SISTEMA DE INJEÇÃO E IGNIÇÃO ELETRÔNICA

- 4AF / 5NFB / 5NP / 5NR / 4LVB/SV –

RESUMO DAS CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

GENERALIDADES 4AF:

O sistema de Injeção / Ignição MAGNETI MARELLI 4AF é constituído de um conjunto integrado de ignição digital com avanço e distribuição estática e injeção de combustível seqüencial múltiplo fasado.
O sofisticado sistema de gerenciamento da central eletrônica reconhece eventuais erros dos componentes e substitui por valores de ***emergência,*** comunica-se com o Body Computer (BC) liberando o comando para o led indicador de avarias presente no painel do veículo.
O sistema é dotado de uma função autoadaptativa que compensa desvios referentes a envelhecimento do motor, variações no processo produtivo e vícios de condução.
A diagnose do sistema é realizada por um equipamento especifico para este fim que deve ser conectado ao Body Computer, no conector OBD, para ter acesso às informações da central de Injeção.
O sistema 4AF está em condições de dosar a mistura ar – combustível próxima a razão estequiométrica, para regimes de funcionamento do motor, previamente determinados na calibração do motor. Juntamente com o conversor catalítico instalado na tubulação de escapamento, possibilita manter dentro dos limites previstos as emissões dos gases de combustão.
A dosagem estequiométrica é obtida utilizando-se uma sonda lambda instalada na tubulação de escape. A central obtém informações da quantidade de oxigênio nos gases de combustão, dosando a quantidade de combustível injetado.
O combustível é injetado diretamente no coletor de admissão próximo as válvulas de admissão a uma pressão constante de **3,5 Bar**.
O comando dos injetores é do tipo seqüencial fasado.

PRINCIPIO DE FUNCIONAMENTO

O **Tj** (tempo de injeção) é obtido a partir de um mapa da central e é variável em função da rotação do motor e pressão no coletor de admissão. Os sensores presentes no sistema possibilitam a correção da estratégia para todas as condições de funcionamento do motor.
O sistema de ignição é do tipo descarga indutiva com controle de tempo de condução comandado por um módulo de potência integrado na central. O avanço da ignição é calculado a partir do regime do motor e da quantidade de ar aspirada.
O controle da detonação é executado pela central em função de informações enviadas pelo sensor de detonação instalado no bloco do motor, e é executada individualmente.
O controle de mínimo é executado pelo motor de passo (através de um by-pass pela borboleta de aceleração) e pela variação do ponto de ignição.
Funções adicionais de autodiagnose, recovery, code e comunicação com o body computer estão presentes no sistema.
O sistema de injeção/ignição eletrônica 4AF memoriza as falhas ou erros ocorridos em uma memória volátil “RAM”, quando o motor é desligado a central mantém os sensores energizados **(POWER LATCH)** durante **30 seg.** para que estes erros sejam transferidos para uma memória não volátil. Neste caso todas as informações serão mantidas mesmo que seja desligada a bateria.

UNIDADE DE COMANDO ELETRÔNICO 4AF

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

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

O seu processador é capaz de dialogar com as outras centralinas do veículo através de uma linha CAN de baixa velocidade e processar os sinais provenientes dos vários sensores a fim de comandar os atuadores de modo a obter o melhor funcionamento do motor.
A tecnologia de circuito híbrido com que é construída permite reduzir seu peso e as dimensões do circuito elétrico e ao mesmo tempo aumentar suas funções (CAN, OBD, DIAGNOSE, etc.).

Os componentes utilizados e a arquitetura da centralina são projetados para obter-se a melhor performance térmica e de resistência a vibração. Por este motivo é possível a sua montagem junto ao corpo de borboleta, consequentemente sobre o motor.
Como característica do software é composta de uma série de módulos integrados :

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

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

A vantagem do sistema modular é obter-se a máxima flexibilidade do emprego de vários controles sem prejudicar o funcionamento global do sistema.
Com estes cálculos e a informação do sensor de temperatura de água comanda:

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

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

ESTRATÉGIAS DA CENTRALINA 4AF

PARTIDA DO MOTOR:

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

ACELERAÇÃO:

Na fase de aceleração, a central aumentará adequadamente a quantidade de combustível requerida pelo motor.
O tempo de injeção "base" é multiplicado por um coeficiente em função da temperatura de água, da velocidade de abertura da borboleta de aceleração e do aumento da pressão no coletor de admissão.
Caso a variação brusca no tempo de injeção seja necessária quando o injetor já esteja fechado a central comanda a reabertura **(extra pulso)**, para poder compensar o titulo da mistura com a maior rapidez.
Com normas mais severas sobre emissões tem-se desenvolvido estratégias mais sofisticadas de software, como neste caso a do **"filme fluido"**. O software esta apto a controlar o volume de combustível injetado, considerando o percentual condensado no duto de admissão e sua respectiva taxa de evaporação.

CUT - OFF:

A estratégia de cut-off será ativada sempre que a rotação do motor superar a quente **1500 rpm**. A central desabilita a função de cut-off quando a rotação do motor atinge aproximadamente **1400 rpm**.
Durante a estratégia de cut-off é comum que a central também realize a estratégia de "dash pot", para reduzir a variação de torque imposta pelo motor (menor freio motor).
Na fase de aquecimento do motor a estratégia de cut –off é habilitada em rotações mais elevadas.

LIMITE DE ROTAÇÃO DO MOTOR:

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

COMANDO DA BOMBA DE COMBUSTÍVEL:

Para que haja o acionamento da bomba de combustível é necessário uma tensão **mínima de 10V** e uma rotação mínima do motor de **228 rpm**.
Após 4 segundos com chave na posição 'marcha", caso não haja sinal de rotação a bomba será desativada.

