

SISTEMA DE INJEÇÃO E IGNIÇÃO ELETRÔNICA

- 5NFB-

DRIVE BY WIRE



APLICAÇÃO: LINHA PALIO 1.8L 8V

SISTEMA DE INJEÇÃO E IGNIÇÃO ELETRÔNICA 5NFB

GENERALIDADES:

O sistema MAGNETI MARELLI 5NFB é constituído de um conjunto integrado de ignição digital com avanço e distribuição estática e injeção de combustível seqüencial múltiplo fasado.

O sofisticado sistema de gerenciamento da central eletrônica reconhece eventuais erros dos componentes e substitui por valores de **emergência**. O sistema é dotado de uma função autoadaptativa que compensa desvios referentes a:

Envelhecimento do motor, variações no processo produtivo e vícios de condução. A diagnose do sistema é realizada por um equipamento específico para este fim que deve ser conectado ao conector OBD, para ter acesso às informações da central de Injeção.

PRINCIPIO DE FUNCIONAMENTO

O sistema 5NFB está em condições de dosar a mistura ar – combustível próxima a razão estequiométrica, para regimes de funcionamento do motor, previamente determinados na calibração do motor. Juntamente com o conversor catalítico instalado na tubulação de escapamento, possibilita manter dentro dos limites previstos as emissões dos gases de combustão.

A dosagem estequiométrica é obtida utilizando-se uma sonda lambda instalada na tubulação de escape. A central obtém informações da quantidade de oxigênio nos gases de combustão, dosando a quantidade de combustível injetado.

O combustível é injetado diretamente no coletor de admissão próximo as válvulas de admissão a uma pressão constante de **3,5 Bar**.

O comando dos injetores é do tipo seqüencial fasado

PRINCIPIO DE FUNCIONAMENTO

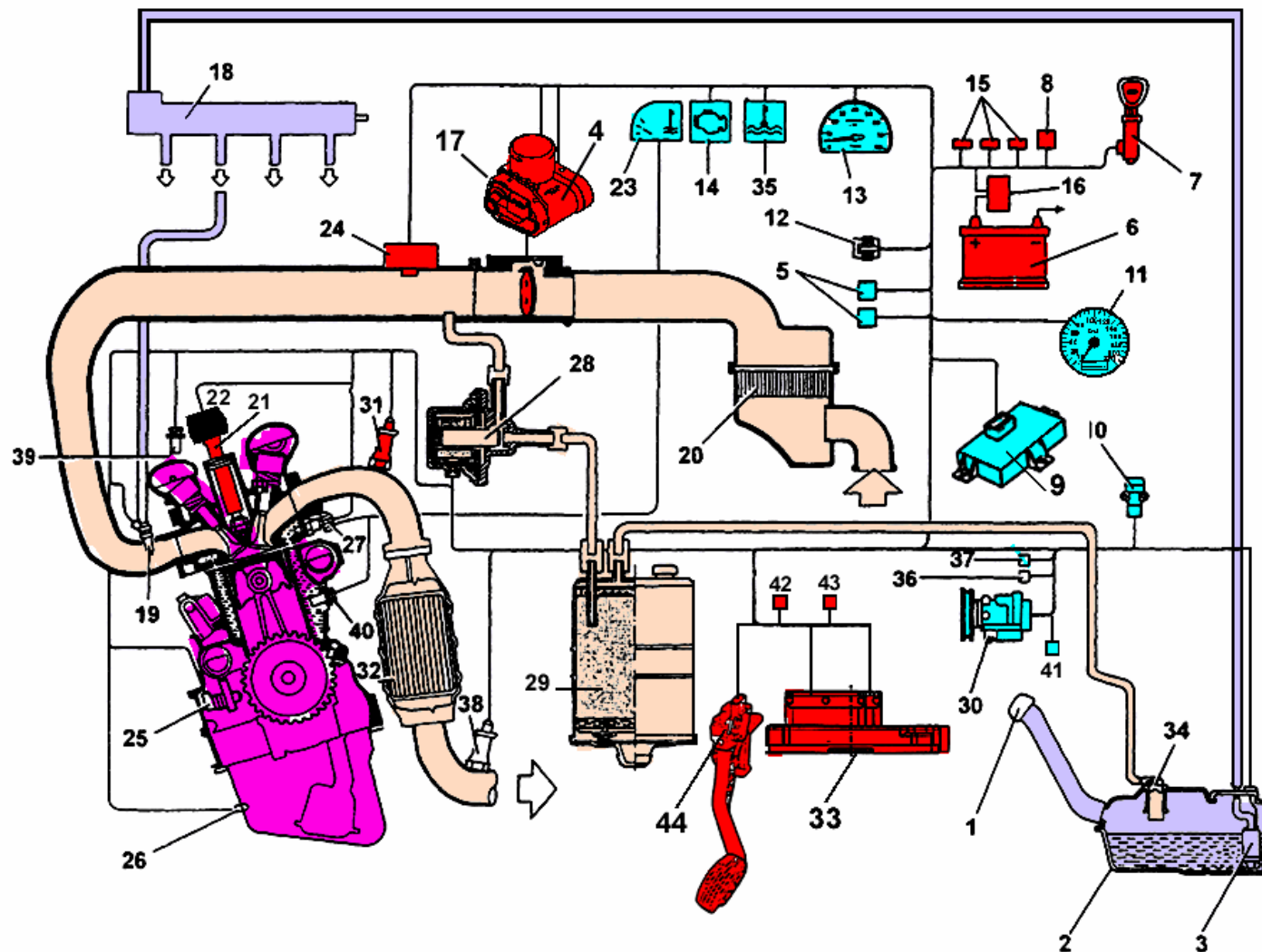
O **Tj**. (tempo de injeção) é obtido a partir de um mapa da central e é variável em função da rotação do motor, pressão absoluta e temperatura do ar no coletor de admissão (sistema “**SPEED – DENSITY**”). Os sensores presentes no sistema possibilitam a correção da estratégia para todas as condições de funcionamento do motor.

O sistema de ignição é do tipo descarga indutiva com controle de tempo de condução comandado por um módulo de potência integrado a bobina. O avanço da ignição é calculado a partir do regime do motor e da quantidade de ar aspirada.

O controle da detonação é executado pela central em função de informações enviadas pelo sensor de detonação instalado no bloco do motor, e é executada individualmente.

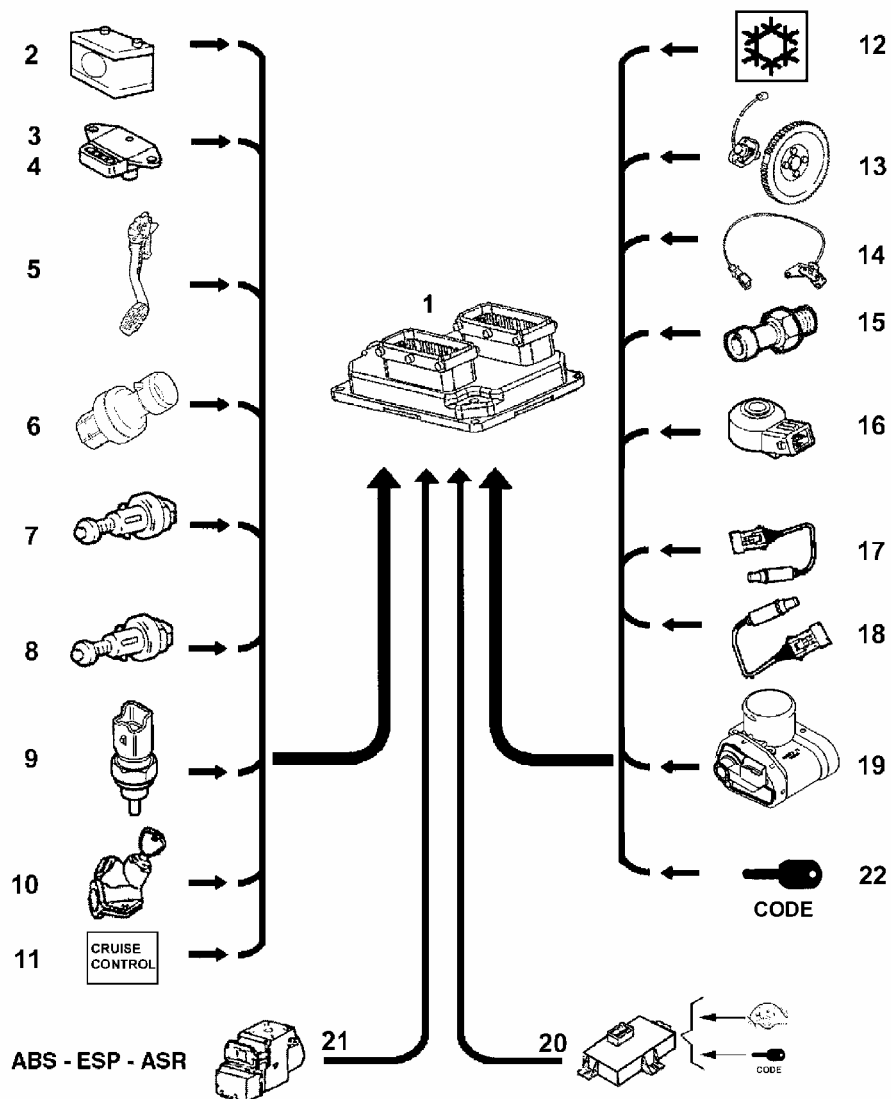
Funções adicionais de autodiagnose, recovery e code estão presentes no sistema. O controle da aceleração é feito pela central eletrônica que comanda o motor elétrico D.C. para executar a abertura da borboleta e permitir a entrada do ar para o coletor de admissão onde está acondicionado o Fuel Rail que injeta o combustível antes da válvula de admissão.

