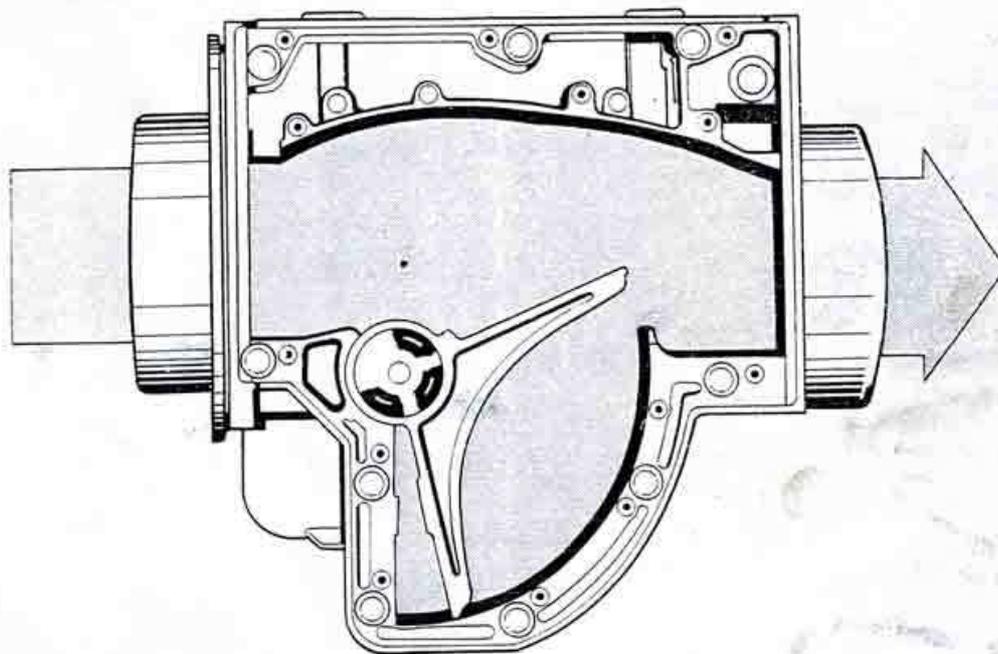


Systeme d'injection L-Jetronic

MOTOS SERIE K



PROBLEMES POSES PAR LA CARBURATION

Obtenir un mélange dosé air/essence en fonction de la charge du moteur, de la température, des impératifs de consommation et de pollution.

Pour obtenir ce mélange gazeux, il existe deux solutions :

- Par aspiration : c'est le giclage dans un carburateur
 - Par injection : c'est pousser le carburant sous une certaine pression
-

Le système d'injection offre les avantages suivants :

- Une diminution de la consommation spécifique du carburant et de la teneur des gaz d'échappement en oxyde de carbone et hydrocarbure imbrûlé par un dosage plus précis du carburant, ceci dans toutes les conditions de fonctionnement.
 - Une augmentation de puissance et une souplesse accrue dues à une répartition et une combustion uniforme dans tous les cylindres.
 - Un meilleur dosage du mélange en fonction de la température du moteur et de l'air aspiré.
-

PROBLEMES POSES PAR L'INJECTION

- 1°/ Mesurer la quantité d'air aspirée
- 2°/ Ajuster une quantité d'essence correspondante

C'est le rôle des systèmes d'injection d'essence qu'ils soient mécanique ou électronique.

Le système d'injection L-Jetronic est un des moyens qui permet de répondre aux deux impératifs, mesurer la quantité d'air aspirée et ajuster une quantité d'essence à cette quantité d'air.

Produit par la Société BOSCH, il fait son apparition en 1973 et équipe actuellement de nombreux véhicules de tourisme.

La lettre L provient du mot allemand LUFTMENGENMESSUNG qui signifie mesure du débit d'air aspiré.

C'est un système d'injection à commande électronique fonctionnant par intermitence. Pour doser d'une manière optimale le mélange air/essence l'appareil de commande électronique utilise deux paramètres principaux :

1°/ La quantité d'air aspirée mesurée par un débitmètre

2°/ Le régime moteur détecté par les générateurs de HALL

D'autres paramètres secondaires permettent d'améliorer la précision du dosage :

- Sonde de température d'eau du moteur
- Sonde de température d'air aspiré
- Contacteur de papillon → *Permet d'avoir un enrichissement en pleine charge et une coupure d'injection en décélération.*
- Tension de batterie

Le L-Jetronic se compose essentiellement de trois circuits :

- Circuit d'air
- Circuit d'essence
- Circuit électrique

Il doit répondre à cinq fonctions :

- Marche normale
- Ralenti
- Pleine charge
- Départ à froid
- Reprise

SCHEMA DE FONCTIONNEMENT DU L-JETRONIC

Il est constitué essentiellement de trois groupes fonctionnels :

