

**INJEÇÃO E IGNIÇÃO  
ELETRÔNICA MARELLI IAW  
4SF 1.4 8V  
FLEX**

# .....ÍNDICE.....

- 1.) A E.C.U.;
- 2.) Lógico;
- 3.)
- 4.) Localização de
- 5.) Diagrama de sinais;
- 6.) saídas de sinais;
- Características;
- 8.) gestão do sistema;
- Descrição;
- 10.) diagnóstico do sistema 4SF;  
Recovery de sinal e recovery de
- 11.) Estratégia de sistema de injeção 4SF;  
Controle do tempo de abertura dos
  - 11.2 Controle do ignição;
  - 11.3 da rotação de lenta;
  - 11.4 da posição dos
  - 11.6 Controle combustível-sonda lambda;
  - 11.5 número máximo de giros;
  - Controle de partida à
  - 11.8 Controle do aceleração;
  - Corte do combustível desaceleração ( Cut Off );
  - 11.10 da bomba combustível;
  - 11.11 vapores de combustível;
  - Controle da
  - 11.13 Controle do arrefecimento do radiador;
  - Auto aprendizagem;
  - Auto adaptação do
  - 11.16 Auto
  - 11.17 Estratégia de Immobilizer;
  - 11.18 sistema de ar
  - 11.19 Módulo alimentação de combustível;

## **12.) Sensores / Atuadores / Recovery;**

- 12.1 Potenciômetro do Pedal do Acelerador (PPS);**
- 12.2 Borboleta Motorizada (ETC);**
- 12.3 Interruptor da Embreagem (Clutch Switch);**
- 12.4 Interruptor do Freio (Brake Switch);**
- 12.5 Interruptor de Pressão de Óleo (Oil Pressure Switch);**
- 12.6 Lâmpada Piloto Indicadora de Avaria;**
- 12.7 Eletroválvula do Canister (CCP);**
- 12.8 Sensor Integrado de Pressão do Ar (MAP) e de Temperatura do Ar (MAT);**
- 12.9 Sensor de Temperatura do Líquido de Arrefecimento (CLT);**
- 12.10 Sensor de Rotação do Motor (Crank Sensor);**
- 12.11 Injetores de Combustível (Injector);**
- 12.12 Bobina de Ignição (Dual Coil Pack);**
- 12.13 Sonda Lambda (O2 Sensor);**
- 12.14 Sensor de Detonação (Knock Sensor);**
- 12.15 Relé Principal e da Eletrobomba de Combustível (Fuel Pump Relay T09);**
- 12.16 Relé da Eletrobomba e eletroválvula de partida a frio;**
- 12.17 Relé do Compressor de Ar Condicionado (AC Clutch Relay T5);**
- 12.18 Relé da 1ª E 2ª velocidade do eletroventilador;**
- 12.19 Conectores abaixo do CVM (sistema com CAN Venice Plus);**
- 12.20 Fusíveis, Relés ;**
- 12.21 Sensor de velocidade;**

## 1) ECU – UNIDADE DE CONTROLE DO MOTOR IAW 4SF – 1.4 8V

Trata-se de uma Central Eletrônica **PCB (Print Circuit on Board)** com borboleta motorizada que realiza a função integrada de controle da injeção de combustível e ignição eletrônica. A injeção de combustível é realizada em modo seqüencial e sincronizada. A ignição estática é realizada através do sistema de centelha perdida. Neste sistema não existe sensor de fase. O sincronismo da injeção de combustível é realizado segundo a lógica do **sensor de fase via software**. A função desta estratégia é determinar o tempo de cada cilindro injetando apenas no cilindro em fase de admissão de combustível. Desta forma após o sensor de rotações identificar o 1º e 4º pistões próximos ao PMS a **ECU diminui cerca de 33% da quantidade de combustível injetada no 1º cilindro**. Neste momento a **ECU sente a desaceleração do motor**, caso exista é porque realmente o **1º cilindro encontra-se no tempo de admissão, em caso contrário é o 4º cilindro que se encontra em admissão. A partir daí o mapa de injeção é montado na ordem 1-3-4-2.**

A central possui **dois conectores sendo um de 52 pinos e outro de 28 pinos**.

A tensão mínima para funcionamento da ECU é de **6 Volts** e a **tensão máxima é de 16 Volts**.

A ECU é montada no vão motor e resiste às temperaturas e condições do compartimento do motor. **O sistema possui memória Flash-EEPROM**, permitindo sua reprogramação através do conector de diagnose, sem necessidade de intervenção, ou remoção, da ECU do veículo.

**A ECU 4SF** memoriza as falhas, ou erros ocorridos, em uma memória volátil *RAM*. Quando o motor é desligado o relé principal é mantido energizado (**Power latch**) cujo tempo é **de 12 segundos**, caso a chave de ignição seja colocada em mar e em seguida em off sem funcionar o motor, não haverá tempo de Power latch. **Durante este período eventuais códigos de falha existentes são transferidos para uma memória não volátil**. Os códigos de falha, bem como as condições ambientais em que ocorreram, permanecem registrados mesmo que a ECU perca a alimentação da bateria.

As memórias são assim predispostas:

- Memória RAM “*stand-by*” com alimentação permanente;
- Memória flash EEPROM reprogramável através de carregamento remoto;
- Memória EEPROM quem mantém sinais dos parâmetros auto-adaptativos com o envelhecimento do motor e que se pode zerar somente com um comando pelo tester de diagnósticos

Em condições de stand-by a central absorve aproximadamente 1 mA.

Possui um sistema operacional em tempo-real.

Quando a ECU memoriza um código de erro é atribuído a este um contador com **valor 64**, caso o erro volte a aparecer no próximo ciclo de partida esse contador é incrementado de 1 até o valor máximo de **210**, caso o erro não se manifeste mais, o contador é decrementado de 1 até chegar ao valor zero, o que acarreta o apagamento do código de falha da memória do sistema. Dessa forma é possível aumentar a rastreabilidade do sistema.

O sistema de ignição/injeção é auto-adaptativo nas seguintes características:

- **Autoadaptação da Mistura** (sonda lambda): Visa compensar variações nas características de componentes do motor devido às tolerâncias de fabricação/envelhecimento, bem como no tipo de combustível usado. A compensação é feita individualmente para várias condições de operação do motor.



- **Autoadaptação do Ângulo de Ignição** (sensor de detonação): Visa compensar variações devido a tolerâncias de fabricação do motor, diferenças na temperatura de operação entre cilindros e tipo de combustível usado. A compensação é feita 1-4, 2-3 para várias condições de operação do motor.
- **Autoadaptação da Borboleta Motorizada**: A posição de mínima abertura da borboleta é continuamente adaptada; Isto é o menor valor lido é armazenado como mínimo. A relação entre o valor lido e o ângulo de borboleta usa uma fórmula de conversão interna à Central de Controle.
- **Autoadaptação do Sensor de Posição de Pedal**: A posição mínima do pedal (pedal não pressionado) é continuamente adaptada; Isto é o menor valor lido é armazenado como mínimo. A relação entre o valor lido e o ângulo de pedal usa uma fórmula de conversão interna à Central de Controle.
- **Autoadaptação da Eletroválvula do Canister**: Em função da autoadaptação da mistura o mapa de atuação do canister é alterado;

**Atenção em caso de substituição da central de injeção, bobina de ignição, eletroinjetores e a sonda lâmbda, proceder a aprendizagem da relação estequiométrica (AF), conforme procedimentos existente no Multifiat.**

Desconectar o tubo blow by do coletor de admissão.

O blow by deverá permanecer aberto durante todo o procedimento de aprendizagem para evitar influência de seus vapores durante o procedimento.

Conectar o EDI ao veículo e posicionar a chave de ignição em MARCHA.

Selecionar no EDI, o modelo 1242cc 8V MPI - FIRE – FLEX.

Preencher os dados do cliente e do veículo.

Selecionar a INJEÇÃO MAGNETTI MARELLI IAW 4AFB.

Ligar o motor e esperar que o mesmo atinja uma TEMPERATURA SUPERIOR A 70°C.

Após o motor atingir a temperatura superior a 70°C , desligue-o.

Com a chave de ignição posicionada em MARCHA, selecionar no EDI a opção **AJUSTE ESTEQUIOMÉTRICO – FLEX**, conforme seqüência a seguir:

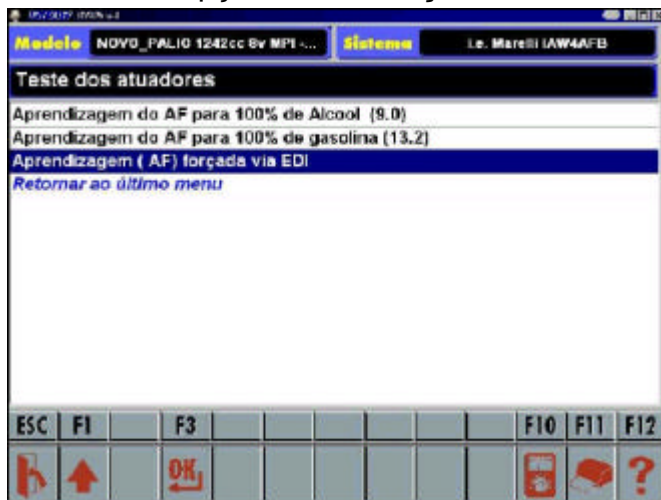
### TELA 1

Selecione a opção AJUSTE ESTEQUIOMÉTRICO – FLEX.



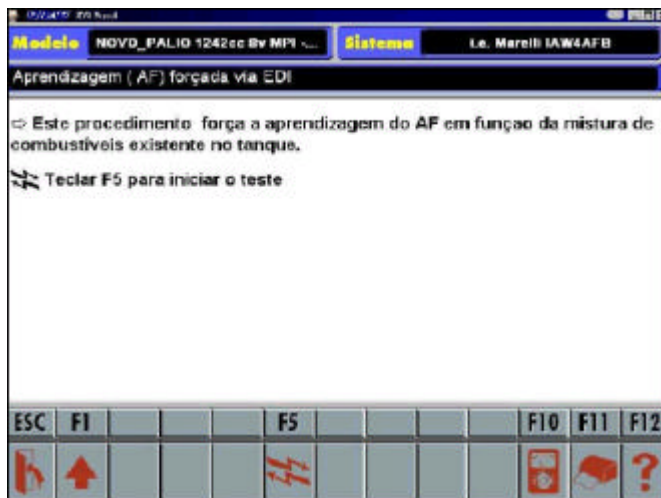
## TELA 2

Selecione a opção HABILITAÇÃO DA APRENDIZAGEM FORÇADA (AF).



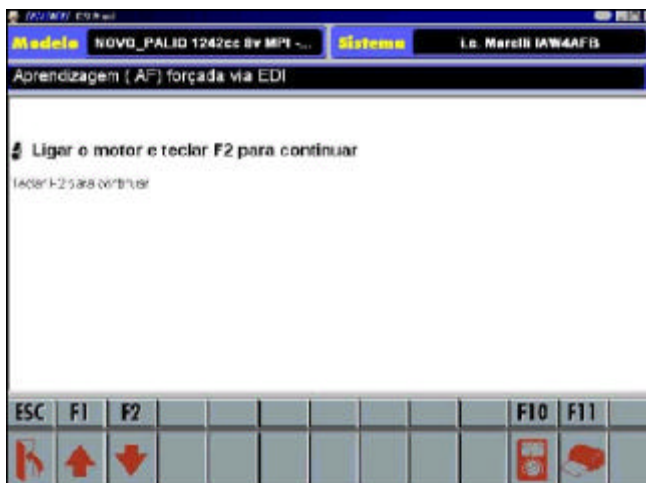
## TELA 3

Ao visualizar a tela abaixo, pressione a tecla F5 para iniciar o procedimento de aprendizagem.



## TELA 4

Ligar o motor, conforme orientação da tela e pressionar F2 para continuar.



Na tela abaixo, a aprendizagem do combustível já se iniciou.

O valor estequiométrico mostrado, refere-se ao valor de referência inicial da central de injeção para os parâmetros autoadaptativos anteriores.

No caso de substituição da central de injeção este valor será sempre 9.00 (relação estequiométrica para o álcool).

Aguarde 15 minutos para o término do procedimento de aprendizagem.

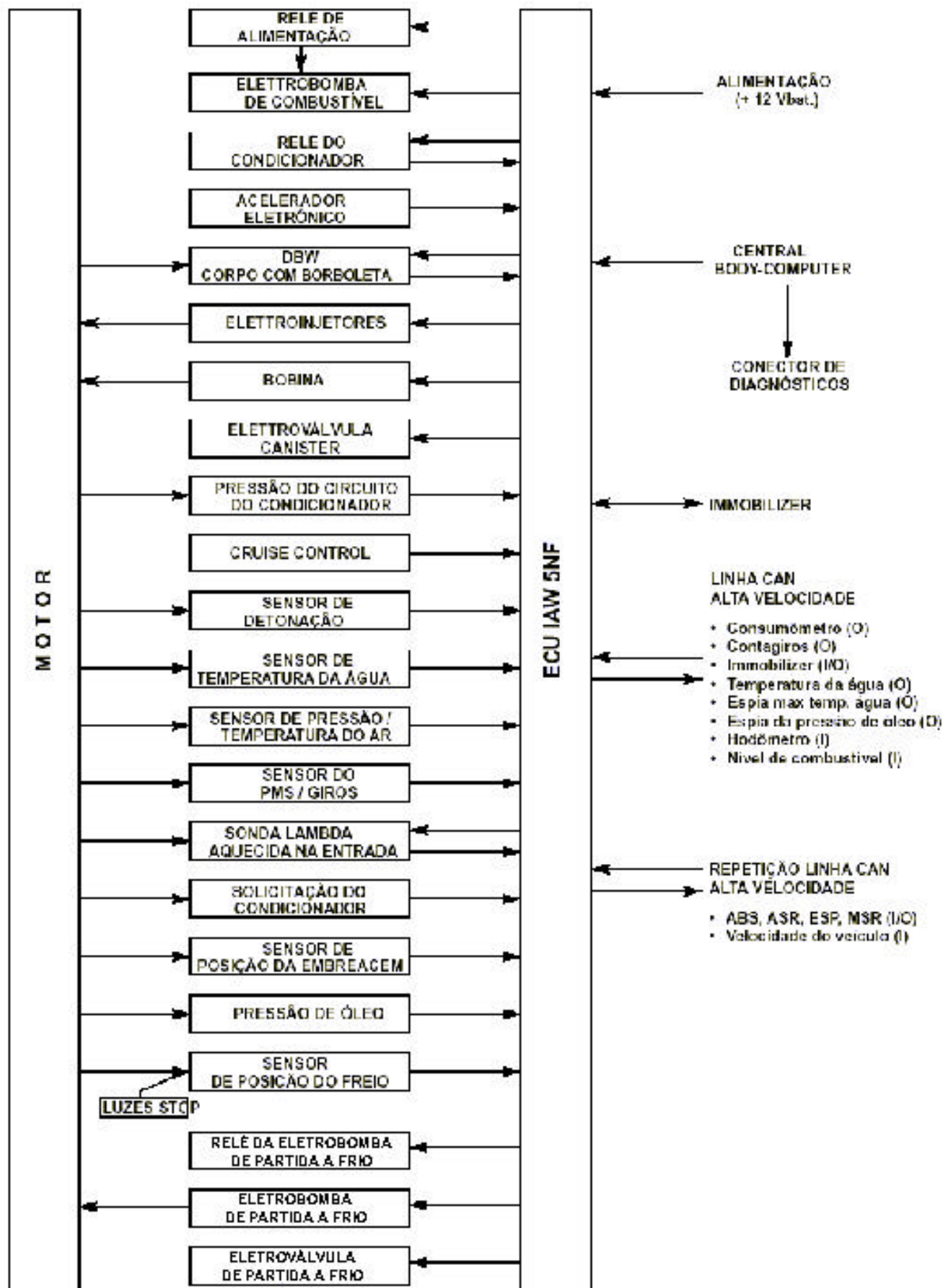
Durante este tempo, o valor estequiométrico informado na tela irá se atualizar até se estabilizar. Após a estabilização deste valor a operação estará concluída.

## TELA 5

Após passados 15 minutos, pressione F2, desligue a chave de ignição e conecte novamente o tubo blow by ao coletor de admissão.



## 2) Diagrama lógico:



### 3) O sistema SFS ( Software Flex Fuel Sensor )

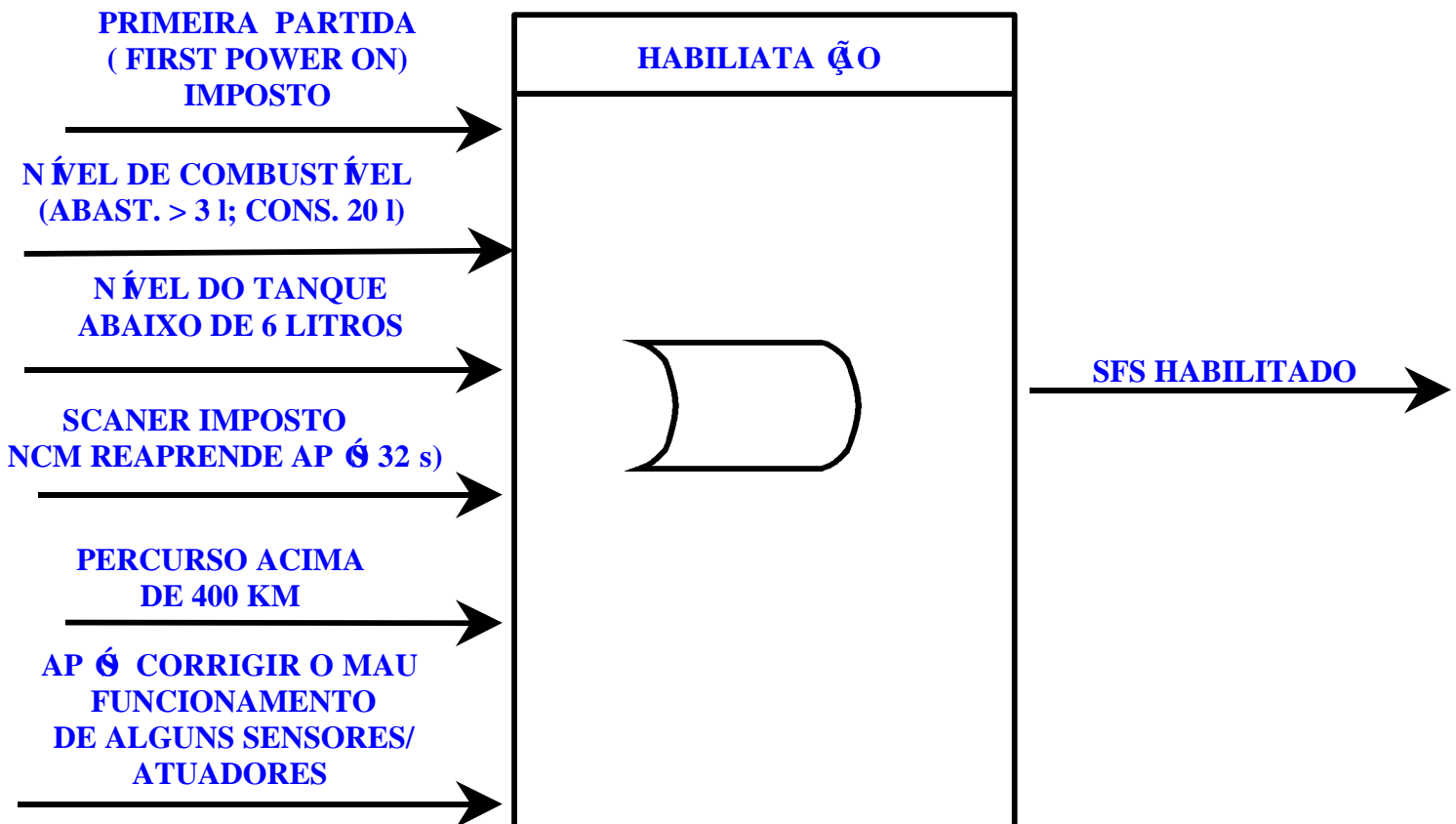
O sistema SFS consiste em um sistema capaz de detectar o combustível utilizado ( gasolina ou álcool ) e a proporção de mistura entre eles através da sonda lambda. Desta forma o sistema é capaz de reconhecer a razão ar / combustível ideal para o funcionamento do motor, controlando eficazmente a quantidade de combustível injetada e o avanço de ignição. O parâmetro “razão ar / combustível pode ser visualizado através do EDI. Para reconhecer corretamente o combustível utilizado, o sistema possui uma estratégia que habilita o reconhecimento do combustível somente em condições propícias.

Durante o reconhecimento da razão ar / combustível a auto adaptação da mistura através da sonda lambda é desabilitada, possibilitando medir o desbandamento da sonda sem interferências de auto adaptações.

Vejamos um exemplo:

Se o veículo funcionava apenas com gasolina com a razão ar / combustível de **13,2:1** e abastecemos o tanque apenas com álcool cujo a razão ar / combustível é **9,0:1**, a sonda lambda detectará excesso de oxigênio na descarga devido a mistura estar pobre para o álcool. Sendo assim a tensão medida pela sonda será extremamente baixa e o sistema deverá reconhecer e aprender esta nova razão ar / combustível devido a este abastecimento.