AUTOADAPTAÇÃO:

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

INJETORES

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

Características do injetor

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

INTERRUPTOR INERCIAL

Localizado ao lado do pedal da embreagem. Envia um sinal negativo para a bomba .
Em caso de impacto do veículo o interruptor desarma cortando a alimentação negativa da bomba, para reativá-lo deve-se pressionar a esfera até ouvir um "click".

SENSOR DE POSIÇÃO DE BORBOLETA (IPF 2C)

CARACTERÍSTICAS DO SENSOR:

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

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

MOTOR DE PASSO (IB 01)

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

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

SENSOR DE PRESSÃO E TEMPERATURA DO AR (TPRT 03)

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

- Pressão absoluta
- Temperatura do ar

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

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

O sensor de Temperatura do Ar é um termistor do tipo NTC (coeficiente de temperatura negativo). A alimentação do sensor varia em função da resistência do termistor. Este valor pode variar de 0 a 5V.(R: 6kΩ a 0,6KΩ)

SENSOR DE ROTAÇÃO

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

CARACTERISTICAS DO SENSOR:

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

SENSOR DE FASE - SOFTWARE

O sistema não possui o sensor de fase e para garantir o correto funcionamento do sistema seqüencial – fasado a central utiliza uma estratégia de "fase software".
Nesta estratégia a central reconhece o primeiro cilindro da seguinte forma:

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

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

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

SENSOR DE TEMPERATURA DE ÁGUA

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

CARACTERISTICAS DO SENSOR:

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

SENSOR DE OXIGÊNIO (SONDA LAMBDA)

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

TERMINAIS DO CONECTOR:

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

RESISTÊNCIA ELÉTRICA: 4,6 Ω à 20ºC

SENSOR DE VELOCIDADE DO VEÍCULO

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

CARACTERÍSTICAS DO SENSOR:

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

ELETROVÁLVULA DO CANISTER (EC2)

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

CARACTERÍSTICAS:

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

INTERRUPTOR DO FREIO

Interruptor normalmente fechado. Quando o pedal do freio estiver desacionado, o excêntrico em plástico no eixo do pedal estará acionando o contato esférico do interruptor mantendo-o em circuito aberto. Ao acionar o pedal do freio o excêntrico em plástico no eixo do pedal libera o contato esférico, fechando o contato elétrico. Desta forma é enviado um sinal positivo (+15) para o "BC" através do terminal 2 conector Y.
O interruptor de freio inibe o "Dash Pot" no momento da frenagem,, favorecendo a desaceleração.

CIRCUITO DE IGNIÇÃO

Fazem parte do circuito de Ignição:

- Bobinas de ignição
- Sensor de detonação

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

SENSOR DE DETONAÇÃO

A central registra a presença do fenômeno da detonação através da elaboração do sinal proveniente do respectivo sensor. A central confronta continuamente os sinais do sensor com um valor limite que por sua vez é continuamente atualizado para considerar os desgastes do motor.
Caso haja a detonação a central atrasa o avanço de ignição de **3 a 6,º** e restabelece novamente o avanço de **0,8 em 0,8º**. No caso da detonação continuar uma estratégia é habilitada para a central alterar o mapa de ignição e eliminar o fenômeno.
A correção do avanço é realizada individualmente por cilindro reduzindo o ponto de ignição até que a detonação cesse.
O correto aperto do sensor de detonação ao bloco do motor **(19,6 +/- 4,9 Nm)** deve ser cuidadosamente respeitado, com a possibilidade de se alterar as características de rigidez do conjunto ou mesmo danificar o cristal piezoelétrico.

TERMINAIS DO CONECTOR:

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

AUTODIAGNOSE

LUZ ESPIA :

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

A luz permanecerá acesa quando:

- A chave de ignição é colocada em marcha. Permanece acesa 04 seg. realizando o check do sistema;

- É detectado um erro pela central eletrônica;
- É realizado procedimento de partida de emergência do sistema "CODE" através do pedal do acelerador.

SISTEMA CODE (2º GERAÇÃO)

Novo sistema **"Rolling Code"** criptografado, que proporciona maior segurança.
A cada partida do motor, o computador de bordo, gera um novo código de segurança.
O veículo saí de fábrica com 02 chaves de ignição com o CODE programado, não sendo necessário, qualquer procedimento de memorização, ou programação por parte do concessionário.
Caso o proprietário do veículo necessite de chaves adicionais, este deverá dirigir –se até um **Serviço Autorizado MAGNETI MARELLI** com todas as chaves e o CODE CARD. **Através do equipamento especifico** (não existe mais a chave master) o serviço autorizado irá efetuar a memorização das chaves (mínimo 02 e no máximo 08), tanto as novas quanto as que o proprietário já possuí.

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

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

ESTRATÉGIAS DE FUNCIONAMENTO

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

7. O transponder realiza a primeira comparação, e em seguida verifica se o resultado por ele obtido é igual ao calculado pela central CODE. Caso o resultado não seja o mesmo é habilitado o led no quadro de instrumentos indicando avarias. Neste caso não é habilitada a partida do motor.

8. Os resultados obtidos no cálculo do polinômio **"f",** realizado pela central CODE e da comparação realizada pelo transponder, são inseridos em um novo polinômio " g" juntamente com o "secret key "
9. Ao resultados referentes ao cálculo do polinômio " **g** ", realizados pela central CODE e pelo transponder, são comparados pela central CODE.

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

5NFB

CENTRAL DE CONTROLE MOTOR - 5NFB

A central eletrônica esta localizada no vão motor, sua montagem é realizada com tecnologia micro-híbrida SMD - (Stampato ad alta Densità di Componenti). O seu processador é capaz de processar os sinais provenientes dos vários sensores a fim de comandar os atuadores e obter o melhor funcionamento do motor.
A tecnologia de circuito híbrido com que é construída permite reduzir seu peso e as dimensões do circuito elétrico e ao mesmo tempo aumentar suas funções. Os componentes utilizados e a arquitetura da Centralina são projetados para a melhor performance térmica e de resistência a vibração.