- Le circuit de carburant

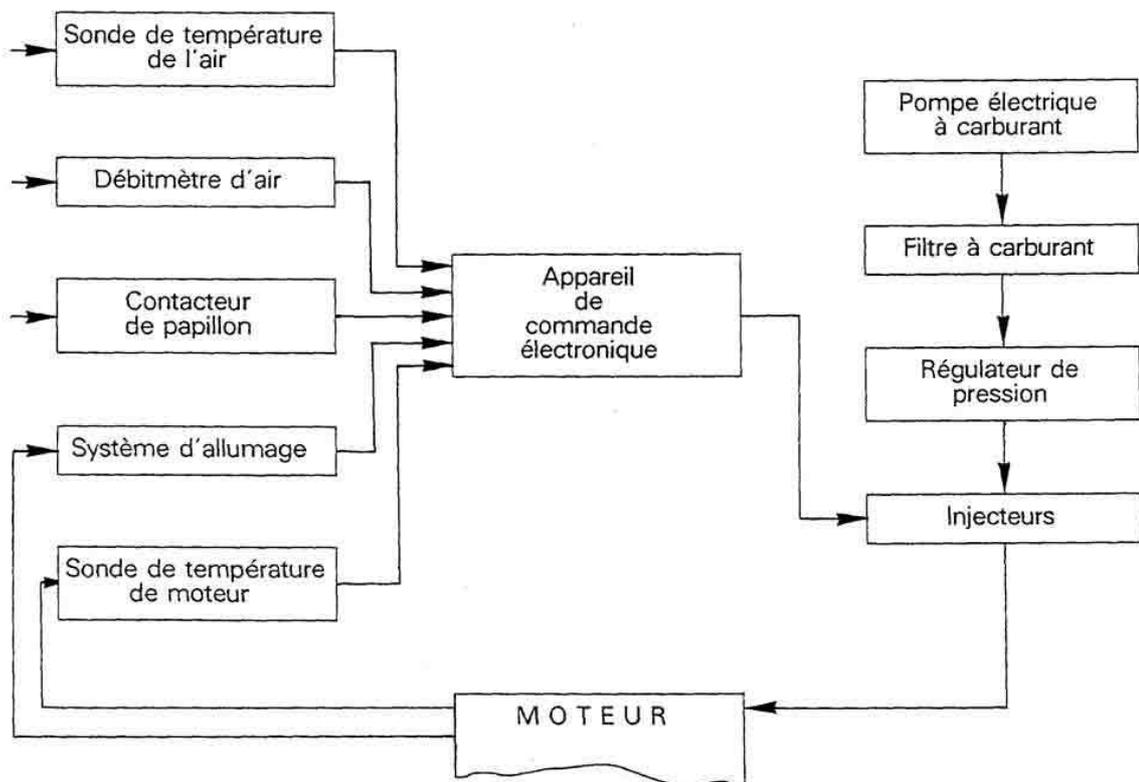
Il permet la circulation du carburant du réservoir vers les injecteurs, ceci à une certaine pression dont la valeur reste constante.

- Les sondes

Elles sont chargées, de mesurer le volume d'air aspiré, la température de cet air, l'état de charge du moteur, la vitesse de rotation du moteur ainsi que sa température.

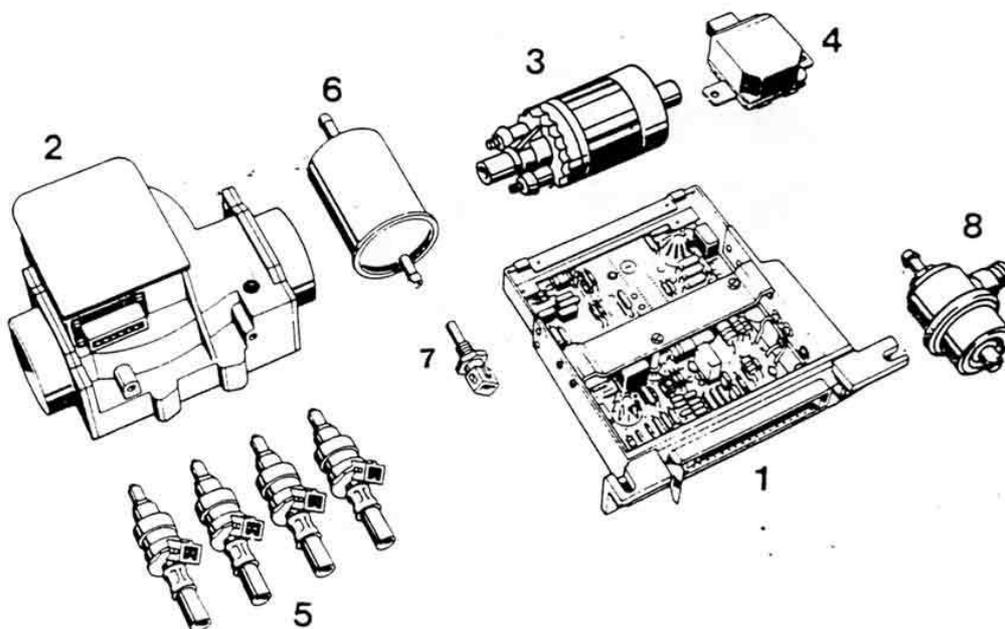
- L'appareil de commande électronique

Il exploite les informations données par les sondes et détermine la durée d'ouverture des injecteurs.



ÉLÉMENTS DU L-JETRONIC

1. Calculateur électronique
2. Débitmètre d'air
3. Pompe d'alimentation
4. Contacteur de papillon
5. Injecteurs
6. Filtre à essence
7. Sonde de température II (liquide de refroidissement)
8. Régulateur de pression

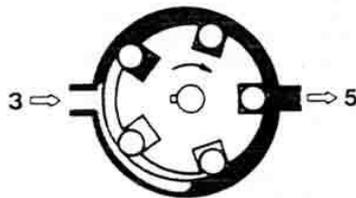
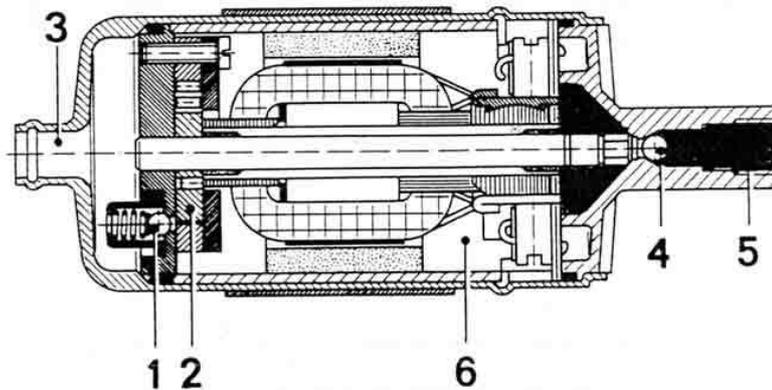


Circuit d'essence

La pompe à essence, à entraînement électrique, aspire l'essence dans le réservoir à travers un préfiltre. L'essence est ensuite refoulée à travers le filtre principal puis arrive à la conduite de distribution. L'essence parvient ainsi aux injecteurs.

Pompe à essence

La pompe multicellulaire à rouleaux est entraînée par un moteur électrique à aimant permanent. Sur la périphérie du rotor excentré sont pratiquées des découpes dans chacune desquelles se trouve un rouleau métallique. Les rouleaux sont repoussés vers l'extérieur par la force centrifuge et jouent le rôle d'un joint mobile. Le pompage a lieu sous l'effet de l'augmentation du volume d'essence du côté entrée et de la réduction du volume du côté sortie. En cas d'augmentation anormale de la pression, un clapet de décharge met en communication le côté refoulement et le côté aspiration. Lorsque la pompe est arrêtée, le clapet anti-retour logé dans le raccord côté refoulement maintient la réserve de pression nécessaire.



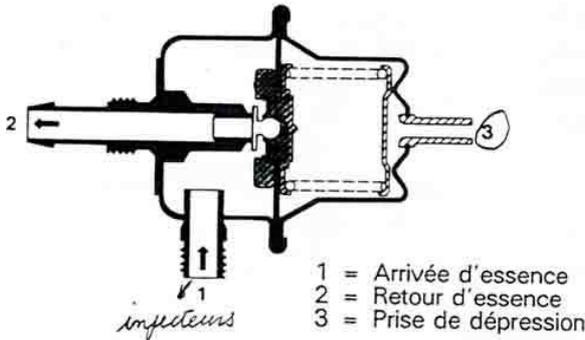
- 1 = Clapet de décharge (ouvre au delà de 4,5 bars)
- 2 = Chambre de la pompe multicellulaire à rouleaux
- 3 = Raccord d'aspiration
- 4 = Clapet anti-retour
- 5 = Raccord de refoulement
- 6 = Chambre de pression (débit 45 l/h)

*Contrôle du débit 0,4 l en 30 secondes
monter le filtre à essence dans le bon sens.
(EINS = entrée) - (AUS = sortie). Cause tamis métallique
à la sortie pour arrêter les particules de papier.
45 l heure pour refroidir les éléments d'injection*

Régulateur de pression avec conduite de trop-plein

Le régulateur de pression est installé sur la conduite de distribution il maintient constante la pression d'essence, indépendamment de la quantité d'essence refoulée et injectée. L'essence en excédent retourne au réservoir par une conduite de retour et par conséquent les injecteurs sont toujours alimentés avec de l'essence fraîche et sans bulles.

La chambre à ressort du régulateur de pression est reliée au collecteur d'air par un flexible. Ainsi la pression d'essence de l'ordre de $2,5 \pm 0,2$ bars peut être influencée en fonction de la dépression régnant dans la tubulure d'admission. La différence entre la pression d'injection et la pression de la tubulure d'admission reste toujours constante et la quantité d'essence injectée par les injecteurs ne dépend plus que de la durée d'ouverture.

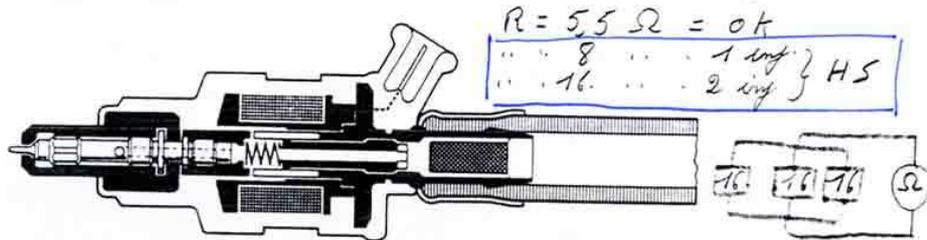


Pression d'essence 2,5 bars (3) reliée à la dépression du cylindre N° 3 K75 N° 4 K100 2,5 bars picage de dépression de brancher

Injecteur

Un injecteur électromagnétique se trouve directement devant la soupape d'admission de chaque cylindre, dans le conduit d'admission. Ces injecteurs sont branchés en parallèle et injectent simultanément, une fois par tour vilebrequin.

Lorsque l'aimant est excité et que l'aiguille de l'injecteur est décollée d'environ 0,15 mm de son siège, l'essence maintenue sous pression peut passer à travers la fente annulaire calibrée. Une pulvérisation est obtenue par un téton à coupe polie se trouvant à l'extrémité avant de l'aiguille de l'injecteur. Les temps d'actionnement et de mise au repos de l'injecteur sont de l'ordre de 1 ms, les temps d'ouverture varient entre 2 et 10 ms.



La résistance d'un injecteur fait 16 Ω la résistance peut être bonne mais ... grâces les injecteurs libère 1 fois par tour de vilebrequin et tous ensemble.

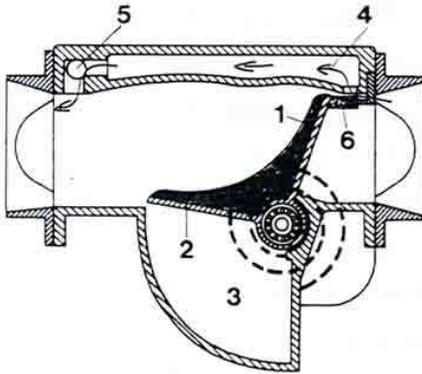
Débitmètre d'air

Dans le débitmètre d'air, un volet monté sur un axe et soumis à la pression d'un ressort hélicoïdal est placé dans le conduit d'admission. Le flux de l'air aspiré repousse le volet dans un certain angle, en fonction du débit.

Simultanément, pour stabiliser le volet, un volet de compensation bascule dans le boîtier d'amortissement en forme de croissant. L'interstice entre le volet de compensation et le boîtier d'amortissement, ainsi que le volume d'amortissement sont parfaitement adaptés pour permettre de bonnes reprises.

Une petite partie de l'air aspiré contourne le volet à travers un by-pass. En modifiant la section de ce by-pass, il est possible de faire varier le rapport du mélange d'essence/air au ralenti, car l'air en dérivation dans le by-pass n'est pas mesuré.

La sonde de température d'air est intégrée au débitmètre.

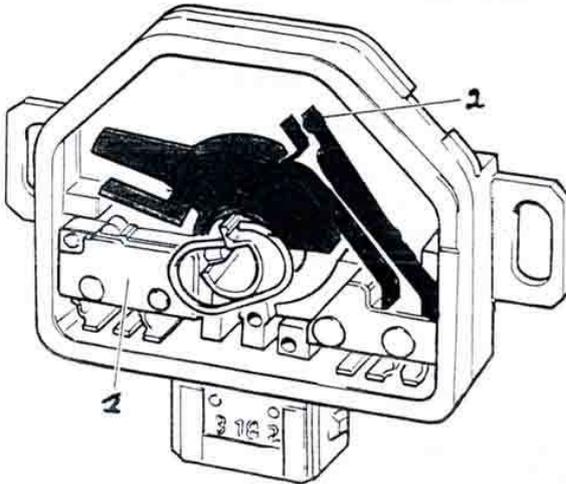


- 1 = Volet
- 2 = Volet de compensation
- 3 = Volume d'amortissement
- 4 = Conduit by-pass
- 5 = Vis de dosage d'air en dérivation (réglage CO)
- 6 = Butée d'arrêt

Les du réglage CO pour enrichir il faut serrer le vis 5 et desserrer pour appauvrir : 1/4 tour par 1/4 tours

Contacteur de papillon

L'axe du papillon actionne le contacteur de papillon dont les contacts transmettent au calculateur électronique les valeurs correspondants à la pleine ouverture ou à la fermeture du papillon des gaz.



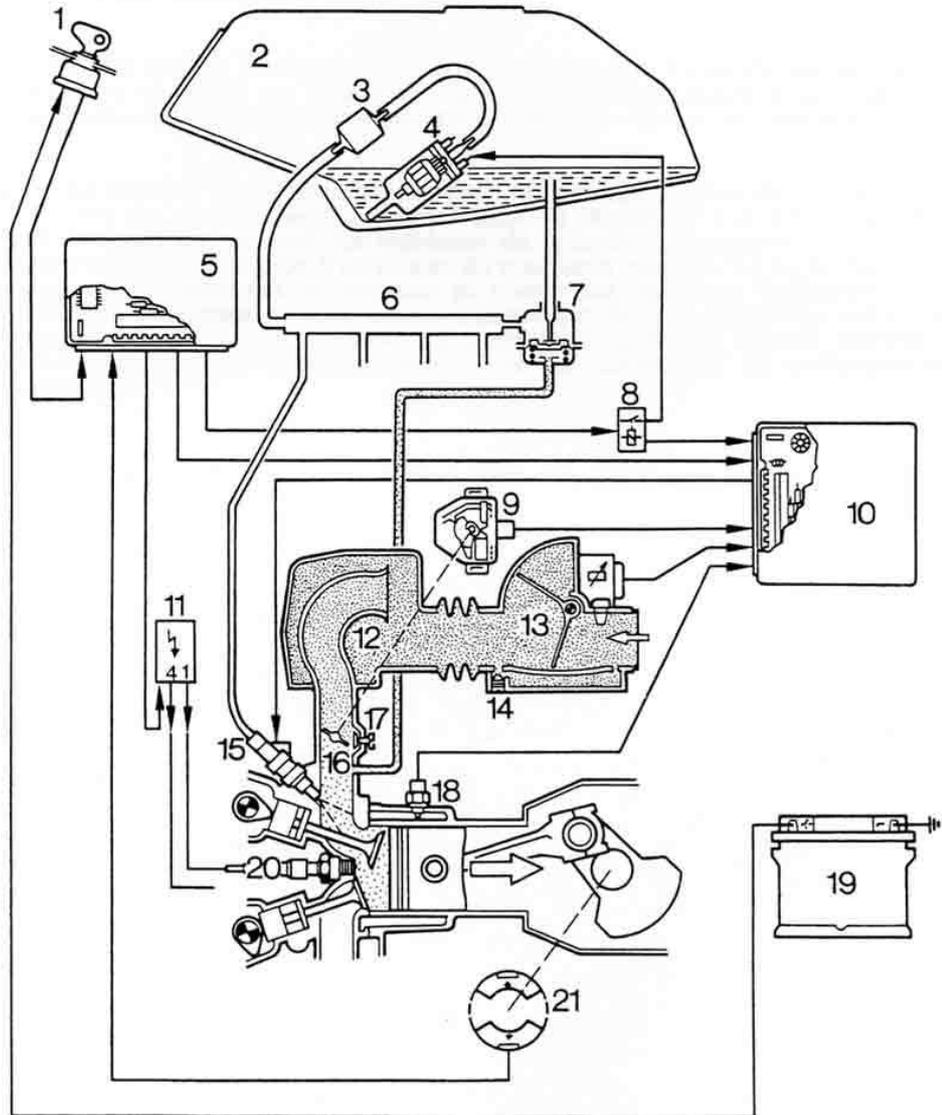
- 1 = Contact de ralenti
- 2 = Contact de pleine charge

- Le contacteur de pleine charge enrichit lors de l'accélération
- Le contacteur de ralenti = coupe de l'injection en décélération. La coupe en décélération se fait jusqu'à une retombée du régime à 2000 tr/min puis après réalimentation.

L-JETRONIC SCHEMA D'ENSEMBLE

1. Contacteur démarrage
2. Réservoir
3. Filtre à carburant
4. Pompe à carburant électrique
5. Boîtier de commande d'allumage
6. Pompe de distribution
7. Régulateur de pression
8. Relais d'injection
9. Contacteur de papillon
10. Boîtier de commande d'injection
11. Bobine d'allumage
12. Collecteur d'air
13. Débitmètre
14. Vis de réglage de richesse de ralenti
15. Injecteur
16. Papillon
17. Vis de réglage régime ralenti
18. Sonde de température d'eau
19. Batterie
20. Bougie
21. Emetteur de HALL

Installation d'injection - schéma

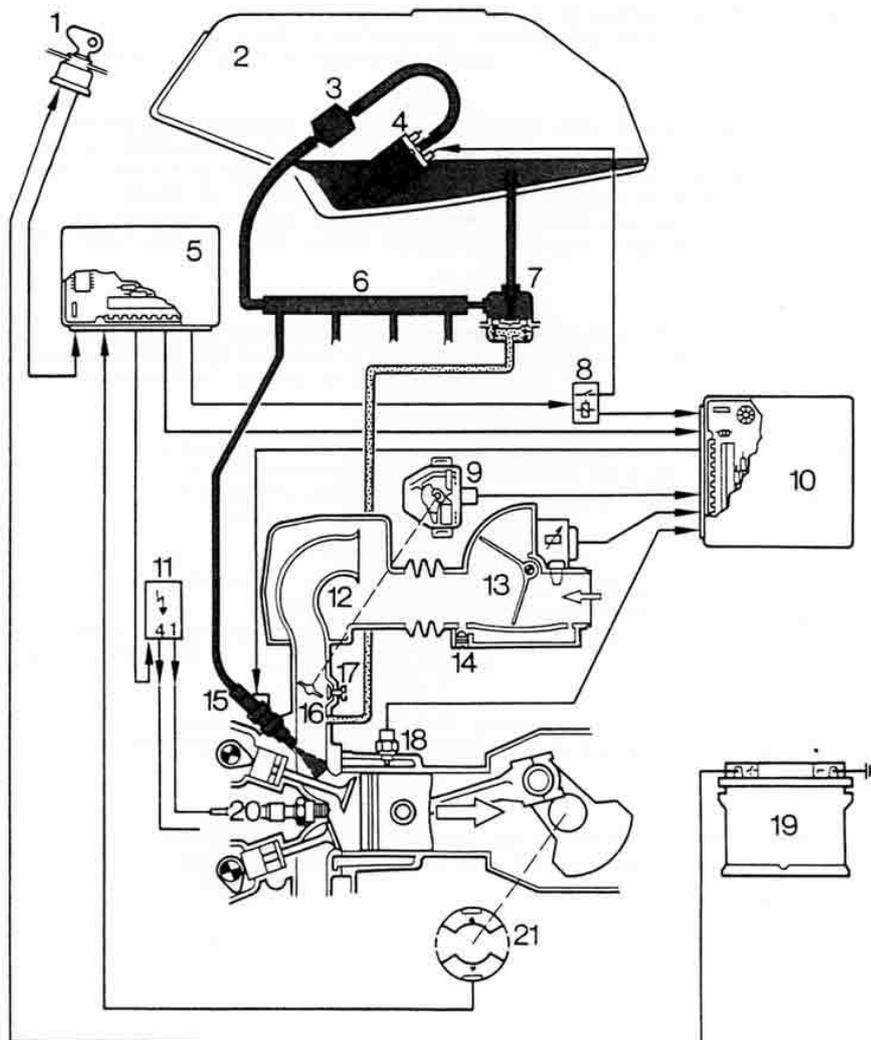


Trajet de l'essence

Une pompe électrique à galets (4) est noyée dans le réservoir avec le filtre à essence ; son débit est de 45 l/h. Les éléments sont accessibles après dépose du couvercle du réservoir. La pompe est protégée par un préfiltre à mailles fines, son alimentation électrique passe par la fiche du capteur électrique de niveau d'essence.

Après avoir traversé le filtre principal (3), l'essence parvient à la rampe (6) qui assure une pression d'essence identique aux quatre injecteurs. Cette rampe assure d'autre part une fonction d'accumulateur et empêche les écarts de pression au moment de l'injection.

Le régulateur de pression (7) à l'extrémité de cette rampe règle la pression d'essence sur 2,5 bars. En cas de dépassement de cette valeur, le régulateur s'ouvre et permet à l'essence de retourner au réservoir. Le régulateur de pression est raccordé par un tuyau souple de communication à la pipe d'admission du quatrième cylindre. Ce tuyau permet de maintenir constante la différence de pression au niveau des injecteurs, indépendamment des fluctuations de la dépression dans la pipe d'admission. Si cette précaution n'était pas prise, une augmentation de la dépression à l'admission (p.ex. au ralenti) entraînerait l'injection d'une trop grande quantité d'essence et par conséquent un enrichissement excessif du mélange.



- 2 = Réservoir à essence
- 3 = Filtre à essence
- 4 = Pompe à essence
- 6 = Rampe d'alimentation d'essence
- 7 = Régulateur de pression
- 15 = Injecteur

Trajet de l'air

Le système d'aspiration d'air assure la mesure du débit d'air et permet l'adaptation de la puissance et du couple en procurant un remplissage optimal des cylindres. En outre, ce système permet le réglage du CO et du régime de ralenti.

L'entrée d'air est située sur l'habillage du radiateur à l'avant droit. Après avoir traversé le filtre, l'air parvient au débitmètre qui comporte un volet. Lorsque le moteur tourne, le volet est déplacé par le courant d'air aspiré. Lors des changements d'ouverture des papillons, ce volet comportant un ressort de rappel sensible, adapte sa position en fonction du débit d'air. Une résistance solidaire du volet convertit les mouvements angulaires de ce dernier en variations de tension électrique qui seront ensuite traitées par l'appareil de commande d'injection.

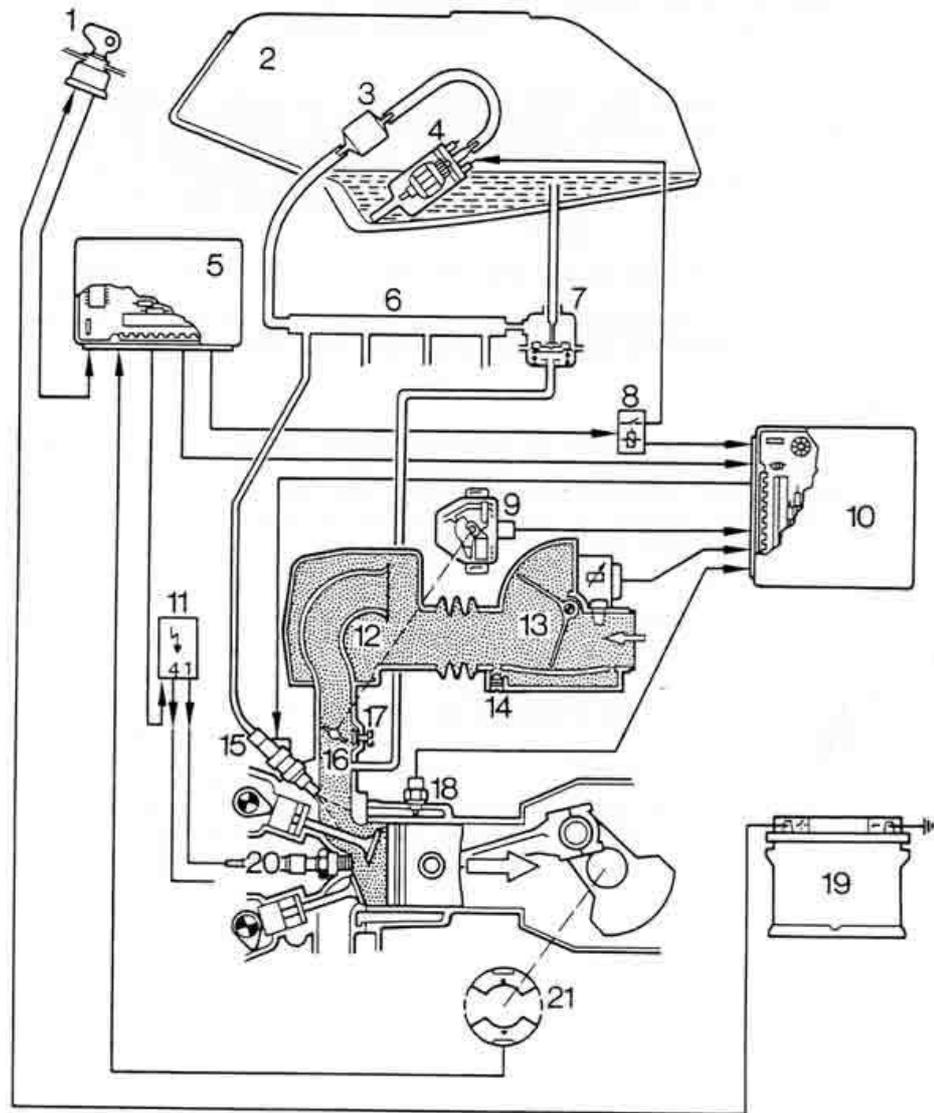
Le collecteur d'air répartit le flux dans les quatre tubulures d'admission. Ce dispositif assure ainsi le remplissage optimal des cylindres et participe donc au fonctionnement correct du moteur en ce qui concerne sa puissance et son couple.

Dans chacune des quatre tubulures d'admission se trouve un papillon. Les quatre papillons sont liés les uns aux autres et actionnent ensemble le contacteur de papillon qui comporte un contact de ralenti et un contact de pleine charge. Ce contacteur provoque la coupure d'injection en décélération et l'enrichissement en pleine charge.

La vis de réglage sur le débitmètre permet le réglage de la teneur en CO des gaz d'échappement. Elle modifie la section de passage du by-pass et exerce ainsi une influence sur le dosage air/essence étant donné que cet air de by-pass n'est pas mesuré par le volet du débitmètre d'air.

Il est important que le système d'admission soit parfaitement étanche à partir du débitmètre d'air et interdise toute aspiration d'air parasite qui entraînerait un appauvrissement du mélange.

Le réglage du régime de ralenti (950 tr/mn) s'effectue par l'intermédiaire des quatre vis by-pass des papillons (17), opération à effectuer à l'aide de l'appareil de synchronisation BMW.



- 12 = Collecteur d'air
- 13 = Débitmètre
- 14 = Vis d'air de by-pass
- 16 = Papillon
- 17 = Vis de réglage de ralenti

Mesure et commande électroniques

Le système électronique commande la durée d'ouverture des injecteurs et garantit à tout moment la disponibilité totale des ressources du moteur ainsi qu'une moindre consommation et une teneur en polluants minimum.

La sonde de température moteur est une résistance CTN (18) logée dans le circuit du liquide réfrigérant sur la culasse et dont la résistance diminue au fur et à mesure qu'augmente la température du moteur.
Dans l'appareil de commande d'injection sont mémorisés des programmes relatifs au dosage du mélange dans les diverses situations de marche.

Lors du démarrage, un enrichissement intervient tant que le bouton de commande de démarreur est enfoncé.

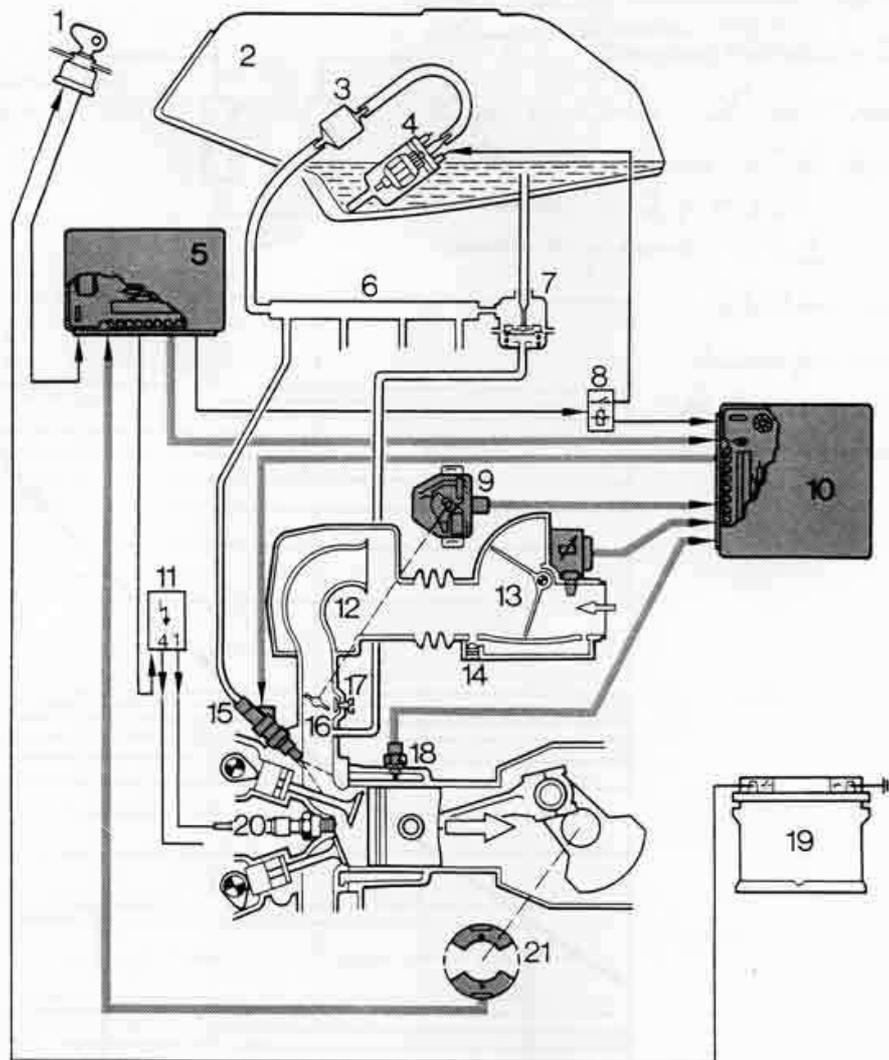
Le programme de commande prévoit en outre un enrichissement supplémentaire du mélange en fonction de la température pour la phase après démarrage et qui diminue rapidement.

Pendant la phase de démarrage, les valeurs mesurées du débit d'air ne sont pas prises en compte. En dessous de 900 Tr/mn, le programme de départ à froid commande par conséquent les temps d'ouverture des injecteurs exclusivement en fonction de la température et le fonctionnement prenant en compte la mesure du débit d'air ne commence que lorsque le moteur a atteint un régime supérieur à 900 Tr/mn.

Lors des accélérations, l'inertie du volet du débitmètre d'air opère un enrichissement approprié.

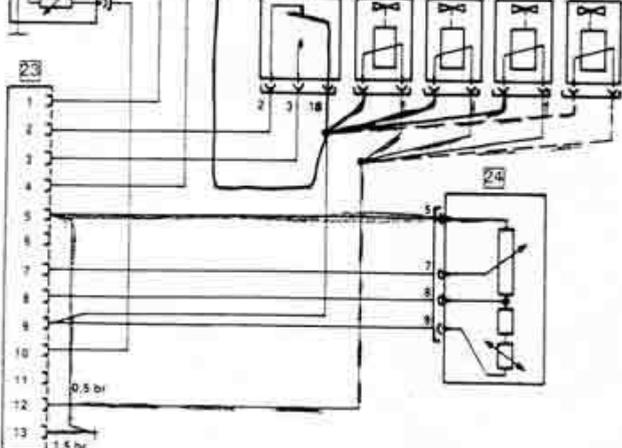
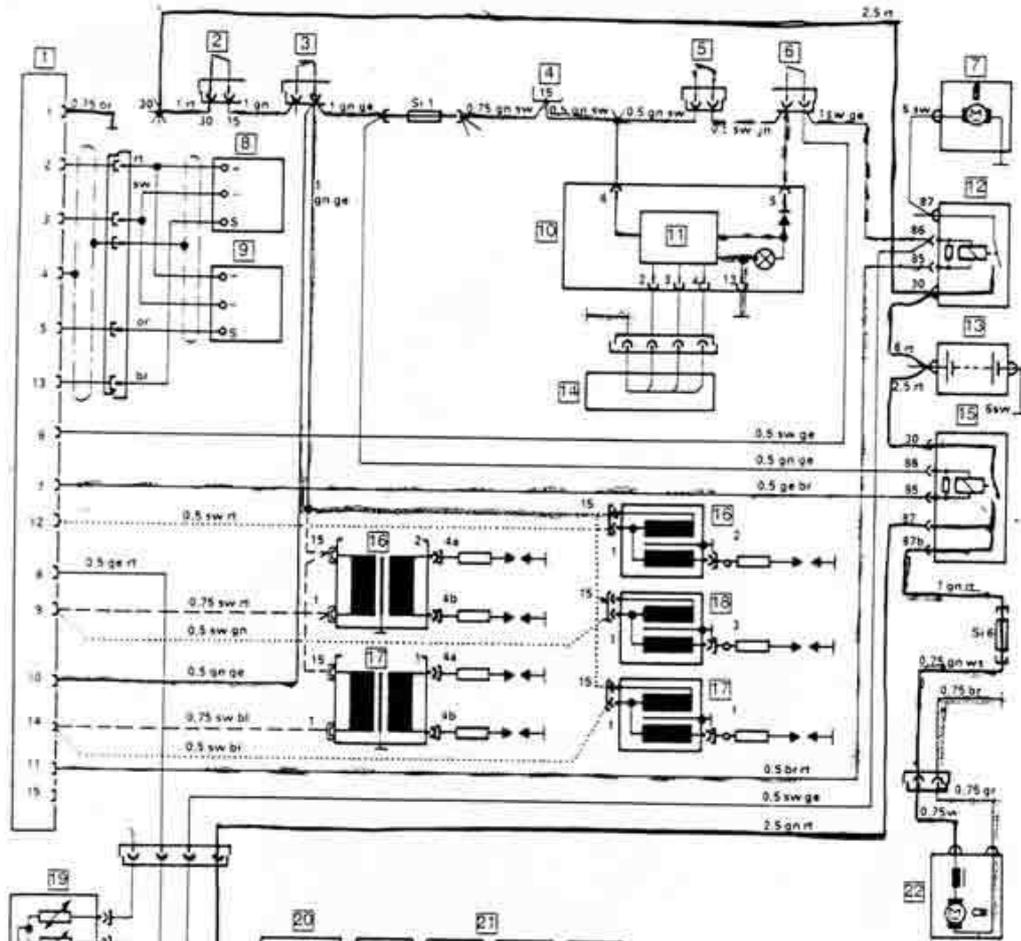
A pleine charge, l'enrichissement du mélange est déclenché par le contacteur de papillon (contact de pleine charge).

Enfin en décélération, grâce au contact de ralenti fermé l'appareil de commande coupe les impulsions de commande des injecteurs. La reprise de l'injection se produira à 2000 Tr/mn.



- 5 = Appareil de commande d'allumage
- 9 = Contacteur de papillon
- 10 = Appareil de commande d'injection
- 13 = Débitmètre d'air
- 15 = Injecteur
- 18 = Sonde de température moteur
- 21 = Emetteur à effet Hall

Schéma général Electronique Moteur



Code des couleurs de câbles:

bl = bleu	rt = rouge
br = brun	sw = noir
ge = jaune	vi = violet
gn = vert	ws = blanc
gr = gris	tr = transparent

— tous modèles K
 - - - K 100
 . . . K 75

--- } non permanent

- 1 Boîtier de commande d'allumage
- 2 Contacteur d'allumage
- 3 Interrupteur de coupure de secour
- 4 Appareil de contrôle des lampes
- 5 Contacteur d'embrayage
- 6 Contacteur de démarrage
- 7 Démarreur
- 8 Générateur de Hall
- 9 Instruments
- 10 Affichage rapport
- 11 Relais de démarreur
- 12 Batterie
- 13 Contacteur de boîte de vitesses
- 14 Relais d'injection
- 15 Bobine d'allumage 2
- 16 Bobine d'allumage 1
- 17 Bobine d'allumage 3
- 18 Sonde de température moteur
- 19 Contacteur de papillon
- 20 Injecteurs
- 21 Pompe à essence
- 22 Boîtier de commande d'injection
- 23 Débitmètre d'air