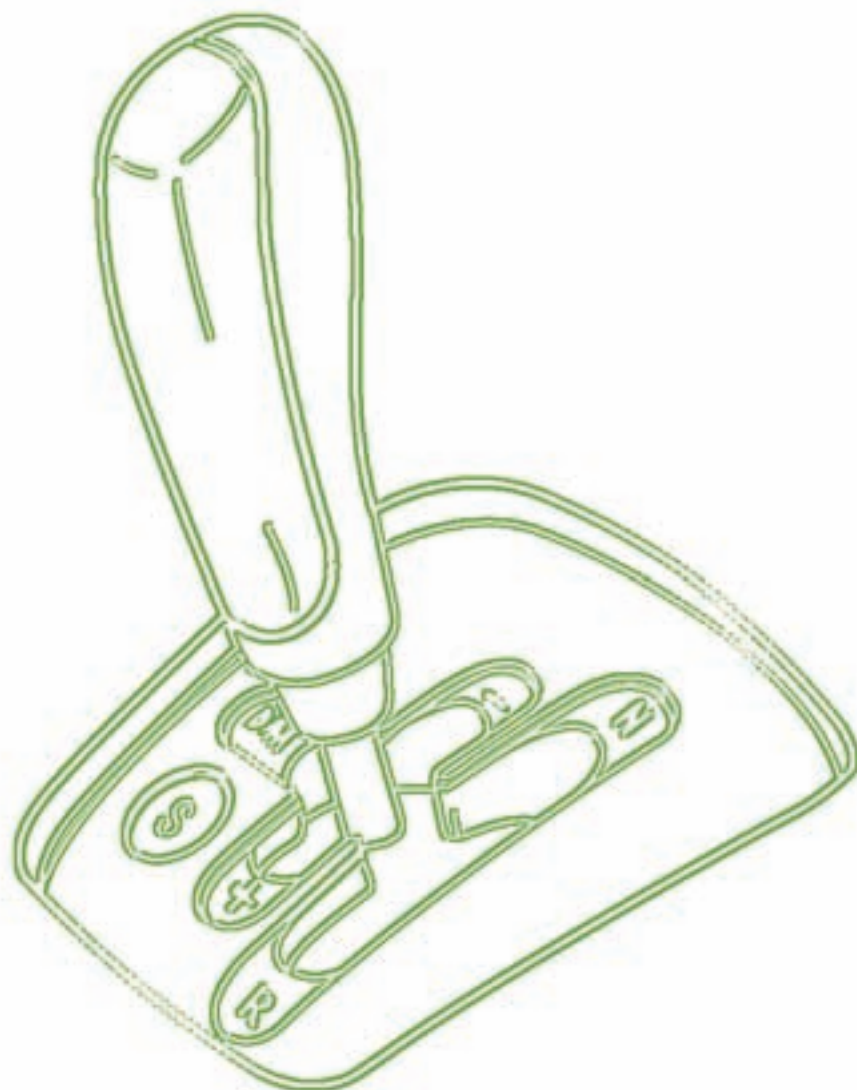


Câmbio Dualogic® Diagnóstico



Treinamento da Rede
Diretoria Comercial



Câmbio Dualogic®
Diagnóstico

ÍNDICE

Apresentação	05
Generalidades	06
Vantagens do sistema	07
Componentes do grupo eletrohidráulico	08
Grupo de potência	09
Grupo das eletroválvulas	12
Eletroválvulas EV1 e EV2	12
Eletroválvulas EV3 e EV4	13
Eletroválvula EVO	14
Atuador da embreagem CSC (<i>Clutch Slave Cylinder</i>)	17
Vista interna do grupo das eletroválvulas	17
Circuito hidráulico completo	18
NCD – Nó do Câmbio Dualogic®	19
Pin out do NCD	20
Arquitetura eletrônica	21
Sensores	22
Alavanca do comando do câmbio (joystick)	22
Borboletas do volante (opcional)	23
Sensores de posição dos atuadores de seleção e engate	24
Sensor de posição da embreagem (PLCD)	25
Sensor de pressão de óleo	27
Interruptor de freio	28
Sensor de rotação da árvore primária (rotação da embreagem)	28
Sensor de velocidade	29
Interruptor da porta do condutor	29
Sensor de temperatura do motor e sensor de temperatura do ar	29
Sensor de rotação do motor	30
Sensor de posição do pedal acelerador	30
Sinalizações para o condutor	30
Sinalização no quadro de instrumentos	30

Sinalização acústica	30
Funcionamento	31
Posições da alavanca de comando do câmbio (joystick)	31
Modo de funcionamento auto/manual	32
Modo NORMAL/SPORT	32
Fases da troca de marchas	33
Abertura da porta do veículo	34
Chave em stop	34
Chave em marcha/motor desligado	34
Partida do motor	34
Pós-partida	34
Arrancada e progressão	35
Desaceleração	35
Veículo em declives	35
Solicitação de mudança para NEUTRO	36
Solicitação de mudança para ré	36
Desligando o motor	37
Segurança do sistema	37
Procedimentos especiais	38
Sangria da embreagem	38
Despressurização do acumulador	38
Aprendizado do sensor de posição do atuador da embreagem (<i>kiss point</i>)	39
Auto-aprendizado de fim de linha/manutenção	39
Aprendizado das (novas) eletroválvulas	40
Auto-adaptação da embreagem (cálculo do desgaste da embreagem)	40
Cancelamento dos grupos de dados	41
Transferência de dados estatísticos	41
Aprendizado dos botões do volante	41
Chicote do conjunto eletrohidráulico	42
Esquema elétrico - Stilo Dualagic®	43
Códigos de falha	44
Relação dos termos de recovery	68
Dicionário	68
Caderno de Exercícios	71

Apresentação

Neste curso vamos tratar o funcionamento do Câmbio Dulongic® de maneira mais técnica, trabalhando as informações com foco no diagnóstico de inconvenientes e na solução de falhas.

Também será abordado o funcionamento do sistema na ótica do cliente final (usuário) para o entendimento das estratégias de funcionamento e para a correta operação do sistema.

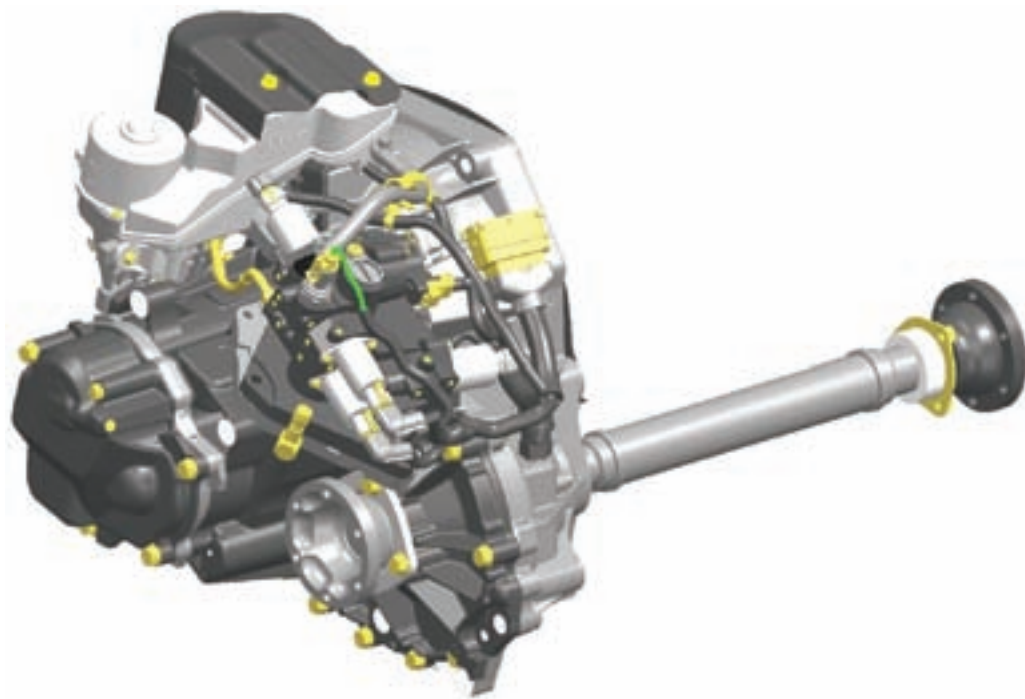
Bom estudo!

Generalidades

O câmbio Duallogic® é um sistema de transmissão automática gerenciado por uma unidade eletrônica chamada de NCD - Nó do Câmbio Duallogic® e traz como principais vantagens a melhoria do conforto ao dirigir e melhoria nos rendimentos dos componentes da transmissão.

O conjunto eletrohidráulico do câmbio Duallogic®:

- Na mudança de marchas
- No acionamento da embreagem
- Solicitação de torque de motor

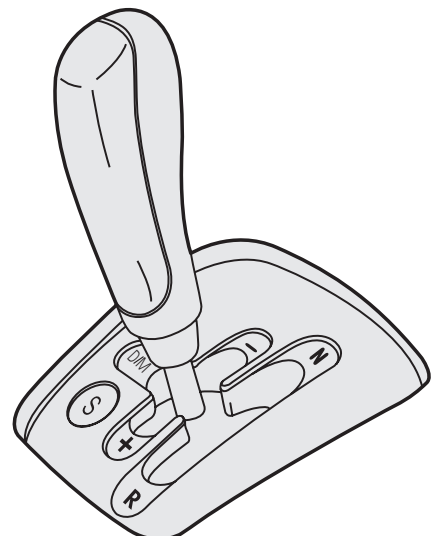


Os veículos equipados com o câmbio Duallogic® possuem uma alavanca de comando do câmbio do tipo joystick e não possuem pedal de embreagem.

O câmbio pode funcionar conforme duas modalidades:

MANUAL, na qual o motorista solicita diretamente a mudança de marcha através do acionamento do joystick ou das borboletas colocadas no volante.

AUTO, na qual o sistema decide quando efetuar a mudança de marcha.



Vantagens do sistema

- Disponibilidade de modo MANUAL ou AUTO
- Elevação no nível de segurança de direção através de um controle que previne os erros do motorista e impede o acionamento incorreto do sistema de transmissão
- Redução do consumo de combustível em até 5% quando opera em modo AUTO (ciclo urbano)
- Redução nas emissões de poluentes
- Prazer ao dirigir

Quadro comparativo entre o câmbio mecânico e a transmissão automática ou CVT e o câmbio Dualogic®:

	Câmbio mecânico	Câmbio Aut. ou CVT	Câmbio Dualogic®
Peso	0	--	-
Eficiência energética	0	-	0
Interrupção de torque na troca de marchas	0	++	+
Flexibilidade na estratégia de controle	0	++	++
Economia de combustível	0	--	+
Qualidade de troca de marchas	0	++	0
Sensação de esportividade	0	-	+
Custo do produto	0	--	-
Custo de manutenção	0	--	-

Legenda: O câmbio mecânico é tomado como referência. O atributo "+" significa vantagem sobre o câmbio mecânico. O atributo "--" significa desvantagem sobre o câmbio mecânico. O atributo "0" significa que não possui nem vantagem nem desvantagem sobre o câmbio mecânico.

Componentes do grupo eletrohidráulico

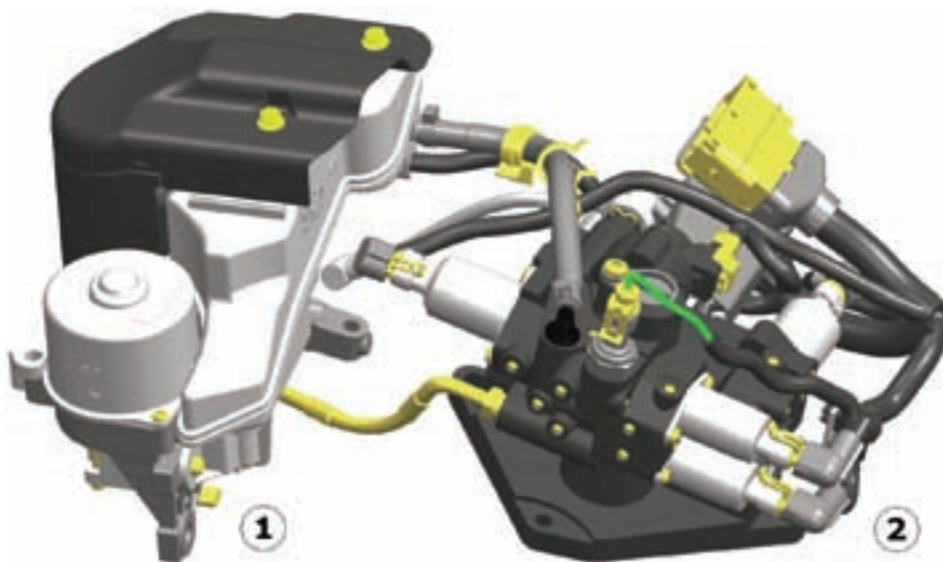
O grupo eletrohidráulico é um conjunto formado por 2 partes principais:

Grupo de potência

Constituído pelo reservatório de óleo, eletrobomba e acumulador de pressão. Possui a função de gerar e manter a pressão hidráulica necessária para o funcionamento do sistema.

Grupo das eletroválvulas

Possui a função de transformar a energia hidráulica (pressão gerada pelo grupo de potência) em movimento através do grupo de pistões de seleção e de engate de marchas. Estes pistões atuam diretamente no eixo de comando do câmbio.



Componentes

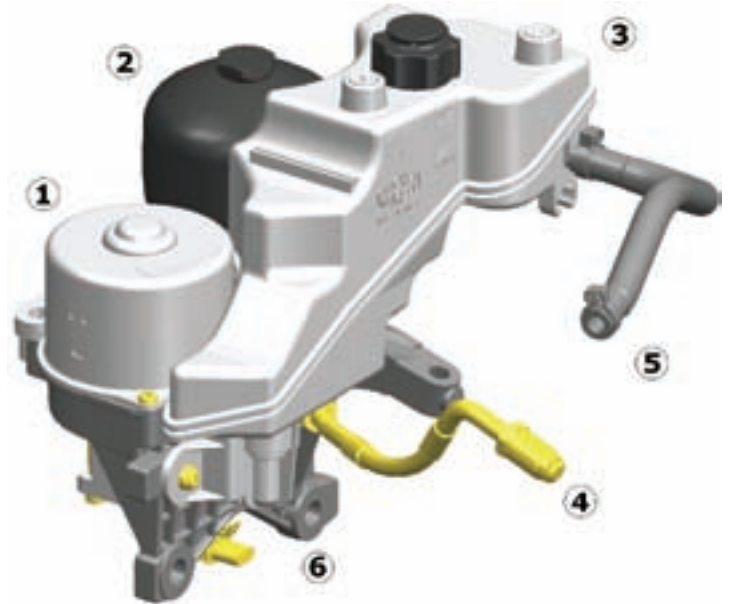
1. Grupo de Potência
2. Grupo das Eletroválvulas

Grupo de potência

O grupo de potência tem como função fornecer energia hidráulica para o acionamento da embreagem e da mudança de marchas. Os valores de pressão de linha de trabalho do sistema estão compreendidos entre 35 bar e 50 bar (a 20°C).

Componentes:

1. Eletrobomba de engrenagens
2. Acumulador de pressão
3. Reservatório de óleo
4. Tubo de envio de alta pressão
5. Tubo de retorno de óleo
6. Suporte de fixação

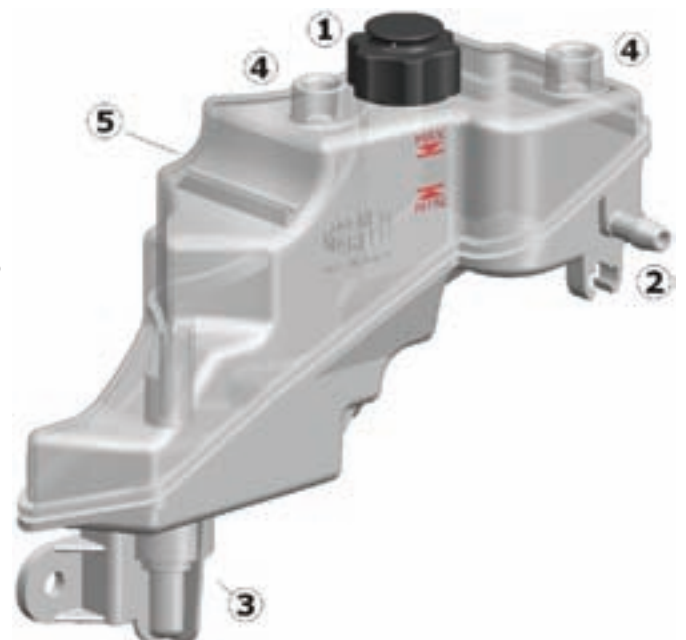


Reservatório de óleo

Possui a função de armazenar o óleo do sistema a baixa pressão.

Componentes

1. Tampa
2. Conexão de retorno de óleo
3. Conexão com a eletrobomba
4. Ressaltos para a fixação do defletor de óleo
5. Reservatório



Óleo hidráulico

O sistema Dualogic® é um sistema hidráulico fechado e não necessita de reabastecimento ou troca de óleo no seu período de vida. Apenas em condições especiais em que pode ocorrer a necessidade de substituição de componentes será necessário repor o óleo.



No reservatório de óleo estão presentes as marcas de nível máximo e nível mínimo, que devem ser verificadas em procedimentos de manutenção.

Características do óleo

Nome comercial: Tutela CS SPEED

Cor: amarela



Para verificar o nível de óleo será necessário executar o procedimento de despressurização do acumulador hidráulico. Este procedimento poderá ser executado com auxílio do aparelho rastreador (EDI).

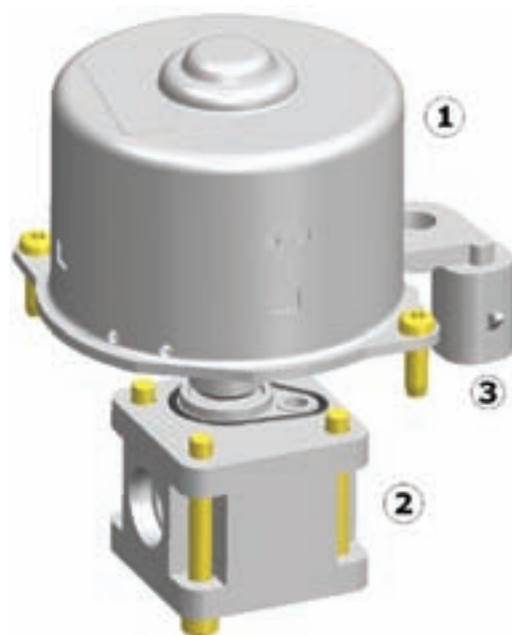
Eletrobomba

A eletrobomba é composta por uma bomba de engrenagens movida por um motor elétrico de corrente contínua.

A eletrobomba é ativada quando a pressão do sistema está abaixo do valor mínimo e é desativada quando a pressão supera o valor máximo.

Componentes

1. Motor elétrico
2. Bomba de engrenagens
3. Conector elétrico do motor



Acumulador hidráulico

O acumulador possui a função de manter uma reserva de energia hidráulica (pressão) para funcionamento dos atuadores mesmo que a eletrobomba esteja desligada.

Isto evita que a eletrobomba seja ligada a cada troca de marchas.



Defletor de óleo

O defletor de óleo possui a função de evitar que o óleo pressurizado no acumulador seja esguichado em partes quentes do motor em caso de ruptura do acumulador.

Isto eleva a segurança contra incêndio em caso de acidente.

Características dos Componentes

Componente	Característica
Óleo hidráulico	Nome comercial: Tutela CS SPEED Cor: amarela
Eletrobomba	Vazão específica é de 0,25 cm ³ /rotação
Pressão de trabalho	Entre 35 bar e 50 bar (a 20°C)

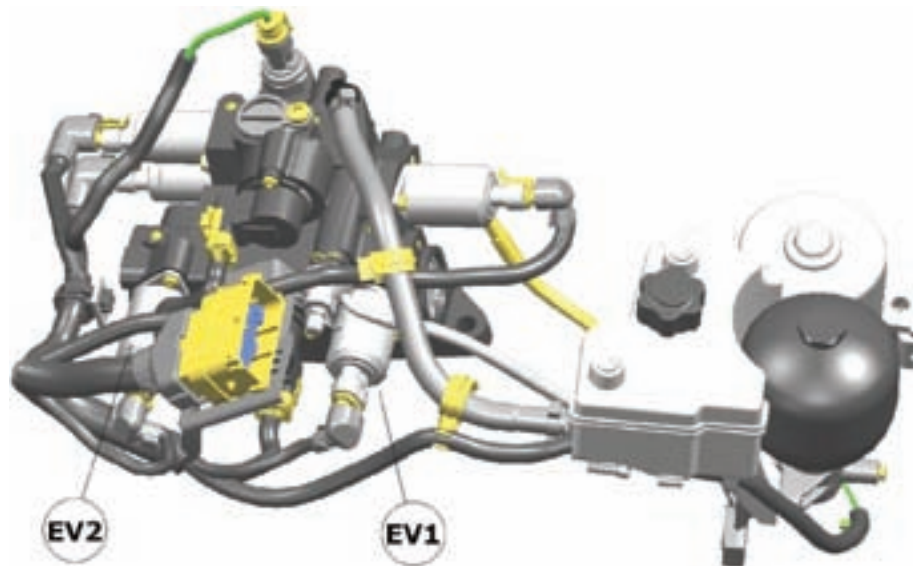
Grupo das eletroválvulas

Este subsistema possui as seguintes funções:

- Controlar o atuador da embreagem
- Controlar a seleção, engate e desengate das marchas

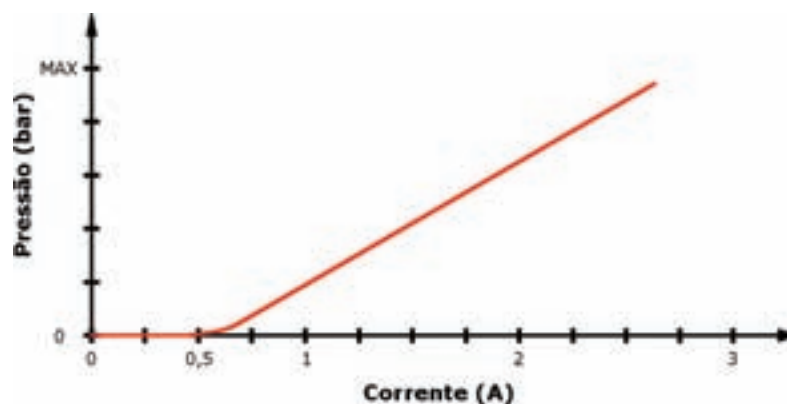
Eletroválvulas EV1 e EV2

Possuem a função de controlar a pressão do óleo para as duas câmaras do atuador de engate/desengate das marchas.



São válvulas do tipo proporcional de pressão, ou seja, a pressão de óleo na saída da válvula depende do valor da corrente elétrica de acionamento. Desta forma é possível controlar a força exercida pelo atuador de engate controlando a pressão de óleo hidráulico que chega até ele.

O gráfico a seguir mostra a curva característica da válvula de controle proporcional de pressão.



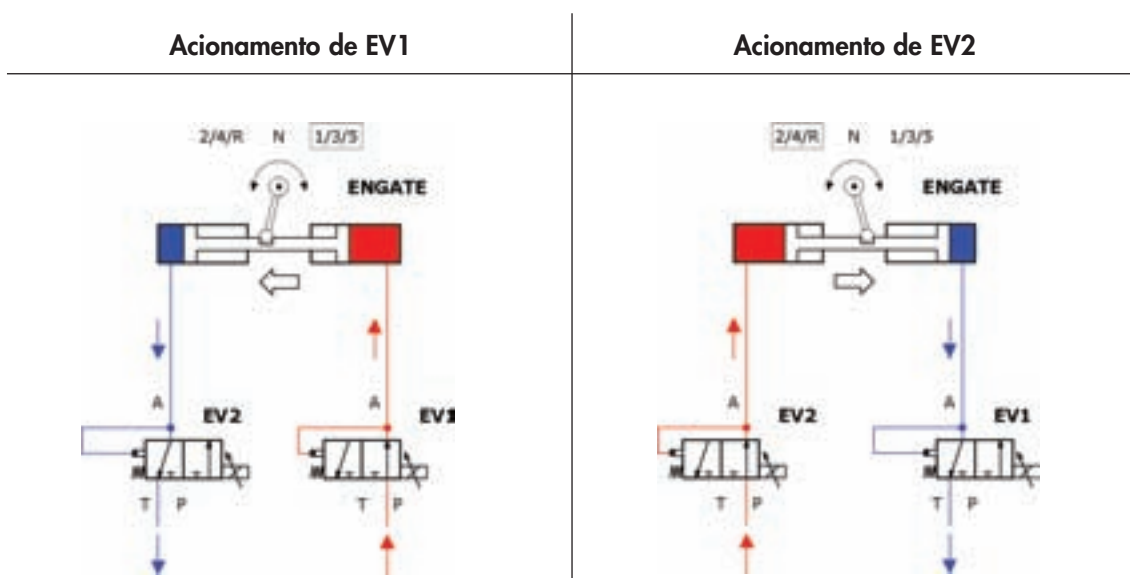
Características

- A corrente de comando varia de 0 a 2,5 A e é controlada diretamente pelo Nó do Câmbio Dualogic®
- Tem uma capacidade máxima de vazão de 7 l/min com diferencial de pressão de 10 bar
- A resistência elétrica do enrolamento é de 2,5 Ω +/-6% a 20 °C

Funcionamento

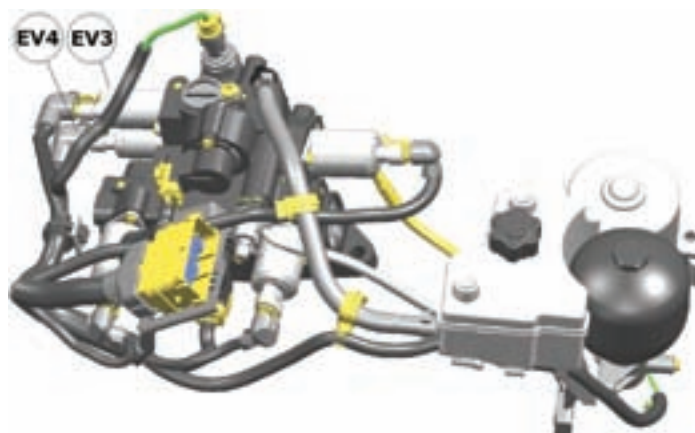
Quando a eletroválvula EV1 for acionada, o óleo pressurizado é direcionado para a câmara direita do atuador de engate, provocando seu movimento no sentido de engrenamento de marchas ímpares.

Quando a eletroválvula EV2 for acionada, o óleo pressurizado é direcionado para a câmara esquerda do atuador de engate, provocando seu movimento no sentido de engrenamento de marchas pares.



Eletroválvulas EV3 e EV4

Possuem a função de controlar o fluxo de óleo para o atuador de seleção de marchas. São válvulas do tipo on/off, ou seja, apenas direcionam o fluxo de óleo sem nenhum controle sobre sua vazão ou sobre sua pressão.

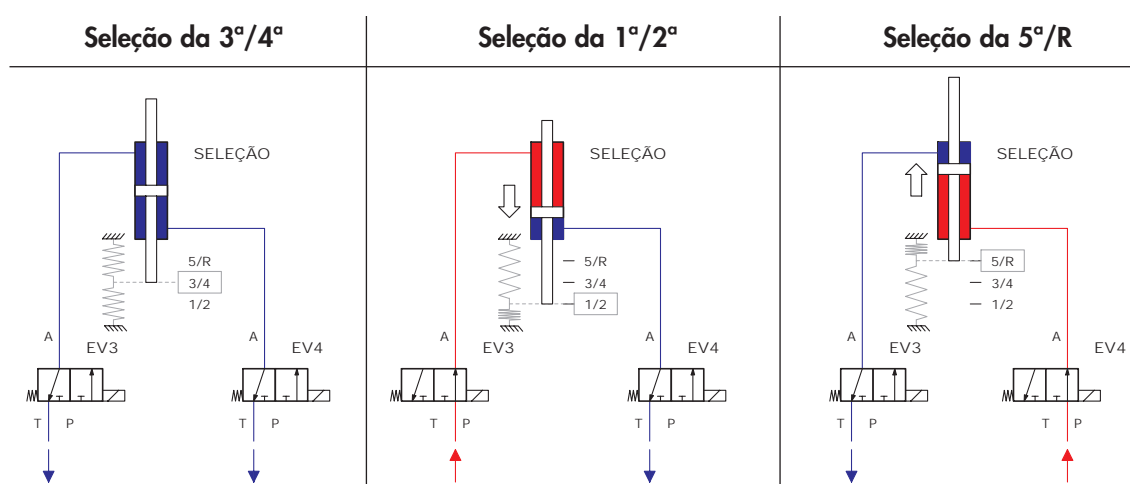


Características

- Têm uma capacidade máxima de vazão de 1,4 l/min com diferencial de pressão de 10 bar
- São comandadas com tensão de 12 V diretamente da TCU e consomem cerca de 2 A
- A resistência elétrica da bobina é de 5,1 Ω +/-6% a 20 °C

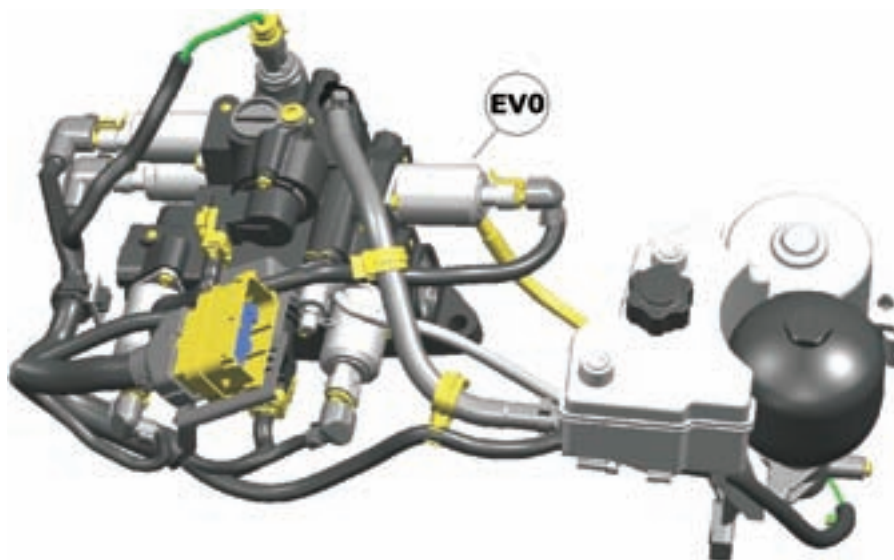
Funcionamento

Se as duas eletroválvulas estiverem desligadas o atuador de seleção retorna para a posição 3ª/4ª por ação das molas do eixo de comando do câmbio. Se a eletroválvula EV3 for ligada, o fluxo de óleo é direcionado para a câmara superior do atuador, forçando-o para a posição 1ª/2ª. Se a eletroválvula EV4 for ligada, o fluxo de óleo é direcionado para a câmara inferior do atuador, forçando-o para a posição 5ª/R.



Eletroválvula EVO

Possui a função de controlar o fluxo de óleo para o atuador da embreagem.



Características

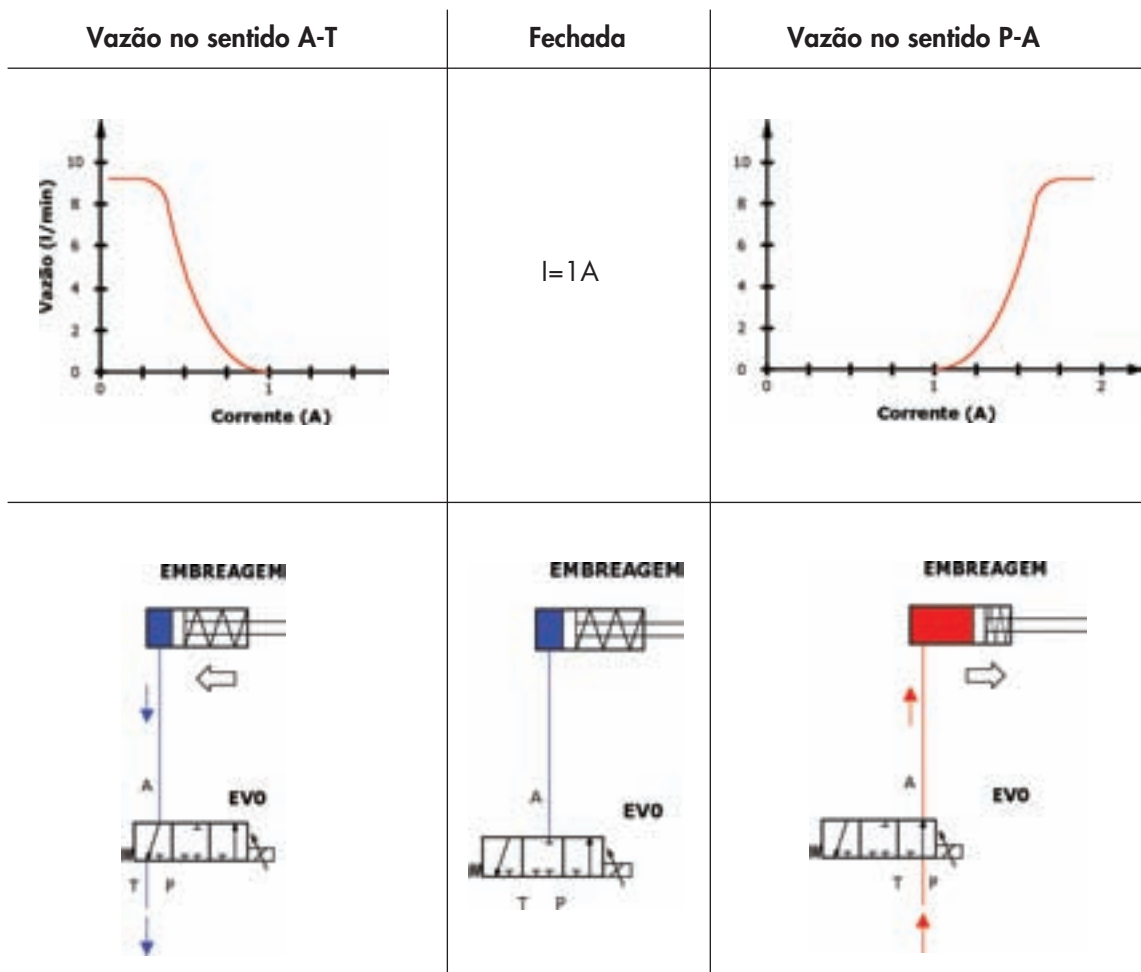
- É do tipo proporcional de vazão, ou seja, além de direcionar o fluxo do óleo também controla a sua vazão em função da corrente de comando
- A corrente de comando vai de 0 a 2 A controlada diretamente pela TCU
- Tem uma capacidade máxima de vazão de 10 l/min com diferencial de pressão de 10 bar
- A resistência elétrica da bobina é de $2,5 \Omega \pm 6\%$ a 20°C

Funcionamento

Se a corrente aplicada na eletroválvula for igual a 1 A, ela mantém o fluxo de óleo fechado tanto no sentido P-A (pressão-saída) como no sentido A-T (saída-tanque). O atuador de embreagem mantém então a posição em que se encontra.

Para correntes menores que 1 A, o fluxo de óleo é liberado para o tanque (reservatório). Isto provoca o retorno do atuador e o acoplamento da embreagem.

Para correntes maiores que 1 A, o fluxo de óleo é direcionado para o atuador de embreagem, avançando-o e desacoplando a embreagem.



Através do controle da vazão é possível controlar com precisão a quantidade de óleo que entra no atuador de embreagem. Isto permite movê-lo com a precisão necessária para o controle de embreagem.

Componentes de interface

Para conectar o câmbio C510 ao conjunto eletrohidráulico são usados os seguintes componentes:

Eixo de comando do câmbio

O eixo de comando do câmbio possui como função fazer a interface entre o grupo eletrohidráulico e o câmbio, transferindo o movimento dos cilindros hidráulicos para o conjunto trambulador.

Essa peça possui dois movimentos básicos:

Translação (movimento vertical)

Responsável por posicionar a haste de comando junto ao garfo desejado (movimento de seleção).

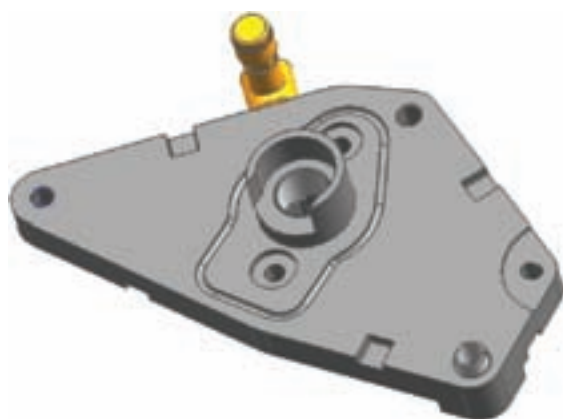
Rotação

Responsável por mover os garfos de engate, os quais efetivamente farão o engate das marchas desejadas (movimento de engate).

Flange intermediária

Possui a função de:

- Posicionar o grupo das eletroválvulas sobre a caixa de câmbio
- Posicionar o eixo de comando do câmbio em relação ao grupo de eletroválvulas
- Vedar o câmbio contra entrada de poeira, água e saída de óleo
- Permitir alívio de pressão de gases dentro do câmbio



Atuador da embreagem CSC (Clutch Slave Cylinder)

O atuador da embreagem aciona a embreagem em função da pressão de óleo que chega na conexão 2. No atuador da embreagem está montado o sensor de posição que informa o deslocamento da embreagem para a TCU.

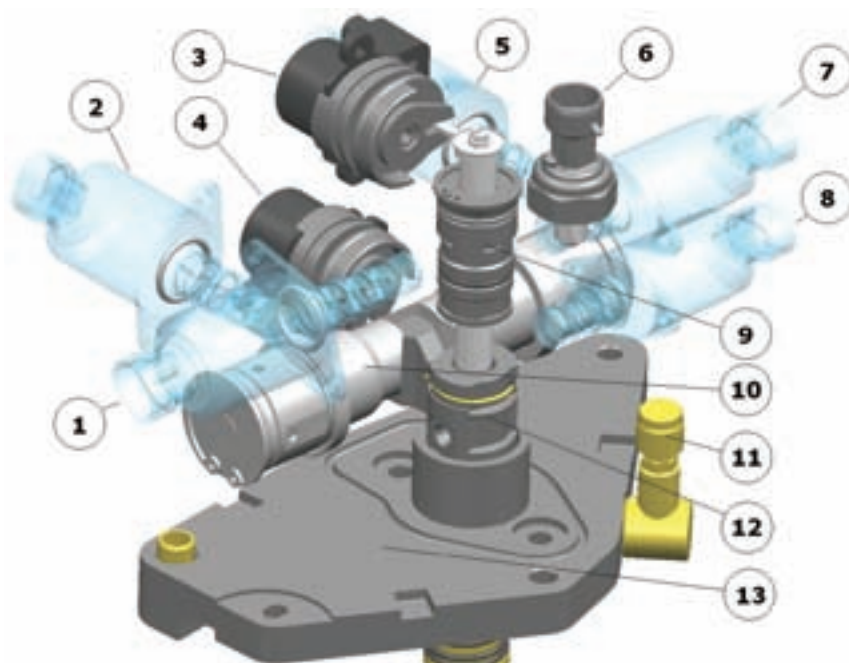
Componentes

1. Conector do sensor de posição da embreagem
2. Conexão hidráulica com o grupo das eletroválvulas
3. Sensor de posição da embreagem
4. Atuador da embreagem



Vista interna do grupo das eletroválvulas

A ilustração a seguir mostra os componentes principais do grupo das eletroválvulas. É importante comentar que o cilindro dos atuadores é usado no suporte ou carcaça do grupo das eletroválvulas.

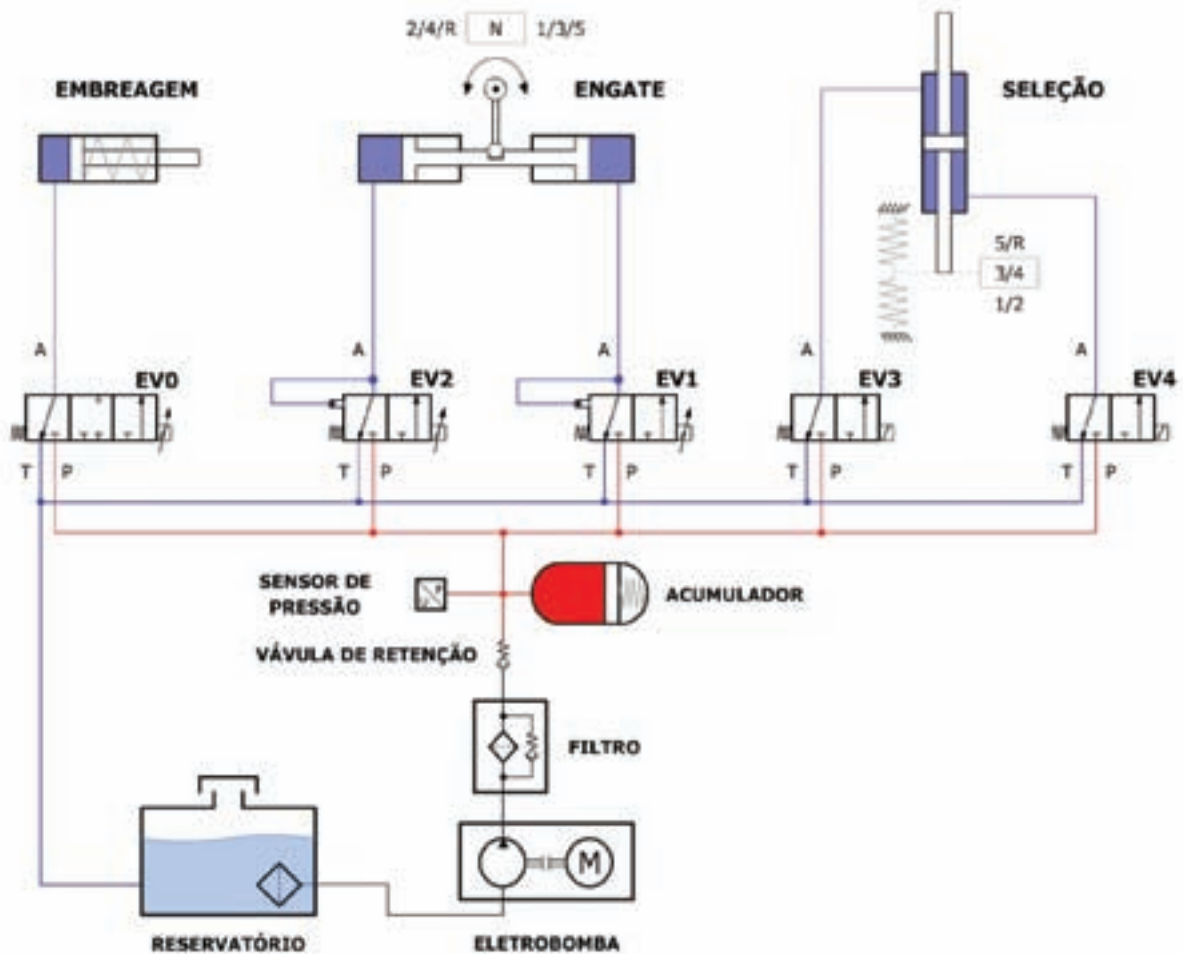


Componentes

1. Eletroválvula EV 0 - Embreagem - Eletroválvula proporcional de vazão
2. Eletroválvula EV 1 - Engate - Eletroválvula proporcional de pressão
3. Sensor de posição do atuador de seleção

4. Sensor de posição do atuador de engate
5. Eletroválvula EV 2 - Engate - Eletroválvula proporcional de pressão
6. Sensor de pressão do óleo
7. Eletroválvula EV 3 - Seleção - Eletroválvula on/off
8. Eletroválvula EV 4 - Seleção - Eletroválvula on/off
9. Êmbolo ou pistão do atuador de seleção
10. Êmbolo ou pistão do atuador de engate
11. Respiro
12. Eixo de comando do câmbio
13. Flange intermediária

Circuito hidráulico completo



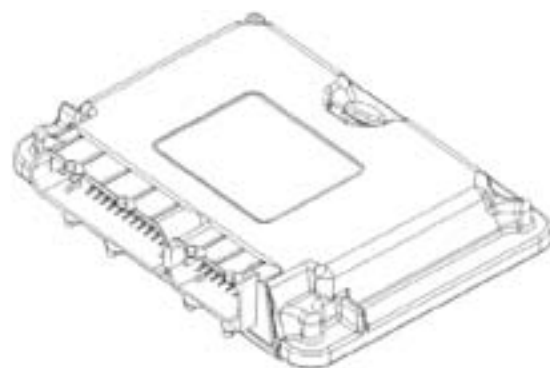
A tabela a seguir mostra qual é a seqüência de acionamento das eletroválvulas nas mudanças de marcha.

Marcha requerida	Eletroválvulas				
	EV0	EV1	EV2	EV3	EV4
1ª	A	C	---	B	---
2ª	A	---	C	B	---
3ª	A	B	---	---	---
4ª	A	---	B	---	---
5ª	A	C	---	---	B
R	A	---	C	---	B

Legenda: A - primeiro passo
 B - segundo passo
 C - terceiro passo

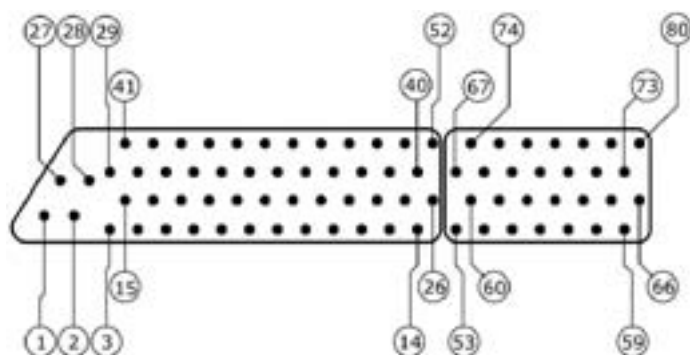
NCD – Nó do Câmbio Dualogic®

O NCD possui a função de controlar a mudança de marchas de acordo com os comandos do condutor e com as condições de funcionamento do sistema.



Para isto, ela conta com um grupo de sensores que geram informações específicas sobre o sistema de transmissão e ainda compartilha informações com outros NÓS do sistema eletroeletrônico do veículo.

Pin out do NCD

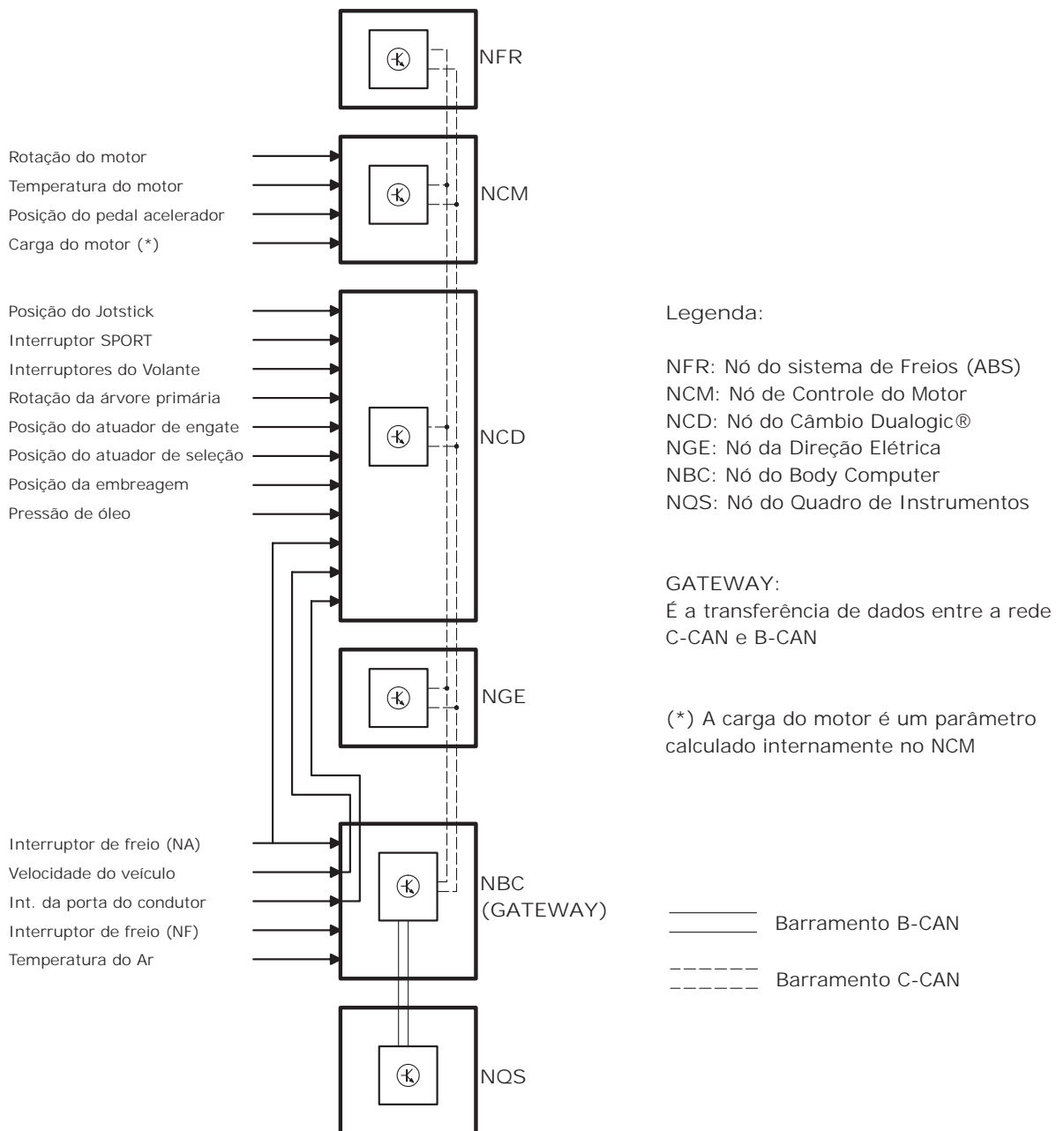


1	Massa de potência
2	Massa de potência
3	Saída de comando para a Eletroválvula 4
7	CAN L – conexão com o nó de controle do motor
19	CAN H – conexão com o nó de controle do motor
26	Sinal do sensor do joystick (GSL 0)
27	Entrada de alimentação +30 via CVM - F18-10 A
28	Entrada de alimentação sob chave via CVM - F16-7,5 A
29	Saída de comando para a Eletroválvula 3
31	Saída de comando para o relé da eletrobomba
32	Saída de comando para a Eletroválvula 1
33	CAN L – conexão com o nó do body computer
34	Saída para o sensor de posição da embreagem (bobina primária)
35	Entrada de sinal do sensor de posição da embreagem (bobina secundária)
36	Entrada do sinal do sensor de velocidade (Conexão com o nó do body computer)
38	Entrada do sensor de rotação da árvore primária (+)
39	Entrada de sinal do sensor de posição do atuador de engate
40	Entrada de sinal do sensor de pressão de óleo
42	Saída de comando para o relé de partida T-20
43	Saída de comando para a Eletroválvula 0
44	Saída de comando para a Eletroválvula 2
45	CAN H – conexão com o nó do body computer
46	Saída para o sensor de posição da embreagem (bobina primária)
47	Entrada de sinal do sensor de posição da embreagem (bobina secundária)
49	Linha K
50	Sinal do sensor de rotação da árvore primária (-)
51	Entrada de sinal do sensor de posição do atuador de seleção
65	Saída de alimentação negativa para o sensor do joystick e das borboletas do volante
66	Saída de alimentação negativa para o sensor de pressão de óleo e para os sensores dos atuadores de engate e de seleção.
67	Entrada de sinal do sensor do joystick (GSL 1)
68	Entrada de sinal do sensor do joystick (GSL 3)
69	Entrada de sinal do interruptor de freio (contato NA)
73	Saída de alimentação positiva para o sensor de pressão de óleo e para os sensores dos atuadores de engate e de seleção.

74	Entrada de sinal do sensor do joystick (GSL 2)
75	Entrada de sinal do sensor de mudança no volante (Borboletas do volante)
76	Entrada de sinal de partida. Vem do comutador de ignição
77	Entrada de sinal do botão SPORT
78	Entrada de sinal do sensor de porta aberta

Arquitetura eletrônica

A ilustração a seguir mostra as informações usadas pelo NCD – Nó do Câmbio Dualogic® durante o funcionamento do veículo.



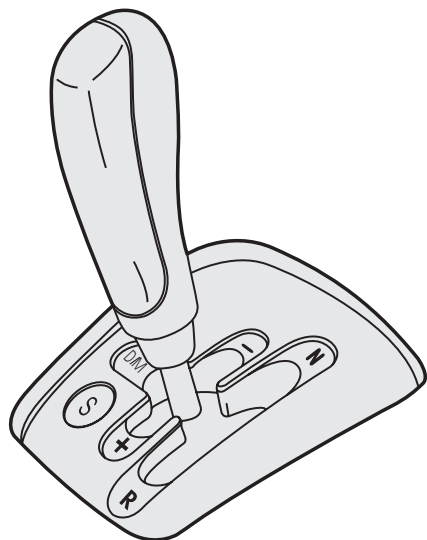
Sensores

Os sensores que enviam informações diretamente para o Nó do Câmbio Dualogic® são:

- Posição da Alavanca de comando do câmbio (joystick)
- Borboletas do volante
- Interruptor SPORT
- Rotação da árvore primária
- Posição do atuador de engate
- Posição do atuador de seleção
- Posição de embreagem
- Pressão de óleo
- Interruptor do pedal de freio (contato normal aberto)
- Sensor de velocidade do veículo
- Interruptor da porta do condutor

Alavanca de comando do câmbio (joystick)

No conjunto da alavanca comando câmbio está instalado um circuito eletrônico que informa para o NCD a posição do joystick. Os comandos são:



UP (+): engate seqüencial das marchas durante a fase de aceleração (1 → 2 → 3 → 4 → 5)

DOWN (-): engate seqüencial das marchas durante a fase de desaceleração (5 → 4 → 3 → 2 → 1)

D/M: Alterna entre os modos AUTO e MANUAL

N: Coloca o câmbio em ponto-morto (Neutro)

R: Engrena a Marcha a ré

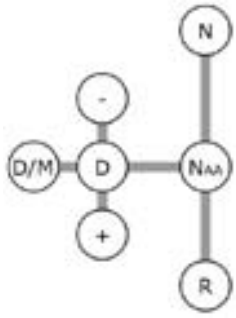
BOTÃO S: Alterna entre os modos NORMAL e SPORT

Funcionamento

Para determinar a posição em que o joystick se encontra, são instalados dentro do conjunto da alavanca de comando do câmbio 7 sensores de efeito Hall, sendo um sensor para cada uma das posições ilustradas a seguir. Um ímã, que se move junto com o joystick, produz o campo magnético necessário para excitar os sensores.

Os sinais gerados pelos sensores são codificados por uma matriz lógica de diodos, gerando a seguinte tabela lógica:





	GSL3	GSL2	GSL1	GSL0
Falha	1	1	1	1
D	1	0	1	0
-	1	1	0	0
+	0	1	0	1
N	1	0	0	1
R	0	0	1	1
A/M	0	1	1	0
NAA	0	0	0	0

Legenda:

Nível 1 = de 2,7 V a 3,9 V

Nível 0 = de 0,7 V a 2,1 V

*Se a tensão for abaixo de 0,7 V, o sistema reconhece CC GND

*Se a tensão for acima de 3,9 V, o sistema reconhece CA

Interruptor SPORT

Montado no conjunto do joystick, informa para o NCD a solicitação do condutor de mudança para o modo SPORT.



Um acionamento prolongado do joystick (acima de 12 s) provoca a desabilitação do mesmo e comutação para o modo AUTO. Se o joystick permanecer acionado por mais de 72 segundos, ocorre o acendimento da luz indicadora de avaria do Dualogic® e aparece a mensagem "Avaria Cambio" no quadro de instrumentos. Esta condição de falha desaparece soltando o joystick por mais de 2 s.

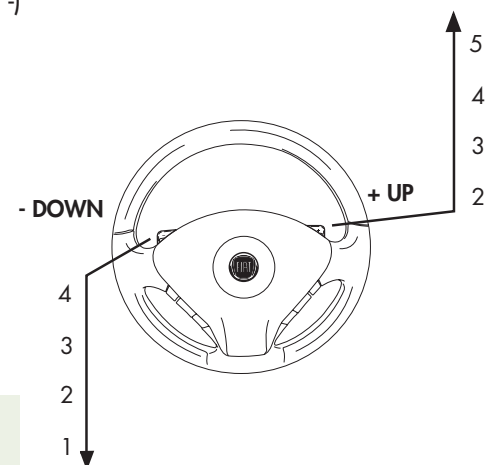
Borboletas do volante (opcional)

No volante do veículo (opcional para algumas versões) foram implementados 2 borboletas:

- Comando "UP" no lado direito (identificado pelo sinal +)
- Comando "DOWN" no lado esquerdo (identificado pelo sinal -)

UP (+): engate seqüencial das marchas durante a fase de aceleração (1 → 2 → 3 → 4 → 5)

DOWN (-): engate seqüencial das marchas durante a fase de desaceleração (5 → 4 → 3 → 2 → 1)



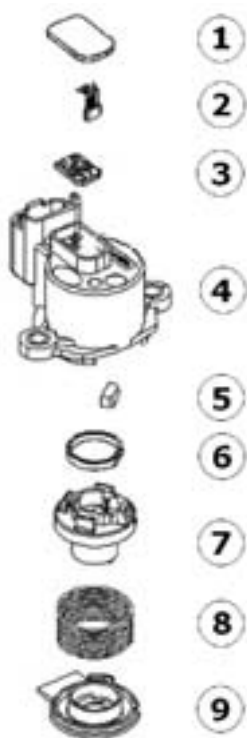
Observações

A ação conjunta (no joystick e no volante) dá prioridade ao comando do joystick.

Com o veículo parado, os comandos do volante só serão aceitos se o pedal do freio estiver pressionado e se o joystick estiver na posição TIP.

Sensores de posição dos atuadores de seleção e engate

Os sensores de posição dos atuadores de seleção e de engate são potenciômetros especiais que funcionam sem contato deslizante. Isto aumenta a vida útil e a confiabilidade do sensor.



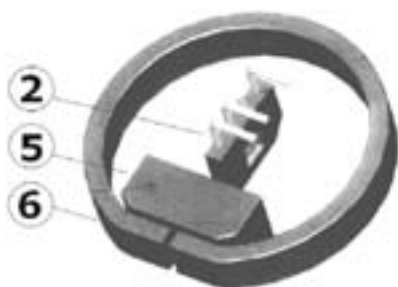
O ímã (5) e o anel magnético (6) são montados sobre o rotor (7) e acompanham seu movimento giratório.

À medida que o rotor movimenta, o campo magnético que incide sobre o sensor Hall (2) é alterado. Veja o detalhe 1.

A tensão gerada pelo sensor Hall muda então de valor à medida que o rotor gira.

Um circuito eletrônico (3) montado dentro do sensor faz a leitura da tensão Hall e gera a tensão de saída ilustrada no gráfico a seguir.

Detalhe 1:



Componentes:

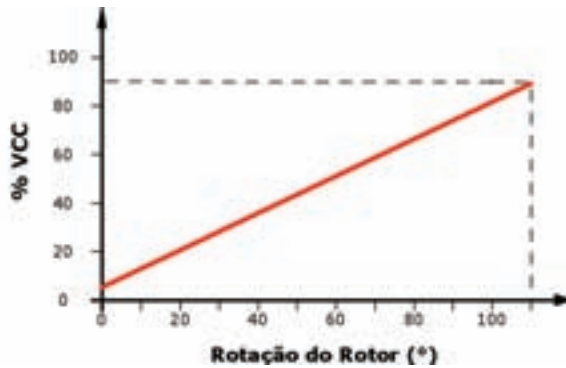
- | | |
|------------------------|-------------------|
| 1. Tampa de proteção | 5. Ímã |
| 2. Sensor Hall | 6. Anel magnético |
| 3. Circuito eletrônico | 7. Rotor |
| 4. Carcaça | 8. Mola |
| | 9. Tampa |

Terminais elétricos

Terminal	Função
1	Alimentação negativa (GND)
2	Saída
3	Alimentação positiva (5V)



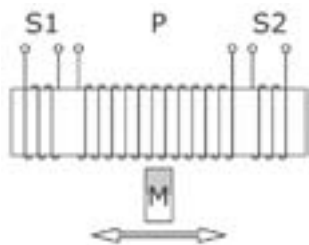
O gráfico a seguir mostra a curva de resposta do sensor.



Sensor de posição da embreagem (PLCD)

Os sensores PLCD (*Permanent magnetic Linear Contact-less Displacement Sensor* - Sensor de Deslocamento Linear Sem contato e com Ímã permanente) são sensores utilizados para a medição de deslocamento linear.

São construídos basicamente por três bobinas e um ímã. A bobina central é chamada de bobina primária e as demais bobinas são chamadas de bobinas secundárias. O ímã é móvel e se desloca de acordo com o movimento linear que se deseja medir.



Componentes:

P - Bobina primária

S1 e S2 - Bobinas secundárias

M - Ímã

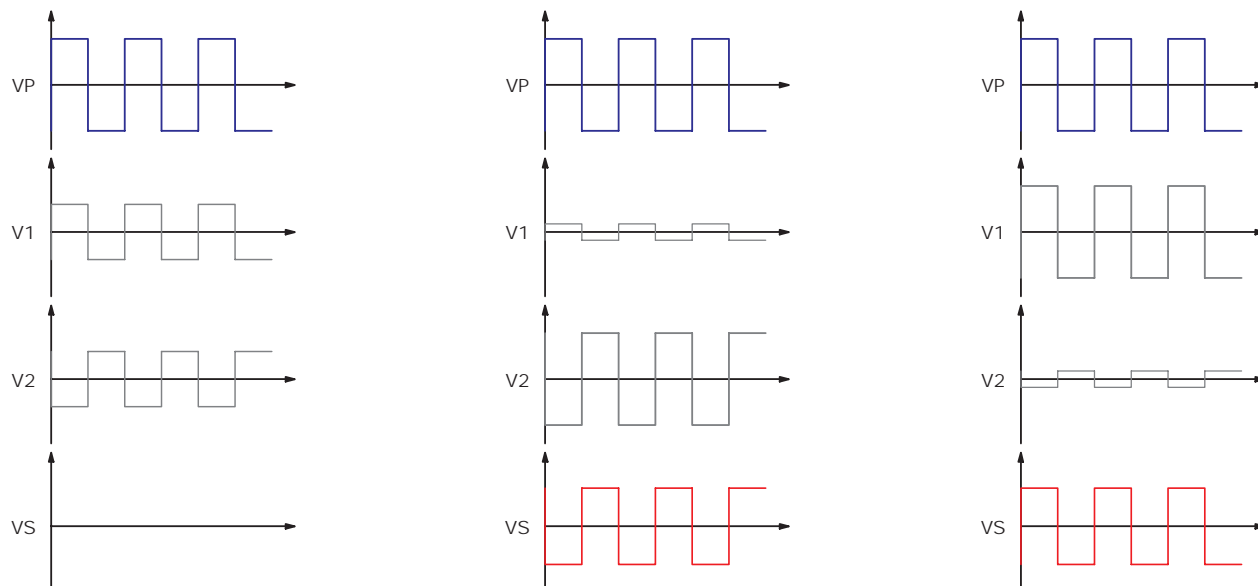
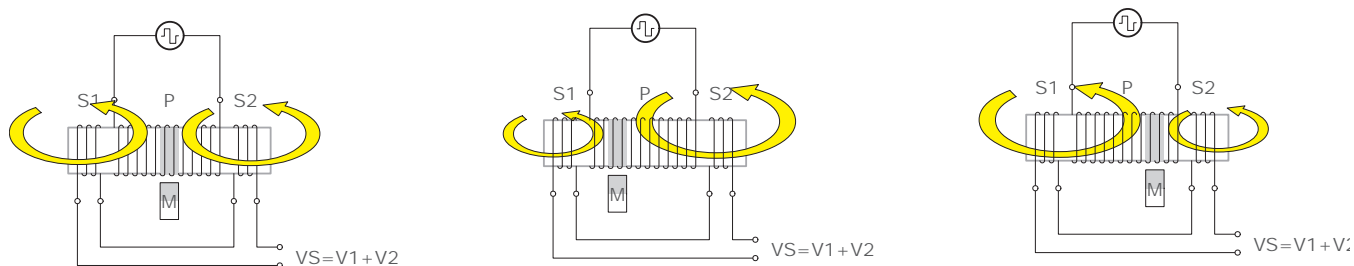
Funcionamento Geral do PLCD

O Ímã tem a função de produzir uma região de saturação magnética no núcleo das bobinas, dividindo-o em duas regiões magnéticas.

A bobina primária, que recebe uma tensão alternada de um gerador externo, tem a função de produzir um campo magnético no núcleo no sensor. Este campo magnético induz nas bobinas secundárias S1 e S2 as tensões V1 e V2 respectivamente. As bobinas secundárias são enroladas e conectadas de tal maneira que a tensão total de saída é dada por $V_S = V_1 + V_2$.

Assim, com o ímã na posição central, a tensão de saída será $V_S = 0V$, pois $V_1 = -V_2$. Quando o ímã é deslocado para uma das extremidades, o campo magnético nas bobinas S1 e S2 é alterado: de um lado o campo cresce; do outro lado o campo diminui.

Esta diferença entre o campo magnético faz com que as tensões V1 e V2 tenham valores diferentes. Assim, à medida que o ímã se desloca, a tensão de saída (VS) começa a aumentar.



Os gráficos mostram a variação da tensão de saída (VS) em função da posição do ímã. Como o sensor trabalha com tensão alternada, o valor eficaz da tensão de saída será o mesmo se o ímã se deslocar uma certa distância para a direita ou para a esquerda.

Para saber se o deslocamento do ímã foi para a esquerda ou para a direita, o circuito eletrônico de monitoramento do sensor analisa a defasagem entre a tensão V_i aplicada na bobina primária e a tensão de saída VS.

Se a tensão de saída (VS) tem a mesma fase que a tensão no primário (V_i), significa que o deslocamento foi para um determinado lado. Já uma defasagem de 180 graus indica que o ímã foi deslocado para o outro lado.

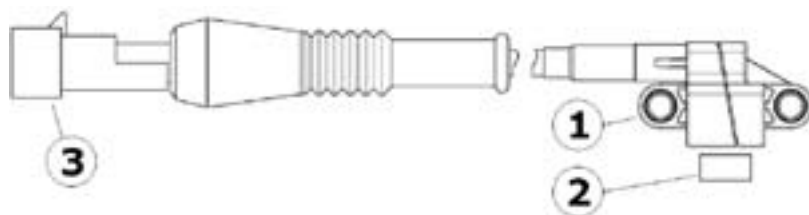
Vantagens do PLCD

- Não usa contato móvel como os potenciômetros convencionais, o que o torna livre de desgastes
- Possui uma vida útil mais longa e maior confiabilidade por não possuir desgaste mecânico
- Possui excelente resolução de leitura e tempo de resposta
- É robusto e protegido contra interferências externas (temperatura e vibração)

Características e terminais

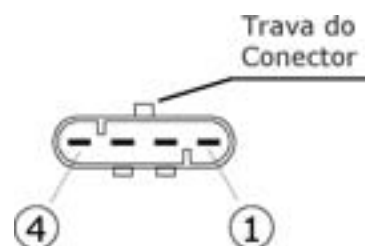
Componentes

1. Sensor PLCD
2. Ímã
3. Conector elétrico



- A resistência do primário: 35 Ω +/-15%
- Resistência do secundário: 21 Ω +/-15%

Terminal	Função
1	Bobina primária
2	Bobina primária
3	Bobinas secundárias
4	Bobinas secundárias



O circuito eletrônico de leitura do sinal gerado pelo PLCD está instalado dentro do NCD - Nó do Câmbio Dualogic®.

Sensor de pressão de óleo

O sensor de pressão de óleo possui a função de informar o valor da pressão de óleo que chega até o grupo das eletroválvulas. É em função da informação deste sensor que o Nó do Câmbio Dualogic® comanda a eletrobomba.

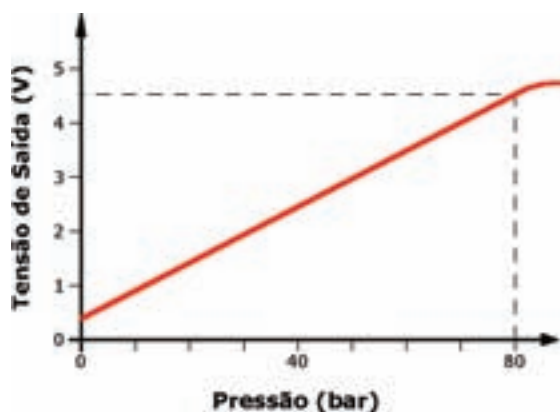
Está montado diretamente no grupo hidráulico e é constituído por um elemento sensível do tipo capacitivo. Dentro do próprio sensor está montado um circuito eletrônico que analisa a variação da informação gerada e a converte no sinal de saída ilustrado a seguir.



Características

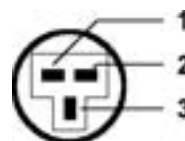
- A tensão de alimentação: 5 V +/-0,5 V
- Valor máximo de pressão: 80 bar

O gráfico ao lado mostra a curva de resposta do sensor.



Terminais elétricos

Terminal	Função
1	Alimentação negativa (GND)
2	Alimentação positiva (5 V)
3	Saída



Interruptor de freio

O NBC - Nó do Body Computer envia para o Nó do Câmbio Dualogic® o estado dos interruptores de freio via barramento CAN. Esta informação é confrontada com o sinal do interruptor do freio (contato NA) que é repetida para o NCD via cabo elétrico a fim de verificação de plausibilidade de informação.

Esta informação é usada para:

- Com o veículo parado: permitir a troca de marchas
- Com o veículo em movimento: influenciar a estratégia de troca de marchas durante as desacelerações, antecipando a redução de marchas se o freio estiver pressionado

Sensor de rotação da árvore primária (rotação da embreagem)

Este sensor é instalado diretamente no câmbio e informa para o NCD qual é a rotação da árvore primária da transmissão. Com esta informação, o NCD calcula o deslizamento da embreagem comparando a rotação da árvore primária com a rotação do motor.

É um sensor indutivo do tipo relutância magnética e fornece um sinal senoidal cuja frequência depende da velocidade de rotação da árvore primária do câmbio. Este sensor utiliza a engrenagem de 2ª marcha como roda fônica.

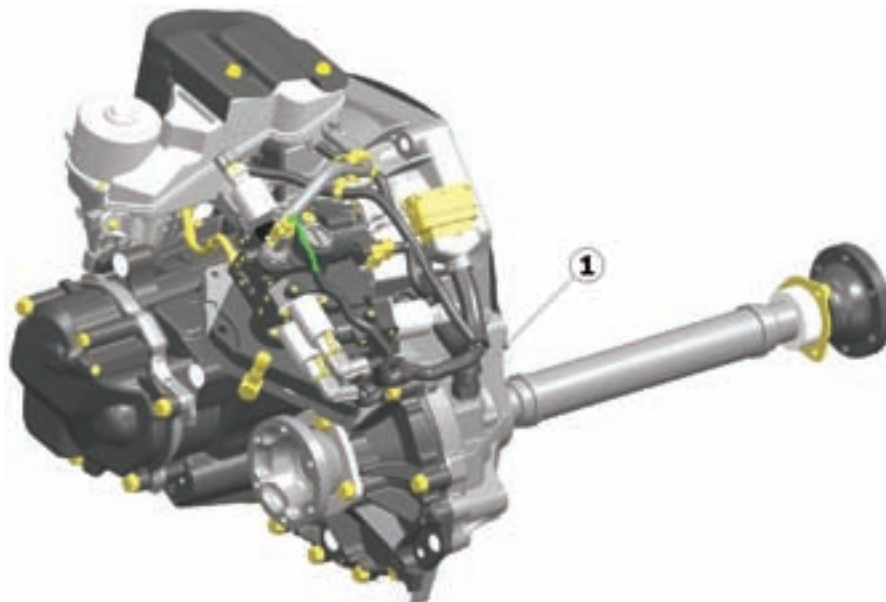
Características

- A resistência da bobina é de $1.200 \Omega \pm 10\%$ a 20°C
- A folga está compreendida entre 0,2 e 1 mm



Sensor de velocidade

Este sensor é instalado diretamente no câmbio e informa qual é a velocidade do veículo. Com a informação do sensor de velocidade (1) o Nó do Câmbio Dualogic® determina os momentos de troca de marchas e a estratégia de acionamento da embreagem.



Interruptor da porta do condutor

O interruptor da porta do condutor informa se a porta do condutor está aberta ou fechada. Esta informação é usada na estratégia de controle da eletrobomba de óleo e na estratégia de controle do câmbio quando o veículo estiver parado.

Sensor de temperatura do motor e sensor de temperatura do ar

Temperatura do motor

Esta informação é enviada pelo NCM - Nó de Controle do Motor para o NCD – Nó do Câmbio Dualogic® via barramento CAN e é usada nos algoritmos de cálculo da temperatura da embreagem e do óleo hidráulico do sistema Dualogic®. Tanto a temperatura da embreagem como a temperatura do óleo hidráulico influencia no funcionamento do sistema. Além disto, quando a temperatura do motor estiver baixa, a rotação na qual é efetuada a troca de marchas é aumentada a fim de minimizar a fase de aquecimento do motor.

Temperatura do ar externo

Esta informação é enviada pelo NBC - No do Body Computer para o NCD – Nó do Câmbio Dualogic® via barramento CAN. É usada nos algoritmos de cálculo da temperatura da embreagem e do óleo hidráulico.

Sensor de rotação do motor

Esta informação é enviada pelo NCM - Nó de Controle do Motor para o NCD via barramento CAN e é usada nos mapas de controle da embreagem e de troca de marchas.

Sensor de posição do pedal acelerador

Esta informação é enviada pelo NCM - Nó de Controle do Motor para o NCD via barramento CAN. É usada nos mapas de controle da embreagem e na determinação de demanda de torque efetuada pelo condutor ao agir sobre o pedal acelerador.

Sinalizações para o condutor

Sinalização no quadro de instrumentos

As seguintes informações podem ser visualizadas no quadro de instrumentos:

- A marcha engrenada ([1], [2], [3], [4], [5], [N] e [R])
- Tipo de funcionamento (AUTO para automático; nenhuma indicação para manual)
- Mensagens de defeito no sistema (exemplo: pressão de óleo do câmbio insuficiente)
- Mensagens de alerta para o motorista

Sinalização acústica

O sistema emite sinalização acústica (beeps) nas seguintes situações:

- Defeito no sistema
- Uso inadequado do sistema (exemplo: superaquecimento da embreagem)
- Segurança dos ocupantes (exemplo: porta aberta, cinto de segurança não afivelado)

Obs.: Não está previsto nenhum tipo de sinalização acústica para sinalização de engrenamento da marcha a ré.

Funcionamento

Posições da alavanca de comando do câmbio (joystick)

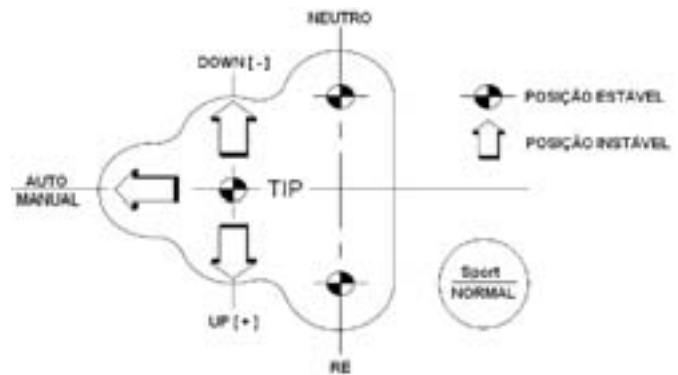
O joystick pode ser colocado em 6 posições diferentes. Destas, 3 posições são instáveis. Veja a ilustração:

Posição estável

Significa que o joystick permanece nesta posição quando liberado após um movimento

Posição instável

Significa que o joystick retorna à posição TIP automaticamente quando liberado após um comando



Se a posição do joystick não for coerente com a marcha engrenada, serão visualizadas as seguintes mensagens de incongruência:

Marcha engrenada	Visualização no display	Posição do joystick	Aviso no display	Aviso sonoro	Luz de avaria genérica
Neutro	[N]	TIP	"Pressionar o freio e repetir a manobra"	Sim	Não
Ré	[R]	TIP		Sim	Não
Ré	[R]	Neutro		Sim	Não
1,2,3,4,5	[1][2][3][4][5]	Neutro		Sim	Não
Neutro	[N]	Ré		Sim	Não
1,2,3,4,5	[1][2][3][4][5]	Ré		Sim	Não

Para cancelar estas mensagens, coloque o joystick na posição coerente com a marcha que é visualizada no display. Após esta manobra, a mensagem de incongruência é apagada do display. A partir deste ponto, pise no freio e selecione a marcha desejada.

Obs.: Se o joystick e o câmbio estiverem em NEUTRO ou RÉ e o joystick for movimentado para a posição TIP, a 1ª marcha será automaticamente engrenada.

Modo de funcionamento auto/manual

O câmbio Dualogic® pode operar em dois modos de funcionamento: AUTO e MANUAL.

Para mudar o modo de funcionamento do câmbio entre AUTO e MANUAL, o condutor deverá mover o joystick para a posição A/M por um tempo mínimo de 0,8 segundos.

- No modo AUTO, o NCD (Nó do Câmbio Dualogic®) seleciona automaticamente a marcha mais adequada com base na posição do pedal acelerador e na velocidade do veículo; O display será atualizado com a indicação na nova marcha.
- No modo MANUAL, o condutor solicita a troca de marchas por meio dos comandos UP e DOWN. O NCD (Nó do Câmbio Dualogic®) analisa este pedido e, se as condições forem adequadas, engrena a marcha solicitada.



Se o sistema estiver operando em manual e a rotação do motor atingir o limite máximo de rotações, o NCM (Nó de Controle do Motor) atua no corte da injeção de combustível.

Solicitação de marchas em auto

Se o sistema estiver operando em modo AUTO e o condutor solicitar a mudança de marchas por meio dos comandos UP e DOWN, o NCD (Nó do Câmbio Dualogic®) avalia a solicitação, muda a marcha (se possível) e mantém o funcionamento em modo AUTO.

Função *Kick-Down* (modo auto)

Frente a uma repentina ação sobre o acelerador até o limite máximo (*kick-down*), o NCD (Nó do Câmbio Dualogic®) reconhece o pedido de torque máximo e reduz automaticamente a marcha engrenada para proporcionar mais torque.

Obs.: Se necessário, pode haver redução de até duas marchas pela função *Kick-Down*.

Modo NORMAL/SPORT

A função SPORT torna possível modificar o comportamento do Dualogic® quando o sistema estiver operando em modo AUTO ou em modo MANUAL.

Desta forma, o sistema Dualogic® possui 4 modos de operação:

- AUTO NORMAL
- AUTO SPORT
- MANUAL NORMAL
- MANUAL SPORT

Modo	Característica	
Auto	Normal	Neste modo os pontos de troca de marcha e o acionamento da embreagem seguem mapas que visam o conforto e a economia de combustível.
	Sport	Com a função auto sport ligada, o sistema adota mapas de troca de marcha mais esportivos, efetuando as trocas de marchas em regimes de rotação mais elevados. Neste modo os mapas de acionamento de embreagem também são modificados visando uma condução mais esportiva.
Manual	Normal	Neste modo os mapas de acionamento de embreagem são modificados visando uma condução mais confortável.
	Sport	Neste modo os mapas de acionamento de embreagem são modificados visando uma condução mais esportiva.



Mesmo com a função SPORT ligada, o sistema adota mapas normais quando a ação no acelerador for inferior a determinados limites.

Fases da troca de marchas

O sistema Dualogic® impede que comandos errados do condutor possam causar situações perigosas ou danos ao sistema.

As estratégias são:

- O engate de Marcha a ré não é aceito com o veículo em movimento
- A solicitação de troca de marcha não é aceita caso provoque sobre-rotação ou sub-rotação do motor
- Com o veículo parado e motor funcionando, o sistema permite apenas o engrenamento da 1ª e 2ª, NEUTRO e RÉ, desde que o freio esteja pressionado

Para qualquer condição de funcionamento, a troca de marchas do veículo só é efetuada se a marcha solicitada respeitar os limites mínimos e máximos de rotação do motor. Se a solicitação de troca de marcha não for aceita pelo sistema, será visualizada a mensagem "MANOBRA NÃO CONSISTENTE" no display, acompanhada de uma sinalização acústica.

Uma vez que os limites de rotação forem respeitados a troca de marcha é permitida, mesmo que a embreagem ainda não esteja completamente acoplada. O sistema aceita a solicitação de engrenamento de uma marcha mesmo que a mudança anterior ainda não tenha sido completada, desde que os limites de rotação sejam respeitados.

Uma vez aceito o comando de troca de marchas, as seguintes etapas são executadas:

- Solicitação de redução do torque do motor via rede C-CAN e comando de abertura da embreagem
- Desacoplamento da embreagem, desengate da marcha atual, seleção e engate da nova marcha. Ao mesmo tempo, o Nó do Câmbio Dualogic® solicita que a rotação do motor seja ajustada para a rotação exigida pela nova marcha

- Acoplamento da embreagem e ajuste do torque do motor de acordo com a condição necessária

Obs.: O sistema avalia o tempo de resposta do câmbio e, se houver problema em engrenar a marcha solicitada, outra marcha compatível pode ser engrenada

Abertura da porta do veículo

Ao abrir a porta do veículo, o display do quadro de instrumentos acende, mas não ocorre indicação da marcha engrenada.

Ocorre ainda o “wake up” (acordar) do Nó do Câmbio Dualogic®. Se a pressão de óleo do sistema estiver abaixo do valor mínimo, a eletrobomba é ligada automaticamente para garantir a pressurização do sistema.

Chave em stop

Com a chave em STOP (desligada) é possível mover o joystick para qualquer posição. Entretanto, isto não provoca mudança na marcha engrenada.

Chave em marcha/motor desligado

Com o veículo parado e com a chave em MARCHA, devem ser visualizadas no display as indicações:

- Marcha engrenada
- Modalidade (AUTO para automático; nenhuma indicação para manual)
- Lógica de funcionamento (S para sport; nenhuma indicação para normal)

Após o apagamento da luz espia (1 a 2 segundos depois) o sistema está pronto para aceitar as mudanças de marcha através do joystick e dos botões do volante, desde que o pedal de freio seja pressionado. Nesta condição, serão aceitas somente o engrenamento da 1ª marcha, do NEUTRO ou da RÉ.

Partida do motor

O procedimento de partida do motor varia em função do estado em que o sistema se encontra:

- Câmbio em NEUTRO: A partida do motor é habilitada com ou sem ação no pedal de freio.
- Câmbio em outra posição: Será necessário pressionar o pedal de freio e mover o joystick para a posição N antes de acionar a partida. Se esta manobra não for executada, a partida do motor não será habilitada.

Pós-partida

Depois da partida do motor o sistema aceita somente o engate da 1ª, 2ª, NEUTRO ou MARCHA A RÉ, desde que o pedal de freio esteja pressionado. O engrenamento da marcha a ré só é permitido com o veículo parado.

Arrancada e progressão

A arrancada do veículo é possível em 1^a, 2^a ou MARCHA A RÉ.

Quando o motorista age no pedal do acelerador, começa a arrancada do veículo e o sistema fecha progressivamente a embreagem. O motorista pode dosar o torque transmitido através do acionamento do pedal do acelerador. Quando a rotação da árvore primária do câmbio se iguala à rotação do motor, a embreagem é "fechada" completamente.

Durante a progressão, o motorista pode solicitar a mudança de marchas (tanto no modo manual como no modo AUTO) ou permitir a troca automática (modo AUTO).

Arrancada Rápida

Esta função só será habilitada se o sistema estiver operando em modo SPORT e o condutor solicitar 100% de aceleração na arrancada. Nesta condição, o sistema permite que a rotação do motor seja elevada antes de liberar o fechamento da embreagem, o que promove uma arrancada mais esportiva.

Desaceleração

Durante a desaceleração, o motorista pode solicitar a mudança de marchas ou permitir a troca automática pelo sistema.

Quando a velocidade do veículo atinge um determinado valor, o sistema realiza automaticamente a abertura da embreagem para evitar o desligamento do motor e a 1^a marcha é engatada automaticamente.

A abertura da embreagem na desaceleração é feita em função de:

- Giros do motor
- Nível de desaceleração
- Pedal do freio apertado ou não apertado

Obs.: Para evitar sub-rotações, a central comanda automaticamente a redução das marchas em função da rotação do motor e da velocidade do veículo, mesmo que o sistema esteja operando no modo MANUAL.

Veículo em declives

Com o veículo parado em uma descida, marcha engrenada e pedal do freio acionado, a embreagem fica desacoplada.

Ao liberar o pedal de freio e manter pedal do acelerador aliviado, a embreagem só é fechada quando a rotação do motor e a velocidade do veículo atingirem valores estabelecidos. Isto ocorre para fornecer o freio motor necessário. Nesta fase, se o motorista aciona o pedal do acelerador, a embreagem é fechada conforme um mapeamento memorizado na central eletrônica do câmbio.

Observações

O fechamento automático da embreagem é interrompido caso o veículo se movimente em direção oposta à marcha engatada.

Se, com o veículo parado em uma descida, o câmbio estiver em neutro e o pedal de freio for liberado, o veículo ganha velocidade e a embreagem continua aberta. Se houver solicitação de engrenamento de marchas o sistema seleciona a marcha mais adequada ao regime de velocidade.

Solicitação de mudança para NEUTRO

Com motor desligado

Com a chave em marcha e motor desligado, se o condutor colocar o joystick em NEUTRO, o câmbio entra em ponto morto somente se o freio for acionado.

Veículo em movimento e o pedal do acelerador liberado

Com o veículo em movimento o sistema aceita a solicitação de mudança para neutro desde que o acelerador esteja liberado. Esta ação independe da velocidade do veículo.

Veículo em movimento e pedal do acelerador pressionado

Se o condutor colocar o joystick em NEUTRO, a mensagem "MANOBRA NÃO PERMITIDA" é exibida no display, acompanhada de uma sinalização acústica.

Obs.: Se o condutor mover o joystick de NEUTRO para TIP com o veículo em movimento, o sistema seleciona a marcha mais adequada à velocidade do veículo.

Solicitação de mudança para ré

O engrenamento da marcha a ré só é possível se forem verificadas as seguintes condições:

- Pedal de freio pressionado
- Velocidade do veículo próximo a 0 (zero) km/h

Com o veículo em movimento (velocidade inferior a 10 km/h), se o joystick for colocado na posição RÉ sem que o pedal de freio seja pressionado, o sistema coloca o câmbio em NEUTRO, emite um sinal acústico e mostra uma mensagem no quadro de instrumentos "PRESSIONE O PEDAL DE FREIO E REPITA A MANOBRA".

Obs.: O engrenamento da RÉ só ocorre se, depois de pressionado o freio, o veículo parar completamente em um tempo limite de até 3 segundos.

Com o veículo em movimento (velocidade superior a 10 km/h), se o joystick for colocado na posição RÉ o sistema não efetua nenhuma ação sobre o câmbio, emite sinalização acústica e mostra a mensagem "MANOBRA NÃO PERMITIDA" no display.

Desengrenando a marcha a ré

Com o veículo parado (velocidade próximo a 0 km/h), o sistema engrena a 1ª marcha se o pedal de freio for pressionado e o joystick for colocado na posição TIP.

Com o veículo em movimento (velocidade inferior a 10 km/h), se o joystick for colocado na posição TIP sem que o pedal de freio seja pressionado o sistema coloca o câmbio em NEUTRO, emite um sinal acústico e uma mensagem no quadro de instrumentos "PRESSIONE O PEDAL DE FREIO E REPITA A MANOBRA".

Com o veículo em movimento (velocidade superior a 10 km/h), se o joystick for colocado na posição TIP o sistema não efetua nenhuma ação sobre o câmbio, emite sinalização acústica e a mensagem "MANOBRA NÃO PERMITIDA" no display.

Desligando o motor

Quando a chave é colocada na posição STOP, o motor do veículo é desligado e o câmbio Dualogic® mantém a atual marcha engrenada. Entretanto, o sistema só desliga completamente depois de:

- Receber a informação de rotações do motor igual a zero
- Receber a informação de rotações da árvore primária do câmbio igual a zero
- Receber a informação de velocidade do veículo igual a zero
- Salvar os dados funcionais e de diagnose na memória não volátil

Isto leva aproximadamente 2 segundos.



É recomendado desligar o veículo com uma marcha engrenada. Caso o veículo seja desligado com o câmbio e joystick em NEUTRO, o condutor será advertido com sinalização acústica e visual (a letra [N] pisca no display por 4 segundos).

Segurança do sistema

Veículo parado, motor ligado e marcha engatada (1ª, 2ª ou RÉ)

- Após pressionar o freio ou acelerador, se o condutor abrir a porta, o sistema mantém a marcha atual
- Se o condutor abrir a porta sem ter acionado o freio ou o acelerador, o sistema muda o câmbio para NEUTRO após 1,5 segundos e emite sinalização acústica e visual de incongruência
- Se o sistema permanecer por mais de 3 minutos sem que algum comando seja acionado (pedal de freio, acelerador ou joystick), o sistema muda o câmbio para NEUTRO e emite sinalização acústica e visual de incongruência
- Se o condutor mantiver o pedal de freio pressionado por mais de 10 minutos sem que outra ação seja executada, o sistema muda o câmbio para NEUTRO e emite sinalização acústica e visual de incongruência.

Procedimentos especiais

Sangria da embreagem

O procedimento de sangria do circuito da embreagem deve ser executado com o auxílio do equipamento de diagnóstico e tem como objetivo eliminar eventual presença de ar no sistema hidráulico.

Neste procedimento são efetuados 15 ciclos de acoplamento/desacoplamento da embreagem com a eletrobomba de óleo ativa.

A sangria deve ser feita quando:

- Esgotamento e abastecimento de óleo hidráulico
- Depois de substituir algum componente hidráulico (válvulas, eletrobomba, sensor de pressão, tubulações, etc.)
- Intervenções genéricas no grupo hidráulico

Procedimento

- Colocar a chave em MARCHA (motor desligado)
- Conectar o aparelho de diagnóstico e iniciar o procedimento
- Manter o pedal de freio pressionado durante o teste
- Aguardar o fim do procedimento
- Desligar a chave e aguardar 15 segundos (*Power Latch*)

Este procedimento tem uma duração de aproximadamente 1 minuto.

Despressurização do acumulador

Este procedimento deve ser realizado com o auxílio do equipamento de diagnóstico sempre que for necessário:

- Efetuar alguma intervenção nos componentes do grupo hidráulico
- Verificar o nível de óleo

Para despressurizar o sistema, são executados 26 ciclos de acoplamento/desacoplamento da embreagem com a eletrobomba de óleo desligada.

Procedimento

- Colocar a chave em MARCHA (motor desligado)
- Conectar o aparelho de diagnóstico e iniciar o procedimento
- Manter o pedal de freio pressionado durante o teste
- Aguardar o fim do procedimento
- Desligar a chave e aguardar 15 segundos (*Power Latch*).

Este procedimento tem uma duração de aproximadamente 1 minuto.

Após a execução do procedimento, a pressão de óleo no sistema deve cair para cerca de 2 ou 3 bar. Este valor pode ser monitorado pelo aparelho de diagnose ou pela tensão do sensor de pressão de óleo.

Aprendizado do sensor de posição do atuador da embreagem (*kiss point*)

O aprendizado do sensor de posição da embreagem tem como objetivo calcular o *KISS POINT*, que é a posição a partir da qual a embreagem começa a transmitir o torque do motor.

Este procedimento deve ser efetuado com o auxílio do equipamento de diagnose sempre que uma das situações abaixo ocorrerem:

- No fim da linha de produção
- Depois da substituição da NCD
- Depois da substituição ou remoção do câmbio
- Depois da substituição do kit
- Depois da substituição da embreagem

É importante comentar que no primeiro funcionamento o aprendizado do *Kiss Point* deve ser feito pelo aparelho de diagnose. Depois ele será repetido automaticamente pelo Nó do Câmbio Dualogic® após cada partida do motor. Porém, só terá seu valor memorizado se a temperatura do motor for menor que 60°C.

Procedimento

- Colocar a chave em MARCHA (motor desligado)
- Conectar o aparelho de diagnóstico e iniciar o procedimento
- Ligar o motor (veículo parado)
- Aguardar o fim do procedimento
- Desligar a chave e aguardar 15 segundos (*Power Latch*)

Este procedimento tem uma duração de aproximadamente 1 minuto.

Auto-aprendizado de fim de linha/manutenção

Este procedimento deve ser efetuado com o auxílio do equipamento de diagnose nas seguintes situações:

- No fim da linha de produção
- Depois da substituição do NCD
- Depois da substituição ou remoção do câmbio
- Depois da substituição ou remoção do grupo hidráulico
- Depois da substituição dos sensores de posição do atuador de engate ou de seleção

Este procedimento segue automaticamente a seguinte seqüência:

- Auto-aprendizado do sensor de posição da embreagem (*Kiss Point*)
- Teste do curso da embreagem
- Sangria da embreagem
- Auto-aprendizado da corrente da eletroválvula da embreagem
- Auto-aprendizado da grade de mudança de mudança de marchas

Procedimento

- Colocar a chave em MARCHA (motor desligado)
- Conectar o aparelho de diagnóstico e iniciar o procedimento
- Aguardar o fim do procedimento
- Desligar a chave e aguardar 15 segundos (*Power Latch*)

Este procedimento tem uma duração de aproximadamente 5 minutos.

O procedimento será abortado se alguma das condições abaixo ocorrer:

- Erro no sensor de engate, seleção ou da embreagem
- Erro no atuador de engate, seleção ou da embreagem
- Erro no driver do atuador
- Erro na alimentação dos sensores, atuadores ou do NCD

Aprendizado das (novas) eletroválvulas

Este procedimento deve ser efetuado com o auxílio do equipamento de diagnose sempre que uma das situações abaixo ocorrer:

- Depois da substituição do grupo hidráulico
- Depois da substituição de alguma eletroválvula

Procedimento

- Colocar a chave em MARCHA (motor desligado)
- Conectar o aparelho de diagnóstico e iniciar o procedimento
- Aguardar o fim do procedimento
- Desligar a chave e aguardar 15 segundos (*Power Latch*)

Este procedimento tem uma duração de aproximadamente 5 segundos.

Auto-adaptação da embreagem (cálculo do desgaste da embreagem)

A auto-adaptação da embreagem é um processo automático efetuado pelo Nó do Câmbio Dualogic® e tem como objetivo ajustar o funcionamento do sistema à medida que a embreagem se desgasta.

Cancelamento dos grupos de dados

Durante o funcionamento do sistema o Nó do Câmbio Dualogic® registra em uma tabela de seu banco de memórias dados estatísticos sobre o funcionamento do câmbio.

Estes dados podem ser utilizados pela FIASA no diagnóstico de problemas e na avaliação do funcionamento dos seus componentes.

Por isto, sempre que um componente for substituído será necessário “zerar” o banco de dados respectivo por meio do aparelho de diagnose.

Transferência de dados estatísticos

Este procedimento deve ser efetuado com o auxílio do equipamento de diagnose sempre que a TCU for substituída. Neste procedimento, os grupos de dados são transferidos da NCD velha para a NCD nova.

Aprendizado dos botões do volante

Este procedimento deve ser efetuado com o auxílio do equipamento de diagnose sempre que uma das situações abaixo ocorrer:

- Fim de linha de produção
- Depois de substituir a NCD
- Modificação da configuração do veículo

O objetivo deste procedimento é fazer com que o Nó do Câmbio Dualogic® reconheça os comandos do volante.

Procedimento

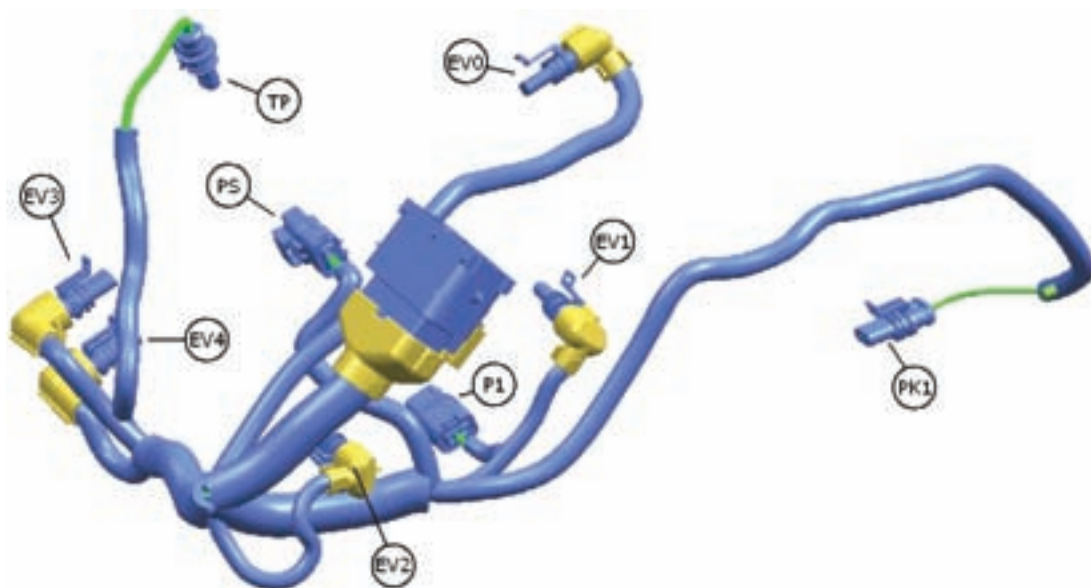
Este procedimento deve ser efetuado depois do AUTO-APRENDIZADO DE FIM DE LINHA/MANUTENÇÃO.

- Colocar a chave em MARCHA (motor desligado)
- Conectar o aparelho de diagnóstico e iniciar o procedimento
- Aguardar o fim do procedimento
- Desligar a chave e aguardar 15 segundos (*Power Latch*)

Este procedimento tem uma duração de aproximadamente 1 minuto.

Chicote do conjunto eletrohidráulico

O chicote elétrico possui a função de conectar eletricamente os componentes eletroeletrônicos do KIT ao chicote do veículo. Seus terminais são:



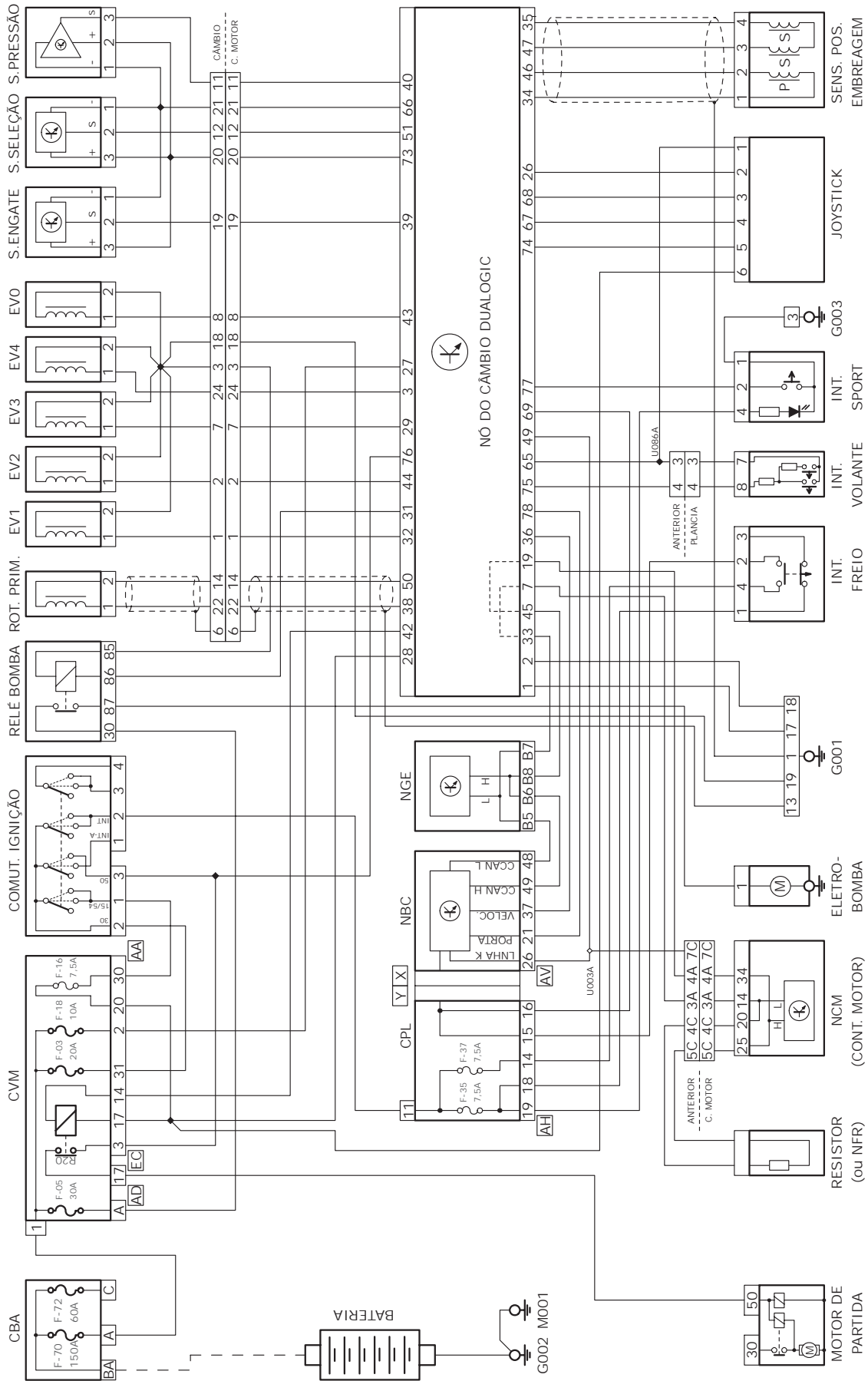
	Conector	Cor de identificação
PK1	Sensor de rotação da árvore primária	Verde
P1	Sensor de posição do atuador de engate	Azul
PS	Sensor de posição do atuador de seleção	Verde
TP	Sensor de pressão do óleo	—
EVO	Eletroválvula do atuador de embreagem	Branco
EV1	Eletroválvula do atuador de engate	Verde
EV2	Eletroválvula do atuador de engate	Azul
EV3	Eletroválvula do atuador de seleção	Branco
EV4	Eletroválvula do atuador de seleção	Azul

Importante: Os sensores de posição da embreagem, de marcha a ré e o sensor de velocidade do veículo estão conectados ao chicote anterior do veículo e atuam sobre o sistema Dualogic®.

Proteção adicional

Para elevar o nível de segurança contra infiltração d'água, os terminais elétricos do chicote recebem a aplicação de NYOGEL durante o processo de montagem.

Esquema elétrico - Stilo Dualogic®



Códigos de falha

DTC	Descrição	Detecção	Possível causa	Reconhecimento do DTC	Espia	Recovery
P0560	Tensão de bateria baixa 1	Não parte	- CC GND - Bateria descarregada ou alternador defeituoso	Tensão da bateria < 7 V	ON	R1
		Sistema funciona, mas não dá partida	- Bateria descarregada ou alternador defeituoso	Tensão da bateria < 9 V	ON	R2
		Baixa tensão	- Plausibilidade - Bateria descarregada ou alternador defeituoso	Tensão da bateria < 10,5 V	ON	R2

Recovery R1:

- Toda mudança de marcha é desabilitada

Recovery R2:

Dependendo da temperatura da eletrobomba (ver recovery de superaquecimento da eletrobomba):

- Mudança de marchas limitada
- Possível mudança para Neutro para baixas velocidades do veículo

DTC	Descrição	Detecção	Possível causa	Reconhecimento do DTC	Espia	Recovery
P0561	Tensão de bateria baixa 2	- Motor funcionando - Veículo em movimento	Circuito aberto	Alimentação menor que 3 V durante o funcionamento do sistema	ON	R1

Recovery R1:

Toda requisição de troca de marchas diferente de Neutro é desabilitada; Quando o veículo estiver parado o Neutro é requerido

DTC	Descrição	Deteção	Possível causa	Reconhecimento do DTC	Espia	Recovery
P060C	Micro- processador principal (MMP)	Sistema funcionando e $V > 9\text{ V}$	Defeito de hardware	O microprocessador de segurança detecta problemas no processador principal	ON	R1
		Chave ligada	Defeito de hardware	O microprocessador de segurança detecta problemas no processador principal	ON	R1
		Chave ligada	Defeito de hardware	O microprocessador de segurança detecta problemas no processador principal	ON	R1

Recovery R1:

- Toda mudança de marcha é desabilitada
- A partida é desabilitada
- A arrancada é desabilitada
- A eletrobomba é comandada em malha aberta
- A embreagem é desacoplada se o veículo estiver parado
- O sistema passa a operar no modo "Modo de troca de marchas desabilitado" (ver capítulo LEGENDA)

DTC	Descrição	Deteção	Possível causa	Reconhecimento do DTC	Espia	Recovery
P0604	Erro do Micro- controlador	TCU desligada	Defeito de hardware	Dados na memória ROM alterados	ON	R1
		Abertura da porta (wake up)	Defeito de hardware	Dados na RAM alterados	ON	R1
		TCU ligada	Defeito de hardware	Problemas na memória FLASH	ON	R2
		TCU ligada	Defeito de hardware	Problemas na memória FLASH	ON	R2

Recovery R1:

A TCU é mantida desativada

Recovery R2:

- O sistema opera com dados *default* gravados na ROM
- O sistema passa a operar no modo "Limp Home 2" (ver capítulo LEGENDA)
- Após a parada do veículo por um determinado tempo o câmbio é colocado em Neutro

DTC	Descrição	Deteção	Possível causa	Reconhecimento do DTC	Espia	Recovery
P0613	Micro- processador de Segurança (SMP)	Sistema funcionando e V > 9 V	Defeito de hardware	Erro no microprocessador de segurança	ON	
		Chave ligada	Defeito de hardware	Erro no microprocessador de segurança	ON	R1
		Abertura da porta (wake up)	Defeito de hardware	Erro no microprocessador de segurança	ON	R1

Recovery R1:

- Após a parada do veículo por um determinado tempo o câmbio é colocado em Neutro

DTC	Descrição	Sintoma	Possível causa	Reconhecimento do DTC	Espia	Recovery
P0701	Driver da Eletroválvula	Alerta de temperatura	Defeito de hardware			R1
		Falha no dispositivo	Defeito de hardware		ON	R1
		Dispositivo fechado	Defeito de hardware		ON	R1
		Dispositivo aberto	Defeito de hardware		ON	

Recovery R1:

Durante a parada e arrancada:

- A troca de marchas será desabilitada
- Apagamento forçado do motor (se a velocidade do veículo, a rotação do motor e a posição do acelerador forem menores que determinados limites e a marcha engrenada for 1,2 ou Ré)
- Se o motor estiver ligado quando a falha for detectada, o câmbio será colocado em neutro de emergência depois que o motor desligar

DTC	Descrição	Sintoma	Possível causa	Reconhecimento do DTC	Espia	Recovery
P0703	Sinal do interruptor de freio (via rede CAN)	Interruptor travado	Interruptor secundário travado aberto	O sinal do interruptor fica sempre ativo quando o veículo estiver em movimento, embreagem acoplada e acelerador acionado	ON	R1
		Fora da faixa	Sinal intermitente	O sinal do interruptor oscila de uma forma não plausível	ON	R1
		Sinais incoerentes	Sinais dos interruptores não plausíveis	Os sinais enviados pelos interruptores não são plausíveis	ON	R1

Recovery R1:

Se houver defeito em apenas um dos interruptores:

- O sinal que não estiver com problemas é usado e o veículo funciona normalmente

Se os dois interruptores estiverem com defeito ou incoerentes:

Com o motor ligado:

- A troca de marchas é aceita
- A troca de marchas ascendente é limitada na 3ª marcha (1 → 2 → 3): "Modalidade *Limp Home 1*" (ver capítulo LEGENDA)

Com o motor desligado:

- O estado pedal do freio é considerado como liberado
- Os comandos de troca de marchas não são aceitos
- A partida do motor será permitida se o joystick estiver em uma posição inativa (a mensagem pise no pedal de freio será exibida)

DTC	Descrição	Sintoma	Possível causa	Reconhecimento do DTC	Espia	Recovery
P0710	Temperatura do Motor ou	Sinal não válido	Sinal não válido	Erro no sensor de temperatura do líquido de arrefecimento		R1
	Temperatura do Ar	Sinal não válido	Sinal não válido	Erro no sensor de temperatura do ar		R2

Recovery R1:

- A temperatura do motor é considerada próxima de 100 °C
- Pode haver desconforto na fase de aquecimento do motor

Recovery R2:

- A temperatura do ar é considerada próxima de 20 °C
- Pode haver desconforto na fase de aquecimento do motor

DTC	Descrição	Sintoma	Possível causa	Reconhecimento do DTC	Espia	Recovery
P0715	Sensor de Velocidade da árvore primária	Sem sinal		Com o motor funcionando e embreagem acoplada o sensor não gera sinal	ON	R1
		Erro no Sinal		Com o motor ligado, embreagem fechada e ausência de erros no sensor de velocidade do veículo e de rotação do motor, a informação do sensor de velocidade da árvore primária é comparado com a velocidade do veículo e com a rotação do motor	ON	R1

Recovery R1:

- A troca de marchas ascendente é limitada na 3ª marcha (1 → 2 → 3): “Modalidade Limp Home 1” (ver capítulo LEGENDA)
- Com o veículo parado, câmbio é colocado em Neutro. Depois será possível solicitar a mudança de marchas e arrancar o veículo

Obs.: A velocidade da árvore primária é calculada a partir da informação do sensor de velocidade e da relação de redução da marcha engrenada. Se não houver marcha engrenada e a embreagem estiver acoplada, a sua velocidade é considerada igual à rotação do motor. Se não houver marcha engrenada e a embreagem estiver desacoplada, a sua velocidade é considerada igual à zero.

Em caso de defeito simultâneo na informação de velocidade do veículo, rotação do motor ou posição do pedal acelerador:

- O sistema passa a operar no modo “Modalidade de troca de marchas desabilitada” (ver capítulo LEGENDA)

DTC	Descrição	Sintoma	Possível causa	Reconhecimento do DTC	Espia	Recovery
P0719	Sinal do interruptor de freio (via cabo)	Interruptor travado	Interruptor primário travado fechado	O sinal do interruptor fica sempre ativo gerando falta de plausibilidade quando o veículo estiver em movimento, embreagem acoplada e acelerador acionado	ON	R1
		Fora da faixa	Sinal intermitente	O sinal do interruptor oscila de uma forma não plausível	ON	R1
		Valor errado constante	Circuito aberto	O valor do sinal fica constante	ON	R1
		Sinais incoerentes	Sinais dos interruptores não plausíveis	Os sinais enviados pelos interruptores não são plausíveis	ON	R1

Recovery R1:

Se houver defeito em apenas um dos interruptores:

- O sinal que não estiver com problemas é usado e o veículo funciona normalmente

Se os dois interruptores estiverem com defeito ou incoerentes:

Com o motor ligado:

- O estado pedal do freio é considerado como pressionado
- A troca de marchas ascendente é limitada na 3ª marcha (1 → 2 → 3): "Modalidade Limp Home 1" (ver capítulo LEGENDA)

Com o motor desligado:

- O estado pedal do freio é considerado como liberado
- Os comandos de troca de marchas não são aceitos
- A partida do motor será permitida se o joystick e o câmbio estiverem em Neutro

DTC	Descrição	Sintoma	Possível causa	Reconhecimento do DTC	Espia	Recovery
P0720	Sensor de Velocidade do veículo	Sem sinal		- Com o motor funcionando e embreagem acoplada o sensor não gera sinal - Com uma marcha engrenada, embreagem desacoplada e velocidade da árvore primária > 0 o sensor não gera sinal	ON	R1
		Erro no Sinal		Com o motor ligado, embreagem acoplada, marcha engrenada e sob determinadas condições de torque e temperatura da embreagem a informação de velocidade do veículo é não plausível	ON	R1

Recovery R1:

- O sistema passa a operar no modo "Modalidade Limp Home 1" (ver capítulo LEGENDA)

Reconstrução do sinal:

- A velocidade do veículo será calculada em função da informação do sensor de rotação da árvore primária (árvore primária) e da marcha engrenada. Se não houver marcha engrenada, a velocidade do veículo é mantida no último valor anterior

Se houver falha simultânea no sensor de rotação da árvore primária, de rotação do motor ou no pedal acelerador:

- O sistema passa a operar no modo "Modalidade de Troca de Marchas Desabilitada" (ver capítulo LEGENDA)

DTC	Descrição	Sintoma	Possível causa	Reconhecimento do DTC	Espia	Recovery
P0725	Sensor de rotações do motor	Ausência de sinal		A informação de rotação do motor recebida via rede CAN é zero quando a rotação da árvore primária maior que 250 rpm e a embreagem está acoplada	ON	R1
		Erro no Sinal		Com o motor funcionando, embreagem acoplada, marcha engrenada e sob determinadas condições de torque e temperatura a rotação da árvore primária sair de determinados limites	ON	R1

Recovery R1:

Se o motor estiver ligado:

- Toda troca de marchas é desabilitada, exceto Neutro
- A embreagem será desacoplada quando sua rotação for menor que o limite mínimo
- A arrancada será desabilitada
- É possível guinchar o carro

Em caso de falha simultânea no sensor de velocidade, no sensor de rotação da árvore primária ou no pedal acelerador:

- O sistema passa a operar no modo “Modalidade de troca de marchas desabilitada” (ver capítulo LEGENDA)

Para calcular a rotação do motor, o sistema utiliza:

- a informação do sensor de rotação da árvore primária (se não houver falhas nele)
- a informação do sensor de velocidade (se não houver falhas nele)
- a informação do sensor de posição do pedal (caso o sensor de rotação da árvore primária e o sensor de velocidade estiverem com problemas)

Quando a embreagem estiver desacoplada, a rotação do motor é calculada em função da posição do pedal acelerador. Se, com a embreagem desacoplada, houver problemas no pedal acelerador, a rotação do motor será considerada como rotação de marcha lenta.

DTC	Descrição	Sintoma	Possível causa	Reconhecimento do DTC	Espia	Recovery
P0750 (EV1) P0755 (EV2)	Driver de Corrente	CC Vbat	CC para VCC	Diagnose em função do sinal de saída do <i>driver</i>	ON	R1
		CC GND	CC para GND	Diagnose em função do sinal de saída do <i>driver</i>	ON	R1
		CA	Circuito aberto	Diagnose em função do sinal de saída do <i>driver</i>	ON	R1

Recovery R1:

No caso de CC VBat, CC GND ou CA:

- O sistema entra em “Modalidade de Erro” (ver capítulo LEGENDA)

No caso de CC VBat que force uma mudança de marcha não desejada:

- A troca de marchas é desabilitada
- O atuador de engate será bloqueado pela ação na eletroválvula oposta
- Quando o veículo parar a arrancada será desabilitada

* Na presença deste erro os procedimentos de auto-aprendizado de fim de fim linha ou manutenção são desabilitados.

DTC	Descrição	Sintoma	Possível causa	Reconhecimento do DTC	Espia	Recovery
P0780	Mau uso do sistema	Plausibilidade	Manobra não usual	No modo MANUAL, a solicitação de troca de marchas é muito freqüente No modo AUTO, o pedal do acelerador é acionado e liberado continuamente	-	R1

Recovery R1:

- Veja o recovery para aquecimento da eletrobomba – Nível 2.

DTC	Descrição	Sintoma	Possível causa	Reconhecimento do DTC	Espia	Recovery
P0805	Sensor de posição do atuador de embreagem (circuito primário ou secundário)	Primário em CA ou CC Vbat	Circuito aberto ou curto-circuito para VBat	O erro é identificado durante o funcionamento do sistema (exceto partida)	ON	R1
		Primário em CC GND	Circuito primário em curto-circuito para GND	O erro é identificado durante o funcionamento do sistema (exceto partida)	ON	R1
		Valor errado do sinal	Curto-circuito no sensor ou defeito no núcleo magnético	O erro é identificado durante o funcionamento do sistema (exceto partida)	ON	R1

Recovery R1:

- O sistema passa a operar no modo “Modalidade de troca de marchas desabilitada” (ver capítulo LEGENDA)
- Se o erro ocorrer durante uma troca de marchas a embreagem será mantida desacoplada e o câmbio será colocado em Neutro
- A partida será desabilitada

DTC	Descrição	Sintoma	Possível causa	Reconhecimento do DTC	Espia	Recovery
P0806	Sensor de Posição do Atuador de Embreagem 2 (Circuito Secundário)	Secundário em CC GND	Circuito secundário em curto para GND		ON	R1
		Secundário em CA ou CC Vbat	Circuito secundário aberto ou curto-circuito para VBat		ON	R1

Recovery R1:

- Veja o recovery P805

DTC	Descrição	Sintoma	Possível causa	Reconhecimento do DTC	Espia	Recovery
P0807	Sensor de Posição do Atuador de Embreagem (Valor errado)	Valor errado do sensor	Curto-circuito no primário Curto-circuito no secundário Defeito no ímã	O sinal do sensor permanece fixo em aproximadamente 2,5 V	ON	R1

Recovery R1:

- Veja o recovery P805

DTC	Descrição	Sintoma	Possível causa	Reconhecimento do DTC	Espia	Recovery
P081A	Habilitação da Partida	CA ou CC GND	Circuito aberto ou curto-circuito para GND	Quando o sinal de habilitação de partida é desligado e o nível de tensão está fora do esperado	ON	R1
		CC Vbat	Curto-circuito para Vbat	Durante o comando de habilitação da partida	ON	

Recovery R1:

- O câmbio é colocado em Neutro quando a partida é acionada

DTC	Descrição	Sintoma	Possível causa	Reconhecimento do DTC	Espia	Recovery
P0810	Circuito de tratamento do sinal do LVDT (interno na TCU)	Falha do dispositivo	Defeito de hardware	Problemas de plausibilidade ou de verificação de paridade	ON	R1

Recovery R1:

- Veja o recovery do sinal do sensor de posição da embreagem

DTC	Descrição	Sintoma	Possível causa	Reconhecimento do DTC	Espia	Recovery
P0817	Linha 15 (KL15)	CA ou CC GND	Circuito aberto ou curto-circuito para GND	O status da linha 15 via rede CAN é ativo, mas via cabo é desativo	ON	R1

Recovery R1:

- O sistema considera o status informado pela rede CAN
- Com a chave desligada e veículo parado o câmbio é colocado em Neutro

DTC	Descrição	Sintoma	Possível causa	Reconhecimento do DTC	Espia	Recovery
P0820 (GLS1)	Sinal dos Interruptores do Joystick	Sinal > max	CC para VCC ou CA	Sinal (GLS) acima do limite máximo	ON	R1
P0821 (GLS1)		Sinal < min	CC para GND	Sinal (GLS) abaixo do limite mínimo	ON	R1
P0822 (GLS2)						
P0823 (GLS3)						

Recovery R1:

- Modo AUTO é habilitado e os comandos do volante (se disponível) continuam ativos (a Ré não poderá ser engrenada)
- A partida é possível se o pedal do freio for pressionado (o Neutro é automaticamente selecionado)

- A arrancada é habilitada
- Após partida, se o freio for pressionado, a 1ª marcha é automaticamente engrenada, seguido de um sinal acústico

DTC	Descrição	Sintoma	Possível causa	Reconhecimento do DTC	Espia	Recovery
P0825	Plausibilidade do Sinal dos Interruptores do Joystick	Sinal não válido	Falha em um ou mais interruptores	Valor inválido do decodificador dos sinais da alavanca	ON	R1
		Uso incorreto	Uso incorreto ou joystick travado	Uma das posições instáveis do joystick é mantida por mais de 72 segundos	ON	R1

Recovery R1:

- Modo AUTO é habilitado e os comandos do volante (se disponível) continuam ativos (a Ré não poderá ser engrenada)
- A partida é possível se o pedal do freio for pressionado (o Neutro é automaticamente selecionado)
- Após partida, se o freio for pressionado, a 1ª marcha é automaticamente engrenada, seguido de um sinal acústico

DTC	Descrição	Sintoma	Possível causa	Reconhecimento do DTC	Espia	Recovery
P0880	Alimentação de 5V da TCU	CC Vbat	CC Vbat	Tensão maior que limite	ON	R1
		CA	Defeito de Hardware	Tensão menor que limite	ON	R1
		Falha no dispositivo	Defeito de Hardware	Tensão alterada	ON	R2
		Falha no Dispositivo	Defeito de Hardware	Tensão alterada	-	-

Recovery R1:

- A troca de marchas é desabilitada
- Dependendo das condições de velocidade do veículo, de rotação do motor, de aceleração e se a marcha engrenada for 1ª, 2ª ou Ré ocorrerá o apagamento forçado do motor

Recovery R2:

- Depois da parada do veículo o câmbio é colocado em Neutro

DTC	Descrição	Sintoma	Possível causa	Reconhecimento do DTC	Espia	Recovery
P0881	Alimentação de 12V da TCU	Dispositivo aberto		Tensão menor que limite	ON	R1
		Dispositivo Fechado		Tensão maior que limite	-	-

Recovery R1:

- A troca de marchas é desabilitada
- Dependendo das condições de velocidade do veículo, de rotação do motor, de aceleração e se a marcha engrenada for 1ª, 2ª ou Ré ocorrerá o apagamento forçado do motor

DTC	Descrição	Sintoma	Possível causa	Reconhecimento do DTC	Espia	Recovery
P0900	Driver de Corrente da EVO	CC Vbat	CC Vbat	Diagnose em função do sinal de saída do driver	ON	R1
		CC GND	CC para GND	Diagnose em função do sinal de saída do driver	ON	R1
		CA	Circuito aberto	Diagnose em função do sinal de saída do driver	ON	R1

Recovery R1:

- A troca de marchas é desabilitada
- Dependendo das condições de velocidade do veículo, de rotação do motor, de aceleração e se a marcha engrenada for 1ª, 2ª ou Ré ocorrerá o apagamento forçado do motor

Se o motor estiver ligado quando a falha for detectada, o câmbio será colocado em "Neutro de Emergência" (ver capítulo LEGENDA) depois que o motor for desligado.

DTC	Descrição	Sintoma	Possível causa	Reconhecimento do DTC	Espia	Recovery
P0902	Massa da TCU	CA	Os dois terminais desconectado da massa	Durante o acionamento da eletroválvula da embreagem o valor da tensão é medido. Se este valor estiver for a dos limites a falha é detectada		R1

Recovery R1:

- O sistema aguarda o desligamento pela chave
- Outras falhas não poderão ser diagnosticada

DTC	Descrição	Sintoma	Possível causa	Reconhecimento do DTC	Espia	Recovery
P0904	Sensor do Atuador de Seleção	Sinal > max	CC para VCC ou CA	Valor acima do limite máximo	ON	R1
		Sinal < min	CC para GND	Valor abaixo do limite mínimo	ON	R1
		Plausibilidade	Defeito no sensor	A informação do sensor está incoerente com a marcha engrenada. A marcha engrenada pode ser verificada pela relação de rotações entre entrada e saída do câmbio	ON	R1

Recovery R1:

Se a falha ocorrer durante o funcionamento do motor:

- A troca de marchas se torna mais demorada
- A troca de marchas ascendente é limitada na 3ª marcha (1 → 2 → 3)
- Se a Ré for requisitada enquanto uma marcha estiver engrenada o "Neutro Instável" é selecionado
- Se uma marcha for requisitada enquanto a ré estiver engrenada o "Neutro Instável" é selecionado
- Se a falha ocorrer enquanto o câmbio estiver no "Neutro Estável" a troca de marchas é desabilitada
- Se a falha ocorrer durante a troca de marchas o "Neutro de emergência" é selecionado e a troca de marchas é desabilitada até que o *Key off*

Se a falha ocorrer com o motor desligado:

- Se a Ré for requisitada o "Neutro Instável" é selecionado
- Se uma marcha for requisitada enquanto a Ré estiver engrenada o "Neutro Instável" é selecionado
- Se a falha ocorrer enquanto o câmbio estiver no "Neutro Estável" a troca de marchas é desabilitada

Em caso de falha simultânea do sensor de posição do atuador de seleção:

- O sistema passa a operar no modo "Modalidade de troca de marchas desabilitada" (ver capítulo LEGENDA)

DTC	Descrição	Sintoma	Possível causa	Reconhecimento do DTC	Espia	Recovery
P0914	Sensor do Atuador de Engate	Sinal > max	CC para VCC ou circuito aberto	Valor acima do limite máximo	ON	R1
		Sinal < min	CC para GND	Valor abaixo do limite mínimo	ON	R1
		Plausibilidade	Defeito no sensor	A informação do sensor está incoerente com a marcha engrenada. A marcha engrenada pode ser verificada pela relação de rotações entre entrada e saída do câmbio	ON	R1

Recovery R1:

Se a falha ocorrer durante o funcionamento do motor:

- A troca de marchas se torna mais demorada
- O sistema passa a operar no modo "Modalidade Limp Home 2" (ver capítulo LEGENDA)
- A marcha a ré e o Neutro podem ser selecionados. A posição N só será aceita com o carro parado

Se a falha ocorrer com o motor desligado:

Em caso de falha simultânea do sensor de posição do atuador de seleção:

- O sistema passa a operar no modo "Modalidade de troca de marchas desabilitada" (ver capítulo LEGENDA)

DTC	Descrição	Sintoma	Possível causa	Reconhecimento do DTC	Espia	Recovery
P0932	Sensor do Atuador de pressão	Sinal > max	CC para VCC	Valor acima do limite máximo	ON	R1
		Sinal < min	CC para GND	Valor abaixo do limite mínimo	ON	R1
		Plausibilidade	Defeito no sensor	A pressão se mantém constante durante o acionamento dos atuadores	ON	R1

Recovery R1:

- A eletrobomba é gerenciada em malha aberta
- O sistema passa a operar no modo "Modalidade Limp Home 1" (ver capítulo LEGENDA)

DTC	Descrição	Sintoma	Possível causa	Reconhecimento do DTC	Espia	Recovery
P0933	Circuito Hidráulico	Relé da eletrobomba travado fechado	Defeito elétrico	A eletrobomba não responde aos comandos elétricos e a pressão do sistema atinge valores maiores que o limite máximo	ON	R1

Recovery R1:

- Veja o recovery de “superaquecimento da eletrobomba (Níveis 1 e 2)”
- A troca de marchas é limitada em função da temperatura da eletrobomba

DTC	Descrição	Sintoma	Possível causa	Reconhecimento do DTC	Espia	Recovery
P0942	Pressão hidráulica insuficiente	Pressão baixa	- Problema mecânico - Problema elétrico - Vazamento	Pressão do óleo menor que limites preestabelecidos	ON	R1
		Superaquecimento da eletrobomba	- Problema mecânico - Problema elétrico - Vazamento	A temperatura estimada da eletrobomba atinge valores acima do limite. A temperatura é estimada em função da pressão, da temperatura do óleo, da temperatura do ar e da velocidade do veículo	ON	R2

Recovery R1:

- Quando a pressão cair abaixo do valor mínimo necessário para mudança de marchas, toda mudança de marchas será desabilitada. Apenas a mudança para Neutro será habilitada
- Quando a pressão cair abaixo do valor mínimo necessário para acionamento da embreagem, toda mudança de marchas será desabilitada e o câmbio será colocado em Neutro quando o veículo parar

Recovery R2:

Nível 1 (Temperatura da eletrobomba igual a 130 °C):

- Redução do valor de pressão mínima para o acionamento da eletrobomba
- Desabilitação da auto-adaptação da embreagem
- O câmbio é colocado em Neutro e a embreagem é acoplada depois de um intervalo de parada de 65 segundos

Nível 2 (Temperatura da eletrobomba > 150 °C):

- Maior redução do valor de pressão mínima para o acionamento da eletrobomba
- Desabilitação da auto-adaptação da embreagem
- O câmbio é colocado em Neutro e a embreagem acoplada depois de um intervalo de parada de 10 segundos
- A troca de marchas é limitada: no modo MANUAL, os limites de giro para mudança automática são mudados a fim de reduzir o número de mudanças de marchas; no modo AUTO, são usados mapas de recovery para reduzir as mudanças de marcha

Nível 3 (Temperatura da eletrobomba > 170 °C):

- Ações do Nível 1 e Nível 2
- A eletrobomba é desligada até que a temperatura volte ao normal. Se a pressão baixar muito, o câmbio pode ser colocado em Neutro quando o veículo estiver em baixas velocidades

DTC	Descrição	Sintoma	Possível causa	Reconhecimento do DTC	Espia	Recovery
P0945	Driver do Relé da Eletrobomba	CC VBat	CC para VBat	Diagnose em função do sinal de saída do driver	ON	R1
		CA	Circuito aberto	Diagnose em função do sinal de saída do driver	ON	R1
		CC GND	CC para GND	Diagnose em função do sinal de saída do driver	ON	R1

Recovery R1:

- Todas as trocas de marcha são desabilitadas, exceto o Neutro
- O câmbio pode ser colocado em Neutro em baixas velocidades do veículo e da pressão de óleo

DTC	Descrição	Sintoma	Possível causa	Reconhecimento do DTC	Espia	Recovery
P1215	Sinal da porta do motorista	Interruptor travado		- O sinal do interruptor é incoerente com a informação que chega via CAN		R1

Recovery R1:

- O estado da porta é setado como aberta
- Com o veículo parado o câmbio é colocado em Neutro depois de um determinado tempo se o pedal de freio não for pressionado

DTC	Descrição	Sintoma	Possível causa	Reconhecimento do DTC	Espia	Recovery
P1749	Interruptores do Volante	Sinal > max	CC para VCC ou CA	Valor acima do limite máximo	ON	R1
		Sinal < min	CC para GND	Valor abaixo do limite mínimo	ON	R1
		Plausibilidade	Interruptor mantido fechado	Interruptor é mantido fechado por um limite de tempo	ON	R1

Recovery R1:

Os comandos do volante são desabilitados/ignorados

DTC	Descrição	Sintoma	Possível causa	Reconhecimento do DTC	Espia	Recovery
P2712	Elevado vazamento no grupo hidráulico	Vazamento muito alto	- Problema mecânico - Problema elétrico - Vazamento	Se, com a eletrobomba desligada, nenhuma mudança em curso e eletrobomba superaquecida é detectado um vazamento	ON*	R1

Recovery R1:

- Veja o recovery de superaquecimento da eletrobomba (Níveis 1, 2 e 3)

* A espia acenderá apenas se o recovery atingir o nível 2 ou 3; O DTC só será cancelado após o próximo Key on

DTC	Descrição	Sintoma	Possível causa	Reconhecimento do DTC	Espia	Recovery
P290A	Alimentação do sensor de posição de engrenamento, seleção e de pressão	Valor muito alto	- Defeito de Hardware - CC para Vbat	Tensão acima do limite	-	R1
		Valor muito baixo	- Defeito de Hardware - CC para GND	Tensão abaixo do limite	-	R1

Recovery R1:

- O sistema usa as mesmas ações de recovery para falhas no sensores

DTC	Descrição	Sintoma	Possível causa	Reconhecimento do DTC	Espia	Recovery
P290D (EV3)	Driver de Corrente	CA ou CC Vbat	Circuito aberto ou CC para Vbat	Diagnose em função do sinal de saída do <i>driver</i>	ON	R1
P290E (EV4)		CC GND	CC para GND	Diagnose em função do sinal de saída do <i>driver</i>	ON	R1

Recovery R1:

- A troca de marchas é desabilitada
- Se houver uma mudança em curso, o sistema entra em "Neutro de Emergência" (ver capítulo LEGENDA)
- Em caso de CC para Vbat ou CA, o sistema entra em "Modalidade de Erro" (ver capítulo LEGENDA)

* Na presença deste erro os procedimentos de auto-aprendizado de fim de fim linha ou manutenção são desabilitados

DTC	Descrição	Sintoma	Possível causa	Reconhecimento do DTC	Espia	Recovery
P2900	Sinal do Interruptor SPORT	Interruptor se mantém fechado	Defeito no interruptor	Interruptor permanece fechado	ON	R1

Recovery R1:

O modo SPORT é desabilitado

DTC	Descrição	Sintoma	Possível causa	Reconhecimento do DTC	Espia	Recovery
P2901	Descarga do Acumulador	Descarga do Acumulador		Se, com a eletrobomba ligada, nenhuma mudança em curso e embreagem acoplada a taxa de descarga do acumulador ultrapassa um determinado limite	-	R1

Recovery R1:

- Veja o recovery de superaquecimento da eletrobomba (Nível 1)

* O DTC só será cancelado após o próximo Key on

DTC	Descrição	Sintoma	Possível causa	Reconhecimento do DTC	Espia	Recovery
P2903	Sensor de Posição do Pedal Acelerador (via Rede CAN)	Sinal inválido		Falha no sensor detectada pelo Nó de Controle do Motor		R1

Recovery R1:

- Modo AUTO é desabilitado
- As trocas de marcha são desabilitadas, exceto o Neutro
- A embreagem será desacoplada quando sua rotação for menor que o limite mínimo
- A arrancada é desabilitada
- A demanda de torque será considerada zero (pedal acelerador livre)

DTC	Descrição	Sintoma	Possível causa	Reconhecimento do DTC	Espia	Recovery
P2904	Erro na Embreagem	Superaquecimento	Embreagem patinando por um longo período	Temperatura estimada da embreagem maior que o limite (250 °C)	-	R1
		Embreagem não desacopla antes da troca de marchas	Embreagem/ atuador/válvula danificada	Durante a troca de marchas, na fase de desacoplamento da embreagem	-	R2
		Embreagem acoplado durante engrenamento	Embreagem/ atuador/válvula danificada	Durante a troca de marchas	-	R3

Recovery R1:

- Ocorre a sinalização acústica
- Desconforto na troca de marcas

Recovery R2:

Se a rotação do motor for diferente da rotação da árvore primária , é setado erro no sensor de posição da embreagem e a devida ação de recovery é ativada:

- Se a rotação do motor for igual à rotação da árvore primária , a troca de marchas é abortada e o modo AUTO é desabilitado. Obs.: neste caso, o erro só será apagado após no próximo Key ON

Recovery R3:

- O câmbio é colocado em Neutro
- A troca de marchas é desabilitada até que o câmbio seja colocado em Neutro. Com o câmbio em Neutro as mudanças de marcha são habilitadas novamente. Obs.: neste caso, o erro só será apagado após no próximo Key On

DTC	Descrição	Sintoma	Possível causa	Reconhecimento do DTC	Espia	Recovery
P2905	Erro no subsistema da caixa de câmbio	Desengrenamento não entendido pelo sistema	Problema hidráulico ou mecânico	A marcha desengrena sem comando	-	R1
		Sobre-rotação da árvore primária	Problema hidráulico ou mecânico	A rotação da árvore primária ultrapassa os limites predeterminados	-	R2
		Falha no engrenamento	Problema hidráulico ou mecânico	A marcha não engrena no intervalo de tempo esperado	-	R3
		Falha no desengrenamento	Problema hidráulico ou mecânico	A marcha não desengrena no intervalo de tempo esperado	-	R4

Recovery R1:

- Reset das variáveis do câmbio
- O câmbio é colocado em Neutro
- Com o câmbio em Neutro o engrenamento das marchas é habilitado

Recovery R2:

- O câmbio é colocado em Neutro
- A troca de marchas é desabilitada

Recovery R3:

- O sistema tenta engrenar novamente a marcha
- A troca de marchas é desativada no período em que o sistema tenta engrenar novamente a marcha

Recovery R4:

- A troca de marchas é abortada
- O modo AUTO é desabilitado
- A troca de marchas por subgiros é desabilitada

* Este erro só será cancelado após o *Key On*

DTC	Descrição	Sintoma	Possível causa	Reconhecimento do DTC	Espia	Recovery
P2906	Erro na mensagem CAN relativa ao torque do motor	Sinal inválido - Motor perde torque		Perda de torque do motor	-	R1
		Sinal inválido - Motor não recupera torque		Motor não recupera torque	-	R2
		Sinal inválido - torque normalizado do motor		Problemas com o torque do motor	-	R3
		Sinal inválido - torque desejado do motor		Problemas com o torque do motor	-	R4

Recovery R1:

- Desconforto na troca de marchas

DTC	Descrição	Sintoma	Possível causa	Reconhecimento do DTC	Espia	Recovery
P2907	Erro na mensagem CAN relativa ao torque do motor	Sinal inválido		Falha no torque máximo do motor	-	R1

Recovery R1:

- Desconforto na troca de marchas

DTC	Descrição	Sintoma	Possível causa	Reconhecimento do DTC	Espia	Recovery
P2908	Erro na Embreagem (2)	Controle da embreagem	Defeito hidráulico ou mecânico	Repentino acoplamento da embreagem. Erro na posição da embreagem	-	R1

Recovery R1:

- Apagamento forçado do motor (se a marcha engrenada for 1, 2 ou Ré e as condições de rotação e de aceleração do motor estiverem abaixo de determinados limites)
- O câmbio é colocado em Neutro
- As trocas de marcha são desabilitadas

DTC	Descrição	Sintoma	Possível causa	Reconhecimento do DTC	Espia	Recovery
P2909	Erro no sistema da caixa de câmbio (2)	Mudança travada	Problema mecânico ou hidráulico	A troca de marchas não é bem sucedida	-	R1
		Falha na mudança	Problema mecânico ou hidráulico	Erro na troca de marchas	-	R2

Recovery R1:

- O sistema tenta novamente engrenar a marcha solicitada
- Se a nova tentativa não for bem sucedida, o sistema retorna com a marcha anterior se ela não for contrária ao sentido de marcha
- Se não for possível engrenar a nova marcha ou retornar à marcha anterior o sistema é colocado em Neutro
- A troca de marcha continua habilitada

Recovery R2:

- A troca de marchas fica mais demorada (enquanto o sistema faz uma nova tentativa de engrenar a marcha qualquer solicitação de troca é inibida)
- Se não for possível engrenar a nova marcha o sistema é colocado em Neutro
- A troca de marcha continua habilitada

* Este erro só será cancelado após o *Key off*

DTC	Descrição	Sintoma	Possível causa	Reconhecimento do DTC	Espia	Recovery
U0001	Status da TCU	Check RAM	Defeito na TCU	Integridade dos dados	ON	R1
		CAN "muda"	Problemas nos cabos; Não existe outro Nó na rede	A TCU não comunica com outros Nós	ON	R1
		CAN desligado	Problema nos cabos	A rede permanece desligada	-	R1

Recovery R1:

- A troca de marchas é desabilitada. Apenas a solicitação de Neutro é aceita
- A embreagem é desacoplada quando sua rotação for baixa
- Quando o veículo parar, o câmbio é colocado em Neutro. A arrancada é desabilitada
- As informações provenientes da rede CAN são substituídas por valores de recovery predeterminados

DTC	Descrição	Sintoma	Possível causa	Reconhecimento do DTC	Espia	Recovery
U1700	Status da TCU	Nó ausente	O nó não está ativo na rede CAN	Ao receber dados de outros nós	ON	R1
		Comprimento do envelope	O envelope enviado está fora do tamanho esperado	O comprimento do envelope é menor que o esperado	ON	R1

Recovery R1:

- O sistema passa a operar no modo "Modalidade *Limp Home 2*" (ver capítulo LEGENDA)
- As informações provenientes da rede CAN são substituídas por valores de recovery predeterminados

DTC	Descrição	Sintoma	Possível causa	Reconhecimento do DTC	Espia	Recovery
U1701	Status da TCU	Nó ausente	O nó não está ativo na rede CAN	Ao receber dados de outros nós	ON	R1
		Comprimento do envelope	O envelope enviado está fora do tamanho esperado	O comprimento do envelope é menor que o esperado	ON	R1

Recovery R1:

- As informações provenientes da rede CAN são substituídas por valores de recovery predeterminados
- O sistema passa a operar no modo "Modalidade troca de Marchas Desabilitada" (ver capítulo LEGENDA)

Relação dos termos de recovery

Modalidade Limp Home 1

- O modo MANUAL é ativado
- Toda troca descendente é possível (5 → 4 → 3 → 2 → 1)
- A troca de marchas ascendente é limitada na 3ª marcha (1 → 2 → 3)
- A marcha a ré e o Neutro podem ser selecionados

Modalidade Limp Home 2

- Igual ao Limp Home 1

Modalidade de troca de marchas desabilitado

- Toda troca de marchas é desabilitada
- Com o veículo parado ou em arrancada a embreagem é mantida desacoplada e o Neutro de emergência é solicitado

Modalidade de erro

- Toda troca de marchas é desabilitada
- Se o veículo parar e a marcha engrenada for 3ª, 4ª, 5ª ou Ré, a arrancada é desabilitada
- Com o câmbio em 1ª ou 2ª, se o Neutro ou a Ré for solicitada pelo joystick a arrancada é desabilitada até que a posição UP seja solicitada
- Com o motor desligado, freio pressionado, marcha engrenada e se não houver nenhuma mudança em curso e o Neutro for solicitado pelo Joystick a embreagem será desacoplada

Dicionário

Rede CAN (Controller Area Network): é uma rede de comunicação de dados, interligando diversos NÓS (componentes eletrônicos inteligentes) dentro do veículo.

C-CAN (Chassi-CAN): rede CAN de alta velocidade com uma taxa de transmissão de 500kbps (500.000 bits por segundo). A rede C-CAN, interliga os NÓS que necessitam uma maior velocidade de resposta, tais como: Nó Controle Motor, Nó Sistema de Freios, Nó Ângulo da Direção, etc.

B-CAN (Body-CAN): rede CAN de baixa velocidade com uma taxa de transmissão de 50 kbps (50.000 bits por segundo).

GATEWAY: interface entre a rede CAN de alta velocidade e a rede CAN de baixa velocidade.

F.L.Ore.N.C.E. (Fiat Luxury-car Oriented Network Controls Electronics): é o nome da arquitetura eletroeletrônica adotada do Fiat Stilo. É uma arquitetura constituída por centrais eletrônicas (NÓS) interligadas através de redes CAN de baixa e alta velocidade.

NÓ - central eletrônica interligada à uma rede multiplexada (rede CAN).

NAG - central eletrônica interligada à uma rede multiplexada (rede CAN); sigla do termo italiano "*Nodo Assetto Guida*"; em português "*Nó Banco Motorista*".

NAP - central eletrônica interligada à uma rede multiplexada (rede CAN); sigla do termo italiano "*Nodo Assetto Passaggero*"; em português "*Nó Banco Passageiro*".

NAS - central eletrônica interligada à uma rede multiplexada (rede CAN); sigla do termo italiano "*Nodo sensore Angolo Sterzo*"; em português "*Nó Ângulo Direção*".

NBC - central eletrônica interligada à uma rede multiplexada (rede CAN); sigla do termo italiano "*Nodo Body Computer*"; em português "*Nó Body Computer*".

NCL - central eletrônica interligada à uma rede multiplexada (rede CAN); sigla do termo italiano "*Nodo Climatizzazione*"; em português "*Nó Ar-Condicionado*".

NCM - central eletrônica interligada à uma rede multiplexada (rede CAN); sigla do termo italiano "*Nodo Controllo Motore*"; em português "*Nó Controle Motor*".

NFR - central eletrônica interligada à uma rede multiplexada (rede CAN); sigla do termo italiano "*Nodo impianto Frenante*"; em português "*Nó Sistema de Freios*".

NGE - central eletrônica interligada à uma rede multiplexada (rede CAN); sigla do termo italiano "*Nodo Guida Elettrica*"; em português "*Nó Direção Elétrica*".

NIT - central eletrônica interligada à uma rede multiplexada (rede CAN); sigla do termo italiano "*Nodo Info Telematico*"; em português "*Nó Infotelemático*".

NPG - central eletrônica interligada à uma rede multiplexada (rede CAN); sigla do termo italiano "*Nodo Porta Guidatore*"; em português "*Nó Porta Motorista*".

NPP - central eletrônica interligada à uma rede multiplexada (rede CAN); sigla do termo italiano "*Nodo Porta Passaggero*"; em português "*Nó Porta Passageiro*".

NQS - central eletrônica interligada à uma rede multiplexada (rede CAN); sigla do termo italiano "*Nodo Quadro Strumenti*"; em português "*Nó Quadro de Instrumentos*".

NSP - central eletrônica interligada à uma rede multiplexada (rede CAN); sigla do termo italiano "*Nodo Sensore Parcheggio*"; em português "*Nó Sensores de Estacionamento*".

NVB - central eletrônica interligada à uma rede multiplexada (rede CAN); sigla do termo italiano "*Nodo Vano Baule*"; em português "*Nó Porta-malas*".

NVO - central eletrônica interligada à uma rede multiplexada (rede CAN); sigla do termo italiano "*Nodo Volante*"; em português "*Nó Volante*".

Caderno de Exercícios



Exercício 1: Generalidades

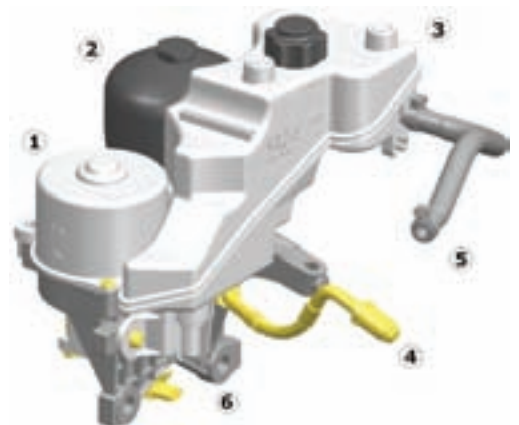
1. Marque F para falso e V para verdadeiro:

- A - () O Dualogic® muda as marchas de modo automático ou manual
- B - () Os veículos equipados com câmbio Dualogic® possuem pedal de embreagem
- C - () A alavanca de comando do câmbio do sistema Dualogic® é igual à alavanca dos veículos com transmissão mecânica convencional
- D - () O sistema eletrohidráulico do câmbio Dualogic® é controlado pela mesma unidade eletrônica de gerenciamento do motor
- E - () O câmbio Dualogic® possui rendimento melhor que a transmissão automática
- F - () O câmbio Dualogic® é mais pesado que uma transmissão mecânica convencional, porém é mais leve que uma transmissão automática
- G - () A troca de marchas do câmbio Dualogic® é mais suave que a de um câmbio automático
- H - () O câmbio Dualogic® proporciona mais economia de combustível que o câmbio automático

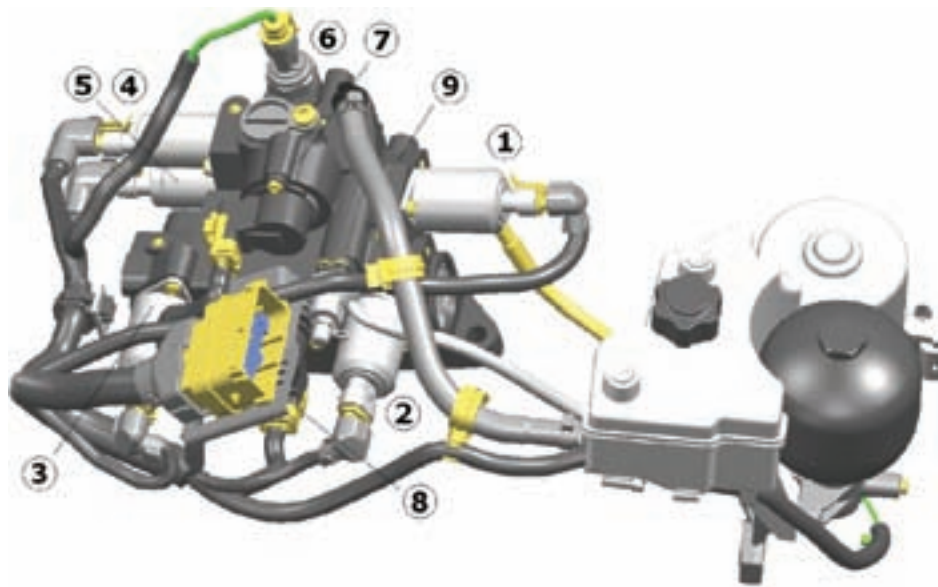
Exercício 2: Componentes do kit e circuito hidráulico

2. Dê nome aos componentes do grupo de potência:

- 1- _____
- 2- _____
- 3- _____
- 4- _____
- 5- _____
- 6- _____



3. Dê nome aos componentes do grupo das eletroválvulas:



- 1- _____
- 2- _____
- 3- _____
- 4- _____
- 5- _____
- 6- _____
- 7- _____
- 8- _____
- 9- _____

4. Dê nome aos componentes do atuador de embreagem:



- 1- _____
- 2- _____
- 3- _____
- 4- _____

5. Analise o esquema hidráulico da apostila e relacione a segunda coluna com a primeira:

- | | | |
|-----------------------|-----|--|
| 1 Reservatório | () | Possui a função de gerar vazão e pressão de óleo |
| 2 Eletrobomba | () | Possui a função de filtrar o óleo |
| 3 Filtro | () | Mede a pressão de óleo |
| 4 Válvula de retenção | () | Impede que o óleo retorne para o reservatório quando a eletrobomba está desligada |
| 5 Acumulador | () | Controla o fluxo de óleo para o atuador de embreagem |
| 6 Sensor de pressão | () | Controla o fluxo de óleo para o atuador de engate durante o engrenamento das marchas ímpares |
| 7 EVO | () | Controla o fluxo de óleo para o atuador de engate durante o engrenamento das marchas pares |
| 8 EV1 | () | Engrena as marchas |
| 9 EV2 | () | Controla o fluxo de óleo para o atuador de seleção avançando-o no sentido 1ª/2ª |
| 10 EV3 | () | Possui a função de armazenar óleo hidráulico a baixa pressão |
| 11 EV4 | () | Possui a função de armazenar óleo hidráulico a alta pressão |
| 12 Atuador Engate | () | Controla o fluxo de óleo para o atuador de seleção avançando-o no sentido 5ª/RÉ |
| 13 Atuador Embreagem | () | Seleciona o grupo no qual a marcha a ser engrenada faz parte (1ª/2ª, 3ª/4ª ou 5ª/RÉ) |
| 14 Atuador Seleção | () | Move a embreagem |

Exercício 3: Funcionamento do sistema

6. As ações a seguir descrevem as etapas seguidas pelo Dualogic® para a troca de marchas. Coloque-as na seqüência correta.

- A- () Desengate da marcha atual, seleção e engate da nova marcha. Ao mesmo tempo, a central do câmbio solicita que a rotação do motor seja ajustada para a rotação exigida pela nova marcha
- B- () Acoplamento da embreagem e ajuste do torque do motor de acordo com a condição necessária
- C- () Solicitação de redução do torque do motor via rede CAN e comando de abertura da embreagem

Marque X para responder as questões 7 a 9:

7. Com o motor DESLIGADO e chave em MARCHA, quais marchas o sistema permite engrenar?

Marcha(s) permitida(s)						
<input type="checkbox"/> 1ª	<input type="checkbox"/> 2ª	<input type="checkbox"/> 3ª	<input type="checkbox"/> 4ª	<input type="checkbox"/> 5ª	<input type="checkbox"/> R	<input type="checkbox"/> N

8. Com o motor FUNCIONANDO e veículo PARADO, quais marchas o sistema permite engrenar?

Marcha(s) permitida(s)						
<input type="checkbox"/> 1ª	<input type="checkbox"/> 2ª	<input type="checkbox"/> 3ª	<input type="checkbox"/> 4ª	<input type="checkbox"/> 5ª	<input type="checkbox"/> R	<input type="checkbox"/> N

9. Com quais marchas é possível ARRANCAR o veículo?

Marcha(s) permitida(s)						
<input type="checkbox"/> 1ª	<input type="checkbox"/> 2ª	<input type="checkbox"/> 3ª	<input type="checkbox"/> 4ª	<input type="checkbox"/> 5ª	<input type="checkbox"/> R	<input type="checkbox"/> N

10. Sobre a condução em modo MANUAL, marque F para falso ou V para verdadeiro.

- A- Se, durante a progressão, o giro do motor atingir um limite máximo, o sistema muda a marcha mesmo sem a solicitação do condutor
- B- Se, durante a desaceleração, o giro do motor atingir um limite mínimo, o sistema muda a marcha mesmo sem a solicitação do condutor
- C- A função SPORT / NORMAL provoca alterações nos mapas do câmbio quando o sistema está em modo MANUAL
- D- A função KICK DOWN funciona em modo MANUAL

11. Sobre a condução em modo AUTO, marque F para falso ou V para verdadeiro.

- A- Se o condutor solicitar mudança de marcha quando o sistema opera em AUTO, o Dualogic® muda a marcha e alterna para modo MANUAL
- B- A função SPORT / NORMAL provoca alterações nos mapas de controle SOMENTE quando o sistema está em modo AUTO
- C- A função KICK DOWN funciona SOMENTE em modo AUTO

12. Quando o motor é desligado, qual marcha será automaticamente engrenada?

- A- () Neutro
- B- () 1ª
- C- () Ré
- D- () Permanece com a marcha atual

Exercício 4: Funcionamento das eletroválvulas

Consulte a apostila e responda as questões a seguir:

13. O que significa “Eletroválvula On/Off” ?

- A- () Significa que a eletroválvula é do tipo mecânica
- B- () Significa que a eletroválvula, além de direcionar o fluxo, também controla a vazão
- C- () Significa que a eletroválvula, além de direcionar o fluxo, também controla a pressão
- D- () Significa que a eletroválvula direciona o fluxo sem controle de vazão ou pressão

14. O que significa “Eletroválvula Proporcional de Pressão” ?

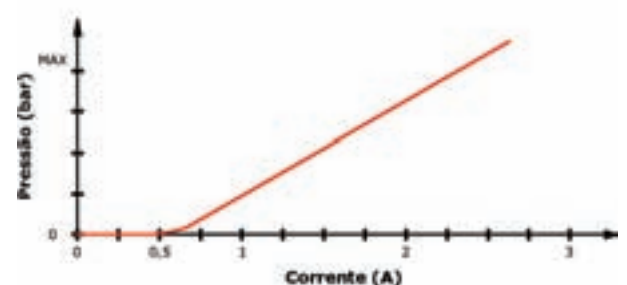
- A- () Significa que a eletroválvula é do tipo direcional
- B- () Significa que a eletroválvula, além de direcionar o fluxo, também controla a vazão
- C- () Significa que a eletroválvula, além de direcionar o fluxo, também controla a pressão
- D- () Significa que a eletroválvula direciona o fluxo sem controle de vazão ou pressão

15. O que significa “Eletroválvula Proporcional de Vazão” ?

- A- () Significa que a eletroválvula é do tipo direcional
- B- () Significa que a eletroválvula, além de direcionar o fluxo, também controla a vazão
- C- () Significa que a eletroválvula, além de direcionar o fluxo, também controla a pressão
- D- () Significa que a eletroválvula direciona o fluxo sem controle de vazão ou pressão

16. Analise o gráfico da eletroválvula proporcional de pressão (EV1 e EV2) e relacione a segunda coluna com a primeira:

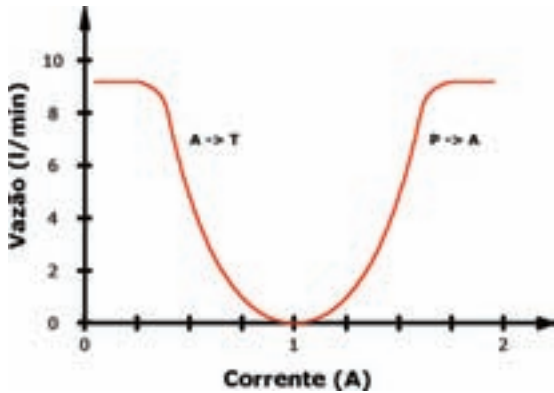
- | | | |
|---------------|-----|-----------------------|
| 1. $I < 0,5A$ | () | Pressão máxima |
| 2. $I = 1,0A$ | () | $\pm 25\%$ de pressão |
| 3. $I = 1,5A$ | () | $\pm 50\%$ de pressão |
| 4. $I = 2,0A$ | () | $\pm 75\%$ de pressão |
| 5. $I > 2,5A$ | () | Desligada |



17. Meça a resistência elétrica das eletroválvulas EV1 e EV2 e complete a tabela a seguir:

Eletroválvula	Valor especificado (Ω)	Valor medido (Ω)	Resultado	
EV1			<input type="checkbox"/> OK	<input type="checkbox"/> KO
EV2			<input type="checkbox"/> OK	<input type="checkbox"/> KO

18. Analise o gráfico da eletroválvula proporcional de vazão (EVO) e relacione a segunda coluna com a primeira:



1. $I = 0,0A$ Vazão máxima (A → T)
2. $I = 0,5A$ Vazão máxima (P → A)
3. $I = 1,0A$ ± 50% de Vazão (A → T)
4. $I = 1,5A$ ± 50% de Vazão (P → A)
5. $I = 2,0A$ Fechada

19. Meça a resistência elétrica das eletroválvulas EVO e complete a tabela a seguir:

Eletroválvula	Valor especificado (Ω)	Valor medido (Ω)	Resultado	
EVO			<input type="checkbox"/> OK	<input type="checkbox"/> KO

20. Meça a resistência elétrica das eletroválvulas EV3 e EV4 e complete a tabela a seguir:

Eletroválvula	Valor especificado (Ω)	Valor medido (Ω)	Resultado	
EV3			<input type="checkbox"/> OK	<input type="checkbox"/> KO
EV4			<input type="checkbox"/> OK	<input type="checkbox"/> KO

21. Qual é a técnica com a qual o NCD – Nó do Câmbio Dualogic® controla a corrente das eletroválvulas proporcionais?

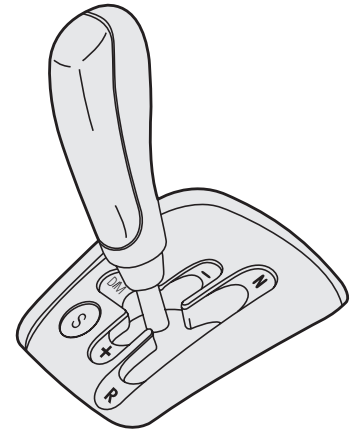
- A- Controle PWM (Pulse Width Modulation – Modulação por Largura de Pulso)
- B- Controle Linear de corrente
- C- Fonte de corrente
- D- Divisor de tensão

Exercício 5: Testes dos sensores

Joystick

22. Relacione a segunda coluna com a primeira:

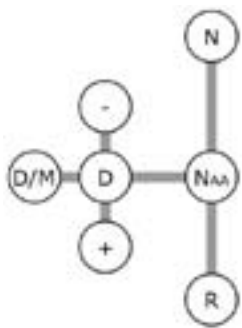
- | | | |
|-------------|-----|---|
| 1. D/M | () | Colocar o câmbio em ponto-morto (Neutro) |
| 2. UP (+) | () | Engate seqüencial das marchas durante a fase de desaceleração (5 → 4 → 3 → 2 → 1) |
| 3. DOWN (-) | () | Alterna entre os modos AUTOMÁTICO e MANUAL |
| 4. BOTÃO S | () | Engrenar a marcha a ré; |
| 5. R | () | Alterna entre os modos NORMAL e SPORT |
| 6. N | () | Engate seqüencial das marchas durante a fase de aceleração (1 → 2 → 3 → 4 → 5) |



23. Meça a tensão de alimentação do joystick entre os terminais 6 (+) e 1 (-) do conector (lado veículo) e complete a tabela a seguir:

Alimentação	Valor especificado (V)	Valor medido (V)	Resultado
Terminais 6-1			() OK () KO

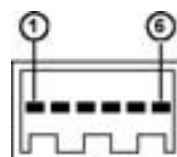
24. Mova o joystick para cada uma das posições indicadas e complete a tabela abaixo indicando o nível lógico nas saídas GSL0...GSL3 para cada posição. Compare a tabela encontrada com a mostrada na apostila.



	GSL3 (3)	GSL2 (5)	GSL1 (4)	GSL0 (2)
D				
-				
+				
N				
R				
A/M				
NAA				

Importante:

- Nível 1: de 2,7 V a 3,9 V
- Nível 0: de 0,7 V a 2,1 V
- CC GND: V<0,7 V
- CA: V>3,9 V



Conector lado joystick

Interruptores do volante (opcional)

25. Para testar os interruptores do volante, meça a tensão e a resistência entre o terminal 3 e 4 do conector Anterior-Plancia e complete a tabela:

Obs.: É possível efetuar este teste diretamente nos terminais 75 e 65 do NCD – Nó do Câmbio Dualogic®.



Condição	Valor especificado (V)	Valor medido (V)	Resultado	
Repouso	± 3,8 V		() OK	() KO
UP	± 1,25 V		() OK	() KO
DOWN	± 2,5 V		() OK	() KO

Condição	Valor especificado (Ω)	Valor medido (Ω)	Resultado	
Repouso	± 1200 Ω		() OK	() KO
UP	± 280 Ω		() OK	() KO
DOWN	± 670 Ω		() OK	() KO

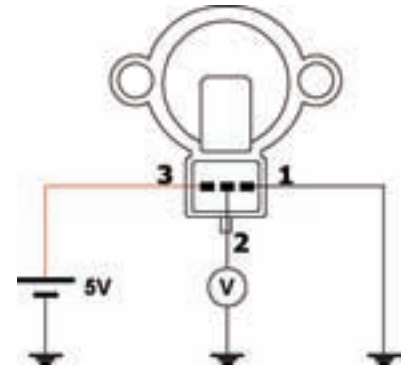
Sensores de posição dos atuadores de seleção e engate

26. Relacione o componente do sensor e seu nome:

- () 1 Sensor Hall
- () 2 Circuito eletrônico
- () 3 Ímã
- () 4 Anel magnético
- () 5 Rotor
- () 6 Mola
- () 7 Carcaça
- () 8 Tampa de proteção
- () 9 Tampa

27. Para testar os sensores na bancada, alimente-o com 5V e meça a tensão de saída. Avalie o comportamento da tensão quanto a oscilações e linearidade. Complete a tabela abaixo:

Condição	Valor especificado (V)	Valor medido (V)
Repouso		
± 50% do curso		
Fim do curso		



28. Marque F para falso e V para verdadeiro:

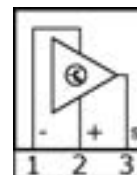
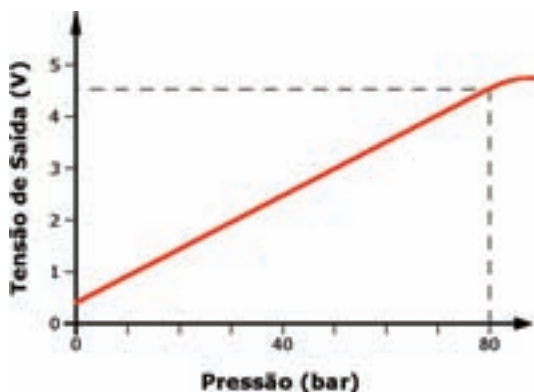
- A - () Este tipo de potenciômetro possui vida útil maior do que o convencional
 B - () Este tipo de potenciômetro é mais confiável do que o convencional

Sensor de pressão do óleo

29. Sobre o funcionamento do elemento sensor do sensor de pressão do óleo, podemos dizer que o princípio de funcionamento se assemelha ao de um:

- A - () Potenciômetro
 B - () Sensor Hall
 C - () Transformador
 D - () Capacitor

30. Meça o valor do sinal gerado pelo sensor de pressão e estime a pressão de óleo no sistema:



Tensão medida (V)	Pressão estimada (bar)

Sensor de posição da embreagem

31. Sobre o funcionamento do sensor de posição da embreagem, podemos dizer que se assemelha ao de um:

- A- () Potenciômetro
- B- () Sensor Hall
- C- () Transformador
- D- () Capacitor

32. O sensor é formado por:

- A- () Uma bobina primária e duas secundárias
- B- () Uma bobina secundária e duas primárias
- C- () Uma bobina primária, uma bobina secundária e uma bobina terciária
- D- () Uma bobina primária e uma secundária

33. O papel do ímã é:

- A- () Gerar campo magnético para a indução da tensão nas bobinas secundárias
- B- () Mover o núcleo ferromagnético do interior sensor arrastando com sua força magnética
- C- () Comandar os micro-interruptores magnéticos que estão montados dentro do sensor
- D- () Provocar a saturação do núcleo do sensor, dividindo-o em duas partes

34. Complete os espaços reservados:

Um circuito integrado, instalado dentro do _____ é o componente responsável por gerar o sinal de alimentação da bobina _____. O mesmo circuito é que faz a leitura da tensão diferencial gerada nas bobinas _____ e gera o sinal eletrônico tratado.

35. Meça a resistência elétrica das bobinas do sensor complete a tabela a seguir:

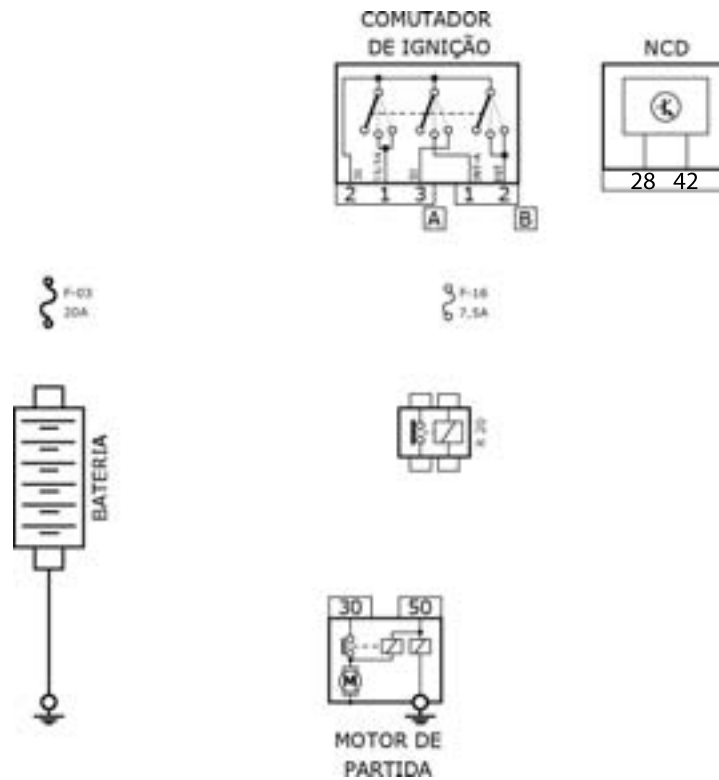
Bobina	Valor especificado (Ω)	Valor medido (Ω)	Resultado	
Primária			() OK	() OK
Secundárias			() OK	() OK

36. Marque F para falso e V para verdadeiro:

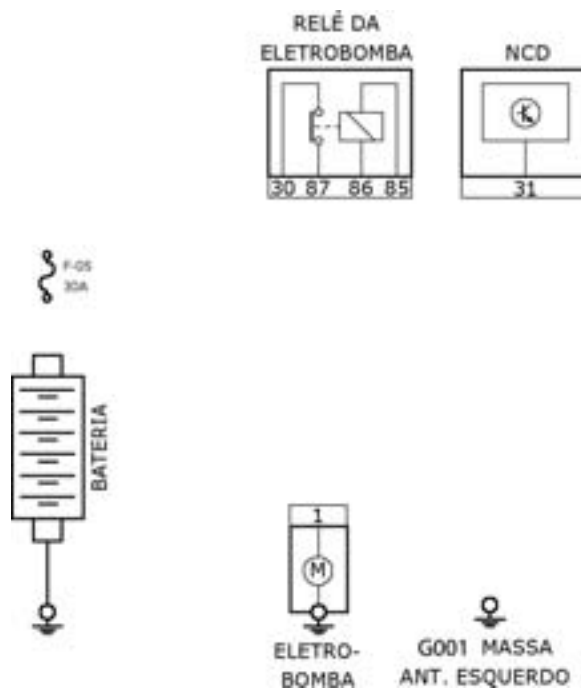
- A- () Este tipo de sensor possui vida útil maior por não possuir desgaste mecânico
- B- () Este tipo de sensor possui confiabilidade maior por não possuir desgaste mecânico
- C- () É um componente bastante frágil e sensível à variações de temperatura

Exercício 6: Análise do esquema elétrico

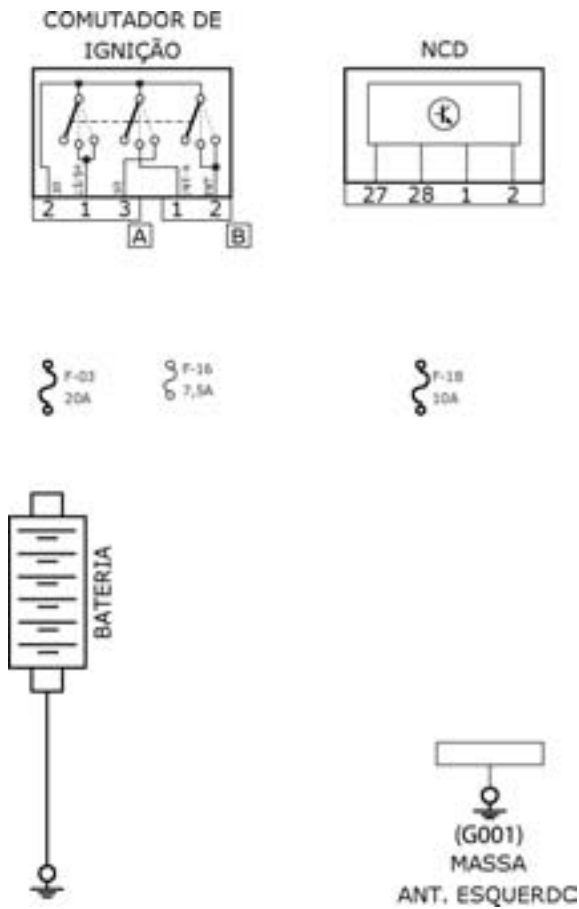
37. Complete o esquema funcional abaixo representando por linhas as conexões dos componentes que fazem parte do circuito de partida.



38. Complete o esquema funcional abaixo representando por linhas as conexões dos componentes que fazem parte do circuito da eletrobomba de óleo.



39. Complete o esquema funcional abaixo representando por linhas as conexões dos componentes que fazem parte do circuito de alimentação do NCD.



COPYRIGHT BY FIAT AUTOMÓVEIS S.A. - PRINTED IN BRAZIL - Os dados contidos nesta publicação são fornecidos a título indicativo e poderão ficar desatualizados em consequência das modificações feitas pelo fabricante, a qualquer momento, por razões de natureza técnica, ou comercial, porém sem prejudicar as características básicas do produto.

Impresso nº 53001132 - 10/2007



**Treinamento da Rede
Diretoria Comercial**



ISVOR