ESQUEMA FUNCIONAL DO SISTEMA

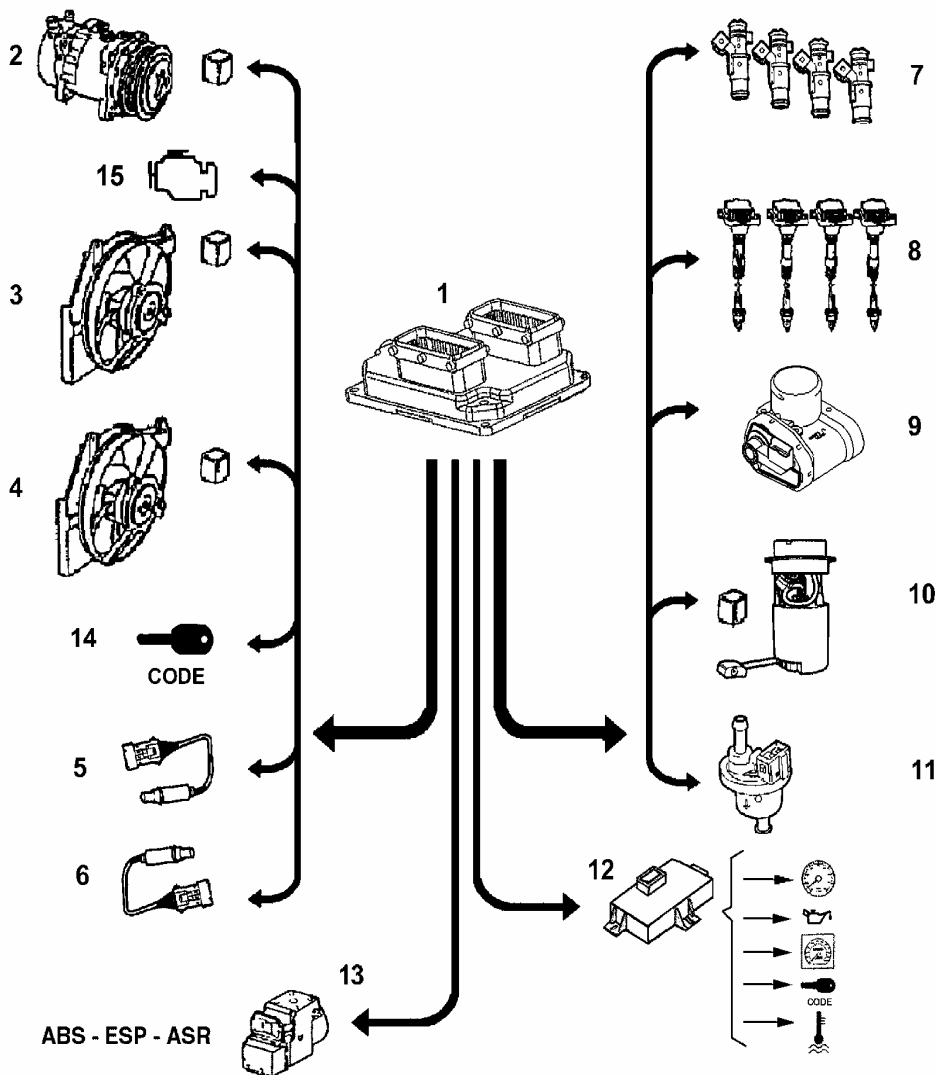


LEGENDA DO ESQUEMA FUNCIONAL IAW 5NFB

- | | | | |
|----|---|----|---|
| 1 | Valvula de segurança e ventilação | 24 | Sensor de pressão e temperatura do ar |
| 2 | Tanque de combustível | 25 | Sensor de rotação e P.M.S. |
| 3 | Bomba elétrica de combustível | 26 | Sensor pressão óleo |
| 4 | Corpo de Borboleta motorizado | 27 | Sensor de temperatura do liquido refrigerante |
| 5 | Relé de comando alta e baixa velocidade do eletroventilador do radiador | 28 | Eletroválvula Canister |
| 6 | Bateria | 29 | Filtro de carvão ativado (Canister) |
| 7 | Comutador de Ignição | 30 | Compressor do climatizador |
| 8 | Relé do Sistema de Injeção | 31 | Sonda lambda antes catalizador |
| 9 | Imobilizer (integrado ao Body Computer) | 32 | Catalizador |
| 10 | Interruptor inercial | 33 | Centralina de Injeção – Ignição |
| 11 | Sinal de velocidade do veiculo (via CAN da ABS) | 34 | Valvula plurifuncional |
| 12 | Conector de diagnosi EOBD (Habitáculo) | 35 | Lâmpada espia excesso de temperatura da a gua (CAN) |
| 13 | Contagiro do Painel de instrumentos (CAN) | 36 | Relé do Compressor do climatizador |
| 14 | Lâmpada espia indicadora de avarias do sistema de injeção (MI) | 37 | Relé do sistema climatizador |
| 15 | Fusíveis de proteção do sistema de Injeção-Ignição | 38 | Sonda lambda montada após o catalizador |
| 16 | Caixa de fusíveis de proteção em geral | 39 | ----- |
| 17 | Sensor de posição da borboleta DBW | 40 | Sensor de detonação |
| 18 | Fuel Rail (Galeria de Combustível) | 41 | Pressostato linear do condicionador |
| 19 | Eletroinjetores | 42 | Switch do pedal do freio |
| 20 | Filtro de ar | 43 | Switch do pedal da Embreagem |
| 21 | Velas de Ignição | 44 | Pedal do acelerador eletrônico |
| 22 | Bobina de Ignição individual (nº 4) | | |
| 23 | Indicador de temperatura do motor (CAN) | | |



Esquema Funcional de entrada dos sinais

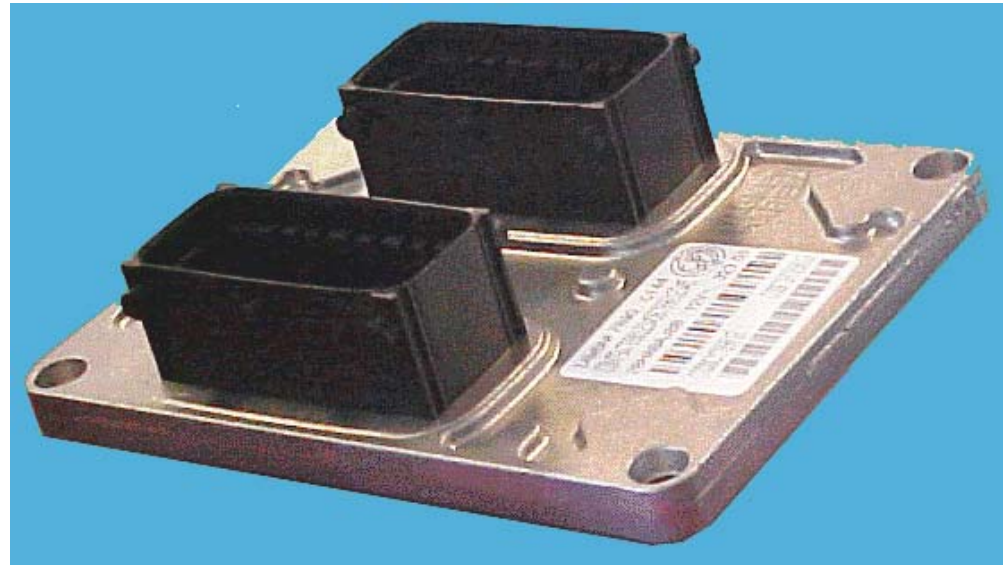


Esquema Funcional de saídas da E.C.U

CENTRAL DE CONTROLE MOTOR - 5NFB

A central eletrônica esta localizada no vão motor, sua montagem é realizada com tecnologia micro-híbrida SMD - (Stampato ad alta Densità di Componenti).

O seu processador é capaz de processar os sinais provenientes dos vários sensores a fim de comandar os atuadores e obter o melhor funcionamento do motor.



A tecnologia de circuito híbrido com que é construída permite reduzir seu peso e as dimensões do circuito elétrico e ao mesmo tempo aumentar suas funções. Os componentes utilizados e a arquitetura da Centralina são projetados para a melhor performance térmica e de resistência a vibração.

ESTRATÉGIAS 5NFB

PARTIDA DO MOTOR:

Durante a partida do motor a central comanda as primeiras injetadas simultaneamente em todos os cilindros (**full-group**) para reduzir o tempo de partida. Após a entrada do motor em funcionamento a central através de uma estratégia de software passa a comandar os injetores de forma seqüencial fasada. Esta estratégia consiste na variação dos tempos de injeção de cada bico afim de identificar a ignição do 1ª cilindro.

ESTRATÉGIAS 5NFB

ACELERAÇÃO:

Na fase de aceleração, a central aumentará adequadamente a quantidade de combustível requerida pelo motor, elaborando os sinais provenientes dos seguintes sensores:

- Rotação
- Posição de borboleta
- Pedal do acelerador
- Pressão absoluta

O tempo de injeção "**base**" é multiplicado por um coeficiente em função da temperatura de água, da velocidade de abertura da borboleta de aceleração e do aumento da pressão no coletor de admissão.

Caso a variação brusca no tempo de injeção seja necessária quando o injetor já esteja fechado a central comanda a reabertura (**extra pulso**), para poder compensar o título da mistura com a maior rapidez.

ESTRATÉGIAS 5NFB

CUT - OFF:

A estratégia de cut-off (corte de combustível em desaceleração) será ativada sempre que a rotação do motor superar a quente **1500 rpm**. A central desabilita a função de cut-off quando a rotação do motor atinge aproximadamente **1400 rpm**.

Durante a estratégia de cut-off é comum que a central também realize a estratégia de "dash pot", para reduzir a variação de torque imposta pelo motor (menor freio motor).

Na fase de aquecimento do motor a estratégia de cut -off é habilitada em rotações mais elevadas.

ESTRATÉGIAS 5NFB

LIMITE DE ROTAÇÃO DO MOTOR:

Sempre que a rotação do motor atingir **7000 rpm**, é habilitada uma estratégia de controle de rotação , onde a central através do sistema de corpo de borboleta motorizado impede que a rotação ultrapasse este valor de rotação. Em função da variação de abertura da borboleta de aceleração os tempos de injeção e o avanço também são recalculados, mas não haverá corte da função.

ESTRATÉGIAS 5NFB

COMANDO DA BOMBA DE COMBUSTÍVEL:

Para que haja o acionamento da bomba de combustível é necessário uma tensão mínima de **10V** e uma rotação mínima do motor de **250 rpm**.

Após **3 segundos** com chave na posição 'marcha", caso não haja sinal de rotação a bomba será desativada.

ESTRATÉGIAS 5NFB

COMANDO CANISTER:

A gestão da eletroválvula do canister é feita pela E.C.U. em função da rotação do motor, do sinal da sonda lambda e da carga do motor. A eletroválvula em plena potência permanece totalmente aberta e em desacelerações totalmente fechada.

ESTRATÉGIAS 5NFB

GESTÃO DO AR CONDICIONADO:

A gestão do sistema de ar condicionado é elaborado pela E.C.U., que após receber a informação de acionamento do ar condicionado do interruptor do painel, efetua uma correção no avanço de ignição e na rotação do motor. Em função do sinal de pressão o sistema faz a gestão do corpo motorizado afim de evitar a oscilação da rotação de marcha lenta.

Conforme a solicitação do sensor de pressão e do sensor de posição do pedal a E.C.U. desativa o condicionador por alguns segundos para facilitar a aceleração rápida do veículo. A gestão do eletroventilador também é comandada pela E.C.U. .

