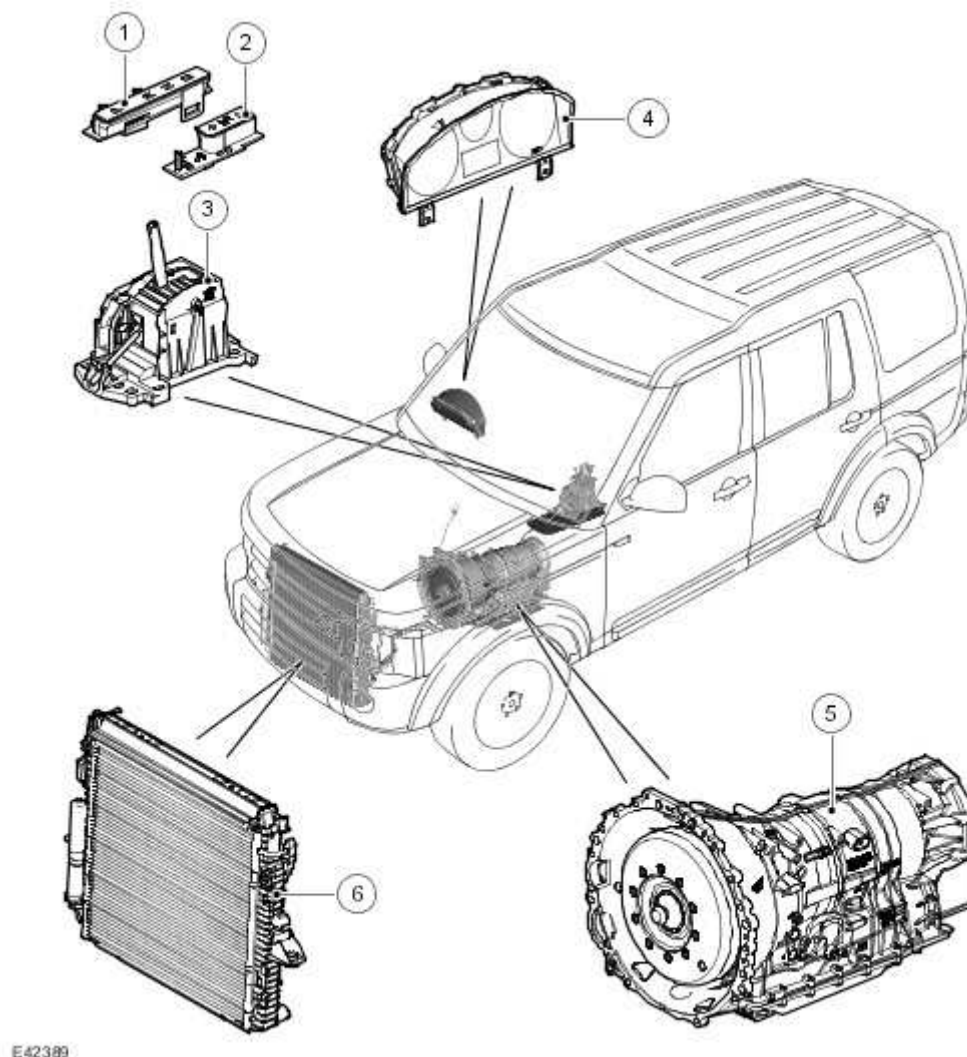


Localização dos componentes da transmissão automática ZF 6HP26



E42389

Item	Referência	Descrição
1	-	Visor LCD das velocidades (PRND)
2	-	Visor LCD M/S
3	-	Conjunto da alavanca selectora
4	-	Grupo de instrumentos
5	-	Caixa de velocidades automática
6	-	Radiador do óleo da caixa de velocidades

GENERALIDADES

A transmissão ZF 6HP26 é uma unidade de seis velocidades electronicamente controlada. A transmissão é fabricada pela ZF Transmissions GmbH em Saarbrücken, na Alemanha. Esta transmissão representa a última palavra em tecnologia de transmissão automática e incorpora novas características que aperfeiçoam a funcionalidade da mesma:

- os elementos de controlo electrónico e hidráulico da transmissão estão agora incorporados numa só unidade localizada dentro da transmissão e conhecida como "Mechatronic"
- outra estratégia nova é a estratégia de mudanças adaptáveis (ASIS). A ASIS representa a adaptação contínua das mudanças de velocidades, de modo a adaptar-se ao estilo do condutor, que pode variar entre desportivo e económico. Para obter mais informações sobre a função ASIS consulte a secção "Modos de

condução".

A transmissão é controlada por um módulo de comando da transmissão (TCM) que contém software destinado a permitir o funcionamento como uma transmissão semi-automática "CommandShift™". O TCM permite que a transmissão seja utilizada como uma unidade automática convencional, seleccionando P, R, N, D na alavanca selectora. Se deslocar a alavanca selectora ao longo da guia até à posição "M/S" coloca a transmissão no modo "Desportivo" electrónico. Se deslocar ainda mais a alavanca numa direcção lateral para a posição + ou – colocará a transmissão no modo manual electrónico "CommandShift™".

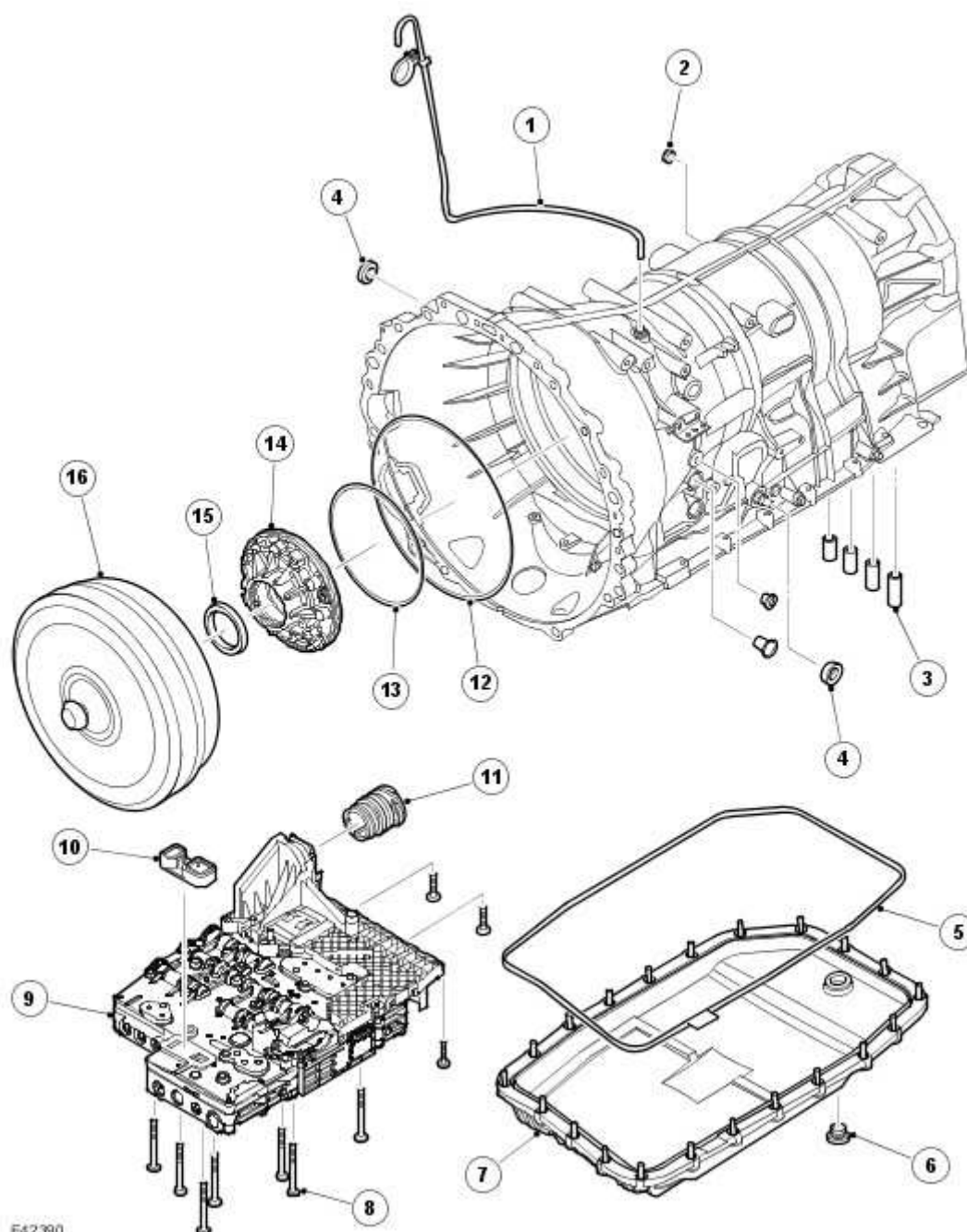
A transmissão 6HP26 possui as seguintes características:

- não é necessária manutenção
- não é necessário reabastecer o fluido da transmissão
- o conversor de binário apresenta uma característica de deslizamento controlado com um comando de bloqueio electronicamente controlado, criando uma transição suave para a condição de bloqueio total.
- programas de mudanças controlados pelo TCM
- ligação ao ECM através da CAN de alta velocidade para comunicações
- modo predefinido caso ocorram avarias importantes

Transmissão automática ZF 6HP26 – Perspectiva ampliada

NOTA:

A transmissão mostrada foi ampliada ao ponto de incluir os itens susceptíveis de reparação



Item	Referência	Descrição
1	-	Tubo de respiro
2	-	Bujão
3	-	Mangas vedantes
4	-	Vedante - Veio selector (2)
5	-	Junta
6	-	Bujão de drenagem
7	-	Cárter
8	-	Parafusos Torx
9	-	Bloco de válvulas Mechatronic
10	-	Vedante do elemento
11	-	Conector eléctrico – manga-guia
12	-	Junta tórica
13	-	Junta tórica

14	-	Corpo da bomba (não é um componente reparável)
15	-	Vedante do veio de entrada
16	-	Conversor de binário

A caixa de velocidades inclui o alojamento principal que alberga todos os componentes da transmissão. O alojamento principal integra também uma cloche integral.

Existe um receptáculo para fluidos aparafusado à parte inferior do alojamento principal e fixado por parafusos. O receptáculo para fluidos forma uma união vedante com o alojamento principal através de uma junta vedante. A remoção do receptáculo para fluidos permite o acesso ao bloco de válvulas Mechatronic. O receptáculo para fluidos possui um íman em redor do bujão de drenagem que recolhe quaisquer partículas metálicas presentes no fluido da transmissão.

Existe um filtro de fluidos no interior do receptáculo para fluidos. Se o fluido da transmissão ficar contaminado ou sempre que se realiza uma reparação, o receptáculo para fluidos com o filtro tem de ser substituído.



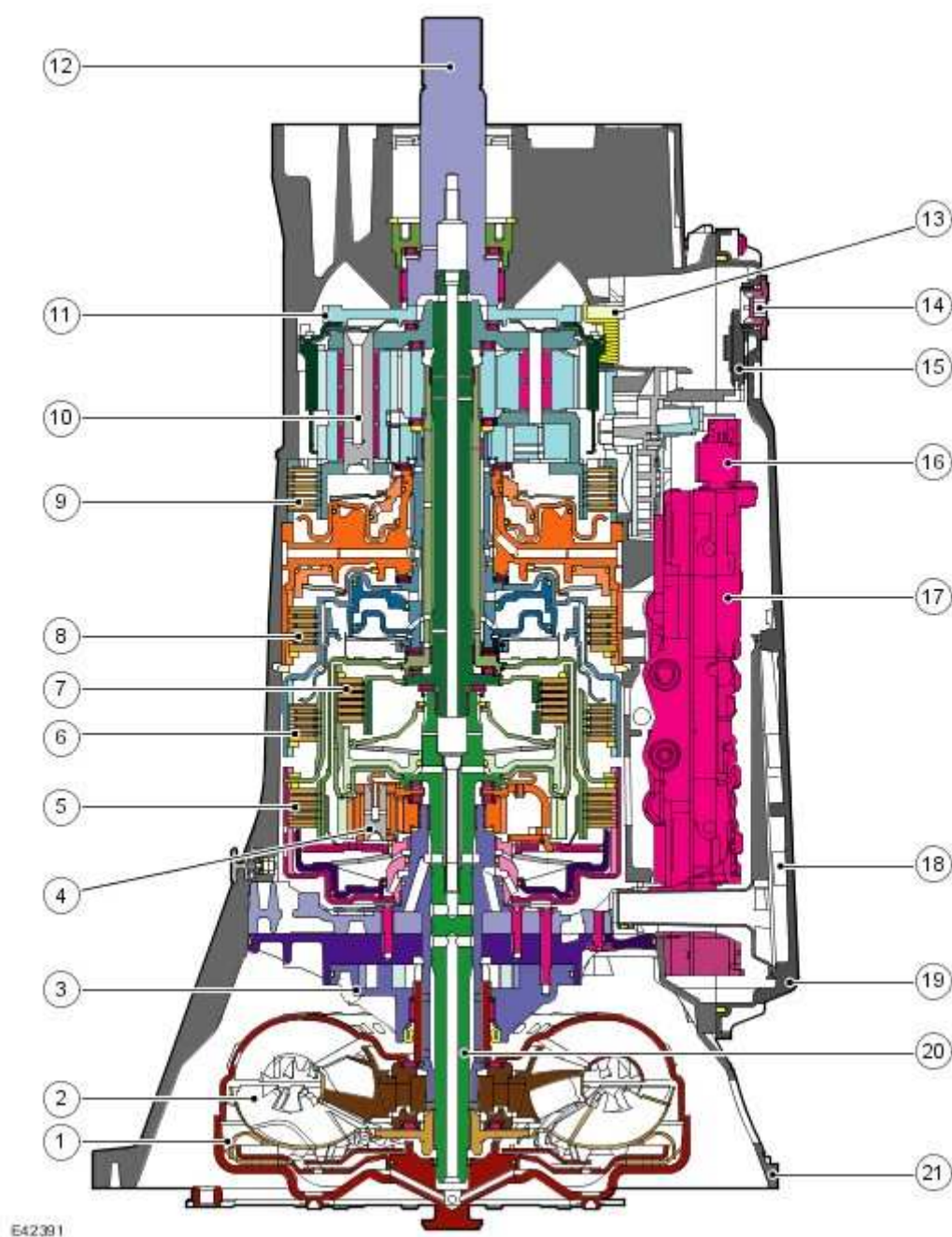
CUIDADO: Ao desmontar o cárter do óleo e/ou substituir o bloco de válvulas Mechatronic, tenha cuidado para não danificar nem a junta do cárter, nem a superfície de contacto do cárter da transmissão, pois isso poderia causar fugas de óleo no futuro. Não tente separar o cárter do óleo do cárter da transmissão com ferramentas de metal. Ao posicionar e nova unidade mechatronic, assegure-se de que a unidade não toca na superfície do cárter.

A cloche protege o conjunto do conversor de binário e fixa a caixa de velocidades ao bloco de cilindros do motor. O conversor de binário é um conjunto que não pode ser reparado que contém também o mecanismo da embraiagem de bloqueio. O conversor de binário acciona uma bomba tipo crescente através de espigões de accionamento. A bomba de fluidos está localizada no alojamento principal, por detrás do conversor de binário.

O alojamento principal contém os seguintes componentes principais:

- Veio primário
- Veio secundário
- bloco de válvulas Mechatronic que contém os solenóides, os sensores de velocidade e o TCM
- três embraiagens de accionamento multidisco rotativas
- duas embraiagens dos travões multidisco fixas
- uma só engrenagem planetária e uma engrenagem planetária dupla

Transmissão automática ZF 6HP26 – Perspectiva seccionada



E42391

Item	Referência	Descrição
1	-	Embraiagem de bloqueio do conversor de binário
2	-	Conversor de binário
3	-	Bomba de óleo
4	-	Conjunto de engrenagem planetária simples
5	-	Embraiagem A
6	-	Embraiagem B
7	-	Embraiagem E
8	-	Travão C
9	-	Travão D
10	-	Conjunto de engrenagem planetária dupla
11	-	Engrenagem de bloqueio do travão
12	-	Veio secundário
13	-	Lingueta de bloqueio do travão

14	-	Bujão de drenagem
15	-	Íman
16	-	Regulador de pressão
17	-	Bloco de válvulas Mechatronic
18	-	Filtro do óleo
19	-	Cárter
20	-	Veio primário
21	-	Alojamento da transmissão

CONVERSOR DE BINÁRIO

Componentes do conversor de binário - Modelos V6 4.0L e V8 4.4L



Item	Referência	Descrição
1	-	Rotor
2	-	Turbina
3	-	Suporte
4	-	Roda livre
5	-	Cubo do conversor de binário
6	-	Apoio do estator
7	-	Veio da turbina
8	-	Prato de accionamento
9	-	Munhão - localização do disco do motor de arranque
10	-	Tampa do conversor de binário
11	-	Pistão da embraiagem de bloqueio
12	-	Disco da embraiagem de bloqueio

Componentes do conversor de binário - Modelos TdV6



Item	Referência	Descrição
1	-	Turbina
2	-	Rotor
3	-	Suporte
4	-	Roda livre
5	-	Cubo do conversor de binário
6	-	Apoio do estator
7	-	Veio da turbina
8	-	Munhão - localização do disco do motor de arranque
9	-	Tampa do conversor de binário
10	-	Pistão da embraiagem de bloqueio
11	-	Prato de accionamento
12	-	Disco da embraiagem de bloqueio
13	-	Amortecedor das vibrações nas curvas

O conversor de binário é o elemento de acoplamento entre o motor e a caixa de velocidades e está localizado no alojamento da transmissão, do lado do motor. A potência da cambota do motor é transmitida hidráulica e

mecanicamente à transmissão através do conversor de binário. O conversor de binário é ligado ao motor por um disco.

O conversor de binário inclui um propulsor, um estator e uma turbina. O conversor de binário é uma unidade selada com todos os componentes localizados entre a tampa do alojamento do conversor e o propulsor. Os dois componentes estão selados de modo a formarem um alojamento estanque cheio de fluido. Com o propulsor soldado à tampa do alojamento do conversor de binário, o propulsor é impulsionado à velocidade da cambota do motor.

A tampa do alojamento do conversor possui saliências roscadas que servem para fixar o disco do motor que está ligado à cambota do motor. As saliências roscadas constituem ainda um ponto de fixação para ferramentas especiais necessárias para remover o conversor de binário da cloche.

O conversor de binário utilizado nos modelos TdV6 exhibe uma construção semelhante ao conversor de binário dos modelos a gasolina mas contém um amortecedor das vibrações de torção. O amortecedor suaviza o débito do motor e evita a passagem de vibrações indesejadas à transmissão.

Rotor

Fluxo do fluido

NOTA:

É ilustrado um conversor de binário típico



Item	Referência	Descrição
1	-	Turbina
2	-	Suporte
3	-	Rotor

Quando o motor está em funcionamento, o propulsor rotativo actua como uma bomba centrífuga, captando fluido no seu centro e descarregando-o a alta velocidade através das pás existentes na orla exterior. O desenho e forma das pás e a curva do propulsor fazem com que o fluido rode no sentido dos ponteiros do relógio, ao deixar o propulsor. Esta rotação melhora a eficiência do fluido ao contactar com a fila exterior de pás da turbina.

A força centrífuga do fluido que deixa as pás do propulsor é passada à superfície interna curva da turbina através da ponta das pás. A velocidade e a rotação do fluido no sentido dos ponteiros do relógio provoca a rotação da turbina.

Turbina

A turbina tem um desenho semelhante ao propulsor, com uma fila contínua de pás. O fluido do propulsor entra na turbina através da ponta das pás e é direccionado em redor do corpo curvo da turbina para a base das pás. A superfície curva redirecciona o fluido no sentido oposto ao da entrada na turbina, aumentando efectivamente a força de rotação aplicada à turbina a partir do propulsor. Este princípio é designado como multiplicação do binário.

Quando a velocidade do motor aumenta, a velocidade da turbina também aumenta. O fluido que deixa a fila interior de pás da turbina é rodado no sentido contrário ao dos ponteiros do relógio devido à curva da turbina e à forma das pás. O fluido flui agora na direcção oposta à rotação do motor e, por isso, do propulsor. Se o fluido batesse no propulsor desta forma, teria um efeito de travão sobre o propulsor, eliminando o efeito de multiplicação do binário. Para evitar esta situação, o estator está localizado entre o propulsor e a turbina.

Suporte

O estator está localizado no veio de entrada estriado da transmissão por uma embraiagem de roda livre. O estator inclui uma série de pás alinhadas numa direcção oposta às do propulsor e turbina. A principal função do estator é redireccionar o fluido de retorno da turbina, mudando a sua direcção para a do propulsor.

O fluido redireccionado do estator é dirigido para a fila interna de pás do propulsor, ajudando o motor a fazer rodar o propulsor. Esta sequência aumenta a força do fluido que sai do propulsor e assim aumenta o efeito de multiplicação do binário produzido pelo conversor de binário.

Funções do estator

NOTA:

Ilustrado um estator típico



Item	Referência	Descrição
1	-	Pás
2	-	Estator imobilizado – fluxo do fluido redireccionado
3	-	Estator roda livremente
4	-	Rolete
5	-	Conversor à velocidade de acoplamento
6	-	Fluxo do fluido proveniente da turbina
7	-	Multiplicação do conversor
8	-	Fluxo do fluido proveniente do propulsor
9	-	Potência do motor
10	-	Rotor
11	-	Suporte
12	-	Turbina
13	-	Saída para a transmissão

Consulte a ilustração "Funções do estator"

O fluido lançado pelo propulsor actua sobre a turbina. Se a turbina rodar a uma velocidade mais baixa que o fluido proveniente do propulsor, o fluido será desviado pelas pás da turbina no percurso " **A** ". O fluido é direccionado para as pás do estator e desviado do percurso " **B** " para o percurso " **C** ". Desta forma se assegura que o fluido é dirigido de volta para a bomba, com o melhor direccionamento. Nesta situação, a embraiagem de calço é engatada e a força do fluido nas pás do estator ajuda o motor a rodar o propulsor

À medida que a força de rotação do motor e da turbina aumenta, a direcção do fluido que deixa a turbina altera-se para o percurso " **D** ". O fluido é agora direccionado a partir da turbina para o lado oposto das pás do estator, rodando o estator na direcção oposta. Para evitar que o estator resista ao fluxo suave do fluido proveniente da turbina, a embraiagem de calço desengata, permitindo que o estator rode livremente no próprio veio.

Quando o estator pára, o conversor de binário deixa de multiplicar o binário do motor. Quando o conversor de binário atingir esta condição de funcionamento, deixa de multiplicar o binário do motor e actua apenas como um acoplamento de fluido, com o propulsor e a turbina rodando aproximadamente à mesma velocidade.

O estator utiliza uma embraiagem de roda livre unidireccional do tipo com calço. Quando o estator é rodado na direcção dos ponteiros do relógio, os calços são torcidos e ficam retidos entre as calhas interior e exterior. Nesta situação, os calços transferem a rotação da calha exterior para a calha interior que roda à mesma velocidade.

Embraiagem unidireccional de roda livre típica



Item	Referência	Descrição
1	-	Calços
2	-	Pista interior
3	-	Capa exterior
4	-	Conjunto de calços e caixa
5	-	Calha exterior dos calços
6	-	Calha interior dos calços
7	-	Anel de aperto

A embraiagem de roda livre consegue desempenhar três funções; manter o estator parado, accionar o estator e a roda livre permitindo que o estator rode sem o débito de accionamento. A embraiagem de roda livre utilizada na transmissão 6HP26 é do tipo com calço e inclui uma calha interior e exterior e um conjunto de caixa e calços. As calhas interior e exterior são pressionadas contra os respectivos componentes com os quais rodam. O conjunto de

caixa e calços está localizado entre as calhas interior e exterior.

Os calços estão localizados numa caixa tipo mola que mantém os calços na direcção das "cunhas" e em contacto com as calhas interior e exterior.

Consultando a ilustração, é possível ver como os calços foram desenhados de modo a que a dimensão "B" seja maior que a distância entre as superfícies de apoio das calhas interior e exterior. Quando a calha exterior roda na direcção dos ponteiros do relógio, os calços torcem e as extremidades na dimensão "B" encaixam entre as calhas, proporcionando um impulso positivo através de cada calço para a calha interior. A dimensão "A" é menor que a distância entre as superfícies de apoio das calhas interior e exterior. Quando a calha exterior roda na direcção contrária à dos ponteiros do relógio, a dimensão "A" é demasiado pequena para que os calços encaixem entre as calhas, fazendo com que a calha exterior rode livremente.

Na ilustração mostrada, quando a calha exterior é rodada na direcção dos ponteiros do relógio, os calços torcem e "encaixam" entre as calhas interior e exterior. Os calços transferem a rotação da calha exterior para a calha interior que roda à mesma velocidade.

Mecanismo da embraiagem de bloqueio

A embraiagem do conversor de binário (TCC) é controlada hidraulicamente por um solenóide electrónico regulador da pressão (EPRS6) controlado pelo TCM. Isto permite ao conversor de binário apresentar três estados de funcionamento:

- totalmente engatado
- engate variável de deslizamento controlado
- totalmente desengatado

A TCC é controlada por duas válvulas de bobina hidráulicas localizadas no bloco de válvulas. Estas válvulas são activadas pela pressão-piloto fornecida através da válvula solenóide que também está localizada no bloco de válvulas. A válvula solenóide é accionada por sinais PWM provenientes do TCM para bloquear total ou parcialmente ou para não bloquear o conversor de binário.



Item	Referência	Descrição
A	-	Condição desbloqueada
B	-	Condição bloqueada
1	-	Disco da embraiagem
2	-	Êmbolo da embraiagem
3	-	Corpo do conversor de binário
4	-	Turbina
5	-	Rotor
6	-	Suporte
7	-	Câmara do pistão
8	-	Câmara da turbina

A embraiagem de bloqueio é um dispositivo hidromecânico que elimina o deslizamento do conversor de binário, melhorando o consumo de combustível. O engate e desengate são controlados pelo TCM para permitir uma pequena quantidade de "deslizamento" controlado. Isto permite a existência de uma pequena diferença nas velocidades de rotação do propulsor e da turbina que resulta numa melhor qualidade das mudanças. A embraiagem de bloqueio inclui um pistão e um disco de fricção.

No estado desbloqueado, a pressão do óleo fornecido à câmara do pistão e à câmara da turbina é igual. O fluido pressurizado flui através de um orifício no veio da turbina e da câmara do pistão para a câmara da turbina. Neste estado, o disco da embraiagem é mantido afastado do conversor de binário, sendo permitido o deslizamento do conversor.

Na posição de bloqueio, as válvulas de molinete da TCC são accionadas pelo solenóide electrónico regulador da pressão (EPRS6). O fluxo de fluido no estado desbloqueado é invertido e a câmara do pistão é ventilada. O fluido pressurizado é direccionado para a câmara da turbina e é aplicado ao pistão da embraiagem. O pistão desloca-se com a pressão e empurra o disco da embraiagem contra o corpo do conversor de binário. À medida que a pressão aumenta, a fricção entre o disco da embraiagem e o corpo do conversor aumenta, resultando finalmente no bloqueio total do disco da embraiagem e do corpo do conversor. Nesta condição, existe um impulso mecânico directo proveniente da cambota do motor para a engrenagem planetária da transmissão.

BOMBA DE FLUIDO

A bomba de fluido faz parte integrante da transmissão. A bomba de fluido é utilizada para fornecer pressão hidráulica para o funcionamento das válvula de controlo e das embraiagens e para passar o fluido através do refrigerador da transmissão.

A bomba de fluido 6HP26 é uma bomba do tipo crescente localizada entre o disco intermédio e o conversor de binário. A bomba possui uma taxa de débito de 16 cm³ por rotação.



Item	Referência	Descrição
1	-	Anel de segurança
2	-	Vedante de óleo do veio
3	-	Retentor da junta tórica
4	-	Alojamento da bomba
5	-	Coroa
6	-	Espaçador em crescente
7	-	Rolamento de roletes
8	-	Rotor
9	-	Pino de centragem
10	-	Anilha de mola
11	-	Porta de saída (alta pressão)
12	-	Porta de admissão (baixa pressão)

A bomba inclui um alojamento, um espaçador em forma de crescente, um propulsor e uma engrenagem anelar. O alojamento possui portas de admissão e saída para direccionar o fluxo e está fixado no disco intermédio por um pino de centragem. O accionamento da bomba é conseguido através do propulsor, da engrenagem anelar e do espaçador em crescente.

O espaçador em crescente está fixado na devida posição por um pino e está localizado entre a engrenagem anelar e o propulsor. O propulsor é impulsionado pela energia do conversor de binário fixado num rolamento de agulhas no alojamento da bomba. Os dentes do propulsor engatam nos da engrenagem anelar. Quando o propulsor é rodado, o movimento é transferido para a engrenagem anelar que roda na mesma direcção.

O movimento de rotação da engrenagem anelar e do propulsor recolhe fluido da porta de admissão nos espaços entre os dentes. Quando os dentes atingem o espaçador em crescente, o óleo fica preso nos espaços entre os dentes e é transportado com a rotação das engrenagens. O espaçador afunila perto da porta de saída. Isto reduz o espaço entre os dentes da engrenagem, provocando uma acumulação na pressão do fluido à medida que o óleo chega à porta de saída. Quando os dentes passam pela extremidade do espaçador, o fluido pressurizado é transferido para a porta de saída.

O fluido que surge da porta de saída passa através da válvula de controlo da pressão do fluido. A altas velocidades de funcionamento, a válvula de controlo da pressão mantém a pressão de saída para a caixa de velocidades a um nível máximo predeterminado. O excesso de fluido é aliviado da válvula de controlo de pressão e é dirigido novamente, através da válvula de pressão principal do bloco de válvulas, para a porta de admissão da bomba. Isto proporciona uma alimentação pressurizada à admissão da bomba que evita a cavitação e reduz o ruído da bomba.

BLOCO DE VÁLVULAS MECHATRONIC

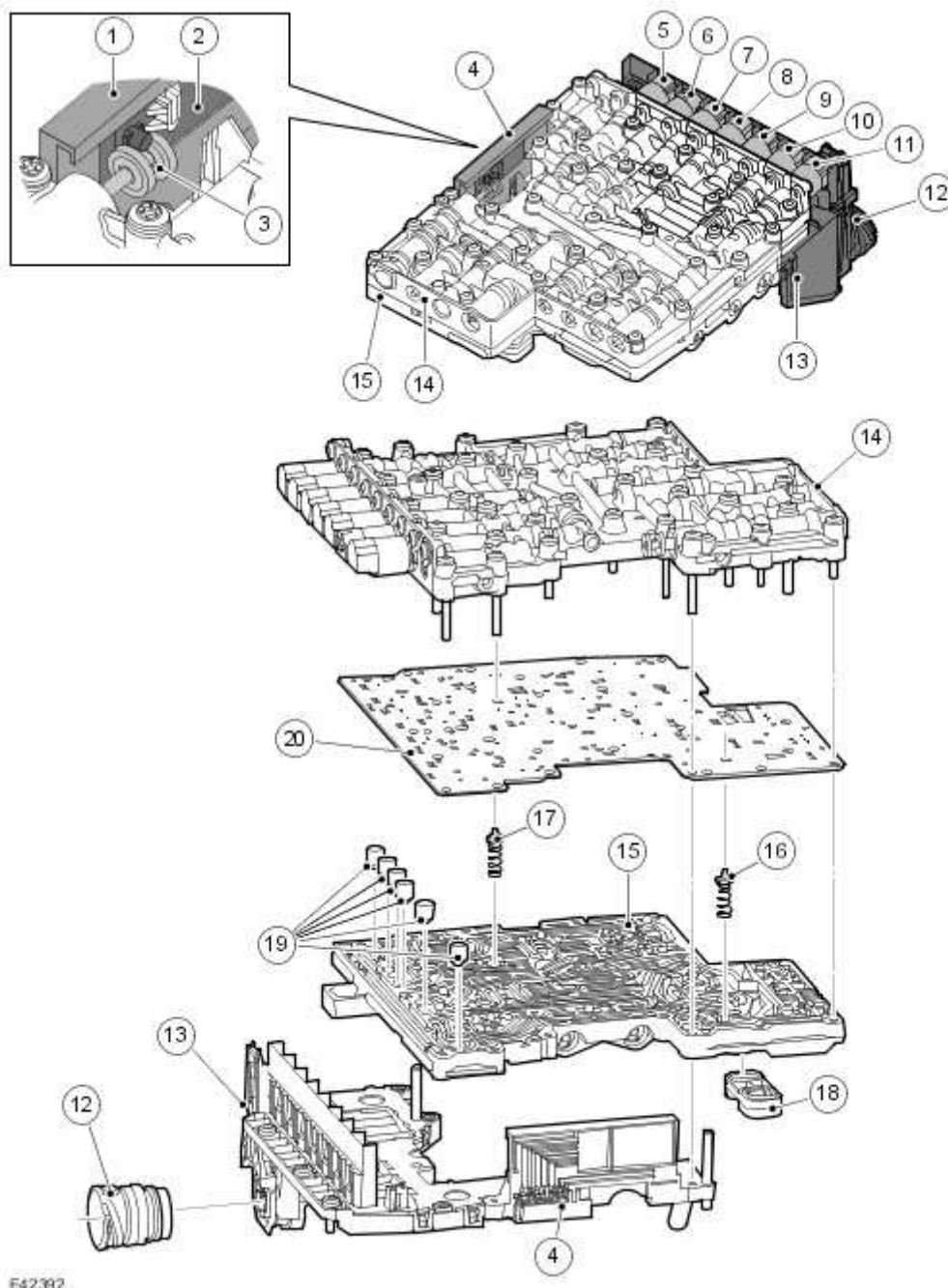
O bloco de válvulas Mechatronic está localizado ao fundo da transmissão e está coberto pelo receptáculo para fluidos. Este bloco de válvulas aloja o TCM, os accionadores eléctricos, os sensores de velocidade e as válvulas de controlo que fornecem todo o controlo electro-hidráulico para todas as funções da transmissão. O bloco de válvulas Mechatronic inclui os seguintes componentes:

- TCM
- seis solenóides reguladores de pressão
- um solenóide de controlo das mudanças
- um amortecedor
- vinte e uma válvulas de bobina hidráulicas
- válvula selectora accionada manualmente

- Sensor da temperatura
- sensor de velocidade da turbina
- sensor de velocidade do veio de saída.

Existe um supressor de interferências radiofónicas instalado num suporte no lado direito da transmissão, á frente da alavanca do veio selector. O supressor está ligado à cablagem da transmissão e impede que o ruído de funcionamento do solenóide afecte o sistema audio.

Transmissão automática ZF 6HP26 – Bloco de válvulas Mechatronic

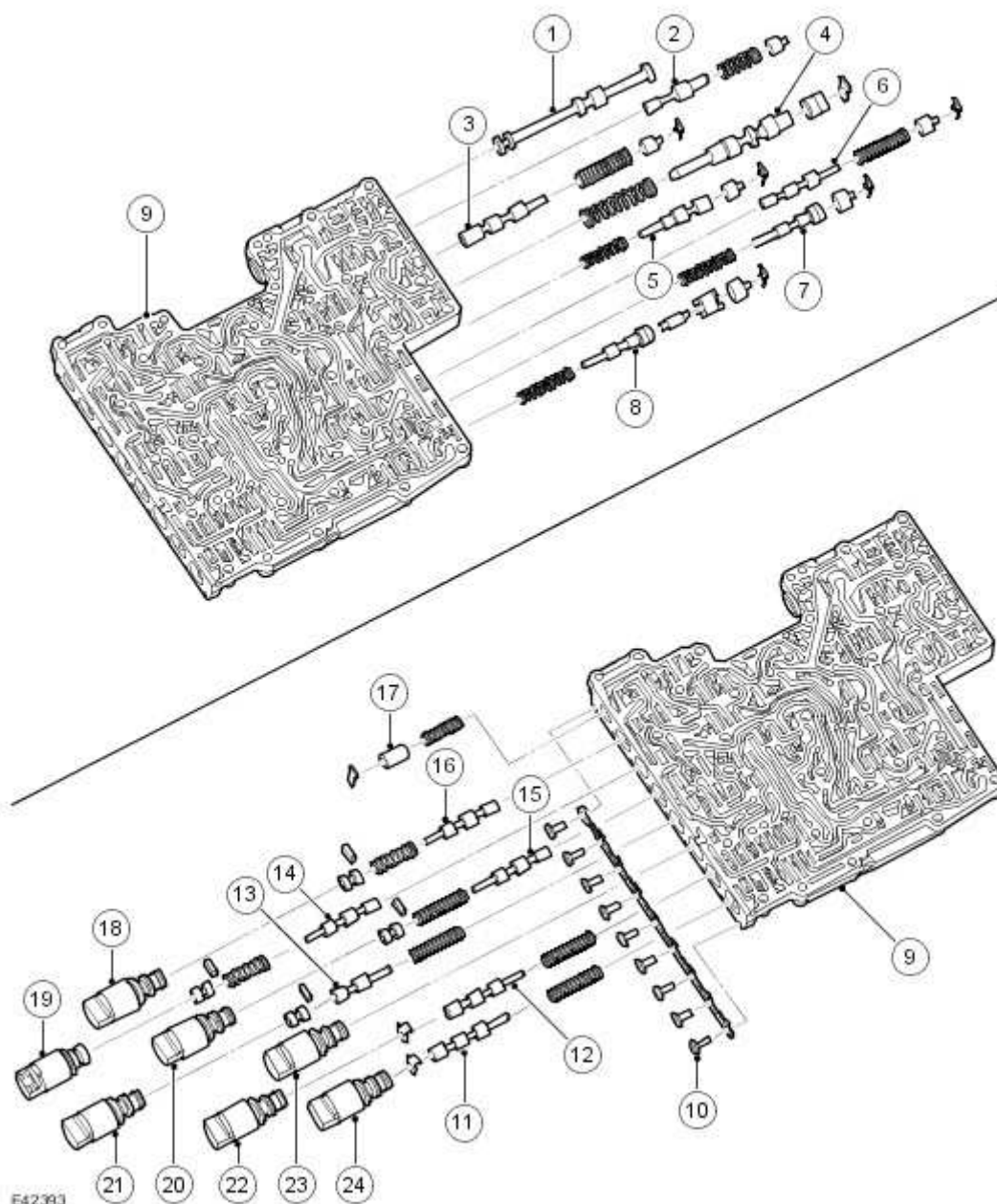


E42392

Item	Referência	Descrição
1	-	Interruptor de posição
2	-	Bloco de deslizamento
3	-	Válvula de bobina do selector
4	-	Conjunto do interruptor de posição
5	-	Solenóide electrónico regulador de pressão (EPRS) 6

6	-	Válvula solenóide 1
7	-	EPRS 4
8	-	EPRS 5
9	-	EPRS 3
10	-	EPRS 2
11	-	EPRS 1
12	-	Ficha
13	-	Módulo de comando da transmissão (TCM)
14	-	Alojamento das válvulas
15	-	Placa das válvulas
16	-	Válvula de retenção do conversor de binário
17	-	Válvula de retorno da embraiagem
18	-	Vedante do elemento
19	-	Amortecedores dos reguladores de pressão
20	-	Placa intermédia

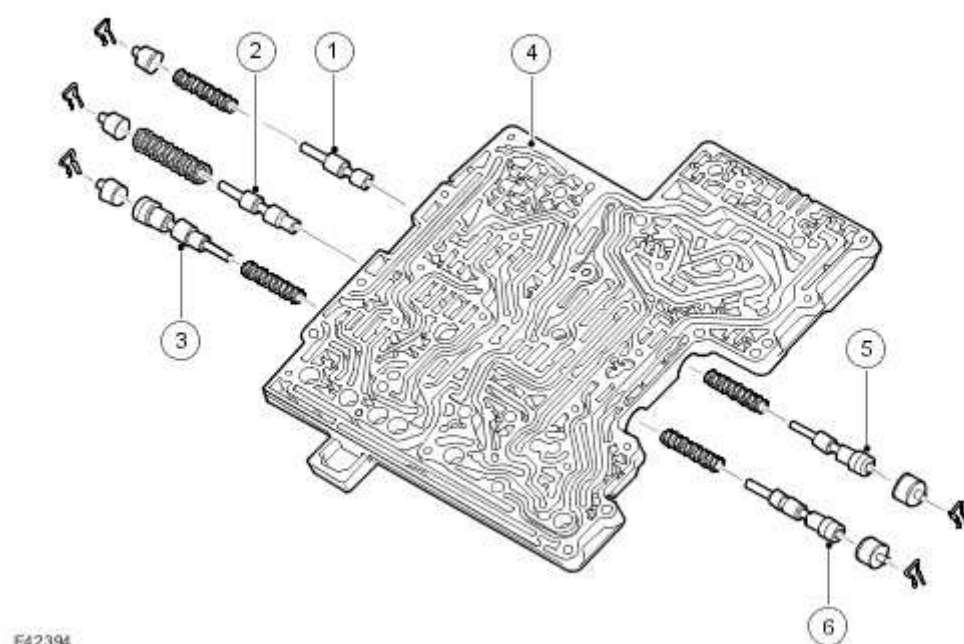
Transmissão automática ZF 6HP26 – Componentes do alojamento das válvulas



Item	Referência	Descrição
1	-	Válvula de bobina do selector
2	-	Válvula de lubrificação
3	-	Válvula de pressão do conversor de binário
4	-	Válvula de pressão do sistema
5	-	Válvula da embraiagem do conversor de binário
6	-	Válvula de retenção – Embraiagem E
7	-	Válvula da embraiagem E
8	-	Válvula da embraiagem A
9	-	Alojamento das válvulas
10	-	Parafusos
11	-	Válvula de retenção – Embraiagem A
12	-	Válvula de retenção – Embraiagem B
13	-	Válvula de redução da pressão

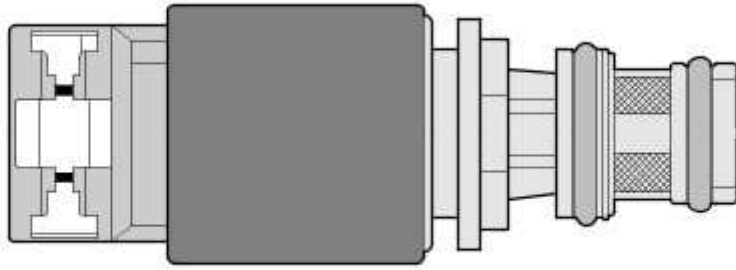
14	-	Válvula das mudanças 1
15	-	Válvula de retenção – Travão D
16	-	Válvula das mudanças 2
17	-	Amortecedor
18	-	Solenóide electrónico regulador de pressão (EPRS) 6
19	-	Válvula solenóide 1
20	-	EPRS 4
21	-	EPRS 5
22	-	EPRS 2
23	-	EPRS 3
24	-	EPRS 1

Transmissão automática ZF 6HP26 – Componentes da placa das válvulas



Item	Referência	Descrição
1	-	Válvula de retenção – Travão D2
2	-	Válvula da embraiagem – Travão D2
3	-	Válvula da embraiagem B
4	-	Placa das válvulas
5	-	Válvula da embraiagem – Travão D1
6	-	Válvula da embraiagem – Travão C

Solenóides electrónicos reguladores de pressão (EPRS)



E42713

Existem seis solenóides electrónicos reguladores de pressão (EPRS) localizados no bloco de válvulas. Os solenóides são controlados por sinais de modulação da largura de impulso (PWM) provenientes do TCM. Os solenóides convertem os sinais eléctricos em pressão de controlo hidráulica proporcional ao sinal para activar as válvulas de bobina de modo a ser obtido um funcionamento preciso da transmissão.

A tabela seguinte mostra os EPRS e respectivas funções:

EPRS	Funcionamento
1	Embraiagem A
2	Embraiagem B
3	Embraiagem C
4	Embraiagens dos travões D e E
5	Controlo de pressão do sistema
6	Controlo do bloqueio do conversor de binário

Os solenóides EPRS 1, 3 e 6 fornecem uma pressão de controlo inferior, à medida que a amperagem do sinal aumenta e podem ser identificadas por uma capa de conector preta. O TCM acciona os solenóides através de sinais PWM. O TCM monitoriza a carga do motor e o deslizamento da embraiagem e varia o ciclo nominal dos solenóides em conformidade. Os solenóides apresentam uma tensão de funcionamento de 12 V e uma gama de pressão de 0 - 4,6 bar (0 - 67 lbf.pol²).

Os solenóides EPRS 2, 4 e 5 fornecem uma pressão de controlo superior, à medida que a amperagem do sinal aumenta e podem ser identificadas por uma capa de conector verde. Os solenóides estão normalmente abertos, regulando as válvulas solenóides do fluxo. O TCM acciona os solenóides através de um PWM à massa proporcional às maiores ou menores pressões da embraiagem necessárias. Os solenóides apresentam uma tensão de funcionamento de 12 V e uma gama de pressão de 4,6 - 0 bar (67 - 0 lbf.pol²).

A resistência da bobina dos solenóides EPRS é de 5,05 ohms a 20°C (68°F).

Solenóide de controlo



E42714

Existe uma válvula solenóide de controlo das mudanças (SV) localizada no bloco de válvulas. O solenóide é controlado pelo TCM e converte os sinais eléctricos em sinais de controlo hidráulico para controlar a aplicação da embraiagem.

O solenóide de controlo das mudanças é um solenóide aberto/fechado, de ligar/desligar, controlado pelo TCM que comuta o solenóide para massa. O TCM fornece ainda energia ao solenóide. O TCM energiza o solenóide numa sequência programada para aplicação da embraiagem nas mudanças de relação entre engrenagens e controlo das mudanças.

A resistência da bobina dos solenóides para solenóides situa-se entre de 26 e 30,4 ohms a 20°C (68°F).

Sensores

Sensores de velocidade

O sensor de velocidade da turbina e o sensor de velocidade do veio de saída são sensores do tipo efeito Hall localizados no bloco de válvulas Mechatronic e não podem ser reparados. O TCM monitoriza os sinais de cada sensor para determinar a velocidade de entrada (turbina) e a velocidade de saída do veio.

A velocidade da turbina é monitorizada pelo TCM para calcular o deslizamento da embraiagem do conversor de binário e o deslizamento interno da embraiagem. Este sinal permite ao TCM controlar de forma precisa a distribuição do deslizamento durante as mudanças e ajustar a aplicação da embraiagem ou libertar a pressão para um controlo das mudanças sobrepostas.

A velocidade do veio de saída é monitorizada pelo TCM e comparada com os sinais de velocidade do motor recebidos no bus CAN a partir do ECM. Usando uma comparação dos dois sinais, o TCM calcula a plausibilidade da relação de deslizamento da transmissão e mantém o controlo de pressão adaptável.

Sensor de temperatura

O sensor de temperatura está também localizado no bloco de válvulas Mechatronic. O TCM utiliza os sinais do sensor de temperatura para determinar a temperatura do fluido da transmissão. Estes sinais são utilizados pelo TCM para controlar o funcionamento da transmissão de modo a promover um aquecimento mais rápido em condições de frio ou para ajudar ao arrefecimento do fluido, controlando o funcionamento da transmissão quando são detectadas temperaturas muito elevadas no fluido. Se o sensor avariar, o TCM utilizará um valor predefinido e será guardado um código de avaria no TCM.

Amortecedor

Existe um amortecedor localizado no alojamento das válvulas. O amortecedor é utilizado para regular e amortecer a pressão regulada fornecida pelo EPRS 5. O amortecedor está dependente da carga através da modulação do amortecedor em relação à pressão de retorno da válvula.

O amortecedor é constituído por um pistão, um diâmetro interno do alojamento e uma mola. O pistão está sujeito à pressão aplicada pela mola. O diâmetro interno possui uma porta de ligação à função à qual se aplica. A pressão de fluido aplicada ao componente correspondente (por ex. a uma embraiagem) fica também sujeita à totalidade da área do pistão, que se desloca contra a força oposta da mola. O movimento do pistão cria uma acção semelhante à de um amortecedor, atrasando momentaneamente a acumulação de pressão no circuito. Isto resulta numa aplicação mais gradual da embraiagens, melhorando a qualidade das mudanças.

Válvulas de bobina

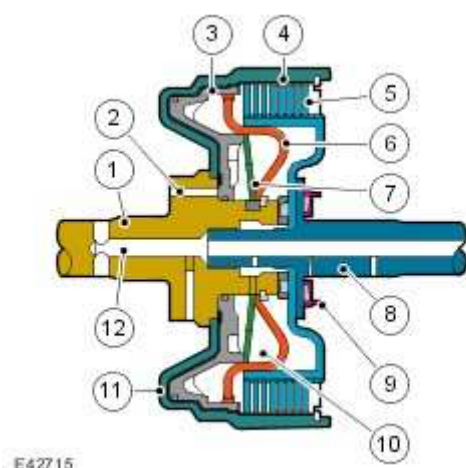
O bloco de válvulas contém vinte e uma válvulas de bobina que controlam várias funções da transmissão. As válvulas de bobina apresentam um desenho convencional e são accionadas pela pressão do fluido.

Cada válvula de bobina está localizada no diâmetro interno da própria bobina, sendo mantida numa posição predefinida (despressurizada) por uma mola. O diâmetro interno da bobina possui uma série de portas que permitem o fluxo do fluido para outras válvulas e embraiagens de modo a possibilitar o funcionamento da transmissão. Cada bobina possui um pistão cintado para permitir o desvio do fluido para as portas aplicáveis quando a válvula é accionada.

Quando o fluido desloca uma bobina, uma ou mais portas do diâmetro interno da bobina ficam cobertas ou descobertas. O líquido é impedido de fluir ou flui em redor da área cintada aplicável da bobina e para outra porta descoberta. O fluido passa através das galerias para activar outra bobina, accionar uma embraiagem ou então regressa ao receptáculo para fluidos.

EMBRAIAGENS DE ACCIONAMENTO

Embraiagem dos travões ou de accionamento multidisco típico



Item	Referência	Descrição
1	-	Veio primário
2	-	Porta principal de fornecimento de pressão
3	-	Pistões
4	-	Cilindro – Alojamento externo dos discos
5	-	Conjunto dos discos da embraiagem
6	-	Placa de restrição
7	-	Anilha Belleville
8	-	Veio secundário
9	-	Rolamento
10	-	Câmara de equalização de pressão dinâmica
11	-	Câmara do pistão
12	-	Canal de lubrificação

Existem três embraiagens de accionamento e duas embraiagens de travões utilizadas na transmissão 6HP26. Cada embraiagem inclui um ou mais discos de fricção, dependendo da saída controlada. Uma embraiagem típica é constituída por uma série de discos externos em aço e discos internos com material de fricção colado a cada face.

Os discos da embraiagem são afastados mecanicamente por uma mola de difragma e hidraulicamente por pressão dinâmica. A pressão é derivada do canal de lubrificação que fornece fluido aos rolamentos, etc. O fluido passa através do orifício no veio de saída para a câmara entre a placa de desvio e o pistão. Para evitar a aplicação inadvertida da embraiagem devido à acumulação de pressão produzida pela força centrífuga, o fluido na câmara de equalização de pressão dinâmica ultrapassa qualquer pressão na câmara do pistão e mantém o pistão afastado do conjunto de discos da embraiagem.

Quando é necessário aplicar a embraiagem, é aplicada a pressão principal da bomba de fluido à câmara do pistão a partir da porta de alimentação. Esta pressão principal ultrapassa o fluido de baixa pressão presente na câmara de equalização de pressão dinâmica. O pistão desloca-se contra a pressão aplicada pela mola de diafragma e comprime o conjunto de discos da embraiagem. Quando a pressão principal cai, a mola de diafragma empurra o pistão afastando-o do conjunto dos discos da embraiagem, desengatando a embraiagem.

ENGRENAGENS PLANETÁRIAS

As engrenagens planetárias utilizadas na transmissão 6HP26 incluem uma engrenagem planetária de roda plena simples e uma engrenagem planetária de duas rodas plenas. Estas engrenagens são conhecidas como engrenagens do tipo Lepelletier e produzem conjuntamente as seis mudanças de avanço e a marcha atrás.

Engrenagem planetária de roda plena simples

A engrenagem planetária de roda plena simples inclui:

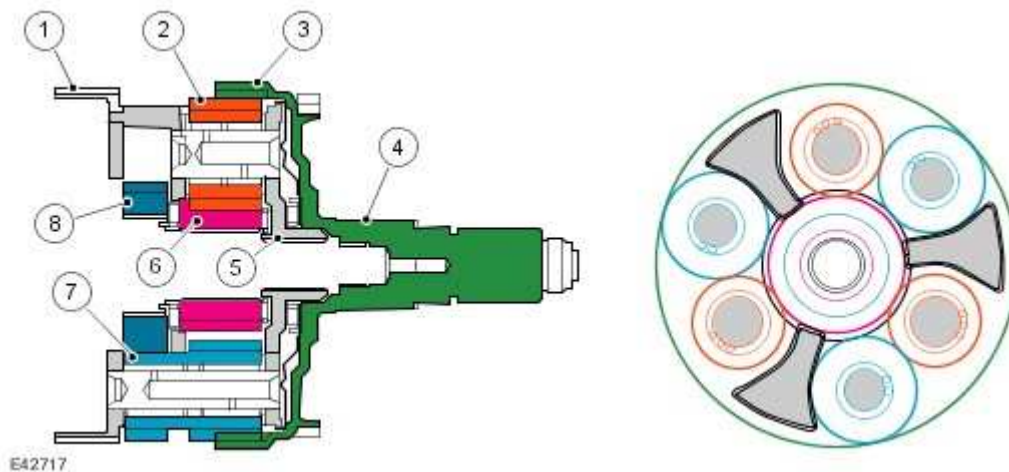
- carreto central
- três engrenagens planetárias
- um alojamento da engrenagem planetária

- uma engrenagem anelar ou coroa circular



Item	Referência	Descrição
1	-	Cilindro
2	-	Placa de restrição
3	-	Coroa
4	-	Alojamento da engrenagem planetária
5	-	aranha da engrenagem planetária
6	-	veio de entrada do conversor de binário

Engrenagem planetária de duas rodas plenas



Item	Referência	Descrição
1	-	Aranha da engrenagem planetária
2	-	Engrenagens planetárias (curtas)
3	-	Coroa
4	-	Veio secundário
5	-	Engrenagem planetária
6	-	Carreto central
7	-	Engrenagens planetárias duplas (longas)
8	-	Carreto central

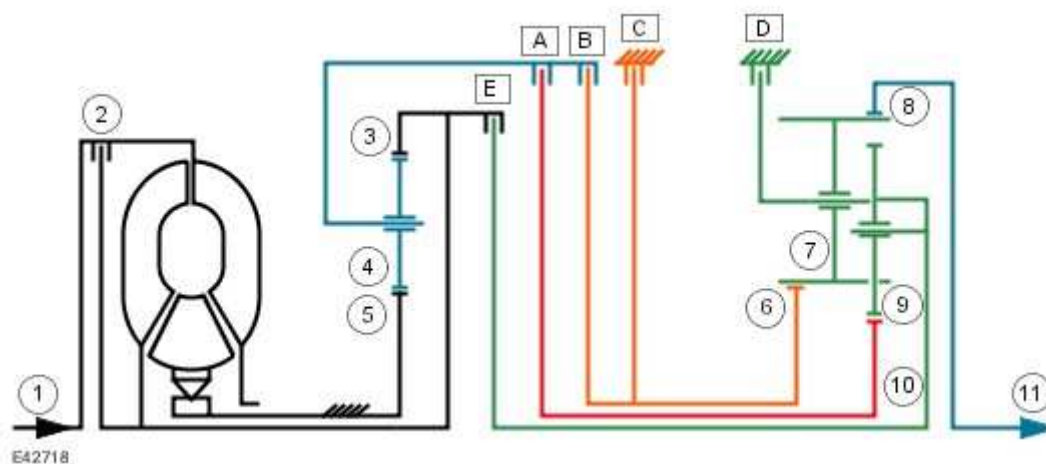
A engrenagem planetária dupla inclui:

- dois carretos centrais
- três engrenagens planetárias curtas
- três engrenagens planetárias longas
- um alojamento da engrenagem planetária
- uma engrenagem anelar ou coroa circular

FLUXOS DE CORRENTE

O funcionamento da transmissão é controlado pelo TCM que activa electricamente vários solenóides para controlar a selecção da engrenagem da transmissão. A sequência de activação dos solenóides baseia-se em informações programadas na memória do módulo e nas condições físicas de funcionamento da transmissão, incluindo a velocidade do veículo, a posição do acelerador, a carga do motor e a posição da alavanca selectora.

Esquema do fluxo de corrente



Item	Referência	Descrição
1	-	Admissão de binário a partir do motor
2	-	Embraiagem de bloqueio do conversor de binário
3	-	Alojamento da engrenagem planetária de roda plena simples
4	-	Engrenagens planetárias de roda plena simples
5	-	Carreto central de roda plena simples 1
6	-	Carreto central de duas rodas plenas 2
7	-	Engrenagens planetárias de duas rodas plenas - longas
8	-	Alojamento da engrenagem planetária de duas rodas plenas
9	-	Engrenagens planetárias de duas rodas plenas - curtas
10	-	Carreto central de duas rodas plenas 3
11	-	Saída de binário da transmissão
A	-	Embraiagem multidisco
B	-	Embraiagem multidisco
Diâmetro do pistão – classe C	-	Travão multidisco
D	-	Travão multidisco
E	-	Embraiagem multidisco

O binário do motor é transferido, através do funcionamento de uma ou mais embraiagens para as duas engrenagens planetárias. Ambas as engrenagens são controladas pelos sinais reaccionários das embraiagens do travão, de modo a produzir as seis mudanças de avanço e a marcha atrás. As relações são as seguintes:

Velocidade	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	Marcha atrás
Relação	4,171	2,340	1,521	1,143	0,867	0,691	3,403

A tabela seguinte mostra quais os solenóides que são activados para produzir a saída de binário necessária na transmissão.

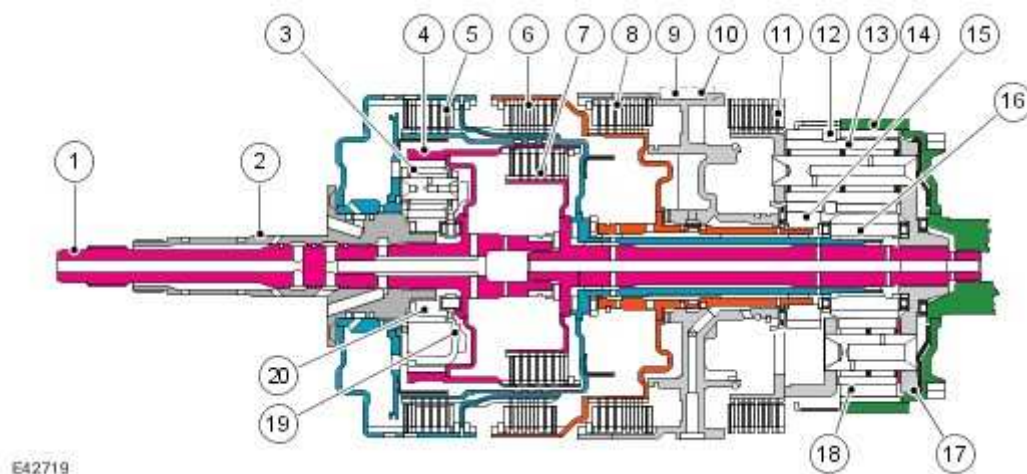
Posição da alavanca selectora de velocidades	Válvula solenóide de controlo das mudanças	Solenóides electrónicos reguladores de pressão (EPRS)					
		1	2	3	4	5	6
P					LIGADO	- ON-	
R			LIGADO		LIGADO	- ON-	
N					LIGADO	- ON-	
D 1		LIGADO			LIGADO	- ON-	- ON-
D 2		LIGADO		LIGADO		- ON-	- ON-

D 3		LIGADO	LIGADO			- ON-	- ON-
D 4	LIGADO	LIGADO			LIGADO	- ON-	- ON-
D 5	LIGADO		LIGADO		LIGADO	- ON-	- ON-
D 6	LIGADO			LIGADO	LIGADO	- ON-	- ON-
ON = Activa (acumulação de pressão) OFF = Inactiva -ON- = Inactiva (drenagem de pressão)							

A tabela seguinte mostra quais as embraiagens em funcionamento para relações entre engrenagens seleccionadas, de modo a produzir a saída de binário necessária a partir da transmissão.

Posição da alavanca selectora de velocidades	Válvula solenóide de controlo das mudanças	Embraiagem				Travões	
		A	B	E	WK	Diâmetro do pistão - classe C	D
P							X
R			X				X
N							X
D 1		X			X		X
D 2		X			X	X	
D 3		X	X		X		
D 4	LIGADO	X		X	X		
D 5	LIGADO		X	X	X		
D 6	LIGADO			X	X	X	
X = embraiagem aplicada							

Elementos das mudanças



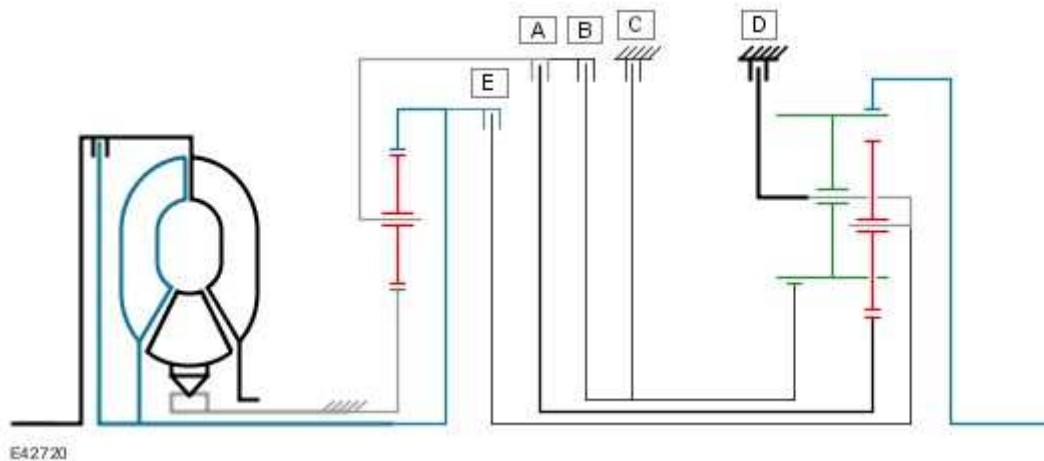
Item	Referência	Descrição
1	-	Veio da turbina
2	-	Apoio do estator
3	-	Engrenagem planetária de roda plena simples
4	-	Engrenagem anelar 1
5	-	Embraiagem A
6	-	Embraiagem B
7	-	Embraiagem E
8	-	Embraiagem de travão C

9	-	Ligação fixa ao alojamento da transmissão
10	-	Chave de veio
11	-	Embraiagem de travão D
12	-	Engrenagem planetária de duas rodas plenas
13	-	Engrenagens planetárias - longas
14	-	Engrenagem anelar 2
15	-	Carreto central 2
16	-	Carreto central 3
17	-	Alojamento da engrenagem planetária de duas rodas plenas
18	-	Engrenagens planetárias - curtas
19	-	Alojamento da engrenagem planetária de roda plena simples
20	-	Carreto central 1

Os elementos das mudanças são três embraiagens multidisco rotativas (A, B e E) e duas embraiagens de travão multidisco fixas (C e D). Todas as mudanças, da 1ª à 6ª, são mudanças sobrepostas alimentadas por corrente. As mudanças sobrepostas podem ser descritas como uma das embraiagens que continua a transmitir potência a uma pressão principal inferior até a próxima embraiagem necessária ser capaz de aceitar o binário de entrada.

Os elementos das mudanças, as embraiagens e os travões são activados hidráulicamente. A pressão do fluido é aplicada à embraiagem e/ou travão necessários, pressionando os discos um contra o outro e permitindo que a força motriz seja transmitida através dos discos. O objectivo dos elementos das mudanças é efectuar mudanças alimentadas por corrente sem interrupção para tracção e uma transição suave entre relações de engrenagens.

1ª velocidade - fluxo de corrente



A alavanca selectora de velocidades e a bobina da válvula selectora manual estão na posição "D". O binário do motor é transmitido a partir do veio da turbina do conversor de binário para a engrenagem anelar 1 da engrenagem planetária de roda plena simples e para o alojamento da placa exterior da embraiagem "E".

A engrenagem anelar 1 impulsiona as engrenagens planetárias que rodam em redor do carreto central 1. Esta impulsiona o alojamento da engrenagem planetária 1 e também o alojamento dos discos exteriores da embraiagem "A" e o alojamento dos discos interiores da embraiagem "B".

Quando a embraiagem "A" é engatada, o carreto principal 3 da engrenagem planetária de duas rodas plenas é impulsionado e engata nas engrenagens planetárias curtas.

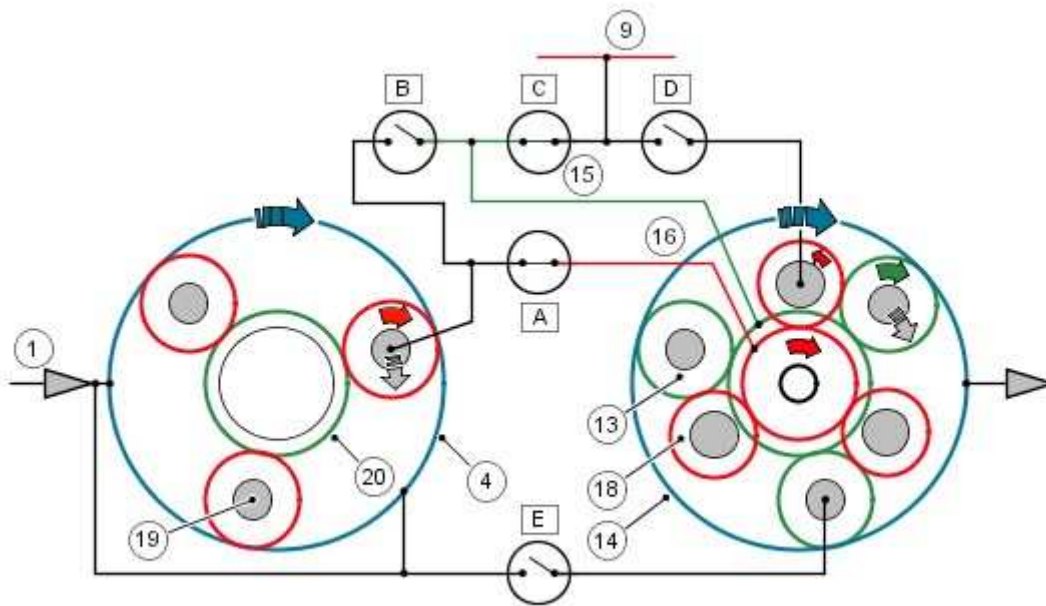
A engrenagem planetária de duas rodas plenas é bloqueada contra o alojamento da transmissão pelo travão "D". Isto permite à engrenagem anelar 2 (veio de saída) ser impulsionado na mesma direcção que o motor, através das engrenagens planetárias longas.

NOTA:

Consulte a ilustração dos "Elementos das mudanças" para obter a legenda

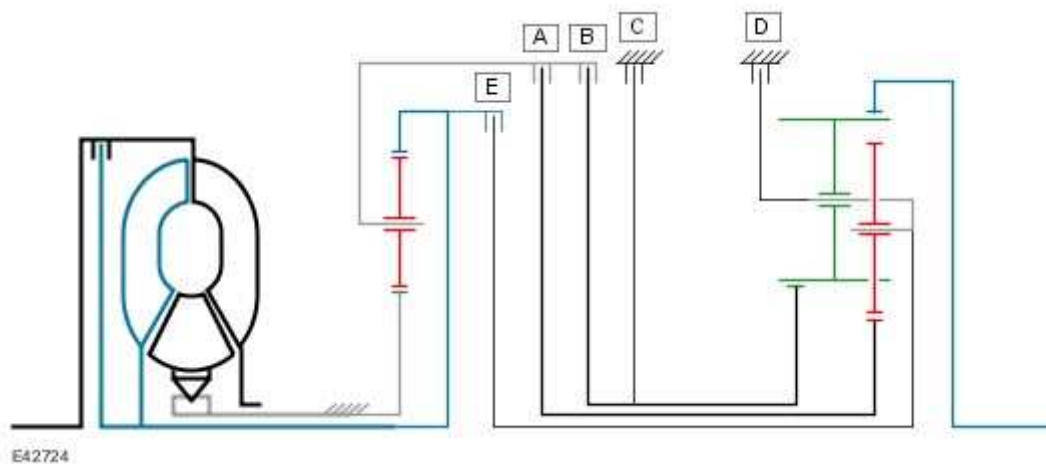


Consulte a ilustração dos "Elementos das mudanças" para obter a legenda.



E42723

3ª velocidade - fluxo de corrente



E42724

A alavanca selectora de velocidades e a válvula de bobina selectora manual estão na posição "D". O binário do motor é transmitido a partir do veio da turbina do conversor de binário para a engrenagem anelar 1 da engrenagem planetária de roda plena simples e para o alojamento da placa exterior da embraiagem "E".

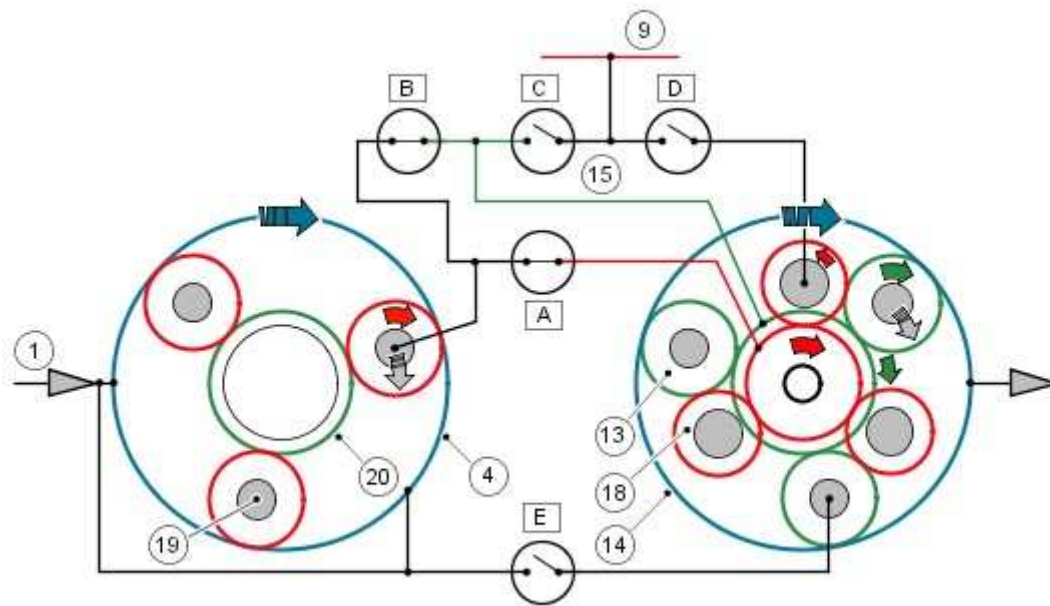
A engrenagem anelar 1 impulsiona as engrenagens planetárias que rodam em redor do carreto central 1. Esta impulsiona o alojamento da engrenagem planetária 1 e também o alojamento dos discos exteriores da embraiagem "A" e o alojamento dos discos interiores da embraiagem "B".

Quando a embraiagem "A" é engatada, o carreto principal 3 da engrenagem planetária de duas rodas plenas é impulsionado e engata nas engrenagens planetárias curtas.

O carreto central 2 é accionado através da embraiagem "B" que é engatada. As engrenagens planetárias longas, que também engatam nas engrenagens planetárias curtas, não conseguem rodar em redor do carreto central fixo 2 e transmitem a força motriz ao alojamento da engrenagem planetária de duas rodas plenas bloqueado na direcção de rotação do motor.

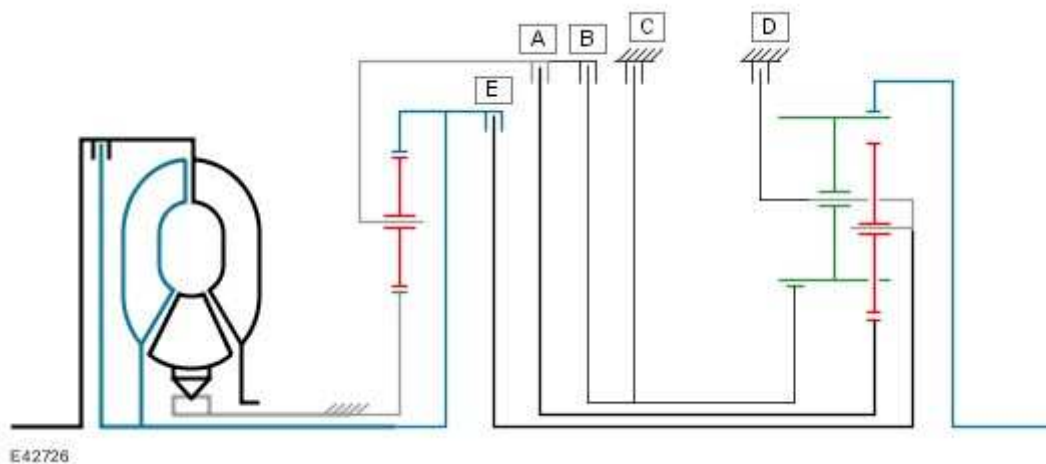
NOTA:

Consulte a ilustração dos "Elementos das mudanças" para obter a legenda



E42725

4ª velocidade - fluxo de corrente



E42726

A alavanca selectora de velocidades e a válvula de bobina selectora manual estão na posição "D". O binário do motor é transmitido a partir do veio da turbina do conversor de binário para a engrenagem anelar 1 da engrenagem planetária de roda plena simples e para o alojamento da placa exterior da embraiagem "E".

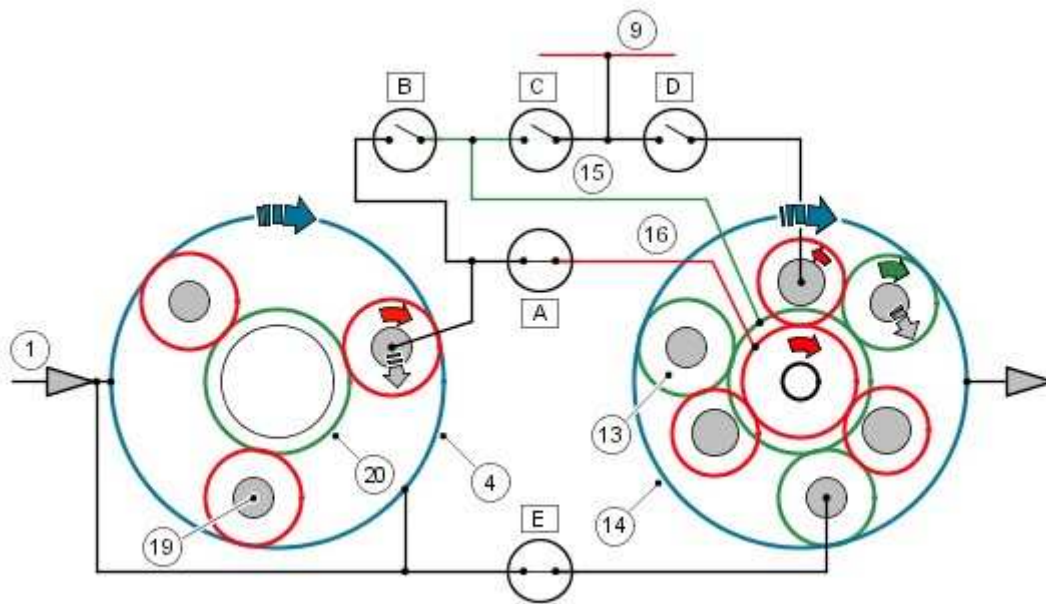
A engrenagem anelar 1 impulsiona as engrenagens planetárias que rodam em redor do carreto central 1. Esta impulsiona o alojamento da engrenagem planetária 1 e também o alojamento dos discos exteriores da embraiagem "A" e o alojamento dos discos interiores da embraiagem "B".

Quando a embraiagem "A" é engatada, o carreto principal 3 da engrenagem planetária de duas rodas plenas é impulsionado e engata nas engrenagens planetárias curtas.

O alojamento da engrenagem de duas rodas plenas é accionado pela embraiagem "E" que está engatada. As engrenagens planetárias longas, que também engatam nas engrenagens planetárias curtas e no alojamento das engrenagens planetárias de duas rodas plenas, accionam a engrenagem anelar 2 na direcção de rotação do motor.

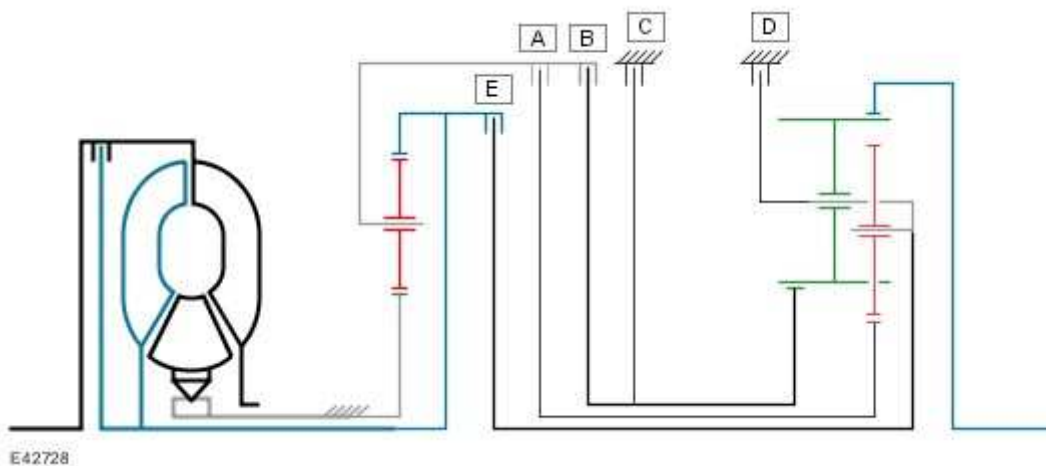
NOTA:

Consulte a ilustração dos "Elementos das mudanças" para obter a legenda



E42727

5ª velocidade - fluxo de corrente



E42728

A alavanca selectora de velocidades e a válvula de bobina selectora manual estão na posição "D". O binário do motor é transmitido a partir do veio da turbina do conversor de binário para a engrenagem anelar 1 da engrenagem planetária de roda plena simples e para o alojamento da placa exterior da embraiagem "E".

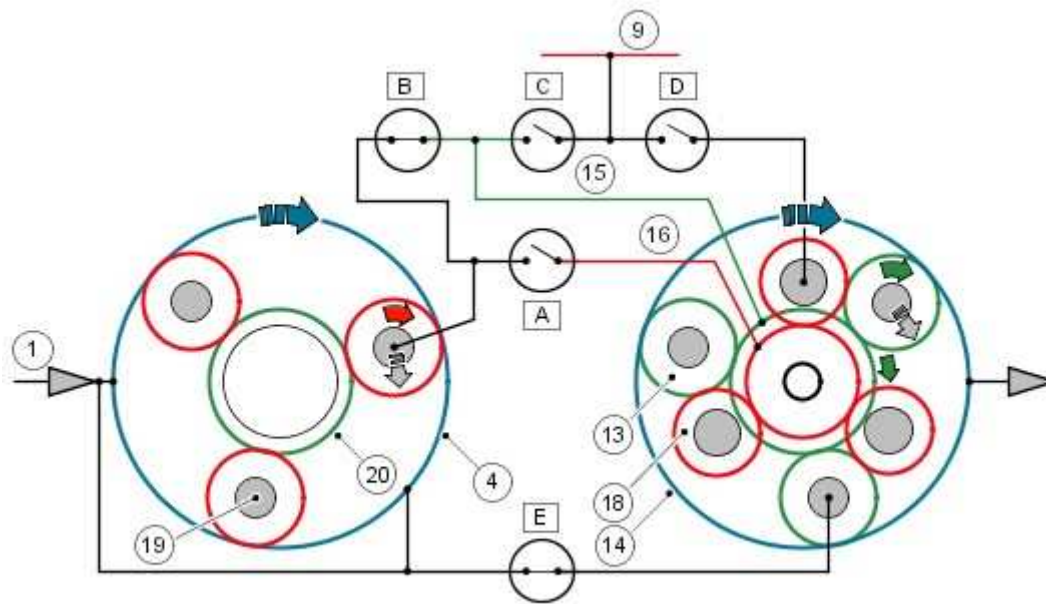
A engrenagem anelar 1 impulsiona as engrenagens planetárias que rodam em redor do carreto central 1. Esta impulsiona o alojamento da engrenagem planetária 1 e também o alojamento dos discos exteriores da embraiagem "A" e o alojamento dos discos interiores da embraiagem "B".

Quando a embraiagem "A" é engatada, o carreto principal 3 da engrenagem planetária de duas rodas plenas é impulsionado e engata nas engrenagens planetárias curtas.

As engrenagens planetárias longas, que também engatam nas engrenagens planetárias curtas e no alojamento das engrenagens planetárias de duas rodas plenas, accionam a engrenagem anelar 2 na direcção de rotação do motor.

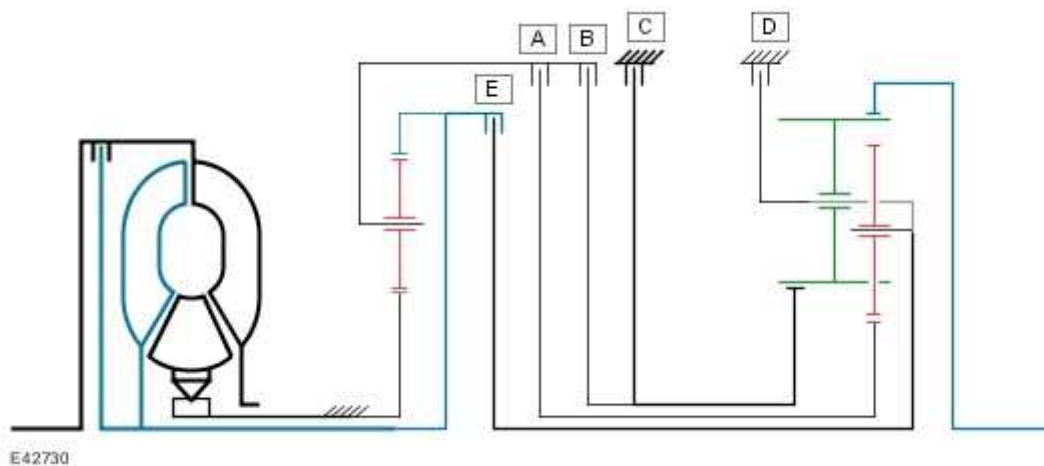
NOTA:

Consulte a ilustração dos "Elementos das mudanças" para obter a legenda



E42729

6ª velocidade - fluxo de corrente



E42730

A alavanca selectora de velocidades e a válvula de bobina selectora manual estão na posição "D". O binário do motor é transmitido a partir do veio da turbina do conversor de binário para a engrenagem anelar 1 da engrenagem planetária de roda plena simples e para o alojamento da placa exterior da embraiagem "E".

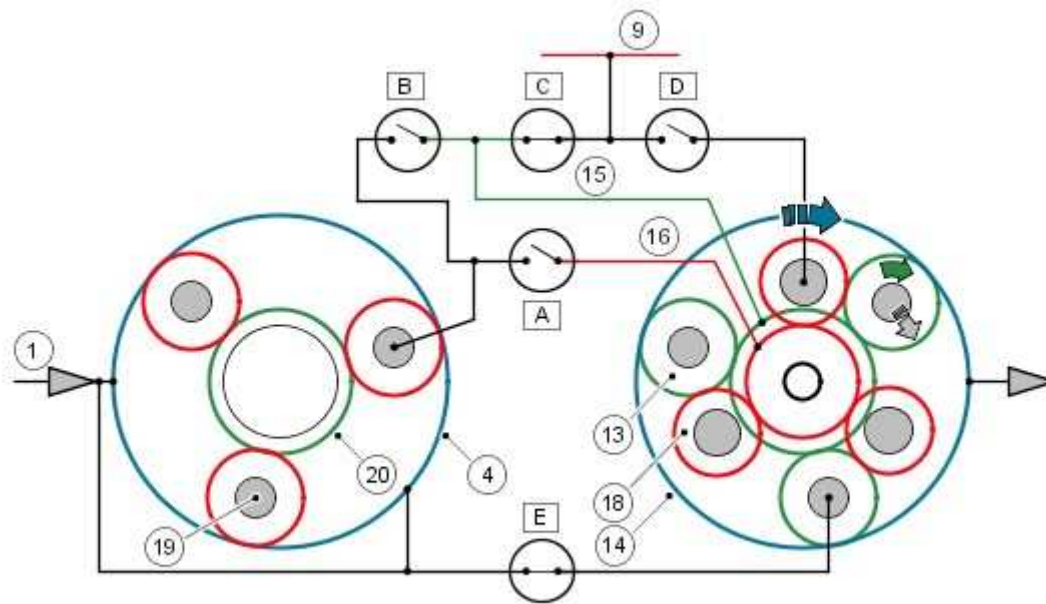
As embraiagens "A" e "B" são libertadas, removendo o efeito da engrenagem planetária de roda plena simples.

A embraiagem de travão "C" é aplicada e bloqueia o carreto central 2 ao alojamento da transmissão.

A embraiagem "E" é engatada e acciona o alojamento da engrenagem planetária de duas rodas plenas. Isto faz com que as engrenagens planetárias longas rodem em redor do carreto central fixo 2 e transmitam a força motriz à engrenagem anelar 2 que é accionada na direcção de rotação do motor.

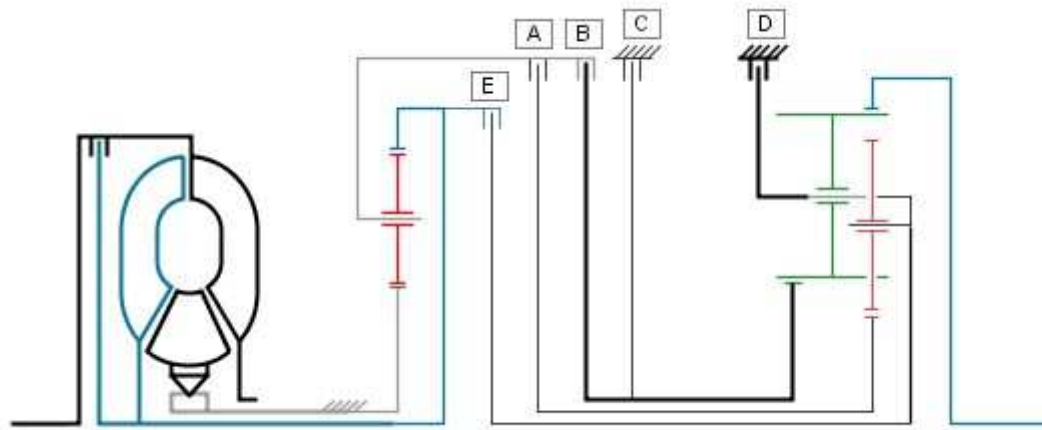
NOTA:

Consulte a ilustração dos "Elementos das mudanças" para obter a legenda



E42731

Marcha atrás - fluxo de corrente



E42732

A alavanca selectora de velocidades e a válvula de bobina selectora manual estão na posição "R". O binário do motor é transmitido a partir do veio da turbina do conversor de binário para a engrenagem anelar 1 da engrenagem planetária de roda plena simples e para o alojamento da placa exterior da embraiagem "E".

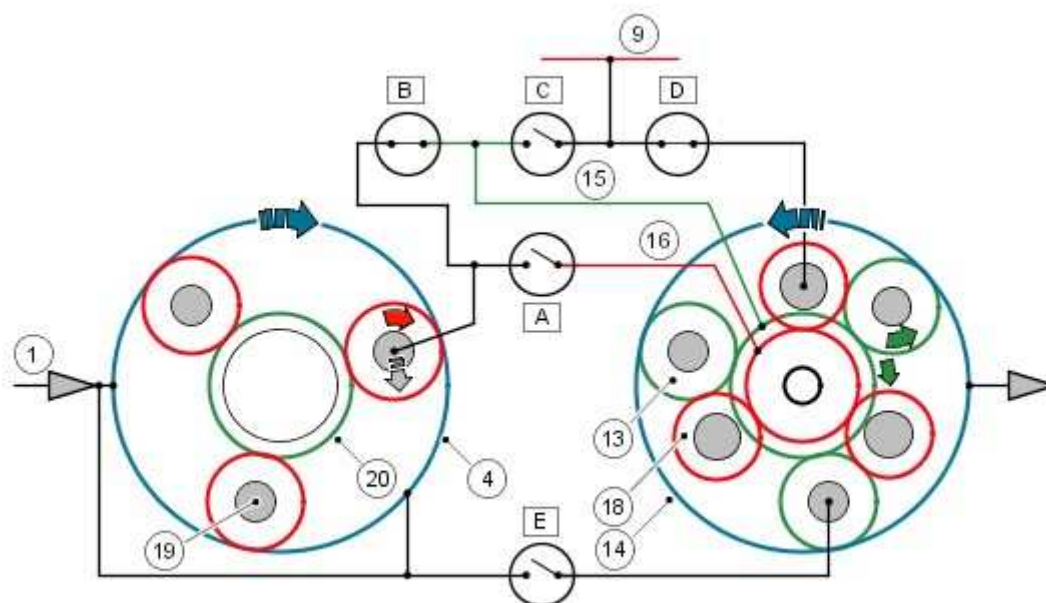
A engrenagem anelar 1 acciona as engrenagens planetárias da engrenagem planetária de roda plena simples que rodam em redor do carreto central fixo 1. Isto transmite a força motriz ao alojamento da engrenagem planetária de roda plena simples, ao alojamento dos discos exteriores da embraiagem "A" e ao alojamento dos discos interiores da embraiagem "B".

Com a embraiagem "B" aplicada, o carreto principal 2 da engrenagem planetária de duas rodas plenas é impulsionado e engata nas engrenagens planetárias longas.

O alojamento da engrenagem planetária de duas rodas plenas é bloqueado contra o alojamento da transmissão pela embraiagem do travão "D". Isto permite que a engrenagem anelar 2 seja accionada na direcção oposta à da rotação do motor pelas engrenagens planetárias longas.

NOTA:

Consulte a ilustração dos "Elementos das mudanças" para obter a legenda



E42733

INTERRUPTOR DA POSIÇÃO DA ALAVANCA SELECTORA

O bloco de válvulas Mechatronic contém um interruptor de posição que está mecanicamente ligado à válvula de bobina selectora. A válvula de bobina selectora é ligada por um veio selector à alavanca selectora através de um cabo selector "Bowden".

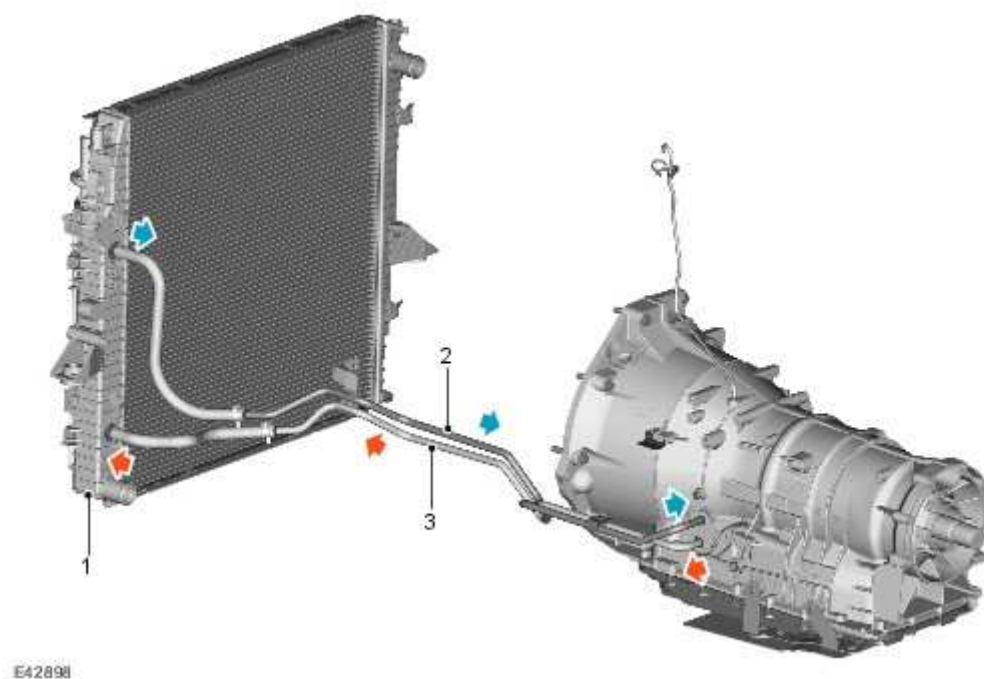
Os sinais do interruptor de posição são utilizados pelo TCM para determinar a selecção de P, R, N ou D efectuada pelo condutor.

REFRIGERAÇÃO DO LÍQUIDO DE ARREFECIMENTO

O refrigerador do fluido da transmissão faz parte integrante do radiador de arrefecimento do motor. A transmissão está ligada ao refrigerador de fluido através de tubos flexíveis e tubos metálicos.

NOTA:

Ilustrado V6 4.0L a gasolina; V8 4.4L e TdV6 são semelhantes



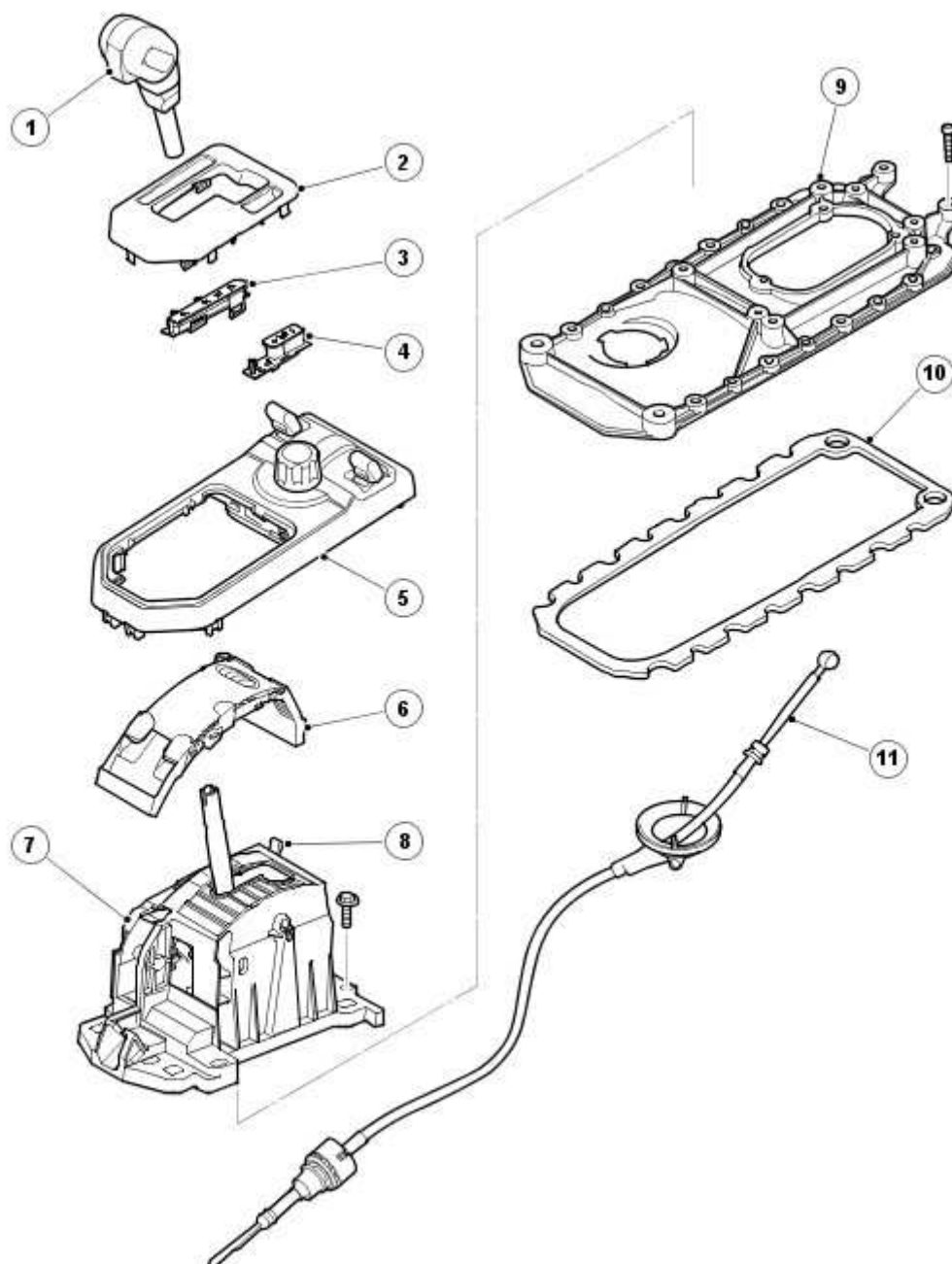
E42898

Item	Referência	Descrição
1	-	Refrigerador do fluido da transmissão
2	-	Tubo de retorno (para a transmissão)
3	-	Tubo de alimentação (da transmissão)

O refrigerador de fluido da transmissão está integrado no depósito da extremidade esquerda do radiador de arrefecimento do motor. O fluido da transmissão é arrefecido pelo diferencial de temperatura entre o fluido da transmissão e o líquido de arrefecimento do motor e também pelo fluxo de ar que passa pelas aletas de arrefecimento no depósito da extremidade.

O fluido é fornecido a partir da bomba de fluido de transmissão para a ligação inferior do refrigerador. Depois de passar pelo refrigerador, o fluido sai pela ligação superior e é devolvido ao receptáculo para fluidos da transmissão.

CONJUNTO DA ALAVANCA SELECTORA



E42734

Item	Referência	Descrição
1	-	Alavanca selectora interna
2	-	Acabamento
3	-	Visor PRND
4	-	Visor M/S
5	-	Conjunto de interruptores e acabamento
6	-	Dispositivo de fecho
7	-	Conjunto selector
8	-	Alavanca de libertação de emergência do bloqueio
9	-	Chapa de montagem para a ferramenta nº 21-031 B/303-435-06
10	-	Junta
11	-	Cabo selector

O conjunto da alavanca selectora está localizado numa posição central no túnel da transmissão, entre os bancos do condutor e do passageiro dianteiro e está fixado à placa de fecho do túnel da transmissão. A alavanca selectora

inclui um alojamento moldado em plástico que alberga os respectivos componentes.

A alavanca está ligada a uma peça transversal que permite a selecção de P, R, N, D para a frente ou para trás e a selecção entre o modo automático e manual/desportivo numa direcção transversal esquerda/direita.

Quando é seleccionado o modo manual/desportivo, a alavanca pode ser deslocada para a frente ou para trás para seleccionar + ou - no funcionamento manual (CommandShift™). Se for deixada no modo Desportivo, todas as mudanças serão efectuadas automaticamente.

Se for seleccionado o modo Manual (CommandShift™), todas as mudanças serão baseadas nos dados recebidos pelo TCM a partir dos sensores de efeito Hall +/- manuais, localizados na PCB.

O mecanismo da alavanca selectora alberga os seguintes componentes:

- Placa de circuitos electrónicos impressos (PCB)
- Solenóide de bloqueio das mudanças
- Alavancas de bloqueio das posições de Estacionamento e Ponto Morto.

Existem quatro posições para a alavanca selectora e duas posições adicionais para o funcionamento nos modos manual/desportivo:

- P (Estacionamento) - Evita que o veículo se desloque, bloqueando a transmissão
- R (Marcha atrás) - Apenas pode ser seleccionado com o veículo parado e o motor em ralenti
- N (Ponto morto) - Não é transmitido binário às rodas com tracção
- D (Condução) - Esta posição utiliza as seis velocidades de avanço nas gamas alta e baixa
- M/S (Modo Desportivo) - Esta posição utiliza todas as mudanças de avanço em "D" mas mudará para uma gama alta a velocidades mais elevadas do motor para incrementar a aceleração
- + e - (modo "CommandShift™" manual) - Movimento da alavanca selectora nas posições +/-, quando a alavanca está na posição M/S, accionará a transmissão no modo manual (CommandShift™), permitindo ao condutor seleccionar manualmente todas as seis velocidades de avanço

A posição da alavanca selectora é mostrada ao condutor no visor LED da posição da alavanca selectora e no conjunto de instrumentos. No modo "CommandShift™", se uma velocidade for seleccionada mas a lógica do TCM impedir a selecção dessa velocidade, a velocidade solicitada será inicialmente visualizada. O TCM engatará a velocidade seguinte permitida e mostrará essa velocidade.

Interruptor CommandShift™ +/- Desportivo/Manual

A PCB contém os sensores de efeito Hall para activar o modo desportivo/manual e também os sensores que fornecem os sinais +/- . Quando a alavanca selectora é deslocada para a posição manual/desportiva, o íman inferior localizado na alavanca selectora aproxima-se do sensor de efeito Hall de M/S na PCB. Desta forma, é produzido um sinal momentâneo captado pelo TCM que, por sua vez, desencadeia o modo desportivo.

Quando a alavanca é deslocada para a posição + ou -, o íman aproxima-se de um dos sensores de efeito Hall posicionados de cada lado do sensor de efeito Hall de M/S. Quando o sinal dos sensores + ou - for recebido, o modo CommandShift™ manual será desencadeado. Nesta posição, uma mola deslocará de novo a alavanca selectora até à posição central, depois de libertada. Para deixar o modo CommandShift™, coloque de novo a alavanca na posição "D".

Visor LED da posição da alavanca selectora

O visor LED das posições P, R, N, D está localizado do lado direito da alavanca selectora e o visor +/- M/S (MANUAL/DESPORTIVO) está localizado do lado esquerdo da alavanca selectora. Cada visor LED está ligado, através de cablagem separada, ao interruptor de posição da alavanca selectora. Quando a alavanca for deslocada para a posição pretendida, o contacto do interruptor para essa posição é efectuado e o LED acende.

Interruptor das posições P, R, N, D

O interruptor das posições P, R, N, D está localizado no interior do bloco de válvulas Mechatronic da transmissão. O interruptor é accionado pelo movimento da alavanca selectora para as posições P, R, N ou D através do cabo Bowden que liga a alavanca selectora e o veio selector da transmissão.

O interruptor está electricamente ligado ao TCM que debita uma alimentação comum a cada um dos quatro contactos de interruptores. Esta alimentação é também usada pelos dois sensores de velocidade e pelo sensor de temperatura do fluido. Cada um dos quatro contactos de interruptores possuem uma admissão de alimentação separada em relação ao TCM que pode detectar qual a posição da alavanca selectora seleccionada.

Solenóide de bloqueio das mudanças

O solenóide de bloqueio das mudanças está localizado do lado do conjunto da alavanca selectora. O solenóide acciona duas alavancas de bloqueio que engatam na alavanca inferior, bloqueando-a na posição de Estacionamento (P) e Ponto Morto (N). Quando a ignição está ligada ou quando o motor está a funcionar, o solenóide é deixado de ser alimentado e impede o movimento da alavanca.

Quando o solenóide é alimentado, através da pressão do pedal dos travões, a alavanca selectora pode ser deslocada a partir da posição P. Se a alavanca selectora for deixada na posição N durante mais de 800m/s o solenóide deixará de ser alimentado e a alavanca selectora ficará bloqueada nessa posição. Nesta situação, para deslocar a alavanca selectora a partir da posição N, o pedal do travão tem de ser pressionado. Isto evita que a alavanca selectora seja deslocada para a posição "D" ou "R" inadvertidamente; a aplicação dos travões evita ainda que o veículo "deslize" quando a mudança é engatada.

O movimento da alavanca selectora a partir das posições "P" ou "N" também fica impossibilitado se o TCM detectar que a velocidade do motor é superior a 2500 rpm, mesmo que o pedal dos travões esteja pressionado.

Na eventualidade de ocorrer uma avaria eléctrica no veículo ou uma avaria no solenóide de bloqueio ou respectivos fios eléctricos, é possível deslocar a alavanca selectora a partir da posição de Estacionamento "P" retirando o tabuleiro para moedas nos veículos com direcção à esquerda ou o painel de remate por detrás do interruptor do travão de mão nos veículos com direcção à direita e levantando a patilha branca existente na parte posterior do conjunto da alavanca selectora. Segurando a patilha nesta posição de bloqueio e desloque a alavanca selectora a partir da posição "P".

A alavanca selectora fica igualmente bloqueada na posição de Estacionamento N durante a mudança da caixa de transferência de uma gama elevada para uma gama baixa e vice-versa.

Cabo selector

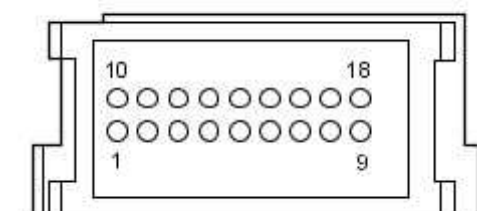
É utilizado um cabo selector como ligação mecânica entre a alavanca selectora e a transmissão. O cabo é do tipo Bowden e está ligado à alavanca selectora. O movimento da alavanca nas posições P, R, N ou D desloca o cabo. O movimento do cabo é impedido quando a alavanca selectora está na posição Manual/Desportivo.

O cabo passa através de uma arruela vedante no painel do piso e está fixado a um suporte na transmissão. O cabo interno está ligado a uma alavanca firmemente fixada ao veio selector da transmissão.

O movimento da alavanca selectora nas posições P, R, N ou D desloca o cabo interno que, por sua vez, desloca a alavanca. A alavanca transforma o movimento linear do cabo em movimento rotativo do veio selector. A rotação do veio desloca o interruptor da posição localizado no bloco de válvulas Mechatronic e desloca também a válvula de bobina manual para a posição aplicável.

Sinais de entrada e de saída

Conector C2658



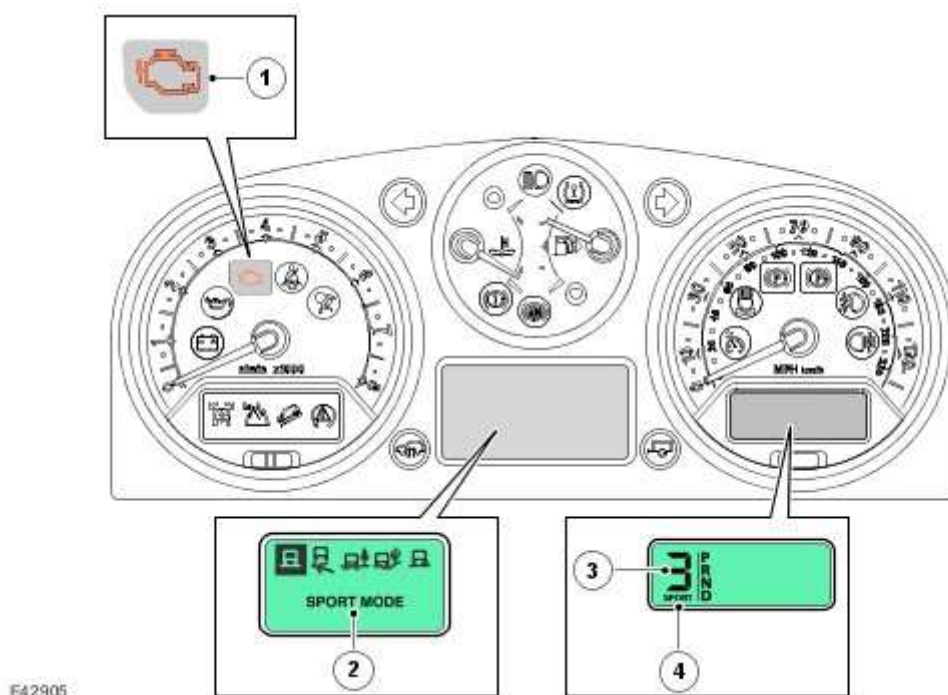
E42931

A seguinte tabela contém os dados dos pinos conectores relativos ao conector existente no conjunto da alavanca selectora.

Pino n.º	Descrição	Admissão/Saída
1	Massa	-
2	Confirmação do bloqueio de estacionamento	Entrada
3	Massa	-
4	Interruptor Manual/Desportivo (M/S)	Saída

5	CommandShift™ + (mudança para gama superior)	Saída
6	CommandShift™ - (mudança para gama inferior)	Saída
7	Posição II da ignição - alimentação de 12 V	Entrada
8	Alimentação eléctrica permanente de 12 V	Entrada
9	Solenóide de bloqueio das mudanças +	Entrada
10	Solenóide de bloqueio das mudanças -	Entrada
11	LED indicador da selecção de ESTACIONAMENTO	Saída
12	LED indicador da selecção de MARCHA ATRÁS	Saída
13	LED indicador da selecção de PONTO MORTO	Saída
14	LED indicador da selecção de CONDUÇÃO	Saída
15	LED indicador da selecção de MANUAL/DESPORTIVO	Saída
16	Luz de fundo do indicador da alavanca selectora	Saída - PWM
17 - 18	Não é usado	-

CONJUNTO DE INSTRUMENTOS



Item	Referência	Descrição
1	-	Luz avisadora de avaria relativa às emissões de escape (MIL)
2	-	Centro de mensagens
3	-	Indicador de posição da alavanca selectora
4	-	Visor de modo

O conjunto de instrumentos está ligado ao TCM através do bus CAN de alta velocidade. O estado da transmissão é comunicado pelo TCM e visualizado pelo condutor num de dois visores no conjunto de instrumentos. Para mais informações, consulte a [Instrument Cluster](#) (413-01)

Luz avisadora de avaria relativa às emissões de escape (MIL)

A MIL está localizada no conta-rotações, no conjunto de instrumentos. As avarias relativas à transmissão que possam afectar a saída de emissões do veículo fazem com que a MIL se acenda.

A MIL é acesa pelo ECM depois de recebida uma mensagem de avaria relevante do TCM através da CAN de alta velocidade. A natureza da avaria pode ser diagnosticada usando o T4 que lê os códigos de avaria guardados na

memória do TCM.

Visor de estado da transmissão

O visor de estado da transmissão é um visor de cristal líquido (LCD) e está localizado dentro do alojamento do velocímetro. O LCD mostra a posição da alavanca selectora e o modo de transmissão seleccionado. Quando a alavanca selectora estiver na posição CommandShift™ manual, o visor da posição da alavanca mostrará a relação entre as engrenagens seleccionada.

A tabela seguinte mostra os visores e respectivas descrições.

Símbolo	Descrição
P	Estacionamento seleccionado
R	Marcha atrás seleccionada
N	Ponto morto seleccionado
D	Condução seleccionada
1	1ª velocidade seleccionada (modo CommandShift™ manual)
2	2ª velocidade seleccionada (modo CommandShift™ manual)
3	3ª velocidade seleccionada (modo CommandShift™ manual)
4	4ª velocidade seleccionada (modo CommandShift™ manual)
5	5ª velocidade seleccionada (modo CommandShift™ manual)
6	6ª velocidade seleccionada (modo CommandShift™ manual)

Visor do centro de mensagens

O centro de mensagens está localizado numa posição central inferior do conjunto de instrumentos. O centro de mensagens é um LCD que comunica o estado do veículo e informações de funcionamento ao condutor. O centro de mensagens mostra mensagens relativas a uma série de sistemas do veículo. A seguinte lista mostra as possíveis mensagens relacionadas com a transmissão:

- TRANSMISSION FAULT LIMITED GEARS AVAILABLE (Avaria na transmissão - limitação nas velocidades disponíveis)
- TRANSMISSION FAULT AND OVERHEAT (Avaria e sobreaquecimento da transmissão)
- TRANSMISSION FAULT (Avaria na transmissão)
- TRANSMISSION OVERHEAT (Sobreaquecimento da transmissão)

MÓDULO DE COMANDO DA TRANSMISSÃO (TCM)

O TCM faz part integrante do bloco de válvulas Mechatronic localizado ao fundo da transmissão, por detrás do receptáculo para fluidos. O TCM é o principal componente de controlo da transmissão.

O TCM processa os sinais dos sensores de temperatura e de velocidade da transmissão, do módulo de comando do motor e de outros sistemas do veículo. A partir dos sinais recebidos e dos dados pré-programados, o módulo calcula a mudança correcta, a definição da embraiagem do conversor de binário e as melhores definições de pressão para o controlo das mudanças e respectivo bloqueio.

O TCM envia sinais destinados a controlar a válvula solenóide de controlo das mudanças e os solenóides electrónicos reguladores de pressão (EPRS) para controlar o funcionamento hidráulico da transmissão.

O ECM fornece os dados de gestão do motor ao sistema de bus CAN de alta velocidade. O TCM precisa de dados do motor para controlar de forma eficaz o funcionamento da transmissão, por exemplo; o binário do volante do motor, a velocidade do motor, o ângulo do pedal do acelerador, a temperatura do motor, etc.

O sensor do ângulo da direcção e o módulo do ABS fornecem também dados ao TCM através do sistema de bus CAN de alta velocidade. O TCM utiliza os dados destes sistemas para suspender as mudanças quando o veículo entra numa curva e/ou o módulo do ABS está a controlar a travagem ou a tracção.

A alavanca selectora está ligada à transmissão automática e o interruptor de posição da transmissão através de um cabo Bowden. O movimento da alavanca selectora desloca o interruptor de posição através do cabo Bowden e a posição do interruptor informa o TCM da posição seleccionada. O interruptor CommandShift +/- manual/desportivo passa as selecções manual/desportiva ao TCM. Um interruptor adicional fornece um sinal da alavanca selectora na posição de estacionamento. Depois de confirmada a posição da alavanca selectora, o TCM envia informações adequadas que são recebidas pelo conjunto de instrumentos para que a informação sobre a selecção das mudanças

seja visualizada no centro de mensagens.

O bloco de válvulas Mechatronic contém ainda os sensores de temperatura e velocidade. Fazem parte integrante do bloco de válvulas Mechatronic e não podem ser reparadas individualmente. Os sensores de velocidade medem as velocidades de admissão e saída da transmissão e passam os sinais ao TCM. O sensor de temperatura do fluido, também localizado no bloco de válvulas, mede a temperatura do fluido da transmissão no receptáculo para fluidos.

O TCM está ligado à bobina do relé de arranque. Quando a alavanca selectora estiver em ESTACIONAMENTO (P) ou PONTO MORTO (N), o módulo constitui uma ligação à massa para a bobina, permitindo que o relé de arranque seja alimentado e accione o motor de arranque. Se a alavanca selectora estiver noutra posição, o módulo não fornecerá a ligação à terra, impedindo o funcionamento do motor de arranque.

Sinais de entrada e de saída

Conector C0193



A seguinte tabela contém os dados dos pinos conectores relativos ao conector existente na transmissão.

Pino n.º	Descrição	Admissão/Saída
1	Seleção do programa de mudanças manual/desportivo	Entrada
2	CAN fraca	Admissão/Saída
3	Bus da Linha K - diagnóstico ISO9141	Admissão/Saída
4	CommandShift™ - (mudança para gama inferior)	Entrada
5	CommandShift™ + (mudança para gama superior)	Entrada
6	CAN elevada	Admissão/Saída
7	Alimentação do bloqueio das mudanças	Saída
8	Não é usado	-
9	Posição II da ignição - alimentação de 12 V	Entrada
10	Sinal de Estacionamento/Ponto Morto (inibição do arranque)	Entrada
11	Ligação à massa do bloqueio das mudanças	Saída
12	Sinal de confirmação da alavanca selectora na posição de estacionamento	Entrada
13	Massa 1	-
14	Alimentação eléctrica permanente de 12 V	Entrada
15	Não é usado	-
16	Massa 2	-

DIAGNÓSTICO

A tomada de diagnóstico está localizada no painel de fecho inferior do painel de instrumentos, do lado do condutor, abaixo da coluna da direcção.

A tomada de diagnóstico permite o intercâmbio de informação entre os vários módulos de comando dos sistemas do bus e o T4 ou outra ferramenta de diagnóstico usando o protocolo ISO14229. A informação é comunicada à tomada através do bus CAN de alta velocidade a partir do TCM. Isto permite a recuperação de informações de diagnóstico e a programação de determinadas funções com o T4 ou uma ferramenta de diagnóstico adequada.

O TCM utiliza uma estratégia de código P que guarda os códigos de avaria para diagnóstico (DTC) padrão na indústria e que assinalam as avarias.

Código P	Componente/Sinal	Descrição da avaria
P012100	Redução para velocidades inferiores (kickdown)	Sinal não plausível
P021900	Velocidade de falha/velocidade excessiva do motor	Sinal não plausível
P050000	Sinal plausível das velocidades das rodas	Tipo de avaria de carácter geral
P050100	Sinal plausível das velocidades das rodas	Sinal não plausível
P056100	Alimentação (bateria)	Tipo de avaria de carácter geral
P056200	Alimentação (bateria)	Tensão de sinal demasiado baixa
P056300	Alimentação (bateria)	Tensão de sinal demasiado elevada
P060100	Verificação das memórias EPROM/FLASH	Sinal não plausível
P060300	RAM de compensação da bateria	Sinal não plausível
P060500	Verificação das memórias EPROM/FLASH depois da verificação do software	Sinal não plausível
P061300	Mecanismo de bloqueio de vigilância	Tipo de avaria de carácter geral Sinal não plausível Curto-circuito à alimentação Curto-circuito à massa Quebra no circuito Curto-circuito à massa ou quebra de corrente Tensão de sinal demasiado elevada Tensão de sinal demasiado baixa Específico da função, consulte a função de monitorização
P061300	Componentes do micro-controlador	Tipo de avaria de carácter geral Sem alterações no sinal Específico da função, consulte a função de monitorização
P062F00	Comunicação com a EEPROM	Tipo de avaria de carácter geral
P064100	Tensão da alimentação do sensor	Tensão do sinal demasiado elevada ou demasiado baixa
P065700	Solenóides e reguladores de pressão da alimentação de corrente	Sinal não plausível Quebra no circuito
P065800	Solenóides e reguladores de pressão da alimentação de corrente	Curto-circuito à massa
P065900	Solenóides e reguladores de pressão da alimentação de corrente	Curto-circuito à alimentação
P066800	Sensor da temperatura do chip do microprocessador	Tensão de sinal demasiado baixa
P066900	Sensor da temperatura do chip do microprocessador	Tensão de sinal demasiado elevada
P070000	Combinação de funções substitutas impossíveis	Tipo de avaria de carácter geral Sinal não plausível Tensão de sinal demasiado elevada
P070500	Interruptor de posição da alavanca selectora	Sinal não plausível
P071000	Temperatura do óleo da transmissão	Quebra no circuito
P071100	Temperatura do óleo da transmissão	Tipo de avaria de carácter geral Tensão de sinal demasiado elevada
P071200	Temperatura do óleo da transmissão	Curto-circuito à massa
P071300	Temperatura do óleo da transmissão	Curto-circuito à alimentação
P071600	Sensor de velocidade da turbina da transmissão	Curto-circuito à massa ou quebra de corrente Tensão de sinal demasiado elevada Tensão de sinal demasiado baixa
P071700	Sensor de velocidade da turbina da transmissão	Curto-circuito à alimentação
P072000	Sensor de velocidade do veio de saída da transmissão	Curto-circuito à alimentação Curto-circuito à massa ou quebra de corrente
P072100	Sensor de velocidade do veio de saída da transmissão	Tensão de sinal demasiado elevada Sinal não plausível
P072100	Gradiente decrescente na velocidade de saída	Sinal não plausível

P072900	Relação entre engrenagens - 6ª velocidade	Sinal não plausível
P073000	Sintoma na relação entre engrenagens	Sinal não plausível
P073100	Relação entre engrenagens - 1ª velocidade	Sinal não plausível
P073200	Relação entre engrenagens - 2ª velocidade	Sinal não plausível
P073300	Relação entre engrenagens - 3ª velocidade	Sinal não plausível
P073400	Relação entre engrenagens - 4ª velocidade	Sinal não plausível
P073500	Relação entre engrenagens - 5ª velocidade	Sinal não plausível
P073600	Relação entre engrenagens - marcha atrás	Sinal não plausível Tipo de avaria de carácter geral
P074000	EPRS 6	Quebra no circuito
P074100	Embraiagem do conversor de binário permanentemente aberta	Tipo de avaria de carácter geral
P074800	EPRS 1	Tensão do sinal demasiado elevada ou demasiado baixa
P075100	Válvula solenóide de controlo das mudanças	Curto-circuito à alimentação ou massa Quebra no circuito
P075200	Válvula solenóide de controlo das mudanças	Curto-circuito à massa
P075300	Válvula solenóide de controlo das mudanças	Curto-circuito à alimentação
P077800	EPRS 2	Tensão do sinal demasiado elevada ou demasiado baixa
P078000	Sintoma na carga das engrenagens	Tensão de sinal demasiado elevada Sem alterações no sinal
P078100	Carga de engrenagens durante a mudança de 1ª para 2ª	Tensão de sinal demasiado elevada Sem alterações no sinal
P078100	Carga de engrenagens durante a mudança de 2ª para 1ª	Tensão de sinal demasiado elevada Sem alterações no sinal
P078200	Carga de engrenagens durante a mudança de 2ª para 3ª	Tensão de sinal demasiado elevada Sem alterações no sinal
P078200	Carga de engrenagens durante a mudança de 3ª para 2ª	Tensão de sinal demasiado elevada Sem alterações no sinal
P078300	Carga de engrenagens durante a mudança de 3ª para 4ª	Tensão de sinal demasiado elevada Sem alterações no sinal
P078300	Carga de engrenagens durante a mudança de 4ª para 3ª	Tensão de sinal demasiado elevada Sem alterações no sinal
P078400	Carga de engrenagens durante a mudança de 4ª para 5ª	Tensão de sinal demasiado elevada Sem alterações no sinal
P078400	Carga de engrenagens durante a mudança de 5ª para 4ª	Tensão de sinal demasiado elevada Sem alterações no sinal
P079800	EPRS 3	Tensão do sinal demasiado elevada ou demasiado baixa
P081C00	Mecanismo de bloqueio da alavanca	Tipo de avaria de carácter geral Sinal não plausível
P082600	Módulo do interruptor Manual/Desportivo (M/S)	Sinal não plausível
P082900	Carga de engrenagens durante a mudança de 4ª para 5ª	Tensão de sinal demasiado elevada
P082900	Carga de engrenagens durante a mudança de 5ª para 6ª	Sem alterações no sinal
P082900	Carga de engrenagens durante a mudança de 6ª para 5ª	Sem alterações no sinal
P085000	Plausibilidade do sinal Estacionamento/Ponto morto	Sinal não plausível
P089700	Monitorização da temperatura do óleo	Tipo de avaria de carácter geral

P093800	Temperatura do óleo da transmissão (verificação cruzada com a temperatura do chip do processador)	Sinal não plausível
P096000	EPRS 1	Curto-circuito à massa ou quebra de corrente Quebra no circuito
P096200	EPRS 1	Curto-circuito à massa
P096300	EPRS 1	Curto-circuito à alimentação
P096400	EPRS 2	Curto-circuito à massa ou quebra de corrente Quebra no circuito
P096600	EPRS 2	Curto-circuito à massa
P096700	EPRS 2	Curto-circuito à alimentação
P096800	EPRS 3	Curto-circuito à massa ou quebra de corrente Quebra no circuito
P097000	EPRS 3	Curto-circuito à massa
P097100	EPRS 3	Curto-circuito à alimentação
P178300	Corte por excesso de calor	Tipo de avaria de carácter geral
P182500	Solenóide de bloqueio das mudanças	Curto-circuito à massa Curto-circuito à alimentação Quebra no circuito
P271600	EPRS 4	Tensão do sinal demasiado elevada ou demasiado baixa
P271800	EPRS 4	Curto-circuito à massa ou quebra de corrente Quebra no circuito
P272000	EPRS 4	Curto-circuito à massa
P272100	EPRS 4	Curto-circuito à alimentação
P272500	EPRS 5	Tensão do sinal demasiado elevada ou demasiado baixa
P272700	EPRS 5	Curto-circuito à massa ou quebra de corrente Quebra no circuito
P272900	EPRS 5	Curto-circuito à massa
P273000	EPRS 5	Curto-circuito à alimentação
P275900	EPRS 6	Tensão de sinal demasiado elevada
P276100	EPRS 6	Curto-circuito à massa ou quebra de corrente
P276200	EPRS 6	Tensão de sinal demasiado fraca
P276300	EPRS 6	Curto-circuito à alimentação
P276400	EPRS 6	Curto-circuito à massa

REDE DO CONTROLADOR (CAN)

A rede de bus de emissão através da CAN de alta velocidade é utilizada para ligar os módulos do grupo propulsor. O bus da CAN está ligado entre as seguintes unidades electrónicas:

Bus da CAN de alta velocidade

- TCM
- Grupo de instrumentos
- Módulo da suspensão pneumática
- Sensor do ângulo da direcção
- Módulo do diferencial traseiro
- Conjunto de interruptores da consola central
- Módulo do travão de mão eléctrico
- Módulo de controlo do sistema de segurança suplementar
- Módulo de comando do motor (ECM)
- Ficha do módulo de controlo do ABS
- Módulo de comando da iluminação dianteira adaptável
- Módulo de comando da caixa de transferência
- Módulo do comando da velocidade de cruzeiro adaptável
- Tomada de diagnóstico.

O bus da CAN permite o intercâmbio rápido de dados entre módulos. O bus da CAN inclui dois fios eléctricos que são identificados como fio elevado da CAN (H) e fio inferior da CAN (L). Os dois fios apresentam cores amarela/preta (H) e amarela/castanha (L) e estão juntos e torcidos para minimizar as interferências electromagnéticas (ruído) produzidos pelas mensagens do bus da CAN. Para mais informações, consulte a [Communications Network](#) (418-00)

Na eventualidade de avaria no bus da CAN, podem observar-se os seguintes sintomas:

- transmissão funciona no modo predefinido
- controlo da embraiagem de bloqueio do conversor de binário está desactivado
- indicação da posição das mudanças no centro de mensagens do conjunto de instrumentos não funciona (isto ocorre também com qualquer avaria de transmissão)

MODOS DE CONDUÇÃO

Existe uma série de diferentes modos de condução. Alguns podem ser seleccionados pelo condutor e alguns são automaticamente desencadeados pelo TCM durante a condução:

- Modo normal
- Modo desportivo
- Modo manual (CommandShift™)
- Estratégia de mudanças adaptáveis (ASIS)
- Modo de controlo de descida em encosta (HDC)
- Modo de cruzeiro
- Modo de encosta
- Modo predefinido (modo de marcha lenta)
- Modo de bloqueio da marcha atrás
- Estratégia de arrefecimento.
- Modo de reconhecimento de curvas
- Reconhecimento rápido de desactivação

Modo normal

O modo normal é automaticamente seleccionado pelo TCM ao arrancar. Neste modo, todos os modos automáticos e adaptáveis ficam activos. O modo normal utiliza os mapas de mudanças e bloqueios para permitir um funcionamento do veículo que proporcione emissões e consumo de combustível ou facilidade de condução dependendo do estilo de condução. Se a transmissão for utilizada no modo desportivo ou manual e a alavanca selectora for deslocada para a posição "D", o modo normal é automaticamente retomado.

Modo desportivo

O modo desportivo funciona apenas na gama alta e proporciona uma aceleração e resposta acrescidas. No modo desportivo o TCM utiliza os mapas de mudanças que permitem a redução mais pronta da transmissão, mantém as velocidades durante mais tempo com velocidades mais elevadas do motor, e limita a transmissão às primeiras cinco velocidades (a 6ª não é utilizada).

O modo desportivo é seleccionado deslocando a alavanca selectora para a esquerda até à posição "M/S". Quando o modo desportivo é seleccionado pela primeira vez, surge "SPORT" no centro de mensagens durante 6 segundos e, se a 6ª velocidade estiver engatada, o TCM reduz para 5ª.

Modo manual (CommandShift™)

O modo manual permite que a transmissão funcione como uma unidade semi-automática "CommandShift™". O condutor pode mudar as seis velocidades de avanço, em direcção ascendente ou descendente, com a liberdade de uma transmissão manual.

Os mapas de mudanças são fornecidos para o modo manual para proteger o motor a velocidades elevadas do mesmo. O TCM mudará automaticamente para uma relação mais elevada de modo a evitar a velocidade excessiva do motor e reduzirá para uma relação inferior para evitar que o motor falhe.

Quando for necessária uma redução forçada, o TCM reduzirá pelo menos 2 velocidades.

Para arrancar, estando o veículo parado, o condutor pode seleccionar a 1ª, 2ª ou 3ª velocidade na gama baixa e alta. Qualquer outra selecção será rejeitada pelo TCM.

Ao arrancar, as mudanças para uma gama superior podem ser previamente seleccionadas, através do sinal + com a alavanca selectora, até ao número de mudanças superiores pretendido. O TCM realiza então de forma automática um número correspondente de mudanças para uma gama superior quando forem atingidos os pontos de mudança correspondentes. Por isso, a título de exemplo, quando arranca em 1ª, se fizer três selecções + numa sucessão rápida, o TCM mudará automaticamente a caixa até à 4ª à medida que o veículo acelerar, sem serem necessárias mais selecções.

No modo manual, pode ser seleccionada uma velocidade inferior para possibilitar uma travagem com o motor em descidas, sem o HDC ou a utilização contínua do pedal dos travões. O condutor pode preparar o final da descida,

deslocando a alavanca selectora para a posição D. O TCM manterá a velocidade baixa e apenas passará para o controlo automático das mudanças quando o acelerador for aberto e a velocidade do veículo aumentar.

Estratégia de mudanças adaptáveis (ASIS)

O sistema ASIS é uma nova função das transmissões automáticas. Com o TCM ligado através do bus da CAN a outros sistemas do veículo, os sinais recebidos permitem ao TCM calcular a forma como o veículo está a ser conduzido. O tipo de sinais incluem os seguintes:

- aceleração longitudinal e lateral
- Regime do motor
- Binário do motor
- temperatura do óleo
- Posição do pedal do acelerador
- velocidade das rodas.

Utilizando estes sinais, consegue-se um controlo adicional da transmissão adicional. O TCM consegue calcular quando o veículo efectua uma curva, a aderência das rodas, quando o condutor trava ou acelera. Este é o controlo da transmissão "adaptável" convencional. A ASIS utiliza este sistema mas acrescenta a adaptação contínua das mudanças de velocidade ao estilo de condução próprio do condutor.

Modo HDC

O modo HDC ajuda o módulo do ABS a controlar a velocidade em descida do veículo. Quando o HDC está ligado, o módulo do ABS selecciona a velocidade mais indicada para a descida, de modo a maximizar a travagem com o motor.

Modo de cruzeiro

Quando o controlo da velocidade está activado, o TCM recebe uma mensagem indicando que o cruzeiro está activo no bus da CAN. O TCM activa um mapa de controlo da velocidade que evita o bloqueio e desbloqueio da embraiagem do conversor de binário e minimiza as mudanças para uma gama superior e inferior.

Modo de encosta

O modo de encosta é desencadeado pelo TCM quando o binário do motor, através dos sinais do ECM no bus da CAN, ultrapassa a curva de carga teórica para o funcionamento normal. O TCM monitoriza este sinal de modo a determinar o momento em que o veículo sobre ou desce uma encosta íngreme.

No modo de encosta, o TCM adopta um de quatro mapas de mudanças, três de subida e um de descida. O mapa de mudanças escolhido depende do maior ou menor declive da encosta, determinado pelos sinais do motor, sendo a velocidade adequada seleccionada para ajudar à subida ou descida.

O modo de encosta pode ainda ser desencadeado quando veículo se desloca a grandes altitudes ou com uma temperatura ambiente elevada, e também quando o veículo está a efectuar um acção de reboque.

Modo predefinido (modo de marcha lenta)

Se for detectada uma avaria na transmissão pelo TCM, este adopta a estratégia do modo de marcha lenta. A mensagem "TRANS. FAILSAFE" (segurança da transmissão) é visualizada no centro de mensagens e, se a avaria tiver algum efeito sobre as emissões do motor, a MIL acende-se também.

No modo predefinido, as funções P, R e N funcionam normalmente (se a avaria permitir estas selecções) e o TCM bloqueia a transmissão na 3ª ou 5ª velocidade para permitir ao condutor levar o veículo até ao concessionário mais próximo. A embraiagem de bloqueio do conversor de binário é desactivada e o bloqueio da marcha atrás não funcionará.

Se o veículo for desligado e depois ligado num estado de modo predefinido, o TCM funciona normalmente até a avaria que causou o problema ser novamente detectada.

Quando o modo de marcha lenta estiver activo, o indicador da posição das mudanças mostrará uma das seguintes letras que definem o tipo de avaria:

- "F" - a transmissão está a funcionar no modo de marcha lenta
- "H" - a transmissão atingiu a temperatura limite de sobreaquecimento e a transmissão está a funcionar no

modo de marcha lenta

- "E" - o bus da CAN está desligado e a transmissão está a funcionar no modo de marcha lenta.

Se houver uma falha de corrente eléctrica e a transmissão estiver a funcionar no modo de marcha lenta mecânica, a alavanca selectora não ficará bloqueada na posição "N" pelo solenóide de bloqueio das mudanças. A alavanca ficará bloqueada na posição "P" e apenas poderá ser libertada com a alavanca de libertação de emergência do bloqueio ou corrigindo a avaria eléctrica.

Modo de bloqueio da marcha atrás

Quando o veículo estiver a deslocar-se para a frente, a selecção da marcha atrás poderia causar danos na transmissão. Para proteger o veículo desta situação, a marcha atrás fica inibida se o veículo se deslocar para a frente a uma velocidade superior a 5 m/h (8 km/h).

Estratégia de arrefecimento

A finalidade da estratégia de arrefecimento é reduzir as temperaturas da transmissão e do motor durante condições de carga elevada, por exemplo, ao rebocar um atrelado. Nestas condições a transmissão e o motor podem gerar um calor excessivo.

Se a temperatura do fluido da transmissão aumentar para 125°C (257°F) ou mais, o TCM recorre à estratégia de arrefecimento. A mensagem "TRANSMISSION OVERHEAT" (sobreaquecimento do motor) é visualizada no centro de mensagens.

A estratégia utiliza uma mudança específica e um mapa da embraiagem de bloqueio do conversor de binário específico. Este mapa permite ao bloqueio do conversor de binário e às mudanças de velocidade funcionarem fora da respectiva gama de funcionamento normal. Isto reduzirá a velocidade do motor e/ou deslizamento no conversor de binário, reduzindo assim o calor gerado pelo motor e pela transmissão.

Se a temperatura do fluido da transmissão subir para 137°C (278°F) ou mais, a transmissão utilizará a predefinição (modo de marcha lenta). A letra "H" é visualizada no indicador de posição das mudanças. Se a temperatura ultrapassar os 140°C (284°F), a transmissão no bus da CAN é desactivada e "E" aparece no indicador de posição das mudanças.

A estratégia de arrefecimento é cancelada quando a temperatura do fluido da transmissão diminui para 120°C (248°F) ou menos.

Reconhecimento de curvas

O reconhecimento de curvas é activado quando são detectados níveis elevados de aceleração e/ou ângulo de direcção laterais através do módulo do ABS e dos sinais do sensor do ângulo da direcção no bus da CAN. Quando esta condição for detectada, o TCM impede que a transmissão mude para uma velocidade superior para ajudar nas curvas. Quando o veículo completa a manobra, a transmissão muda para a relação correcta.

Reconhecimento rápido de desactivação

O reconhecimento rápido de desactivação é activado quando o TCM detecta que o condutor deixou subitamente de pressionar o pedal do acelerador numa manobra resultante de uma "decisão súbita". Isto é detectado monitorizando o elevado nível do ângulo negativo do pedal através dos sinais do módulo de comando do motor no bus da CAN. Se este problema for detectado, o TCM mantém a actual relação para permitir ao condutor levar a cabo a sua acção original sem precisar de reduzir as mudanças. O modo mantém-se activo por um período de tempo predeterminado ou caso o estilo de condução se mantenha passivo.

Modo Terrain Response™

Se o veículo estiver equipado com um sistema Terrain Response, estão disponíveis os seguintes modos adicionais. Para mais informações, consulte a [Ride and Handling Optimization](#) (204-06 Ride and Handling Optimization)

Relva/Gravilha/Neve

Quando o condutor seleccionar o programa especial do Terrain Response relva/gravilha/neve com a caixa de transferência na gama alta ou baixa, o TCM utiliza um conjunto específico de mapas de mudanças e do conversor de binário para otimizar o envio de binário às rodas e para minimizar o deslizamento das rodas nestes tipos de terreno. Para ajudar ao deslocamento do veículo a partir de uma posição imóvel, o TCM selecciona automaticamente a 2ª velocidade da gama alta e a 3ª na gama baixa. Este programa especial está totalmente

integrado com o modo de encosta para incrementar o controlo do veículo em subidas e e descidas.

Lama/Terreno sulcado

Quando o condutor selecciona o programa especial Terrain Response lama/terreno sulcado com a caixa de transferência na gama alta ou baixa, o TCM utiliza um conjunto específico de mapas de mudanças e conversor de binário para otimizar a tracção do veículo neste terreno.

Areia

Quando o condutor selecciona o programa especial do Terrain Response areia com a caixa de transferência na gama alta ou baixa, o TCM utiliza um conjunto específico de mapas de mudanças e conversor de binário para otimizar o desempenho da tracção em areia, mantendo as velocidades durante mais tempo e reduzindo de forma mais pronta. Este modo está completamente integrado com o modo de encosta para incrementar o desempenho nas subidas.

Movimento lento em terreno rochoso

Quando o condutor selecciona o programa especial do Terrain Response, movimento lento em terreno rochoso, apenas disponível com a caixa de transferência na gama baixa, o TCM utiliza um mapa de mudanças específico que maximiza o envio do binário a baixas velocidades, associadas a este tipo de terreno.

ESTADO DE AVARIA NA TRANSMISSÃO

Se o TCM detectar uma avaria no sistema da transmissão, entrará num modo predefinido para evitar mais danos na transmissão e permitir que o veículo seja conduzido.

Quando é detectada uma avaria é enviada uma mensagem da CAN a partir do TCM e é recebida pelo painel de instrumentos. O painel de instrumentos acende a MIL e mostra a mensagem "TRANS. FAILSAFE" (segurança da transmissão) no centro de mensagens.

Algumas avarias na transmissão podem não fazer com que a MIL acenda ou com que a mensagem de avaria seja visualizada, mas o condutor pode detectar uma redução na qualidade das mudanças.

MONITORIZAÇÃO DO BINÁRIO E VELOCIDADE DO MOTOR

O ECM envia constantemente para o TCM informações sobre o binário e velocidade do motor através de mensagens no bus da CAN. O TCM utiliza esta informação para calcular a distribuição adequada e correcta das alterações de mudanças.

Se as mensagens não forem recebidas pelo ECM, o TCM implementará uma estratégia de recurso para proteger a transmissão de danos e permitir que o veículo seja conduzido.

Na eventualidade de ocorrer uma avaria no sinal do binário ou da velocidade do motor, a transmissão adaptará o modo de marcha lenta eléctrica em que a transmissão funciona numa velocidade fixa.

RECUPERAÇÃO POR REBOQUE

O seguinte procedimento deve ser usado para assegurar que o veículo é rebocado de forma segura, evitando danos nos sistemas de transmissão do veículo.

- Fixe o dispositivo de reboque do veículo de recuperação ao olhal de reboque do veículo que vai ser rebocado.
- Assegure-se de que o travão de mão está aplicado. Rode a chave de ignição para a posição II.
- Pressione o pedal do travão e desloque a alavanca selectora da transmissão automática para a posição de ponto morto. Se não houver corrente eléctrica, use a patilha de libertação do bloqueio manual existente na alavanca selectora para deslocar a alavanca para a posição de ponto morto.
- Assegure-se de que a ignição está na posição auxiliar I ou, se forem necessárias as luzes dos travões e os indicadores de mudança de direcção, na posição de ignição II.
- Assegure-se de que o travão de mão é libertado antes de rebocar o veículo.
- O veículo apenas pode ser rebocado ao longo de uma distância máxima de 31 milhas (50 km) a uma velocidade máxima de 30 m/h (50 km/h). Se o veículo for rebocado por distância mais longas e/ou a velocidades mais rápidas a transmissão sofrerá danos.



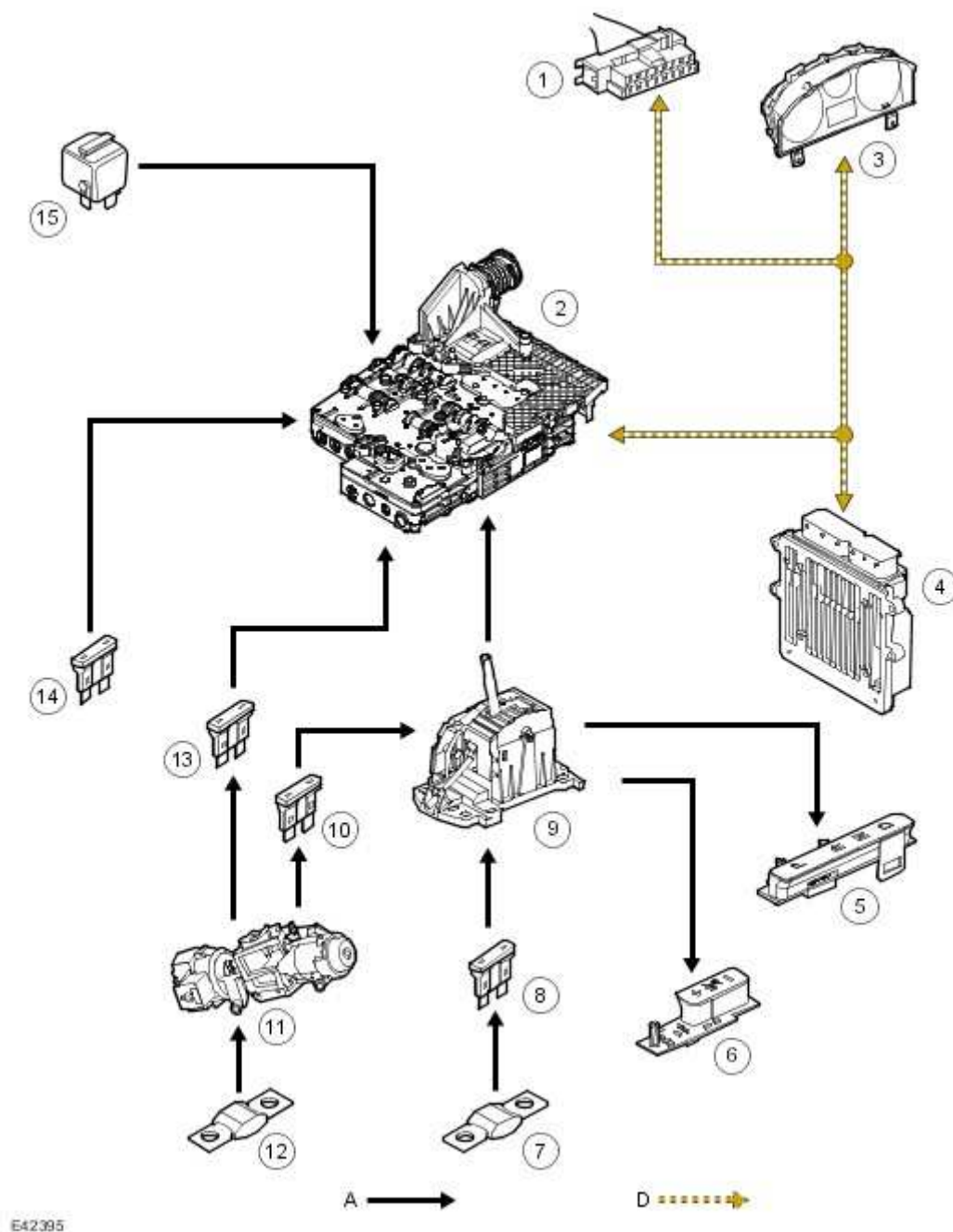
AVISO: Não retire a chave nem desloque o interruptor da ignição para a posição "O" quando o veículo estiver a ser rebocado. Se o fizer, o bloqueio da ignição engatará, impedindo os movimentos da

direcção. Com o motor desligado, o servofreio e a bomba da direcção assistida não funcionam. Deve ter cuidado para assegurar que as manobras e condução do veículo têm em conta esta situação.

DIAGRAMA DE CONTROLO

NOTA:

A = Ligação por fios; D = Bus da CAN de alta velocidade



E42395

Item	Referência	Descrição
1	-	Tomada de diagnóstico
2	-	Válvula Mechatronic (incluindo TCM, sensores e solenóides)
3	-	Grupo de instrumentos
4	-	Módulo de comando do motor (ECM)
5	-	Indicador da alavanca selectora

6	-	Indicador da alavanca selectora
7	-	Ligação por fusível 7E (50A)
8	-	Fusível 43P (5A)
9	-	Conjunto da alavanca selectora
10	-	Fusível 33P (5A)
11	-	Interruptor da ignição
12	-	Ligação por fusível 10E (30A)
13	-	Fusível 27P (5A) – Alimentação da ignição
14	-	Fusível 4E (10A) – Alimentação permanente
15	-	Relé de arranque