SISTEMA DE INJEÇÃO
E
IGNIÇÃO ELETRÔNICA

- 4AF -

APLICAÇÃO: PÁLIO 1.0 / 1.3 8V

Treinamento 2003

INTRODUÇÃO

Há alguns anos iniciou-se no Brasil a produção de veículos equipados com sistemas de injeção e ignição eletrônica.
Porém com a redução dos limites de emissões de poluentes, os sistemas de alimentação de motores são alvo de uma evolução continua, desta forma, novas tecnologias e estratégias são implementadas na central de comando eletrônico; componentes do sistema são aperfeiçoados e reduzidos em tamanho e quantidade, evitando redundância de sinais e conseqüente aumento de velocidade de resposta.
Este material tem como objetivo apresentar o principio de funcionamento, as estratégias de diagnose e manutenção do sistema **4AF utilizados nos veículos da família PALIO.**

SISTEMA Ve.N.I.C.E.

O sistema Ve.N.I.C.E. (**Ve**hicle **N**et with **I**ntegrated **C**ontrol **E**letronics – Rede veicular com controle eletrônico), é a implantação de uma rede de comunicação entre as diversas centrais de comando existentes nos veículos da família PALIO equipados com este sistema.

Este sistema opera com protocolo **CAN** (Controller Area Network), de comunicação serial de baixa velocidade (125Kbits/s) que proporciona o controle das funções distribuídas entre os módulos eletrônicos.

SISTEMA Ve.N.I.C.E.

As principais vantagens do sistema Ve.N.I.C.E. são:

- Interligação de varias centrais para troca de informações, reduzindo o número de sensores,
- Redução de chicotes e conectores,
- Maior confiabilidade no sistema ,
- Facilidade de implementação de novas funções.

A conexão para diagnosticar todos os sistemas interligados do veículo está localizada no computador de bordo (BC – Body Computer) através de um conector OBD.

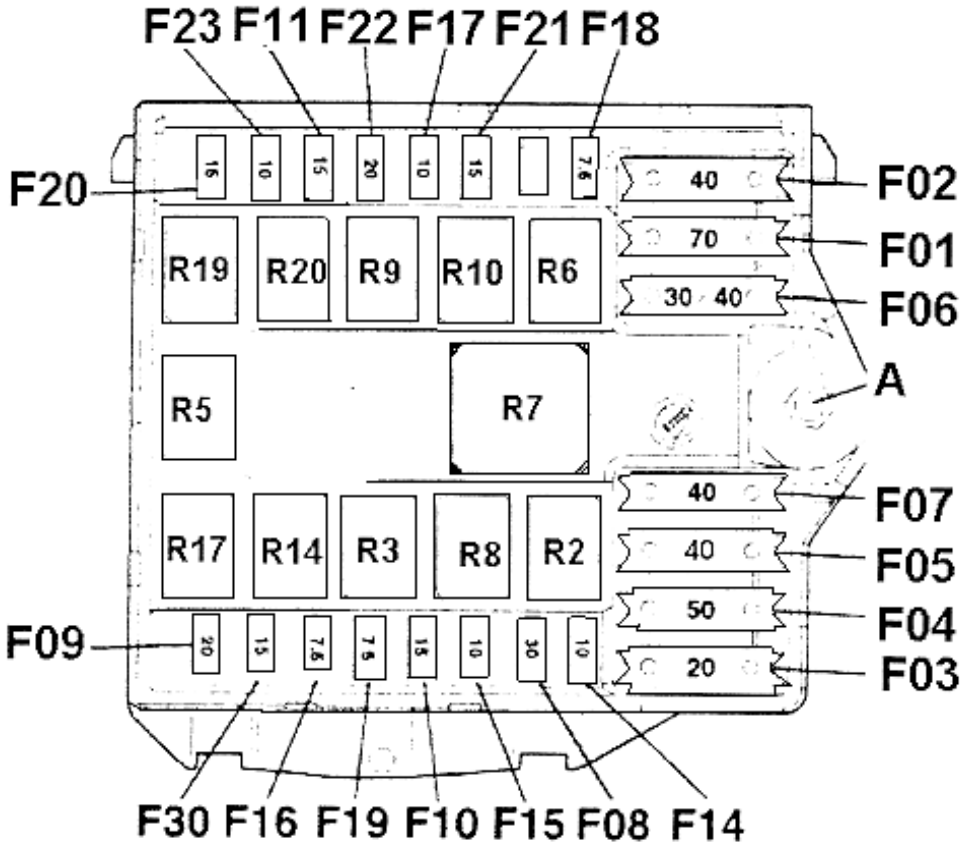
SISTEMA Ve.N.I.C.E.

