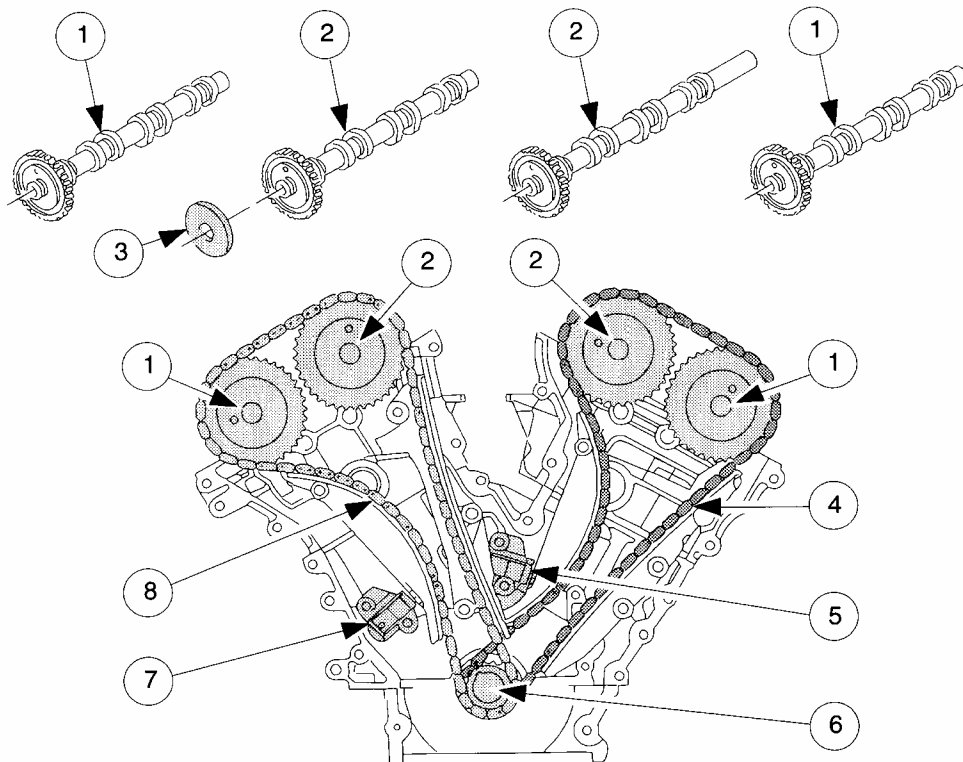


SOURCE COPY / TEXTO DE PARTIDA

Camshafts and Camshaft Drive

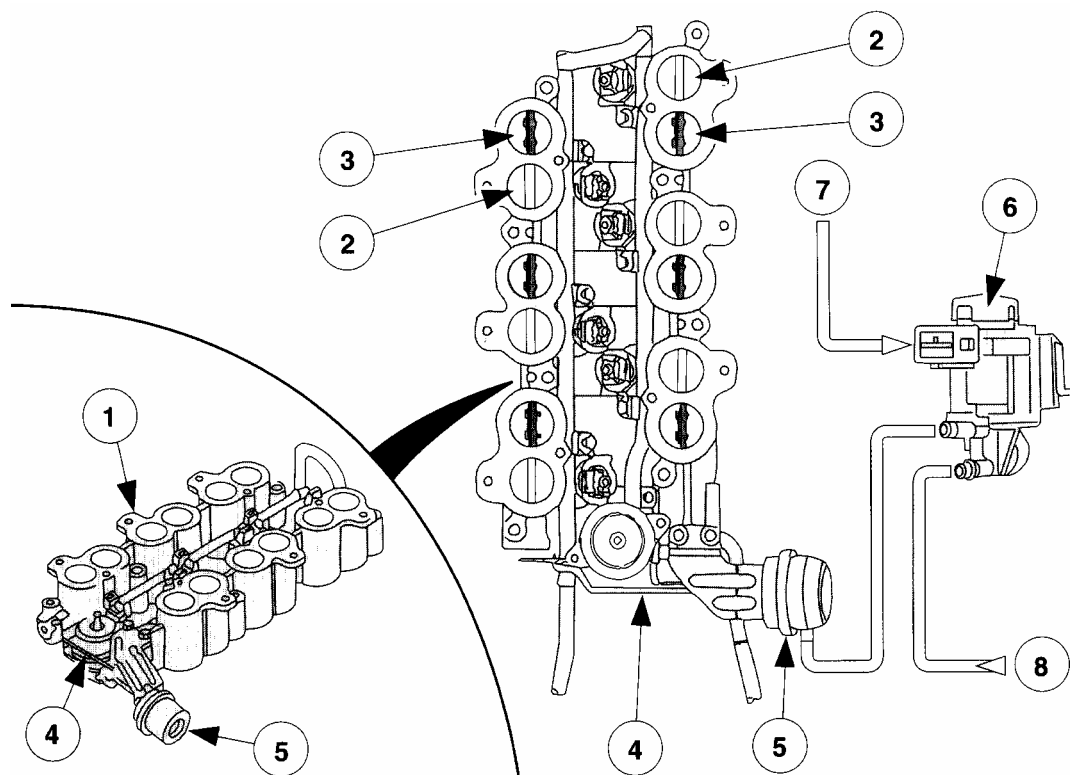
- These camshafts are referred to as “assembled” or “composite” camshafts, meaning that they are not conventional, single-piece castings. Instead, these are hollow steel shafts with shrink-fit cam lobes. The low intrinsic weight of the shafts and low frictional losses at the contact surfaces between rocker arm rollers and cam lobes improve the engine’s operating characteristics.
- A single timing chain is used to drive each camshaft pair.
- The camshaft and its sprocket **form a single unit** and must be replaced together.
- Although it is possible to remove the vibration damper from the right cylinder head’s intake camshaft, replacement for the damper is furnished as a **single unit** together with the camshaft itself.