ESTRATÉGIAS 5NFB

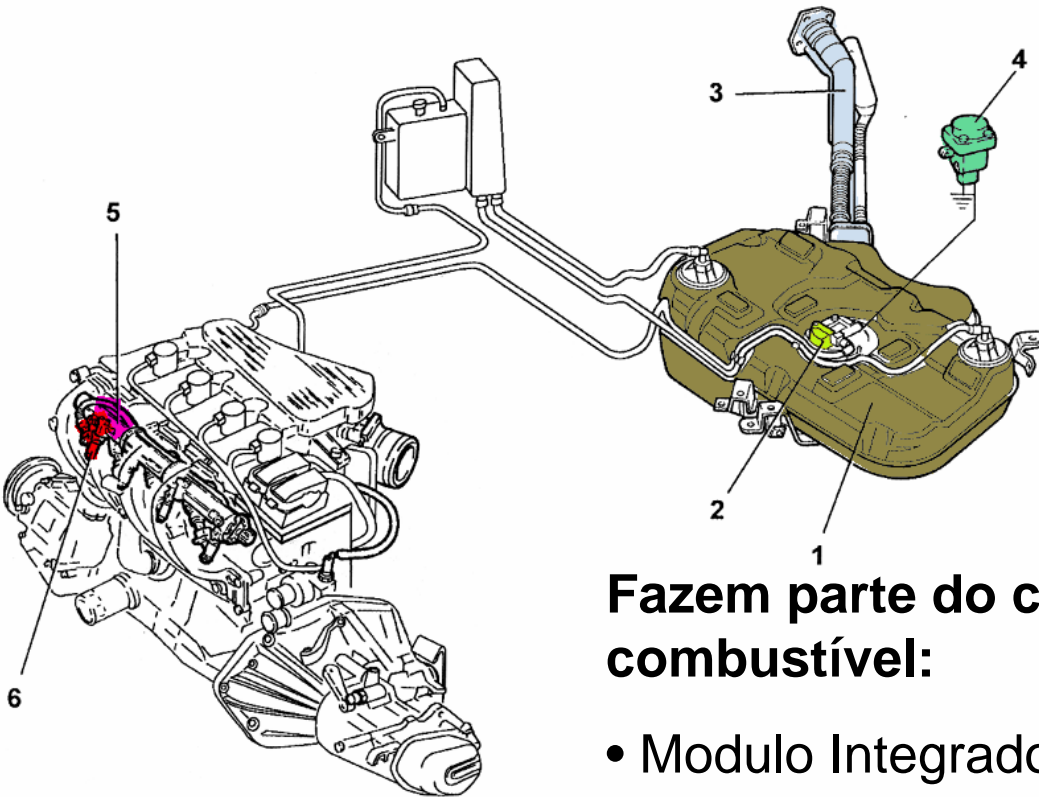
ESTRATÉGIA DE SEGURANÇA:

São as soluções empregadas para que em caso de falha ou avaria de um ou mais componentes do sistema (sistema D.B.W.), haja disponível uma estratégia de emergência que será habilitada afim de manter uma condição segura de dirigibilidade.

Principais ações de emergência:

- Recovery do pedal do acelerador
- Recovery do mínimo forçado
- Recovery da borboleta D.B.W.
- Recovery da pressão do coletor
- Segurança de cut - off (limita a rotação do motor a um valor entre 1100 e 1400 rpm)

CIRCUITO DE ALIMENTAÇÃO DE COMBUSTÍVEL



Fazem parte do circuito de alimentação de combustível:

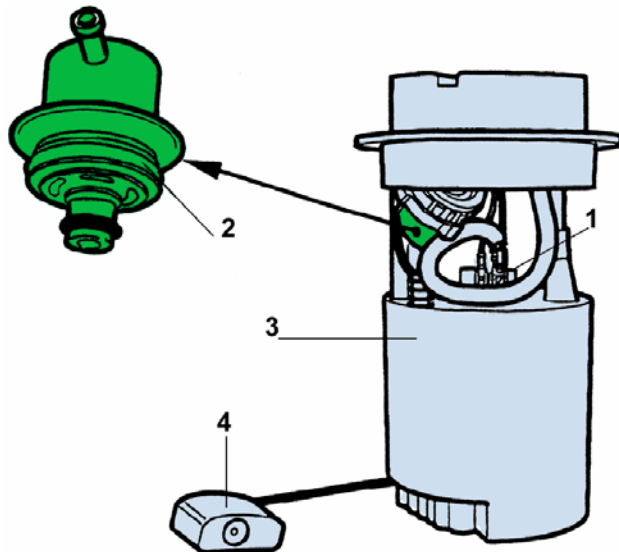
- Modulo Integrado de alimentação
- Coletor de combustível e Injetores (Fuel Rail)
- Tubulação de envio
- Interruptor inercial

CIRCUITO DE ALIMENTAÇÃO DE COMBUSTÍVEL

Módulo de combustível

O módulo de alimentação de combustível é montado no reservatório de combustível e compreende:

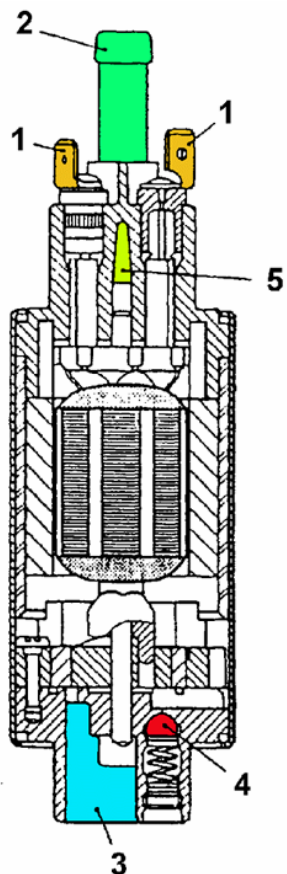
- A bomba elétrica de combustível
- Indicador de nível do combustível.



- 1 Bomba elétrica
- 2 Regulador de pressão (3,5 bar)
- 3 Corpo plástico
- 4 Indicador de nível

CIRCUITO DE ALIMENTAÇÃO DE COMBUSTÍVEL

Bomba elétrica - Foto ilustrativa



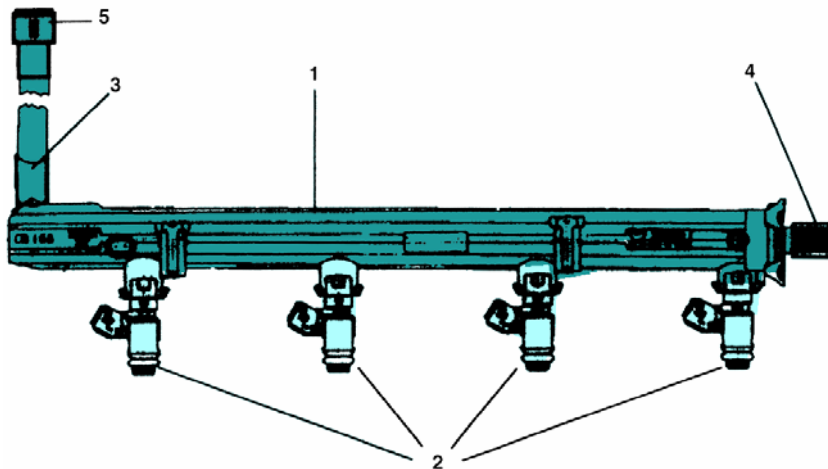
- 1 Conector elétrico
- 2 Duto de aspiração
- 3 Duto de entrada
- 4 Válvula de sobrepressão
- 5 Válvula de retenção

CIRCUITO DE ALIMENTAÇÃO DE COMBUSTÍVEL

Coletor de Combustível (Fuel Rail)

É plástico e tem a função de distribuir o combustível para os injetores. O engate da mangueira ao tubo é realizada por um engate rapido do tipo “John Guest” (Kick Connector).

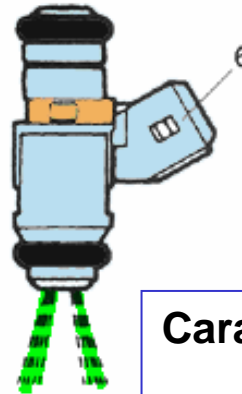
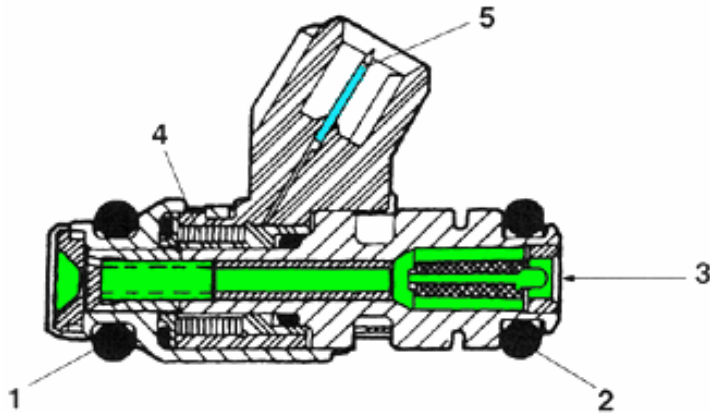
Do lado oposto da entrada de combustível é fixada uma valvula “Schrader”, utilizada para eventuais expulsões de ar do circuito de combustível.



- 1 Coletor de Combustível (Fuel Rail)
- 2 Eletroinjetores
- 3 Tubo de entrada do combustível
- 4 Valvula Schrader
- 5 Engate rápido John Guest (Kick Connector)

CIRCUITO DE ALIMENTAÇÃO DE COMBUSTÍVEL

Eletroinjeter



- 1 Anel de Vedação
- 2 Anel de Vedação
- 3 Entrada do Combustível
- 4 Enrolamento
- 5 Terminal elétrico
- 6 Connector elétrico

Características elétricas

Tensão de alimentação: 12V

Resistência elétrica: 13,8 - 15,2 W a 20° C

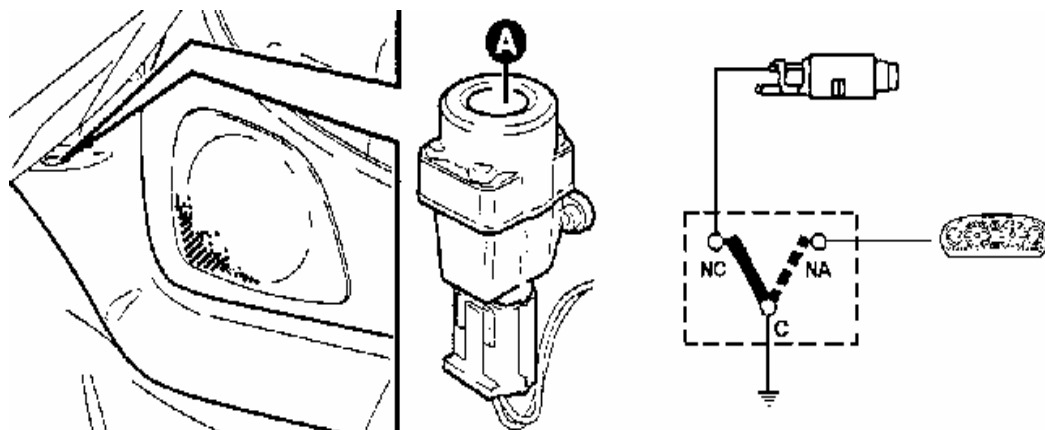
O Injetor é do tipo “top-feed” com duplo jato.

Dois anéis (1) e (2) em borracha fluorada, asseguram a vedação do tubo de aspiração e do coletor de combustível (Fuel Rail).