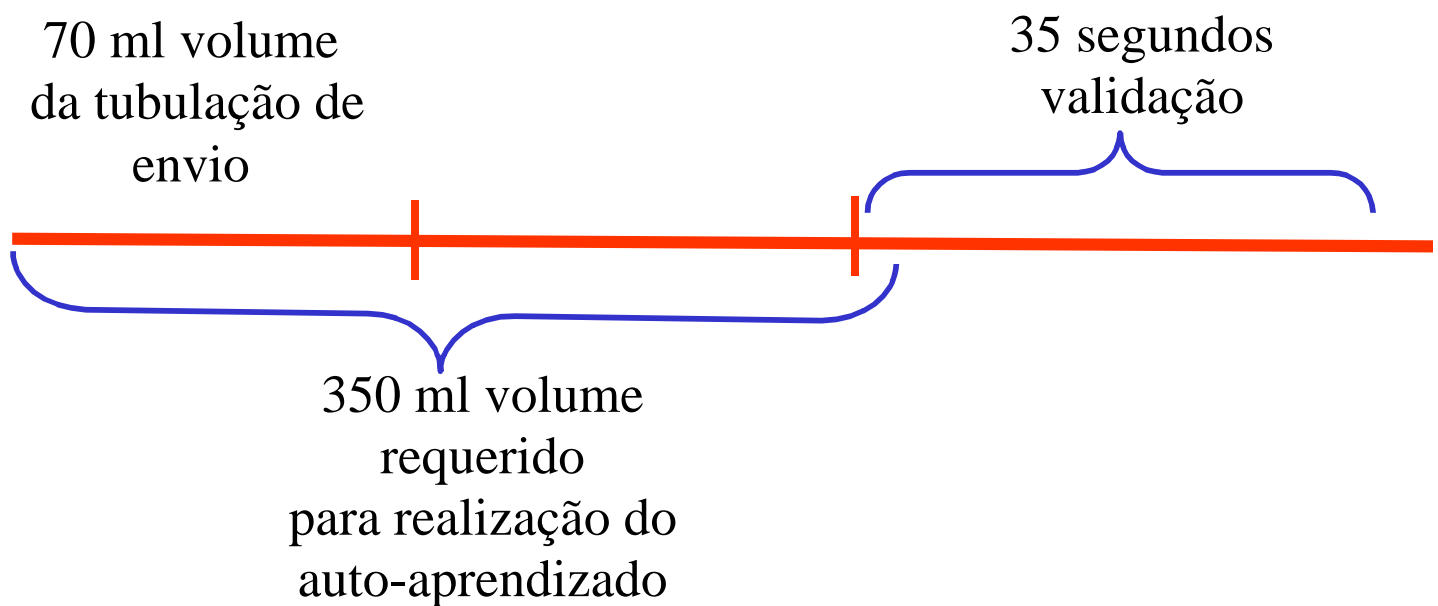
As condições que habilitam o reconhecimento da razão ar / combustível são as seguintes:



Dependendo da quantidade de álcool no combustível a ser queimado a estratégia de auto aprendizagem deve sofrer modificações. Durante o funcionamento a frio do motor parte do combustível condensado nas paredes dos cilindros vão para o cárter e devem ser eliminados através do Blow by. A gasolina como possui frações mais leves de hidrocarbonetos evapora-se gradualmente com o aquecimento do motor não influenciando o período de auto aprendizagem da razão ar / combustível. Porém, sabendo-se que o álcool é menos volátil que a gasolina e que não possui frações mais leves na sua constituição, quando o álcool evapora do cárter sobe uma grande quantidade de álcool pelo blow by. Este vapor de álcool se introduzido ao cilindro no momento da auto aprendizagem pode mascarar o aprendizado. Para que isto não ocorra existe uma estratégia que depende da razão ar / combustível e da temperatura do motor.

**O auto – aprendizado** começa e é indicado, somente quando certas condições de temperatura, ausência de erros, tempo de funcionamento do motor e estratégia não ativa de blow by são satisfeitas. A estratégia para driblar a evaporação do álcool do blow by estará ativa quando na partida a razão ar / combustível é menor que **11,5:1** e temperatura motor menor que **30** graus centígrados.

### *Duração da Estratégia SFS :*



**Tempo máximo em marcha lenta na pior condição 15 minutos**

### **3.1) ESTRATÉGIA DE PARTIDA A FRIO**

**O sistema de partida a frio** entra em funcionamento quando a quantidade de álcool no reservatório for superior a 45% (AF 11: 1 ) e a temperatura da água inferior a 30°.

Durante a fase de aquecimento com motor funcionando o sistema pode ser ativado para melhorar a dirigibilidade.



#### 4) Localização componentes

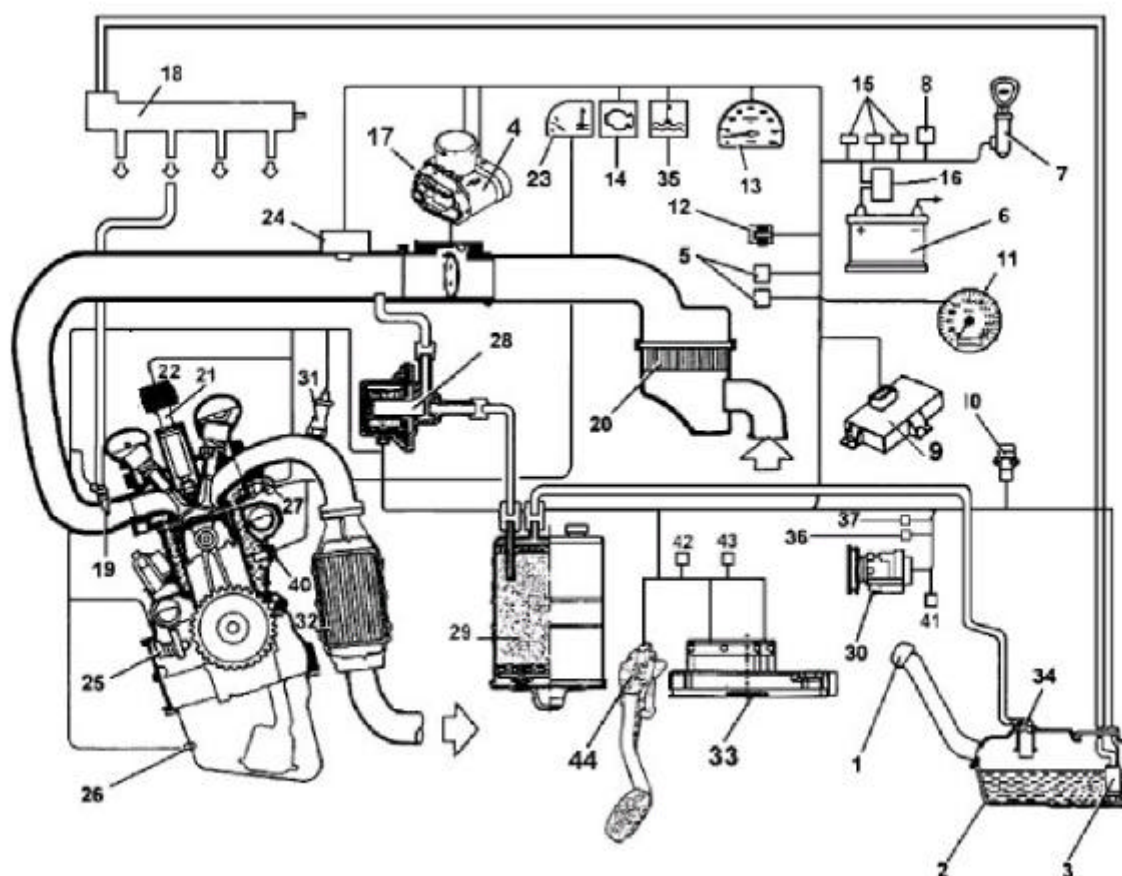


Fig. 1 - Vista de conjunto de gerenciamento de motor IAW4SF

##### Legenda

1 Válvula de segurança e ventilação	22 Bobina de ignição simples (n° 4)
2 Reservatório de combustível	23 Indicador de temperatura do refrigerante do motor (CAN)
3 Bomba elétrica de combustível	24 Sensor de pressão e temperatura do ar
4 Corpo com borboleta motorizado	25 Sensor de giros e PMS
5 Relés de comando alta e baixa velocidade do ventilador elétrico do radiador	26 Sensor da pressão de óleo
6 Bateria	27 Sensor da temperatura do líquido refrigerante
7 Comutador de partida	28 Válvula Canister
8 Relé da instalação de injeção	29 Canister
9 Immobilizer (integrado no Body Computer)	30 Compressor do Ar Condicionado
10 Interruptor inercial	31 Sonda lambda
11 Sinal de velocidade do veículo (via CAN pelo ABS)	32 Catalisador
12 Tomada de diagnósticos (habitáculo)	33 Unidade Central de Comando
13 Tacômetro no quadro de bordo (CAN)	34 Válvula plurifunção
14 Luz espia de avaria da instalação de injeção (MI)	35 Luz espia de excessiva temperatura da água (CAN)
15 Fusíveis de proteção do sistema de gerenciamento de motor	36 Relé do compressor do Ar condicionado
16 Caixa de fusíveis gerais de proteção	37 Relé do sistema de Ar condicionado
17 Sensor de posição da válvula borboleta DBW	41 Sensor de pressão linear

18 Galeria de combustível	42 Switch do pedal do freio
19 Injetores de Combustível	43 Switch do pedal da embreagem
20 Filtro de ar	44 Pedal do acelerador eletrônico
21 Velas de ignição	

5) Diagrama de entradas de sinais:

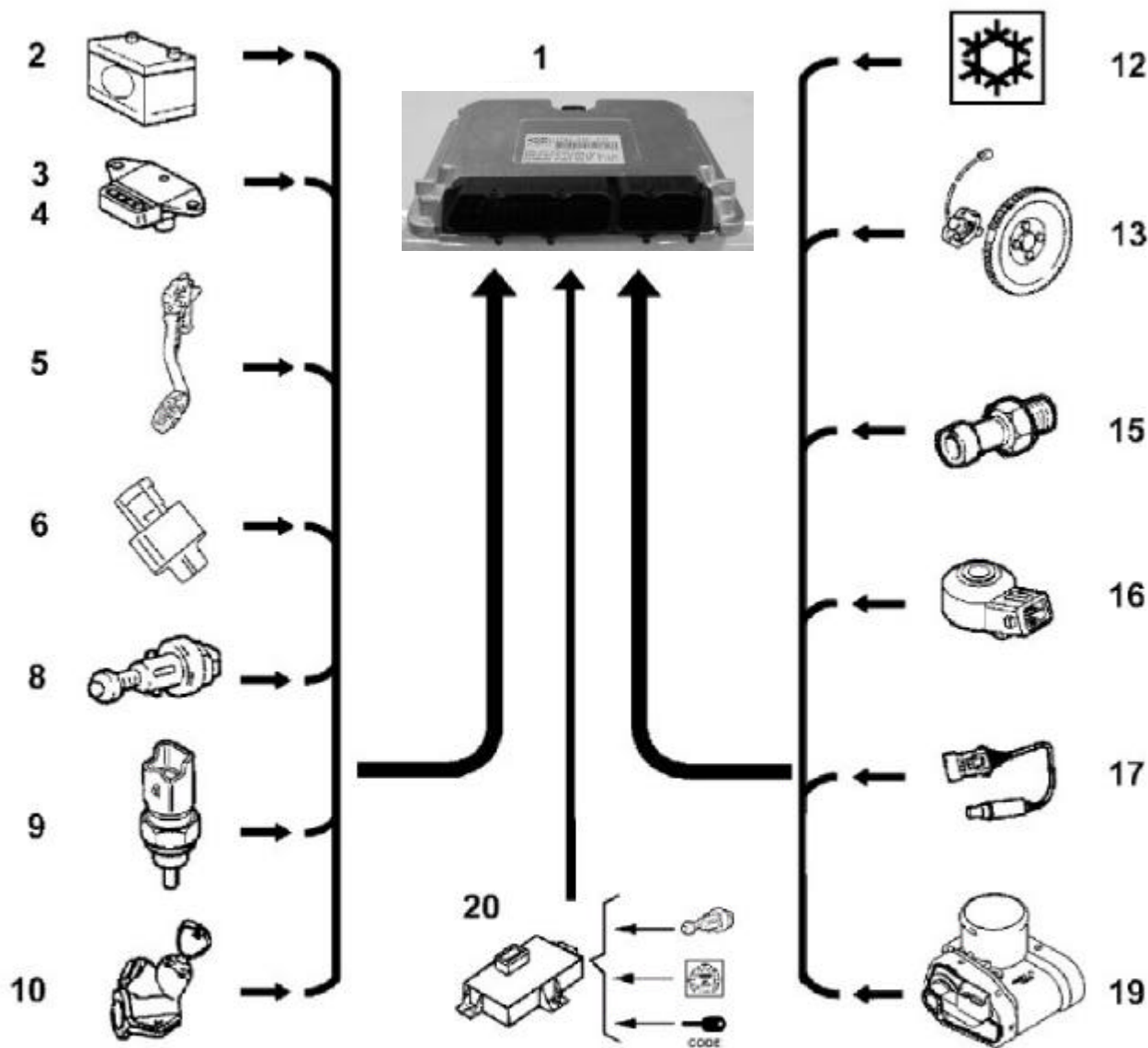


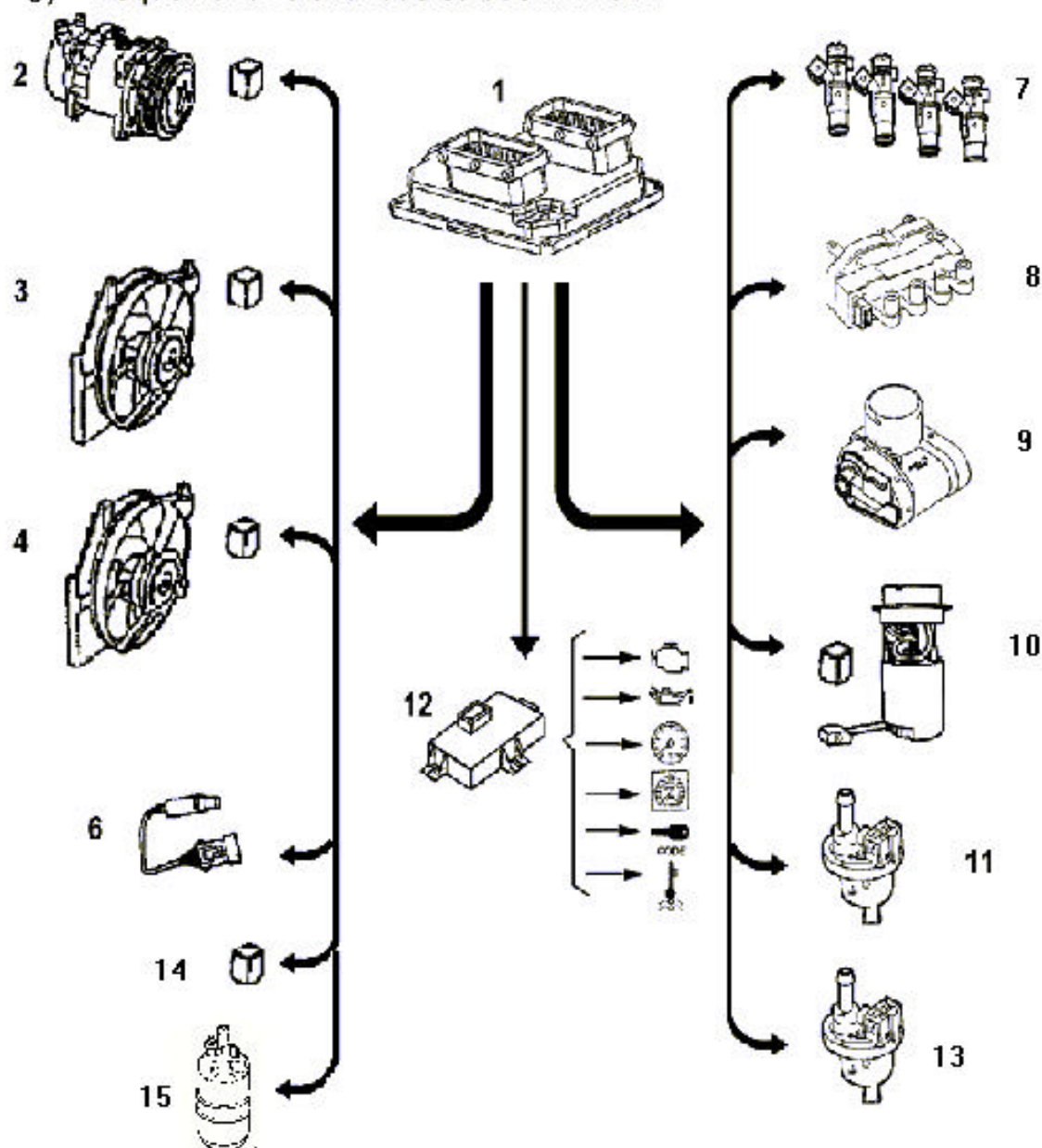
Fig. 2 - Entradas para a ECU IAW 4SF

Legenda

1 Central de injeção	12 Solicitação do condicionador
2 Tensão da bateria	13 Sensor de giros/PMS
3 Pressão do ar	15 Interrupor de pressão do óleo
4 Temperatura do ar	16 Sensor de detonação
5 Posição do pedal do acelerador (duplo sinal)	17 Sonda lambda
6 Sensor de pressão linear	
8 Switch do pedal da embreagem	
9 Temperatura da água de arrefecimento	19 Posição da borboleta (duplo sinal)
10 Comutador de ignição 15/54	20 Linha CAN Baixa Velocidade no Body Computer (nível de combustível, immobilizer)



## 6) Esquema funcional das saídas IAW 5NF



### Legenda

1 Central de injeção	8 Comando da bobina de ignição
2 Comando do relé do compressor	9 Comando D.C. Motor
3 Comando do relé do ventilador elétrico 1a velocidade	10 Comando do relé da bomba de combustível
4 Comando do relé do ventilador elétrico 2a velocidade	11 Comando da Válvula Canister
6 Comando do aquecedor da sonda lambda	12 Linha CAN alta velocidade no Body Computer (luz espia da pressão de óleo, contagiros, consumômetro, immobilizer, luz espia max temperatura da água, espia MIL de avaria da injeção)
7 Comando dos injetores	13 Eletroválvula de partida a frio
	14 Relé da eletroválvula de partida a frio
	15 Eletrobomba de partida a frio

## 7) Características:

As funções principais do sistema são essencialmente as seguintes:

- regulação dos tempos de injeção;
- regulação dos avanços da ignição;
- controle da partida a frio;
- controle do enriquecimento em aceleração;
- corte de combustível na fase de alívio (Cut-Off);
- gestão da rotação de marcha lenta (também em função da tensão da bateria);
- limitação da rotação máxima do motor;
- controle da combustão em função da sonda lambda;
- recuperação dos vapores de gasolina;
- controle do ventilador elétrico do radiador;
- liga/desliga do compressor do Ar Condicionado;
- autodiagnósticos;
- safety;
- **Gestão do Sistema SFS**

Interface digital com linha bi-direcional o "Body-Computer"

- **CAN** alta velocidade que compreende:
  - Temperatura do motor para o quadro de instrumentos (*output*);
  - Tensão da bateria (*output*);
  - Rotação do motor (*output*) para o quadro de instrumentos;
  - Luz espia de max temperatura do motor para o quadro de instrumentos (*output*);
  - Luz espia da pressão de óleo do motor para o quadro de instrumentos (*output*);
  - Antifurto Fiat code (*input/output*);
  - Estado da chave;
  - Sinal do consumômetro (*output*) para o trip computer;
  - Sinal do nível de combustível (*input*);
- Repetição da linha CAN alta velocidade que compreende:
  - Torque do motor fornecido (ABS/ESR/ESP).
  - Velocidade do veículo (*input*);

## 8) Funcionalidade e gestão do sistema:

As condições essenciais que devem sempre ser satisfeitas na preparação da mistura ar-combustível para o bom funcionamento do motor com ignição por centelha são:

- a "dosagem" (relação ar/combustível) deve ser mantida o mais constante possível, próximo do valor estequiométrico ideal, (com exclusão da plena carga), de modo a assegurar a qualidade da combustão, evitando consumo desnecessário de combustível;
- a "homogeneidade" da mistura, composta de vapores de gasolina difusos no ar o mais fino e uniformemente possível.

O sistema de gerenciamento de motor utiliza o princípio de mistura indireta do tipo "*speed density*", onde o controle da quantidade de combustível a ser injetada é calculada em função de:

- Rotação do motor
- Temperatura do ar de admissão
- Pressão absoluta do ar de admissão
- Deslocamento volumétrico dos cilindros
- Relação estequiométrica ideal do combustível
- Relação estequiométrica objetivo.
- Quantidade de Oxigênio do gás de escape

Na prática, o sistema utiliza os dados de rotação do motor, a densidade do ar (pressão e temperatura) e o deslocamento volumétrico (cilindrada) para medir a quantidade de ar aspirada pelo motor, e a quantidade de combustível é determinada sob dois métodos:

- "*Open loop*" (circuito aberto) a quantidade de combustível é determinada experimentalmente em laboratório, onde a quantidade de combustível é medida e inferida na memória do sistema, este método é adotado para garantir o máximo desempenho do motor em condições de plena carga e regime transitório.
- **Closed loop** (circuito fechado) a quantidade de combustível é determinada em função do teor de Oxigênio residual do gás de escape, este método é efetuado em tempo real, ou seja, ao mesmo tempo em que é injetado o combustível o sistema recebe a informação do quando está sendo injetado, este método é adotado para garantir a máxima eficiência do conversor catalítico e o menor consumo possível de combustível.

*Obs.: O teor de Oxigênio do gás de escape é medido através da sonda lambda e a banda de atuação é de  $\lambda=0,99$  á  $\lambda=1,01$ .*

A tubulação de alimentação é pressurizada a pressão constante (3,5bar), onde o combustível é injetado seqüencialmente em função do momento de abertura das válvulas de admissão do motor, a quantidade de combustível injetada é determinada pelo tempo que o injetor fica aberto.



## 9) Descrição:

A ECU IAW **4SF** interage com outras funções do veículo:

- Immobilizer;
- Climatização;
- Gestão dos ventiladores elétricos para arrefecimento do motor;
- Hodômetro;
- Gestão linha CAN **baixa** velocidade; (**Quando previsto**)
- Keyword 2000 na linha K (carregamento remoto, predisposição tool de diagnósticos);

As informações para a central IAW **4SF** são:

- Tensão da bateria;
- Pressão absoluta no coletor de aspiração e atmosférica na Key-on;
- Rotação e PMS (Ponto Morto Superior);
- Sinal redundante de posição da abertura da borboleta;
- Temperatura do ar aspirado pelo motor;
- Temperatura do líquido de arrefecimento do motor (água);
- Sinal linear do **Sensor** do ar condicionado;
- Sinal do sensor de oxigênio (sonda lambda);
- Acelerômetro no bloco do motor (sensor de detonação);
- Sinal redundante do pedal do acelerador;
- Sinal de presença do compressor do ar condicionado
- Sinal da pressão de óleo;
- Alimentação sob chave;
- Sinal do switch pedal do freio;
- Sinal do switch da embreagem;
- Sinais geridos na CAN (nível de combustível, velocidade do veículo,...).

A elaboração dos sinais de pressão absoluta temperatura do ar, número dos giros do motor, posição do acelerador e **abertura** da borboleta permite calcular o índice de rendimento de aspiração e, portanto, a quantidade de ar introduzida nos cilindros.

A central pode assim através dos estágios de potência internos, comandar:

- Os injetores para dosar, com o tempo de abertura, a quantidade de combustível;
- O atuador da borboleta motorizada (D.C. Motor);
- As bobinas de ignição com saída dupla de A.T.;
- Válvula Canister;
- O compressor do ar-condicionado (exclusão momentânea);
- O ventilador elétrico de duas velocidades do líquido de arrefecimento do motor;
- O aquecedor da sonda lambda;
- Comandos controlados na CAN (espia de Max temperatura da água, sinal do tacômetro). (**Quando previsto**)

Além destas funções principais a central permite:

- Uma completa estratégia de autodiagnósticos nos sensores e nos atuadores;
- O “*recovery*” dos sinais defeituos com base nas entradas válidas;
- A função de travamento do motor (antifurto - immobilizer);
- A função de segurança (safety) para o corpo de borboleta motorizado e todos os outros componentes que concorrem para o incremento do torque.

#### 10) Tipos de diagnósticos do sistema 4SF:

Os diagnósticos implementados no sistema **4SF** podem ser enquadrados em geral em dois tipos diferentes: *elétrico e funcional*

- **Diagnóstico elétrico.** O diagnóstico elétrico de um sensor se baseia no fato de que em condições de funcionamento normal o sensor deve estar dentro de sua faixa nominal de operação (0 à 5V). A verificação de um sinal fora desta faixa permite após um oportuno tempo de filtragem e de confirmação, diagnosticar o defeito no sensor. A presença de sinais fora da faixa nominal do sensor, nos estágios de entrada da ECU permite avaliar uma possível não plausibilidade de sinal do sensor por motivos de interrupção do circuito, curto circuito a massa ou ao positivo, existem também sensores com sinal redundante, ou seja, existem dois sensores para medir a mesma grandeza física, se houver uma não conformidade entre os dois sinais, a ECU reconhecerá este evento como uma não plausibilidade de sinais e tomará uma ação para garantir o funcionamento do motor sem comprometer a segurança do usuário.
- **Diagnóstico funcional.** Os três modos de defeito acima citados são aqueles estatisticamente mais freqüentes no âmbito dos sensores dos sistemas de controle, mas não são os únicos possíveis na realidade podem ocorrer também travamentos mecânicos em sensores móveis, se o travamento do sensor ocorrer dentro da faixa nominal (0 à 5V) o sistema também o reconhecerá como uma não plausibilidade de sinal. Outros modos de defeitos usam os valores de vários sensores, e através de cálculos matemáticos determinam se o funcionamento global do motor esta coerente, se não estiver a ECU adota valores padrão para os sensores e inibe o funcionamento de alguns atuadores.
- **Diagnóstico lógico.** Para os sinais do sistema que se utilizam comunicação digital (CAN-BUS), como por exemplo, velocidade do veículo, nível de combustível, efetua-se o diagnóstico elétrico e lógico da linha de comunicação, estando a linha OK, o sistema tratará as informações providas através da linha como a de qualquer outro sensor elétrico no sistema.

**OBS.:** As informações providas através de linha CAN são geradas através de outras unidades de comando, onde são compartilhadas através de comunicação digital.

## 10.1) Recovery de sinal e recovery de sistema

Se um defeito é diagnosticado no sistema, é necessário tomar oportunas ações de recovery a fim de diminuir o fator de risco derivado da perda de redundância do sistema. Os procedimentos de recovery podem ser divididos em duas famílias:

- **Recovery de sinal**, que agrupa as ações voltadas a substituir um sinal diagnosticado de defeito por um outro, aproveitando as redundâncias físicas / funcionais do sistema;
- **Recovery de sistema**, que agrupa as ações voltadas a limitar os desempenhos do sistema na presença de um defeito.

Os recovery's de sistema previstos no sistema **4SF** são quatro: dois relativos à gestão do set point do usuário (pedal) e dois relativos à gestão do ar que flui no sistema (recovery derivado do controle do fluxo de ar aspirado). O objetivo fundamental dos recovery's de sistema é manter o motor ligado limitando seu desempenho a fim de evitar que a perda de redundância causada pelo defeito leve o sistema a condições de funcionamento incontrolado na geração do torque, mesmo que somente potencial.

## 11) Estratégias de funcionamento do sistema de injeção "4SF"

### 11.1) Controle do tempo de abertura dos injetores.

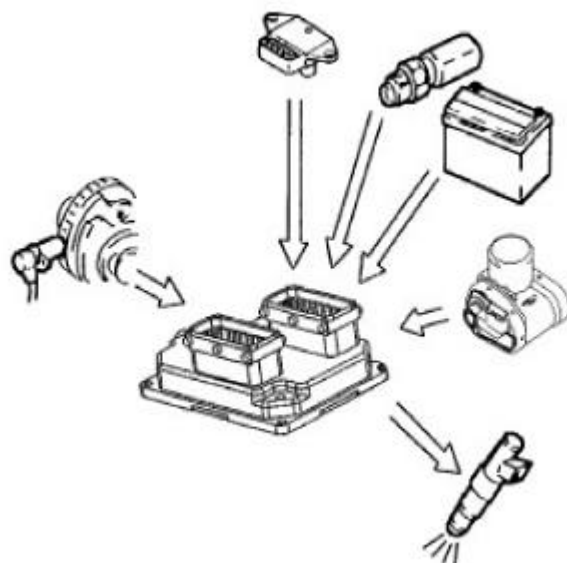
Os injetores funcionam sob uma estratégia do tipo seqüencial fasado, ou seja, o injetor abre um orifício e injeta o combustível sob pressão, somente no momento de abertura da válvula de admissão, enquanto que os outros injetores permanecem fechados.

O tempo que o injetor fica aberto determina a quantidade de combustível que será injetada no motor.

A ECU calcula o tempo de abertura dos injetores e os comanda com extrema velocidade e precisão com base na:

- Carga do motor (número de giros e vazão de ar);
- Tensão da bateria;
- Temperatura do líquido de arrefecimento do motor.

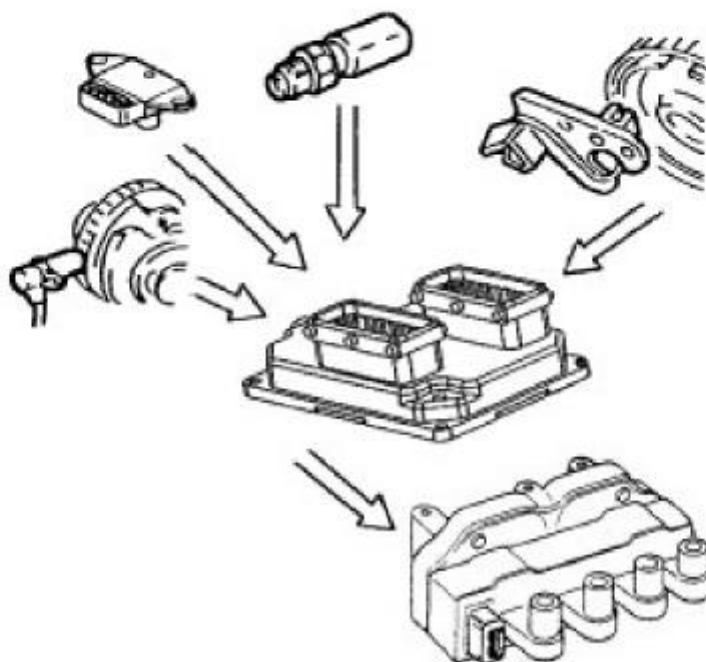
O evento de injeção ocorre em correspondência do ponto de injeção ideal "início de injeção", mantendo fixo o ponto de "fim de injeção".



### 11.2 Controle do avanço de ignição.

Para maximizar a quantidade de energia liberada pelo processo de combustão no interior do cilindro, a ECU precisa ajustar com precisão o momento da centelha em relação à posição da árvore de manivelas, atingindo toda a faixa de funcionamento do motor. A ECU, graças a um mapeamento memorizado em seu interior, está apta a calcular o avanço da ignição em função:

- Da carga do motor (marcha lenta, parcial, plena carga com base no número de giros e na vazão de ar);
- Da temperatura do ar aspirado;
- Da temperatura do líquido de arrefecimento do motor.
- É possível retardar a ignição seletivamente no cilindro que o solicita, em função do valor de aceleração do sensor de detonação.



### 11.3) Controle da rotação de marcha lenta

A central reconhece a condição de marcha lenta através da posição de "alívio" do pedal do acelerador. Com o pedal aliviado e embreagem desengatada o torque gerado é nulo e está ativo o controle da marcha lenta. Na fase de alívio, uma ação no pedal do freio confirma a vontade do motorista de reduzir a velocidade do veículo.

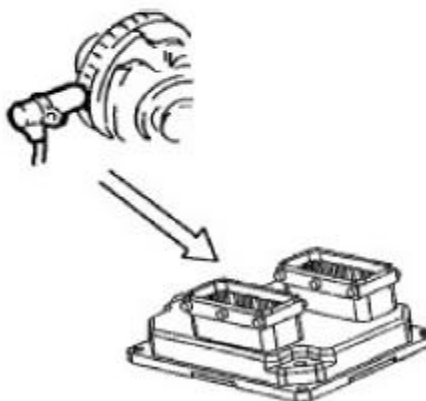
A ECU, para controlar a marcha lenta, em função dos consumidores ligados e sinais dos pedais do freio/embreagem, pilota a posição da borboleta motorizada.

A rotação de marcha lenta prevista a quente é de  $900 \pm 50$  rpm com motor termicamente estabilizado e desacoplado da transmissão.



#### 11.4) Reconhecimento da posição dos cilindros

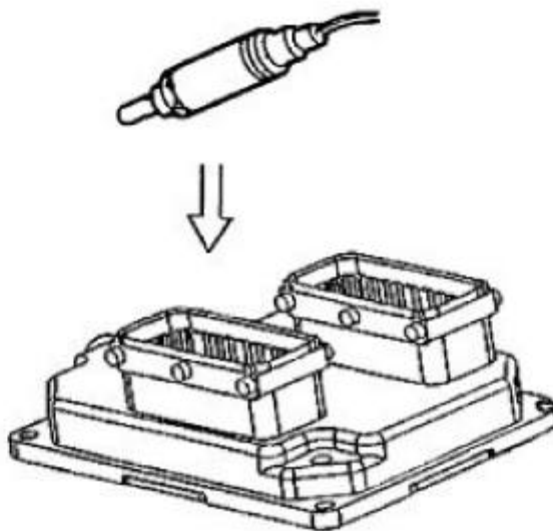
O sinal de fase do motor é obtido através da roda fônica (60 - 2 dentes), do sensor de rotação, e uma estratégia de cálculo que projeta a fase do motor em função do comportamento do mesmo na fase de partida, permite que a central reconheça o tempo correto de ignição, e a seqüência de abertura dos injetores.





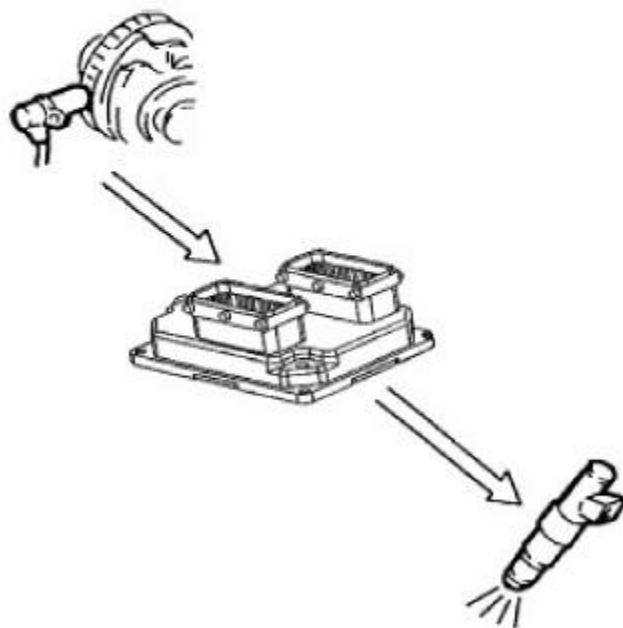
### 11.5) Controle estequiométrico de combustível - sonda lambda

No sistema **4SF** a sonda lambda, é colocada na entrada do catalisador. A sonda na entrada determina o teor Oxigênio residual dos gases de escape provenientes do motor, obtendo uma relação precisa da relação ar/combustível no instante da combustão, esta sonda trabalha em conjunto com a estratégia de "*close loop*" da ECU e tem por objetivo manter a estequiometria dentro da faixa útil de eficiência do catalisador, e possui uma estratégia de auto-adaptabilidade em função das variações de produção do motor.



### 11.6) Controle do número máximo de giros

A central em função do número de giros atingido pelo motor:  
– além dos **6800** giros/min corta a alimentação aos injetores;



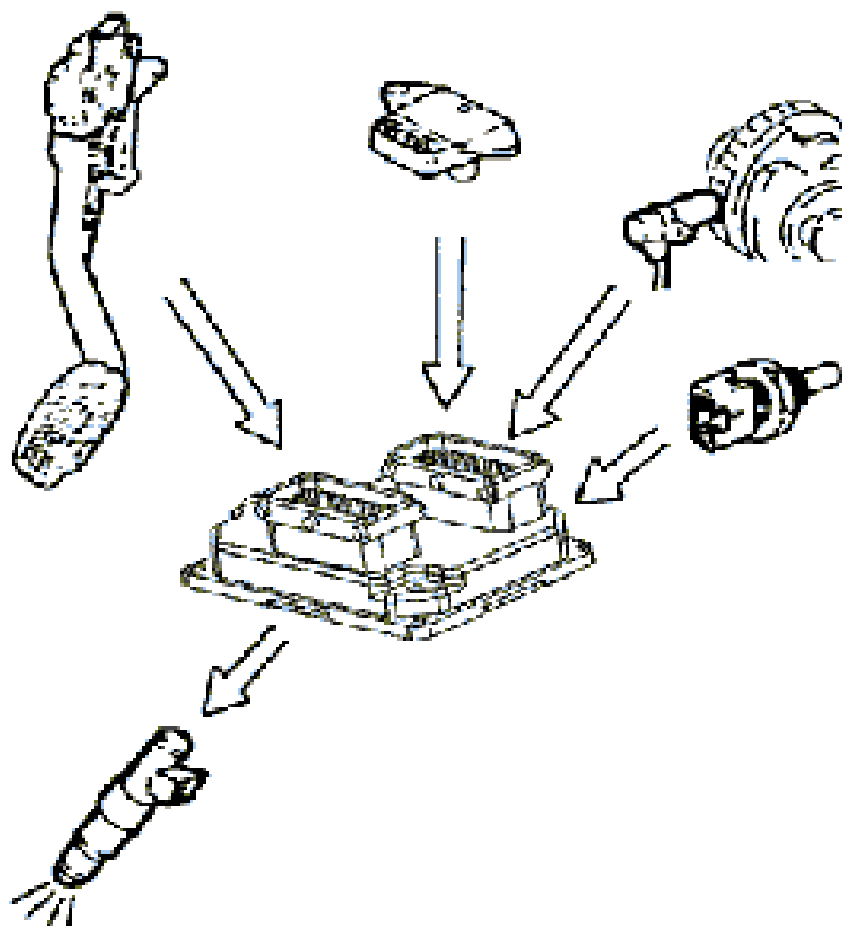


### 11.8) Controle do enriquecimento em aceleração

Nesta fase, a ECU aumenta adequadamente a quantidade de combustível fornecida ao motor (para obter o máximo torque) em função dos sinais provenientes dos seguintes componentes:

- Potenciômetro da borboleta no pedal do acelerador;
- Sensor de giros e PMS;
- Sensor de pressão do ar;

O tempo básico de injeção é multiplicado por um coeficiente em função da temperatura do líquido refrigerante do motor, da velocidade de abertura da borboleta do acelerador e do aumento da pressão no coletor de aspiração. Se a variação brusca do tempo de injeção for calculada quando o injetor já estiver fechado, a ECU reabre o injetor (*"extra pulse"*), para poder compensar o teor de mistura com a máxima rapidez; as sucessivas injeções resultam em um aumento na quantidade de combustível, já aumentadas com base nos coeficientes anteriormente citados.



### 11.9) Corte de combustível na desaceleração (Cut-Off)

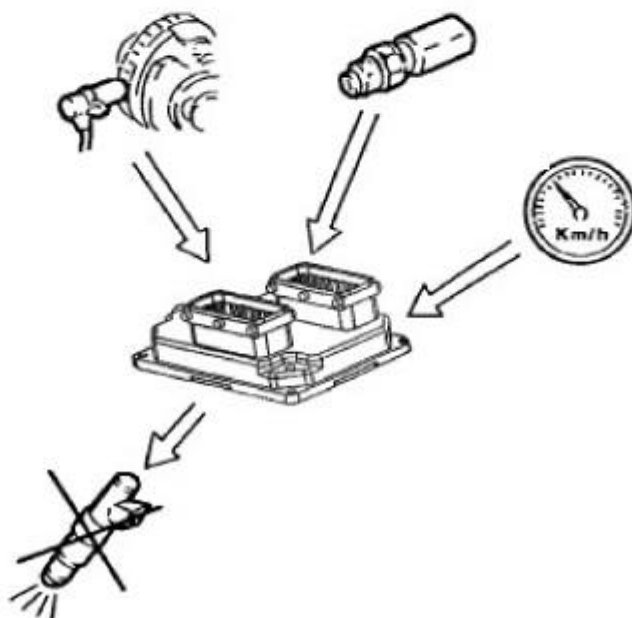
Na fase de alívio do pedal do acelerador e além de um limite de giros do motor a central estabelece:

- Corta a alimentação elétrica aos injetores;
- Reativa a alimentação aos injetores a 1300 - 1500 giros/min.

Faltando a alimentação, o número de giros desce mais ou menos velozmente em função das condições de marcha do veículo. Antes de atingir a rotação de marcha lenta, é verificado o andamento da descida do número de giros.

Se for superior a um certo valor, a alimentação de combustível é parcialmente reativada para ter um "acompanhamento macio" do motor em direção à rotação de marcha lenta. Os limites de reativação da alimentação e o corte de combustível variam em função de:

- Temperatura da água do motor;
- Velocidade do veículo;
- Rotação do motor.



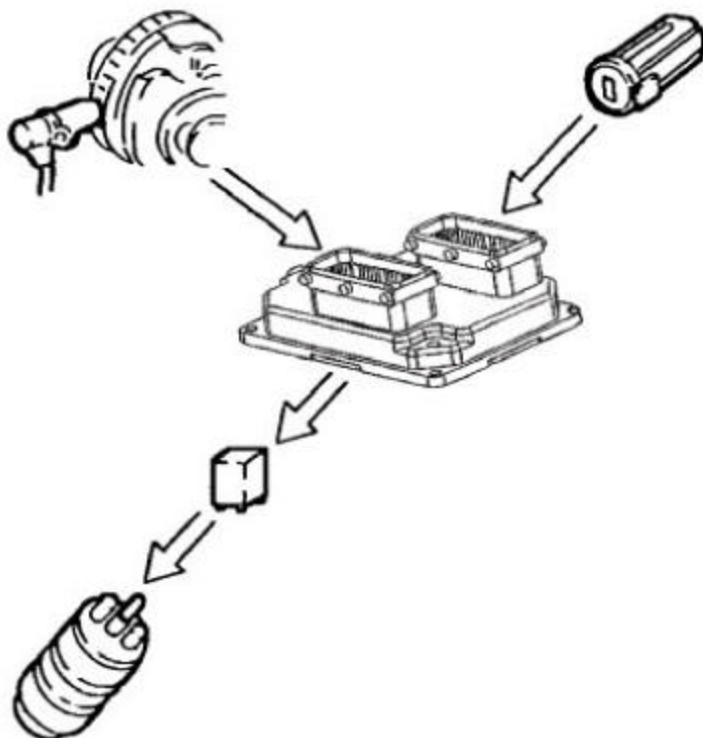
### 11.10) Controle da bomba elétrica de combustível

A central alimenta a bomba de combustível:

- Com a chave em "key-on" de 1 a 3s em função da temperatura do motor;
- Com a chave em "crank-on", e sinal coerente do sensor de giros.

A central interrompe a alimentação da bomba de combustível:

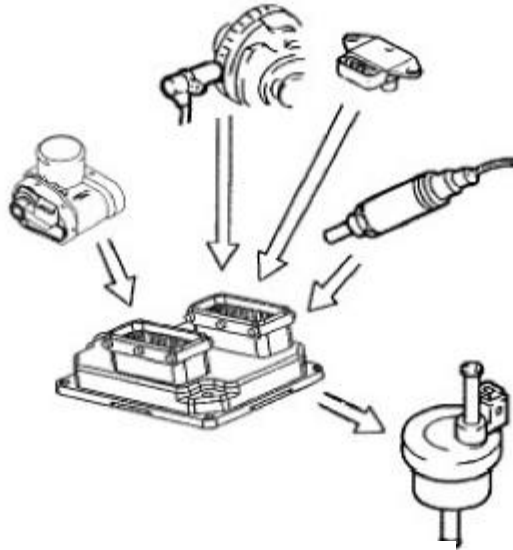
- Com a chave em STOP;
- Ausência do sinal de giros da roda fônica. O sistema de alimentação de combustível "return-less" prevê uma pressão de combustível constante de 3,5 bar.



### 11.11) Recuperação dos vapores de combustível

Os vapores de combustível (poluentes), coletados em um filtro com carvão ativado (canister), são enviados para os tubos de aspiração para serem queimados.

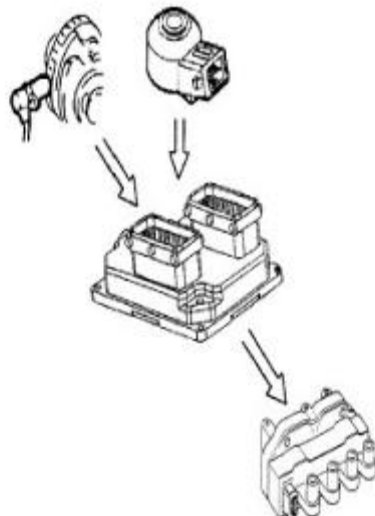
Isto ocorre através de uma válvula elétrica, comandada pela central somente quando as condições de funcionamento do motor o permitem. A ECU compensa esta quantidade de combustível suplementar com uma redução do fornecimento aos injetores.



### 11.12) Controle da detonação (SIGMA)

A central verifica a presença do fenômeno da detonação, através do sinal de aceleração proveniente do sensor, o sinal é tratado segundo cálculos estatísticos processados em tempo real, se após a análise for constatado que existe o fenômeno da detonação, a ECU qual o cilindro que está detonando e retira avanço gradualmente do cilindro, com o objetivo de não ocorrer danos sérios ao funcionamento do motor.

Após constatar que o fenômeno da detonação não está mais presente, o sistema volta a buscar o valor nominal de avanço para aquele cilindro gradualmente para evitar o início de um novo fenômeno.



