas-à-pas régulation ralenti.
- (6) filtre à air.
- (7) pot catalytique.

Particularités :

- collecteur d'admission ; aluminium
- le résonateur est rapporté sur le collecteur d'admission d'air pour améliorer le remplissage en air du moteur
- boîtier papillon simple corps
- le by-pass intégré au boîtier papillon permet le passage de la quantité d'air nécessaire au régime de ralenti
- la régulation de ralenti est assurée par le moteur pas à pas intégré au boîtier papillon
- réchauffage du boîtier papillon par une résistance électrique
- le pot catalytique est disposé sur la ligne d'échappement
- la sonde à oxygène est placée sur l'échappement entre le moteur et le pot catalytique

2 - POT CATALYTIQUE

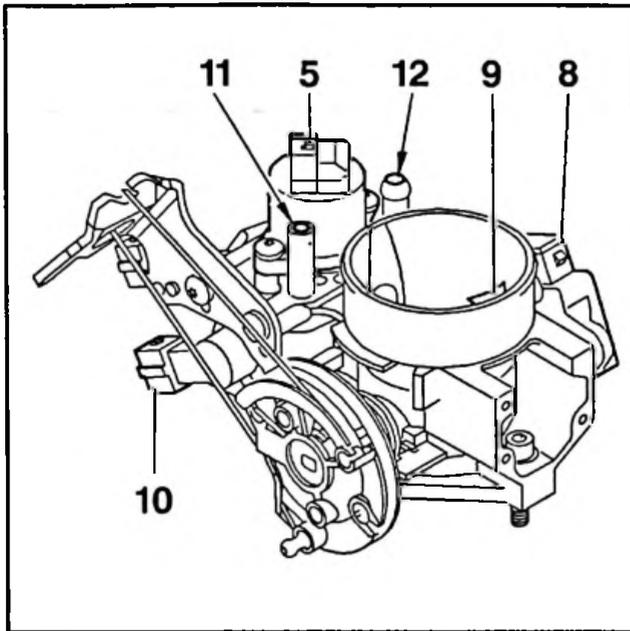


Fig : B1HP0D4C

- (5) moteur pas-à-pas régulation ralenti.
- (8) potentiomètre papillon.
- (9) thermistance air admission.
- (10) résistance de chauffage.
- (11) piquage pour le recyclage des vapeurs d'huile.
- (12) piquage pour le recyclage des vapeurs de carburant.

NOTA : Le potentiomètre papillon n'est pas réglable.

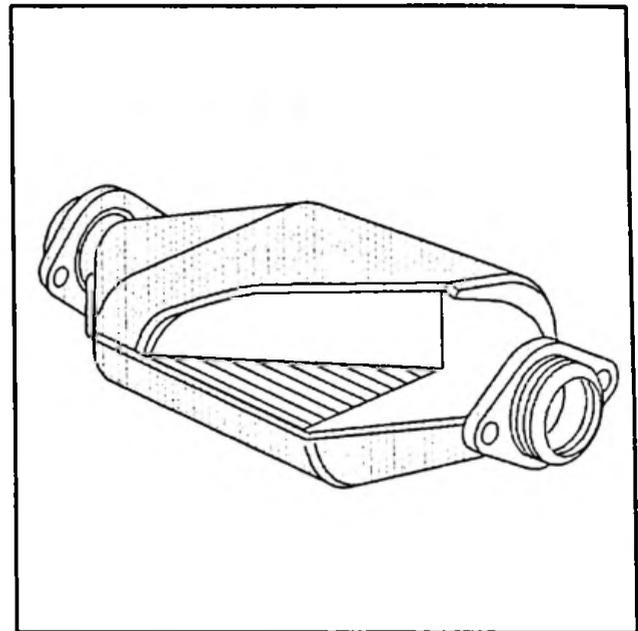


Fig : B1HP0D5C

Le pot catalytique permet la diminution des rejets polluants dans l'atmosphère, par catalyse, des composants suivants :

- monoxyde de carbone (CO)
- hydrocarbures imbrûlés (HC)
- oxydes d'azote (Nox)

La catalyse est un phénomène qui favorise ces réactions chimiques sans participation ou combustion du catalyseur.

Constitution d'un pot catalytique :

- une enveloppe en acier inoxydable
- un isolant thermique
- un monolithe céramique en nid d'abeille imprégné de métaux précieux (platine et rhodium)

Pour assurer une catalyse efficace la température du catalyseur doit être comprise entre 600°C et 800°C.

NOTA : Une température supérieure à 1000°C peut entraîner la destruction du catalyseur.

La température du catalyseur est déterminée par la richesse du mélange air/essence ce qui nécessite une régulation très précise par la sonde à oxygène.

ATTENTION : Utiliser impérativement du carburant sans plomb pour éviter la dégradation du catalyseur et de la sonde à oxygène.