- | | |
|----------------------|---|
| 1 Exhaust camshaft | 5 Hydraulic chain tensioner (left chain) |
| 2 Intake camshaft | 6 Crankshaft sprocket |
| 3 Vibration damper | 7 Hydraulic chain tensioner (right chain) |
| 4 Timing chain, left | 8 Timing chain, right |

Intake Manifold Runner Control (IMRC) System

- The Intake Manifold Runner Control (IMRC) system has been developed to allow the 2.5 D VE engine to supply optimum torque at low engine speeds as well as high output at the top end of the rpm band.
- The IMRC system consists of the following components:
 - Lower intake manifold with butterfly valves in the secondary intake runners
 - Vacuum motor with control diaphragm
 - Control linkage
 - IMRC solenoid valve
 - Vacuum reservoir
 - Various vacuum lines and connections



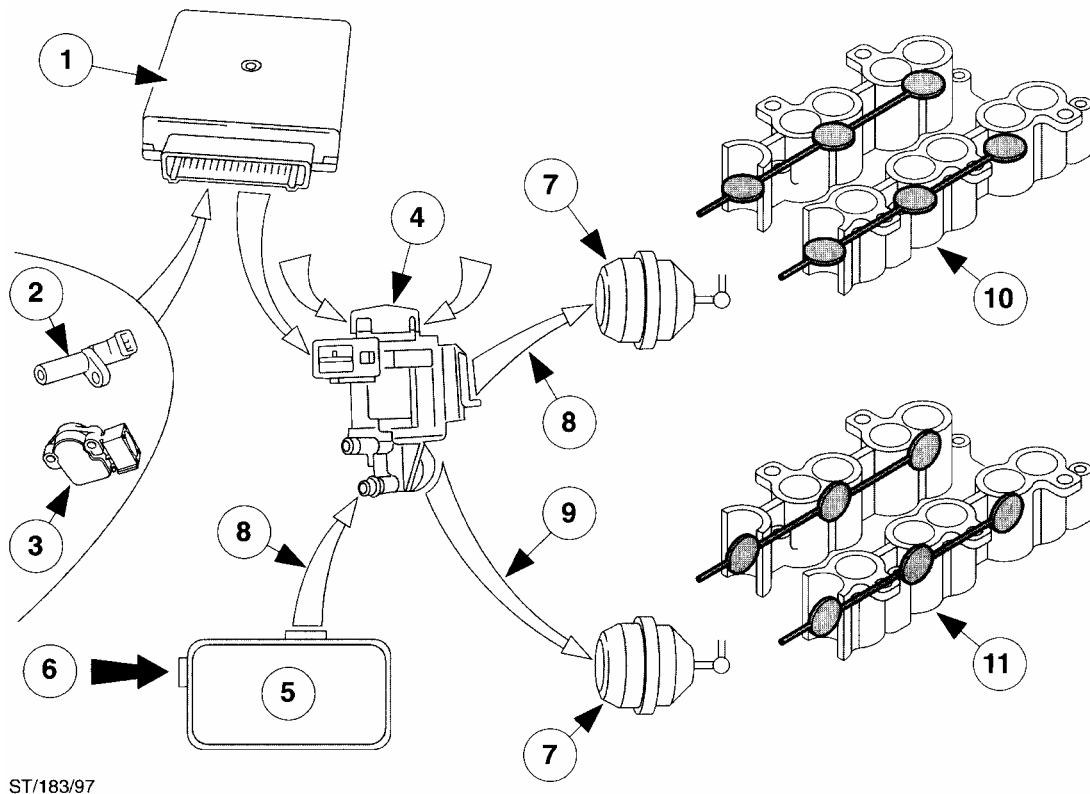
IMRC system components

- | | | | |
|---|--|---|-----------------------|
| 1 | Lower intake manifold | 5 | Vacuum motor |
| 2 | Primary intake runners | 6 | IMRC solenoid valve |
| 3 | Secondary intake runners with butterfly valves | 7 | Signal from EECIV PCM |
| 4 | Butterfly valves control linkage | 8 | From vacuum reservoir |

- The butterfly valves in the secondary intake runners in the lower intake manifold are either open or closed; there are no intermediate positions.