ESTRATÉGIAS 5NFB

PARTIDA DO MOTOR:

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

ACELERAÇÃO:

Na fase de aceleração, a central aumentará adequadamente a quantidade de combustível requerida pelo motor, elaborando os sinais provenientes dos seguintes sensores:
· Rotação
· Posição de borboleta
· Pedal do acelerador
· Pressão absoluta
O tempo de injeção **"base"** é multiplicado por um coeficiente em função da temperatura de água, da velocidade de abertura da borboleta de aceleração e do aumento da pressão no coletor de admissão.

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

CUT - OFF:

A estratégia de cut-off (corte de combustível em desaceleração) será ativada sempre que a rotação do motor superar a quente **1500 rpm**. A central desabilita a função de cut-off quando a rotação do motor atinge aproximadamente **1400 rpm**.
Durante a estratégia de cut-off é comum que a central também realize a estratégia de "dash pot", para reduzir a variação de torque imposta pelo motor (menor freio motor).
Na fase de aquecimento do motor a estratégia de cut -off é habilitada em rotações mais elevadas.

LIMITE DE ROTAÇÃO DO MOTOR:

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

COMANDO DA BOMBA DE COMBUSTÍVEL:

Para que haja o acionamento da bomba de combustível é necessário uma tensão mínima de **10V** e uma rotação mínima do motor de **250 rpm.**
Após **3 segundos** com chave na posição 'marcha", caso não haja sinal de rotação a bomba será desativada.

COMANDO CANISTER:

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

GESTÃO DO AR CONDICIONADO:

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

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

ESTRATÉGIA DE SEGURANÇA:

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

Principais ações de emergência:

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

CORPO DE BORBOLETA:(DRIVE BY WIRE)

Serve para a regulagem do enchimento de ar do motor.
O posicionamento da borboleta é feito através de um motor elétrico D.C. que atinge todo o campo de regulagem, desde a posição de Marcha Lenta até a aceleração plena.
O motor elétrico é a corrente contínua alimentado pela ecu com um comando em PWM a uma freqüência de 1 kHz e uma tensão nominal de 12V (tensão da Bateria).
Duas molas de retorno com torção que permite que a borboleta tenha uma abertura quando o D.C. Motor não está sendo alimentado em uma posição de limp-home (7° a 12°).
A posição da borboleta é verificada através de um sensor de posição da borboleta com dois potênciometros integrados e alimentados pela ECU com 5V. Com base na tensão de saída, a centralina reconhece a condição de abertura e / ou fechamento da borboleta para corrigir a mistura e administrar o controle do conjunto.

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

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

PEDAL DO ACELERADOR ELETRÔNICO

O pedal do acelerador é dotado de dois potenciômetros integrados em um sensor único fixado ao suporte do pedal .A alavanca do pedal do acelerador é cravada e através de uma série de molas devidamente pré calibradas com batentes mecânicos, para garantir a posição de repouso do pedal e também a posição de aceleração total (pedal ao fundo).
O eixo do sensor é cravado ao eixo da alavanca do pedal de aceleração de modo que qualquer movimento desta seja sentido pelos cursores dos potenciômetros.
Este componente garante o sinal para o corpo de borboleta motorizado em função da posição do pedal.
Por questão de segurança a solução adotada é de ter-se dois potenciômetros, com dois sinais para a E.C.U. de controle de motor 5NFB de forma a garantir um sinal confiável e a coerência entre a posição do pedal e o seu sinal elétrico. Caso a E.C.U. verifique a existência de incoerência entre os sinais ou a falta de um deles, passa a atuar em estratégia de "recovery do pedal de aceleração" usando somente um potenciômetro, limitando e diminuindo as reações de torque.

CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS:

· Resistência P1 - (pin 2 - 3) : 1200 +/- 400 Ω a 20º C
· Resistência P2 - (pin 1 - 5) : 1700 +/- 700Ω a 20º C

SENSOR DE PRESSÃO E TEMPERATURA DO AR

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

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

SENSOR DE PRESSÃO:

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

SENSOR DE TEMPERATURA DO AR:

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

CARACTERÍSTICAS DO SENSOR DE TEMPERATURA DO AR:

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

Sensor de P.M.S./RPM

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

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

Característica do Sensor

Distância entre sensor e roda fônica: 0,5 a 1,5 mm (não regulável)
Resistencia enrolamento: 1150 a 1400 Ω a 20°C

SENSOR DE FASE - SOFTWARE:

O sistema não possui o sensor de fase e para garantir o correto funcionamento do sistema seqüencial – fasado a central utiliza uma estratégia de "fase software".
Nesta estratégia a central reconhece o primeiro cilindro da seguinte forma:

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

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

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

Sensor de detonação

O controle da detonação (SIGMA), é para evitar que este fenomeno persista, prevenindo para que não ocorra a quebra de componentes do motor, com a característica de poder acrescentar avanço da ignição de forma mapeada até

que reapareça o início da detonação (ponto de máximo rendimento do motor) cilindro por cilindro.
Este controle pode oferece uma redução de consumo de combustível em torno de 2%.

NÓ DO BODY COMPUTER

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

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

Introdução 5NP

A Central IAW 5NP gerencia o funcionamento do motor D4D (motor gasolina 996 cc - 16 válvulas) aplicado no 206 MERCOSUL, a partir de parâmetros de pressão e rotação. A Central é específica e gerencia as funções seguintes:

- Torque motor
- Injeção multiponto seqüencial fasada
- Ignição estática
- Corpo de borboleta motorizado (DBW)
- Sistema de arrefecimento
- EOBD normas EURO 2
- Diálogo com outras centrais
  (versão FULL MUX)

Componentes do Sistema - Central 5NP

A Central de Controle do Motor **(CCM**) esta montada na parte posterior do coletor de admissão, e sua construção é realizada com tecnologia micro-híbrida SMD - (stampato ad alta densità di componenti).
A tecnologia de circuito híbrido com que é construída permite reduzir seu peso e as dimensões do circuito elétrico e ao mesmo tempo aumentar suas funções.
Os componentes utilizados e a arquitetura da centralina são projetados para a melhor performance térmica e de resistência a vibração.
Possui dois conectores com 96 pinos.

Alimentação da central na versão sem Rede CAN

É alimentada por um relê duplo que fornece as seguintes alimentações:

1) O primeiro relê comanda os seguintes elementos:

- A central de injeção
- Sonda lambda

2) O segundo relê comanda os seguintes elementos:

- Módulo de combustível
- **CCM** (módulo de potência)
- Relê de comando do eletro-ventilador

Os dois relês são comandados pela **CCM** (que é alimentada permanentemente pela positivo da bateria).
Após o corte da ignição, o relê duplo permanece alimentado por 30 segundos, podendo ficar até 10 minutos em caso de pós-arrefecimento.

Alimentação da central na versão multiplexada (FULL MUX)

A alimentação da central é fornecida pela bateria (12 v) via **BSM** (Central de distribuição elétrica - localizada no cofre do motor).

A função do relê duplo esta integrada no **BSM**.

O **BSM** comanda os seguintes elementos:

- Central de injeção
- Sonda lambda (aquecimento)
- Módulo de combustível
- **CCM** (módulo de potência)
- Relê de comando do eletro-ventilador
- Eletroválvula do cânister

Após o corte da ignição, o **BSM** permanece alimentado por 30 segundos, podendo ficar até 10 minutos em caso de pós-arrefecimento.

Componentes do Sistema - Sensores

1) Sensor de pressão absoluta

Está montado sobre o coletor de admissão, e alimentado pela central com 5 volts.
É do tipo piezo-resistivo, e fornece um sinal analógico, proporcional à pressão medida no interior do coletor.
Possui uma junta de vedação que deve ser substituída após cada desmontagem do sensor.
O conector possui 3 pinos.

Pino A: massa
Pino B: sinal
Pino C: 5 volts

2) Sensor de rotação

Está montado sobre o o cárter da caixa de cambio, voltado para uma roda fônica de 60 dentes menos 2.
Os dentes presentes na roda fônica permite a central determinar a rotação do motor e o sinal formado pela ausência dos dentes permite determinar o PMS do motor.
A central também utiliza o sinal para ajudar na determinação da fase de injeção.

O conector possui 2 pinos.
Pino A: sinal +
Pino B: sinal -
Distância entre-ferros não regulável:
0,5 à 1,5 mm
Resistência do enrolamento (20° C)**:**
200 à 270 ohms

3) Sensor de temperatura da água
Está montado sobre a flange de saída de água, e é constituída de duas resistências NTC,uma para informar a central a temperatura do líquido de arrefecimento e outra para luz de alerta. O valor de temperatura é informada ao painel de instrumentos pela **CCM**.
Na versão **FULL MUX**, a informação de temperatura é fornecida pela **CCM**, via rede **CAN.**
Na versão sem Rede **CAN,** o valor da temperatura da água informada ao painel só esta disponível a partir de **40° C** de temperatura do líquido de arrefecimento**.**

Características elétricas:
1) Versão FULL MUX
25° C - 2250 ohms
110° C - 114 ohms
2) Versão sem FULL MUX
40° C - 1250 ohms
115° C - 93 ohms

4) Sensor de detonação
Está montado sobre o cárter, no bloco do motor. É do tipo piezo-elétrico, e transmite a **CCM** informações sob a forma de picos de tensão, assim que uma detonação é detectada.
A **CCM** atua na rápida diminuição do avanço sobre o cilindro em detonação, seguido de um aumento progressivo próximo ao valor inicial.
Simultaneamente, o tempo de injeção é incrementado no mesmo cilindro.

O conector possui 2 pinos.
Pino A: sinal +

Pino B: sinal -
Torque de aperto: **20 Nm**
Capacidade nominal: **800 pF**

5) Sensor de velocidade
É um sensor do tipo Hall que envia 8 pulsos por rotação do eixo da caixa de câmbio.
A informação velocidade do veículo permite a **CCM** determinar a posição da marcha engatada por comparação com os valores tabulados no programa da **CCM**.
Tem como funções:

- Detectar veículo parado ou andando
- Cálculo da velocidade do veículo
- Determinação da marcha engatada
- Envio de informações para painel e Body Computer (**CSI**)

O conector possui 3 pinos.
Pino A: alimentação 12 v
Pino B: massa
Pino C: sinal

6) Sensor de Oxigênio (Sonda Lambda)

O sensor utilizado é uma sonda do tipo finger, com tempo de entrada em funcionamento curto (10 a 15 segundos).
O aquecimento da sonda é mantido enquanto a temperatura seja menor que 600° C.
A resistência máxima do elemento sensível é de 5 kΩ (medido à 350° C).
A resistência do circuito de aquecimento é de 3,3 Ω.
O conector possui 4 pinos.
Pino A: aquecimento +
Pino B: aquecimento -
Pino C: sinal +
Pino D: sinal -

7) Sensor de pressão de óleo

O sensor está implantado sobre o suporte do filtro de óleo. É um mono contato normalmente fechado em repouso.
Se a pressão no interior do circuito de óleo baixar de 0,21 bar, o contato se fecha e a **CCM** acende a luz de alerta do nível de óleo no painel de instrumentos.
Seu torque de aperto é de 30 Nm.

8) Sensor do pedal do acelerador

O sensor está implantado sobre o suporte do pedal do acelerador. É um sensor resistivo e os seus sinais são proporcionais ao movimento do pedal.

A **CCM** compara constantemente os sinais das saídas 1 e 2 para detecção de eventuais incoerências.
Em caso de sinal anormal sobre uma das pistas, a central sinaliza o defeito ao motorista e limita as performances do veículo.
Em caso de sinal anormal sobre as duas pistas, a **CCM** força o fechamento da borboleta motorizada (função "limp - home").
O conector possui 6 pinos.

Pino 1: massa sinal saída 2
Pino 2:massa sinal saída 1
Pino 3: sinal saída 1
Pino 4: alimentação 5 v
Pino 5: alimentação 5 v
Pino 6: sinal saída 2

9) Sensores do pedal de freio

- **Versão sem rede CAN**

Estão implantados sobre as pedaleiras e utilizam dois contatos inversos (1 aberto ao repouso e 1 fechado ao repouso). Os dois contatos possuem cursos diferentes (3 à 5 milímetros).

- **Versão FULL MUX**

Estão implantados sobre a pedaleira e enviam uma informação de freio para a **CCM** e outra para o Body Computer (**CSI**).
A informação de frenagem é igualmente enviada via rede **CAN** pela **CSI** a **CCM** para assegurar a coerência das duas informações.
Este sensor permite a central assegurar o perfeito funcionamento do corpo de borboleta **DBW** durante as frenagens.
A partir de **outubro de 2002**, existe somente um sensor com conector duplo.

10) Sensor de temperatura do ar
Fixado no corpo de borboleta, informa a **CCM** a temperatura do ar de admissão. Em função deste valor, a central calcula a densidade do ar ambiente. Esta informação combinada com a informação de pressão absoluta do coletor de admissão, permite a **CCM** conhecer a quantidade de ar que está entrando no motor a cada instante.

Características elétricas:
Resistência à 25° C: 2051 Ω
Resistência à 80° C: 309 Ω
Resistência à 110° C: 135 Ω
Precisão de +/- 5%

ATUADORES

1) Eletroinjetores IWP 099
São do tipo bi - jato, para utilização em motores 16 V, e fixados a galeria de combustível por travas **não reutilizáveis.**
A resistência da bobina é de 14,5 Ω à 20° C

O conector possui 2 pinos.
Pino A: alimentação 12 v
Pino B: sinal da central

2) Bobina de ignição
A bobina de ignição é do tipo estática, com os cabos de alta tensão incorporados. Em caso de desmontagem das velas, retirar os fios dos cabos de alta tensão pelo conector rígido. Em caso de troca dos cabos de vela, troca-se o conjunto completo (cabos + bobina).

O conector possui 2 pinos.
Pino A: alimentação 12 v
Pino B: sinal da central

Corpo de borboleta motorizado (DBW)
Está montado na parte inferior do coletor de admissão e seu acesso só é possível com a desmontagem do coletor de admissão.
Com o contato de ignição ligado, o motor elétrico posiciona a borboleta além do seu batente mecânico.
Com o motor em marcha lenta, a borboleta fica posicionada pelo motor elétrico em uma posição que lhe permita fornecer para o motor a quantidade de ar necessário para o perfeito funcionamento.
No caso de perda de alimentação do corpo motorizado, a borboleta de aceleração assume uma posição de emergência, através de um sistema mecânico acionado por molas. Esta posição permite um débito de ar suficiente para manter o funcionamento do motor com uma rotação de ~ 1700 rpm.

Corpo de borboleta motorizado (DBW)
A resistência de cada pista é de 5000 Ω +/- 20%, resultando uma resistência equivalente das duas pistas em paralelo de 2500 Ω.
A resistência do motor elétrico é de 2 Ω +/- 12%.

O conector possui 6 pinos.
Pino 1: massa (potenciômetro)
Pino 2: sinal posição de borboleta 1
Pino 3: motor +
Pino 4: motor -
Pino 5: alimentação 5 v
Pino 6: sinal posição de borboleta 2

ESTRATÉGIAS

1) Aprendizagem dos limites do pedal do acelerador e corpo de borboleta
A **CCM** gera o funcionamento do motor permanentemente, afim de responder ao pedido de torque imposto pelo condutor. Deve igualmente levar em conta as solicitações de torque de outros sistemas (ar condicionado, dir. hidráulica, etc..)
Para assegurar esta gestão de torque, a Central deve comandar o corpo de borboleta motorizado, o tempo de injeção e avanço de ignição.
Para tal, necessita dos seguintes aprendizados:

1) Reconhecimento da posição de pé levantado do pedal do acelerador e pé no fundo.
2) Reconhecimento da posição “Limp-Home”, toda aberta e toda fechada (sincronizada como pedal do acelerador)

1) Aprendizagem dos limites do pedal do acelerador e corpo de borboleta
A cada troca de **CCM**, do pedal do acelerador ou do corpo de borboleta, é necessário realizar a inicialização da central, afim de assegurar o aprendizado dos limites.
Em caso de telecarregamento da **CCM**, seguir os procedimentos indicados abaixo:
1) Após o telecarregamento, seguido do apagamento de defeitos, desligar a ignição e religá-la.
2) Pisar fundo no pedal do acelerador e após levantar o pé.
3) Habilitação dos parâmetros auto-adaptativos.
4) Ligar o motor e após alguns segundos, desligar a ignição ao menos por 5 segundos.

2) Power Latch
A fase de power latch é uma fase de manutenção da alimentação da **CCM** após o corte do positivo do contato. Ele pode durar até 10 minutos em caso de pós-arrefecimento.
A fase de power latch permite:
1) Fechamento da eletroválvula do canister para evitar os fenômenos de auto ignição.
2) Funcionamento do circuito de arrefecimento em caso de pedido de pós-arrefecimento.
3) Bloqueio da **CCM**.
4) Modificação das estratégias de partida para motor frio.
5) Memorização na EEPROM dos parâmetros auto-adaptativos e eventuais defeitos.

3) Correção barométrica (altitude)

A massa de ar absorvida pelo motor, varia em função da altitude (pressão atmosférica), e a **CCM** utiliza esta informação para ajustar o cálculo do tempo de injeção.
A central utiliza os parâmetros de pressão do coletor, enviadas pelo sensor de pressão absoluta, para corrigir os valores de pressão atmosférica:
1) A cada ligação do contato de ignição
2) Em casos de forte carga a baixos regimes (borboleta totalmente aberta)

4) Arrefecimento do motor
A função do arrefecimento do motor e gerida pela **CCM** e assegura:
1) A aquisição da temperatura da água do motor.
2) A segurança da rotação do motor.
3) A função de pós-arrefecimento por 10 minutos no máximo.
4) Acendimento da luz de alerta no painel em caso de super-aquecimento.
5) A gestão da informação da temperatura da água ao painel (via rede **CAN** no **FULL MUX**).

6) Diagnóstico do funcionamento do eletro-ventilador (somente na versão **FULL MUX**).
7) Estratégias de emergências.

4) Arrefecimento do motor
Se a temperatura do líquido de arrefecimento ultrapassar 105° C no momento da parado do motor, a central comanda a função pós-arrefecimento.
Esta função atua durante 10 minutos no máximo, com o eletro-ventilador na 1º velocidade.
Em caso de falha do sensor de temperatura da água, a central assume as seguintes estratégias:
1) Comando o eletro-ventilador na maior velocidade.
2) Comando da luz de alerta no painel.
3) Impedimento do acoplamento do compressor do Ar Condicionado.

5) Recovery
O aparecimento de certos defeitos se traduz pelo acendimento da luz espia no painel de instrumentos. A luz espia se acende na presença de defeitos sobre os componentes, ou na recepção de certas informações enviadas pelos componentes abaixo:

- **Sensor do pedal do acelerador**
- **Gerenciamento do corpo de borboleta**
- **Corpo de borboleta**
- **Bobinas de ignição**
- **Sensor de pressão absoluta**
- **Eletroválvula do canister**
- **Defeito no injetor**

5) Recovery
Nas estratégias de recovery, a **CCM** assume os seguintes modos de funcionamento:
a) Limitação da rotação
A **CCM** limita a injeção de combustível para que o motor não ultrapasse 1700 rpm.
b) Limitação do torque
A **CCM** limita o torque máximo autorizado, limitando as reações do veículo. É ativada após a falha do sensor do pedal do acelerador e/ou corpo de borboleta.

5) Recovery

c) Corte do comando do corpo de borboleta
A **CCM** interrompe o funcionamento do corpo de borboleta, (posição de **Limp-Home**) regulando o funcionamento do motor através da injeção de combustível para que o motor não ultrapasse 1700 rpm.
d) Parada do motor
A **CCM** provoca a parada imediata do motor, quando for detectado um defeito presente no sensor de rotação ou Erro na Eprom.

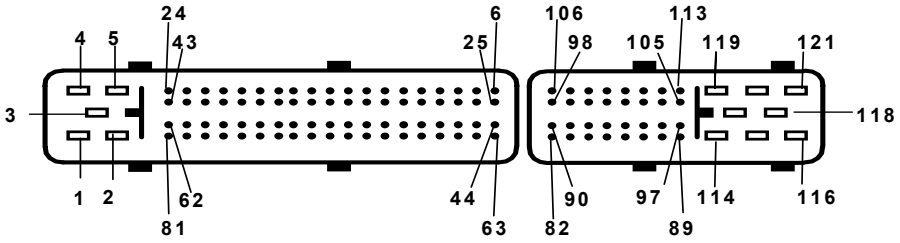
ANOTAÇÕES:

SISTEMA 4SV / LV – VW 1.0 8V e 1.0 16V

PRINCIPIO DE FUNCIONAMENTO

O sistema 4LV está em condições de dosar a mistura ar – combustível próxima a razão estequiométrica, para regimes de funcionamento do motor, previamente determinados na calibração do motor. Juntamente com o conversor catalítico instalado na tubulação de escapamento, possibilita manter dentro dos limites previstos as emissões dos gases de combustão.
A dosagem estequiométrica é obtida utilizando-se uma sonda lambda instalada na tubulação de escape. A central obtém informações da quantidade de oxigênio nos gases de combustão, dosando a quantidade de combustível injetado.
O combustível é injetado diretamente no coletor de admissão próximo as válvulas de admissão a uma pressão constante de 3,0 Bar.
O comando dos injetores é do tipo seqüencial fasado.
O **Tj.** (tempo de injeção) é obtido a partir de um mapa da central e é variável em função da rotação do motor, pressão absoluta e temperatura do ar no coletor de admissão (sistema "**SPEED – DENSITY"**). Os sensores presentes no sistema possibilitam a correção da estratégia para todas as condições de funcionamento do motor.
O sistema de ignição é do tipo descarga indutiva com controle de tempo de condução comandado por um módulo de potência integrado a bobina. O avanço da ignição é calculado a partir do regime do motor e da quantidade de ar aspirada.
O controle da detonação é executado pela central em função de informações enviadas pelo sensor de detonação instalado no bloco do motor, e é executada individualmente.
Funções adicionais de autodiagnose, recovery e code estão presentes no sistema.
Para melhorar a dirigibilidade foi introduzido o sistema **EGAS** que associa um corpo de borboleta comandado eletronicamente **(DBW)** , a um refinado sistema de software para controlar a aceleração destinada ao motor .