A alimentação do combustível vem pela parte superior (3) do injetor, no corpo contém o enrolamento (4) ligado aos terminais (5) do conector elétrico (6).

CIRCUITO DE ALIMENTAÇÃO DE COMBUSTÍVEL

Interruptor inercial de segurança



Localizado ao lado do pedal da embreagem, é passado por ele o sinal negativo para a bomba .

Em caso de impacto do veículo o interruptor desarma cortando a alimentação negativa da bomba, e para reativá-lo deve-se pressionar a esfera até ouvir um “click”.

Depois de um choque aparentemente de leve importância, se você perceber um odor de combustível não ativar o contato do interruptor, procurar a avaria e eliminá-la, para evitar o risco de incêndio.

CIRCUITO DE ALIMENTAÇÃO DE COMBUSTÍVEL

REGULADOR DE PRESSÃO:

Localizado na linha de combustível o regulador de pressão serve para manter constante a diferença de pressão entre a entrada e saída dos injetores, desta forma as oscilações de pressão no coletor de aspiração não influenciam a quantidade de combustível injetada, pois o valor de pressão é um valor fixo não controlado pela E.C.U. mais fundamental para o cálculo da quantidade de combustível.

CIRCUITO DE ALIMENTAÇÃO DE COMBUSTÍVEL

ELETROVÁLVULA DO CANISTER:

O sistema utilizado para ventilação do reservatório de combustível utilizado é do tipo fechado, este sistema impede que vapor de combustível formado seja jogado na atmosfera. O vapor é enviado ao reservatório canister onde é armazenado.

Com o motor desligado e a chave em STOP a eletroválvula impede a passagem dos vapores de combustível para o coletor de admissão.

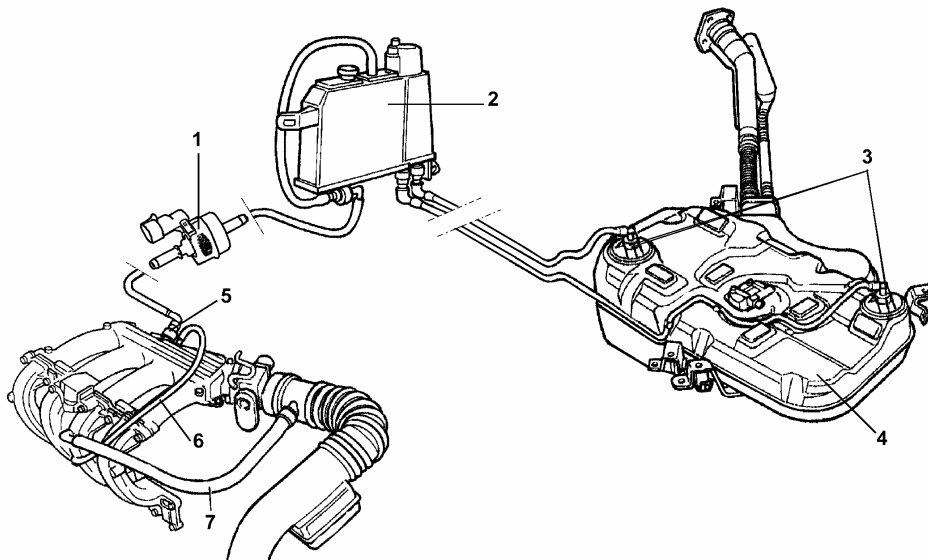
Durante a fase de partida a válvula permanece fechada até que a temperatura da água atinja cerca de **67°C** e a temperatura do ar cerca de **20°C**, a partir desta condição a E.C.U envia a eletroválvula um sinal de onda quadrada que modula a sua abertura. Em condição de cut-off ou se a pressão do coletor cair abaixo de um valor prefixado o trabalho da eletroválvula é inibido.

CIRCUITO DE ALIMENTAÇÃO DE COMBUSTÍVEL

Circuito de recirculação dos vapores de combustível

Vapor de combustível

O sistema é adotado para a ventilação do reservatório é do tipo "fechado". Este sistema impede que os vapores formados no reservatório e no sistema de alimentação sejam descarragados na atmosfera.



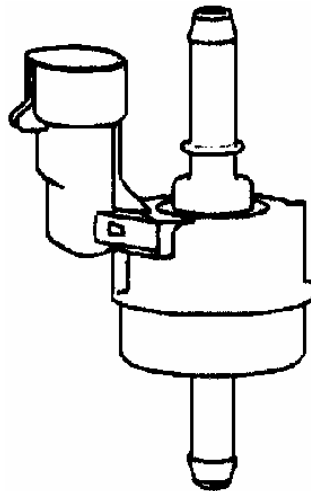
- 1 Válvula canister
- 2 Filtro de carvão ativado (canister)
- 3 Valvula de segurança e ventilação
- 4 reservatório
- 5 Tomada de aspiração de vapor de combustível

CIRCUITO DE ALIMENTAÇÃO DE COMBUSTÍVEL

Circuito de recirculação dos vapores de combustível

Valvula canister

A centralina faz o controle da quantidade de vapores de combustível enviados para a aspiração em função das condições de funcionamento do motor.



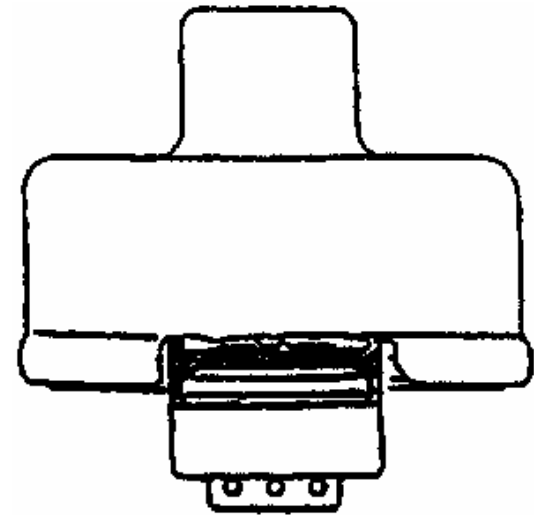
Resistência do enrolamento: $R = 20\Omega \pm 3\Omega$

CIRCUITO DE ALIMENTAÇÃO DE COMBUSTÍVEL

Valvula de segurança e ventilação do reservatório

É montada na tampa da tubulação de entrada de combustível no reservatório e possui as seguintes funções:

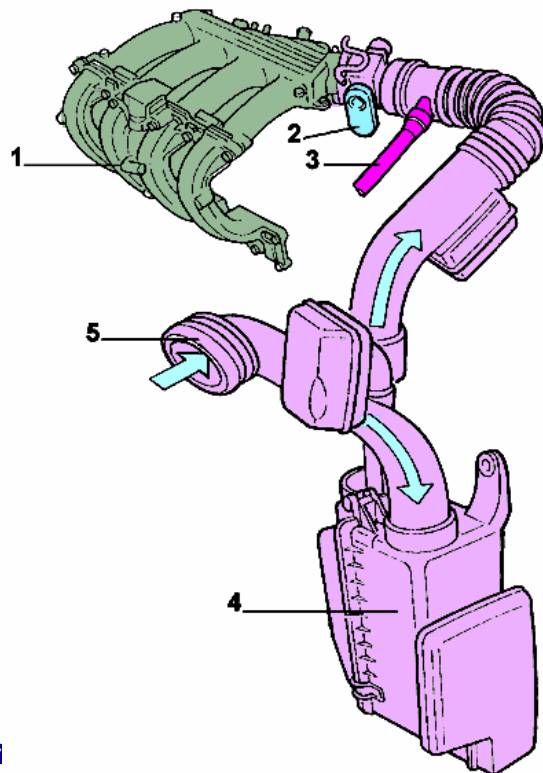
- Quando a pressão dentro do reservatório superar 0,13 a 0,18 bar permite descarregar o excesso (por questão de segurança);
- Se dentro do reservatório se cria uma depressão em torno de 0,020 a 0,030 bar permite a entrada de ar (ventilação).



CIRCUITO DE ALIMENTAÇÃO DE AR

Circuito do ar aspirado

O circuito de aspiração de ar é constituído pelos componente abaixo indicados que promovem o correto encaminhamento da vazão de ar necessária ao motor nas diversas condições de funcionamento.



1 Coletor integrado de ar / combustível

2 Corpo de Borboleta motorizado

3 Tubo de aspiração do vapor de óleo do motor

4 Filtro de ar

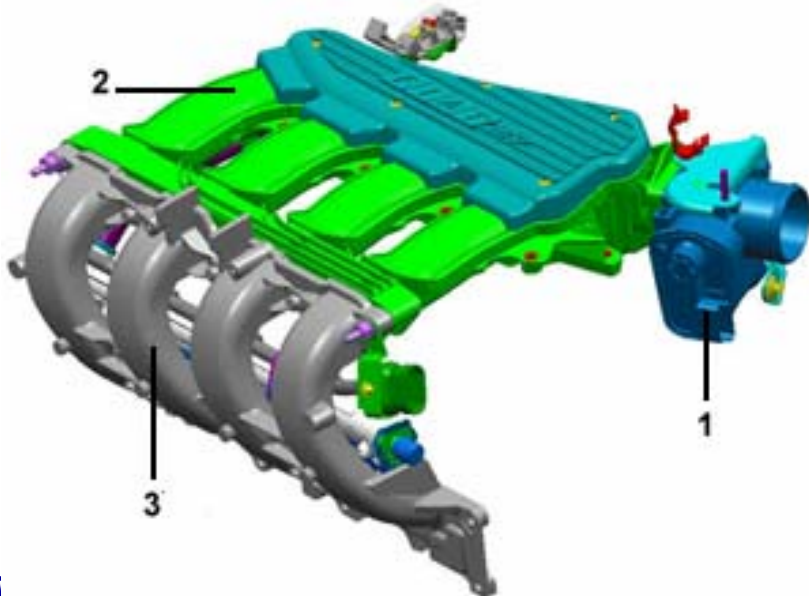
5 "Boca" de aspiração de ar

CIRCUITO DE ALIMENTAÇÃO DE AR

Coletor de ar e combustível integrado

É o elemento pelo qual o ar é aspirado para ser dosado pelo corpo de borboleta e enviado aos cilindros. Abriga seguintes componentes:

- Corpo de borboleta motorizado (D.B.W.)
- Sensor de pressão e temperatura do ar integrado
- Tubo de distribuição de combustível completo



- 1 Corpo de borboleta motorizado
- 2 Passagem de ar
- 3 Esqueleto
- 4 Fuel Rail

CIRCUITO DE ALIMENTAÇÃO DE COMBUSTÍVEL

CORPO DE BORBOLETA:(DRIVE BY WIRE)

Serve para a regulação do enchimento de ar do motor.

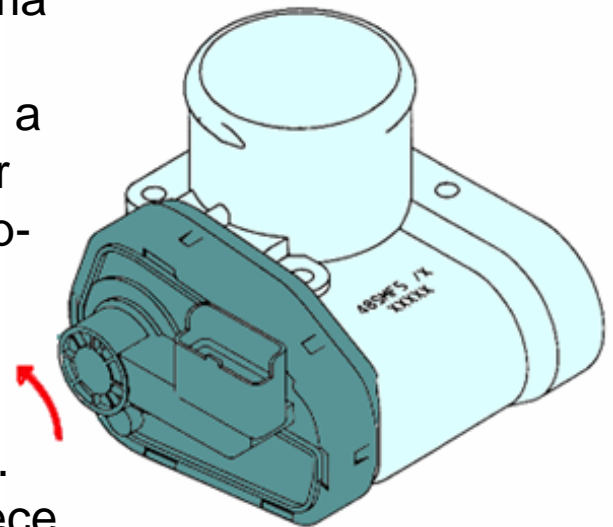
O posicionamento da borboleta é feito através de um motor elétrico D.C. que atinge todo o campo de regulação, desde a posição de Marcha Lenta até a aceleração plena.

O motor elétrico é a corrente contínua alimentado pela ecu com um comando em PWM a uma frequência de 1 kHz e uma tensão nominal de 12V (tensão da Bateria).

Duas molas de retorno com torção que permite que a borboleta tenha uma abertura quando o D.C. Motor não está sendo alimentado em uma posição de limp-home (7° a 12°).

A posição da borboleta é verificada através de um sensor de posição da borboleta com dois potenciômetros integrados e alimentados pela ECU com 5V.

Com base na tensão de saída, a centralina reconhece a condição de abertura e / ou fechamento da borboleta para corrigir a mistura e administrar o controle do conjunto.



CIRCUITO DE ALIMENTAÇÃO DE COMBUSTÍVEL

CORPO DE BORBOLETA:(DRIVE BY WIRE)

Tem a função de dosar a quantidade de ar aspirada pelo motor através do comando do pedal do acelerador.

O posicionamento da borboleta é feito pelo motor elétrico desde a marcha lenta até a plena potência. No caso de perda de alimentação do corpo motorizado a borboleta de aceleração assume uma posição de emergência de cerca de 7° a 12°, através de um sistema mecânico acionado por molas.

O motor elétrico é a corrente contínua à imã permanente e é alimentado pela E.C.U. com uma tensão de 12V (tensão de bateria). O eixo do D.C. motor é solidário a um pinhão dentado que engrena a uma dupla roda dentada louca que é cravada na parte fixa do corpo.

Um setor dentado (meia lua) ligado ao eixo da borboleta, engrena na dupla roda dentada permitindo a abertura e fechamento da borboleta.

O conjunto que transmite o movimento do atuador ao eixo da borboleta é protegido por uma tampa metálica cravada. Uma mola de retorno permite o fechamento da borboleta quando o motor não é alimentado.

CIRCUITO DE ALIMENTAÇÃO DE COMBUSTÍVEL

CORPO DE BORBOLETA:(DRIVE BY WIRE)

Punto 19

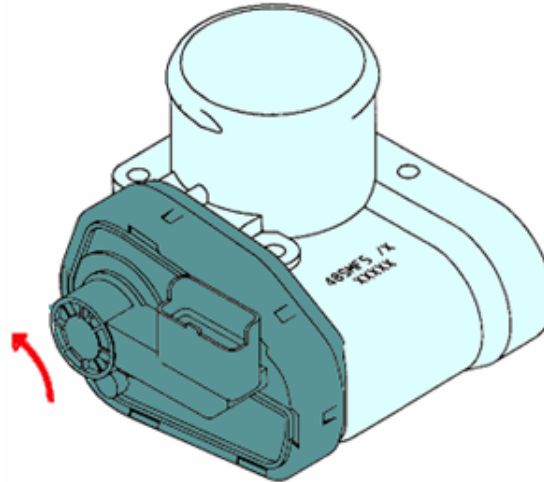
Foto 3

Settore con cinematismo completo



CIRCUITO DE ALIMENTAÇÃO DE COMBUSTÍVEL

CORPO DE BORBOLETA:(DRIVE BY WIRE)



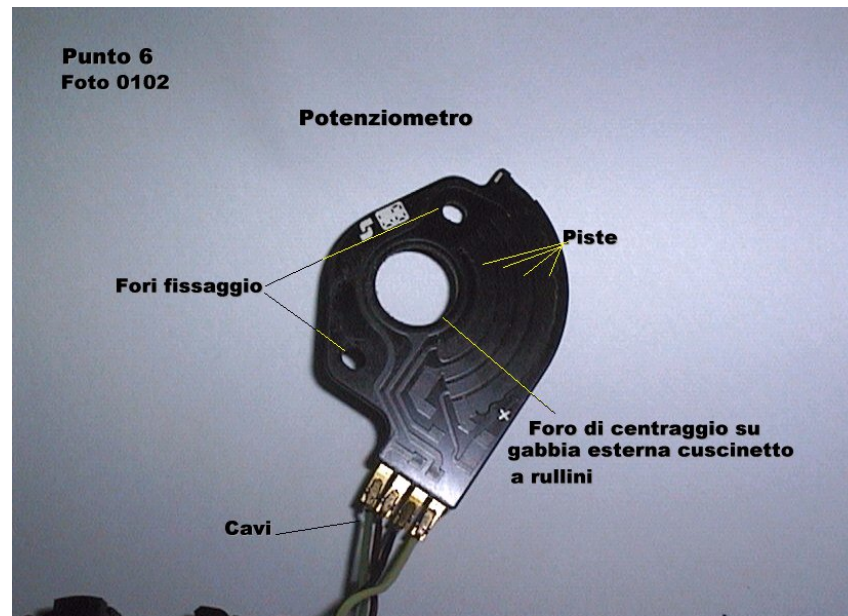
Este sistema garante as seguintes vantagens:

- Compensa os efeitos de envelhecimento e dispersão do motor e restabelece as melhores condições de funcionamento.
- Melhor eficácia para utilização de sistemas de segurança por melhorar a distribuição de força ao motor
- Melhor dirigibilidade em condições de pequenas aberturas de borboleta

CIRCUITO DE ALIMENTAÇÃO DE COMBUSTÍVEL

CORPO DE BORBOLETA:(DRIVE BY WIRE)

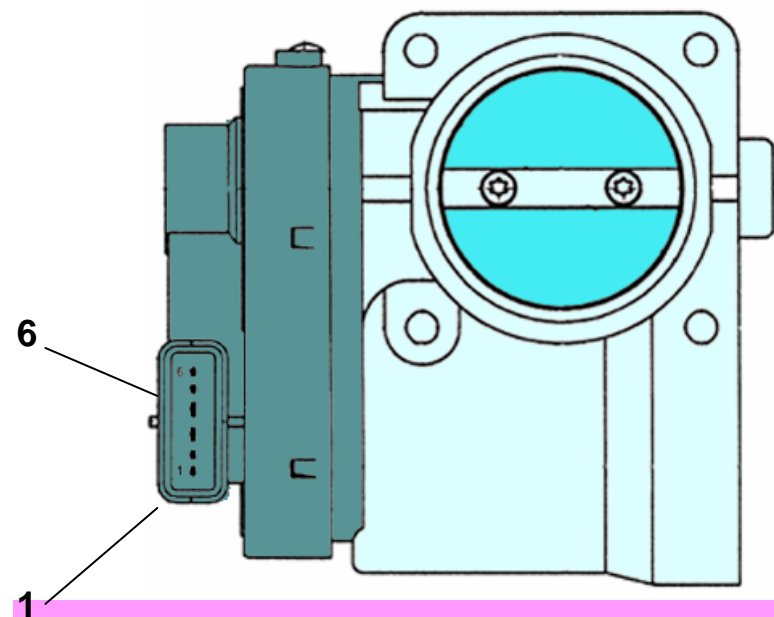
A posição da borboleta é informada através de dois potenciômetros integrados (quatro pistas serigrafadas em uma placa fixa ao corpo) e alimentados pela E.C.U. a 5V.



CIRCUITO DE ALIMENTAÇÃO DE COMBUSTÍVEL

CORPO DE BORBOLETA:(DRIVE BY WIRE)

O comando do aceleração para a borboleta, é feito através da ligação elétrica do sensor de posição do pedal do acelerador eletrônico.



Pin out do conector

- 1 Massa do sinal do potenciometro
- 2 Sinal do sensor do potenciometro P1
- 3 Comando (+) D.C. Motor
- 4 Comando (-) D.C. Motor
- 5 Alimentação (5V) do potenciometro
- 6 Sinal do sensor do potenciometro P2

Em caso de defeito, assinalado pela luz espia de avarias, atribuído a qualquer componente do corpo de borboleta, (potenciometro, D.C. Motor) que esteja prejudicando o funcionamento do sistema e interferindo em sua segurança ao guiar, proceder a substituição de todo o conjunto. Não é previsto que se faça alguma substituição de componentes (potenciometro, D.C. Motor) do corpo de borboleta.

CORPO DE BORBOLETA:(DRIVE BY WIRE)

Recovery

Em caso de falha de um dos potenciômetros a E.C.U. efetua o controle da posição de borboleta somente com um dos potenciômetros e com a informação do sensor de pressão no coletor de admissão. Caso haja uma falha nos dois potenciômetros ou perda de alimentação no D.C. motor um sistema mecânico de mola fecha a borboleta de aceleração mantendo uma abertura fixa de cerca de 7 a 12° e mantém uma rotação considerada segura entre **1100 e 1400 rpm**.

ATENÇÃO:

Em caso de defeito em qualquer componente do conjunto do corpo de borboleta motorizado (D.B.W.), deve-se proceder a troca do conjunto completo. Não é prevista nenhuma manutenção no conjunto de corpo, e o mesmo não deve ser aberto sob pena de perda de funcionalidade do conjunto

PEDAL DO ACELERADOR ELETRÔNICO:

O pedal do acelerador é dotado de dois potenciômetros integrados em um sensor único fixado ao suporte do pedal .A alavanca do pedal do acelerador é cravada e através de uma série de molas devidamente pré calibradas com batentes mecânicos, para garantir a posição de repouso do pedal e também a posição de aceleração total (pedal ao fundo).

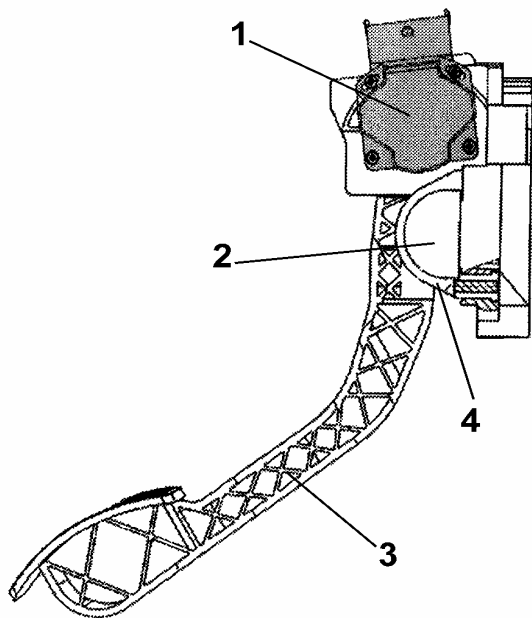
O eixo do sensor é cravado ao eixo da alavanca do pedal de aceleração de modo que qualquer movimento desta seja sentido pelos cursores dos potenciômetros.

Este componente garante o sinal para o corpo de borboleta motorizado em função da posição do pedal.

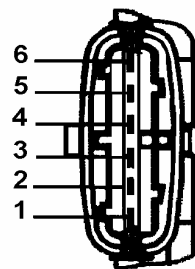
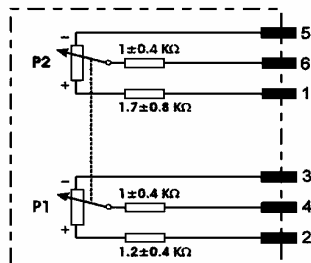
Por questão de segurança a solução adotada é de ter-se dois potenciômetros, com dois sinais para a E.C.U. de controle de motor 5NFB de forma a garantir um sinal confiável e a coerência entre a posição do pedal e o seu sinal elétrico. Caso a E.C.U. verifique a existência de incoerência entre os sinais ou a falta de um deles, passa a atuar em estratégia de "recovery do pedal de aceleração" usando somente um potenciômetro, limitando e diminuindo as reações de torque.

PEDAL DO ACELERADOR ELETRÔNICO:

O sensor do pedal (1) é fixado a pedaleira com 4 parafusos. Assegura o sinal para o comando do corpo de borbopleta motorizado em função da posição do pedal



- 1 Potenciômetro
- 2 Eixo
- 3 Alavanca do pedal do acelerador
- 4 Mola de retorno



Pin-out do conector

- 1 Alimentação 5V P2
- 2 Alimentação 5V P1
- 3 Massa do sinal P1
- 4 Sinal P1
- 5 Massa do sinal P2
- 6 Sinal P2

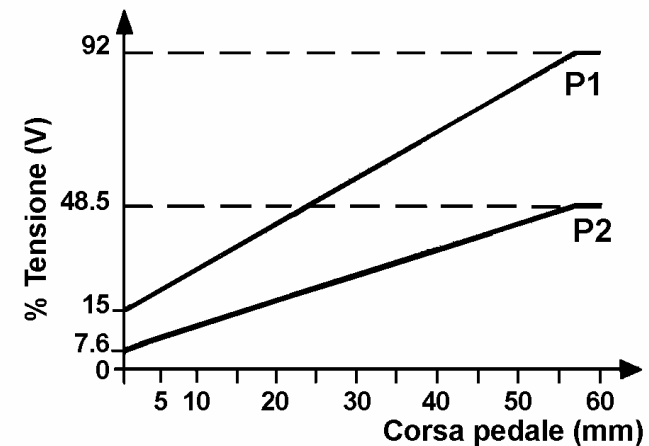
CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS:

- Resistência P1 - (pin 2 - 3) : $1200 \pm 400 \Omega$ a 20°C
- Resistência P2 - (pin 1 - 5) : $1700 \pm 700 \Omega$ a 20°C

PEDAL DO ACELERADOR ELETRÔNICO:

São dois potenciômetros com duas entradas na E.C.U IAW 5NFB, de modo a garantir o correto sinal e a coerência entre a posição do pedal e a relação dos sinais elétricos.

A E.C.U IAW 5NFB em caso de incoerência ou ausência na aquisição de um dos sinais (P1- P2), atua em “recovery do pedal do acelerador”, usando somente um potenciômetro e, no mesmo tempo limita e reduz as reações do conjunto.

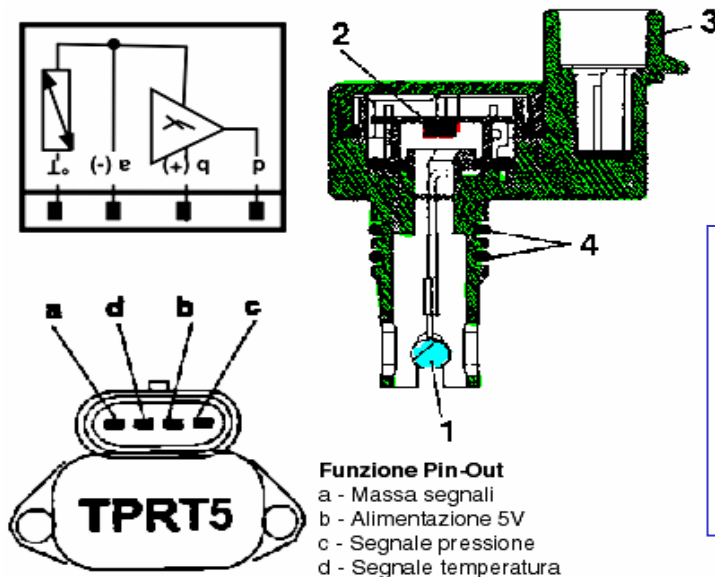


A tensão de resposta dos dois potenciômetros permite à centralina administrar as solicitações do condutor e de satisfazer as solicitações das funções para os outras centrais como:

- Climatização
- ABS/ASR/ESP

SENSOR DE PRESSÃO E TEMPERATURA DO AR

É um sensor que faz duas medidas diretamente no coletor de admissão:
Pressão absoluta
Temperatura do ar



- 1 Termistor de temperatura do ar
- 2 Diafragma e circuito eletônico do sensor de pressão absoluta
- 3 Connector eletrico
- 4 O-Ring de vedação

Estas informações servem para a central calcular o tempo de injeção e o avanço de ignição. O sensor integrado é montado diretamente no coletor de admissão, esta solução permite eliminar o tubo de ligação garantindo uma resposta mais rápida frente a variação da vazão de ar no coletor.

SENSOR DE PRESSÃO:

O sensor de pressão é constituído de uma ponte de "Wheatstone" serigrafada em uma membrana de material cerâmico. Uma face desta membrana é exposta a uma câmara com vácuo e a outra exposta a pressão do coletor, a diferença entre as pressões gera uma variação de resistência que é informada a central. O sensor é alimentado com uma tensão constante de **5V**.

Recovery

Em caso de avaria do sensor de pressão a central assume um valor em função da posição de borboleta e da rotação do motor. Se o sensor de posição de borboleta também falhar a central assume um valor de cerca de **600mBar** e dependendo da rotação **1024mBar**

SENSOR DE TEMPERATURA DO AR:

É um termistor do tipo NTC (coeficiente de temperatura negativo). A alimentação do sensor varia em função da resistência do termistor. O valor de referência de alimentação é de 5V.

Recovery

Em caso de avaria do sensor de temperatura a central assume um valor fixo correspondente a 50°C.

CARACTERÍSTICAS DO SENSOR DE TEMPERATURA DO AR:

TEMPERATURA (°C)	RESISTÊNCIA (Ω) ENTRE 1 e 2
20	2300 - 2600
60	500 - 600

PIN - OUT DO CONECTOR DO SENSOR INTEGRADO

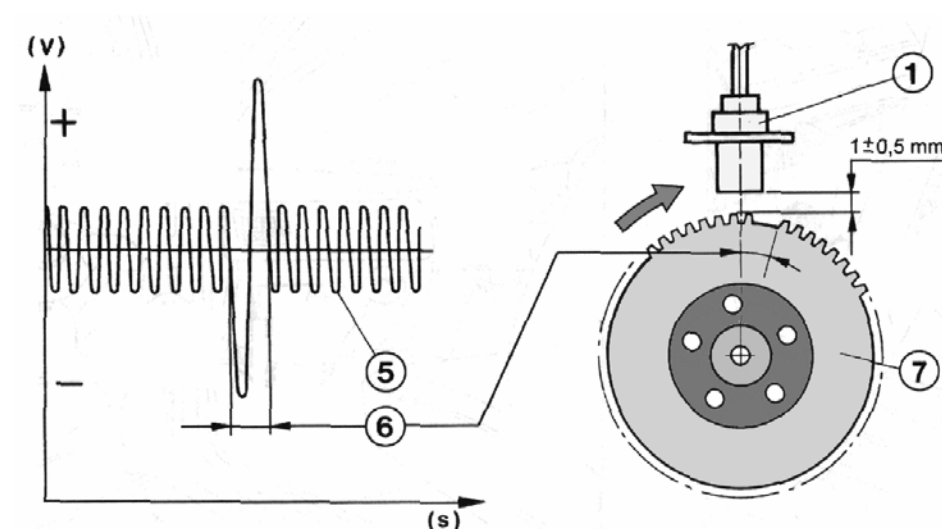
1. Massa
2. Sinal de temperatura do ar
3. Alimentação 5V
4. Sinal de pressão

CIRCUITO ELÉTRICO

Sensor de P.M.S./RPM

O sensor é fixado ao motor próximo a uma roda fônica (de 60 -2 dentes). Após identificar a posição de P.M.S., o sinal do sensor serve a ECU para:

- Comandar a ignição
- Gerar o sinal de rotação do motor
- Confirmar o sincronismo em cada rotação do motor através do reconhecimento da ausência de dois dentes.



Característica do Sensor

Distância entre sensor e roda fônica: 0,5 a 1,5 mm (não regulável)

Resistência enrolamento: 1150 a 1400 Ω a 20°C

SENSOR DE FASE - SOFTWARE:

O sistema não possui o sensor de fase e para garantir o correto funcionamento do sistema seqüencial – fasado a central utiliza uma estratégia de “fase software”.

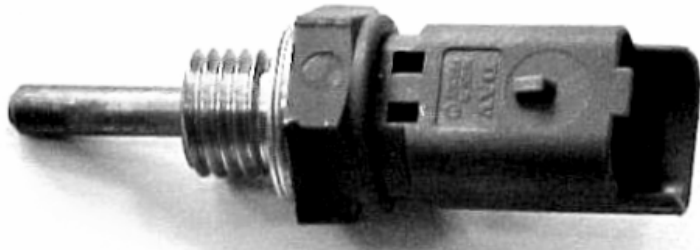
Nesta estratégia a central reconhece o primeiro cilindro da seguinte forma:

- Memoriza o último cilindro em fase de aspiração quando se desliga o motor
- Confirma a correta fasagem em cerca de 5 segundos da partida do motor , mediante a supressão da alimentação de combustível do 1º cilindro.

Quando o motor parte a rotação é lançada para **1500 rpm** e cai para a rotação de marcha lenta, cerca de **850 rpm**. Neste intervalo a central corta a injeção de combustível para o 1º cilindro de 2 a 3 vezes consecutivas. se a rotação cair cerca de 200 rpm, a central reconhece a fase do 1º cilindro. A partir daí o mapa de injeção é mantido na seqüência (1342). Este procedimento se repete em desacelerações de **1400 a 1000 rpm**.

Esta operação é imperceptível e permite a central identificar o primeiro cilindro e realizar a perfeita fasagem e distribuição do combustível.

SENSOR DE TEMPERATURA DE ÁGUA



1. Sinal positivo para E.C.U.
2. Massa

É um sensor do tipo **NTC**. A central utiliza esta informação para correção do tempo de injeção e do avanço de ignição. Este sensor também é responsável pela informação ao painel de instrumentos e comando do eletroventilador

SENSOR DE TEMPERATURA DE ÁGUA

Características do sensor

Temperatura (°C)	Resistência Ω (1 e 3)
0	5000 \div 6500
10	3500 \div 4500
20	2500 \div 3000
40	1000 \div 1500
60	500 \div 700
90	200 \div 300
100	150 \div 200

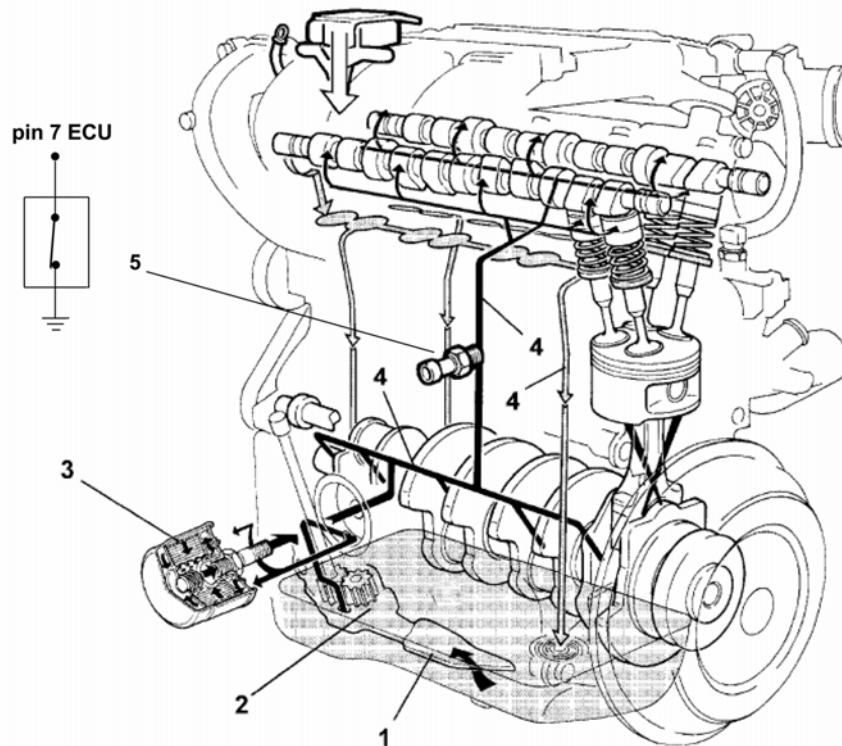
Recovery

Em caso de avaria a central inibe a autoadaptatividade e impõe o valor de temperatura da última leitura válida que vai sendo incrementada até 80°C. Comanda de modo permanente as duas velocidades do eletroventilador. Desligando - se o sensor com o motor em marcha lenta não há indicação de avaria, mais é ativada uma função que incrementa o tempo de injeção em 12% permitindo o controle das emissões. Em caso de avaria do sensor a borboleta não sai da posição de marcha lenta no momento do reconhecimento do erro, mais na partida seguinte. Para as demais partidas a E.C.U. utiliza a informação do sensor de temperatura do ar.

SENSOR DE PRESSÃO DO ÓLEO

Sensor de pressão do óleo

O sistema de lubrificação do motor possui pressão constante por intermédio da bomba de engrenagens fixada ao motor. A bomba é comandada por engrenagens que transmitem a rotação para ela.



- 1 Pescador
- 2 Bomba de óleo
- 3 Filtro de óleo
- 4 Dutos
- 5 Sensor de pressão do óleo

SENSOR DE VELOCIDADE DO VEÍCULO:

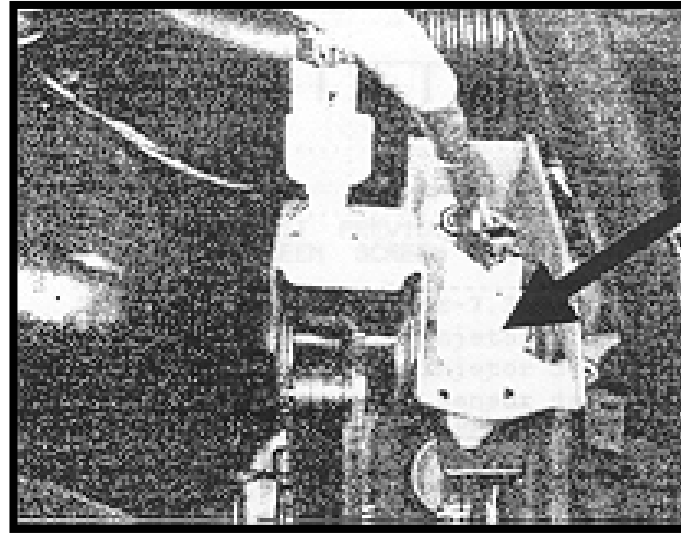
O sensor está posicionado na saída do diferencial, em correspondência com a junta do semi-eixo esquerdo e transmite ao “BC” a informação relativa a velocidade do veículo. O sensor do tipo “Hall” transmite **16 impulsos** por rotação. Com base na frequência dos impulsos é possível conhecer a velocidade do veículo.



CARACTERÍSTICAS DO SENSOR:

- Alimentação: 12V
 - Frequência variável
 - Duty cycle: 50%
 - O teste do sensor deve ser realizado através dos terminais G e L do conector D4 – Preto no “Nó Vão Motor”
- G** – negativo **L** – Sinal

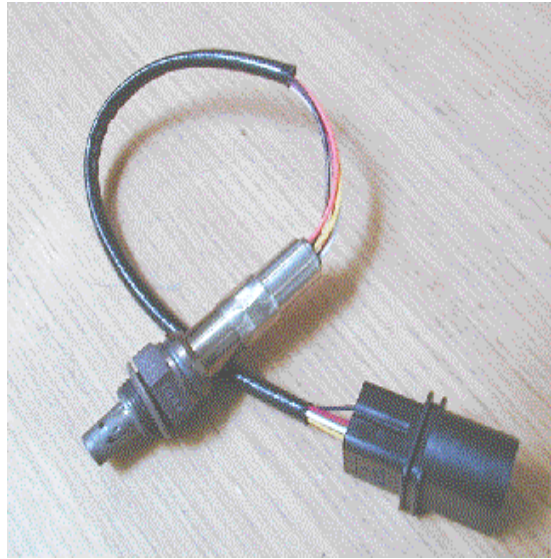
INTERRUPTOR DO FREIO:



Interruptor normalmente fechado. Quando o pedal do freio estiver desacionado, o excêntrico em plástico no eixo do pedal estará acionando o contato esférico do interruptor mantendo-o em circuito aberto. Ao acionar o pedal do freio o excêntrico em plástico no eixo do pedal libera o contato esférico, fechando o contato elétrico. Desta forma é enviado um sinal positivo (+15) para o “BC” através do terminal 2 conector Y.

O interruptor de freio inibe o “Dash Pot” no momento da frenagem, favorecendo a desaceleração.

SENSOR DE OXIGÊNIO (Sonda LAMBDA):

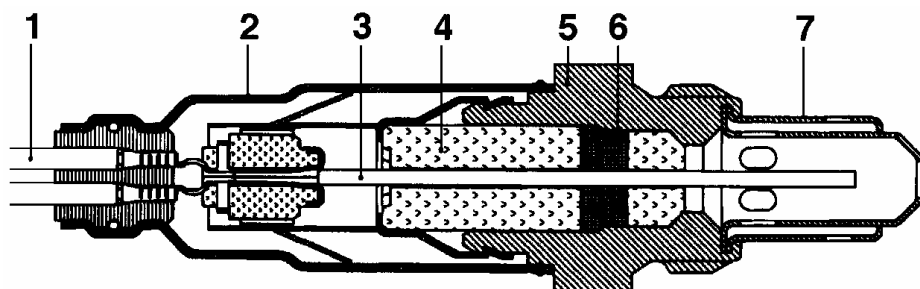


A sonda Lambda utilizada é do tipo planar. Tem a capacidade de informar a ECU como está o andamento da combustão (razão estaquiométrica).

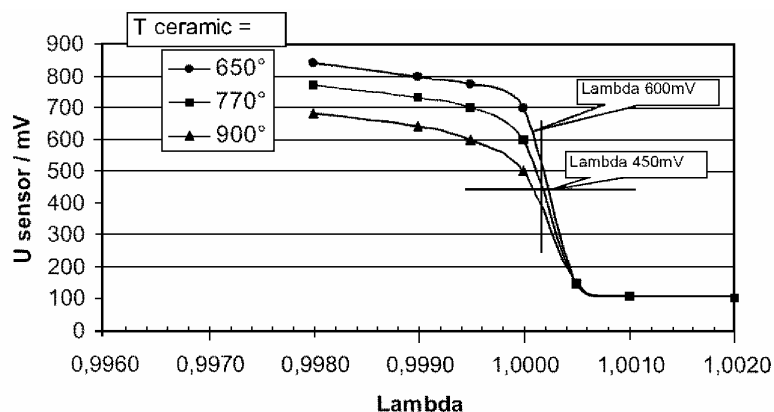
Para garantir que ela obtenha rapidamente a temperatura de funcionamento (300°C), a sonda é dotada de uma resistência elétrica acionada pela E.C.U.

Após a partida do motor a sonda leva aproximadamente 20 segundos para atingir a temperatura de trabalho.

SENSOR DE OXIGÊNIO (Sonda LAMBDA):



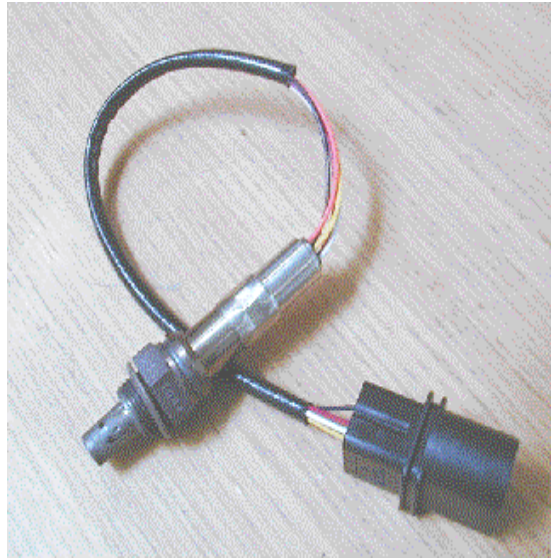
- 1 Conector elétrico
- 2 Capa de proteção
- 3 Elemento linear do sensor
- 4 Tubo cerâmico de suporte
- 5 Corpo metálico da sonda
- 6 Guarnição cerâmica
- 7 Tubo de proteção



Recovery

Em caso de avaria o sistema trabalha em OPEN-LOOP.