- The parameters used by the EEC IV PCM in controlling the IMRC solenoid valve are current engine speed and throttle position. The solenoid valve applies either vacuum or atmospheric pressure to the diaphragm unit.

Below 3200 rpm: Vacuum is applied to the vacuum motor - **the butterfly valves remain closed.**

Above 3200 rpm: Air is applied to the IMRC solenoid valve, which directs the air to the vacuum motor at atmospheric pressure - **the butterfly valves are open.**

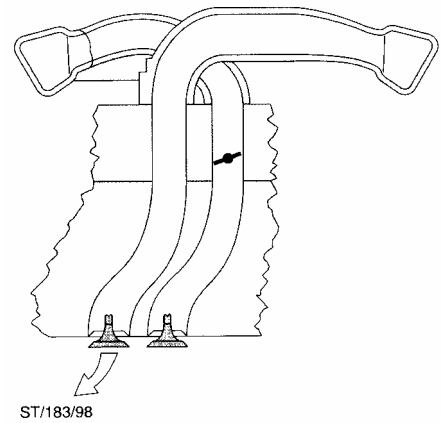


ST/183/97

IMRC system function (schematic diagram)

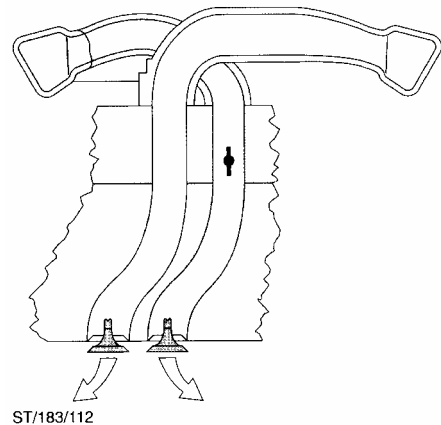
- | | | | |
|---|----------------------|----|-------------------------|
| 1 | EEC IV PCM | 7 | Vacuum motor |
| 2 | CKP | 8 | Vacuum |
| 3 | TP | 9 | Atmospheric pressure |
| 4 | IMRC solenoid valve | 10 | Butterfly valves closed |
| 5 | Vacuum reservoir | 11 | Butterfly valves open |
| 6 | From intake manifold | | |

- The butterfly valves will be closed as soon as the ignition is switched on. The required vacuum pressure is supplied by a reservoir located beneath the right fender.
- The butterfly valves remain closed:
 - during cranking,
 - under all operating conditions below 3200 rpm, even at wide open throttle,
 - on overrun.
- The butterfly valves remain open:
 - at engine speeds above 3200 rpm, independent of the throttle position.