COMPONENTES DO SISTEMA:

- **NCM** – Nó do Controle do motor (Central de Injeção Eletrônica)
- **NVM** – Nó do Vão motor
- **NPL** – Nó do Painel
  - **CPL** – Central do painel (Base de fusíveis e relés)
  - **BC** – Unidade integrada de controle – Body Computer
- **NQS** – Nó do Quadro de Instrumentos
- **NSD** – Nó de diagnose (OBD)

NÓ DO VÃO MOTOR

O NVM está localizado no compartimento do motor próximo à bateria. O NVM é uma base de fusíveis e relés que funciona como uma central de distribuição elétrica para os diversos sistemas



SISTEMA DE INJEÇÃO E IGNIÇÃO ELETRÔNICA 4AF

GENERALIDADES:

O sistema MAGNETI MARELLI 4AF 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,*** comunica-se com o Body Computer (BC) liberando o comando para o led indicador de avarias presente no painel do veículo.

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 especifico para este fim que deve ser conectado ao Body Computer, no conector OBD, para ter acesso às informações da central de Injeção.

PRINCIPIO DE FUNCIONAMENTO

O sistema 4AF 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 e pressão no coletor de admissão. 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 na central. 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.

O controle de mínimo é executado pelo motor de passo (através de um by-pass pela borboleta de aceleração) e pela variação do ponto de ignição.

Funções adicionais de autodiagnose, recovery, code e comunicação com o body computer estão presentes no sistema.

O sistema de injeção/ignição eletrônica 4AF memoriza as falhas ou erros ocorridos em uma memória volátil “RAM”, quando o motor é desligado a central mantém os sensores energizados **(POWER LATCH)** durante **30 seg.** para que estes erros sejam transferidos para uma memória não volátil. Neste caso todas as informações serão mantidas mesmo que seja desligada a bateria.

UNIDADE DE COMANDO ELETRÔNICO 4AF

A centralina eletrônica esta localizada no vão do motor e é montada diretamente no corpo de borboleta. Sua montagem é realizada com tecnologia micro-hibrida e é ligada ao chicote do veículo por 02 conectores:

- **Lado veículo (B) : terminais 1 a 52**
- **Lado motor (A) : terminais 53 a 80**

O seu processador é capaz de dialogar com as outras centralinas do veículo através de uma linha CAN de baixa velocidade e processar os sinais provenientes dos vários sensores a fim de comandar os atuadores de modo a 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 (CAN, OBD, DIAGNOSE, etc.).

UNIDADE DE COMANDO ELETRÔNICO 4AF

Os componentes utilizados e a arquitetura da centralina são projetados para obter-se a melhor performance térmica e de resistência a vibração. Por este motivo é possível a sua montagem junto ao corpo de borboleta, consequentemente sobre o motor.

Como característica do software é composta de uma série de módulos integrados :

- **Módulo de base –** controla os sinais provenientes dos sensores, comando os atuadores e gerencia as estratégias de diagnose.

- **Módulo aplicativo –** realiza as estratégias de controle do motor

A vantagem do sistema modular é obter-se a máxima flexibilidade do emprego de vários controles sem prejudicar o funcionamento global do sistema.

UNIDADE DE COMANDO ELETRÔNICO 4AF

Com estes cálculos e a informação do sensor de temperatura de água comanda:

- Os injetores – dosa o tempo de injeção
- Motor de passo
- As bobinas de ignição
- A eletroválvula do canister
- compressor do ar condicionado
- Eletroventilador de 02 velocidades
- Led indicador de temperatura
- Led indicador de avarias do sistema

o sistema 4AF possui uma função especial que possibilita reconhecer a fase de admissão do motor sem a utilização do sensor de fase, esta estratégia é conhecida como **sensor de fase software**.

CARACTERÍSTICAS DA CENTRALINA 4AF

- Seqüencial fasada, sem sensor de fase (Fase software)
- Autoadaptativa
- Digital com microprocessador
- Autodiagnose
- Estratégia de recovery
- Utilização de FLASH-EPROM
- Correção de avanço global

CARACTERÍSTICAS DA CENTRALINA 4AF

- Correção de avanço individual
- Elevada resistência a vibração
- Montada no vão motor
- Comunicação com linha CAN
- Microprocessador de 32 bit – clock 20MHz
- 16 canais de aquisição analógica com 10 bits
- Memória RAM de 7,5 Kbytes
- Memória EEPROM com 1024 Bytes
- Memória Flash – Eprom com 2MBytes

ESTRATÉGIAS DA CENTRALINA 4AF

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 1º cilindro.

ESTRATÉGIAS DA CENTRALINA 4AF

ACELERAÇÃO:

Na fase de aceleração, a central aumentará adequadamente a quantidade de combustível requerida pelo motor.
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 titulo da mistura com a maior rapidez.
Com normas mais severas sobre emissões tem-se desenvolvido estratégias mais sofisticadas de software, como neste caso a do **“filme fluido”**. O software esta apto a controlar o volume de combustível injetado, considerando o percentual condensado no duto de admissão e sua respectiva taxa de evaporação.