SENSOR DE OXIGÊNIO (Sonda LAMBDA):



O sensor utilizado é uma sonda de zircônio do tipo planar com 04 fios e resistência de aquecimento

TERMINAIS DO CONECTOR:

1. Sinal da sonda
2. Negativo (Ref.. Sinal)
3. Negativo para resistência de aquecimento
4. Positivo 12V do Heater (aquecedor) proveniente do relé principal

RESISTÊNCIA ELÉTRICA: $13 \Omega + /- 10\%$

CIRCUITO DE IGNIÇÃO:

Fazem parte do circuito de Ignição:

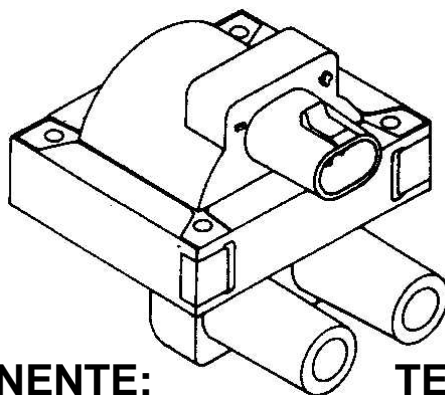
- Bobinas de ignição
- Sensor de detonação

O circuito de ignição é a descarga indutiva do tipo estático com módulos de potência incorporados a central eletrônica.

Durante a fase de partida do motor a central calcula o avanço em função da rotação do motor e da temperatura da água. Após a partida o avanço é calculado em função da rotação do motor, pressão absoluta e corrigido em função da temperatura da água posição de borboleta e sensor de detonação. As velas dos cilindros 1-4 e 2-3 estão ligadas diretamente (duas a duas) por meio de cabos de alta tensão aos terminais do secundário das bobinas.

CIRCUITO DE IGNIÇÃO

BOBINAS DE IGNIÇÃO



CARACTERÍSTICAS DO COMPONENTE:

- Resistência do primário: $0,8\Omega \pm 10\%$
- Resistência do secundário: $7,12\text{ K}\Omega \pm 10\%$

TERMINAIS DO CONECTOR:

1. Positivo comum;
2. Sinal negativo proveniente da central;

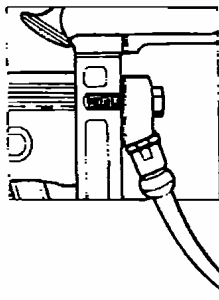
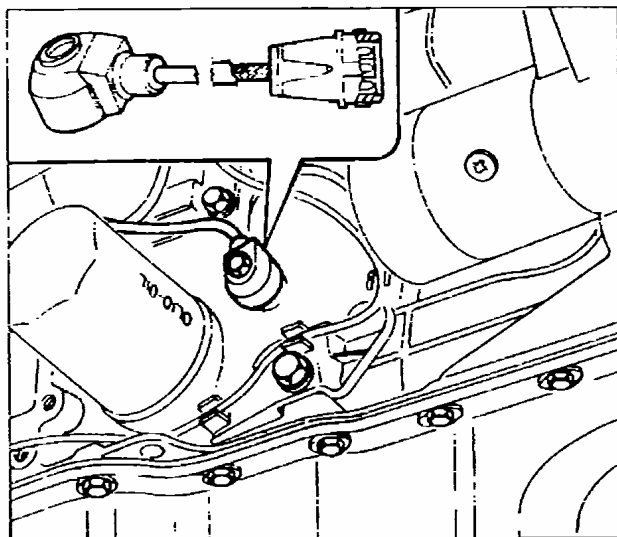
Recovery

Se desconectar-se os terminais negativos ou houver uma falha do componente os respectivos cilindros deixam de funcionar sem contudo ser detectado qualquer tipo de falha.

Como os injetores continuam funcionando normalmente , após um determinado período nesta condição pode ser apresentado um erro de sonda lambda.

CIRCUITO DE IGNIÇÃO

Sensor de detonação :localização



O torque de aperto é de **20 Nm** e é de fundamental importância que este valor seja respeitado.

Recovery

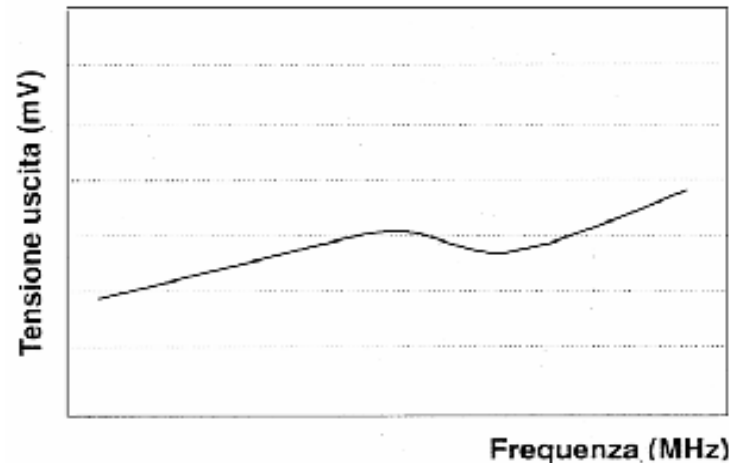
Em caso de avaria do sensor, a central de controle motor atua com um mapa de redução do avanço de ignição (cerca de $10^{\circ} \div 15^{\circ}$) para proteção do motor e enriquece a mistura em torno de 3%. No caso de falta de reconhecimento da fase do motor, o sistema adota o mesmo avanço para os cilindros 1-4 e 3-2 e desabilita a atualização do mapa autoadaptativo.

CIRCUITO DE IGNIÇÃO

Sensor de detonação

O controle da detonação (SIGMA), é para evitar que este fenomeno persista, prevenindo para que não ocorra a quebra de componentes do motor, com a característica de poder acrescentar avanço da ignição de forma mapeada até que reapareça o início da detonação (ponto de máximo rendimento do motor) cilindro por cilindro.

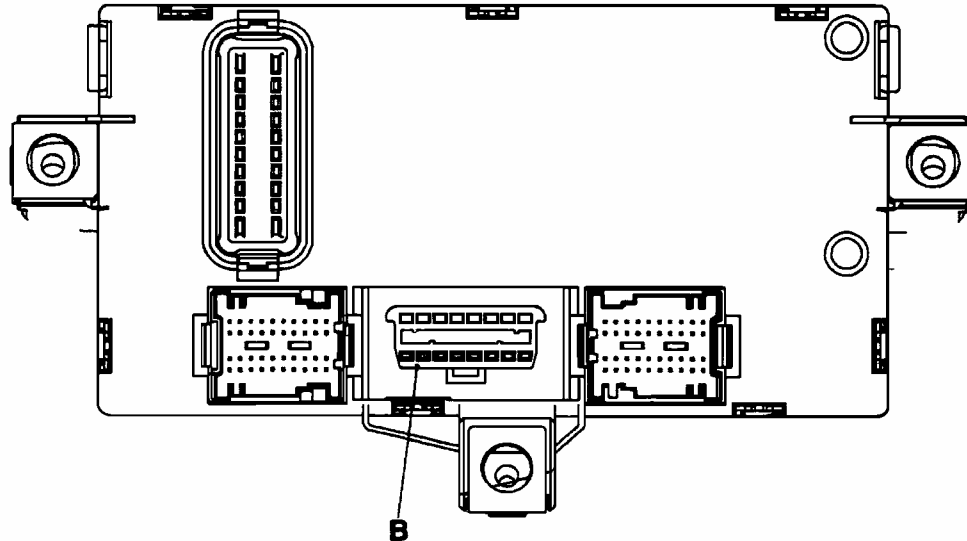
Este controle pode oferece uma redução de consumo de combustível em torno de 2%



NÓ DO BODY COMPUTER

Para aumentar a proteção contra a tentativa de furto, o veículo possui um sistema eletrônico de bloqueio do motor “FIAT CODE” de 2ª geração.

A parte eletrônica do sistema Fiat Code é concentrada na centralina Body Computer. O sistema code é constituído de duas chaves eletrônicas, uma rede CAN de comunicação com a centralina de controle do motor, antena no comutador de ignição e Code Card para procedimento da partida de emergência.



SISTEMA CODE (2º GERAÇÃO)

Novo sistema “**Rolling Code**” criptografado, que proporciona maior segurança. A cada partida do motor, o computador de bordo, gera um novo código de segurança.

O veículo sai de fábrica com 02 chaves de ignição com o CODE programado, não sendo necessário, qualquer procedimento de memorização, ou programação por parte do concessionário.

Caso o proprietário do veículo necessite de chaves adicionais, este deverá dirigir –se até um **Serviço Autorizado MAGNETI MARELLI** com todas as chaves e o CODE CARD. **Através do equipamento específico** (não existe mais a chave master) o serviço autorizado irá efetuar a memorização das chaves (mínimo 02 e no máximo 08), tanto as novas quanto as que o proprietário já possui.

AO SE REALIZAR O PROCEDIMENTO DE MEMORIZAÇÃO DAS CHAVES, O SERVIÇO AUTORIZADO DEVERÁ MEMORIZAR **TODAS** AS CHAVES QUE O CLIENTE POSSUI. SE UMA CHAVE FOR DEIXADA DE FORA DURANTE O PROCEDIMENTO, ESTA CHAVE **NÃO PODERÁ** MAIS SER MEMORIZADA !!!

Neste sistema (2º geração), também é possível realizar o procedimento de “PARTIDA DE EMERGÊNCIA”.

SISTEMA CODE (2º GERAÇÃO)

ESTRATÉGIAS DE FUNCIONAMENTO

1. Ao se colocar a chave de ignição na posição “MAR” , a central de injeção solicita da central CODE, localizada dentro do BC, o código para habilitar o funcionamento do motor.
2. A central CODE solicita ao transponder o código de identificação
3. O transponder envia a central CODE este código
4. A central CODE compara o código recebido do transponder, com o código que ela possui. Estando o resultado dentro do esperado, passa para a segunda fase, onde serão verificados e comparados os códigos secretos de central CODE e do transponder.
5. Caso o resultado não esteja dentro do esperado, a central de CODE energiza o led de sinalização no quadro de instrumentos indicando a existência de avarias. Neste caso não é habilitada a partida do motor.
6. A central CODE e o transponder utilizam o “secret key” e o “random code”, para realizarem o cálculo do polinômio “ f “

SISTEMA CODE (2º GERAÇÃO)

7. O transponder realiza a primeira comparação, e em seguida verifica se o resultado por ele obtido é igual ao calculado pela central CODE. Caso o resultado não seja o mesmo é habilitado o led no quadro de instrumentos indicando avarias. Neste caso não é habilitada a partida do motor.
8. Os resultados obtidos no cálculo do polinômio “f”, realizado pela central CODE e da comparação realizada pelo transponder, são inseridos em um novo polinômio “g” juntamente com o “secret key”
9. Ao resultados referentes ao cálculo do polinômio “g”, realizados pela central CODE e pelo transponder, são comparados pela central CODE.

A central CODE compara o polinômio “g”, por ela calculado, com o polinômio calculado pelo transponder. Os dois resultados deverão ser iguais. Depois desta verificação o BC envia o código de habilitação para a central de injeção, habilitando o funcionamento do motor.

DIAGNOSE:

