

1.4 16V TURBO.

GENERALIDADES INJEÇÃO ME 7.9.10

CARACTERÍSTICAS GERAIS

O sistema Bosch Motronic ME7.9.10 com borboleta motorizada pertence à categoria dos sistemas integrados de ignição e de injeção eletrônica de tipo seqüencial e fasado. A centralina controla eletronicamente o fluxo de ar no regime de rotação escolhido através da borboleta eletrônica, regula a injeção de combustível de modo a que a relação (ar/combustível) esteja sempre dentro do valor ideal, calculando o instante de ignição, a fim de permitir o funcionamento regular do motor quando variam os parâmetros ambientais e as cargas aplicadas.

O sistema de ignição é do tipo estático com uma bobina de três saídas. Os módulos de potência estão contidos no interior da centralina.

O sistema de controle do motor, de tipo auto-adaptativo, está apto a reconhecer as mudanças que aconteçam no motor e de compensá-las segundo funções auto-adaptativas que corrigem os planos de carburação e de fluxo de ar marcados na centralina.

Existem em particular duas funções adaptativas do plano de carburação em função da eletro válvula anti evaporativa (aberta ou fechada) mais um plano adaptativo ao mínimo: este último está apto a compensar de maneira eficaz eventuais fugas de ar. A auto-adaptação contínua do plano de carburação permite ter em qualquer condição de temperatura e controla a correta quantidade de combustível.

Em consequência disso, é necessário após cada intervenção conduzir o veículo pelo menos durante 15 minutos nas várias condições de exercício, a fim de fazer memorizar à centralina eventuais mudanças acontecidas no sistema e terminar a adaptação.

As principais funções do sistema são essencialmente as seguintes:

- regulação dos tempos de injeção;
- regulação avanços de ignição;
- controle do arranque a frio;
- controle do enriquecimento em aceleração;
- corte de combustível em fase de desaceleração (Cut-Off);
- gestão do regime de mínimo (também em função da tensão da bateria);
- limitação do máximo regime motor;
- controle combustão com sonda lambda;
- recuperação de vapores de gasolina;
- controle eletro ventiladores;
- montagem/desmontagem do sistema de climatização;
- autodiagnóstico;
- controle slider on-off;
- controle do variador de fase contínuo;
- cálculo da velocidade do veículo;
- gestão automática do arranque do motor.

Está igualmente presente uma função particular que gere a ligação com o body computer através de um sinal bidirecional para a linha Can que compreende:

- temperatura do motor para quadro de instrumentos (output);
- tensão da bateria (output);
- rotações do motor (output) para quadro de instrumentos;



- luz avisadora da temperatura do motor para quadro de inst. (output);
- luz avisadora da pressão do óleo do motor para quadro (output);
- velocidade do veículo (output) + hodômetro (input/output);
- antifurto Fiat Code (input/output);
- estado da chave;
- sinal consumômetro (output) para trip computer.
- sinal de nível do combustível (input).

Sistema de injeção

As condições essenciais que devem sempre ser satisfeitas na preparação da mistura ar/combustível para o bom funcionamento dos motores de ignição comandada, são principalmente:

- a "dosagem" (relação ar/combustível) deve ser mantida o mais possível constante próxima do valor estequiométrico, de modo a assegurar a necessária rapidez de combustão, evitando inúteis consumos de combustível
- a "homogeneidade" da mistura, composta por vapores de gasolina, difundidos no ar o mais finamente e uniformemente possível de modo a assegurar a integridade e a eficiência do catalisador ao longo do tempo.

O sistema de injeção-ignição utiliza um sistema de medida indireta do tipo "SPEED DENSITY-LAMBDA".

Ou seja velocidade angular de rotação, densidade do ar aspirado e controlo do título da mistura (controle em retroação).

Na prática o sistema utiliza os dados de REGIME DO MOTOR (número de rotações por minuto) a DENSIDADE DO AR (pressão e temperatura) para medir a quantidade de ar aspirado pelo motor.

A quantidade de ar aspirado por cada cilindro, em cada ciclo do motor depende, para além da densidade do mesmo, também da cilindrada unitária, da eficiência volumétrica e da sobrealimentação.

Por densidade do ar entende-se a do ar aspirado pelo motor, calculada em função da pressão absoluta e da temperatura, ambas registradas no coletor de admissão.



Sendo o sistema de gestão do motor, baseado na gestão do torque motriz, a quantidade de combustível é calculada tendo presente os fatores que determinam o seu aumento ou a diminuição.

Por eficiência volumétrica entende-se o parâmetro relativo ao coeficiente de enchimento dos cilindros registrado com base nos testes experimentais feitos no motor em todo o campo de funcionamento e sucessivamente memorizados na centralina eletrônica.

Estabelecida à quantidade de ar aspirado, o sistema deve fornecer a quantidade de combustível em função do título de mistura desejado.

O impulso de fim de injeção ou sincronização de produção está contido num mapa memorizado na centralina e é variável em função do regime do motor e da pressão no coletor de admissão.

Na prática trata-se das elaborações que a centralina eletrônica efetua para comandar a abertura sequencial e fasada dos quatro injetores, um por cilindro, por uma duração estritamente necessária para formar a mistura ar/gasolina mais próxima da relação estequiométrica.



O combustível é injetado diretamente no coletor na proximidade das válvulas de admissão com uma pressão de cerca de 3.5 bar.

A velocidade (número de rotações por minuto) e a densidade do ar (pressão e temperatura) são utilizadas para medir a quantidade de combustível em função do débito de mistura desejado.

Os outros sensores presentes no sistema (temperatura do líquido de refrigeração, posição da válvula de borboleta, tensão da bateria, etc.) permitem à centralina eletrônica corrigir a estratégia de base para todas as condições particulares de funcionamento do motor.

Sistema de ignição

O sistema de ignição é de descarga indutiva de tipo estático, isto é, sem o distribuidor de alta tensão com módulos de potência colocados no interior da centralina eletrônica de injeção/ignição.

O primário de cada bobina está ligado ao relé de potência (é portanto alimentado pela tensão da bateria) e aos pinos da unidade de comando eletrônico para a ligação de massa.

A unidade eletrônica, superada a fase de arranque, gere a antecipação base obtida através de adequados mapas em função de:

- regime de rotação do motor
- valor de pressão absoluta (mmHg) registrada no coletor de admissão;
- temperatura do motor.

A antecipação de ignição é corrigida, como no caso da injeção do combustível, pela estratégia de gestão do torque.

As velas dos cilindros estão ligadas diretamente aos terminais do secundário das bobinas (uma por vela).

FUNCIONAMENTO

Esquema de informações na entrada/saída da centralina

A figura seguinte mostra as informações em entrada/saída da centralina

- 1, Centralina de controle do motor com sensor de pressão do ambiente
- 2, Bateria
- 3, Comutador de arranque
- 4, Relé do sistema de controle do motor
- 5, Alavanca de comandos do Cruise Control
- 6, Sensor de pressão linear
- 7, Interruptores dos pedais do freio e da embreagem
- 8, Sondas lambda a montante e a jusante do catalisador
- 9, Sensor de fase
- 10, Sensor da temperatura do líquido de arrefecimento do motor
- 11, Sensor de detonação
- 12, Sensor da pressão do turbo
- 13, Sensor de rotações do motor e P.M.S.
- 14, Sensor de pressão e temperatura do ar aspirado
- 15, Relé da bomba elétrica do combustível



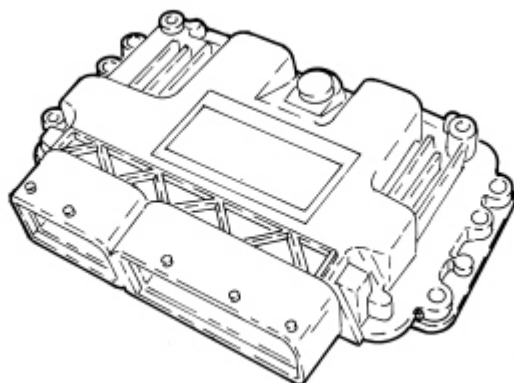
- 16, Eletro bomba do combustível
- 17, Relé do eletro ventilador do radiador
- 18, Eletro ventilador do radiador
- 19, Relé de inserimento do compressor
- 20, Compressor do ar condicionado
- 21, Luz avisadora sistema de injeção
- 22, Eletro válvula dos vapores do combustível
- 23, Eletro válvula Waste-Gate
- 24, Eletro válvula shut-off
- 25, Eletro injetores
- 26, Bobinas de ignição
- 27, Atuador de comando da borboleta e sensor de posição da mesma
- 28, Body computer (ligação à rede C-CAN)
- 29, Ligação do instrumento de diagnóstico (através da rede CAN)
- 30, Conta-giros (através da rede CAN)
- 31, Taquímetro (através da rede CAN e centralina ABS)
- 33, Botão para direção assistida (através da rede CAN) (**direção elétrica não usado**)
- 33, Interruptor para luz avisadora da pressão do óleo
- 34, Sensor do pedal do acelerador

AUTO-ADAPTAÇÃO.

A centralina atua a lógica de auto-assimilação nas condições de:

- desmontagem/remontagem ou substituição da centralina de injeção
- desmontagem/remontagem ou substituição do corpo de borboleta

Os valores memorizados pela centralina são mantidos com a bateria desligada.



AUTO-ADAPTAÇÃO DO SISTEMA

A centralina é dotada de uma função auto-adaptativa que tem a função de reconhecer as mudanças que se verificam no motor devidas a processos de ajustamento no tempo e a envelhecimento, quer dos componentes, quer do próprio motor.

Estas mudanças são memorizadas sob forma de modificações dos mapas de base, e têm o objetivo de adaptar o funcionamento do sistema às alterações progressivas do motor e dos componentes em relação às características em novo.

Esta função auto-adaptativa permite também compensar as inevitáveis diversidades (devidas às tolerâncias de produção) de componentes eventualmente substituídos.

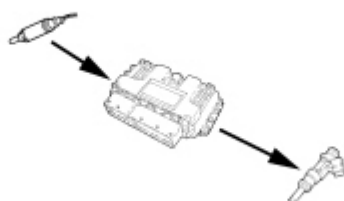


A centralina, através da análise dos gases de escape, modifica os mapas de base em relação às características do motor em novo.

Na centralina estão implementadas as seguintes estratégias de auto-assimilação:

- coeficiente multiplicador de controle do título de mistura; tem em conta as dispersões do título de mistura ligadas às derivações de sondas, eletro injetores, coletor do ar e atualiza-se sempre durante o funcionamento do motor.
- coeficiente aditivo de controle de título mistura; corrige as perdas dos eletro injetores e atualiza-se no regime mínimo.

Os parâmetros auto-adaptativos não são anulados quando se desliga a bateria.



AUTO-DIAGNÓSTICO E RECOVERY

O sistema de autodiagnóstico da centralina controla o correto funcionamento do sistema e assinala eventuais anomalias através de uma luz avisadora (mil) no quadro de bordo com cor e ideograma estandardizado pela normativa europeia.

Esta luz avisadora assinala quer as avarias de gestão do motor quer as anomalias detectadas pelas estratégias de diagnóstico EOBD.

A lógica de funcionamento da luz avisadora (mil) é a seguinte.

Com a chave em marcha à luz avisadora acende-se e permanece acesa até ao arranque efetivo do motor; o sistema de autodiagnóstico da centralina verifica os sinais provenientes dos sensores confrontando-os com os dados limite permitidos.

Sinalização de avarias quando do arranque do motor:

- a não desativação da luz avisadora depois do arranque do motor indica a presença de um erro memorizado na centralina.

Sinalização de avarias durante o funcionamento:

- o acendimento da luz avisadora intermitente indica a possível danificação do catalisador devido à misfire (falha de ignição).
- o acendimento da luz avisadora fixa indica a presença de erros de gestão do motor ou de erros de diagnóstico EOBD.

A centralina define de cada vez o tipo de recovery em função dos componentes em avaria.

Os parâmetros de recovery são geridos pelos componentes sem avaria.

As estratégias de recovery que podem ser atuadas através da centralina são:

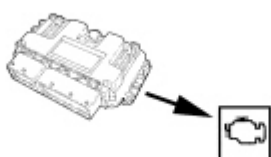
- limp home após erro do corpo de borboleta
- limp home após erro do pedal do acelerador
- sobrealimentação; no caso de aumento da pressão de sobrealimentação nos transitórios de aceleração quando a diferença entre o objetivo e registrada é maior que 200 mbar fecha-se a borboleta enquanto uma limitação na pressão de



sobrealimentação é ativada se existe um erro no pedal do acelerador ou no atuador da borboleta.

A normativa europeia prescreve que o sistema EOBD efetua pelo menos as seguintes estratégias relativas aos subsistemas do motor que têm impacto direto nas emissões:

- sistema de alimentação do combustível (diagnóstico fuel system), com o objetivo de registrar eventuais maus funcionamentos na linha de combustível.
- diagnóstico sonda lambda para registrar anomalias de comportamento da sonda a montante do catalizador.
- diagnóstico do catalisador para registrar a sua degradação através da medição indireta da capacidade de armazenar oxigênio.
- diagnóstico relativo às condições de ignição irregular (diagnóstico misfire) que impedem o correto funcionamento do catalisador com possíveis danos irreversíveis.



CONTROLES E GESTÃO DO SISTEMA

Reconhecimento do fiat code

A centralina no momento em que recebe o sinal de chave em "MAR" dialoga com o body computer para obter o consenso à ignição.

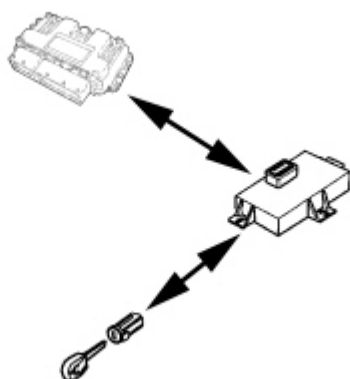


O motor de arranque é comandado diretamente pela chave e não pela centralina.

A comunicação é feita através da linha CAN.



Como nas últimas realizações não é mais usada a linha de recovery W.



Controle do arranque a frio

Nas condições de arranque a frio, verifica-se:

- um empobrecimento natural da mistura (devido à má turbulência das partículas do combustível a baixas temperaturas)



- uma reduzida evaporação do combustível
- uma condensação do combustível nas paredes internas do coletor de admissão
- uma maior viscosidade do óleo de lubrificação.

A centralina eletrônica reconhece esta condição e corrige o tempo de injeção com base em:

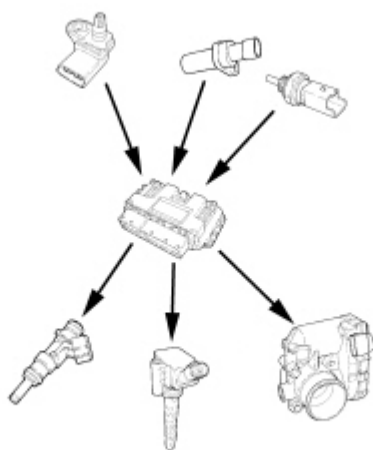
- temperatura do líquido de refrigeração
- temperatura do ar admitido
- tensão da bateria
- número de rotações do motor.

O avanço de ignição faz-se exclusivamente em função do número de rotações e da temperatura do líquido de refrigeração do motor.

Abaixo de um limite calibrável (de cerca de 15 °C a cerca de - 25 °C) é habilitada à modalidade de ignição "multi-centelha".

Esta estratégia, que se obtém comandando as bobinas de modo a ter uma série aproximada de centelhas, permite facilitar a combustão da mistura.

O regime de rotação é feito decrescer proporcionalmente ao aumento da temperatura do motor até obter o valor nominal com o motor termicamente controlado.



Controle de combustão - sondas lambda

Nos sistemas EOBD as sondas lambda, todas do mesmo tipo, são colocadas a montante do sistema catalisador e a jusante do catalisador.

A sonda do pré-catalisador determina o controle do débito da mistura denominada de 1º anel (closed loop da sonda a montante).

A sonda pós- catalisador é utilizada para o diagnóstico do próprio catalisador e para modular finamente os parâmetros de controlo do 1º anel.

Nesta óptica, a adaptabilidade do segundo anel tem como objetivo recuperar quer as dispersões de produção quer as derivações lentas, que a resposta das sondas do pré-catalisador possam denunciar face ao envelhecimento e ao envenenamento.

Este controle é denominado controle do 2º anel (closed loop da sonda pós-catalisador).

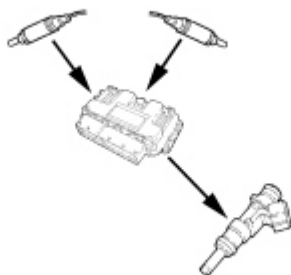
O controle do título de primeiro anel é ativado quando a sonda lambda do pré-catalisador está apto para fornecer um sinal reconhecível, isto acontece decorrido um certo tempo após o arranque do motor.



O tempo de ativação da sonda depende da temperatura inicial do motor. O controle de segundo anel é ativado com um tempo muito mais alto em relação àquele de primeiro anel: se o controle do título de primeiro anel acontece decorridos 80 segundos após o arranque do motor, o controle do título de segundo anel acontece após 450 segundos.



A tensão da sonda pós-catalizador é de cerca de 630 mV e é constante (se começa a oscilar quer dizer que o catalisador está degradado).



Controle da detonação

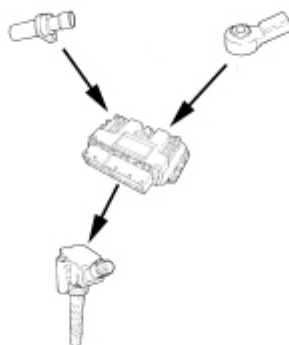
A centralina detecta a presença do fenômeno da explosão (batida no cabeçote) através da elaboração do sinal proveniente do respectivo sensor.

A centralina está sempre a comparar os sinais provenientes do sensor com um valor limite, que é por sua vez continuamente atualizado, para ter em conta o ruído de base e o envelhecimento do motor.

A centralina consegue portanto detectar a presença de explosão (ou de explosão incipiente) em cada cilindro e reduz o avanço de ignição no cilindro em questão (com incrementos de 3° até um máximo de 6°) até o fenômeno desaparecer. Em seguida, o avanço é gradualmente restabelecido até ao valor base (com incrementos de 0.8°). Nas condições de aceleração, é utilizado um limite mais elevado, para ter em conta o aumento do ruído do motor nesta condição.

A lógica de controlo da explosão possui ainda uma função auto-adaptativa que memoriza as reduções do avanço no caso disso se repetir constantemente por forma a adequar os mapas às várias condições em que se pode vir a encontrar o motor.





Controle do enriquecimento em aceleração

Nesta fase, a centralina providencia a aumentar adequadamente a quantidade de combustível fornecido ao motor (para obter o torque máximo) em função dos sinais provenientes dos seguintes componentes:

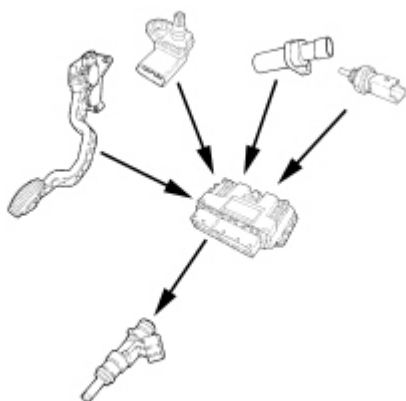
- potenciômetro pedal acelerador e relativa posição da borboleta.
- sensor de rotações e PMS

O tempo de injeção base é multiplicado por um coeficiente em função da temperatura do líquido de refrigeração do motor, pela rapidez de abertura da borboleta do acelerador e de aumento da pressão no coletor de admissão.

Se a variação brusca do tempo de injeção for calculada quando o injetor já está fechado, a centralina providenciará a reabrir o injetor (extra pulse), para poder compensar o título com a máxima rapidez; as sucessivas injeções resultam por sua vez já aumentadas com base nos coeficientes supracitados.



Na gestão ASR e ESP é pedido à centralina para reduzir o torque e portanto o tempo de injeção juntamente com uma ação na borboleta e nas antecipações de ignição.



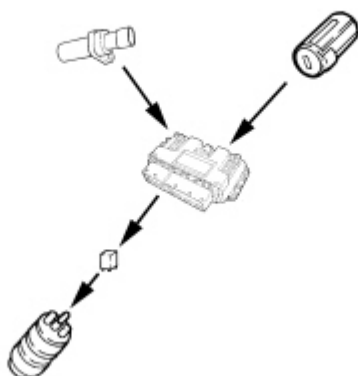
Controle alimentação combustível – eletro bomba combustível

A centralina alimenta a eletro bomba:

- com chave em MAR durante 0.8 seg.



- com chave em AVV e número de rotações do motor > 20 r.p.m.
- A centralina interrompe a alimentação a eletro bomba:
- com a chave em STOP
 - com número de rotações do motor < 40 r.p.m.
- O sistema de alimentação do combustível com recirculação prevê um diferencial de pressão constante de 3.5 bar.



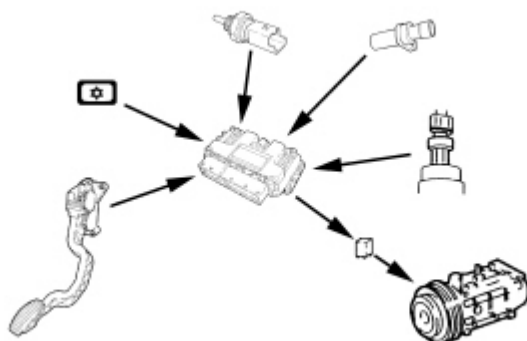
Ligação com o sistema de climatização

O sistema de climatização é gerido sempre com controlo de torque, somando o torque pedido pelo usuário àquele necessário para o funcionamento do compressor.

- quando a soma é menor que um limite calibrado, em função do número de rotações do motor, o pedido é ativado;
- quando a soma é maior que um limite calibrado, em função do número de rotações do motor e velocidade inferior aos 10 km/h, o pedido não é ativado.

A centralina interrompe momentaneamente a alimentação ao compressor:

- em fase de ignição
- desativando-o com temperatura do motor > 115 °C e é reativado com uma histerese de 5.3 °C.
- em fase de arranque com o acelerador completamente carregado.

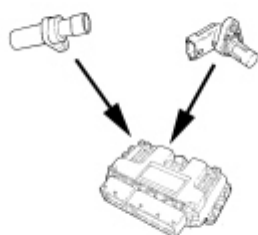


Reconhecimento da posição dos cilindros



O sinal de fase do motor, conjuntamente com o sinal de rotações do motor e ponto morto superior (PMS), permite à centralina reconhecer a sucessão dos cilindros para atuar a injeção fasada.

Este sinal é gerado por um sensor de efeito Hall, posicionado na cabeça do motor em correspondência com a roda fônica localizada na árvore de cames da admissão.



Corte de combustível em desaceleração. (cut-off)

A centralina na fase de desaceleração e para além de um determinado limite de rotações preestabelecido:

- corta a alimentação aos eletro injetores
- reativa a alimentação aos eletro injetores para 1200 r.p.m. em primeira velocidade e para 1000 r.p.m. nas outras velocidades.

Se faltar a alimentação, as rotações descem mais ou menos rapidamente em função das condições de marcha do veículo.

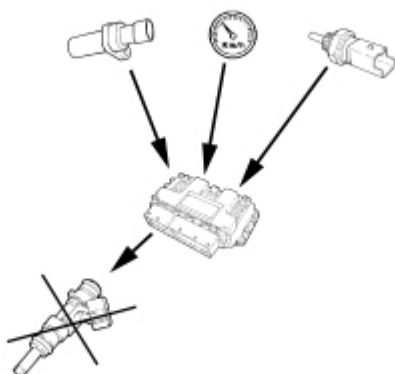
Antes de atingir a lenta, nota-se a evolução da descida do número de rotações.

Se for superior a um certo valor, é parcialmente reativada a alimentação do combustível para ter um "acompanhamento suave" do motor para o regime de lenta.

Os limites de reativação da alimentação e do corte de combustível variam em função de:

- temperatura da água do motor
- velocidade do veículo
- rotações do motor.

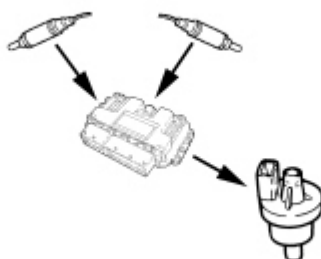




Recuperação de vapores do combustível

Os vapores de combustível (poluentes), recolhidos num filtro de carvões ativos (canister), são enviados para as condutas de admissão para serem queimados. Isto acontece através de uma eletro válvula comandada pela centralina apenas quando as condições de funcionamento do motor o permitem.

A centralina, de fato, compensa esta quantidade de combustível suplementar com uma redução do fornecimento aos eletro injetores.



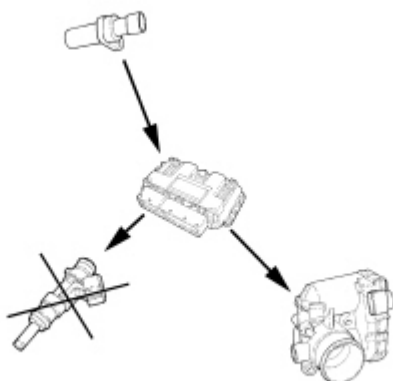
Controle do número de rotações máximo

O controlo do número máximo de rotações é executado pela centralina, limitando o torque do motor através do comando da borboleta motorizada.

Como primeira ação a centralina efetua um corte no abastecimento de combustível atuando nos tempos de injeção e caso não seja suficiente coloca em fechamento a borboleta motorizada.

O número de rotações máximo é de 6350.





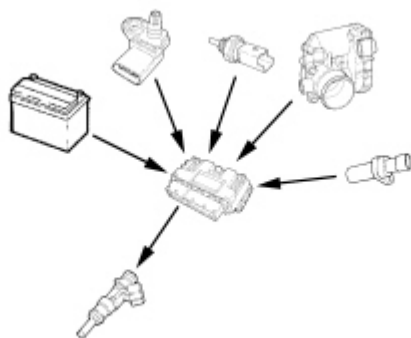
Regulação dos tempos de injeção

A centralina calcula o tempo de abertura dos eletro injetores e comanda-os com extrema velocidade e precisão com base em:

- carga do motor (número de rotações e fluxo do ar)
- tensão da bateria
- temperatura do líquido de refrigeração do motor.

O fluxo de ar é calculado tendo em consideração os parâmetros registrados pelo sensor de temperatura e pressão do ar montado no coletor de ar. Concorrem ainda como fatores corretores do cálculo do fluxo, a pressão do ar em entrada no corpo de borboleta e a pressão ambiente através do sensor presente na centralina.

A injeção é do tipo seqüencial e fasada para cada cilindro e ocorre em correspondência com o ponto de injeção ótimo "início de injeção", mantendo fixo o ponto de "fim de injeção".



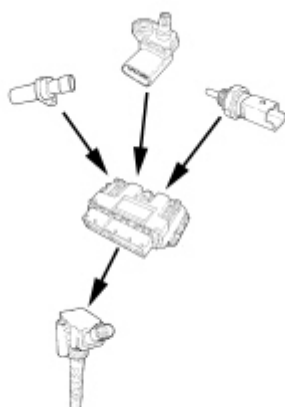
Regulação avanços de ignição

A centralina, graças a mapas memorizados no seu interior, consegue calcular o avanço de ignição em função:

- da carga do motor (mínima, repartida, cheia, com base no número de rotações e no fluxo do ar)
- da temperatura do ar admitido
- da temperatura do líquido de refrigeração do motor.

Pode-se atrasar a ignição de modo seletivo no cilindro em questão, reconhecido pela combinação do valor registrado pelo sensor de rotações e dos dados de "fase".





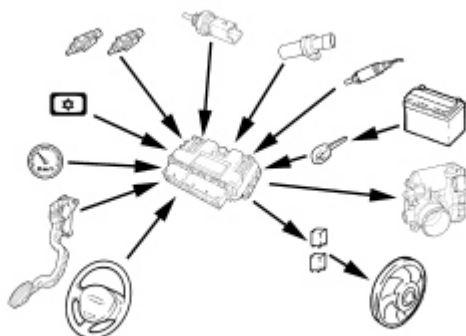
Controle da marcha lenta

A centralina reconhece a lenta através da posição em "repouso" do pedal do acelerador.

A centralina para controlar o regime de mínimo, em função dos utilizadores inseridos e sinais de pedais de freio - embreagem, pilota a posição da borboleta motorizada.

O regime de mínimo previsto a quente é de 750 ± 50 r.p.m.

Na base de uma estratégia de balanceamento elétrico, a centralina aumenta o regime de mínimo quando a tensão da bateria se reduz para um valor de limite calibrável.



Controle do eletro ventilador arrefecimento do radiador

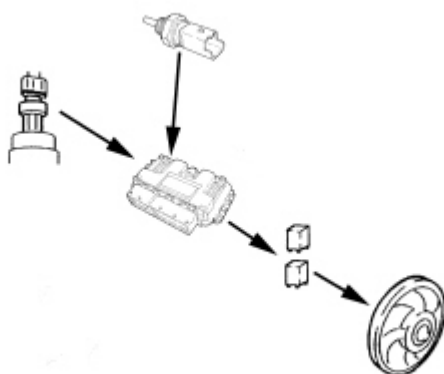
A centralina em função da temperatura do líquido de arrefecimento comanda a inserção do eletro ventilador:

- temperatura do inserimento da 1ª velocidade 97°C
- temperatura do inserimento da 2ª velocidade 102°C

Existe depois mais um controle (sinal de sensor de pressão linear), que liga o eletroventilador na 1ª ou 2ª velocidade, em função da pressão do gás refrigerante, com o sistema de ar condicionado ligado.

A centralina, na ausência do sinal de temperatura do líquido de refrigeração, ativa a função de recovery ligando a 2ª velocidade do eletro ventilador até o erro desaparecer.



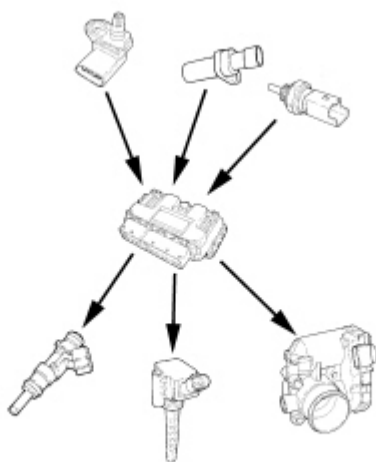


Arranque do motor

Em fase de arranque a centralina registra a temperatura do motor e estabelece o tempo de injeção e a antecipação de ignição adequados.

Superado o limite das 20 r.p.m. e reconhecida a fase do motor, a centralina comanda os injetores e as bobinas na modalidade seqüencial fasada para reduzir as emissões de hidrocarbonetos não queimados no escape.

No caso de falta de arranques a centralina reduz a quantidade de combustível mediante um fator multiplicador a fim de reduzir a possibilidade de afogamento do motor.



Controle de torque

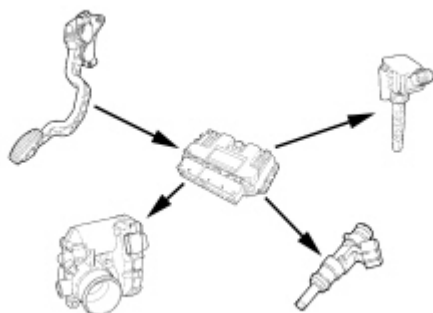
A centralina para gerir as várias estratégias de funcionamento baseia-se principalmente no controle do torque do motor.

Existem duas leis de fornecimento de torque:

- fornecimento de torque com lei mecânica, às cargas altas do motor, na prática quando a posição da borboleta registrada é maior que a posição de carga plena (95% da carga)
- fornecimento de torque com lei controlada (esta modalidade existe quando o controle do título de mistura está ativo).



A centralina registra o pedido de torque através do pedal do acelerador e depois de ter efetuado os seus cálculos atua nas antecipações de ignição, na abertura da borboleta e nos tempos de injeção.



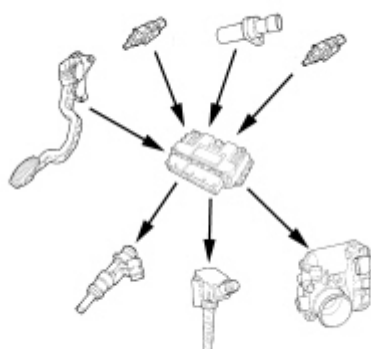
Dirigibilidade do veículo

Na estratégia de dirigibilidade entram todas as ações desenvolvidas pela centralina para tornar as oscilações longitudinais causadas pela dinâmica do veículo nos transitórios, mais suaves e progressivos, de modo a tornar a utilização do veículo o mais confortável possível.



Por transitórios entendem-se as acelerações e desacelerações mais ou menos bruscas, devidas à ação no pedal do acelerador e das mudanças de velocidade. A centralina reconhece os transitórios de aceleração e desaceleração através do sensor do pedal do acelerador e os interruptores do pedal de freio e embreagem; ou seja intervém na gestão do torque através dos módulos de cálculo denominados TIP-UP e TIP-DOWN.

De acordo com as situações a centralina estabelece um controle de torque veloz, atuando nas antecipações de ignição e se não é suficiente, ativa um controle de torque lento atuando na abertura da borboleta e conseqüentemente nos tempos de injeção.



Controle da sobrealimentação Gestão da pressão do turbocompressor

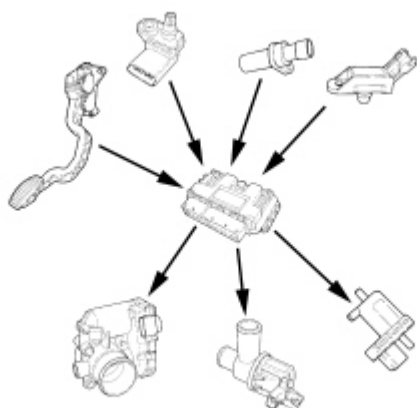


A centralina controla diretamente o torque do motor tendo em conta também a sobrealimentação, pilotando diretamente o atuador Waste-Gate de modo a alcançar um objetivo definido de pressão na conduta de admissão em base a:

- carga do motor
- pressão ambiente
- pressão turbocompressor.

Em particular quando a pressão desejada supera um limite calculado, a centralina começa a modular o fluxo de gases queimados na turbina através da Waste-Gate. Deste modo introduz-se uma retroação que garante a estabilidade do sistema.

A partir da pressão desejada é calculada a potência que serve ao compressor para obtê-la. Esta potência deve ser fornecida pela turbina e portanto o fluxo dos gases queimados é modulado para garantir o alcance de tal potência.



Gestão da eletro válvula shut-off

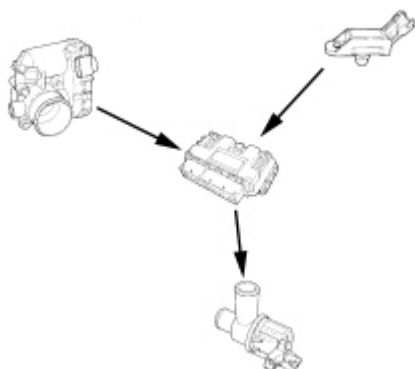
Nos sistemas com turbocompressor quando se fecha bruscamente a borboleta (nas desacelerações) forma-se uma sobrepressão na conduta a montante da borboleta que tende a freiar a turbina do compressor instaurando fortes vibrações e rumor.

A válvula de shut-off permite a recirculação do ar de jusante para montante do compressor, reduzindo a sua pressão no tubo.

A centralina controla diretamente a válvula de shut-off em função de:

- carga do motor
- pressão atmosférica
- pressão turbocompressor.





Controle cruise control

A centralina, em função da posição da alavanca de comando do Cruise Control, pilota diretamente a quantidade de combustível injetada para controlar e manter a velocidade memorizada do veículo.

Uma luz avisadora no quadro de bordo, ativada pela centralina, indica o estado de funcionamento ou desativação do sistema.

CENTRALINA DE INJEÇÃO-IGNIÇÃO ME 7.9.10

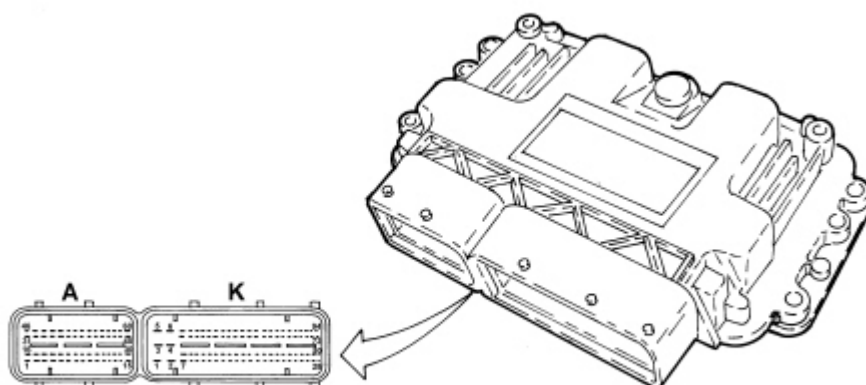
Características

A centralina está montada no vão do motor no painel fogo.

A memória da centralina é do tipo "flash e.p.r.o.m.", isto é, reprogramável do exterior sem intervir no hardware.

A substituição da centralina de injeção ou do corpo de borboleta solicita a execução do procedimento de auto-assimilação.

Pin-out da centralina



Conector lado motor "A"



- 1, Comando (-) aquecedor sonda lambda a jusante do catalizador.
- 2, Comando (-) eletro injetor cilindro 3
- 3, Comando (-) eletro válvula dos vapores do combustível
- 4, Comando (-) eletro injetor cilindro 2
- 5, Comando (-) válvula shut-off
- 6, Não ligado
- 7, Não ligado
- 8, Não ligado
- 9, Alimentação +5V sensor de pressão do turbo e sensor de pressão/temperatura do ar aspirado
- 10, Alimentação +5V potenciômetros da borboleta motorizada
- 11, Alimentação +5V sensor de fase
- 12, Sinal do sensor de fase
- 13, Massa de referência potenciômetro de borboleta motorizada
- 14, Não ligado
- 15, Não ligado
- 16, Comando (-) aquecedor sonda lambda a montante do catalizador.
- 17, Comando (-) eletro injetor cilindro 1
- 18, Comando (-) eletro válvula pressão turbo Waste-Gate
- 19, Comando (-) eletro injetor cilindro 4
- 20, Não ligado
- 21, Sinal sensor pressão turbo
- 22, Sinal potenciômetro borboleta motorizada
- 23, Não ligado
- 24, Sinal de temperatura do ar aspirado
- 25, Sinal de pressão do ar aspirado
- 26, Não ligado
- 27, Não ligado
- 28, Massa de referência do sensor de fase
- 29, Massa de referência sensor de temperatura do motor
- 30, Não ligado
- 31, Comando bobinas de ignição (cilindro 1)
- 32, Não ligado
- 33, Não ligado
- 34, Não ligado
- 35, Interruptor da pressão do óleo do motor
- 36, Massa do sensor de detonação
- 37, Sensor de rotações (-)
- 38, Sensor de rotações (+)
- 39, Não ligado
- 40, Não ligado
- 41, Não ligado
- 42, Sinal potenciômetro borboleta motorizada
- 43, Sinal sensor de temperatura do motor
- 44, Massa de referência sensor de pressão turbo e sensor pressão-temperatura do ar
- 45, Não ligado
- 46, Comando bobinas de ignição (cilindro 3)



- 47, Comando bobinas de ignição (cilindro 4)
 - 48, Comando bobinas de ignição (cilindro 2)
 - 49, Alimentação (+) atuador borboleta motorizada
 - 50, Alimentação (-) atuador borboleta motorizada
 - 51, Sinal do sensor de detonação
 - 52, Massa de referência sonda lambda a montante do catalisador
 - 53, Sinal sonda lambda a jusante do catalisador
 - 54, Massa sonda lambda a jusante do catalisador
 - 55, Sinal sonda lambda a montante do catalisador
 - 56, Não ligado
 - 57, Não ligado
 - 58, Não ligado
 - 59, Não ligado
 - 60, Não ligado
- Conector lado veículo "K"
- 1, Massa sistema motor no negativo da bateria
 - 2, Massa sistema motor no negativo da bateria
 - 3, Alimentação 12V de F17 (10A)
 - 4, Massa sistema motor no negativo da bateria
 - 5, Alimentação 12V de F17 (10A)
 - 6, Alimentação 12V de F17 (10A)
 - 7, Massa de referência do sensor pressão linear
 - 8, Não ligado
 - 9, Não ligado
 - 10, Não ligado
 - 11, Comando relé do compressor do condicionador
 - 12, Comando relé eletro ventilador de arrefecimento do motor 2ª velocidade
 - 13, Comando relé eletro ventilador de arrefecimento do motor 1ª velocidade ou mono velocidade
 - 14, Não ligado
 - 15, Não ligado
 - 16, Não ligado
 - 17, Não ligado
 - 18, Não ligado
 - 19, Não ligado
 - 20, Não ligado
 - 21, Não ligado
 - 22, Não ligado
 - 23, Não ligado
 - 23, Não ligado
 - 24, Não ligado
 - 25, Não ligado
 - 26, Não ligado
 - 27, Alimentação 5V potenciômetro do pedal do acelerador 2
 - 28, Alimentação 5V sensor de pressão linear
 - 29, Massa de referência potenciômetro no pedal do acelerador 2
 - 30, Massa de referência potenciômetro no pedal do acelerador 1



- 31, Relé motor de arranque
- 32, Não ligado
- 33, Sinal alternador (D+)
- 34, Não ligado
- 35, Não ligado
- 36, Não ligado
- 37, Não ligado
- 38, Não ligado
- 39, Não ligado
- 40, Não ligado
- 41, Não ligado
- 42, Não ligado
- 43, Não ligado
- 44, Não ligado
- 45, Não ligado
- 46, Não ligado
- 47, Não ligado
- 48, Não ligado
- 49, Alimentação 5V potenciômetro do pedal do acelerador 1
- 50, Não ligado
- 51, Não ligado
- 52, Não ligado
- 53, Não ligado
- 54, Não ligado
- 55, Sinal do potenciômetro pedal do acelerador 2
- 56, Não ligado
- 57, Sinal sensor de pressão linear
- 58, Não ligado
- 59, Não ligado
- 60, Não ligado
- 61, Interruptor do pedal da embreagem
- 62, Não ligado
- 63, Não ligado
- 64, Não ligado
- 65, Não ligado
- 66, Não ligado
- 67, Não ligado
- 68, Comando relé bomba de combustível
- 69, Não ligado
- 70, Alimentação positiva de F18 (10A)
- 71, Comando luz avisadora MIL
- 72, Comando relé principal sistema de controle motor
- 73, Não ligado
- 74, Não ligado
- 75, Não ligado
- 76, Não ligado
- 77, Não ligado



- 78, Não ligado
- 79, Sinal do potenciômetro pedal do acelerador 1
- 80, Não ligado
- 81, Não ligado
- 82, Não ligado
- 83, Não ligado
- 84, Interruptor das luzes de marcha-ré
- 85, Não ligado
- 86, Não ligado
- 87, Sinal interruptor das luzes de freio
- 88, Rede CAN terminal C-CAN-L
- 89, Rede CAN C-CAN-H
- 90, Não ligado
- 91, Não ligado
- 92, Não ligado
- 93, Não ligado
- 94, Não ligado

ELETRO INJETORES

Características

Os eletro injetores, de duplo jacto (com spray inclinado em relação ao eixo do injetor), são específicos para motores de 4 válvulas por cilindro, permitem de fato poder dirigir adequadamente os jactos em direção às duas válvulas de admissão.

O injetor é do tipo top-feed, com alimentação do combustível pela parte superior do corpo, onde está também alojado o enrolamento elétrico ligado aos terminais do conector (3).

Quando o enrolamento é percorrido pela corrente o campo magnético que se cria, atrai o obturador determinando a abertura do injetor e a passagem de combustível.

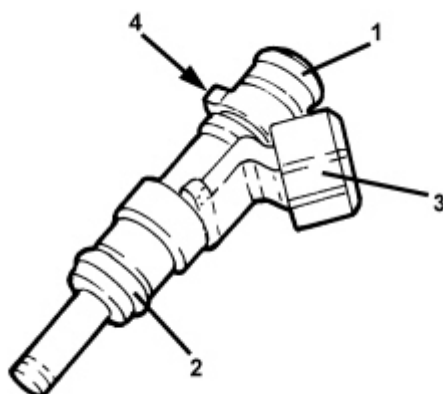
Dois anéis asseguram a vedação lado coletor do combustível (1) e lado coletor de admissão (2).

Uma marca (4) determina a posição angular do injetor e a correta direção dos jactos em relação às válvulas de admissão. (posição de montagem)



Olhando para o injetor podem-se notar diversos furos, no total de 10 sub-divididos em 2 setores de 5, na prática têm-se 10 pequenos cones de difusão que em conjunto formam 2 cones de difusão endereçados às duas válvulas de admissão.

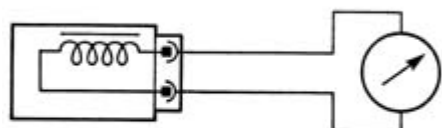




Características elétricas

A resistência do injetor pode ser medida desligando o conector e ligando um ohmímetro como indicado na figura.

Valor da resistência: $14,5 \pm 5\%$ ohm.



Ligações elétricas



Pino 1, Alimentação + 12V

Pino 2, Comando à massa da centralina

Funcionamento

Os jactos de combustível à pressão diferencial de 3.5 bar, saem do injetor pulverizando-se instantaneamente e formando dois cones de propagação.

A lógica de comando dos injetores é do tipo "seqüencial fasada", isto é, os quatro injetores são comandados segundo a seqüência de admissão dos cilindros do motor, enquanto que o fornecimento pode iniciar por cada cilindro já na fase de expansão até à fase de admissão já iniciada.

A quantidade de combustível injetada depende do tempo de abertura do obturador, que por sua vez depende do tempo de alimentação do eletromagneto.

Este tempo, dito "tempo de injeção" é calculado pela centralina nas diferentes condições de funcionamento do motor.

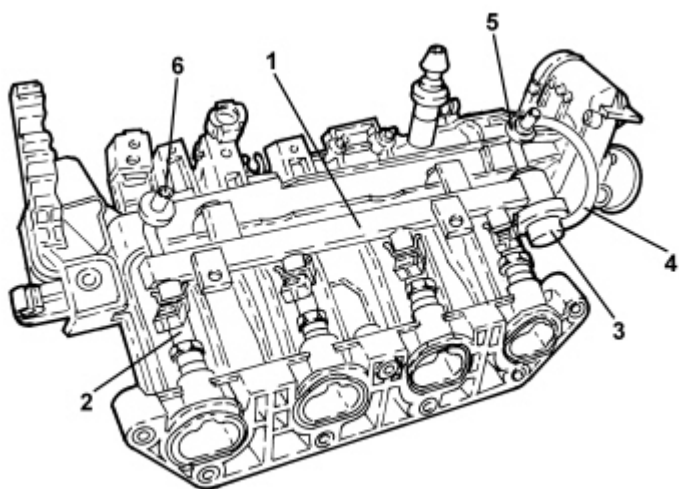


COLETOR DE COMBUSTÍVEL (FLAUTA)

O coletor de combustível, cuja função é aquela de repartir o combustível entre os eletro injetores, incorpora as sedes para os mesmos e um regulador de pressão diferencial.

O envio e o retorno de combustível são realizados através de engate rápido

O regulador de pressão assegura a justa pressão de alimentação do combustível em relação à pressão presente no coletor do ar.



- 1, Coletor do combustível
- 2, Eletro injetores
- 3, Regulador da pressão diferencial
- 4, Tubagem de ar
- 5, Conexão para engate rápido de envio de combustível
- 6, Conexão para engate rápido de retorno de combustível ao depósito

SENSOR DE TEMPERATURA DO LÍQUIDO DE REFRIGERAÇÃO DO MOTOR

Características

Está montado no termostato e registra a temperatura da água através de um termistor NTC com coeficiente de resistência negativo.

A tabela seguinte mostra a variação do valor resistivo em função da temperatura.



°C	Ω
-20	15971
-10	9620
0	5975
10	3816
20	2502
25	2044
30	1679
40	1152
50	807
60	576
70	418
80	309
90	231
100	176

Características elétricas

- Alimentação: 5 V
- Corrente máxima: 2.5 mA
- Potência máxima a 25 °C: 15 mV



Pino 1, Sinal

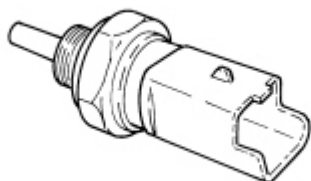
Pino 2, Massa

Funcionamento

Para o elemento NTC relativo ao sistema de injeção, a tensão de referência é de 5 Volt; dado que o circuito de entrada na centralina está projetado como divisor de tensão, esta tensão é repartida entre uma resistência presente na centralina e a resistência NTC do sensor.

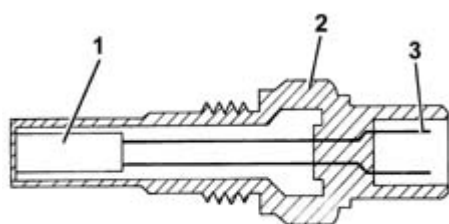
Por isso a centralina é capaz de avaliar as variações de resistência do sensor através das mudanças da tensão e obter assim a informação de temperatura.





Constituição

A figura seguinte ilustra a constituição do sensor



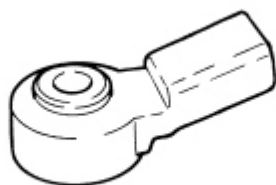
- 1, Resistência NTC
- 2, Corpo do sensor
- 3, Conector elétrico

SENSOR DE DETONAÇÃO

Características

O sensor de detonação, de tipo piezoelétrico, está montado no bloco e registra a intensidade das vibrações provocadas pela detonação nas câmaras de explosão. O fenômeno gera uma repercussão mecânica sobre um cristal piezoelétrico que envia um sinal à centralina, que, com base neste sinal providencia a reduzir o avanço de ignição até ao desaparecimento do fenômeno. Em seguida, o avanço é gradualmente restabelecido até ao valor base.

Características elétricas: resistência $4.9 \text{ M}\Omega \pm 20\%$.



Ligações elétricas





Pino 1, Sinal

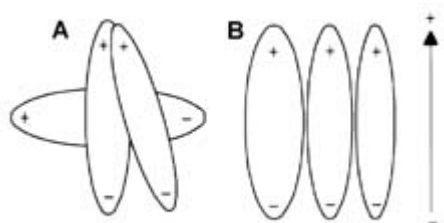
Pino 2, Massa

Funcionamento

As moléculas de um cristal de quartzo são caracterizadas por uma polarização elétrica. Em condições de repouso (A), as moléculas não possuem nenhuma orientação especial.

Quando o cristal é submetido a uma pressão ou a um choque (B), elas orientam-se de modo tanto mais pronunciado quanto mais elevada é a pressão à qual o cristal é submetido.

Essa orientação produz uma tensão nos terminais do cristal



A. Posição de repouso

B. Posição sob pressão

SENSOR DE ROTAÇÕES

Características

Está montado na tampa anterior do bloco e "debruça-se" sobre a roda fônica integrada na polia da árvore de manivelas.

É do tipo indutivo, isto é, funciona mediante a variação do campo magnético gerada pela passagem dos dentes da roda fônica (60-2 dentes).

A centralina de injeção utiliza o sinal do sensor de rotações para:

- determinar a velocidade de rotação
- determinar a posição angular da árvore de manivelas.

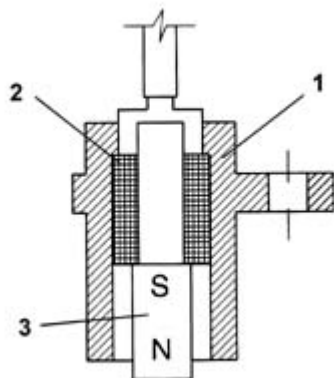
Características elétricas: resistência $1134 \div 1386 \Omega$ a 20°C .

A distância prescrita (entreferro), para obter sinais corretos, entre a extremidade do sensor e a roda fônica deve estar compreendida entre $0.5 \div 1.5 \text{ mm}$.



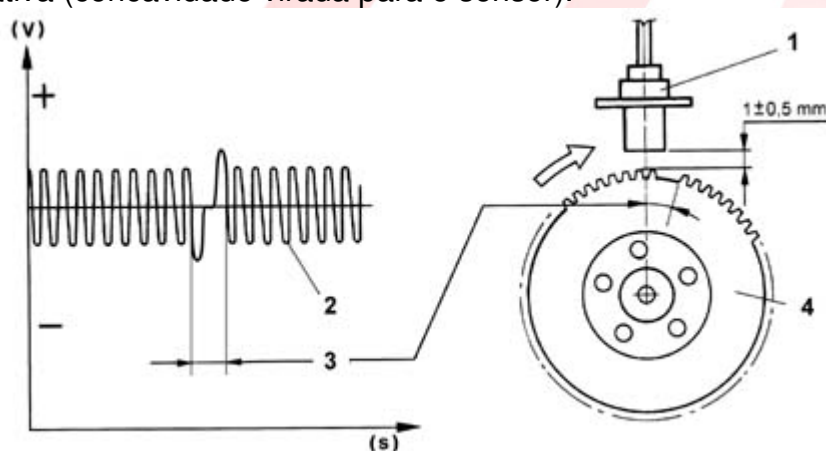
Constituição

O sensor é constituído por uma bainha tubular (1) no interior da qual se encontra um magneto permanente (3) e um enrolamento elétrico (2).



Funcionamento

O fluxo magnético criado pelo magneto (3) sofre, por causa da passagem dos dentes da roda fônica, oscilações conseqüentes da variação de entreferro. Estas oscilações induzem uma força eletromotora no enrolamento (2) em cujos cabos se encontra uma tensão alternativamente positiva (dente virado para o sensor) e negativa (concavidade virada para o sensor).



- 1, Sensor
- 2, Sinal em saída
- 3, Sinal correspondente aos dois dentes em falta
- 4, Polia da árvore de manivelas com roda fônica

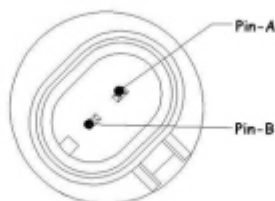
O valor de pico da tensão à saída do sensor depende, em igualdade com outros fatores, da distância entre sensor e dente (entreferro).

Na roda fônica estão localizados sessenta dentes, dois dos quais são retirados para criar uma referência: o passo da roda corresponde assim a um ângulo de 6° (360° a dividir por 60 dentes).



O ponto de sincronismo é reconhecido no final do primeiro dente a seguir ao espaço dos dois dentes em falta: quando este transita sob o sensor, o motor encontra-se com o par de pistões 1-4 a 114° antes do PMS.

Ligações elétricas



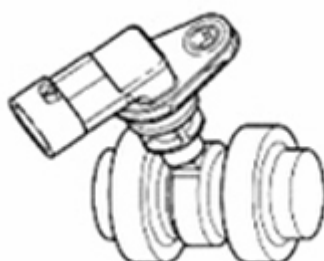
Pino A, Sinal +
Pino B, Sinal –

SENSOR DE FASE

Características

O sensor de fase do tipo de efeito "Hall" é utilizado pela centralina de injeção conjuntamente com o sinal de rotações e P.M.S. para reconhecer a posição dos cilindros e determinar o ponto de injeção e de ignição.

O sensor de fase está colocado na cabeça superior no alojamento específico e está virado para a árvore de cames lado admissão.



Uma camada semicondutora percorrida por corrente, imersa num campo magnético normal (linhas de força perpendiculares ao sentido da corrente), gera nos seus cabos uma diferença de potencial conhecida como tensão de "Hall".

Se a intensidade da corrente permanecer constante, a tensão gerada depende apenas da intensidade do campo magnético; é portanto suficiente que a intensidade do campo magnético varie periodicamente para obter um sinal elétrico modulado, cuja frequência é proporcional à velocidade com que muda o campo magnético.

Para obter esta mudança é feita variar a distância entre o sensor e a roda fônica no eixo de cames da admissão, neste caso é aproveitada a marca de referência para a sincronização da distribuição.

Características elétricas

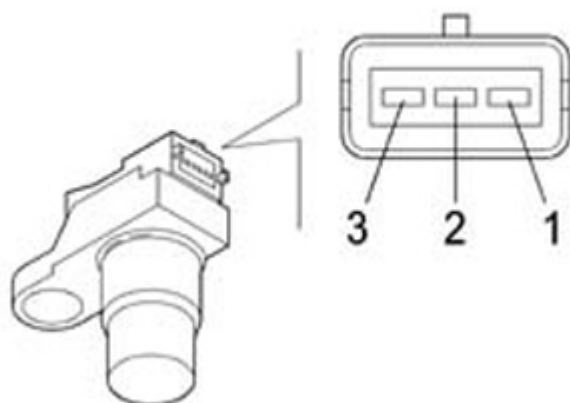
Tensão de alimentação: 5V +/- 10%

Tensão máxima: 16V



O sensor é alimentado diretamente pela centralina de injeção.

Ligações elétricas



Pino 1, Massa

Pino 2, Sinal

Pino 3, Alimentação 5V

POTENCIÓMETRO DO PEDAL ACELERADOR

Características

O pedal do acelerador está equipado com dois potenciômetros integrados:

- um principal
- um de segurança.

A centralina de injeção ativa as seguintes estratégias de "recovery" nas seguintes condições:

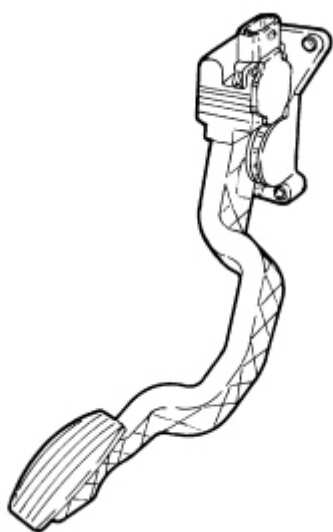
- em caso de avaria de um dos dois potenciômetros a centralina utiliza a pista restante, sem limitar o torque, e controla a sua plausibilidade com o interruptor do freio.
- em caso de avaria completa dos dois potenciômetros, exclui a abertura da borboleta.

Funcionamento

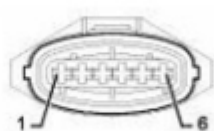
O sensor é constituído por uma carcaça, fixada ao suporte do pedal do acelerador, no interior da qual, em posição axial, está colocado um eixo ligado ao potenciômetro de dupla pista.

No eixo, uma mola helicoidal garante a resistência justa à pressão enquanto que uma segunda mola garante o retorno ao descanso.





Ligações elétricas



- Pino 1, Alimentação 5V potenciômetro 2
- Pino 2, Alimentação 5V potenciômetro 1
- Pino 3, Massa potenciômetro 1
- Pino 4, Sinal potenciômetro 1
- Pino 5, Massa potenciômetro 2
- Pino 6, Sinal potenciômetro 2

CORPO DE BORBOLETA

Características

Está montado no coletor de admissão e regula a quantidade de ar aspirado pelo motor. Em função do sinal proveniente do potenciômetro do pedal do acelerador, a centralina de injeção comanda a abertura da borboleta através de um motor elétrico de corrente contínua integrado no corpo de borboleta.

A abertura da borboleta ocorre de 0° a 80° compreendendo portanto a regulação da lenta

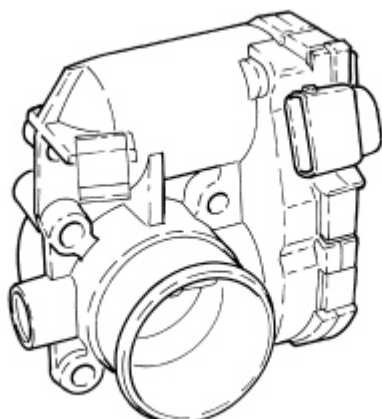
O corpo de borboleta possui dois potenciômetros integrados para que se controlem um ao outro.

Em caso de avaria dos dois potenciômetros ou de falta da alimentação, em função da posição do pedal acelerador, a centralina reduz o torque do motor:

- carregado a fundo, corta a alimentação a um ou mais pistões até atingir um regime máximo de 2500 r.p.m.
- nas posições intermédias, corta a alimentação a um ou mais pistões, até atingir um regime inferior a 1200 r.p.m.



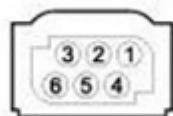
A substituição do corpo de borboleta ou da centralina de injeção ou do coletor do ar, pede a execução do procedimento de auto-adaptação.



Funcionamento

A centralina de injeção comanda a borboleta motorizada com base no pedido do pedal do acelerador; a esse está ligado um potenciômetro que envia um sinal de tensão à centralina, onde é elaborado e produz leis de abertura mais ou menos acentuadas.

Ligações elétricas



- Pino 1, Massa motor elétrico abertura da borboleta
- Pino 2, Massa potenciômetros TPS1 e TPS2
- Pino 3, Positivo 5V potenciômetros TPS1 e TPS2
- Pino 4, Positivo motor elétrico abertura da borboleta
- Pino 5, Sinal potenciômetro TPS2
- Pino 6, Sinal potenciômetro TPS1

SENSOR DE PRESSÃO E DE TEMPERATURA DO AR ASPIRADO

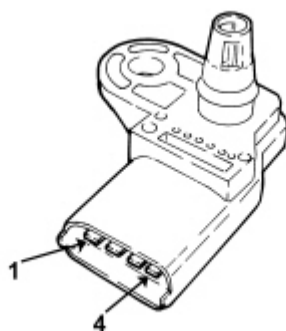
Características

O sensor de pressão e de temperatura do ar aspirado é um componente integrado que tem a função de registrar a pressão e a temperatura do ar no interior do coletor de admissão.

Ambas as informações servem para a centralina de injeção definir a quantidade de ar aspirado do motor, esta informação é portanto utilizada para o cálculo do tempo de injeção e do ponto de ignição.

O sensor está montado no coletor de admissão





Constituição

O sensor de temperatura do ar é constituído por um termistor NTC (Coeficiente de Temperatura Negativo). A resistência apresentada pelo sensor diminui quando a temperatura aumenta.

O circuito de entrada da centralina realiza uma repartição da tensão de referência de 5 Volt entre a resistência do sensor e um valor fixo de referência, obtendo uma tensão proporcional à resistência, portanto à temperatura.

O elemento sensível do sensor de pressão é constituído por uma ponte de Wheatstone serigrafada numa membrana em material cerâmico. Numa faixa da membrana está presente o vácuo absoluto de referência, enquanto que na outra faixa atua a depressão presente no coletor de admissão.

O sinal (de natureza piezoresistiva) derivado da deformação que sofre a membrana, antes de ser enviado à centralina de controle do motor, é amplificado por um circuito eletrónico contido no mesmo suporte que aloja a membrana cerâmica.

O diafragma, com o motor desligado, flete em função do valor da pressão atmosférica; obtém-se, assim, com chave inserida, a informação exata da altitude.

Durante o funcionamento do motor o efeito da depressão procura uma ação mecânica na membrana do sensor, que flete fazendo variar o valor das resistências.

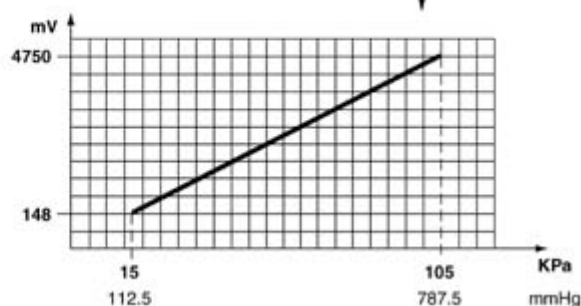
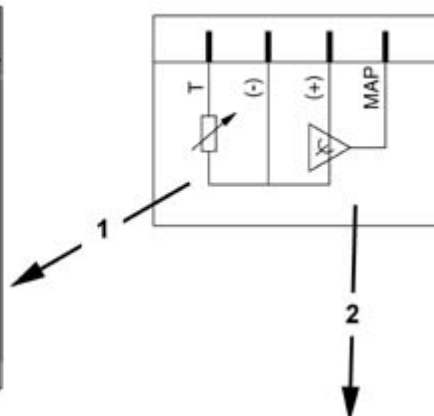
Dado que a alimentação é mantida rigorosamente constante (5V) pela centralina, variando o valor das resistências, varia o valor da tensão à saída.

Características elétricas

A figura seguinte ilustra as características elétricas do sensor.



T °C	Ω	T °C	Ω
-40*	49.933	+60	0.578
-30	26.628	+70	0.419
-20	15.701	+80	0.309
-10	9.539	+85	0.263
0	5.959	+90	0.231
+10*	3.820	+100	0.176
+20	2.509	+110	0.135
+25	2.051	+120	0.105
+30	1.686	+125	0.092
+40	1.157	+130	0.083
+50	0.810		



- 1, Sensor de temperatura do ar
2, Sensor de pressão do ar aspirado

Ligações elétricas



Pino 1, Massa

Pino 2, Sinal sensor de temperatura do ar

Pino 3, Alimentação 5V

Pino 4, Sinal pressão do ar nos coletores de admissão

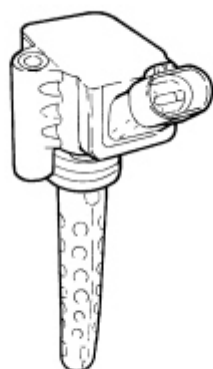
BOBINAS DE IGNIÇÃO

Constituição

As bobinas estão ligadas diretamente às velas e são do tipo de "PLUG TOP", constituídas por um núcleo magnético interno formado por um pacote de lamelas em aço de silício, disposto ao longo do eixo da bobina e pelos roletes secundário e primário, em que estão colocados os enrolamentos elétricos, coaxiais com o núcleo magnético.

Os enrolamentos estão inseridos num cartucho de plástico estampado, em que se encontra o conector de baixa tensão e o casquilho de fixação na cabeça do motor, e isolados por imersão numa resina epoxídica que é caracterizada por ótimas propriedades dielétricas, mecânicas e também térmicas estando as bobinas expostas a temperaturas elevadas. A proximidade do primário do núcleo magnético reduz as perdas de fluxo magnético dando o máximo acoplamento no secundário.





A cabeça da bobina está ligada à vela através de um capuz em borracha silicônica em que está contida uma mola que providencia a transferir a tensão de enrolamento secundário ao terminal da vela.

As bobinas são comandadas diretamente pela centralina de injeção de modo seqüencial e fasado.

A centralina fecha à massa o circuito de alimentação do primário criando assim um forte campo magnético no próprio primário. Quando o circuito do primário é aberto, é gerada por indução, uma alta tensão no secundário.

A alta tensão descarrega-se para a massa do motor através dos elétrodos da vela de ignição gerando a faísca que incendeia a mistura ar-combustível.

Características elétricas:

Resistência do circuito primário: $0.53 \Omega \pm 5\%$ a 23°C

Resistência do circuito secundário: $8100 \Omega \pm 5\%$ a 23°C .

Corrente nominal no primário: 7.3 A

Tensão no secundário: 27 kW

Ligações elétricas



Pino 1, Ligação à massa do motor do circuito secundário

Pino 2, Alimentação + 12V circuito primário

Pino 3, Comando à massa da centralina do circuito primário

Sensor de velocidade do veículo

Características

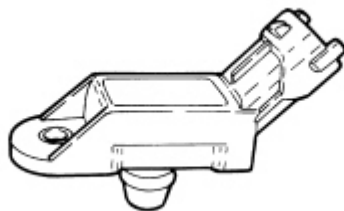
O sinal de velocidade veículo é gerado pela centralina ABS e enviado para a centralina de controle motor através da rede CAN.

SENSOR DE PRESSÃO TURBO

Características

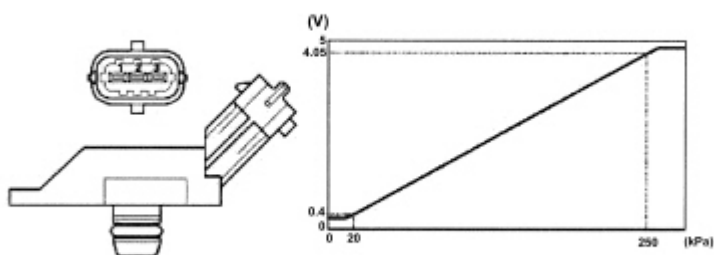


O sensor de pressão turbo é constituído por uma ponte Wheatstone serigrafada numa membrana em material cerâmico e é utilizado pela centralina para registrar a pressão de sobrealimentação a jusante do intercooler.



O sensor está montado na tubagem rígida de admissão colocada antes da válvula com borboleta motorizada.

A centralina utiliza o sinal proveniente do sensor para gerir a pressão de sobrealimentação e para calcular a massa de ar necessária à sucessiva dosagem do combustível.



Pino 1, Alimentação 5V

Pino 2, Massa sinal

Pino 3, Sinal da pressão do turbo

ELECTROVÁLVULA SHUT-OFF

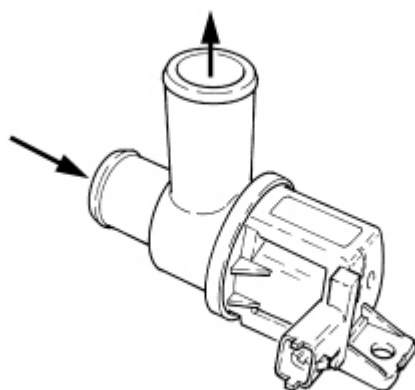
Características

É uma válvula de by-pass que integra uma válvula On/Off de tipo com solenóide comandada eletricamente pela centralina.

A eletro válvula de shut-off permite limitar as sobrepressões na conduta a jusante do compressor em correspondência com um fechamento repentino da borboleta após a manobra de desaceleração.

Estas sobre pressões podem criar folgas na turbina do turbocompressor, provocando uma diminuição das prestações e instaurando fortes vibrações e rumor.

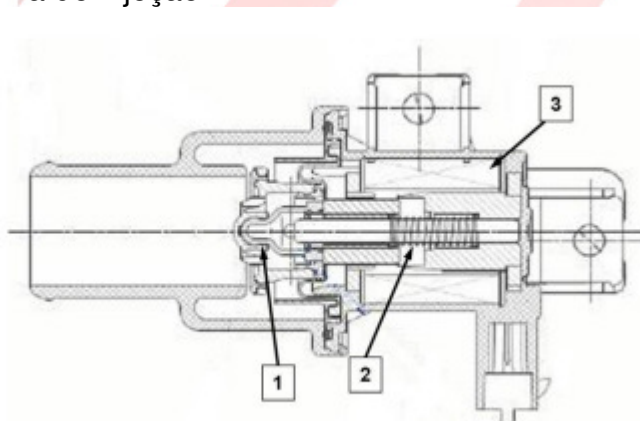




A eletro válvula shut-off está montada num suporte adequado próximo do corpo de borboleta.

Funcionamento

A eletro válvula é constituída por um corpo que aloja uma válvula mecânica de membrana (1) dotada de mola de chamada (2) e por um eletromagneto (3) alimentado pela centralina de injeção.



Em fase de desaceleração a centralina de injeção alimenta o eletromagneto (3) que puxa para si a válvula mecânica (1) a qual abre um by-pass e descarrega a montante do turbocompressor, a pressão em excesso da tubulação de admissão.

Características elétricas

Tensão de alimentação: 12 V

Tensão de funcionamento: 8V - 16V

Absorção de corrente: 1.4A (a 13V e 25 °C)

Ligações elétricas

Pino 1, Alimentação + 12V

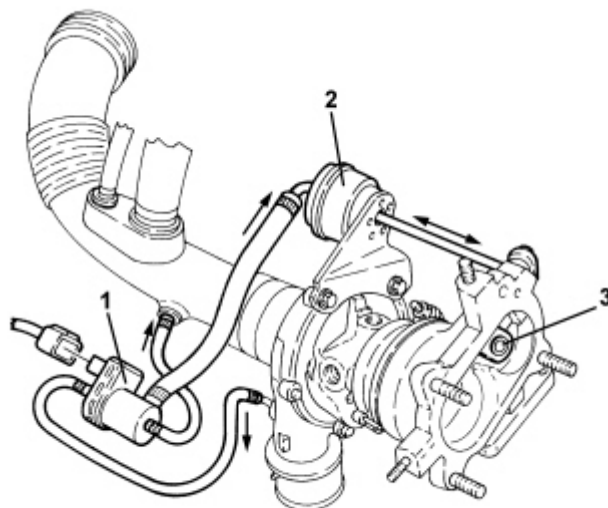
Pino 2, Comando à massa da centralina de injeção

ELECTROVÁLVULA WASTE GATE

Características



A eletro válvula Waste-Gate é utilizada pela centralina de injeção para gerir a pressão do turbo com uma ação direta através de ligações pneumáticas com um atuador no turbocompressor.



1. Eletro válvula
2. Atuador
3. Válvula Waste-Gate

A eletro válvula é constituída por um corpo em material plástico que recolhe um obturador e um eletromagneto.

Está ligada através de tubagens flexíveis a:

- saída do turbocompressor (tomada de alta pressão)
- atuador da válvula Waste-Gate
- tubagem de admissão de ar do turbocompressor (escape pressão de ar em excesso).

A centralina de injeção através do sensor de pressão do turbo mede a pressão de sobrealimentação em todos os campos de funcionamento do motor. Se esta pressão supera os valores pré-estabelecidos, a centralina intervém na eletro válvula alimentando o eletromagneto o qual atrai a si um obturador, liberta a passagem da alta pressão para o atuador permitindo assim a abertura da válvula Waste-Gate.

Uma vez terminada a ação de regulação, o eletromagneto não é mais alimentado e a alta pressão descarrega-se a montante do turbocompressor.

Características elétricas

Resistência de enrolamento do eletromagneto: 30 Ohm +/- 10% a 20 °C

Ligações elétricas

Pino 1, Comando à massa da centralina

Pino 2, Alimentação + 12V

