

SISTEMA DE INJEÇÃO E IGNIÇÃO ELETRÔNICA

- 5NR -

DRIVE BY WIRE



APLICAÇÃO: LINHA RENAULT 1.0 L - 16V

SISTEMA DE INJEÇÃO E IGNIÇÃO ELETRÔNICA 5NR

APLICAÇÃO:

VEÍCULOS

SIGLAS

DATA

TWINGO CX MEC
CLIO CX MEC

D4D 1,0 L

A PARTIR DE
JANEIRO 2001

PARTICULARIDADES DA MOTORIZAÇÃO D4D

- Controle da posição da borboleta.
- Aprendizado do batente e de posição quando houver substituição da borboleta.
- Diagnostico do comando de torque do motor.
- Controle das estratégias de aceleração, desaceleração e corte de injeção.
- Estratégias de emergência pilotadas por um dispositivo de segurança integrado em um sistema chamado **SAFETY**.

PARTICULARIDADES DA MOTORIZAÇÃO D4D

**SISTEMA DE INJEÇÃO SEM RETORNO, COM REGULADOR 3,5 BAR
MAGNETI MARELLI INCORPORADO NA BOMBA DE COMBUSTÍVEL**

Papel do regulador de pressão:

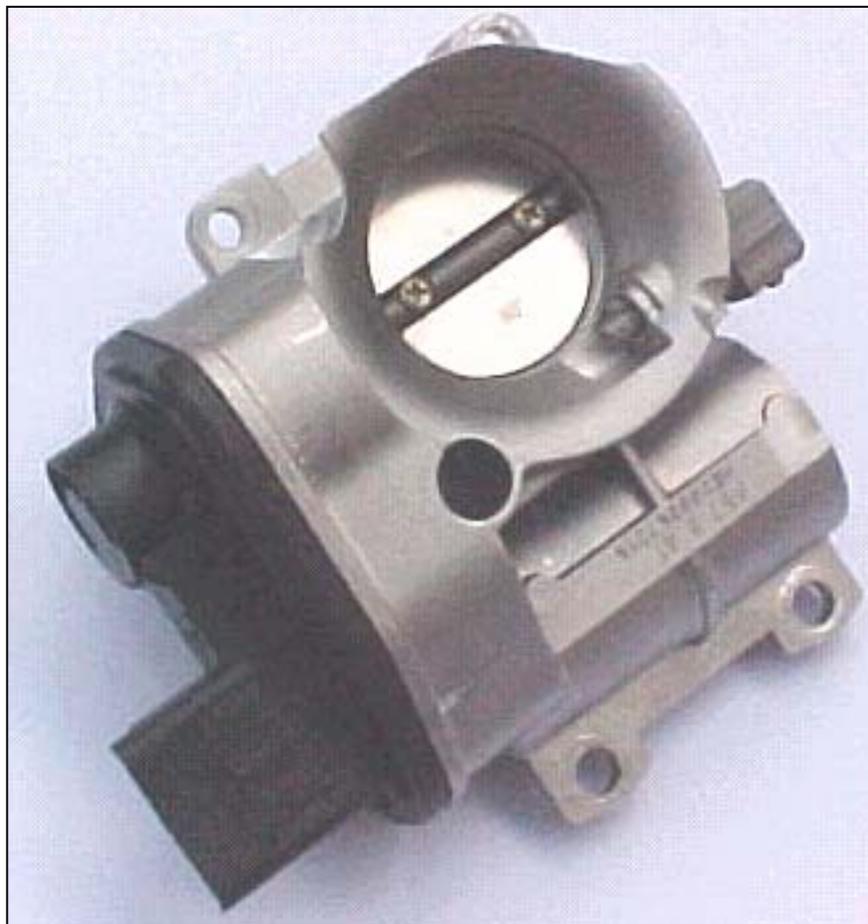
- Manter uma pressão de alimentação constante durante o funcionamento do motor;
- Manter uma pressão residual (duração limitada) durante a parada do motor para facilitar as partidas a quente.

PARTICULARIDADES DA MOTORIZAÇÃO D4D

CORPO DE BORBOLETA MOTORIZADO PASSIVO COM DC MOTOR (DE CORRENTE CONTÍNUA)

- Fundidos em alumínio sob pressão.
- Borboleta com abertura positiva na posição de repouso, permitindo um funcionamento de rotação mínimo (em torno de 1400 rpm) do motor para retornar à concessionária em caso de problemas.
- Sensor de temperatura de ar integrado.
- Sensor de posição de borboleta com dois potenciômetros implantados no corpo de borboleta: transmitem a central tensões variáveis em função da posição da borboleta (uma crescente com o ângulo, a outra decrescente).

CORPO DE BORBOLETA MOTORIZADO PASSIVO COM DC MOTOR (DE CORRENTE CONTÍNUA)



ACELERADOR ELETRÔNICO



COLETOR INTEGRADO (Motor coletor integrado)

- **O COLETOR INTEGRADO INCLUI OS SEGUINTE CONJUNTOS :**
 - Tampa do cabeçote e central eletrônica.
 - Coletor de admissão, corpo de borboleta motorizado, sensor integrado, chicote elétrico com “conector superior”.
 - Tubo de distribuição de combustível e bicos injetores.
 - Bobina de ignição.

COLETOR INTEGRADO (Motor coletor integrado)



CARACTERÍSTICAS DA CENTRAL 5NR

- Processador CERBERUS seqüenciado 33 Mhz
- Tecnologia híbrida (volume reduzido)
- Conector CMC com 96 vias (2 módulos de Conexão Modular)
- Flash - Eprom (estocagem dos programas)
- Telecarregamento da Eprom
- Injeção multiponto seqüencial múltipla nos 4 Cilindros
- Ignição estática com 2 bobinas de ignição (Monobloco)
- Gestão do arrefecimento motor
- Desenvolvido em conformidade com a norma US 87 (Emissões de gases)
- Sonda de oxigênio (US 87 MERCOSUL)
- Processador de monitoramento para a segurança do funcionamento
- Comunicação linha CAN com os sistemas associados.

RESUMO DAS ENTRADAS DA CENTRAL 5NR

- Bateria
- Conector de diagnóstico
- Sensor de Detonação
- Sensor de temperatura da água do motor
- Sensores de posição do pedal do acelerador
- Corpo de borboleta motorizado
- Relê atuadores e + VBR
- Sensor de velocidade do veículo
- Central Caixa de Câmbio Robotizada
- Sensor de pressão da direção hidráulica
- Interruptor de freio
- Central de Climatização opcional
- Imobilizador eletrônico VERLOG
- Sensor de rotação do motor
- Sensor de pressão absoluta
- Sonda de Oxigênio

RESUMO DAS SAÍDAS DA CENTRAL 5NR

- Conector de diagnóstico
- Indicador de diagnóstico
- Bobinas de ignição
- Eletroválvula de purga do cânister
- Corpo de borboleta motorizado
- Relê atuadores e + VBR
- Bicos injetores
- Sonda de Oxigênio
- Grupo de eletroventiladores
- Central da caixa de câmbio robotizada
- Conta-giros
- Bomba de combustível
- Velocímetro
- Computador de bordo
- Central de Climatização

CENTRAL DE INJEÇÃO E IGNIÇÃO 5NR

Utilizando as informações recebidas pelos diferentes sensores e sonda, a central 5NR realiza as funções para o **Cálculo do tempo de injeção (T_j)**

A quantidade de gasolina injetada é proporcional ao tempo de abertura dos bicos injetores, determinado mediante dois parâmetros principais:

- **Rotação do motor (sensor de rotação);**
- **O nível de carga do motor (rendimento de aspiração).**

CENTRAL DE INJEÇÃO E IGNIÇÃO 5NR

O RENDIMENTO DE ASPIRAÇÃO É CALCULADO :

- Pela medida da pressão absoluta no coletor de admissão;
- Pela correção em função da temperatura do ar;
- Pela correção da $P_{atm.}$;
- Pelo avanço de ignição do motor.

CENTRAL DE INJEÇÃO E IGNIÇÃO 5NR

A QUANTIDADE DE GASOLINA A SER INJETADA É DETERMINADA:

- A partir da estimativa de enchimento do motor e pelo cálculo de rendimento de aspiração.

CORRIGIDA PELOS SEGUINTE FATORES:

- Correção auto-adaptativa para realinhar o controle do enriquecimento.
- Compensação da quantidade de gasolina trazida pelo cânister.
- Compensação do combustível residual presente no coletor de admissão.
- Regulagem da mistura.

CENTRAL DE INJEÇÃO E IGNIÇÃO 5NR

Utilizando as informações recebidas pelos diferentes sensores e sonda, a central realiza as funções para o **Cálculo do avanço e do comando da ignição em função dos parâmetros que seguem :**

- Rotação do motor
- Estado térmico do motor
- Massa de ar absorvida (rendimento da aspiração)
 - Sensores de temperatura e pressão absoluta
 - Sensor de rotação
- Detecção de detonação
- Estado do compressor de climatização
- Sensor da direção hidráulica
- Marcha engatada (Quando utilizar caixa de câmbio robotizada)
- Tensão da bateria

CENTRAL DE INJEÇÃO E IGNIÇÃO 5NR

TRANSMISSÃO DE TORQUE

- Esta estratégia, baseada no controle do torque motor, satisfaz as necessidades dos demais sistemas que requerem uma ação sobre o mesmo:
 - A Cx R
 - A regulagem da marcha lenta
 - Controle de tração (ESP, ABS...)
 - A regulagem da velocidade do veículo

- A escolha da estratégia da transmissão de torque, é adotada pelo sistema 5NR, quando o veículo utilizar uma caixa de câmbio rototizada (Cx R) opcional.

CENTRAL DE INJEÇÃO E IGNIÇÃO 5NR

TRANSMISSÃO DE TORQUE

O torque é controlado simultaneamente:

1. Pelo ar.

- » Cálculo do torque objetivo
- » Transformação em quantidade de ar
- » Pilotagem do corpo de borboleta (com servocontrole de posição)

2. Pelo avanço.

- » Cálculo do rendimento de avanço

Que permite modular o torque feito com o ar.

CENTRAL DE INJEÇÃO E IGNIÇÃO 5NR

ASSEGURA IGUALMENTE AS FUNÇÕES QUE SEGUEM:

Funções internas:

- Alimentação de seus sensores (relê de alimentação)
- Alimentação de combustível (bomba de combustível)
- Aquecimento da sonda de oxigênio
- Purga do cânister (eletroválvula de purga do cânister)
- Compensação de torque no batente da direção (sensor direção hidráulica).

CENTRAL DE INJEÇÃO E IGNIÇÃO 5NR

ASSEGURA IGUALMENTE AS FUNÇÕES QUE SEGUEM:

Funções externas:

- Informação da rotação do motor
- Informação do consumo de combustível
- Indicadores de diagnóstico
- Diálogo com TESTER PLUS
- Informação da velocidade do veículo utilizada conforme a versão
- Diálogo com as demais centrais do veículo via linha CAN
- Imobilizador do motor VERLOG
- Arrefecimento do motor
- Autorização engate do compressor de climatização
- Regulagens da velocidade do veículo (CLIO FASE 2)
- Reconhecimento automático das configurações (opções) dos veículos permitindo uma versão de software única.

CENTRAL DE INJEÇÃO E IGNIÇÃO 5NR

ESTRATÉGIAS DE FUNCIONAMENTO

Os 4 bicos injetores são comandados simultâneos durante a partida para reconhecimento do cilindro N° 1 (sistema de fase software). Durante o arranque é produzida uma diminuição temporária da injeção de combustível no cilindro N° 1 para a detecção de variação de rotação e reconhecimento da correta fase dos cilindros, para realização da correta injeção seqüencial de combustível

Objetivo:

A Quantidade de gasolina a ser injetada é gerida:

- Em função do ponto de funcionamento do motor
- Para impor um certo lambda objetivo

CENTRAL DE INJEÇÃO E IGNIÇÃO 5NR

ESTRATÉGIAS DE FUNCIONAMENTO

Várias outras correções são igualmente aplicadas durante o funcionamento, em função das variações:

- Do estado térmico do motor (sensor de temperatura da água).
- Das condições de funcionamento (marcha lenta, estabilizado, plena carga, regimes transitórios, corte da injeção).
- Da pressão.
- Da tensão da bateria.
- Da aspiração.
- Da informação da sonda de oxigênio.
- Da correção dos parâmetros auto-adaptativos.

CENTRAL DE INJEÇÃO E IGNIÇÃO 5NR

ESTRATÉGIAS DE FUNCIONAMENTO

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.

CENTRAL DE INJEÇÃO E IGNIÇÃO 5NR

ESTRATÉGIAS DE FUNCIONAMENTO

Power-Latch:

O Power-Latch é uma manutenção programável (02 minutos) da alimentação 12V da central após corte da ignição, necessária para algumas estratégias:

- Fechamento da válvula do cânister para evitar a auto combustão.
- Enriquecimento após partida a quente em função da duração do Power-Latch.
- Memorização em EEPROM de todos os auto-adaptativos e dos códigos de defeitos geridos pelo diagnóstico e o **safety**.

CENTRAL DE INJEÇÃO E IGNIÇÃO 5NR

COMANDO DA VÁLVULA CÂNISTER

Estratégia:

A central estima pelo desvio da sonda lambda a carga do cânister e opera uma diminuição do tempo de injeção a fim de compensar os vapores de gasolina provenientes do cânister.

Distinguem-se vários modos de purga do cânister:

- Purga nos modos Estabilizado e Aceleração.
- Purga Cega (ciclo aberto): aplica-se em plena carga e em modo de emergência.
- Não há purga durante as desacelerações.

CENTRAL DE INJEÇÃO E IGNIÇÃO 5NR

CONTROLE DA DETONAÇÃO:

Componente:

Sensor de Detonação, Determinação do Cilindro 1

Comando:

Mediante leitura da central por intermédio do sensor de detonação do ruído motor a partir de um limite de rotação e do rendimento de aspiração.

ESTRATÉGIA:

Na presença de detonação, a central efetuará uma retirada do avanço, individualmente por cilindro, assim como uma correção na mistura a partir de uma rotação limite, a fim de proteger o aumento da temperatura da câmara de combustão e do catalisador.

CENTRAL DE INJEÇÃO E IGNIÇÃO 5NR

COMANDO DO AR CONDICIONADO:

COMANDO:

A central comanda, a partir do acionamento da Climatização, o relé para permitir o atracamento do compressor.

ESTRATÉGIA:

Ao solicitar a **Clim ON**, a central opera comandos sobre:

- a instrução de rotação em marcha lenta (mais elevada de 50 a 100 rpm conforme versão);
- o débito de ar e o avanço para compensar o aumento de carga sobre o motor e obter a rotação adequada;

CENTRAL DE INJEÇÃO E IGNIÇÃO 5NR

FUNCIONAMENTO EM REGIMES TRANSITÓRIOS EM FUNÇÃO DO COMBUSTÍVEL RESIDUAL

Componentes: Corpo de borboleta, Sensores de posição da borboleta, sensor de temperatura da água, sensor de rotação, sensor de pressão.

OBJETIVO: O objetivo da gestão dos transitórios é de compensar os fenômenos que causam diferenças de mistura durante as diversas fases de funcionamento do motor.

As causas são divididas em dois grupos:

- os erros de cálculo da quantidade de ar aspirada pelo motor (ex.: pressão vista pelo sistema não corresponde à pressão verdadeira no coletor de admissão).
- os fenômenos de deposição / evaporação de gasolina que influenciam na mistura instantânea em função do que ocorreu antes.

CENTRAL DE INJEÇÃO E IGNIÇÃO 5NR

CONTROLE DE ESTABILIDADE DA MARCHA LENTA

Implantação da **ESTRATÉGIA LQI (LINEAR QUADRATIC INTEGRAL)**

Estratégia desenvolvida pela Magneti Marelli baseada na gestão do AVANÇO e do AR, a fim de compensar qualquer incremento de torque solicitado ao motor para manter a rotação de marcha lenta no seu nível correto.

CONTROLE DA ESTABILIDADE DURANTE OS TRANSITÓRIOS

Implantação da **ESTRATÉGIA ANTI-SOLAVANCOS** na transmissão de torque.

Estratégia desenvolvida pela Magneti Marelli baseada na ação rápida sobre o avanço e na ação lenta sobre o ar para otimizar o prazer de condução.

CENTRAL DE INJEÇÃO E IGNIÇÃO 5NR

AMBIENTE CAN; “Controller Área Network”

A central 5NR integra a função CAN, que permite o diálogo entre as diferentes centrais que equipam o veículo.

Definição:

O CAN é:

- Um protocolo de comunicação serial, otimizado em relação ao sistema ISO/OSI e em relação às aplicações de sistemas em tempo Real.
- Um protocolo de transmissão de dados de alta velocidade (1M bits/s)

GESTÃO DOS DEFEITOS

MEMORIZAÇÃO DOS DEFEITOS

Os defeitos são memorizados em uma tabela cronológica de até dez elementos indicando:

- Componente defeituoso.
- Código de defeito DTC
- Estado e modo de defeito : Erro Presente ou Memorizado, com status associado (circuito aberto, curto-circuito + ou - conforme calibragens).
- Contextos associados permitindo conhecer as condições do sistema no momento do aparecimento do defeito:
 - T °C água, Pressão admissão, Rotação do motor, Ângulo pedal do acelerador, Avanço Cilindro 1, Estado Motor.

GESTÃO DOS DEFEITOS

MEMORIZAÇÃO DOS DEFEITOS

A ferramenta de diagnóstico **TESTER PLUS** gerencia os segmentos de diagnósticos fornecidos pela central, assim como os segmentos de parâmetros definidos pelo protocolo Keyword 2000.

Essas mesmas ferramentas asseguram igualmente:

- A leitura dos parâmetros da central.
- O apagamento dos códigos de defeitos memorizados.
- O realinhamento dos aprendizados dos auto-adaptativos.
- Teste dos Acionadores.
- A leitura dos mostradores de defeitos da Rede CAN.

CENTRAL DE INJEÇÃO E IGNIÇÃO 5NR

UM DEFEITO MEMORIZADO SERÁ APAGADO APÓS 40 WARM-CYCLES SEM REAPARECIMENTO DE DEFEITO.

Noção de WARM-UP CYCLE (CICLO DE AQUECIMENTO)

Um WARM-CYCLE é uma seqüência de funcionamento do veículo a partir de “Chave ON” até “Chave OFF”, durante a qual a temperatura da água aumenta acima de 22° C a partir de “Chave ON”, até a temperatura da água ultrapassar 70°C em antes de “Chave OFF”.

SAFETY

Os modos de emergências aplicados durante o funcionamento do motor, são determinados pelo sistema 5NR a partir das panes detectadas, a fim de garantir ao usuário do veículo uma perfeita segurança para controlar seu veículo.

São distinguidos vários níveis de estratégia **SAFETY**

SAFETY nível 1 (detecção de panes dos componentes)

SAFETY nível 2 (monitoramento da coerência dos sensores e da transmissão de torque)

SAFETY nível 3 (autoverificação da central)

O funcionamento do sistema terá suas reações reduzidas em função das panes, relacionadas com o acendimento do indicador de defeito ou indicador de defeito de gravidade 2.

A saída do modo de emergência aplicado será efetuado por uma Chave OFF/Chave ON.

CAMPO DE APLICAÇÃO dos NÍVEIS de SAFETY

SAFETY NÍVEL 1

COMPONENTES ENVOLVIDOS

- Sensores do pedal (perda de uma ou duas informações e teste de coerência sinal)
- Sensores de abertura da borboleta (perda de uma ou duas informações e teste de coerência sinal)
- Sensor de pressão absoluta (com pane dupla ligada quer à informação da abertura ou ao comando da borboleta)
- Comando elétrico do corpo de borboleta motorizado, servocontrole do comando e aprendizado da borboleta
- Coletor de admissão (teste de coerência entre pressão absoluta e rotação)
- Alimentações dos sensores
- Informação do freio ligada a um defeito no sensor do pedal de freio

>>>acendimento do indicador de gravidade 1

Treinamento 2003

CAMPO DE APLICAÇÃO dos NÍVEIS de SAFETY

SAFETY NÍVEL 2

COMPONENTES ENVOLVIDOS

-Central 5NR (anomalia nas memórias RAM, ROM, Memória salva, Microprocessador e Conversor)

>>> acendimento do indicador de gravidade 2

SAFETY NÍVEL 3

COMPONENTES ENVOLVIDOS

- Central 5NR (auto-monitoramento)

>>> acendimento intermitente do indicador de gravidade 2.

DIAGNOSE