**Butterfly valves closed:
Long and narrow diameter primary
intake runners**

- In the lower engine speed range the secondary intake runners are closed and intake air is solely supplied through the long primary intake runners which have a small diameter. This provides high intake air speed and turbulence, complete mixing and fast combustion, leading to high engine torque in the lower engine speed range. In fact the engine runs on 3 valves.
- In the higher speed range the butterfly valves in the secondary intake runners are open. The addition of the secondary runners increases the total volume of intake air which provides good filling of the cylinders throughout the high engine speed range. In fact the engine now uses the 4 valve technology to full advantage.



**Butterfly valves open:
Short secondary runners providing
additional air**

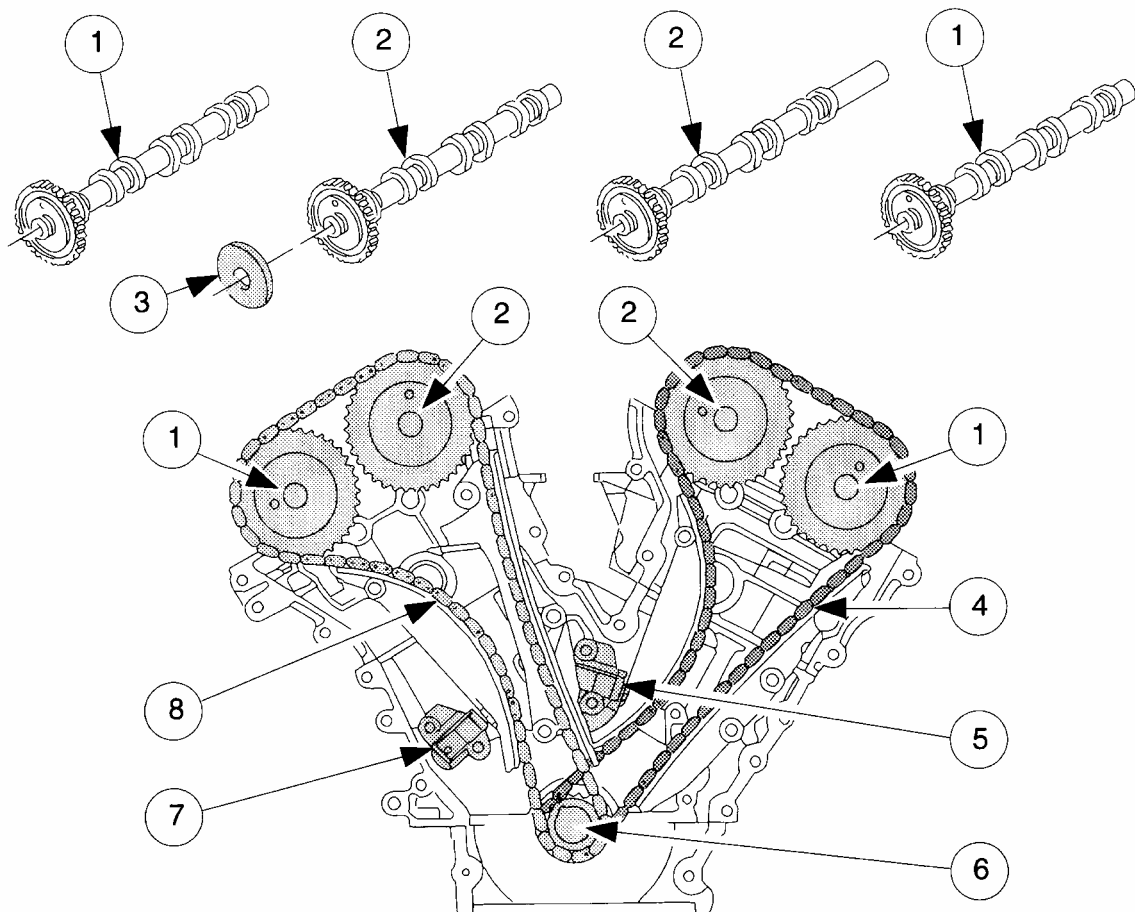
IMRC system diagnosis

- Standard diagnosis procedures as described in the VSTM.
- Fault code **551** for IMRC solenoid valve (when a fault arises in the solenoid valve's control circuit).

EUROPEAN PORTUGUESE / PORTUGUÊS EUROPEU

Veios de excêntricos e comando dos veios de excêntricos

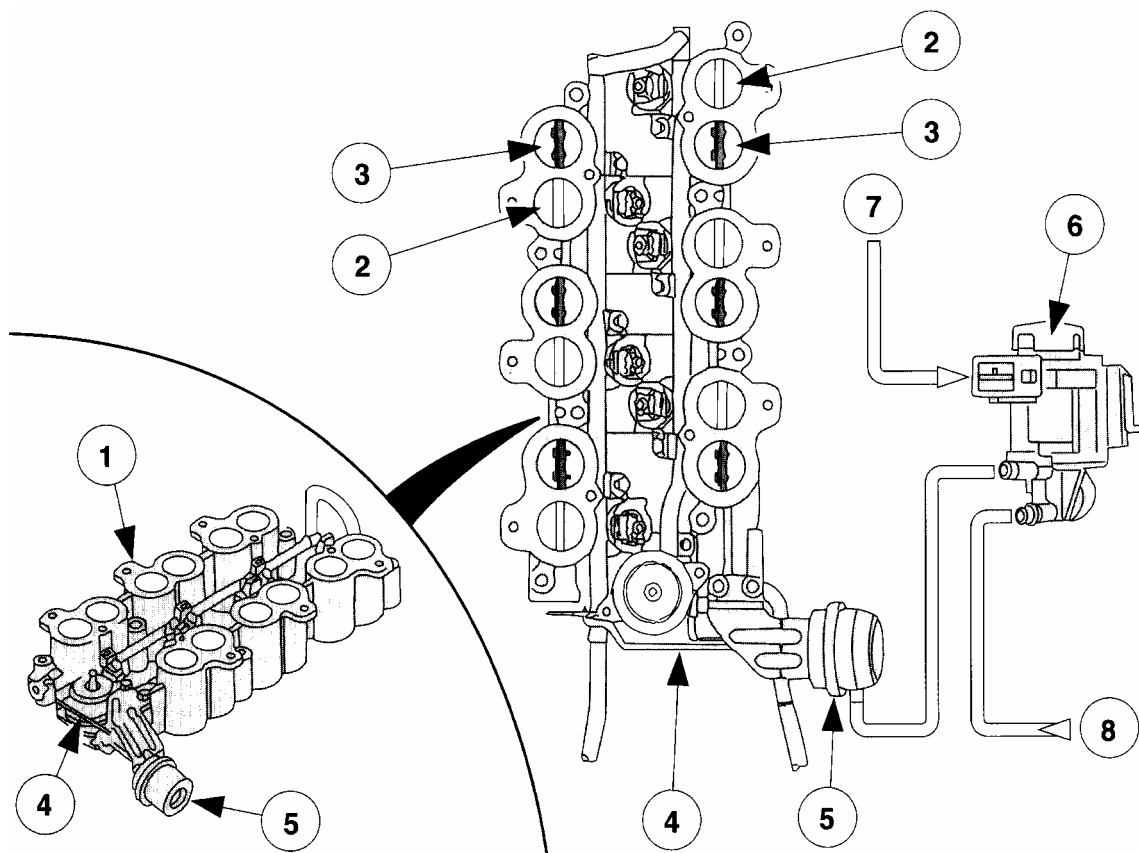
- Estes veios de excêntricos são designados como veios “montados” ou “compósitos”, já que a sua construção não é do tipo convencional, com peças vazadas monobloco. Neste tipo de veio de excêntricos, o veio é oco e construído em aço, com os lobos dos excêntricos montados no veio por aperto a quente. O menor peso dos veios e as reduzidas perdas por atrito nas superfícies de contacto entre os roletes dos balanceiros e os lobos dos excêntricos permitem melhorar as características funcionais do motor.
- Cada par de veios de excêntricos é accionado por uma corrente de distribuição independente.
- O veio de excêntricos e o respectivo carreto **formam uma peça única**, pelo que a sua substituição deve ser efectuada em conjunto.
- Apesar de ser possível remover o amortecedor de vibrações do veio de excêntricos da admissão da cabeça do motor do lado direito, a substituição do amortecedor deve ser efectuada em **conjunto** com o respectivo veio de excêntricos.



- | | | | |
|---|------------------------------------|---|--|
| 1 | Veio de excêntricos de escape | 5 | Tensionador hidráulico da corrente, esquerdo |
| 2 | Veio de excêntricos de admissão | 6 | Carreto da cambota |
| 3 | Amortecedor de vibrações | 7 | Tensionador hidráulica da corrente, direito |
| 4 | Corrente de distribuição, esquerda | 8 | Corrente de distribuição, direita |

Sistema de Controlo dos Canais do Colector de Admissão (IMRC)

- O Sistema de Controlo dos Canais do Colector de Admissão (IMRC) foi desenvolvido para o motor 2.5 D VE poder debitar um binário otimizado nos regimes mais baixos e uma elevada potência na zona superior da faixa das rotações do motor.
- O sistema IMRC é constituído pelos seguintes componentes:
 - Colector de admissão inferior com válvulas de borboleta nos canais de admissão secundários
 - Actuador de vácuo com diafragma de controlo
 - Tirantes de comando das válvulas de borboleta
 - Electroválvula de comando do sistema IMRC
 - Reservatório de vácuo
 - Tubagens e ligações diversas para o sistema de vácuo



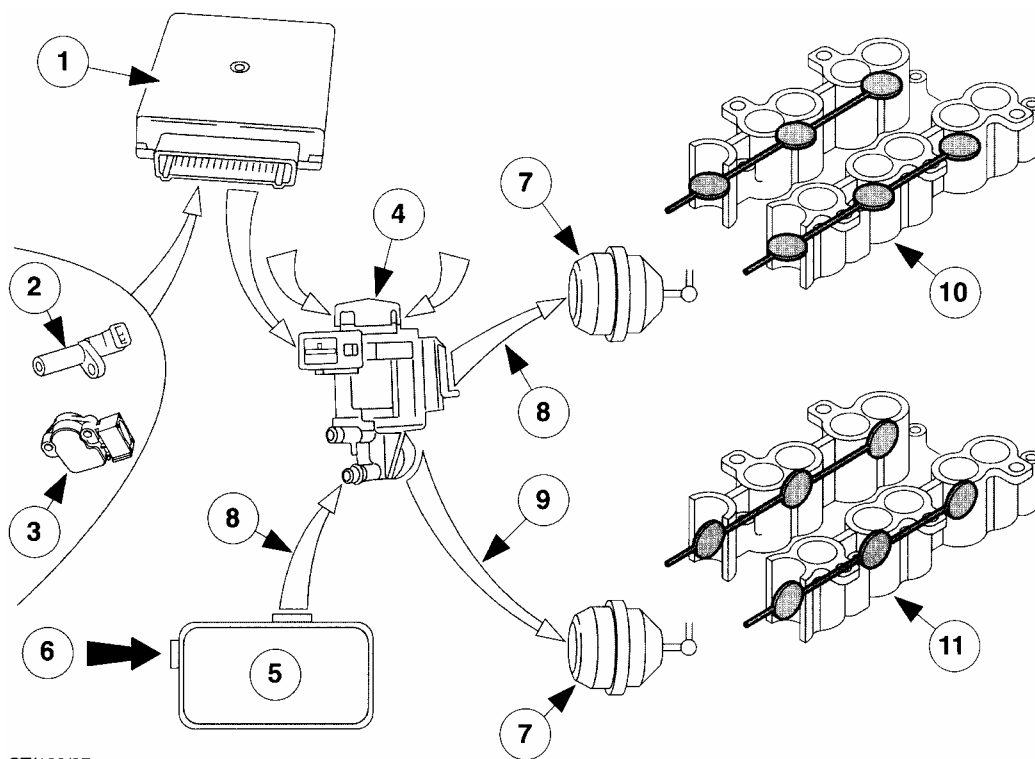
Componentes do Sistema IMRC

- | | | | |
|---|--|---|--|
| 1 | Colector de admissão inferior | 5 | Actuador de vácuo |
| 2 | Canais de admissão primários | 6 | Electroválvula de comando do sistema IMRC |
| 3 | Canais de admissão secundários com válvulas de borboleta | 7 | Sinal do Módulo de Controlo de Potência (PCM) do módulo EEC IV |
| 4 | Tirantes de comando das válvulas de borboleta | 8 | Do reservatório de vácuo |

- As válvulas de borboleta nos canais secundários do colector de admissão inferior podem apenas estar abertas ou fechadas, não existindo posições de funcionamento intermédias.
- Os parâmetros utilizados pelo Módulo de Controlo de Potência (PCM) do módulo EEC IV para controlar a electroválvula de comando do sistema IMRC são a velocidade instantânea do motor e a posição da borboleta do acelerador. A electroválvula deixa passar vácuo ou ar à pressão atmosférica para a unidade do diafragma de controlo.

Abaixo de 3200 rpm: é aplicado vácuo no actuador de vácuo – **as válvulas de borboleta permanecem fechadas**

Acima de 3200 rpm: é aplicado ar à pressão atmosférica na electroválvula de comando do sistema IMRC, que o envia para o actuador de vácuo – **as válvulas de borboleta encontram-se abertas.**

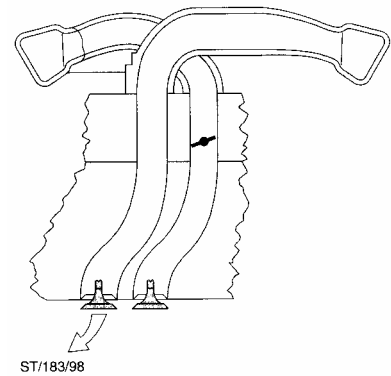


ST/183/97

Funcionamento do sistema IMRC (esquema de princípio)

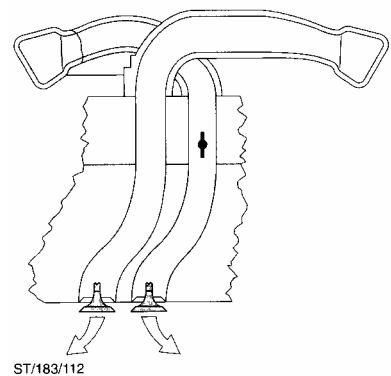
- | | | | |
|---|---|----|--------------------------------|
| 1 | Módulo PCM do EEC IV | 7 | Actuador de vácuo |
| 2 | Sensor de posição da cambota (CKP) | 8 | Vácuo |
| 3 | Sensor de posição da borboleta do acelerador (TP) | 9 | Pressão atmosférica |
| 4 | Electroválvula de comando do sistema IMRC | 10 | Válvulas de borboleta fechadas |
| 5 | Reservatório de vácuo | 11 | Válvulas de borboleta abertas |
| 6 | Do colector de admissão | | |

- As válvulas de borboleta são fechadas quando a ignição é ligada. O vácuo à pressão necessária é fornecido por um reservatório localizado por baixo do guarda-lamas dianteiro direito.
- As válvulas de borboleta permanecem fechadas:
 - durante o funcionamento do motor de arranque,
 - em todas as condições de funcionamento abaixo de 3200 rpm, mesmo que a borboleta do acelerador esteja totalmente aberta,
 - em condições de embalamento do motor.
- As válvulas de borboleta permanecem abertas:
 - em regimes do motor superiores a 3200 rpm, independentemente da posição da borboleta do acelerador.



Válvulas de borboleta fechadas: canais de admissão primários longos e com diâmetro estreito

- No intervalo inferior do regime do motor, os canais de alimentação secundários encontram-se fechados e o ar de admissão é fornecido apenas através dos canais de admissão primários (com um maior comprimento e um menor diâmetro). Deste modo, o ar de admissão é enviado para o motor com uma maior velocidade e turbulência, assegurando assim uma mistura mais completa com o combustível e uma maior rapidez da combustão, o que conduz a um binário mais elevado na gama de regimes mais baixa. Nestas condições, o motor funciona verdadeiramente com apenas 3 válvulas.
- Na faixa superior do regime do motor, as válvulas de borboleta situadas nos canais de admissão secundários encontram-se abertas. A inclusão dos canais de admissão secundários no funcionamento do motor aumenta o volume total do ar de admissão enviado para o motor, o que permite um maior enchimento dos cilindros, em toda a gama de regimes mais elevados. Nestas condições, o motor utiliza ao máximo a tecnologia de 4 válvulas por cilindro.



Válvulas de borboleta abertas: fornecimento suplementar de ar através dos canais de admissão secundários

Diagnóstico do sistema IMRC

- Os procedimentos de diagnóstico normalizados encontram-se descritos no Manual de Testes de Sistemas do Veículo (VSTM).
- Código de anomalia **551** para a electroválvula de comando do sistema IMRC (em caso de ocorrência de anomalia no circuito de controlo da electroválvula).