ESTRATÉGIAS DA CENTRALINA 4AF

CUT - OFF:

A estratégia de cut-off 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 DA CENTRALINA 4AF

LIMITE DE ROTAÇÃO DO MOTOR:

Quando a rotação do motor supera por mais de **10 segundos** o valor de **6700 rpm** ou instantaneamente o limite de **6900 rpm**, o motor entra na faixa de funcionamento crítico.
Em tais condições a central desativa o funcionamento dos injetores, restabelecendo o funcionamento logo que a rotação sair do regime crítico.

ESTRATÉGIAS DA CENTRALINA 4AF

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 **228 rpm**.
Após 4 segundos com chave na posição ‘marcha”, caso não haja sinal de rotação a bomba será desativada.

AUTOADAPTAÇÃO:

Em caso de substituição da central é recomendado funcionar o motor em marcha lenta por alguns minutos **(motor quente)** para permitir a central memorizar as correções, enquanto que para as demais condições de funcionamento do motor a memorização ocorrerá naturalmente.

CIRCUITO DE ALIMENTAÇÃO DE COMBUSTÍVEL:

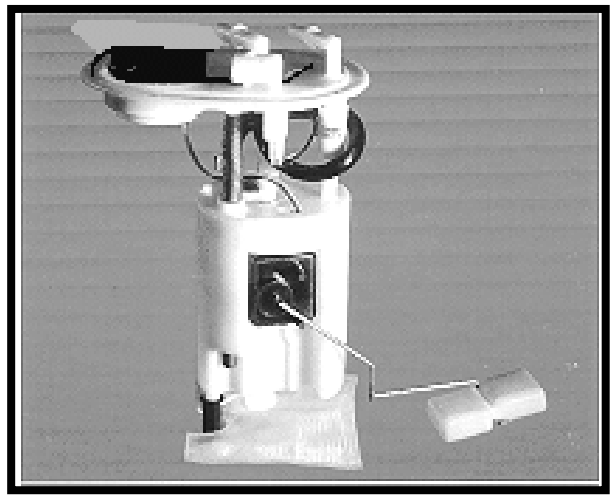
Fazem parte do circuito de alimentação de combustível:

- Módulo de combustível
- Tubo de distribuição de combustível
- Injetores
- Interruptor inercial

O sistema de combustível é do tipo **“returnless”**, com somente um tubo de ligação do módulo de combustível aos injetores.
Vantagens desse sistema:

- Em caso de acidente, o risco de incêndio é muito menor
- Menor acumulo de vapores no tanque
- Menor temperatura do combustível no tanque

BOMBA DE COMBUSTÍVEL:

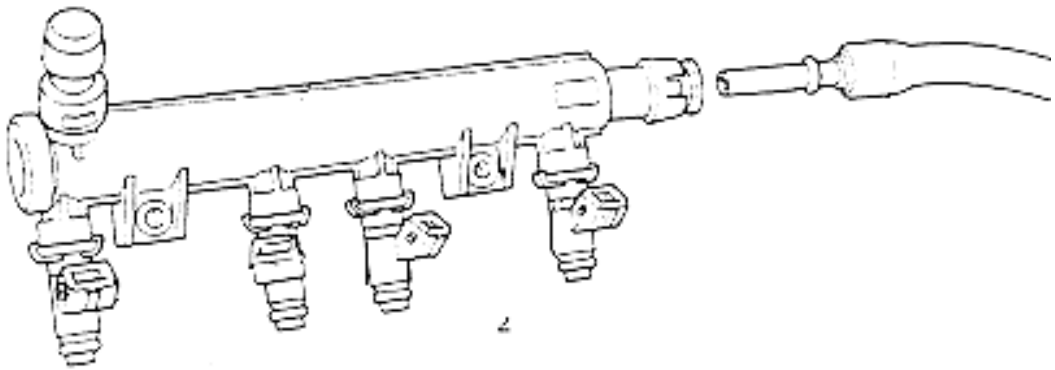


O módulo de combustível é montado “in tank” e consiste de:

•Bomba de combustível
•Regulador de pressão: 3,5 Bar **(RPM 85)**
•Sensor de nível de combustível

A central eletrônica envia através do conector B (LV) um negativo para comandar o relé 09 que com a chave em MAR mantém a bomba energizada por aproximadamente 04 segundos. Se após este período a central não reconhecer o sinal de rotação a bomba é desenergizada.
O negativo para bomba é proveniente do interruptor inercial localizado ao lado esquerdo do pedal da embreagem na parte superior.
O sistema possui um retorno logo após o filtro de combustível. Neste retorno esta localizado o regulador de pressão, que mantém a pressão constante em 3,5 Bar.
O amortecimento eletrônico do sinal do nível de combustível no reservatório é realizado pelo “BODY COMPUTER” e é atualizado a cada **5 minutos**.

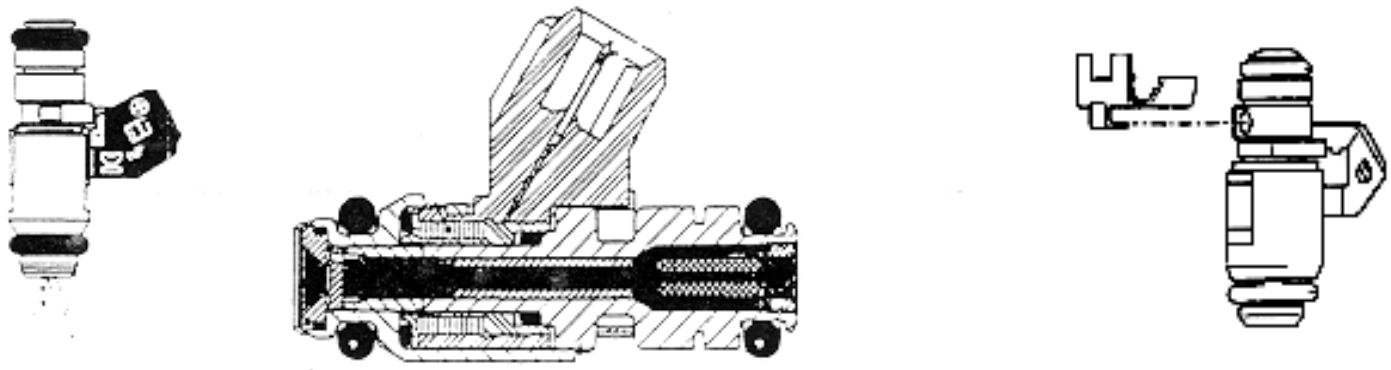
TUBO DE DISTRIBUIÇÃO DE COMBUSTÍVEL:



O tubo de distribuição tem a função de distribuir o combustível para os injetores e é feito em plástico.

A conexão do tubo de distribuição a linha de combustível é feita por um sistema de engate rápido. No lado oposto ao da entrada de combustível esta localizada uma válvula “Schrader”, que é utilizada para um eventual alivio de pressão da linha, ou para conectar o manômetro para verificar a pressão da linha.

INJETORES

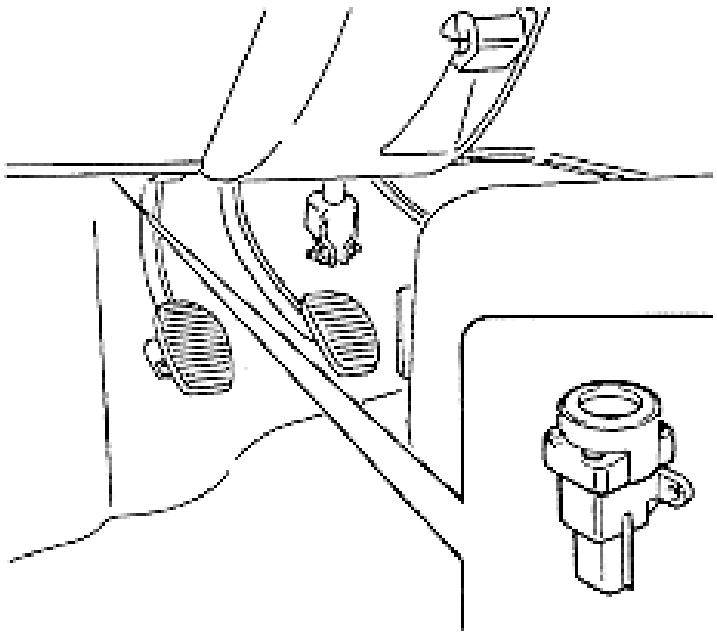


São do tipo “Top-feed” monojato para motores 8V com pressão de 3,5 Bar, para criar uma pulverização com alvo de jato de 15º.

Características do injetor

- Alimentação 12 V
- Negativo (Duty cycle) comandado pela centralina através do conector A (LM)
- Resistência elétrica: 13,8 a 15,2 Ω a 20°C

INTERRUPTOR INERCIAL:



Localizado ao lado do pedal da embreagem. Envia um sinal negativo para a bomba .