PIN OUT DA CENTRALINA 4LV



1. Massa dos sensores 1
2. Massa dos sensores 2
3. Alimentação E.C.U.
4. Alimentação 12V – chave
5. NC
6. NC
7. NC
8. NC
9. NC
10. NC
11. NC
12. NC
13. NC
14. NC
15. NC
16. NC
17. NC
18. NC
19. NC
20. NC
21. NC
22. NC
23. NC
24. Massa relé eletroventilador 2
25. NC
26. NC
27. NC
28. NC
29. NC
30. On / Off – Pressostato A/C
31. NC
32. Massa
33. Massa potenciômetro 1 do pedal
34. Sinal potenciômetro 2 do pedal
35. Sinal potenciômetro 1 do pedal
36. Massa potenciômetro 2 do pedal
37. Sinal de rotação - contagiros
38. NC
39. Sinal da embreagem
40. Sinal do painel para A/C
41. Sinal do termostato para A/C
42. NC
43. Linha serial do imobilizador K
44. NC
45. NC
46. NC
47. Massa do relé Eletroventilador 1
48. Lâmpada Diagnose sistema DBW
49. NC
50. Massa dos sensores
51. NC
52. NC
53. (+) 5V referência
54. Sinal sensor de velocidade
55. Sinal do pedal de freio
56. Sinal lâmpada do freio
57. NC
58. NC
59. NC
60. NC
61. NC
62. NC
63. 12V Aq. Sonda lambda
64. Comando válvula canister
65. Comando relé da bomba
66. NC
67. NC
68. Massa sonda lambda
69 Sinal sonda lambda
70. NC
71. NC
72. 5v sensor N2do pedal
73. 5v sensor N1do pedal
74. NC
75. NC
76. NC
77. NC
78. NC
79. NC
80. NC
81. NC
82. Sinal da roda fônica (60 – 2)
83. 5V potenciômetros 1e 2 D.B.W.
84.Sinal potenciômetro N2 D.B.W.
85.Sinal sensor de temp. ar
86.Sinal sensor de fase
87. 5V sensor de rotação
88. Comando eletroinjetor 3
89. Comando eletroinjetor 4
90. NC
91. Massa potenciômetros 1 e 2 D.B.W.
92. Sinal potenciômetro N1 D.B.W.
93. Sinal sensor de temp. água
94. NC
95. NC
96. Comando eletroinjetor 1
97. Comando eletroinjetor 2
98.5V sensores de pressão/fase
99.Massa sensor de detonação
100.NC
101.NC
102.Comando bobina 1
103.Comando bobina 2
104.NC
105.NC
106.Sinal do sensor de detonação
107.NC
108.Massa dos sensores
109.Sinal de pressão absoluta
110.NC
111.NC
112.NC
113.NC
114.NC
115.NC
116.Comando relé do A/C
117.Comando (+) do motor D.B.W.
118. comando (-) do motor D.B.W.
119.NC
120.NC
121.NC

LIMITE DE ROTAÇÃO DO MOTOR:

Sempre que a rotação do motor atingir 7200 rpm (1.0 16V) e 6800 rpm (1.0 8V), é habilitada uma estratégia de controle de rotação , onde a central através do sistema de corpo de borboleta motorizado impede que a rotação ultrapasse este valor de rotação. Em função da variação de abertura da borboleta de aceleração os tempos de injeção e o avanço também são recalculados, mas não haverá corte da função.

INJETORES IWP 058 (16V) e IWP 144 (8V):

São do tipo “Top-feed” com pressão de 3,0 Bar

CARACTERÍSTICAS DO INJETOR

- Alimentação 12 V
- Negativo (Duty cycle) comandado pela centralina através do conector A (LM)
- Resistência elétrica: 13,8 a 17,0 Ω a 20°C

CORPO DE BORBOLETA:(DRIVE BY WIRE)

Tem a função de dosar a quantidade de ar aspirada pelo motor através do comando do pedal do acelerador.
O posicionamento da borboleta é feito através de um motor elétrico desde a marcha lenta até a plena potência. No caso de perda de alimentação do corpo motorizado a borboleta de aceleração assume uma posição de emergência de cerca de 18º, através de um sistema mecânico acionado por molas.
O motor elétrico é a corrente contínua, imã permanente e é alimentado pela E.C.U. com uma tensão de 12V (tensão de bateria). O eixo do D.C. motor é solidário a um pinhão dentado que engrena a uma dupla roda dentada louca que é cravada na parte fixa do corpo.
Um setor dentado (meia lua) ligado ao eixo da borboleta, engrena na dupla roda dentada permitindo a abertura e fechamento da borboleta.
O conjunto que transmite o movimento do atuador ao eixo da borboleta é protegido por uma tampa plástica cravada. Uma mola de retorno permite o fechamento da borboleta quando o motor não é alimentado.

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

Este sistema garante as seguintes vantagens:

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

RECOVERY:

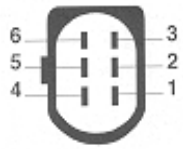
Em caso de falha de um dos potenciômetros a E.C.U. efetua o controle da posição de borboleta somente com um dos potenciômetros e com a informação do sensor de pressão no coletor de admissão. Caso haja uma falha nos dois potenciômetros ou uma falha ou perda de alimentação no D.C. motor um sistema mecânico de mola fecha a borboleta de aceleração mantendo uma abertura fixa de cerca de 18º e mantém uma rotação considerada segura em torno de 1500 rpm.