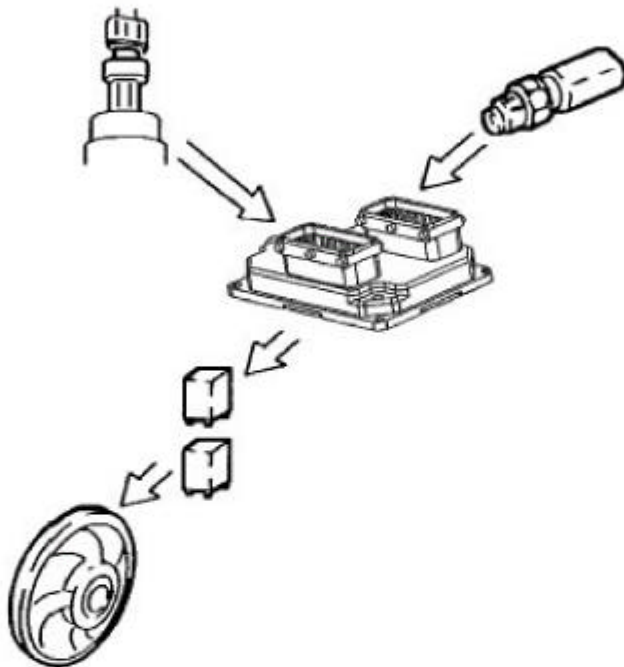


### 11.13) Controle do ventilador de arrefecimento do radiador

A central, em função da temperatura do líquido de arrefecimento, comanda o acionamento do ventilador:

- Temperatura de acionamento da 1ª velocidade 97 °C;
- Temperatura de acionamento da 2ª velocidade 102 °C.

Existe ainda um posterior controle em função do sinal de pressão linear que liga o ventilador na 1ª e 2ª velocidade, em função da pressão do gás refrigerante, com instalação de condicionamento ligada. A central, na ausência do sinal de temperatura do líquido de arrefecimento, atua a função de recovery inserindo a 2ª velocidade do ventilador até o desaparecimento do erro.



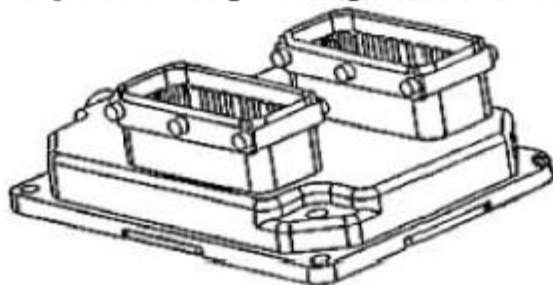
### 11.14) Auto aprendizagem

A central atua a lógica de auto-aprendizagem nas condições de:

- Substituição da central de injeção;
- Substituição do corpo de borboleta motorizado.

Os valores memorizados pela central são mantidos com a bateria desligada (posição da borboleta, adaptabilidade do combustível, assimetria da roda fônica).

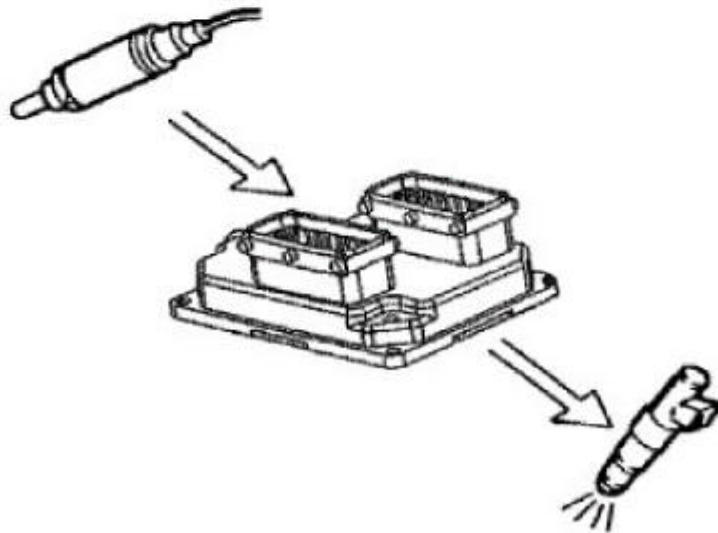
Alguns parâmetros em RAM – “stand by” são perdidos (auto-adaptabilidade da marcha lenta, compensação das cargas, diagnósticos das estratégias,...).



**Para realizar completamente este procedimento é necessário utilizar o EDI.**

### 11.15) Auto-adaptação do sistema

A central possui uma função auto-adaptativa que tem o objetivo de reconhecer as mudanças que ocorrem no motor devidas a processos de estabilização Ao longo do tempo e a envelhecimento dos componentes e do próprio motor. Estas mudanças são memorizadas sob forma de modificações no mapeamento básico, e possuem a função de adaptar o funcionamento do sistema às progressivas alterações do motor e dos componentes em relação às características quando novo. Esta função auto-adaptativa permite também compensar as inevitáveis diversidades (devidas às tolerâncias de produção) de componentes eventualmente substituídos. Pela análise dos gases de descarga, a central modifica o mapeamento básico em relação às características do motor quando novo.





### 11.16) Auto diagnósticos

O sistema de autodiagnósticos da central controla o correto funcionamento da instalação e sinaliza eventuais anomalias por meio de uma luz espia no painel de instrumentos. Esta espia sinaliza os defeitos de gestão do motor.

A lógica de funcionamento da luz espia é a seguinte:

– com a chave em marcha à luz espia se acende e permanece acesa até a partida do motor. O sistema de autodiagnósticos da central verifica os sinais provenientes dos sensores comparando-os com os dados permitidos.

*Sinalização de defeitos na partida do motor:*

– a falta de desligamento da luz espia na partida do motor indica a presença de um erro memorizado na central.

*Sinalização de defeitos durante o funcionamento:*

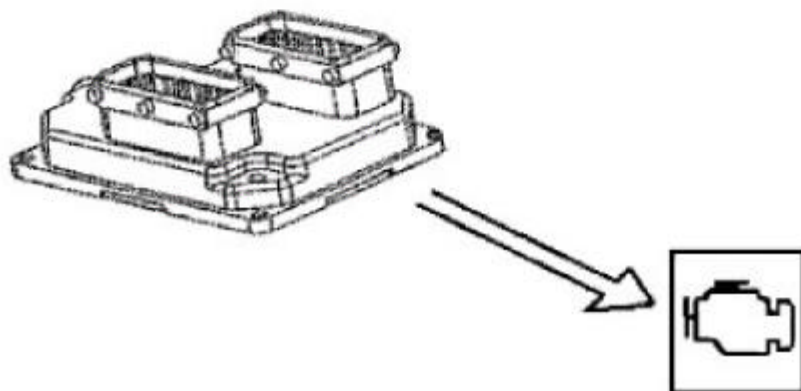
– O acendimento da luz espia lampejante indica:

- a possível danificação do catalisador pela presença de "misfire" (falta de ignição);
- a falta de aprendizado da assimetria da roda fônica;

– O acendimento da espia com luz fixa indica a presença de erros de gestão do motor.

#### **Recovery**

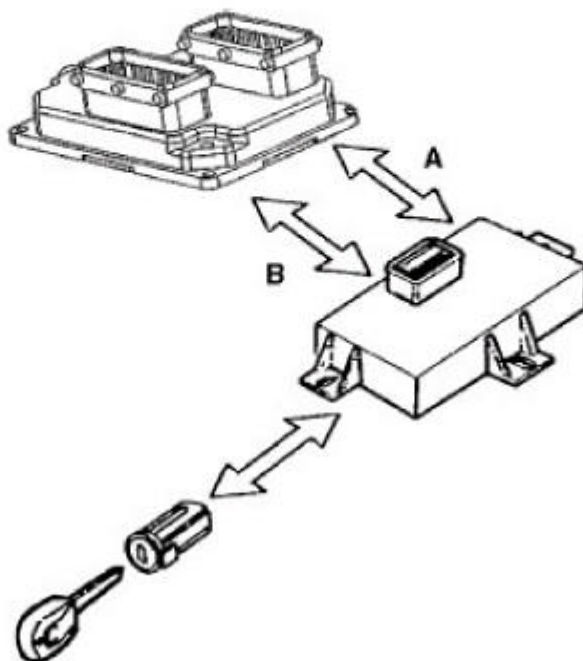
A ECU define de tanto em tanto o tipo de recovery em função dos componentes em avaria



### 11.17) Estratégia de gestão do Immobilizer

No momento em que a central recebe o sinal de chave em "key on" dialoga com o "body computer" para obter o consenso da partida. A comunicação é feita através da linha CAN bidirecional (A) que conecta as duas centrais.

Por motivos de confiabilidade existe também a ligação filar (B) entre o IMMO e 4SF de modo a gerir a função em caso de erro "linha CAN".

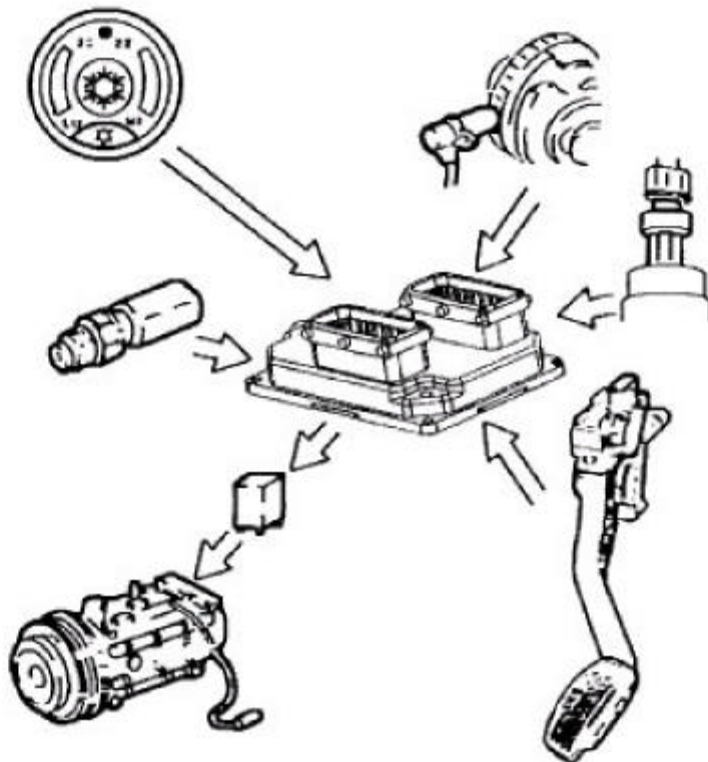


### 11.18) Interface com o sistema de ar condicionado

Na solicitação de potência, devida ao acionamento do compressor, a central pilota a borboleta motorizada para incrementar a vazão de ar.

A central interrompe momentaneamente a alimentação ao compressor:

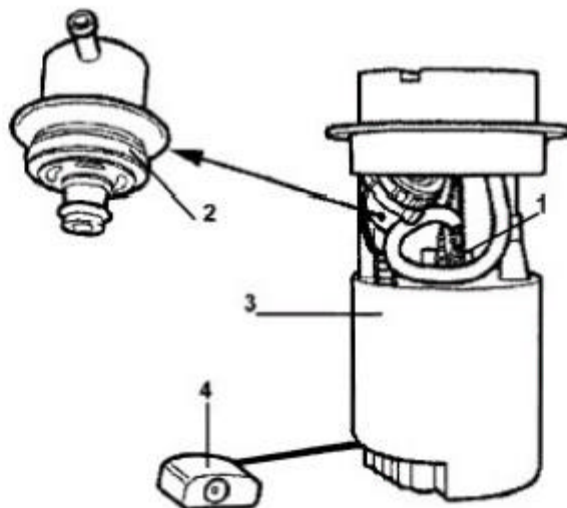
- Na fase de partida;
- Desligando-o acima de uma rotação definida em calibração;
- Desligando-o com temperatura do motor definida em calibração;
- Na fase de arranque com acelerador completamente apertado;
- Em função da pressão do circuito (sinal do sensor linear).



### 11.19) Módulo integrado de alimentação de combustível

O módulo de alimentação de combustível está localizado no reservatório de combustível e compreende:

- A bomba de combustível
- O regulador de pressão de combustível a membrana
- Filtro de combustível
- Indicador do nível de combustível do tipo bóia.



#### Legenda

1 Bomba elétrica de combustível	3 Filtro de combustível
2 Regulador de pressão	4 Indicador de nível

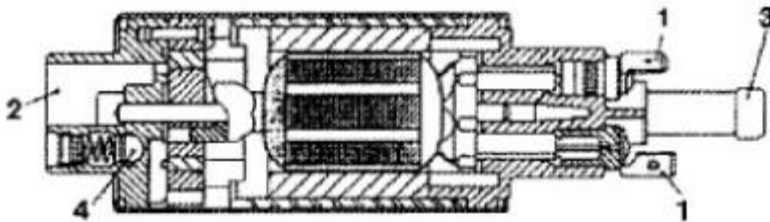
#### 5.1.1 Bomba de elétrica de combustível

A bomba elétrica está alojada dentro do reservatório de combustível em uma caixa adequada que suporta também o dispositivo indicador de nível de combustível e possui um filtro com rede na aspiração da bomba. A bomba é do tipo volumétrica, projetada para funcionar com gasolina sem chumbo.

O rotor é movido por um motor elétrico alimentado na tensão da bateria através de um relé.

A bomba possui uma válvula de sobrepressão, que curto-circuita o envio com a aspiração caso a pressão do circuito de envio ultrapasse os 7bar para evitar o superaquecimento do motor elétrico.

A bomba de combustível funciona em temperaturas da gasolina compreendidas entre -30 °C e +70 °C.



#### Legenda

1 Conectores elétricos	3 Abertura de envio
2 Abertura de aspiração	4 Válvula de sobrepressão

#### *Regulador de pressão de combustível*

O regulador de pressão de combustível está alojado dentro do reservatório de combustível; é calibrado a uma pressão de 3,5 bar.

#### *Filtro de combustível*

O filtro de combustível, não é integrado ao grupo de aspiração e está alojado fora do reservatório.

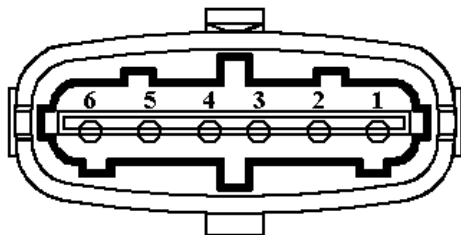
## 12) SENSORES / ATUADORES / RECOVERY

### 12.1) Potenciômetro do Pedal do Acelerador (PPS)

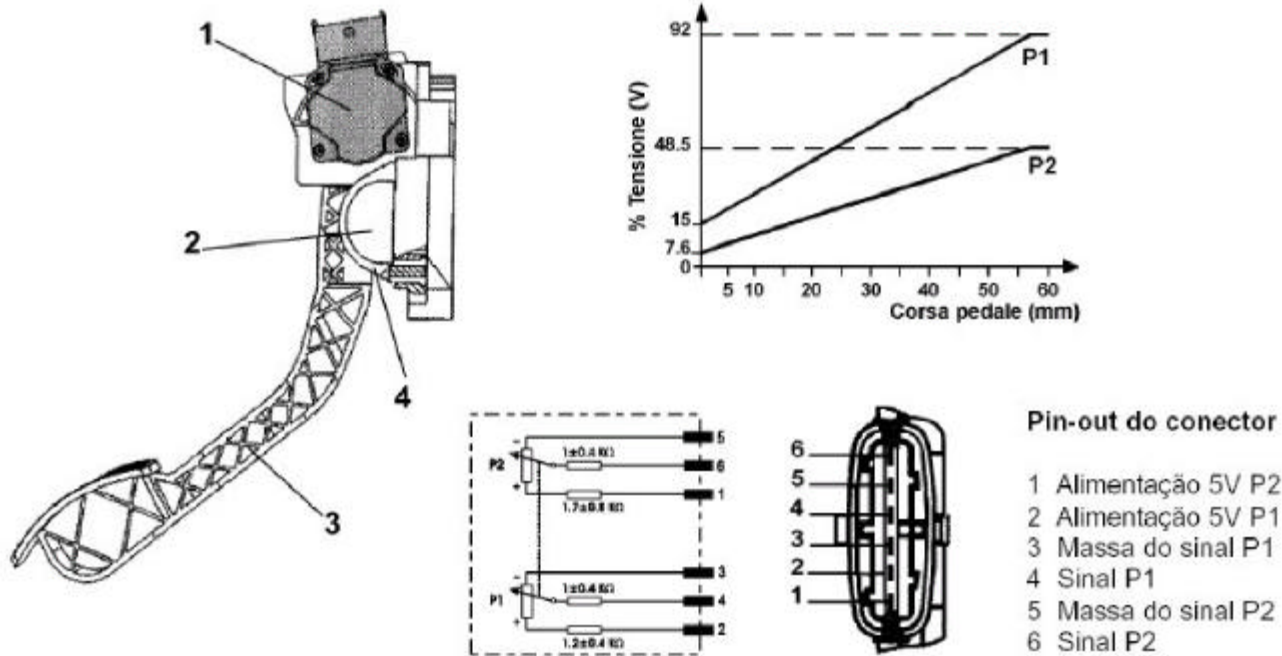
O ângulo de operação dos dois potenciômetros é de 0 a 60 graus. Os dois sinais fornecem a mesma informação e possuem alimentação positiva e negativa independente de forma a aumentar a confiabilidade das medidas.

Convenções:

- Condição de falha: pino aberto, curto para bateria ou curto para massa.







#### Legenda do pedal

1 Potenciômetro	3 Alavanca do pedal do acelerador
2 Fulcro	4 Molas da alavanca do pedal

#### Valores de Tensão

Tensão [V]	PPS2			PPS1		
	Pinos	Livre	Apertado	Pinos	Livre	Apertado
<b>Massa-Sinal</b>	5 - 6	0.4	2,27	3 - 4	0.72	4.47
<b>Massa Positivo</b>	5 - 1	5.0	5.0	3 - 2	5.0	5.0

#### Recovery Potenciômetro 1

Se desconectarmos o pino **49 (sinal do PPS1)** temos:

- Lâmpada Piloto Indicadora de Avaria de Injeção **Ligada**;
- EDI Detecta erro na pista 1;
- Posição do Acelerador Pista 1 (fixo em 0v (CA ou CC a massa) e fixo em 5v (CC a Vbat));
- Estado de supervisão de recovery de pedal – ativo potenciômetro 1;
- Rotação limitada pela borboleta motorizada que não abre totalmente ( 6600 rpm );

Ao gerar o defeito a luz espia permanece apagada. Quando pisamos no pedal pela 1ª vez o acelerador não funciona e a luz espia acende. Ao pisar no acelerador pela 2ª vez o acelerador funciona devido à existência do segundo potenciômetro completamente independente, porém, o sistema de controle da Borboleta Motorizada passa para modo de segurança, sendo assim a velocidade de abertura da borboleta e a abertura máxima da mesma ficam limitadas.

Se a falha for corrigida, a Lâmpada Piloto Indicadora de Avaria de Injeção continua acesa mesmo se apagarmos o erro com o **EDI** e apenas se apagará na próxima partida do motor.

Se desconectarmos o pino **15 (massa do PPS1)** temos:

- Lâmpada Piloto Indicadora de Avaria de Injeção **Ligada**;
- EDI Detecta erro na pista 1;
- Posição do Acelerador Pista 1 (fixo em 5v (CA ou CC a massa));

- Estado de supervisão de recovery de pedal – ativo potenciômetro 1;
- Rotação limitada pela borboleta motorizada que não abre totalmente ( 6600 rpm );

Ao gerar o defeito a luz espia acende. Ao pisar no acelerador o acelerador funciona devido à existência do segundo potenciômetro completamente independente, porém, o sistema de controle da Borboleta Motorizada passa para modo de segurança, sendo assim a velocidade de abertura da borboleta e a abertura máxima da mesma ficam limitadas.

Se a falha for corrigida, a Lâmpada Piloto Indicadora de Avaria de Injeção continua acesa mesmo se apagarmos o erro com o **EDI** e apenas se apagará na próxima partida do motor.

Se desconectarmos o pino **10 (positivo do PPS1)** temos:

- Lâmpada Piloto Indicadora de Avaria de Injeção **Ligada**;
- EDI Detecta erro na pista 1;
- Posição do Acelerador Pista 1 (fixo em 0v)
- Estado de supervisão de recovery de pedal – ativo potenciômetro 1
- Rotação limitada pela borboleta motorizada que não abre totalmente ( 6600 rpm );

Ao gerar o defeito a luz espia permanece apagada. Quando pisamos no pedal pela 1ª vez o acelerador não funciona e a luz espia acende. Ao pisar no acelerador pela 2ª vez o acelerador funciona devido à existência do segundo potenciômetro completamente independente, porém, o sistema de controle da Borboleta Motorizada passa para modo de segurança, sendo assim a velocidade de abertura da borboleta e a abertura máxima da mesma ficam limitadas.

Se a falha for corrigida, a Lâmpada Piloto Indicadora de Avaria de Injeção continua acesa mesmo se apagarmos o erro com o **EDI** e apenas se apagará na próxima partida do motor.

## Recovery Potenciômetro 2

Se desconectarmos o pino **48 (sinal do PPS2)** temos:

- Lâmpada Piloto Indicadora de Avaria de Injeção **Ligada**;
- EDI Detecta erro na pista 2;
- Posição do Acelerador Pista 2 (fixo em 0v (CA ou CC a massa) e fixo em 5v (CC a Vbat));
- Estado de supervisão de recovery de pedal – ativo potenciômetro 1;
- Rotação limitada pela borboleta motorizada que não abre totalmente ( 6600 rpm );

Ao gerar o defeito a luz espia permanece apagada. Quando pisamos no pedal pela 1ª vez o acelerador não funciona e a luz espia acende. Ao pisar no acelerador pela 2ª vez o acelerador funciona devido à existência do segundo potenciômetro completamente independente, porém, o sistema de controle da Borboleta Motorizada passa para modo de segurança, sendo assim a velocidade de abertura da borboleta e a abertura máxima da mesma ficam limitadas.

Se a falha for corrigida, a Lâmpada Piloto Indicadora de Avaria de Injeção continua acesa mesmo se apagarmos o erro com o **EDI** e apenas se apagará na próxima partida do motor.

Se desconectarmos o pino **4 (massa do PPS2)** temos:

- Lâmpada Piloto Indicadora de Avaria de Injeção **Ligada**;
- EDI Detecta erro na pista 2;
- Posição do Acelerador Pista 2 (fixo em 10v (CA ou CC a massa);
- Estado de supervisão de recovery de pedal – ativo potenciômetro 1;
- Rotação limitada pela borboleta motorizada que não abre totalmente ( 6600 rpm );

Ao gerar o defeito a luz espia acende. Ao pisar no acelerador o acelerador funciona devido à existência do segundo potenciômetro completamente independente, porém, o sistema de controle da Borboleta Motorizada passa para modo de segurança, sendo assim a velocidade de abertura da borboleta e a abertura máxima da mesma ficam limitadas.

Se a falha for corrigida, a Lâmpada Piloto Indicadora de Avaria de Injeção continua acesa mesmo se apagarmos o erro com o **EDI** e apenas se apagará na próxima partida do motor.

Se desconectarmos o pino **36 (positivo do PPS2)** temos:

- Lâmpada Piloto Indicadora de Avaria de Injeção **Ligada**;
- EDI Detecta erro na pista 2;( Caso a falha esteja antes da solda ultrasônica será gerado erro do sensor de pressão linear do A/C, que compartilha da mesma alimentação)
- Posição do Acelerador Pista 2 (fixo em 0v)
- Estado de supervisão de recovery de pedal – ativo potenciômetro 1
- Rotação limitada pela borboleta motorizada que não abre totalmente ( 6600 rpm );

Ao gerar o defeito a luz espia permanece apagada. Quando pisamos no pedal pela 1ª vez o acelerador não funciona e a luz espia acende. Ao pisar no acelerador pela 2ª vez o acelerador funciona devido à existência do segundo potenciômetro completamente independente, porém, o sistema de controle da Borboleta Motorizada passa para modo de segurança, sendo assim a velocidade de abertura da borboleta e a abertura máxima da mesma ficam limitadas.

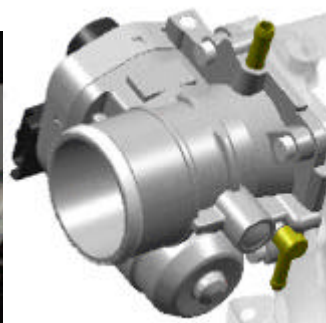
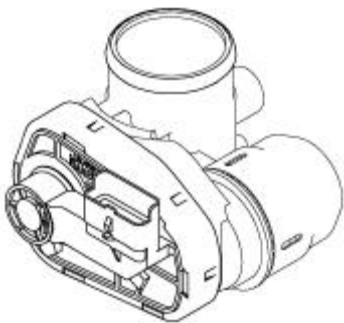
Se a falha for corrigida, a Lâmpada Piloto Indicadora de Avaria de Injeção continua acesa mesmo se apagarmos o erro com o **EDI** e apenas se apagará na próxima partida do motor.

### Recovery Potenciômetro 1 e 2

Caso ambos os potenciômetros apresentem algum de seus pinos com falha, teremos o seguinte quadro:

- Lâmpada Piloto Indicadora de Avaria de Injeção **Desligada**;
- EDI **Não** Detecta erro na pista 1 e 2;
- **Posição do Acelerador Pista 1 e 2 (fixo)**;
- **O acelerador não funciona**;

### 12.2 Borboleta Motorizada (ETC)



O corpo com borboleta do tipo motorizado "*Drive by Wire*" com "*D.C. Motor*", tem quatro pontos de fixação e serve para a regulação do ar de enchimento do motor com combustão interna.

O posicionamento da válvula borboleta é feito através de um D.C. Motor que age em todo o campo de regulação, da marcha lenta à plena carga.

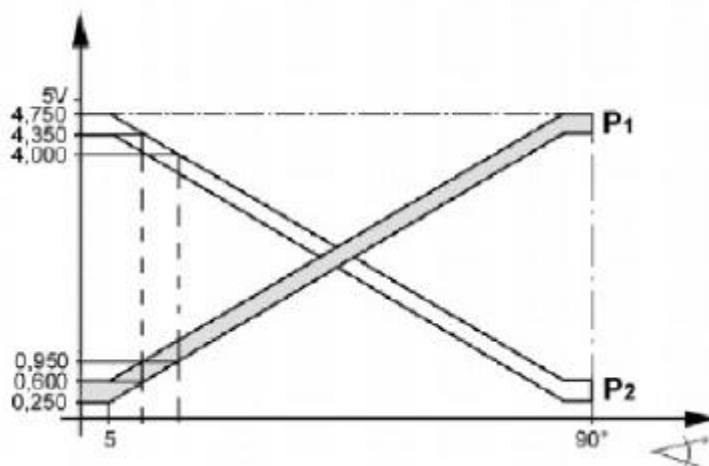
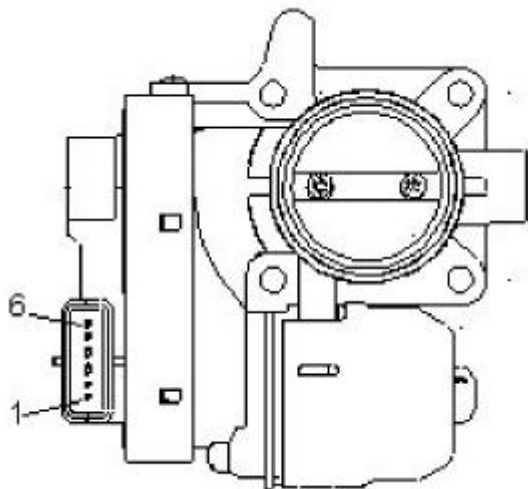
No caso de acionamento sem alimentação a válvula borboleta é disposta em uma posição de recovery através de uma pré-carga de duas molas a torção.

O motor elétrico é de corrente contínua com ímãs permanentes (ferrite), é alimentado pela ECU com um comando em PWM com uma frequência de 1 kHz a uma tensão nominal de 12V (tensão da bateria).



Quando há interrupção de energia no motor a borboleta vai para a posição de repouso

“ **LIMP HOME**” ( 7° à 12° ), parcialmente aberta devido à existência de uma mola de dupla ação. A posição de repouso permite que o motor funcione com rotação e potência suficiente para se dirigir o veículo para a concessionária mais próxima.



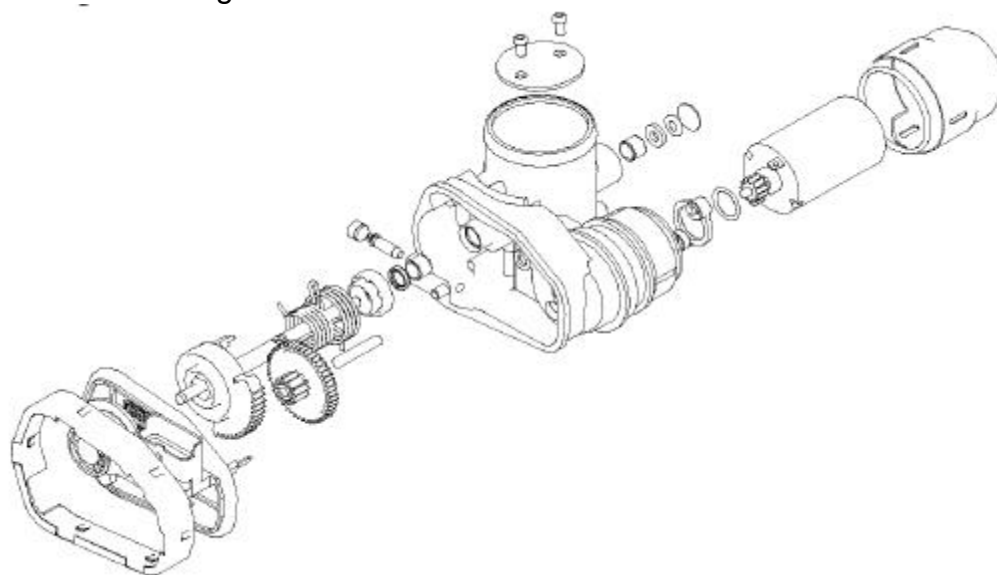
#### Função pin out do conector

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

#### Atenção:

**Na primeira montagem de 1 corpo de borboleta ( novo ) ou em caso de substituição do NCM é imperativo efetuar o aprendizado do corpo de borboleta motorizado com o EDI, a falta deste procedimento acarreta:**

- Problemas de segurança para o veículo e o motorista;
- Possibilidade de diagnósticos incoerentes para todos os componentes ligados ao corpo de borboleta e ao controle da posição da borboleta;
- Péssima dirigibilidade.



### 6.5) Aprendizado do corpo com borboleta motorizado

Efetua-se com um comando ativável por Tester de diagnósticos e dura 15 segundos com resposta de confirmação sobre o resultado da operação executada.

Durante esta operação a central executa na ordem:

- Leitura e memorização em RAM parada mecânica na marcha lenta.
  - Leitura e memorização em RAM posição de limp-home.
- Verificação da funcionalidade do corpo com borboleta.  
Memorização em EEPROM dos valores adquiridos no power-latch. Chave em "Stop"; aguardar por cerca de 15 s o final da fase de auto alimentação (power-latch), e em seguida funcionar novamente o motor.

Nas sucessivas power-on a central verifica novamente a funcionalidade do corpo com borboleta e a posição limp-home.

O auto aprendizado permite a ECU 4SF gerir corretamente o controle ativo da borboleta motorizada.

Convenções:

- Condição de falha: pino aberto, curto para bateria ou curto para massa.

### Valores de Tensão

Os valores abaixo foram medidos com o motor em funcionamento e veículo parado:

**ATENÇÃO: NÃO É POSSÍVEL MEDIR ESTES VALORES COM A CHAVE DE IGNIÇÃO EM MAR E MOTOR DESLIGADO, UMA VEZ QUE A BORBOLETA NÃO ALTERA SUA POSIÇÃO NESTA CONDIÇÃO SE PISARMOS NO ACELERADOR ( DIFERENTE DOS SISTEMAS BOSCH E DELPHI )**

Tensão [V]	TPS1			TPS2		
	Pinos	Livre	Apertado	Pinos	Livre	Apertado
Sinal-Massa	1 – 2	0.8	4.7	1 – 6	4.2	0.3
Massa-Positivo	1 - 5	5.0	5.0	1 - 5	5.0	5.0

### Recovery Potenciômetros

Se desconectarmos o pino **76 (sinal do TPS1)** temos:

- Lâmpada Piloto Indicadora de Avaria de Injeção **Ligada**;
- EDI Detecta erro na pista 1;
- Ângulo borboleta 1 (fixo) ~85,1°;
- Rotação limitada pela borboleta motorizada que não abre totalmente ( 6600 rpm );

Se desconectarmos o pino **58 (massa do TPS1 / TPS2)** temos:

- Lâmpada Piloto Indicadora de Avaria de Injeção **Ligada**;
- EDI Detecta erro na pista 1 e 2 e no sensor de Th2o se o erro for antes da solda ultrasônica;
- Ângulo borboleta 1 (fixo) ~85,1°; ângulo borboleta 2 (fixo) ~38,1°
- A borboleta motorizada não funciona, o motor pode acelerar até 1350 rpm através da variação do avanço;
- No momento da falha o motor pode apagar se estiver em marcha lenta,.

Se desconectarmos o pino **57 (positivo do TPS1 / TPS2)** temos:

- Lâmpada Piloto Indicadora de Avaria de Injeção **Ligada**;
- EDI Detecta erro na pista 1 e 2;
- Ângulo borboleta 1 (fixo) ~ (-38°); ângulo borboleta 2 (fixo) ~85,1°;
- A borboleta motorizada não funciona, o motor pode acelerar até 1350 rpm através da variação do avanço;
- No momento da falha o motor pode apagar se estiver em marcha lenta,.

Ao gerar o defeito a luz espia acende. O sistema de controle da Borboleta Motorizada passa para modo de segurança, sendo assim a velocidade de abertura da borboleta e a abertura máxima da mesma ficam limitadas.

Se a falha for corrigida, a Lâmpada Piloto Indicadora de Avaria de Injeção continua acesa mesmo se apagarmos o erro com o **EDI** e apenas se apagará na próxima partida do motor.

Se desconectarmos o pino **56 (sinal do TPS2)** temos:

- Lâmpada Piloto Indicadora de Avaria de Injeção **Ligada**;
- EDI Detecta erro na pista 2;
- Ângulo borboleta 1 (varia); ângulo borboleta 2 (fixo) ~ -38,1°;
- Rotação limitada pela borboleta motorizada que não abre totalmente ( 6600 rpm );

Ao gerar o defeito a luz espia acende. O sistema de controle da Borboleta Motorizada passa para modo de segurança, sendo assim a velocidade de abertura da borboleta e a abertura máxima da mesma ficam limitadas.

Se a falha for corrigida, a Lâmpada Piloto Indicadora de Avaria de Injeção continua acesa mesmo se apagarmos o erro com o **EDI** e apenas se apagará na próxima partida do motor.

## Recovery Potenciômetro 1 e 2

Caso ambos os potenciômetros apresentem algum de seus pinos com falha, teremos o seguinte quadro:

Se desconectarmos o pino **76, 56 (sinal do TPS1 / TPS2)** temos:

- Lâmpada Piloto Indicadora de Avaria de Injeção **Ligada**;
- EDI Detecta erro na pista 1 e 2, podendo gerar erro de auto reconhecimento da borboleta motorizada não OK;
- Ângulo borboleta 1 (fixo) ~85,1°; ângulo borboleta 2(fixo) ~ -38,1°
- A borboleta motorizada não funciona, o motor pode acelerar até 1350 rpm através da variação do avanço;
- No momento da falha o motor pode apagar se estiver em marcha lenta,.

Ao gerar o defeito a luz espia acende, se o veículo estiver em marcha lenta o motor pode apagar. Quando pisamos no pedal a borboleta motorizada não funciona e o motor acelera apenas até 1350 rpm através de variação de avanço de ignição. Se a falha for corrigida, a Lâmpada Piloto Indicadora de Avaria de Injeção continua acesa mesmo se apagarmos o erro com o **EDI** e apenas se apagará na próxima partida do motor.

## Motor da Borboleta

Motor de corrente contínua, operada com a tensão de bateria (12 V) com duty-cycle variável, frequência fixa de **1000 Hz** com inversão de polaridade para controle de marcha lenta.

## Recovery do Motor da Borboleta

Caso o Motor da Borboleta apresente algum de seus pinos **53** ou **67** com falha, teremos:

- Lâmpada Piloto Indicadora de Avaria de Injeção **Ligada**;
- EDI Detecta erro **na borboleta motorizada** ;
- Ângulo Borboleta 1 e 2 (fixo) ~ 9°, o motor acelera pela variação de avanço até 3000 rpm;

Ao gerar o defeito a luz espia acende. Quando pisamos no pedal a borboleta motorizada não funciona e o motor acelera apenas até 3000 rpm através de variação de avanço de ignição. Se a falha for corrigida, a Lâmpada Piloto Indicadora de Avaria de Injeção continua acesa mesmo se apagarmos o erro com o **EDI** e apenas se apagará na próxima partida do motor. Após corrigir a falha é imprescindível realizar a auto aprendizagem da borboleta com o EDI.

Na presença do erro os injetores são cortados aleatoriamente durante a marcha lenta.

### 12.3 Interruptor da Embreagem (Clutch Switch)

Esse interruptor é normalmente aberto, ao se acionar o pedal da embreagem o interruptor é acionado e conecta o **pino 45** à massa. O sinal do pedal de embreagem é fundamental para o controle da estratégia de DASHPOT, em caso de falha a dirigibilidade fica comprometida durante as trocas de marchas.

Caso o Interruptor de Embreagem apresente falha, teremos o seguinte quadro:

- Lâmpada Piloto Indicadora de Avaria de Injeção **desligada**;
- EDI não Detecta erro no Interruptor de Embreagem;

### 12.4 Interruptor do Freio (Brake Switch)

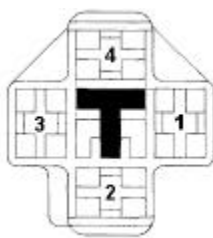
Composto de dois interruptores, um normalmente aberto (Brake Lamp) pino **35** e outro normalmente fechado (Brake Switch) pino **18**,

O lado positivo dos interruptores está ligado ao sinal de ignição (+15). O sinal do interruptor é necessário para o sistema de injeção para excluir o DASHPOT quando o freio é acionado.

**O sistema ABS não detecta falhas no Interruptor de Freio.**

Caso o Interruptor de freio apresente falha, teremos o seguinte quadro:

- Lâmpada Piloto Indicadora de Avaria de Injeção **desligada**;
- EDI **NÃO** Detecta erro no Interruptor de Freio através do NCM, ABS;
- **Selecionando o parâmetro Pedal de freio** através do sistema **ABS** é possível certificar-se facilmente se este está funcionando corretamente.



- 1- Positivo 12v (+15);
- 2- Fusível 10A Central de fusíveis do habitáculo;
- 3- Switch pedal freio NCM pino 18;
- 4- Lâmpada de freio NCM pino 35.

## 12.5 Interruptor de Pressão de Óleo (Oil Pressure Switch)

Esse interruptor é normalmente fechado (com baixa pressão de óleo), ao se ligar o motor o correto funcionamento da bomba de óleo faz com que o interruptor se abra e desconecte a massa do pino **60 para o sistema com VeNICE PLUS**. O sistema de injeção detecta falhas no Interruptor da Pressão de Óleo. A lâmpada piloto do quadro referente ao interruptor de pressão de óleo se acende apenas no caso de cc. a massa ( baixa pressão ).

Caso o Interruptor de Pressão de Óleo apresente falha, teremos o seguinte quadro:

- Lâmpada Piloto Indicadora de Avaria de Injeção **Desligada**;
- **EDI detecta erro em caso de (c.a), negativo do interruptor não presente**;
- Lâmpada piloto referente ao interruptor de óleo em caso de (cc ) **ligada** e **desligada** em caso de (c.a ). **Observar se o led referente ao óleo do motor está aceso com o motor ligado ou desligado com a chave em MAR facilita a diagnose do sistema.**



**Para o sistema sem VeNICE não é previsto diagnose do interruptor de óleo, sendo ligado diretamente ao quadro de instrumentos.**

## 12.6 Lâmpada Piloto Indicadora de Avaria

A Lâmpada Piloto Indicadora de Avaria está diretamente ligada à bateria (+30) recebendo o negativo do **NCM** através do barramento **CAN (pinos 14 e 25)**. **Para o sistema sem VeNICE a central envia o negativo através do pino 52**. A Central Eletrônica acionará o led nas seguintes condições:

- Quando a chave de ignição é colocada em posição de marcha, realizando a verificação inicial do sistema durante 4 segundos;
- Quando é detectado algum erro pela Central de Injeção de acordo com o programa de diagnóstico e que para a falha detectada estiver determinado o acendimento da lâmpada;



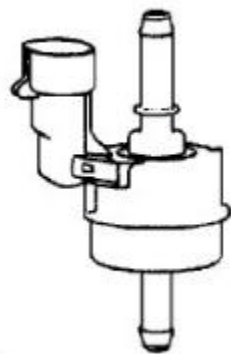
## 12.7 Eletroválvula do Canister (CCP)

A Eletroválvula do Canister libera para queima do motor os vapores de combustível armazenados no Canister. Seu funcionamento é comandado diretamente pela Central de Injeção que envia um sinal negativo pulsante ao pino **43**

- Alimentação: 12 V;
- Resistência Elétrica 15,5 Ohms a 20°C;
- Amplitude do Sinal de Acionamento: Vbat;
- Duty-Cycle: Variável;
- Frequência: 15,6 Hz;

Caso ocorra alguma falha no pino **43** teremos:

- Lâmpada Piloto Indicadora de Avaria de Injeção **desligada**;
- EDI Detecta erro na Eletroválvula do Canister;
- Recovery: sistema de controle da Eletroválvula do Canister desligado , bloqueada a auto adaptação da sonda lambda;



### **Pinos do conector**

- 1-** Positivo de alimentação ( 12V );
- 2-** Sinal de pilotagem da eletroválvula.

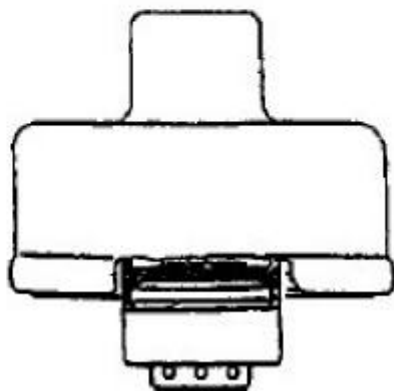
O funcionamento do circuito antievaporação de combustível é controlado pela central eletrônica de comando da injeção-ignição do seguinte modo:

- Durante a fase de partida a Injetores permanece fechada, impedindo que os vapores de gasolina enriqueçam excessivamente a mistura;
- tal condição permanece até que seja atingida uma temperatura pré-fixada do líquido refrigerante do motor (aproximadamente 65°C);
- Com o motor estabilizado a central eletrônica envia à Injetores um sinal de onda quadrada, que modula a abertura conforme a relação cheio/vazio do próprio sinal. Deste modo a central controla a quantidade dos vapores de combustível enviados à aspiração de modo que o teor da mistura não sofra bruscas variações. As normas de controle antievaporação requereram a adoção da válvula interceptadora EC2 para garantir a lavagem dos vapores também na condição de motor funcionando em marcha lenta.

### **Válvula de segurança e ventilação do reservatório**

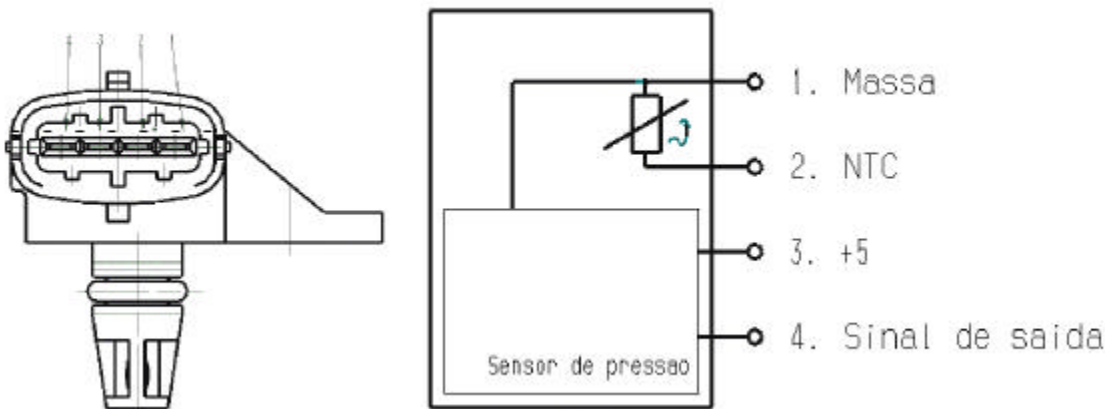
Esta válvula é colocada na tampa do bocal de introdução de combustível e, conforme a pressão existente no reservatório, desenvolve as seguintes funções:

- Quando a pressão dentro do reservatório ultrapassa o valor de  $0,13 \div 0,18$  bar permite descarregar para fora os vapores em excesso (função de segurança);
- Se vice-versa dentro do reservatório se criar uma depressão igual a  $0,020 \div 0,030$  bar permite a introdução de ar (função de ventilação).



12.8 Sensor Integrado de Pressão do Ar (MAP) e de Temperatura do Ar (MAT)

O sensor de pressão e temperatura do ar é um componente integrado que tem duas funções de leitura no coletor de aspiração: uma da pressão e a outra da temperatura do ar. Ambas as informações servem para a central de controle do motor para definir a quantidade de ar aspirado pelo motor e são utilizadas para o cálculo do tempo de injeção e do avanço de ignição. O sensor integrado é montado diretamente no coletor de aspiração através de dois parafusos de fixação, e a vedação é realizada por dois O-ring. Esta solução permite eliminar o tubo de ligação e ter uma resposta mais imediata diante das variações de vazão de ar no coletor de aspiração. A variação de quota será atualizada automaticamente a cada partida do motor e em determinadas condições de posição da borboleta e rotação (adequação dinâmica da correção barométrica).



O **sensor de temperatura do ar** é constituído de um termistor do tipo NTC (Coeficiente de Temperatura Negativo), a resistência elétrica do sensor diminui com o aumento da temperatura do ar, similar ao sensor ATS 04. O elemento NTC é alimentado a uma tensão de referência de 5V. O circuito de entrada na central é projetado como divisor de tensão, esta tensão é repartida entre uma resistência presente na central e a resistência NTC do sensor. Isto resulta que a central está a avaliar as variações de resistência do sensor através das mudanças da tensão e obter assim a informação de temperatura.

Características do sensor de temperatura do ar

Temperatura (°C)	Resist. Min (Ω)	Resist. Nom (Ω)	Resist. Max (Ω)
-10	8529,5	9426,0	10399,0
0	5358,1	5886,7	6475,8
10	3469,2	3791,1	4137,3
20	2308,8	2510,6	2726,8
30	1586,1	1715,4	1853,1
40	1113,0	1199,6	1291,5
50	792,27	851,10	913,45
60	571,72	612,27	665,16

O **sensor de pressão** é constituído por uma ponte de Wheatstone serigrafada em uma membrana de material cerâmico. Em uma face da membrana existe o vácuo absoluto de referência, e na outra face age a depressão presente no coletor de aspiração. O sinal (de natureza piezoresistiva) derivado da deformação que a membrana sofre, antes de ser enviado à central de controle do motor, é amplificado por um circuito eletrônico contido no mesmo suporte que aloja a membrana cerâmica. O diafragma ou elemento sensível, com o motor desligado, flete em função do valor de pressão atmosférica; deste modo se tem com a chave ligada, a exata informação da altitude.

Durante o funcionamento do motor o efeito da depressão procura uma ação mecânica na membrana do sensor, a qual flete fazendo variar o valor das resistências. Uma vez que a alimentação é mantida rigorosamente constante (5V) pela central, variando o valor da resistência varia o valor da tensão de saída.

Caso ocorra alguma falha no pino **62** ( sinal de pressão ) teremos:

- Lâmpada Piloto Indicadora de Avaria de Injeção **Ligada**;
- EDI Detecta erro no Sensor de Pressão do Ar, o valor da pressão permanece fixo na tela do EDI;
- Valor de Recovery é uma função da posição de borboleta e rotação (quando o motor está ligado);

Caso ocorra alguma falha no pino **55** ( sinal Tar teremos):

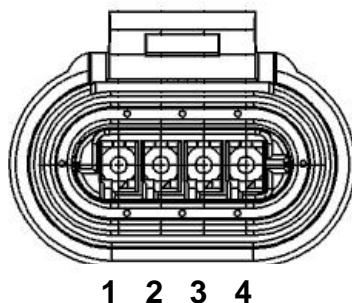
- Lâmpada Piloto Indicadora de Avaria de Injeção **Ligada**;
- EDI Detecta erro no Sensor de Temperatura do Ar;
- O valor (c.a) resistência infinita para a temperatura do ar é de  $-30^{\circ}\text{C}$ .

Caso ocorra alguma falha no pino **65** ( massa de ambos sensores):

- Lâmpada Piloto Indicadora de Avaria de Injeção **Ligada**;
- EDI Detecta erro no Sensor de pressão absoluta e temperatura do ar.

Caso ocorra alguma falha no pino **64** (positivo de alimentação 5V do sensor de pressão abs.):

- Lâmpada Piloto Indicadora de Avaria de Injeção **Ligada**;
- EDI Detecta erro no Sensor de pressão absoluta.





## 12.9 Sensor de Temperatura do Líquido de Arrefecimento (CLT)

É sabido que com o motor frio se verifica um natural empobrecimento da mistura determinado pela má turbulência que as partículas de combustível possuem nas baixas temperaturas, reduzida evaporação do combustível e forte condensação (fase líquida) nas paredes internas do coletor de aspiração.



Além disto, na fase de partida ou "Crank" diminuem os giros de arraste do motor por efeito de maiores atritos devidos a órgãos mecânicos e ao óleo de lubrificação. A central, conseqüentemente, adquirindo a informação da temperatura da água, atua um enriquecimento da mistura e de avanço na fase de:

- partida ou "Crank";
- estabilização térmica do motor.

Este enriquecimento é lentamente diminuído com o aumento da temperatura do líquido refrigerante do motor até exaurir-se. Com o motor estabilizado, a informação da temperatura da água é utilizada para a pilotagem do ventilador.

O sensor é constituído de um corpo de latão que fecha hermeticamente o termistor do tipo NTC para protege-lo contra a ação corrosiva do líquido refrigerante do motor; fornece informação de temperatura a ECU.

Está localizado no termostato do líquido refrigerante do motor.

Este sinal esta disponível na linha CAN para o quadro de bordo

### Recovery

Em caso de avaria a ECU inibe a autoadaptatidade do teor da mistura e marcha lenta. Impõe um valor de temperatura igual à última leitura válida que é incrementada até atingir os 80°C.

Comanda de modo permanente a ativação de ambas as velocidades do ventilador.

### Características do sensor de temperatura da água

Temperatura (°C)	Resist. Min ( $\Omega$ )	Resist. Nom ( $\Omega$ )	Resist. Max ( $\Omega$ )
-40	45286	48805	52324
-30	25610	27414	29218
-20	15014	15971	16928
-10	9096	9620	10145
0	5680	5975	6270
10	3645	3816	3978
20	2401	2502	2603
40	1115	1152	1190
60	561,1	575,8	590,5
80	302,6	308,6	314,6
100	173,2	175,7	178,2
120	103,9	105,4	106,9



Caso ocorra alguma falha no **pino 69** (sinal do sensor) teremos:

- Lâmpada Piloto Indicadora de Avaria de Injeção **Ligada**;
- EDI Detecta erro no Sensor de Temperatura do Líquido de Arrefecimento;
- O valor de recovery para a temperatura do líquido de arrefecimento é uma função da temperatura do ar e tempo de funcionamento do motor, o valor default fica em  $-30^{\circ}\text{C}$ .
- Se no momento da falha a  $T_{\text{MOT}} > 80^{\circ}$  o eletroventilador é acionado na 2ª velocidade assim que o Led de avaria acende; se no momento da falha  $T_{\text{MOT}} < 80^{\circ}$  o eletroventilador só será acionado quando o NCM através de uma estratégia de cálculo baseada na  $T_{\text{MOT}}$  antes da falha determinar que o motor superou  $80^{\circ}\text{C}$ .
- 

Caso ocorra alguma falha no **pino 58** (massa do sensor) teremos:

- Lâmpada Piloto Indicadora de Avaria de Injeção **Ligada**;
- EDI Detecta erro no Sensor de Temperatura do Líquido de Arrefecimento;
- O valor de recovery para a temperatura do líquido de arrefecimento é uma função da temperatura do ar e tempo de funcionamento do motor, o valor default fica em  $-30^{\circ}\text{C}$ .
- Se no momento da falha a  $T_{\text{MOT}} > 80^{\circ}$  o eletroventilador é acionado na 2ª velocidade assim que o Led de avaria acende; se no momento da falha  $T_{\text{MOT}} < 80^{\circ}$  o eletroventilador só será acionado quando o NCM através de uma estratégia de cálculo baseada na  $T_{\text{MOT}}$  antes da falha determinar que o motor superou  $80^{\circ}\text{C}$ . Caso o erro ocorra depois da solda ultra-sônica do chicote teremos também erro nos potenciômetros 1 e 2 da borboleta motorizada.

#### **Pinos do conector**

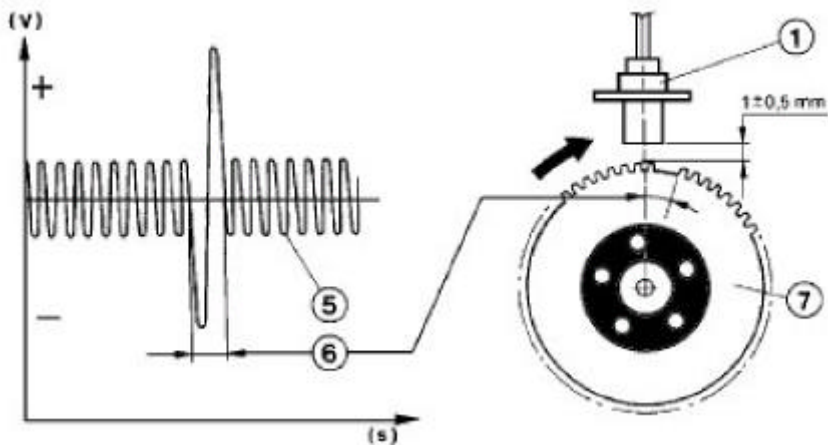
- 1- Massa do sensor de temperatura;
- 2- Sinal do sensor de Temperatura.

### **12.10 Sensor de Rotação do Motor (Crank Sensor)**

O sensor de rotação do motor é do tipo de relutância variável . Quando a falha de dois dentes está a 17 dentes após o sensor de rotação os pistões 1 e 4 encontram-se no ponto morto superior.

Além de identificar a posição dos P.M.S., o sinal do sensor (5) serve à ECU para:

- Controlar a ignição (valor do avanço e tempo de Dwell).
- Gerar sinal de "giros do motor".
- Confirmar o sincronismo a cada giro do motor através do reconhecimento dos dois dentes faltantes.



### Características do sensor

Entreferro: 0,5 á 1,5 mm (não regulável)

Resistência do enrolamento: **900  $\Omega$**  a 20 °C

Tensão do enrolamento:

(Voltímetro na posição alternada) 1 á 5 V conforme as condições da bateria, dos utilizadores e arraste do motor.

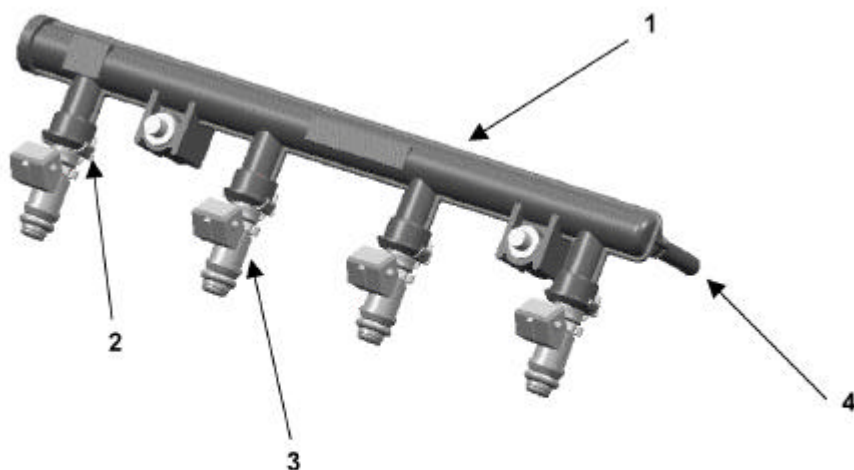
Pino	Descrição	Pino NCM
1	Sinal +	68
2	Sinal -	54

Caso ocorra alguma falha no pino **54** ou **68** teremos:

- Lâmpada Piloto Indicadora de Avaria de Injeção **Ligada** ;
- EDI Detecta erro no Sensor de Rotação na tentativa de partida do motor;
- O erro no sensor de rotação é detectado pela queda de tensão da bateria no instante da partida;

**NÃO EXISTE RECOVERY PARA ESTE SENSOR!**

### 12.11 Injetores de Combustível (Injector)



#### Legenda

1 Galeria de combustível

3 Injetor de combustível

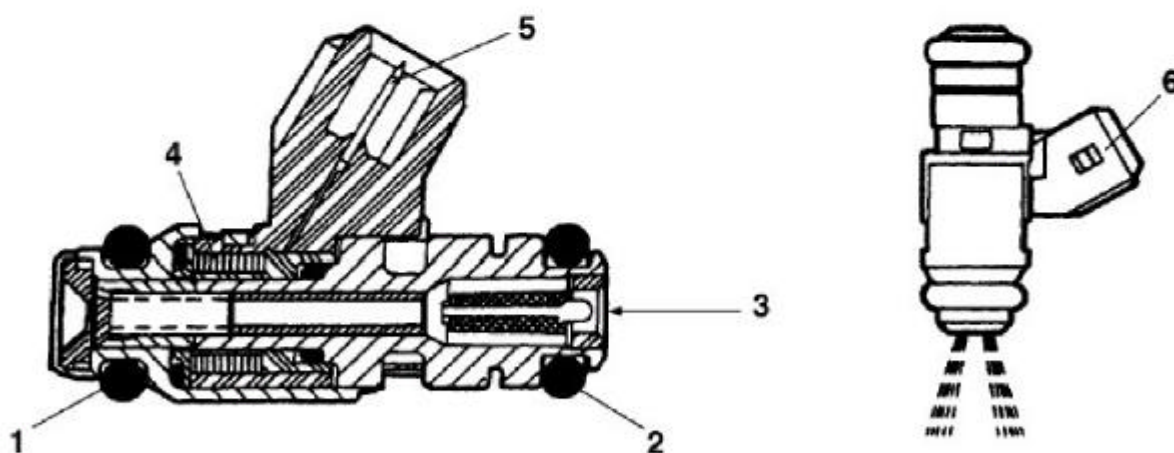
2 Mola Trava

4 Engate rápido John Guest

Os injetores, do tipo “*top-feed*” a duplo jato (com spray inclinado em relação ao eixo do injetor), são específicos para motores a 4 válvulas por cilindro, e permitem poder dirigir oportunamente os jatos em direção às duas válvulas de aspiração. Os jatos de combustível na pressão de 3,5 bar saem do injetor pulverizando-se instantaneamente e formando dois cones de propagação. A adoção de um processo produtivo mais sofisticado permitiu a melhoria da vedação da sede do injetor (vazamento reduzido com injetor fechado) para o atendimento às mais severas normas antievaporação.

A lógica de comando dos injetores é do tipo “seqüencial fasada”, os quatro injetores são comandados conforme a seqüência de aspiração dos cilindros do motor, enquanto o fornecimento pode iniciar para cada cilindro já na fase de expansão até a fase de aspiração já iniciada. A fixação dos injetores é efetuada pelo coletor de combustível que aperta os mesmos nas respectivas sedes existentes nos tubos de aspiração. Os mesmos estão fixados ao conector por meio de “travas de segurança”. Dois anéis (1) e (2) de borracha seguram a vedação no tubo de aspiração e no coletor de combustível.

A alimentação de combustível é feita pela parte superior (3) do injetor, o corpo contém o enrolamento (4) ligado aos terminais (5) do conector elétrico (6).



#### Legenda

1 Anel de vedação	4 Enrolamento
2 Anel de vedação	5 Terminais elétricos
3 Entrada de combustível	6 Conector elétrico

#### Características elétricas

Tensão de Alimentação: 12V

Resistência elétrica: 13,8 à 15,2Ω a 20 °C

## **Diagnóstico dos injetores**

A Magneti Marelli só recomenda a remoção dos injetores do alojamento do coletor ou da galeria de combustível somente em caso de substituição.

A caracterização de um injetor defeituoso pode ser observada em dois casos:

### **Defeito elétrico:**

O defeito elétrico se caracteriza pela queima da bobina por curto circuito ou circuito aberto onde pode ser observado no equipamento de diagnóstico, através dos erros; P0201, P0202, P0203, P0204, nas variações de CCMassa, CCPositivo ou CAberto, podendo ser caracterizado também através da medição da resistência elétrica da bobina.

### **Defeito funcional:**

É quando a vazão e/ou alvo de jato através dos orifícios do injetor está comprometida pela deposição de particulado sólido na placa de orifícios do injetor, proveniente de combustível de má qualidade e/ou blow-by elevado motor.

Antes de efetuar a substituição dos injetores proceda da seguinte forma:

- 1) Verifique se existe defeito elétrico no injetor.
- 2) A caracterização de impurezas no injetor pode ser observada subjetivamente pelas seguintes evidências:
  - 2.1) Marcha lenta irregular do motor.
  - 2.2) Óleo contaminado por combustível.
  - 2.3) Baixo desempenho e irregularidades na fase de aceleração.
  - 2.4) Demora na partida.
  - 2.5) Adaptação de lambda em mais de 15%.
  - 2.6) Estado anormal das velas entre os cilindros.

Observando evidência consistente de deposição de particulado sólido nos injetores, proceda da seguinte forma:

- 1) Encher o tanque de combustível do veículo em  $\frac{3}{4}$  da capacidade.
- 2) Colocar no tanque líquido descarbonizante "CHEVRON"(AG 2000 conforme descrição FIAT).
- 3) Rodar com o veículo consumindo todo o combustível do veículo.
- 4) Substituir o óleo e filtro de óleo do motor por motivo de contaminação.

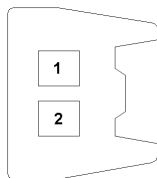
### **Nota**

*No caso de dúvida quanto a real necessidade da utilização do líquido descarbonizante, pode-se verificar o estado visual da placa de orifícios do injetor e do alojamento junto ao coletor.*

*A Magneti Marelli sugere a remoção conjunto coletor de admissão e não do conjunto galeria de combustível, para evitar possíveis danos aos componentes do sistema de alimentação de combustível.*

Caso ocorra alguma falha nos pinos **79, 77, 80 e 78** teremos:

- Lâmpada Piloto Indicadora de Avaria de Injeção **Ligada**;
- EDI Detecta erro no respectivo Injetor de Combustível;
- Recovery: estratégia de controle de mistura em loop-fechado é desligada;



Pino	Descrição	Pino NCM
1	Injetor	CVM-F22
2	Injetor	INJ 1 – 79, INJ 2 - 77, INJ 3 - 80, INJ 4 - 78.

## 12.12 Bobina de Ignição (Dual Coil Pack)

O sistema de ignição usa o método de descarga indutiva estática com módulos de potência incorporados à central de injeção.

O modo de ignição é por centelha perdida e cabos de alta tensão são usados para conectar cada vela de ignição ao polo de alta tensão correspondente. O Dual Coil Pack é composto por duas bobinas de ignição, uma bobina aciona as velas dos cilindros 1 e 4 e a outra aciona as velas dos cilindros 2 e 3. O ângulo de avanço é calculado em função das condições de operação do motor.

Resistência de cada Primário: ~ 0,5 Ohm a 20°C;

Resistência de cada Secundário: ~ 12,0 K Ohm a 20°C;

Caso ocorra alguma falha nos pinos **73** (cilindros 1 e 4) ou **70** (cilindros 2 e 3) teremos:

- Lâmpada Piloto Indicadora de Avaria de Injeção **Ligada**;
- EDI Detecta erro na bobina correspondente;
- Recovery: Injetores correspondentes são desligados, bobinas correspondentes são desligadas, estratégia de controle de mistura em loop-fechado é desligada;



Pino	Descrição	Pino NCM
1	Cyl.2/3	70
2	12 V	CVM-F22
3	Cyl.1/4	73

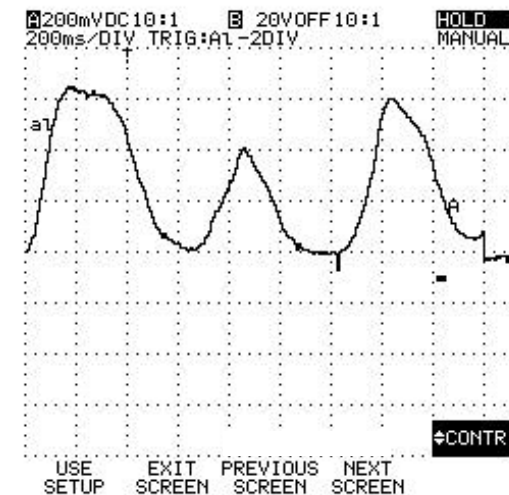


## 12.13 Sonda Lambda (O2 Sensor)

Pino	Descrição	Pino NCM
2	Sinal +	9
1	Negativo ref.	20
3	Negativo Heater	1
4	12 V	CVM-F11

Valores aproximados da resistência de aquecimento: 9 ( $\Omega$ )

Sonda do tipo “planar” a sua resistência de aquecimento recebe alimentação 12V fixo proveniente do fusível 11 do CVM. O negativo é comandado em PWM pela central de injeção através do pino 1.



Sistema de Inj./ign. ME-7.3H4  
Canal A Sinal da sonda lambda a 3000 Rpm.

**Os terminais do sinal da sonda ou o terminal 1 do NCM ligado ao HEATER em ca ou cc temos:**

Led indicador de avaria da injeção = **ON**;

EDI detecta erro;

Na presença do erro a relação ar / combustível é travada em **9.5:1**, após corrigir a falha o sistema aprende novamente a relação ar / combustível. Neste momento o parâmetro “erro de Gsec” no EDI passa a marcar **SIM**

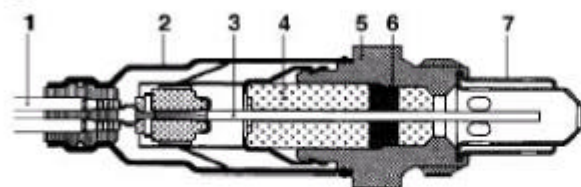
Se desconectarmos o positivo 12V proveniente do terminal 7 do conector **F**, temos:

Led indicador de avaria da injeção = **On**;

EDI detecta erro na sonda, eletr. Canister e sensor velocidade e bomba de partida a frio. Na presença do erro a relação ar / combustível é travada em **9.5:1**, após corrigir a falha o sistema aprende novamente a relação ar / combustível. Neste momento o parâmetro “erro de Gsec” no EDI passa a marcar **SIM**

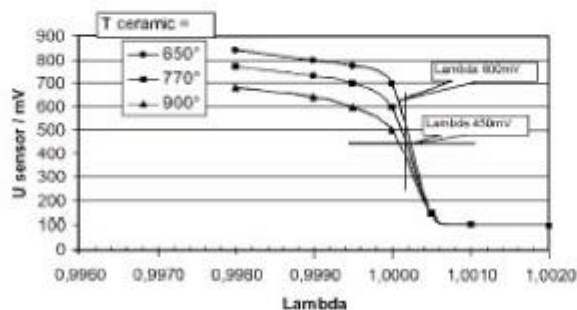
### Recovery

Em caso de avaria do elemento sensor ou do resistor, é ignorada qualquer informação transmitida e o sistema trabalha em OPEN-LOOP.



Legenda

- 1 Conectores elétricos
- 2 Tubo de proteção
- 3 Elemento sensor planar
- 4 Tubo cerâmico de suporte
- 5 Corpo metálico da sonda
- 6 Guarnição cerâmica
- 7 Tubo de proteção



O sinal da sonda lambda é função da relação lambda (ver diagrama) e da temperatura da cerâmica ( $350^{\circ}\text{C} \div 850^{\circ}\text{C}$ ). O mesmo pode oscilar de  $\geq 10\text{ mV}$  a  $\leq 900\text{ mV}$  conforme a quilometragem. A comutação por parte da ECU é reconhecida se o sinal oscilar de  $300\text{ mV}$  a  $600\text{ mV}$  com uma frequência de  $2\text{ Hz} \div 4\text{ Hz}$ , abaixo do qual a sonda, com aquecedor eficiente, é considerada envelhecida ou envenenada por chumbo e deve ser substituída. A corrente absorvida pelo aquecedor que tem uma resistência de  $9\ \Omega$  a temperatura ambiente, é de  $\sim 0,5\text{ A}$ . A resistência da sonda é comandada pela ECU com uma frequência mínima de  $2\text{ Hz}$  e um duty-cycle variável em função da tensão da bateria e do ciclo de funcionamento previsto pelas calibrações. Em caso de "erro lambda" sinalizado pelo tester diagnóstico, antes de substituí-la, controlar:

- Vazamentos de ar nos coletores, tubulações, servo-freio, descarga e recirculação dos vapores de gasolina.
- Estado de desgaste das velas de ignição.
- Correta colocação em fase da distribuição e posicionamento do sensor de PMS/giros.
- Correta pressão de alimentação do circuito de combustível.

### Emissão de descargas poluentes

	CO (%)	HC (ppm)	CO <sub>2</sub> (%)
Pré -CAT	0,4 - 1	< 600	> 12
Pos-CAT	< 0,35	< 90	> 13

Como se pode notar pela tabela "Emissão na descarga" o conversor catalítico, do tipo trivalente, permite abater contemporaneamente os três gases poluentes presentes nos gases de descarga:

hidrocarburetos não queimados (HC), Monóxido de Carbono (CO), Óxido de Nitrogênio (NOX), enquanto aumenta o valor do Dióxido de Carbono (CO<sub>2</sub>) que não é nocivo a saúde do homem. As causas que colocam rápida e irreparavelmente fora de uso o conversor catalítico são:

- Presença de chumbo no combustível, que abaixa o grau de conversão a níveis tais a tornar inútil sua presença no sistema;
- Presença de gasolina não queimada no conversor; é suficiente um fluxo de gasolina com duração de 30s em um ambiente a  $800^{\circ}\text{C}$  (temperatura interna do conversor) para provocar a fusão e o rompimento do catalisador. Não retirar nenhuma peça dos componentes da ignição (bobina de ignição estática e velas de ignição). O sinal da sonda lambda é visualizado no tester de diagnósticos. O mesmo deve oscilar continuamente em um campo bem definido (mistura pobre  $< 0,45\text{ V}$ , mistura rica  $> 0,45\text{ V}$ ). A resistência do aquecedor da sonda lambda é de  $3\ \Omega$  a temperatura ambiente ( $20^{\circ}\text{C}$ ), enquanto a tensão de alimentação é aquela da bateria ( $\sim 12\text{ V}$ ).

Caso ocorra alguma falha no pino **41** comando do aquecedor da sonda teremos:

- Lâmpada Piloto Indicadora de Avaria de Injeção **Desligada**;
- EDI Detecta erro na sonda lambda;
- Controle da mistura em "Open Loop" ;
- Recovery: desabilita sistema de correção de mistura em loop-fechado, desabilita sistema de auto-adaptação da mistura.

Caso ocorra alguma falha no pino **22** sinal da sonda lambda (+) teremos:

- Lâmpada Piloto Indicadora de Avaria de Injeção **Desligada**;
- EDI Detecta erro na sonda lambda;
- Controle da mistura em “Open Loop” ;
- Recovery: desabilita sistema de correção de mistura em loop-fechado, desabilita sistema de auto-adaptação da mistura.

Caso ocorra alguma falha no pino **11** massa da sonda lambda teremos:

- Lâmpada Piloto Indicadora de Avaria de Injeção **Desligada**;
- EDI Detecta erro na sonda lambda;
- Controle da mistura em “Open Loop” ;
- Recovery: desabilita sistema de correção de mistura em loop-fechado, desabilita sistema de auto-adaptação da mistura.

Pino	Descrição	Pino NCM
1	Sinal + sonda	22
2	Massa sonda	11
3	Commando aquecedor	41
4	+ 12V aquecedor	NVM F11

#### 12.14 Sensor de Detonação (Knock Sensor)

O sensor de detonação é do tipo piezoelétrico e detecta a detonação individualmente em cada cilindro do motor através da elaboração do sinal de ruído do motor.

Quando a detonação é detectada retira-se ângulo de ignição de um modo gradual até um limite máximo; quando a detonação está ausente o ângulo de ignição originalmente calculado é lentamente reposto.

Existe um mecanismo de auto-adaptação do sistema para compensar o envelhecimento de componentes do motor ou o uso de combustível com diferente octanagem.

São múltiplas as causas que podem levar ao surgimento de fenômenos de detonação:

As elevadas temperaturas, o envelhecimento ou o desgaste dos componentes mecânicos ou mais simplesmente abastecimentos com combustível com menor poder antidetonante. A nova estratégia de controle da detonação, além de prevenir o surgimento de fenômenos de detonação persistentes, que podem levar à danificação do motor, tem a peculiar característica de poder incrementar o avanço da ignição mapeada até o atingimento da detonação iminente (ponto de máximo rendimento do motor) cilindro por cilindro. Esta técnica de procura do máximo aproveitamento do motor leva a uma redução do consumo de combustível de aproximadamente 2%. O sensor acelerômetro colocado no bloco fornece à central de controle do motor um sinal elétrico proporcional às "vibrações" captadas.



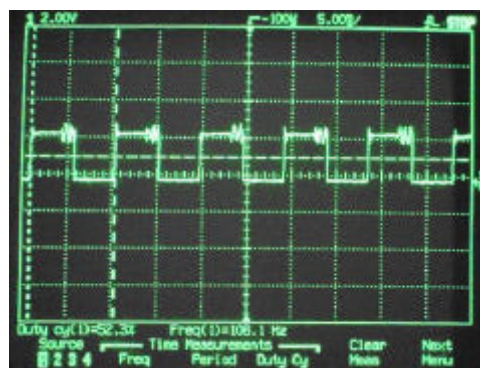
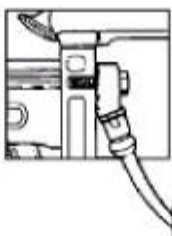
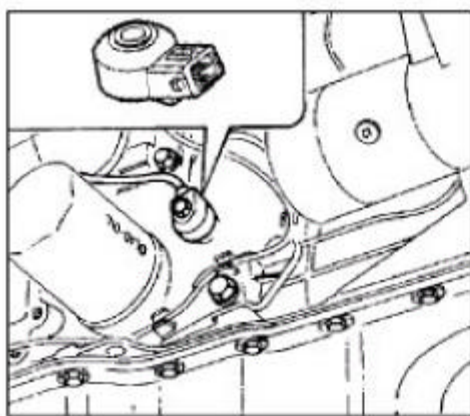
Para assegurar o máximo segurança de identificação, o circuito de aquisição do sinal é do tipo "banda larga"; a amplificação do sinal e as frequências do filtro são programáveis. A correção no avanço da ignição é feito de maneira seletiva cilindro por cilindro. O ponto de ignição é mantido no valor limite e variado somente se for identificada a detonação incipiente. Estão também previstos mapas autoadaptativos a zonas, função do regime de rotação e da carga do motor, diversificados para os vários cilindros. Se forem necessárias fortes reduções do avanço, a mistura ar/gasolina é proporcionalmente enriquecida para manter as temperaturas na descarga dentro dos limites de segurança para válvulas e catalisador.

O autodiagnóstico no sensor intervém com temperatura do líquido de arrefecimento superior a 20°C, seja com o motor desligado como em funcionamento (o valor do sinal adquirido não pode ser inferior a limites pré-definidos).

O sensor de detonação é montado no bloco do motor abaixo dos flanges do coletor de aspiração entre o cilindro 2 e o cilindro 3 (em posição simétrica para permitir o reconhecimento da detonação de modo análogo em todos os cilindros), onde existe um alojamento que deve satisfazer precisas especificações dimensionais e de planicidade. O torque de aperto é de  $19.6 \pm 4.9$  Nm e é de fundamental importância que estes valores sejam respeitados.

## Recovery

Em caso de avaria do sensor, a central de controle do motor atua "mapas" com redução de avanço de ignição e incremento do tempo de injeção para preservação do motor. Em caso de falta de reconhecimento da fase do motor, o o sistema associa pares os cilindros 1-4 e 3-2 e desabilita a atualização dos mapas autoadaptativos.



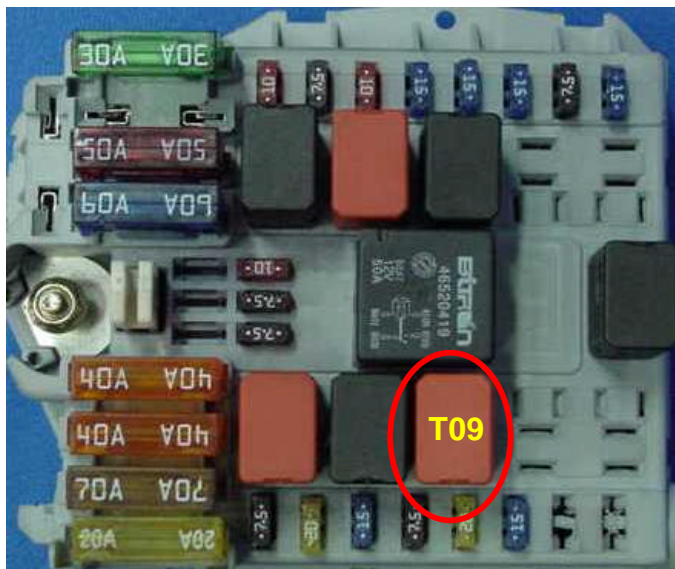
Duty cy(1)=52.3% Freq(1)=106.1 Hz  
Source Time Measurements  
2 3 4 Freq Period Duty Cy

Caso ocorra alguma falha no pino **75 (sinal)** ou **61 (-)** teremos:

- Lâmpada Piloto Indicadora de Avaria de Injeção **Desligada**;
- EDI Detecta erro no sensor de detonação. O sistema detecta a falha mesmo com a chave em marcha e motor desligado, o sensor é piezelétrico e uma pequena corrente de manutenção é mantida para checar a integridade do circuito.
- Recovery: sistema de correção de detonação desligado, sistema de ignição usa tabela de avanço base diferente;

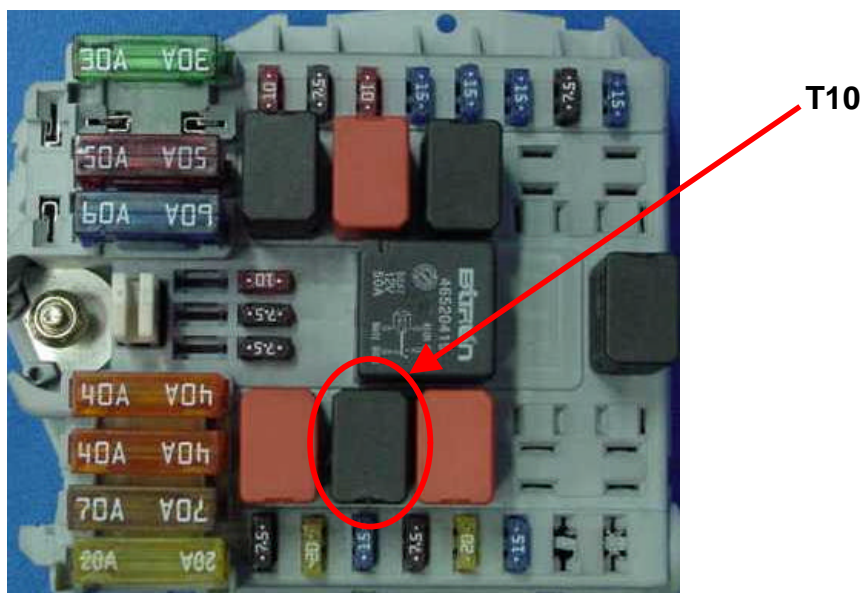
Pino	Descrição	Pino NCM
1	Sinal	75
2	Massa	61

### 12.15 Relé Principal e da Eletrobomba de Combustível (Fuel Pump Relay T09)



Instalado na CVM, ao lado da bateria. O NCM possui uma alimentação +30 direto no pino **28**. Ao se colocar a chave em MAR o NCM recebe uma alimentação +15 no pino **38** através do fusível **F16**. A partir daí O NCM comanda o relé através do pino **5** enviando um sinal negativo para o pino **85** do relé. O pino **87** do relé alimenta através do fusível **F22** os eletroinjetores, bobinas e eletrobomba de combustível, através do fusível **F11** a eletroválvula do canister, a sonda lambda e o sensor de pressão linear do ar condicionado. O relé alimenta a bomba de combustível após a chave de ignição ser ligada por aproximadamente 2 segundos para fazer a pré-pressurização do sistema, caso o NCM não receba sinal do sensor de rotação após este período, o relé é desligado, voltando a ligar tão logo o NCM detecte sinal do sensor de rotação. O sistema de alimentação de combustível é sem retorno, com pressão de trabalho de **3,5 bar**, regulado através de um regulador de pressão montado na eletrobomba, após o filtro de combustível.

### 12.16) Relé da Eletrobomba e eletroválvula de Partida a frio (Fuel cold Pump, valve Relay T10)



O relé de partida a frio ( T10), está instalado na central vão motor (CVM) ao lado da bateria.  
A central de injeção ( **NCM** ),comanda o relé **T10** ( pino 85), através do pino **59** , enviando um sinal negativo em duty cycle para o pino **11** do conector **F** da **CVM**  
O pino **86**do relé é alimentado com **12 v** proveniente do pino **29** do conector **F** do **CVM**.

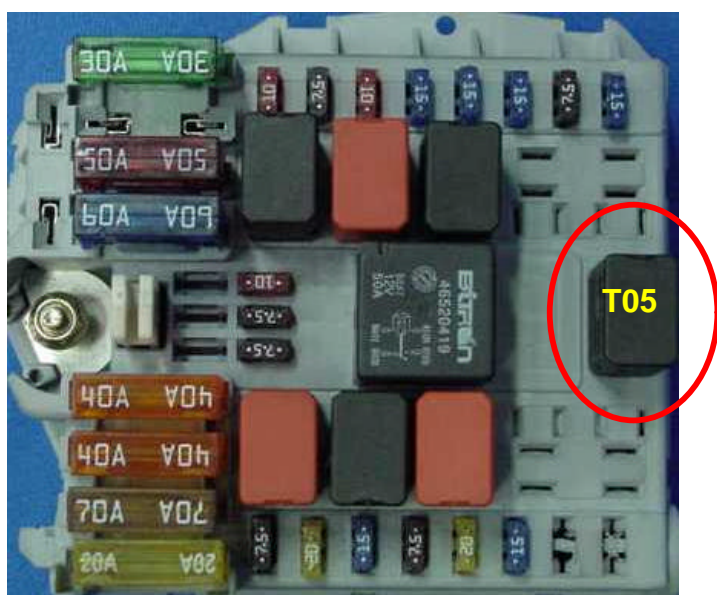
Caso ocorra alguma falha **na bobina do relé** teremos:

- Lâmpada Piloto Indicadora de Avaria de Injeção **Ligada**;
- EDI **Detecta erro** no relé apenas em caso de circuito aberto;

Caso ocorra alguma falha **nos contatos do relé (30/87)** teremos:

- Lâmpada Piloto Indicadora de Avaria de Injeção **Desligada**;
- EDI **não** Detecta erro no relé;

## 12.17 Relé do Compressor de Ar Condicionado (AC Clutch Relay T5)



Caso ocorra alguma falha na **bobina do relé** teremos:

- Lâmpada Piloto Indicadora de Avaria de Injeção **Desligada**;
- EDI Detecta erro no relé do compressor de ar condicionado;

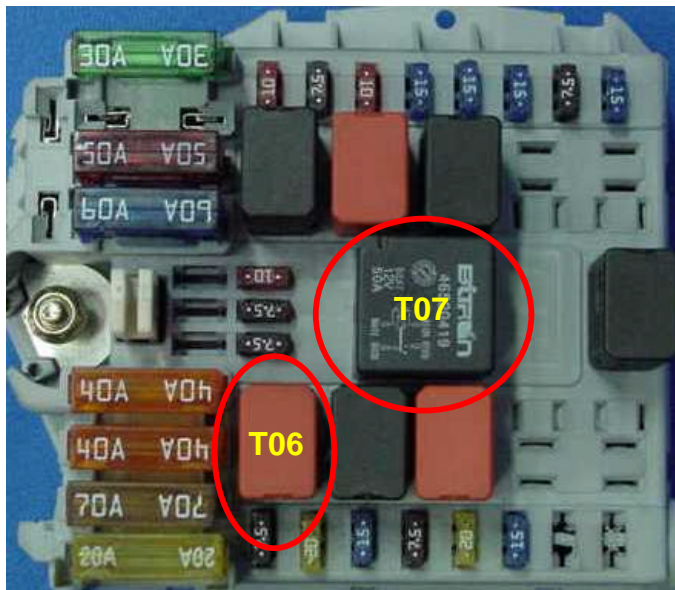
Caso ocorra alguma falha **nos contatos do relé (30/87)** teremos:

- Lâmpada Piloto Indicadora de Avaria de Injeção **Desligada**;
- EDI **NÃO** Detecta.



## 12.18 Relé da 1ª E 2ª velocidade do eletroventilador

A central de injeção controla a **1ª velocidade do eletroventilador** através do relé **T06** e a **2ª velocidade do eletroventilador** através do relé **T07**.



Caso ocorra alguma falha **na bobina do relé** teremos:

- Lâmpada Piloto Indicadora de Avaria de Injeção **Ligada**;
- EDI Detecta erro no relé da 1ª ou 2ª velocidade do eletroventilador.

Caso ocorra alguma falha **no contato do relé (30/87)** teremos:

- Lâmpada Piloto Indicadora de Avaria de Injeção **Desligada**;
- EDI **NÃO** Detecta erro no relé da 1ª ou 2ª velocidade.

## 12.19 Conectores abaixo do CVM (sistema com Can Venice Plus)



### CONECTOR PRETO

- A - POSITIVO ELETROBOMBA DE COMB .
- B - CABO D+ CONECTADO AO ALTERNADOR .
- C - LINHA K ( DIAG. SIST. INJ.ELET.)
- D - CAN A
- E - CAN B
- F - NEGATIVO DA EMBREAGEM ELETROMAGNÉTICA DO COMPRESSOR.
- G - NEGATIVO DO SENSOR DE VELOC.

- H - LIGADO AO **PINO 1** DO SENSOR DE PRESSÃO LINEAR , ( - ) E CONECTADO AO NCM **PINO 4**;
- I - LIGADO AO **PINO 3** DO SENSOR DE PRESSÃO LINEAR , ( **SINAL** ) E CONECTADO AO NCM **PINO 39**;
- J - LIGADO AO **PINO 2** DO SENSOR DE PRESSÃO LINEAR , ( + ) E CONECTADO AO NCM **PINO 36**;
- K - LIGADO AO **BOTÃO DO PAINEL** DO A/C , ( + ) E CONECTADO AO NCM **PINO 19**;
- L - SINAL DO SENSOR DE VELOCIDADE PARA BODY COMPUTER.

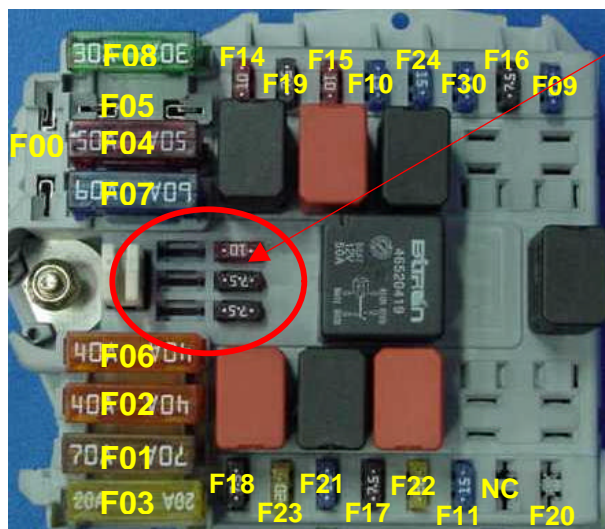
## CONECTOR CINZA



- A. INTERRUPTOR DO PEDAL DO FREIO PINO 3, NCM PINO 18;
- B. ( + ) DO POTENCIÔMETRO 2 PINO 1, NCM PINO 36;
- C. ( - ) DO POTENCIÔMETRO 2 PINO 5, NCM PINO 4;
- D. ( + ) DO POTENCIÔMETRO 1 PINO 2, NCM PINO 10;
- E. N.C.
- F. N.C.
- G. INTERRUPTOR DO PEDAL DO FREIO PINO 4, NCM PINO 35;
- H. SINAL DO POTENCIÔMETRO 2 PINO 6, NCM PINO 48;
- I. ( - ) DO POTENCIÔMETRO 1 PINO 3, NCM PINO 15;
- J. SINAL DO POTENCIÔMETRO 1 PINO 4, NCM PINO 49;
- K. SINAL INTERRUPTOR DO PEDAL DE EMBREAGEM, NCM PINO 45;
- L. N.C.

## 12.20 Fusíveis, Relés

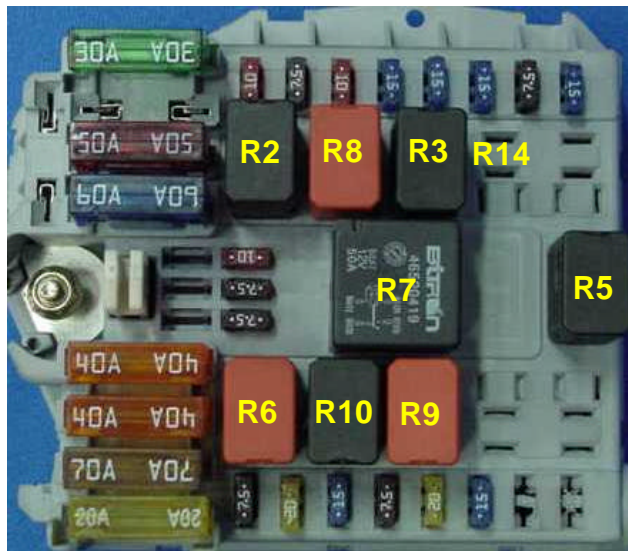
### SISTEMA IAW 4SF COM VeNICE PLUS



### Fusíveis de reposição

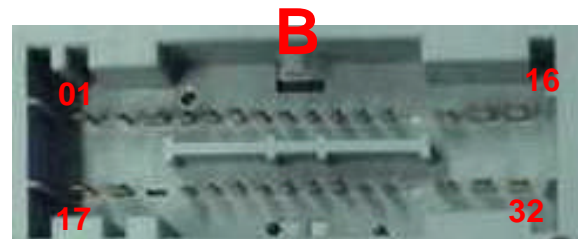
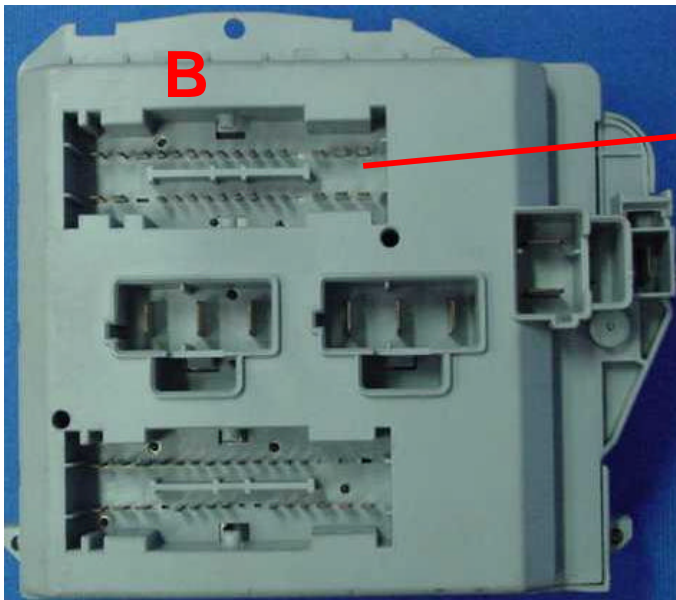
- F00 - N.C
- F01 - FAROL BAIXO , DESEMBAÇADOR VIDRO TRASEIRO, LIMPADOR DE PÁRA-BRISA,ELETROBOMBA BIDIRECIONAL P/ LAVAGEM DOS VIDROS , ACENDEDOR DE CIGARROS , B.C , LUZ DE DIREÇÃO , TRAVA DAS PORTAS , LUZ DE PLACA E AUTORÁDIO.
- F02 - MOTORES ELÉTRICOS P/ ELEVAR / ABAIXAR OS VIDROS DAS PORTAS.
- F03 - **TERMINAL 30 DO COMUTADOR DE IG.**
- F04 - CENTRAL A . B . S
- F05 - N.C
- F06 - **1a VELOCIDADE ELETROVENTILADOR**
- F07 - **2a VELOCIDADE ELETROVENTILADOR**
- F08 - ELETROVENTILADOR DA CAIXA DE AR
- F09 - N.C
- F10 - BUZINA
- F11 - **SENSOR DE VEL. , AQUECEDOR DA Sonda LAMBDA, ELETR. CANISTER**
- F12 - FAROL ALTO DIREITO
- F13 - FAROL ALTO ESQUERDO
- F14 - **TERMINAL 86 RELÉ 09, NCM PINO 8,12**
- F15 - N.C.
- F16 - **CENTRAL INJ. ( MARELLI +30 )**
- F17 - **COMPRESSOR DO AR CONDICIONADO**
- F18 - N.C
- F19 - **Alimentação do relé 10 do sistema de partida frio.**
- F20 - N.C
- F21 - **ELETROBOMBA DE COMBUSTÍVEL, ELETROINJETORES E BOBINA DE IGN.**
- F22 - **CAMBIO AUTOMÁTICO ( N.C )**
- F23 - FAROL DE NEBLINA
- F24 - FUSÍVEIS PARA REPOSIÇÃO
- F25 - FUSÍVEIS PARA REPOSIÇÃO
- F26 - FUSÍVEIS PARA REPOSIÇÃO
- F27 - FUSÍVEIS PARA REPOSIÇÃO
- F28 - FUSÍVEIS PARA REPOSIÇÃO
- F29 - FUSÍVEIS PARA REPOSIÇÃO
- F30 - FUSÍVEIS PARA REPOSIÇÃO

## RELÉS



- R2 - FAROL ALTO
- R3 - BUZINA
- R5 - **COMPRESSOR DE AR CONDICIONADO**
- R6 - **1ª VELOCIDADE ELETROVENTILADOR**
- R7 - **2ª VELOCIDADE ELETROVENTILADOR**
- R8 - ELETROVENTILADOR CAIXA DE AR
- R9 - **ELETRINJETORES , BOBINA DE IGN. , SONDA LAMBDA , CANISTER, SENSOR DE VELOCIDADE, BOBINA DO RELÉ 05 E ELETROBOMBA COMBUSTÍVEL.**
- R10 - **Relé do sistema de partida a frio (eletrobomba e eletroválvula)**
- R14 - FAROL DE NEBLINA

## PIN OUT DOS CONECTORES DO CVM



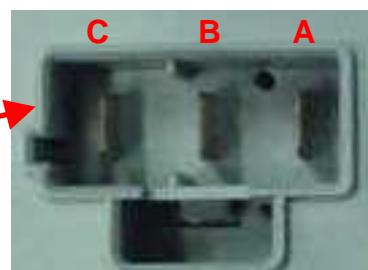
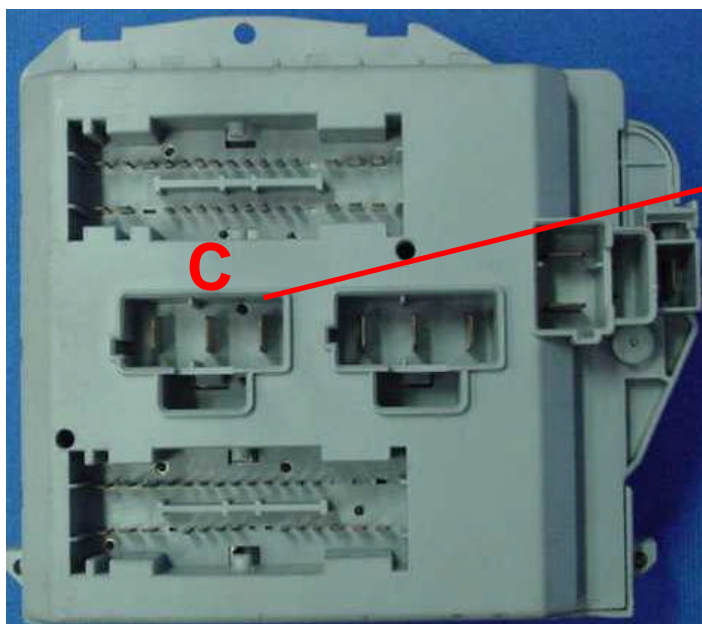
### CONECTOR B - 32 TERMINAIS

- 01, 02, 03 - N.C
- 04 - TERMINAL 87 DO RELÉ 14 - ALIMENTAÇÃO P/ FAROL DE NEBLINA ESQUERDO.
- 05 - TERMINAL 87 DO RELÉ 14 - ALIMENTAÇÃO P/ FAROL DE NEBLINA DIREITO.

- 06, 07, 08 - N.C
- 09 - POSITIVO P/ INTERRUPTOR DE MARCHA-RÉ.
- 10 - VAI P/ TERMINAL 86 DO RELÉ 08 . ( ACINAMENTO DO ELETROVENTILADOR INTERNO ) .
- 11 - ENTRADA DE ALIMENTAÇÃO INT/A , PROVENIENTE DO COMUTADOR DE IGNIÇÃO. VEM DO TERMINAL 13 DO CONECTOR A DA C.P.L
- 12 - VAI P/ TERMINAL 86 DO RELÉ 02 -NEGATIVO P/ ACIONAMENTO DO RELÉ DE COMANDO DO FAROL ALTO.
- 13,14 - N.C
- 15 - LINHA 50 - ENTRADA DE ALIMENTAÇÃO P/ MOTOR DE PARTIDA (AUTOMÁTICO) - VEM DO COMUTADOR DE IGNIÇÃO , VAI P/ TERMINAL F19.
- 16, 17, 18, 19, 20 - N.C
- 21 - VAI P/ TERMINAL 85 DO RELÉ 03 - NEGATIVO P/ ACIONAMENTO DO RELÉ DA BUZINA.

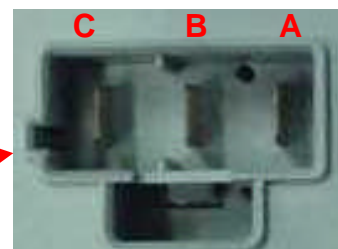
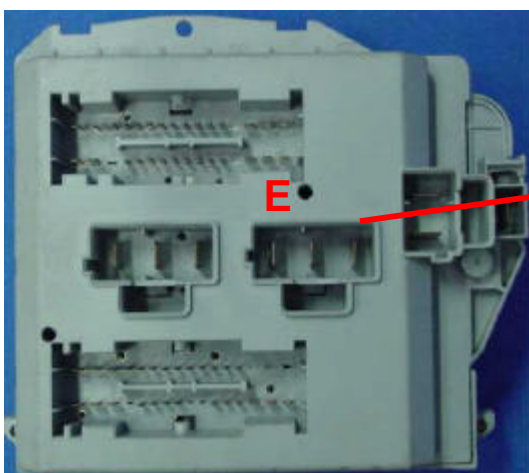


- 22 - TERMINAL 87 DO RELÉ 02 - ALIMENTAÇÃO P/ FAROL ALTO ESQ.
- 23 - VAI P/ TERMINAL 86 DO RELÉ 14 - NEGATIVO P/ ACIONAMENTO DO RELÉ DE COMANDO DO FAROL DE NEBLINA.
- 24 - N.C
- 25 - TERMINAL 87 DO RELÉ 02 - ALIMENTAÇÃO FAROL ALTO ESQ.
- 26, 27 - N.C
- 28 - TERMINAL 87 DO RELÉ 03 - ALIMENTAÇÃO PARA BUZINA.
- 29 - N.C
- 30 - ALIMENTAÇÃO PROVENIENTE DO COMUTADOR DE IGNIÇÃO TERMINAL 15/54. VAI PARA : RELÉ 02 ( TERMINAL 85 ) , **RELÉ 09 ( TERMINAL 85 )**, RELÉ 14 ( TERMINAL 85 ).
- 31 - **ALIMENTAÇÃO PROVENIENTE DA BATERIA ( TERMINAL A ). VAI P/ COMUTADOR DE IGNIÇÃO ( TERMINAL 30 ).**
- 32 - N.C



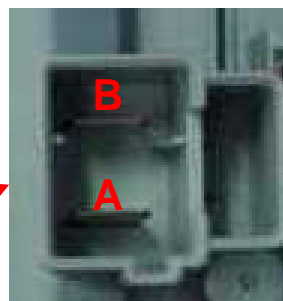
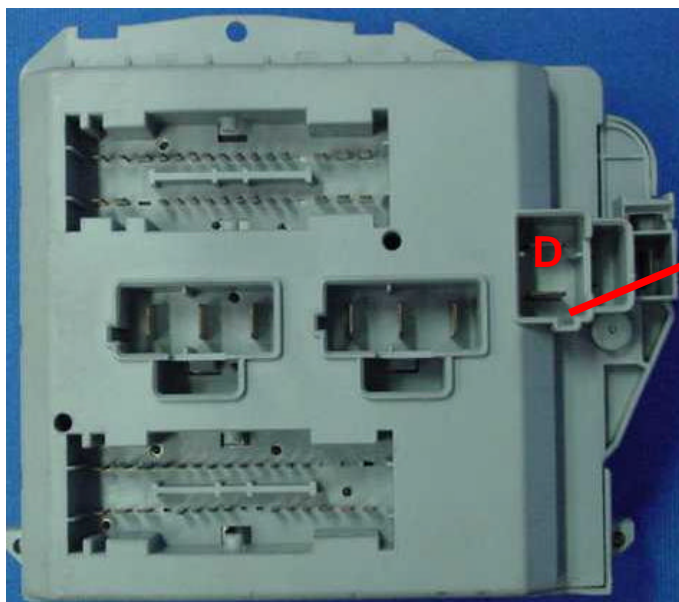
**CONECTOR C - 3 TERMINAIS**

- A - TERMINAL 87 DO RELÉ 07 - ALIMENTAÇÃO P/ ELETROVENTILADOR 2a VELOCIDADE.**
- B - N.C**
- C - TERMINAL 87 DO RELÉ 06 - ALIMENTAÇÃO P/ ELETROVENTILADOR 1a VELOCIDADE.**



**CONECTOR E - 3 TERMINAIS**

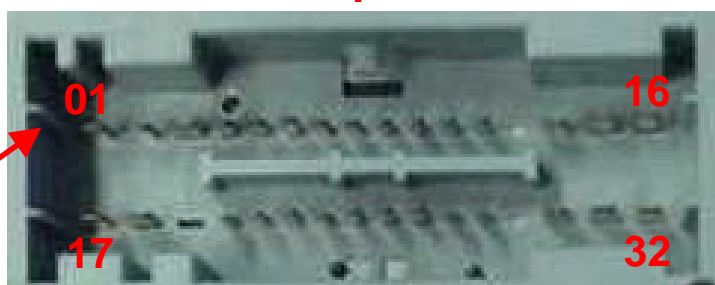
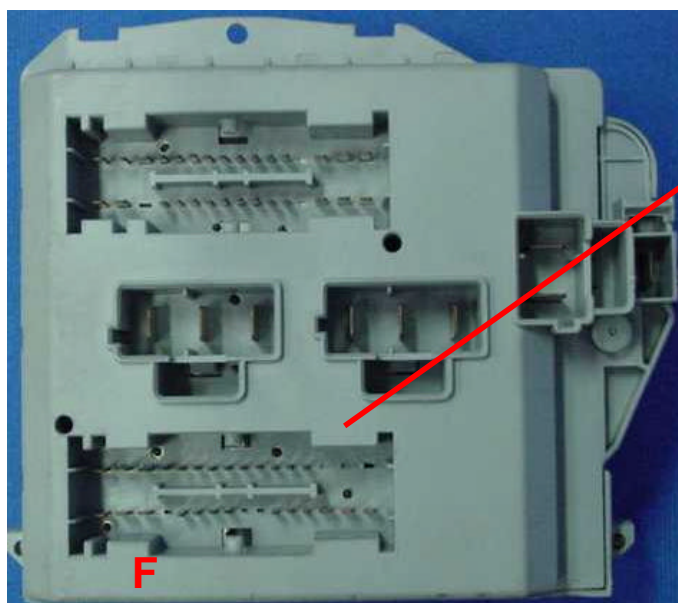
- A - ALIMENTAÇÃO DA C.P.L : FAROL BAIXO, DESEMBAÇADOR VIDRO TRASEIRO , LIMPADOR DE PÁRA-BRISA, ELETROBOMBA BIDIRECIONAL P/ LAVAGEM DOS VIDROS, ACENDEDOR DE CIGARROS , B.C , LUZ DE DIREÇÃO, TRAVA PORTA, LUZ DE PLACA E AUTORÁDIO.**
- B - MOTORES ELÉTRICOS P/ ELEVAR / ABAIXAR OS VIDROS DAS PORTAS DIANTEIRAS.**
- C - ALIMENTAÇÃO P/ ELETROVENTILADOR INTERNO AO HABITÁCULO ( CAIXA DE AR )**



#### CONECTOR D - 2 TERMINAIS

A - N.C

B - ALIMENTAÇÃO A . B . S



#### CONECTOR F - 32 TERMINAIS

01 - N.C

02 - N.C

03 - N.C

04 - **TERMINAL 87 DO RELÉ 05 ALIMENTAÇÃO PARA O COMPRESSOR DO AR CONDICIONADO.**

**05 - VAI P/ TERMINAL 85 DO RELÉ 05 - SINAL PROVENIENTE DA CENTRAL DE INJEÇÃO / IGNIÇÃO ( NEGATIVO ) PARA COMANDAR O RELÉ DO A/C**

06 - N.C

**07 - TERMINAL 87 DO RELÉ 09. ALIMENTAÇÃO P/ Sonda LAMBDA , ELETR. CANISTER E SENSOR DE VEL.**

**08 - VAI P/ TERMINAL 86 DO RELÉ 09. ALIMENTAÇÃO DA LINHA 15 / 54 PROVENIENTE DO TERMINAL 30 DO CONECTOR B.**

09 - N.C.

**10 - VAI P/ TERMINAL 85 DO RELÉ 09 . ALIMENTAÇÃO PROVENIENTE DA LINHA 15 / 54 ( TERMINAL 30 CONECTOR B).**

11 - N.C.

**12 - VAI P/ TERMINAL 86 DO RELÉ 09 . SINAL NEGATIVO PROVENIENTE DA CENTRAL DE INJEÇÃO .**

13 - N.C

14, 15, 16, 17 - N.C.

18 - **ALIMENTAÇÃO P/ ELETROINJETORES, BOBINA DE IGNIÇÃO E ELETROBOMBA DE COMBUSTÍVEL.**

19 - LINHA 50 - SAÍDA DE ALIMENTAÇÃO P/ AUTOMÁTICO DO MOTOR DE PARTIDA.

20 - N.C

21 - **VAI P/ TERMINAL 85 DO RELÉ 07 ( 2a VEL. ELETROVENTILADOR). SINAL NEGATIVO PROVENIENTE DA CENTRAL DE INJEÇÃO.**

22 - N.C

23 - **ALIMENTAÇÃO + 30 P/ CENTRAL DE INJEÇÃO.**

24, 25, 26, 27 - N.C

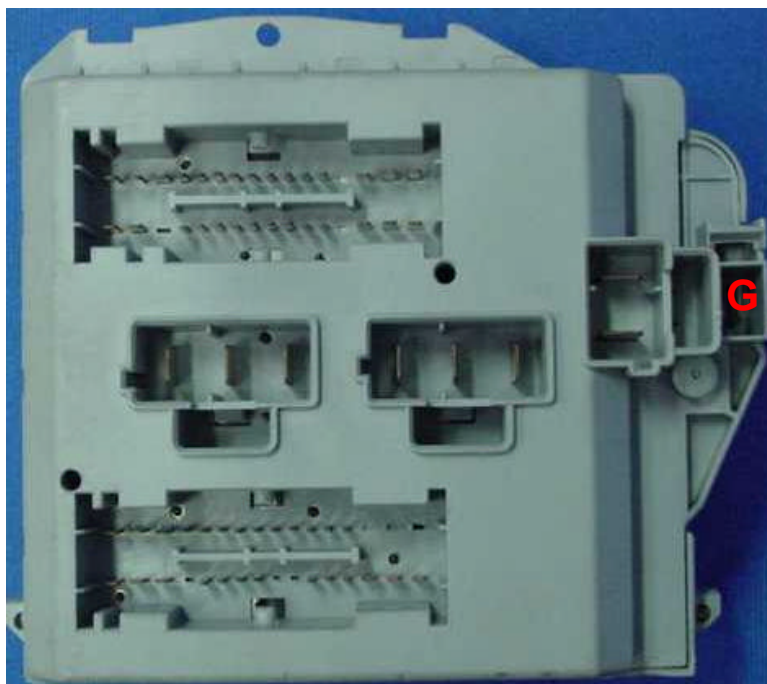
28 - **VAI P/ TERMINAL 85 DO RELÉ 06 ( 1a VEL. ELETROVENTILADOR) . SINAL NEGATIVO PROVENIENTE DA CENTRAL DE INJEÇÃO.**

29 - **VAI P/ TERMINAL 85 DO RELÉ 10 ( partida a frio). Positivo 12V.**

30 – **Positivo proveniente do terminal 87 do relé 10 para a eletrobomba de partida a frio e para a eletroválvula de partida a frio.**

31 - N.C

32 - N.C

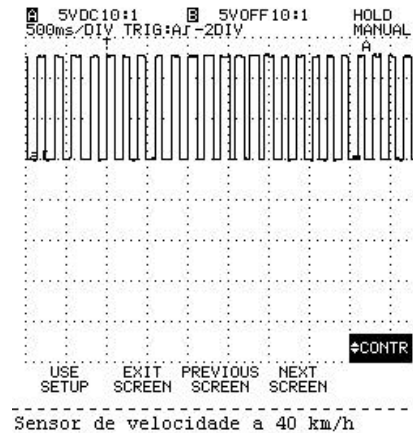
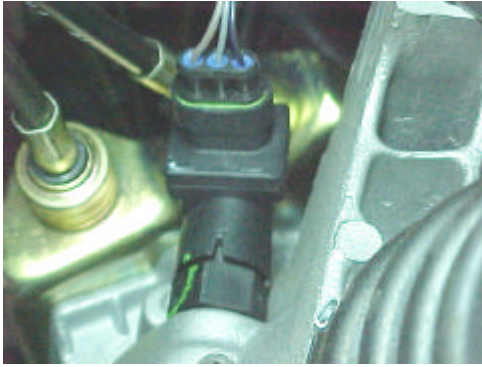


ESTE CONECTOR É UMA PRÉ DISPOSIÇÃO AINDA NÃO UTILIZADA.



## 12.21 Sensor de velocidade

O gráfico a seguir mostra o sinal do sensor de velocidade coletado com o veículo a 40 km/h. Observe o tipo de onda quadrada característica do sensor de efeito *Hall*.



Alimentação = 12V.

Amplitude do sinal gerado = 12V.

*Duty cycle* = 50% ( $T_{on} / T_{on} + T_{off}$ )

Frequência variável. 2 Pot. 1

Caso ocorra alguma falha no sinal do sensor de velocidade para o **B.C.** teremos:

- Lâmpada Piloto Indicadora de Avaria de Injeção **Desligada**;
- EDI Detecta erro no sensor de velocidade;
- Recovery: dashpot de 1ª marcha é assumido para todas as marchas.