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

CIRCUITO DE ALIMENTAÇÃO DE AR:

Fazem parte do circuito de alimentação de ar:

- Coletor de ar
- Corpo de borboleta
- Sensor de pressão absoluta

COLETOR DE AR:

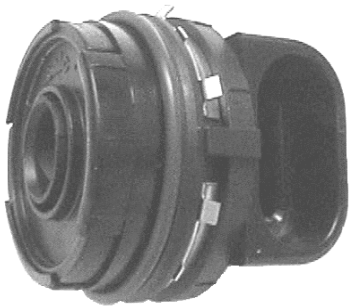
É o elemento pelo qual o ar é aspirado para ser dosado pelo corpo de borboleta e enviado aos cilindros. É confeccionado em plástico e abriga os seguintes componentes:

- Corpo de borboleta
- Sensor de pressão e temperatura integrado
- Eletroválvula do canister
- Tubo do blow-by
- Tomada de vácuo de servo freio

CORPO DE BORBOLETA

Tem a função de dosar a quantidade de ar aspirada pelo motor através do comando do pedal do acelerador.
O corpo de borboleta utilizado possui o sensor de posição de borboleta e o motor de passo cravados, isto é, estes componentes não devem ser removidos pois não poderão ser recolocados.

SENSOR DE POSIÇÃO DE BORBOLETA (IPF 2C):



CARACTERÍSTICAS DO SENSOR:

- Ângulo de trabalho: 0 a 83,7°
- Terminais: 1. Massa
  2. Positivo (5V) via central
  3. Sinal

Teste: Alimentação – 5V entre terminais 1 e 2
Sinal: 0 a 950mV entre os terminais 1 e 3

É constituído de um potenciômetro cuja parte móvel é comandada pelo eixo da borboleta.
É alimentado pela central com tensão de 5V, sendo a resposta do sensor proporcional a posição de borboleta. O sensor é constituído de um potenciômetro do tipo mono-rampa, não sendo necessário nenhum tipo de regulagem, e a central reconhece a posição de mínimo entre 0 e 950 mV (autoadaptação).

Recovery

Em caso de avarias será imposto um valor de “recovery” em função da pressão do coletor ou um valor máximo de 50°. Neste caso são bloqueadas as funções de dash pot, autoadaptação, marcha lenta e titulo da mistura.

MOTOR DE PASSO (IB 01):

É um atuador de posição, com elevada precisão e boa resolução, utilizado para controle do regime de marcha lenta e transitórios.

Atua nas seguintes estratégias:

- Fase de partida
- Fase de regulagem térmica
- Motor em temperatura normal
- Desaceleração

Recovery

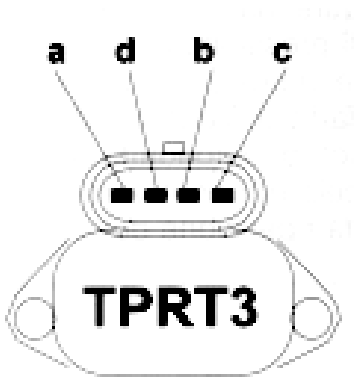
- Atuador desativado;
- Led indicador de avarias da injeção: aceso
- Tester plus detecta o erro

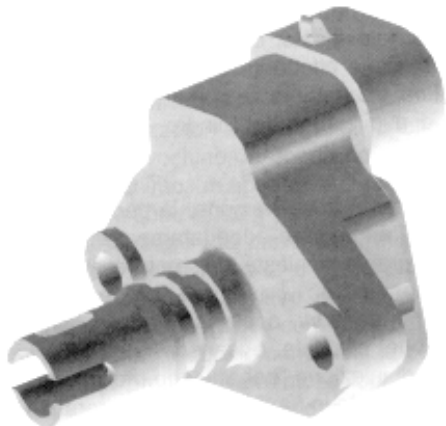
Em caso de substituição ou motor oscilando em marcha lenta, com o motor de passo conectado, desligar o motor e aguardar 30 seg.., colocar a chave em **MAR** por aproximadamente 5 seg.. e voltar para **STOP**, aguardar mais 30 seg.. e colocar a chave em **MAR** novamente funcionando o motor em seguida.

SENSOR DE PRESSÃO E TEMPERATURA DO AR (TPRT 03):

É um sensor que faz duas medidas diretamente no coletor de admissão:

- Pressão absoluta
- Temperatura do ar





Estas informações servem para a centralina 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.

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. Este valor pode variar de 0 a 5V.(R: 6kΩ a 0,6KΩ)

Recovery

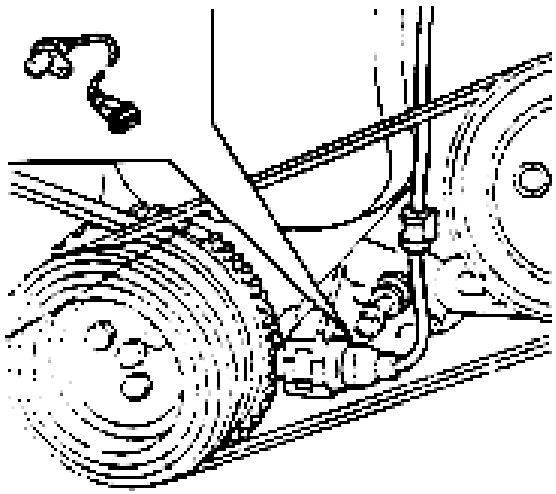
Em caso de avaria do sensor de pressão a central assume um valor em função da posição de borboleta e da rotação do motor. Se o sensor de posição de borboleta também falhar a central assume um valor de cerca de **600mBar** e dependendo da rotação **1024mBar**

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

CIRCUITO ELÉTRICO:

SENSOR DE ROTAÇÃO:

O sensor de rotação é do tipo eletromagnético (variação de fluxo variável) e é utilizado pela central para realizar o cálculo da rotação e reconhecimento do PMS.



CARACTERISTICAS DO SENSOR:

- **PMS: 17 Dentes após a falha de 02 dentes**
- Folga entre sensor e roda fônica: 0,5 a 1,5 mm
- Resistência elétrica: 578 a 782 Ω
- Tensão de trabalho: 1 a 5V (Voltímetro em posição alternada)

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:

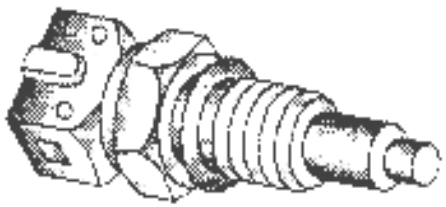
- Memoriza o último cilindro em fase de aspiração quando se desliga o motor
- Confirma a correta fasagem em cerca de 5 segundos da partida do motor , mediante a supressão da alimentação de combustível do 1º cilindro.

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:

É um sensor do tipo NTC. A central utiliza esta informação para correção do tempo de injeção e do avanço de ignição. Por esta informação estar disponível para os outros módulos via linha CAN, este sensor também é responsável pela informação ao painel de instrumentos e comando do eletroventilador.
É montado no coletor integrado em um suporte plástico.



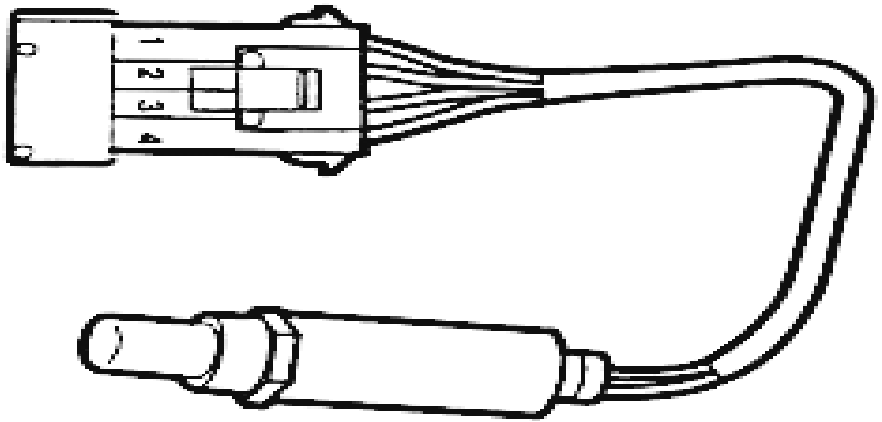
CARACTERISTICAS DO SENSOR:

- Alimentação: 5,0 +/-0.25V
- Resistência elétrica: 20ºC -- 2,5KΩ
  90ºC -- 0.2KΩ

Recovery

Em caso de avaria a central inibe a autoadaptatividade e impõe um valor de temperatura que é a ultima leitura válida, e vai sendo incrementada até **80ºC.** Comanda de modo permanente as duas velocidades do eletroventilador.

SENSOR DE OXIGÊNIO (SONDA LAMBDA):



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

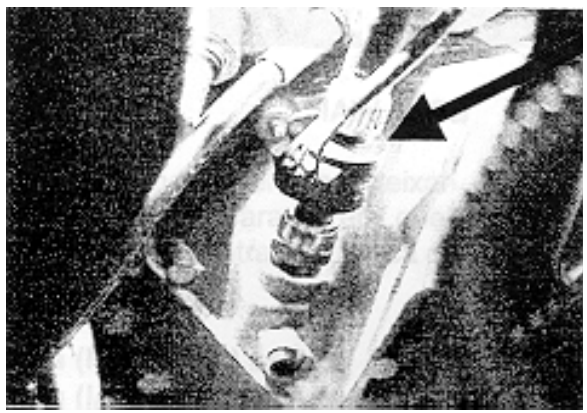
TERMINAIS DO CONECTOR:

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 + / - 10% Ω à 20ºC

SENSOR DE VELOCIDADE DO VEÍCULO:

O sensor esta 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 freqüência dos impulsos é possível conhecer a velocidade do veículo.



CARACTERÍSTICAS DO SENSOR:

- Alimentação: 12V
- Freqüência 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”

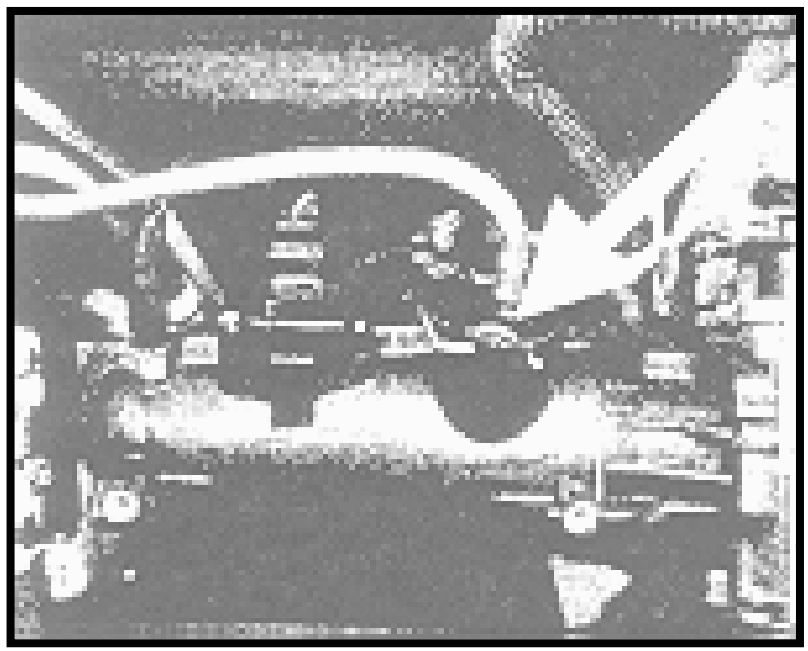
G – negativo **L** – Sinal

ELETROVÁLVULA DO CANISTER (EC2):

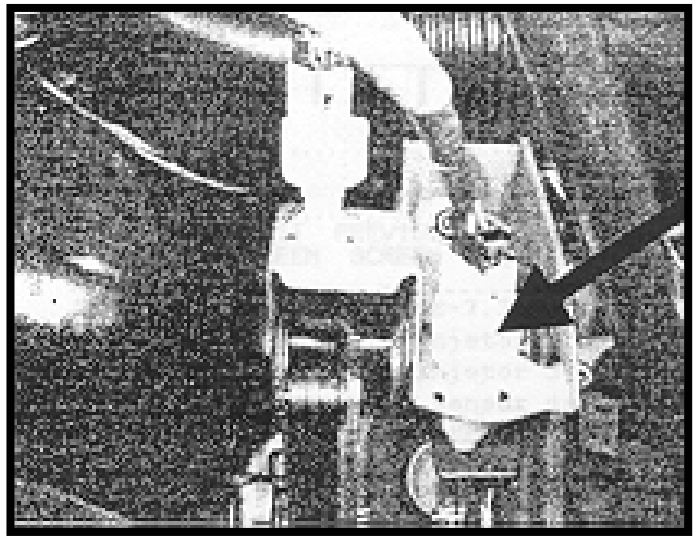
Esta eletroválvula é responsável por deixar passar os vapores de combustível armazenados no reservatório canister para serem queimados no motor. Seu funcionamento é comandado diretamente pela central eletrônica que envia em Duty – cycle o negativo.

CARACTERÍSTICAS DO SENSOR:

- Alimentação: 12V
- Resistência elétrica: $\cong$ 20Ω
- Amplitude do sinal de comando: Vbat
- Duty cycle: variável
- Freqüência : variável



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.

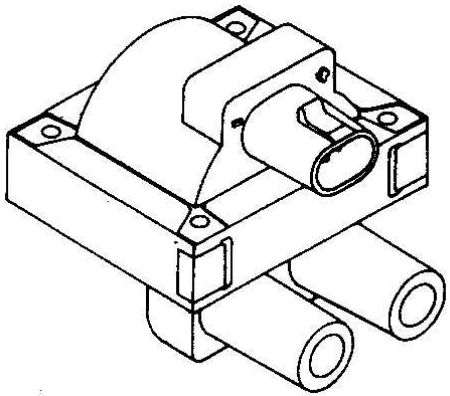
CIRCUITO DE IGNIÇÃO:

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.

BOBINAS DE IGNIÇÃO (BAE 800 B):



CARACTERÍSTICAS DO COMPONENTE:

- Resistência do primário: 0,8Ω+/_ 10%
- Resistência do secundário: 7,12 KΩ +/- 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.

SENSOR DE DETONAÇÃO:

A central registra a presença do fenômeno da detonação através da elaboração do sinal proveniente do respectivo sensor. A central confronta continuamente os sinais do sensor com um valor limite que por sua vez é continuamente atualizado para considerar os desgastes do motor.

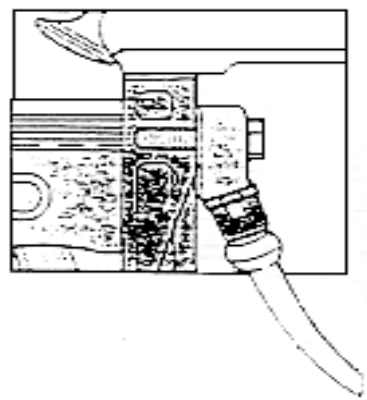
Caso haja a detonação a central atrasa o avanço de ignição de **3 a 6,º** e restabelece novamente o avanço de **0,8 em 0,8º**. No caso da detonação continuar uma estratégia é habilitada para a central alterar o mapa de ignição e eliminar o fenômeno.

A correção do avanço é realizada individualmente por cilindro reduzindo o ponto de ignição até que a detonação cesse.

O correto aperto do sensor de detonação ao bloco do motor **(19,6 +/- 4,9 Nm)** deve ser cuidadosamente respeitado, com a possibilidade de se alterar as características de rigidez do conjunto ou mesmo danificar o cristal piezoelétrico.

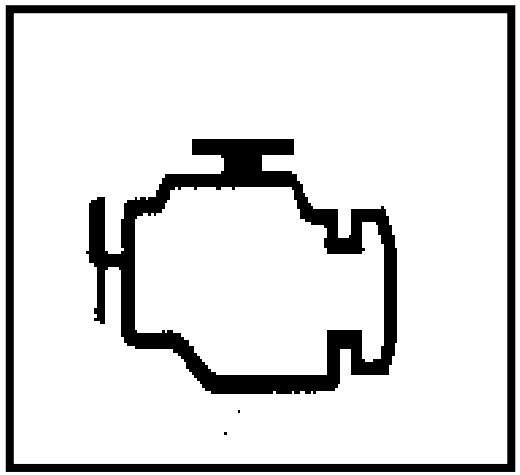
TERMINAIS DO CONECTOR:

1. Sinal do sensor de detonação
2. Negativo do sensor



AUTODIAGNOSE:

LUZ ESPIA :



A luz de anomalia do sistema de injeção eletrônica encontra-se no quadro de instrumentos que é diretamente alimentado pelo “BC” através do conector D e F.

A luz permanecerá acesa quando:

- A chave de ignição é colocada em marcha. Permanece acesa 04 seg. realizando o check do sistema;
- É detectado um erro pela central eletrônica;
- É realizado procedimento de partida de emergência do sistema “CODE” através do pedal do acelerador.

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 saí 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 especifico** (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 possuí.

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.

ESTRATÉGIA DE AR CONDICIONADO

No instante que é inserido o sistema de ar condicionado a rotação do motor aumenta para compensar a potência absorvida pelo compressor. Desta forma se mantém constante a rotação de marcha lenta. A central de injeção é informada do acionamento do sistema de A/C através do botão do painel do veículo, o qual no acionamento envia um sinal de massa para a mesma através dos pinos correspondentes ao 1º e 4º níveis do pressostato de 04 níveis. Uma vez recebendo o sinal proveniente do botão a central envia um sinal de massa para o relé 05, através do terminal 5 do conector “F” (EA) do NVM. O relé por sua vez, envia um sinal de 12volts responsável pela ativação da embreagem eletromagnética do compressor.
Neste momento a central atua a estratégia de controle:

Da vazão de ar através do motor de passo

- Da exclusão do funcionamento do compressor por cerca de 07 segs.., quando é solicitada a condição de plena carga (com a posição de borboleta acima de um determinado valor previamente calibrado), de forma a melhorar o desempenho do veículo.

PONTOS DE ATERRAMENTO DO SISTEMA DE INJEÇÃO

Os pontos de aterramento no veículo são:

.Localizado próximo a bateria, fixado ao chassi. Função:

- **Aterramento do sistema de injeção eletrônica**

.Localizado abaixo do banco do motorista, fixado ao chassi. Função:

- **Aterramento do interruptor inercial**

.Localizado na central de injeção eletrônica. Função:

- **Aterramento da central de injeção**

DIAGNOSE:

ESC
ENTER
TAB
TESTER PLUS
SHIFT
F1
F2
F3
F4
F8
F7
F6
F5
ENTER
ESC
MAGNETI MARELLI
AUTOMOTIVE DIAGNOSIS TOOL
MAGNETI MARELLI