DESCRIPTION : CIRCUIT D'ALLUMAGE

1 - SYNOPTIQUE

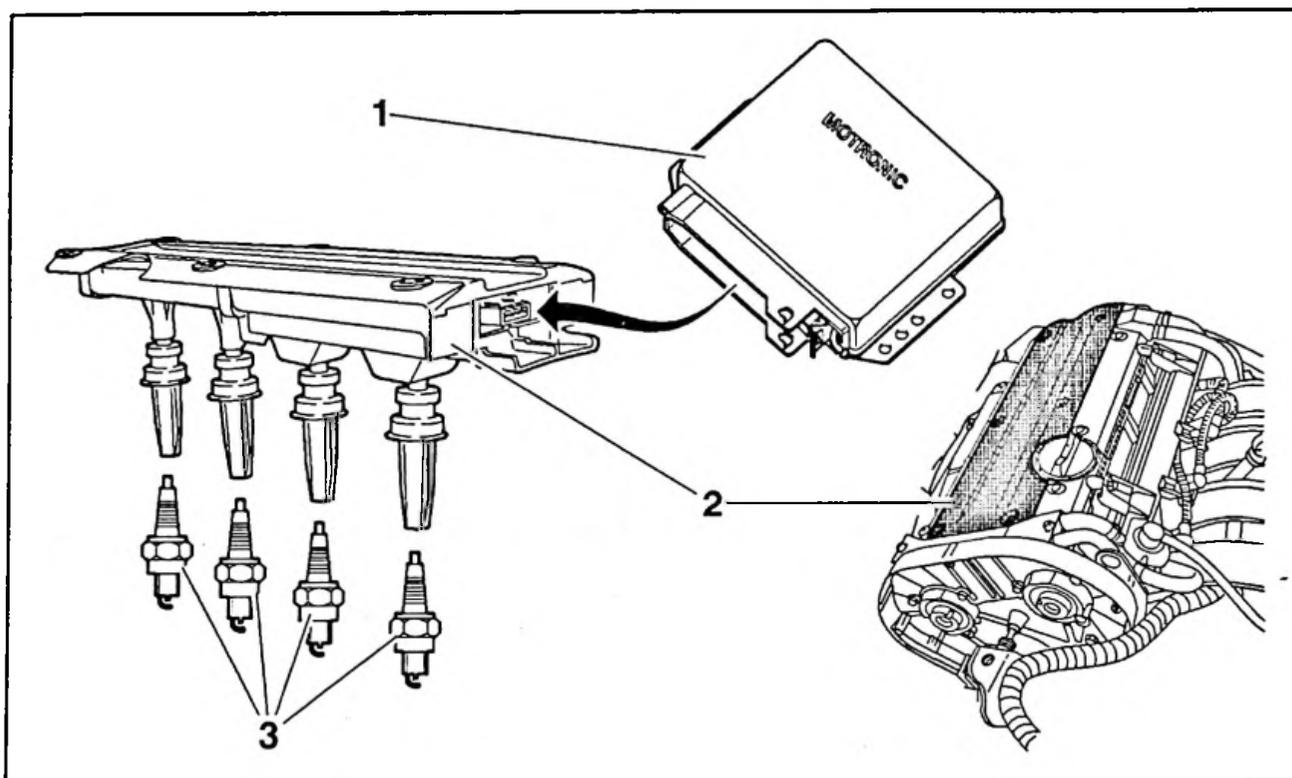


Fig. B1HP001D

(1) calculateur injection allumage.

(2) boîtier bobines d'allumage.

(3) bougies d'allumage.

Particularités :

- bobine d'allumage "jumostatique"
- l'allumage du type "commandé" à distribution jumeau statique, comprend une bobine pour deux cylindres
- le module d'allumage est intégré au calculateur
- bougies d'allumage résistives
- les bobines sont solidaires d'un boîtier compact logé et fixé sur la culasse
- le boîtier compact coiffe les bougies d'allumage

2 - BOITIER BOBINES COMPACT

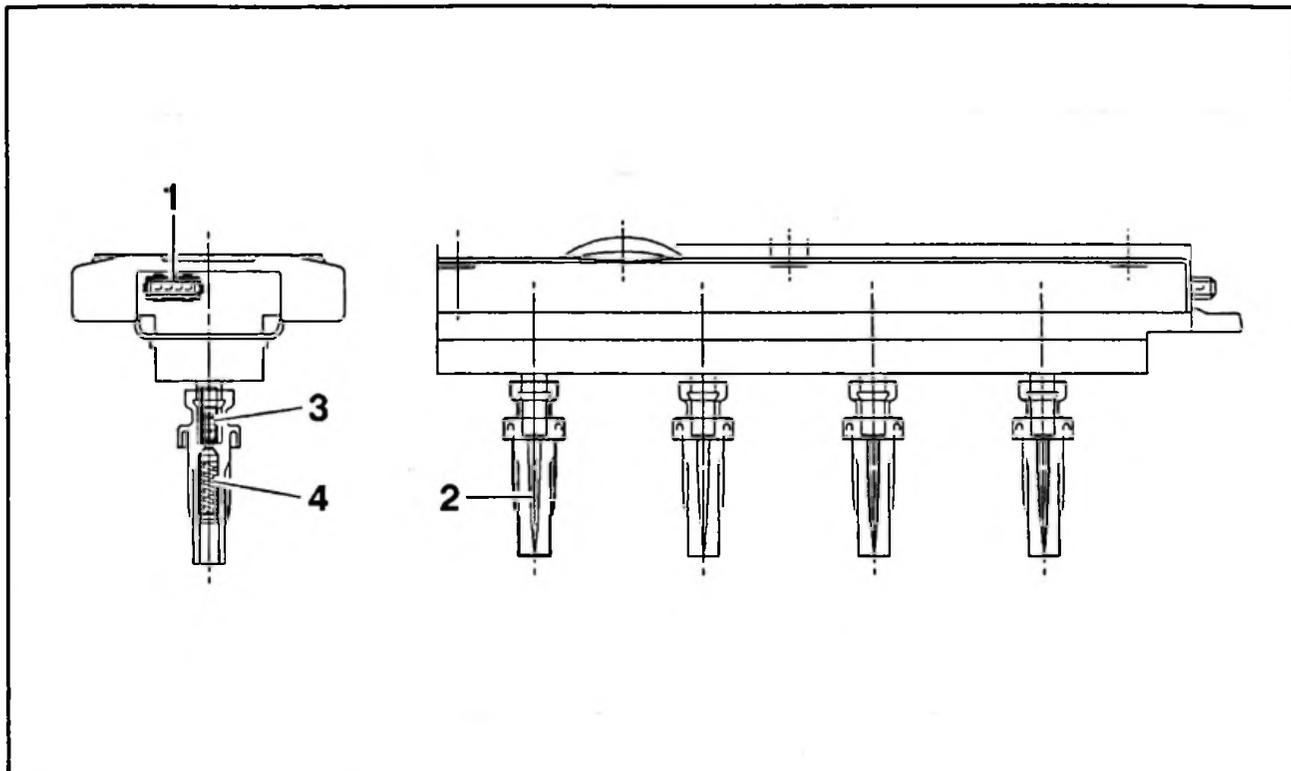


Fig : B1HP0D2D

(1) connecteur basse tension (4 voies noir).

(2) prolongateur de liaison bobine/bougie.

(3) borne haute tension.

(4) plot en laiton, ressort en acier inox.

Les 2 bobines du boîtier compact sont du type à étincelles perdues :

- une bobine alimente la paire de cylindres 1 et 4
- l'autre bobine alimente la paire de cylindres 2 et 3

Les bobines et les fils haute tension sont noyés dans la résine du boîtier bobines compact.

3 - BOUGIES D'ALLUMAGE

Caractéristiques :

- bougies d'allumage à siège plat
- couple de serrage : 3 m.daN
- écartement des électrodes : 0,9 mm
- résistance : $R = 6000 \pm 3000$ ohms
- références : BOSCH FR 8LDC -
EYQUEM RFC 42LS 2E

PRINCIPE GENERAL : INJECTION BOSCH MP5.1.1

1 – SCHEMA DE PRINCIPE

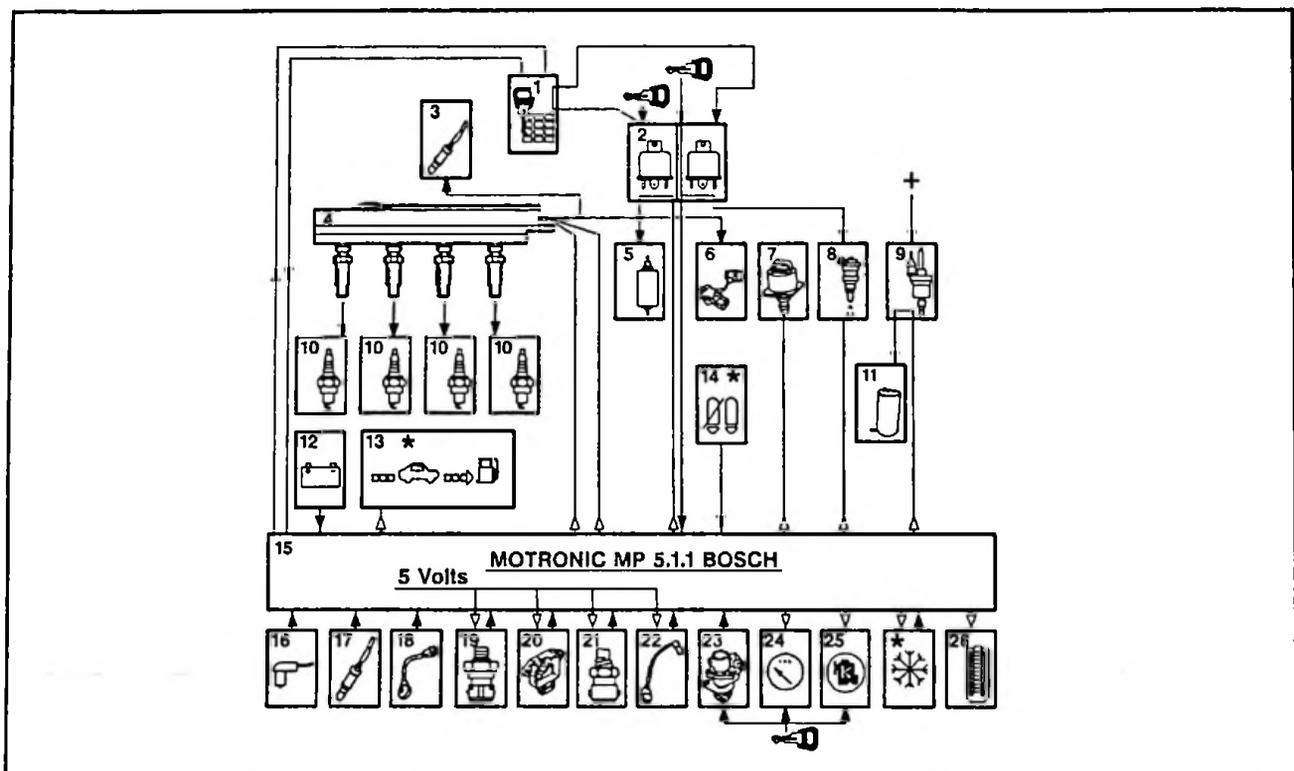


Fig : B1HP0DVD

- | | |
|---|---|
| (1) clavier antidémarrage codé. | (15) calculateur d'injection. |
| (2) relais double : puissance – alimentation. | (16) capteur PMH et de régime moteur. |
| (3) sonde à oxygène – résistance de chauffage. | (17) sonde à oxygène. |
| (4) boîtier bobines d'allumage (*). | (18) capteur de cliquetis. |
| (5) pompe à essence. | (19) capteur pression tubulure d'admission. |
| (6) résistance réchauffage boîtier papillon. | (20) potentiomètre axe papillon. |
| (7) moteur pas-à-pas régulation ralenti. | (21) sonde de température d'eau moteur. |
| (8) injecteurs. | (22) sonde de température d'air. |
| (9) électrovanne purge canister. | (23) capteur vitesse véhicule. |
| (10) bougies d'allumage. | (24) compte-tours. |
| (11) canister. | (25) voyant de diagnostic. |
| (12) batterie. | (26) prise diagnostic. |
| (13) ordinateur de bord *. | |
| (14) boîte de vitesses automatique * (autorisation de démarrage du moteur, sélecteur de vitesses en position P ou N). | |

NOTA : * selon équipement.

Le calculateur électronique (15) gère l'allumage et l'injection en fonction des différents paramètres reçus.

Ces paramètres sont :

- la vitesse du moteur et la position du vilebrequin (capteur PMH (16))
- la pression d'air admise (capteur de pression (19))
- la position du papillon des gaz (potentiomètre papillon (20))
- la température du moteur (thermistance d'eau (21))
- la température d'air admis dans les cylindres (sonde de température d'air (22))
- la vitesse du véhicule (capteur vitesse véhicule (23))
- la teneur en oxygène des gaz d'échappement (sonde à oxygène (17))
- le cliquetis (capteur cliquetis (18))
- la demande de réfrigération
- la tension de la batterie

En exploitant ces informations, le calculateur commande :

- la pompe à essence (5)
- la quantité d'essence injectée, proportionnelle au temps d'ouverture des injecteurs (8) (voir NOTA : "1")
- le point d'avance à l'allumage et le temps de charge de la bobine (4) (voir NOTA : "2")
- la régulation du régime de ralenti (moteur pas à pas)
- le recyclage des vapeurs d'essence (électrovanne purge canister (9))

- la coupure de l'injection en sur-régime et en décélération
- la coupure de la réfrigération *
- ordinateur de bord * (signal consommation instantanée)
- le compte-tours
- voyant de diagnostic
- le dialogue clavier antidémarrage codé *

NOTA : * selon équipement.

Le calculateur gère également les fonctions suivantes :

- les stratégies de secours
- le diagnostic avec mémorisation des défauts ; le contrôle s'effectue avec le boîtier ELIT ou la station SOURIAU 26A

NOTA : "1" – les 4 injecteurs sont commandés simultanément à chaque tour moteur.

NOTA : "2" – la bobine commande simultanément les bougies des cylindres 1 et 4, ainsi que les bougies des cylindres 2 et 3. Il y a création de 2 étincelles à chaque déclenchement de la bobine, l'une en fin de compression et l'autre en phase d'échappement (étincelle perdue).

ATTENTION : Ordre d'allumage : 1-3-4-2.

2 – CYCLE D'ALLUMAGE ET D'INJECTION

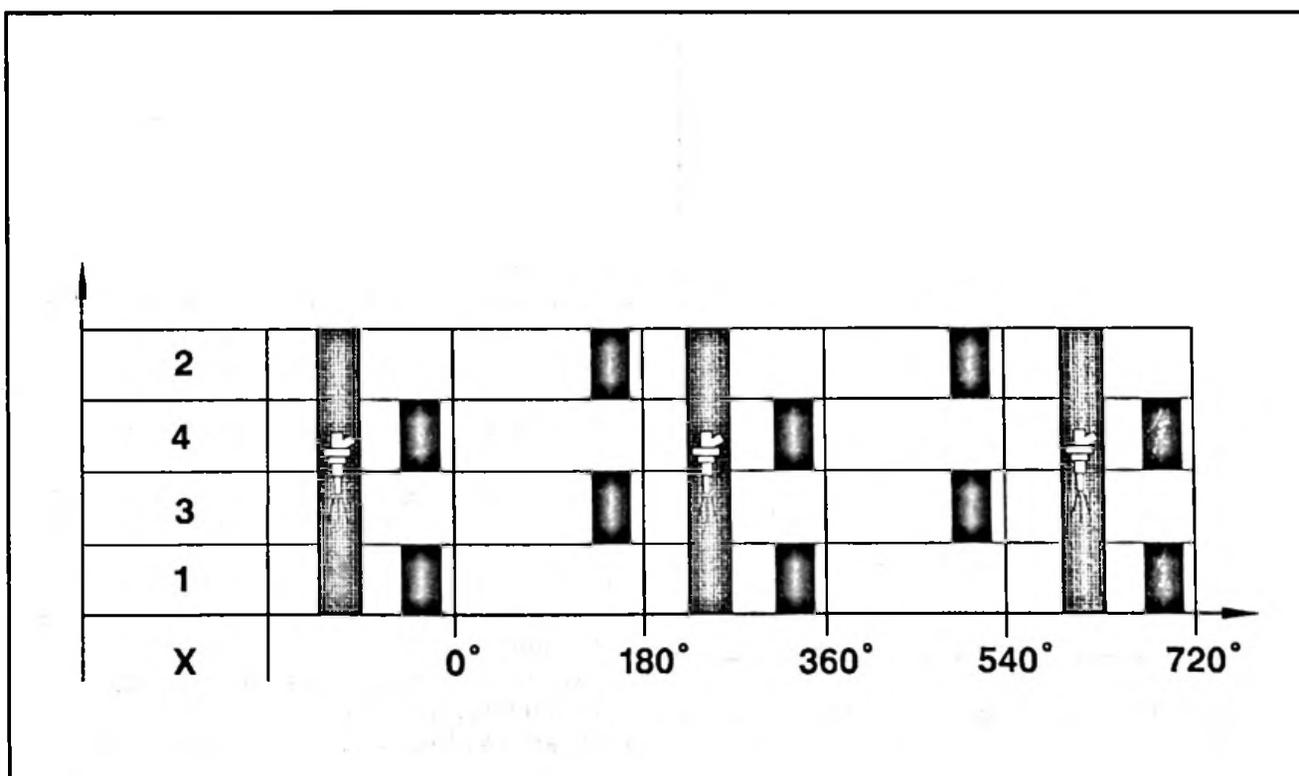


Fig : B1HP081D

X : cylindre.

FONCTION : ELEMENTS DU SYSTEME

1 - CALCULATEUR D'INJECTION

1.1 - Fonction

En exploitant les informations reçues par les différents capteurs et sondes, le calculateur assure plusieurs fonctions :

- calcul du temps d'ouverture des injecteurs
- calcul de l'avance à l'allumage

Ces fonctions permettent d'optimiser le rendement du moteur.

Le calculateur gère également les fonctions suivantes :

- la commande des injecteurs
- commande du relais de pompe à essence
- fonction commande moteur pas à pas de régulation de ralenti
- gestion du voyant de diagnostic
- commande électrovanne de purge canister
- information compte-tours
- autodiagnostic
- fonctionnement en modes dégradés
- le dialogue clavier antidémarrage codé
- signal consommation de carburant (12680 impulsions pour un litre de carburant injecté)

1.2 - Description

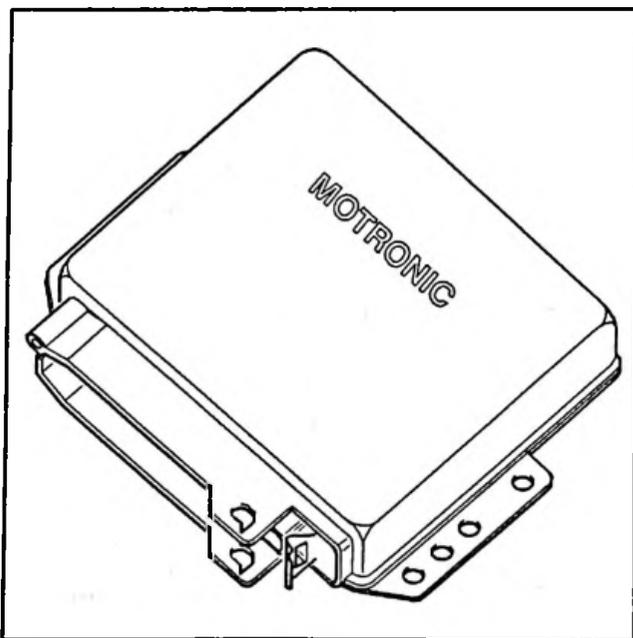


Fig : B1HP0DXC

Connecteur sur calculateur : 55 voies (37 voies utilisées).

Affectation des voies du connecteur :

- (1) commande de la bobine double (cylindres 1 - 4)
- (2) masse : étages de puissance d'allumage
- (3) commande du relais de pompe à essence
- (4) sortie : signal consommation de carburant (ordinateur de bord)
- (5) commande : vanne de purge de canister
- (6) sortie : information compte-tours
- (7) information : capteur pression tubulure d'admission
- (8) signal (+) capteur de cliquetis
- (9) information : vitesse véhicule
- (10) masse : sonde à oxygène
- (11) signal (-) capteur de régime et de position
- (12) alimentation + 5 Volts : potentiomètre papillon ; capteur pression
- (13) ligne de diagnostic : ligne L
- (14) masse de puissance : blindage ; capteur de cliquetis
- (15) commande : moteur pas à pas (1er enroulement)
- (16) ligne de diagnostic : ligne K
- (17) commande : injecteurs
- (18) + batterie permanent - mémoires autodiagnostic
- (19) masse électronique : blindage ; sonde à oxygène ; capteur de régime et de position
- (20) commande de la bobine double (cylindres 2 - 3)
- (21) commande : moteur pas à pas (2ème enroulement)
- (22) commande : voyant de diagnostic - sortie ADC
- (23) commande relais pilotage compresseur réfrigération
- (24) commande : moteur pas à pas (2ème enroulement)
- (25) information température moteur sonde de température d'eau
- (26) masse : sonde de température d'eau ; sonde de température d'air ; capteur de pression d'air ; potentiomètre papillon ; capteur de cliquetis
- (27) information température d'air
- (28) information : sonde à oxygène
- (29) information : position du papillon
- (30) signal (+) capteur de régime et de position
- (31) information : position du commutateur BVA
- (32) information demande de réfrigération (par la température AC-TH)
- (33) commande : moteur pas à pas (1er enroulement)
- (34) information demande de réfrigération (par commutateur AC-ON)
- (35) entrée ADC (ou +AC pour powerlatch)
- (36) commande : relais principal ; version sans antidémarrage codé
- (37) alimentation du calculateur en (+) par relais

2 – CAPTEUR PMH

2.1 – Fonction

Le capteur fournit au calculateur, les informations suivantes :

- la vitesse de rotation moteur
- la position du vilebrequin

L'information délivrée par ce capteur est une tension alternative variant en fonction de la vitesse de rotation du moteur.

2.2 – Description

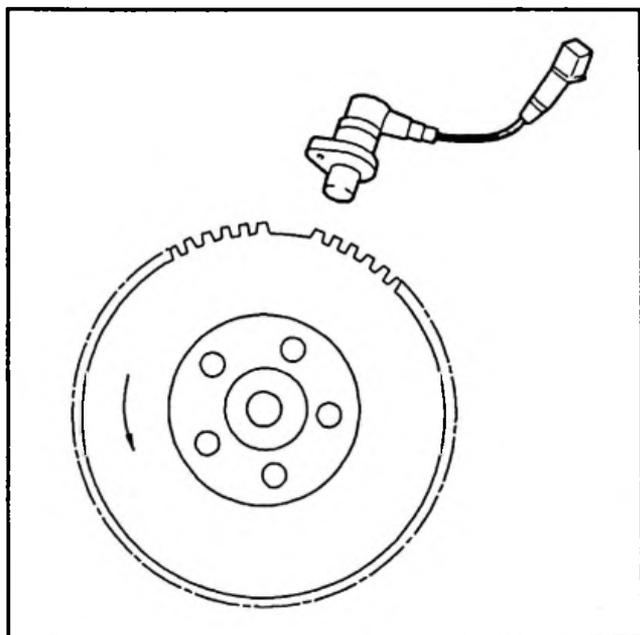


Fig : B1HP06VC

Le capteur est constitué d'un noyau magnétique et d'un bobinage.

L'élément en mouvement est une couronne de 60 dents ; 2 dents ont été enlevées pour donner le "top".

3 – SONDE A OXYGENE

3.1 – Fonction

Implantation : la sonde à oxygène est placée sur l'échappement entre le moteur et le pot catalytique.

La sonde à oxygène délivre pratiquement en permanence une information au calculateur sur le dosage air-essence.

Le signal émis est du type "binaire".

L'information dosage "riche" ou "pauvre" se concrétise par des tensions de 0 à 1 V :

- mélange pauvre = 0,1V
- mélange riche = 0,8V

Un dispositif de réchauffage interne à cet élément lui permet d'atteindre rapidement sa température de fonctionnement.

3.2 – Description

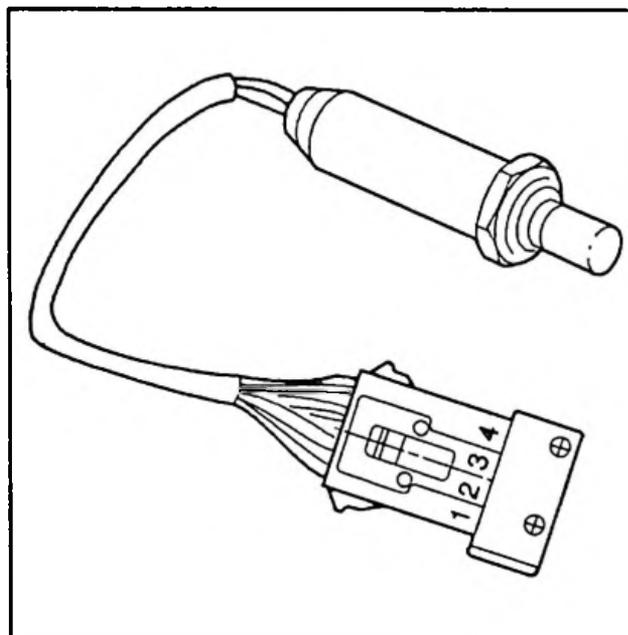


Fig : B1HP0DWC

La sonde est équipée d'un connecteur 4 voies à étrier.

Affectation des voies du connecteur :

- voies 1,2 = résistance de chauffage
- voies 3,4 = signal mesure

4 – CAPTEUR DE CLIQUETIS

4.1 – Fonction

Implantation : carter cylindres.

L'information cliquetis moteur, transmise par le capteur, permet au calculateur de corriger l'avance à l'allumage (réduction).

Le cliquetis est un phénomène vibratoire dû à une combustion détonante du mélange air/carburant dans l'un des 4 cylindres.

4.2 – Description

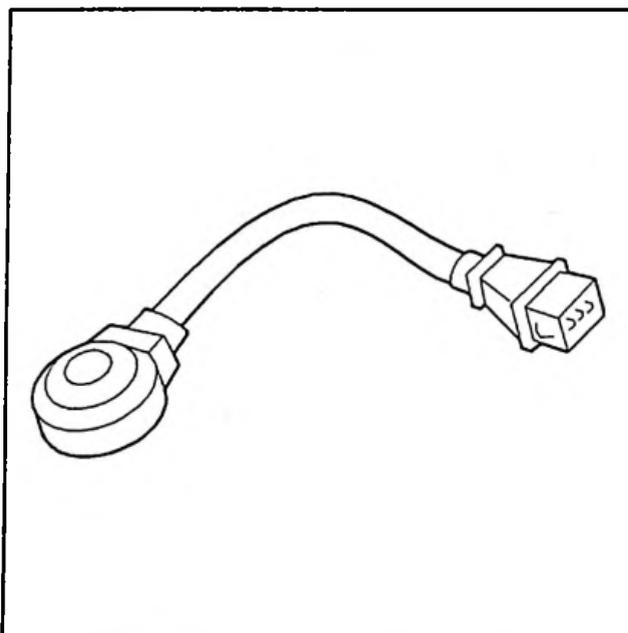


Fig : B1HP07EC

Cet élément est alimenté en 5 V par le calculateur.

Cet élément est de type piézoélectrique.

Le capteur transmet des pics de tension au calculateur d'injection lorsqu'il y a du "cliquetis".

5 – CAPTEUR PRESSION

5.1 – Fonction

Le capteur permet de déterminer la pression d'air dans la tubulure d'admission.

La mesure de la pression dans la tubulure d'admission permet au calculateur de définir la quantité d'air entrant dans le moteur afin de doser la quantité d'essence.

5.2 – Description

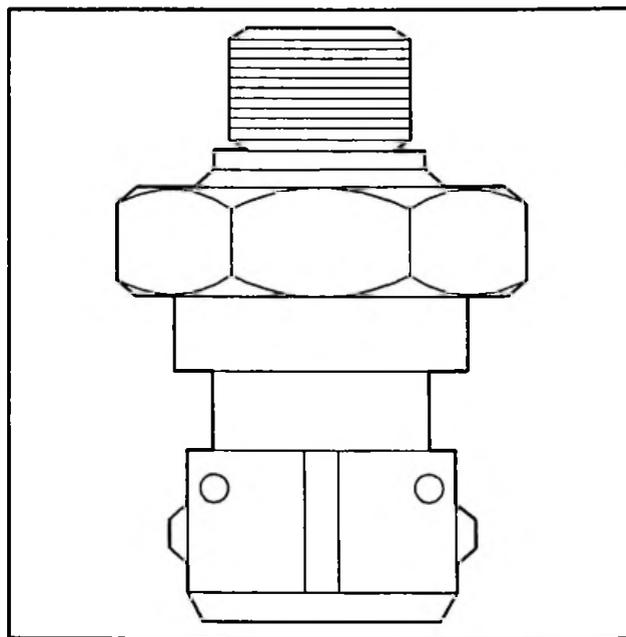


Fig : B1HP00YC

Cet élément est alimenté en 5 V par le calculateur.

Le signal électrique transmis au calculateur par cet élément varie de 0 à 5 V en fonction de la pression mesurée.

6 – POTENTIOMETRE PAPILLON

6.1 – Fonction

Le potentiomètre papillon informe le calculateur d'injection de la position du papillon des gaz.

L'information délivrée par cet élément est utilisée pour :

- la reconnaissance des positions "pied levé" et "pied à fond"
- les stratégies d'accélération, de décélération et de coupures d'injection

6.2 – Description

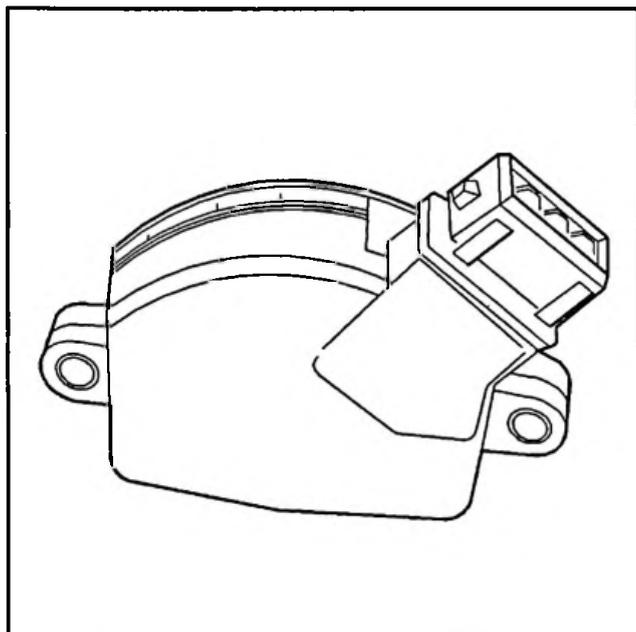


Fig : B1HP06WC

Cet élément est alimenté en 5 V par le calculateur.

Le signal électrique transmis au calculateur par cet élément varie de 0 à 5 V en fonction de la position du papillon.

7 – SONDE DE TEMPERATURE D'EAU MOTEUR

7.1 – Fonction

La sonde de température d'eau informe le calculateur de la température du liquide de refroidissement moteur.

En fonction de la température, le calculateur apporte des corrections au niveau de l'injection et de l'allumage.

7.2 – Description

La sonde est constituée d'une résistance de type CTN (résistance à coefficient de température négatif).

Plus la température augmente plus sa valeur de résistance diminue.

8 – SONDE DE TEMPERATURE D'AIR

8.1 – Fonction

La sonde de température d'air informe le calculateur de la température de l'air admis.

Cette information permet d'ajuster la quantité de carburant injecté.

8.2 – Description

La sonde est constituée d'une résistance de type CTN (résistance à coefficient de température négatif).

Plus la température augmente plus sa valeur de résistance diminue.

9 – CAPTEUR VITESSE VEHICULE

Implantation : sur le carter d'embrayage.

Le capteur informe le calculateur de la vitesse du véhicule.

Cet élément est du type "à effet Hall" :

- 5 "tops" par mètre
- 8 "tops" par tour

A partir de ces paramètres, le calculateur détermine :

- le rapport de boîte de vitesses engagé
- la vitesse du véhicule

10 – MOTEUR PAS A PAS

10.1 – Fonction

La régulation de ralenti est assurée par le moteur pas à pas intégré au boîtier papillon.

Cet élément, commandé par le calculateur, contrôle le débit d'air pris en dérivation du boîtier papillon.

But de ce contrôle :

- fournir le débit d'air additionnel à froid (ralenti accéléré)
- réguler le régime de ralenti à chaud en fonction de la charge moteur
- améliorer les phases transitoires de fonctionnement moteur

NOTA : Ce dispositif permet d'avoir une fonction "dash-pot".

Le moteur pas à pas est piloté directement par le calculateur.

10.2 - Description

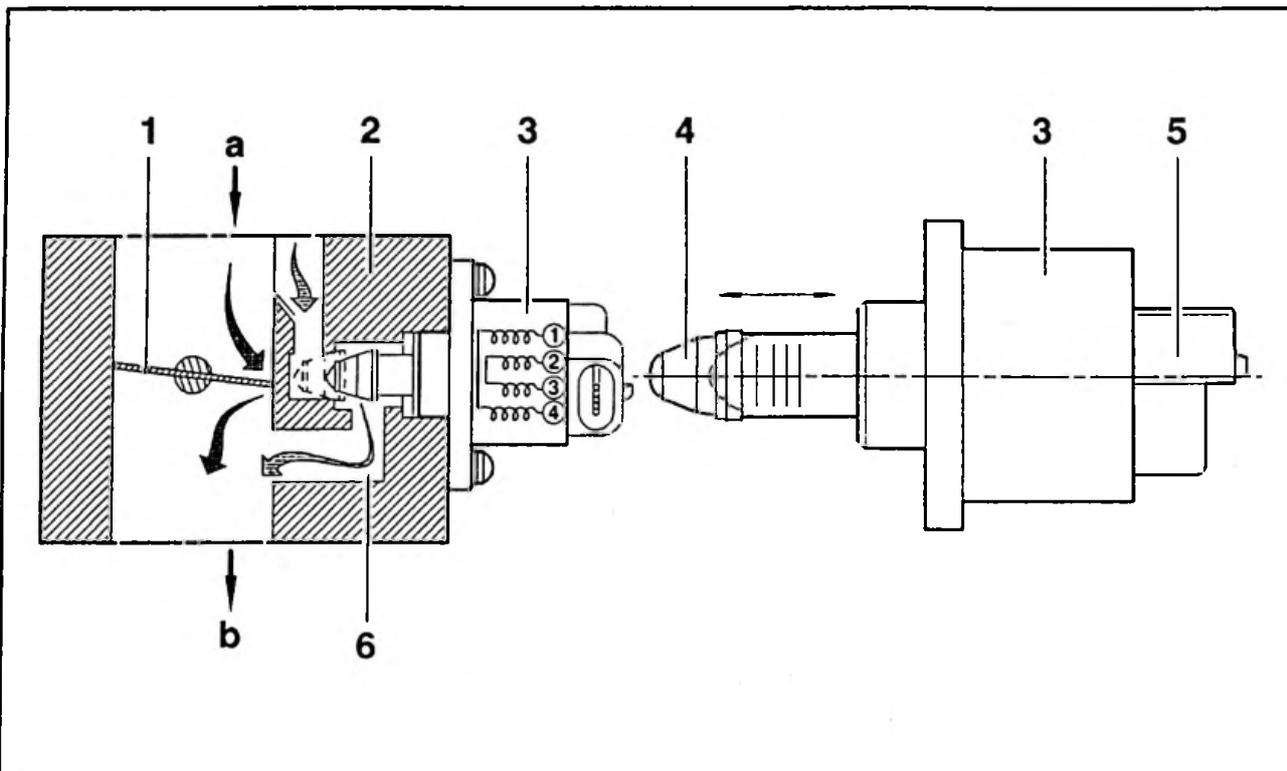


Fig : B1HP0DZD

- (1) papillon d'air.
- (2) boîtier papillon.
- (3) moteur pas à pas.
- (4) boisseau.
- (5) connecteur électrique.
- (6) conduit d'air additionnel.

"a" arrivée d'air = filtre à air.

"b" sortie d'air = répartiteur d'admission.

Le moteur pas à pas converti les impulsions électriques fournies par le calculateur d'injection par un déplacement du boisseau.

Le boisseau se déplace dans l'axe du moteur et permet de moduler la quantité d'air passant par le conduit d'air additionnel.

PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT : INJECTION BOSCH MP5.1.1

1 – INJECTION/ALLUMAGE

Le calculateur gère à la fois l'injection et l'allumage (dosage du mélange air essence).

La quantité de carburant injecté est proportionnelle au temps d'ouverture des injecteurs qui est déterminé en fonction de 3 paramètres principaux :

- charge moteur : capteur pression
- la vitesse de rotation moteur (capteur PMH)
- de l'information de la sonde à oxygène

NOTA : La sonde à oxygène est placée sur l'échappement entre le moteur et le pot catalytique.

De multiples autres corrections sont également appliquées lors du fonctionnement, afin de tenir compte des variations :

- de l'état thermique du moteur (sonde de température d'eau)
- des conditions de fonctionnement (phase de ralenti, stabilisé, pleine charge, régimes transitoires, coupure d'injection)
- de la pression atmosphérique (correction altimétrique)

1.1 – Correction de démarrage moteur froid

Le calculateur d'injection corrige le débit des injecteurs pendant l'action du démarreur.

Cette quantité est injectée en mode asynchrone donc constante dans le temps et ne dépend que de la température du liquide de refroidissement.

Le moteur une fois démarré reçoit une quantité injectée en mode asynchrone avec l'allumage qui varie en permanence avec son évolution thermique.

En parallèle, le débit d'air additionnel est contrôlé en fonction des mêmes paramètres, ce qui permet d'avoir un régime moteur après départ fonction de la température.

1.2 – Régulation du régime de ralenti

Le boîtier papillon est équipé d'un moteur pas à pas qui permet d'éviter les phénomènes suivants :

- importantes variations du régime de ralenti du moteur dues aux différents accessoires implantés sur les véhicules, suivant leur état de fonctionnement
- variations du régime de ralenti du moteur dues au vieillissement du moteur

Ce dispositif permet d'avoir une fonction "dash-pot".

1.3 – Fonctionnement en régimes transitoires

La commande des injecteurs est corrigée en fonction des variations suivantes :

- position du papillon
- pression dans la tubulure d'admission

La détection de ces régimes (accélérations/décélérations) s'effectue par l'intermédiaire du potentiomètre papillon ou du capteur de pression.

Dans ces modes de fonctionnement la quantité de carburant injectée dépend de la variation de l'angle du papillon ou de la variation de la pression.

1.4 – Correction pleine charge

En s'approchant de la pleine charge, le mélange air/carburant doit être enrichi pour obtenir les meilleures performances du moteur.

Dans les cas des systèmes bouclés par sonde à oxygène, l'information de celle-ci n'est plus prise en compte par le calculateur : le calculateur gère alors l'avance à l'injection en boucle ouverte.

1.5 – Synchronisation – asynchronisation

Les temps d'injection sont très faibles : de l'ordre de 1,5 à 2 ms en synchrone.

Le calculateur commande l'injection à 60° après le PMH 4 fois par cycle.

Dans le cas de fonctionnement en régimes transitoires, le calcul du temps est inférieur à 1,5 ms, il y a désynchronisation par rapport au cycle.

La synchronisation est rétablie lorsque le calcul redevient supérieur à 1,5 ms (hystérésis front montant).

Il y a asynchronisation au démarrage à froid et en accélération (enrichissement instantané du mélange).

1.6 – Coupure en décélération

Pendant la décélération moteur à chaud, papillon des gaz fermé (pied levé), l'injection de carburant est coupée pour :

- diminuer la consommation
- minimiser la pollution
- éviter la montée en température du catalyseur

1.7 – Correction par sonde à oxygène

Au ralenti moteur chaud, en stabilisé charges partielles, le signal émis par la sonde permet d'ajuster le débit de l'injecteur de façon à rester à la richesse stœchiométrique $R = 1/15$ ou $\lambda = 1$.

1.8 – Correction altimétrique

La masse d'air absorbée par le moteur varie en fonction de la pression atmosphérique donc avec l'altitude.

Le correcteur altimétrique tient compte de cette variation de pression et corrige proportionnellement le temps de commande de l'injection (quantité de carburant injectée).

Cette mesure de pression s'effectue à la mise du contact, et lorsque le moteur fonctionne à bas régime.

1.9 – Calcul de l'avance à l'allumage

Il est déterminé par le calculateur d'injection en fonction d'une cartographie fonction du régime et de la charge moteur.

Une correction dynamique de l'avance à l'injection est appliquée au ralenti.

Cette correction stabilise le moteur par des variations d'avance d'un PMH à l'autre, en positif ou négatif, par rapport à la valeur cartographique.

Des corrections de l'avance à l'injection sont également appliquées pendant les phases transitoires.

1.10 – Mode dégradé

Après avoir détecté la défaillance d'un émetteur, le calculateur d'injection remplace celui-ci par une valeur programmée au préalable (cartographie).

2 – RECYCLAGE DES VAPEURS D'ESSENCE (CANISTER)

L'électrovanne, pilotée par le calculateur d'injection, permet le recyclage des vapeurs d'essence stockées dans le canister.

Phases de fonctionnement :

- moteur arrêté = l'électrovanne est ouverte, le canister absorbe les vapeurs de carburant en provenance du réservoir
- moteur arrêté, contact mis = l'électrovanne est fermée
- moteur tournant = le calculateur d'injection commande l'électrovanne de purge en tension variable pour augmenter la richesse du mélange air/carburant (sous certaines conditions)
- à la coupure du contact = l'électrovanne reste alimentée pendant quelques secondes (purge canister fermée) afin d'éviter des phénomènes d'auto-allumage

3 – AUTRES FONCTIONS

3.1 – Réfrigération

Le calculateur peut couper l'alimentation de l'embrayage électromagnétique du compresseur de réfrigération dans les cas suivants :

- démarrage du véhicule
- lors d'une accélération (reprise à bas régime, forte charge)

3.2 – Boîte de vitesses automatique

Le calculateur d'injection interdit l'injection lorsque le sélecteur ne se trouve pas en position "D" ou "N".

3.3 – Ordinateur de bord

Le calculateur d'injection envoie à l'ordinateur de bord l'information consommation instantanée sous forme de créneaux de tension.

3.4 – Antidémarrage codé

ATTENTION : En cas de perte du code d'antidémarrage codé, il est nécessaire de procéder au changement du calculateur d'injection.

REPARATION : INJECTION BOSCH MP5.1.1

1 – MOTEUR PAS A PAS

Il est nécessaire de procéder au recalage du moteur pas à pas, après l'une des opérations suivantes :

- débranchement ou remplacement du calculateur
- débranchement ou remplacement de la batterie

Procédure d'intervention :

- couper le contact
- attendre un minimum de 10 secondes
- mettre le contact
- attendre un minimum de 10 secondes (le moteur pas à pas se recale)
- démarrer le moteur

2 – CAPTEUR DE CLIQUETIS

IMPERATIF : Après toute intervention, serrer la vis de fixation à 2 m.daN.

3 – ELEMENTS NON REGLABLES

Potentiomètre papillon.

Capteur PMH.

4 – SONDE A OXYGENE

IMPERATIF : Ne pas graisser le connecteur de la sonde.