ATENÇÃO:

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

PIN-OUT DO D.B.W.:

1. Sinal do potenciômetro 1 (pino 92)
2. Sinal do potenciômetro 2 (pino 84)
3. Alimentação dos potenciômetro (5V)
4. Alimentação 12V DC motor (+) (pino 117)
5. Massa potenciômetro (pino 91)
6. Massa DC motor (pino 118)



PEDAL DO ACELERADOR ELETRÔNICO:

O pedal do acelerador é dotado de dois potenciômetros integrados em um sensor único fixado ao suporte do pedal .A alavanca do pedal do acelerador é cravada no ponto 2 e através de uma série de molas (4) devidamente pré calibradas com batentes mecânicos, para garantir a posição de repouso do pedal e também a posição de aceleração total (pedal ao fundo).
O eixo do sensor (1) é cravado ao eixo da alavanca do pedal de aceleração de modo que qualquer movimento desta seja sentido pelos cursores dos potenciômetros.
Este componente garante o sinal para o corpo de borboleta motorizado em função da posição do pedal.
Por questão de segurança a solução adotada é de ter-se dois potenciômetros, com dois sinais para a E.C.U. de controle de motor 4LV de forma a garantir um sinal confiável e a coerência entre a posição do pedal e o seu sinal elétrico.
Caso a E.C.U. verifique a existência de incoerência entre os sinais ou a falta de um deles, passa a atuar em estratégia de “recovery do pedal de aceleração” usando somente um potenciômetro, limitando e diminuindo as reações de torque.

PIN – OUT DO CONECTOR DO PEDAL

1. Alimentação potenciômetro 1 (5V) **(72)**
2. Alimentação potenciômetro 2 (5V) **(73)**
3. Massa potenciômetro 1 **(36)**
4. Sinal potenciômetro 1 **(35)**
5. Massa potenciômetro 2 **(33)**
6. Sinal potenciômetro 2 **(34)**

CARACTERISTICAS:

- Resistência P1 – (pin 1 – 3) : 1200 +/- 400 Ω a 20º C
- Resistência P2 – (pin 2 – 5) : 1700 +/- 700 Ω a 20º C

SENSOR DE PRESSÃO E TEMPERATURA DO AR (TPRT 04):

SENSOR DE PRESSÃO:

RECOVERY:

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

SENSOR DE TEMPERATURA DO AR:

RECOVERY:

Em caso de avaria do sensor de temperatura a central assume um valor fixo correspondente a 45°C.

CARACTERISTÍCAS DO SENSOR DE TEMPERATURA DO AR:

TEMPERATURA (ºC)	RESISTÊNCIA (Ω) ENTRE 1 e 2
20	2300 – 2600
60	500 – 600

PIN – OUT DO CONECTOR DO SENSOR INTEGRADO

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

SENSOR DE ROTAÇÃO:

O sensor de rotação é do tipo de efeito Hall e é utilizado pela central para realizar o cálculo da rotação o reconhecimento do PMS e o calculo do avanço de ignição.
Esta fixado na base do motor exposto a roda fônica de 60 – 2 dentes.
A E.C.U. faz o reconhecimento dos dois dentes faltantes e inicia a contagem de 14 dentes para o PMS do 1 e 4 cil. e de 44 dentes para o PMS do 2 e 3 cil.

RECOVERY:

Na ausência do sinal do sensor de rotação (sincronismo) a E.C.U. habilita uma estratégia de emergência e usa como referencia o sinal do sensor de fase. O motor funciona de forma irregular com limite de rotação, desta forma é possível a partida do motor porém com menos potência.

VERIFICAÇÃO DE FUNCIONAMENTO DO SENSOR:

- Com a chave de ignição na posição “MAR” verificar que a tensão entre os pinos 1 e 3 do sensor seja no mínimo de 4,5V.
- Com um osciloscópio verificar se o sinal entre os pinos 2 e 3 seja uma onda quadrada de 0 a 5V

SENSOR DE FASE DE EFEITO HALL:

Para um sistema seqüencial fasado é necessário que a E.C.U. reconheça a exata posição do eixo comando de válvulas para poder realizar a injeção de combustível no cilindro que esta na fase de aspiração.
O sensor esta fixado sobre o eixo comando de aspiração.
É formado por uma parte fixa e uma parte móvel (3 dentes no eixo comando) que fazem o sensor gerar uma onda quadrada. A E.C.U. alimenta o sensor pelo pino 98 (5V) e 108 (massa), quando o dente passa a frente o sensor fornece a central (pino 86) um sinal de 5V.

RECOVERY:

Em caso de falha do sensor de fase a central continua a realizar a injeção de combustível no modo seqüencial fasado, porém com uma menor precisão.

SENSOR DE TEMPERATURA DE ÁGUA

Caracteristicas do sensor

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

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

BOBINAS DE IGNIÇÃO:

CONTROLES DAS BOBINAS DE IGNIÇÃO:

- Resistência do primário: Não é possível realizar nenhum tipo de controle sobre o circuito primário enquanto estiverem ligados aos módulos de potência.
- Resistência do secundário: 4 a 6 KΩ (entre as saídas de alta tensão 1e4 e 2e3)

TERMINAIS DO CONECTOR:
1. Sinal negativo proveniente da central cil 1 e 4;
2. Massa carroceria
1. Sinal negativo proveniente da central cil 2 e 3
2. Positivo chave de ignição

RECOVERY:

Se desconectar-se os terminais negativos ou houver uma falha do componente os respectivos cilindros deixam de funcionar sem contudo ser detectado qualquer tipo de falha.
Como os injetores continuam funcionando normalmente , após um determinado período nesta condição pode ser apresentado um erro de sonda lambda devido a mistura excessivamente rica.

ANOTAÇÕES: