

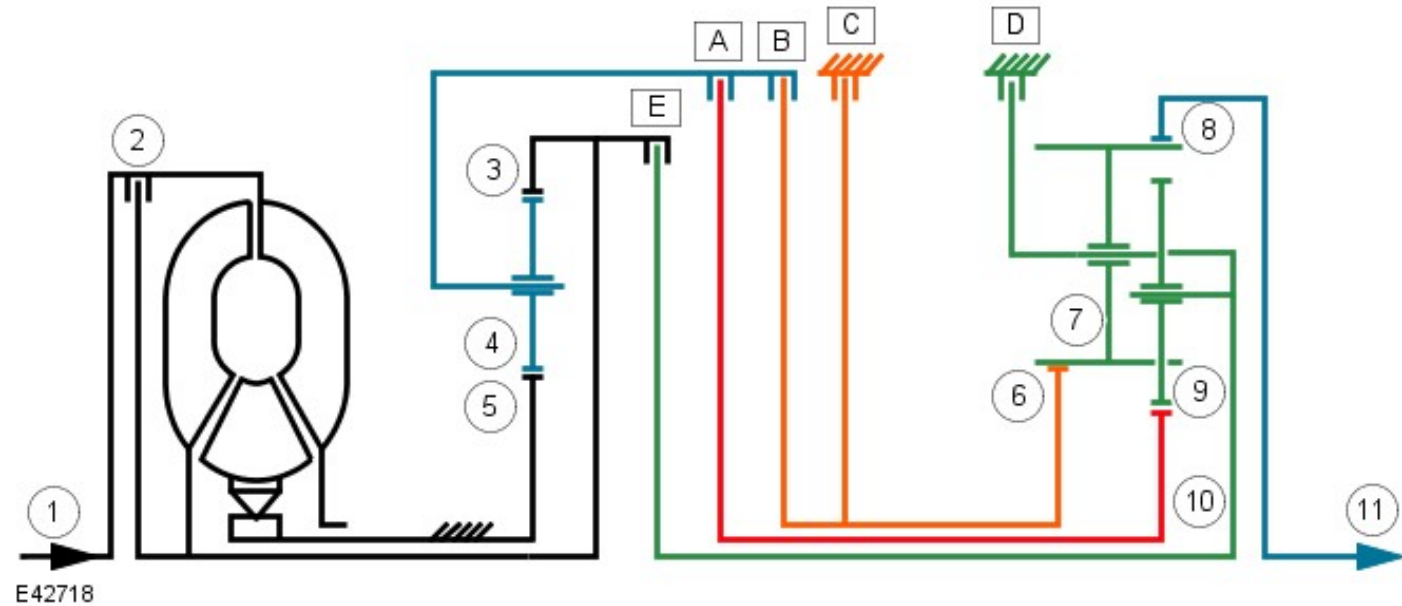
自动变速器/驱动桥 - TDV6 2.7 升柴油机/V6 3.0 升汽油机/V8 4.2 升汽油机/V8 机械增压型 4.2 升汽油机 - 变速器说明 车辆配备： ZF 6HP26 - 系统操作和部件说明

说明和操作

系统操作

功率流量

变速器的操作由TCM (transmission control module)来控制，电动激活各种电磁阀以控制变速器档位选择。电磁阀激活的顺序是根据TCM存储器中的程序控制信息以及物理变速器的工作条件来确定的，例如车速、节气门位置、发动机负载、以及JaguarDrive变速杆位置。



- 项目 说明
- 1

发动机的扭矩输入
- 2

变矩器锁止离合器
- 3

单网行星齿轮架
- 4

单网行星齿轮
- 5

单网太阳轮1
- 6

双网太阳轮2
- 7

双网行星齿轮 - 长
- 8

双网行星齿轮架
- 9

双网行星齿轮 - 短
- 10

双网太阳轮3
- 11

变速器的扭矩输出
- A

多层离合器
- B

多层离合器
- C

多层制动器
- 多层制动器
- E

多层离合器

发动机扭矩通过离合器的单一或组合操作传送到两个行星齿轮传动机构。两个齿轮传动机构由来自制动器离合器的反作用输入来控制，产生6个前进档和一个倒档。比率如下所示：

档位	第1档	第2档	第3档	第4档	第5档	第6档	倒档
比	4,171	2,340	1,521	1,143	0,867	0,691	3,403

下表列出了为生成所需的变速器扭矩输出而要激活的电磁阀。

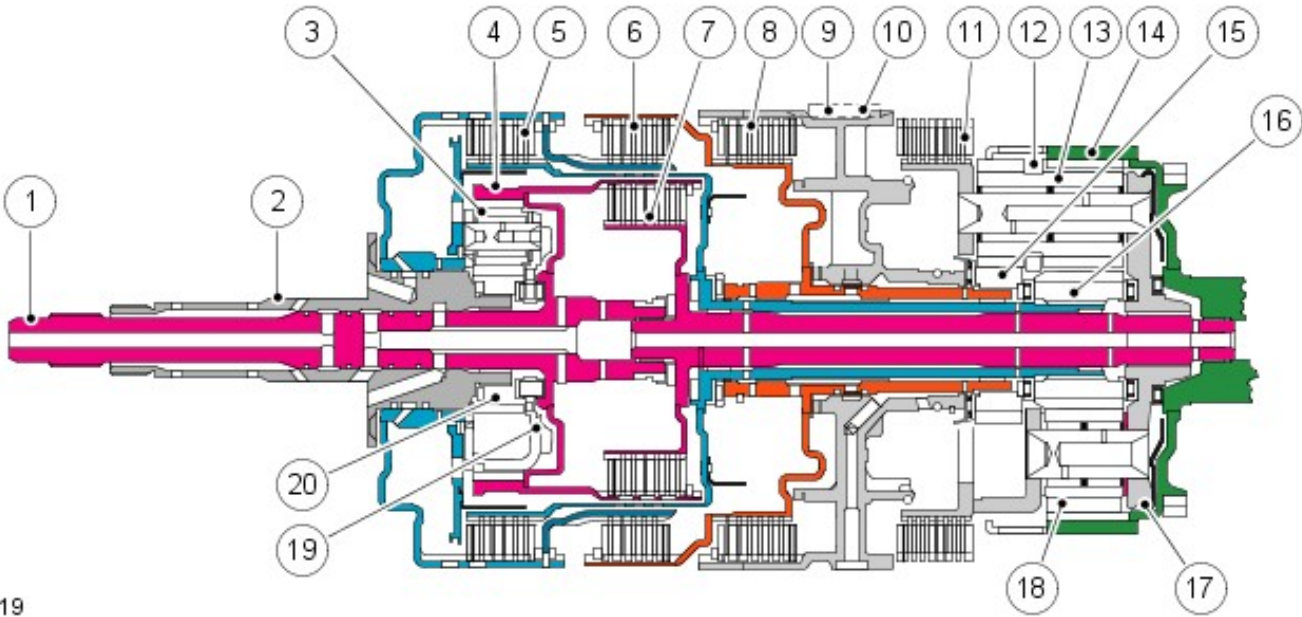
电子变速器变速杆位置	换挡控制电磁阀	电子压力调节器电磁阀 (EPRS)					
		1	2	3	4	5	6
P	-	-	-	-	ON (打开)	-ON (打开)	-
R	-	-	ON (打开)	-	ON (打开)	-ON (打开)	-

D 1	=	ON (打开)	=	=	ON (打开)	ON (打开)	=ON (打开) -
D 2	-	ON (打开)	-	ON (打开)	-	-ON (打开)	-ON (打开) -
D 3	-	ON (打开)	ON (打开)	-	-	-ON (打开)	-ON (打开) -
D 4	ON (打开)	ON (打开)	-	-	ON (打开)	-ON (打开)	-ON (打开) -
D 5	ON (打开)	-	ON (打开)	-	ON (打开)	-ON (打开)	-ON (打开) -
D 6	ON (打开)	-	-	ON (打开)	ON (打开)	-ON (打开)	-ON (打开) -
ON = 启用 (压力增大)							
OFF = 停用							
-ON- = 停用 (压力排放)							

下表列出了为生成所需的变速器扭矩输出而要针对选定的传动比运行的离合器。

JaguarDrive变速杆位置	换档控制电磁阀	离合器				制动器	
		A	B	E	WK	C	-
P	-	-	-	-	-	-	X
R	-	-	X	-	-	-	X
N	-	-	-	-	-	-	X
D 1	-	X	-	-	X	-	X
D 2	-	X	-	-	X	X	-
D 3	-	X	X	-	X	-	-
D 4	ON (打开)	X	-	X	X	-	-
D 5	ON (打开)	-	X	X	X	-	-
D 6	ON (打开)	-	-	X	X	X	-
X = 应用离合器							

换档元件



E42719

- 项目 说明
- 1

涡轮轴
- 2

定子轴
- 3

单网行星齿轮传动机构
- 4

齿圈1
- 5

离合器A
- 6

离合器B
- 7

离合器E
- 8

制动离合器C
- 9

变速器壳体的固定连接
- 10

轴键
- 11

制动离合器D
- 12

双网行星齿轮传动机构
- 13

行星齿轮 - 长
- 14

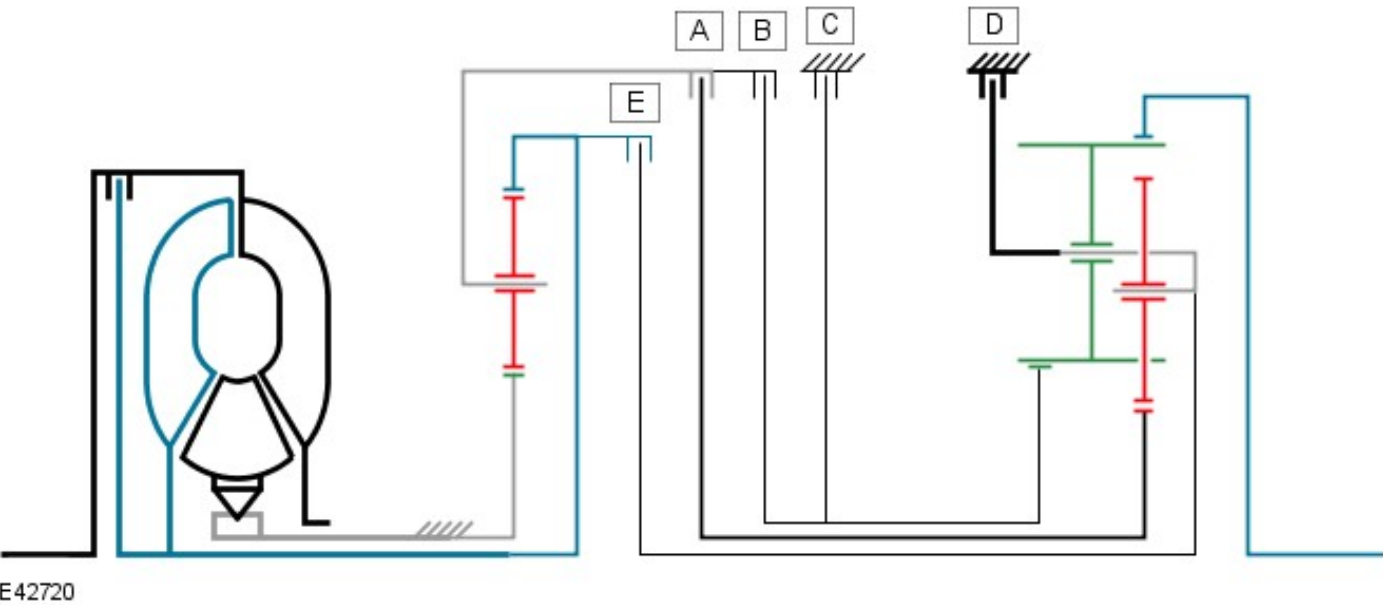
齿圈2

- 15 太阳轮2
- 16 太阳轮3
- 17 双网行星齿轮架
- 18 行星齿轮 - 短
- 19 单网行星齿轮架
- 20 太阳轮1

换挡元件是三个旋转多盘离合器（A、B和E）以及两个固定的多层制动器C和D）。所有换挡（从1档到6档）都是通电叠加换挡。叠加换挡可视为离合器的一种，可在低主压情况下持续传输驱动力，直至下一个所需离合器能够接受输出扭矩为止。

换挡元件、离合器和制动器由液压驱动。应用到所需离合器和/或制动器的油液压力将离合器盘按压在一起，从而通过这些盘传送驱动力。利用换挡元件，在执行通电换挡时，不会中断牵引并实现传动比之间的顺畅转换。

功率通量一档



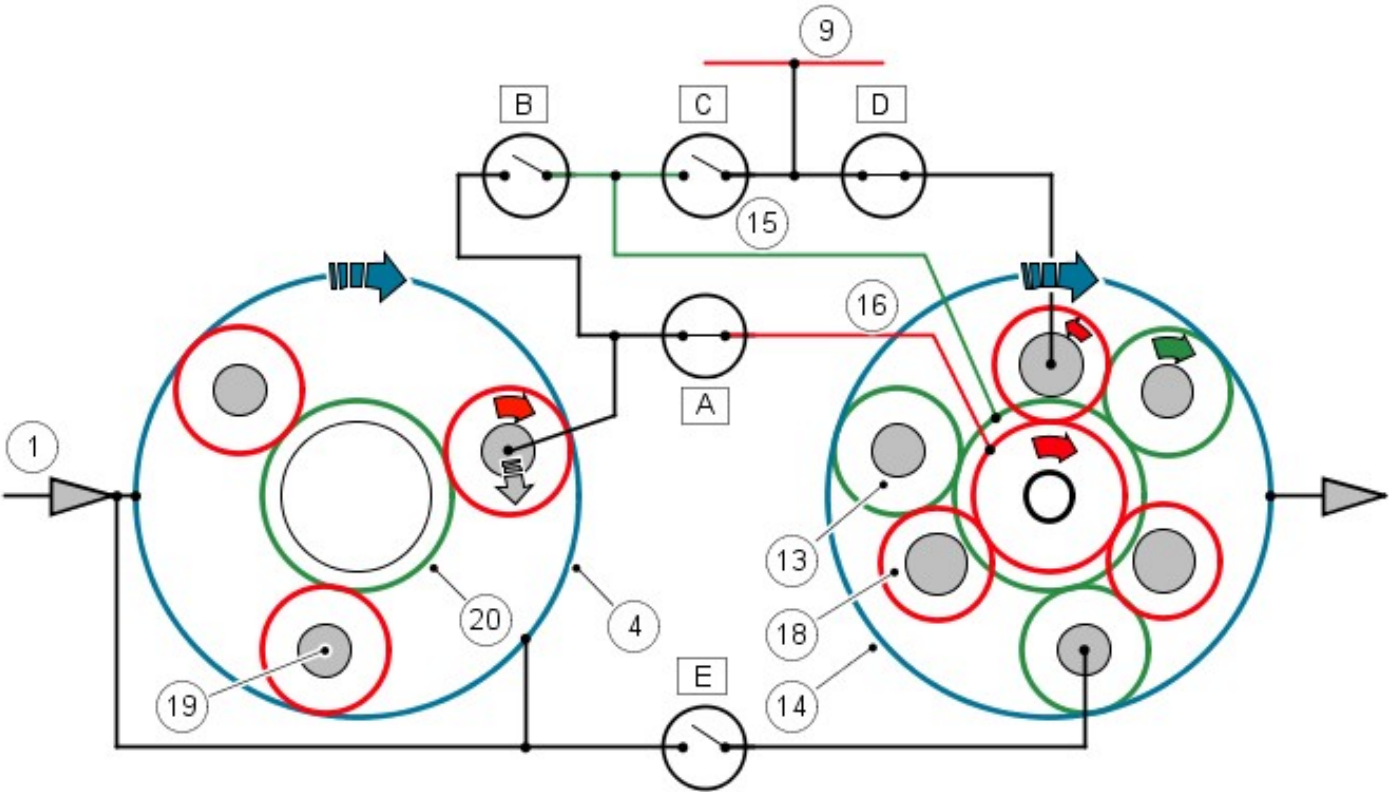
JaguarDrive变速杆和换挡滑阀都位于“D”位置。发动机扭矩从变矩器涡轮轴传递至单网行星齿轮传动机构的齿圈1以及离合器“E”的外板支架。

齿圈1驱动围绕太阳轮1旋转的行星齿轮。这将驱动行星齿轮支架1以及离合器“A”的外板支架以及离合器“B”的内板支架。

当离合器“A”啮合后，双网行星齿轮传动机构中的太阳轮3将受到驱动，并与短行星齿轮相啮合。

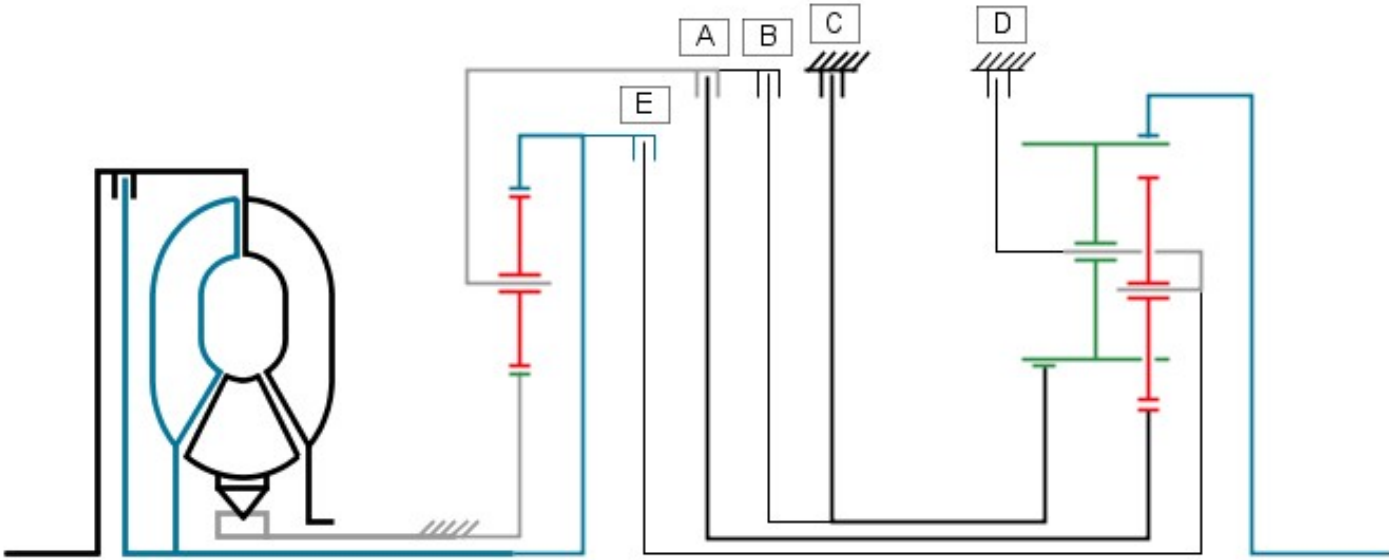
双网行星齿轮传动机构通过制动器“D”锁定到速器壳体。这使得长行星齿轮以与发动机相同的方向驱动齿圈2（输出轴）。

注意：请参阅“换挡元件”说明获取详细信息



E42721

功率通量**2**档



E42722

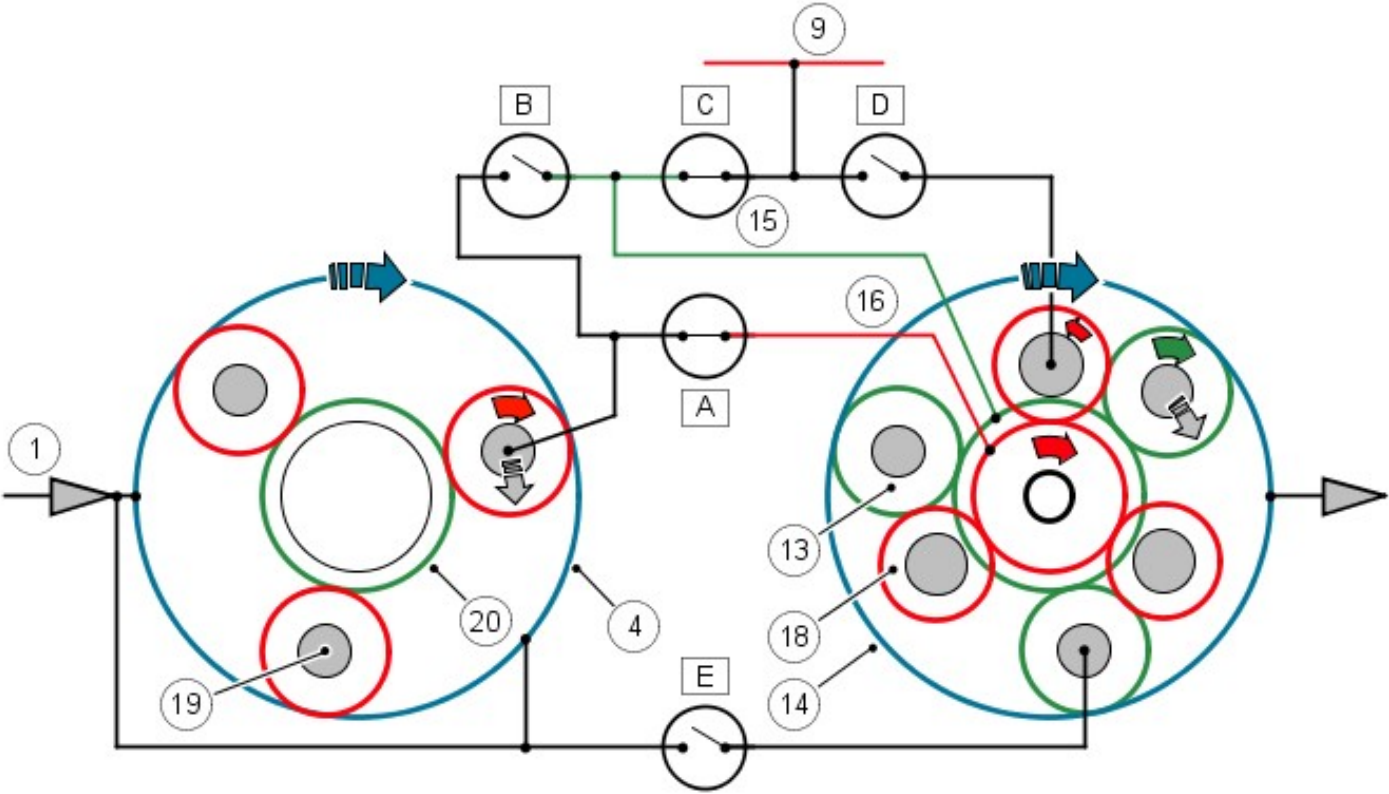
JaguarDrive变速杆和换档滑阀都位于“D”位置。发动机扭矩从变矩器涡轮轴传递至单网行星齿轮传动机构的齿圈**1**以及离合器“E”的外板支架。

齿圈**1**驱动围绕太阳轮**1**旋转的行星齿轮。这将驱动行星齿轮支架**1**以及离合器“A”的外板支架以及离合器“B”的内板支架。

当离合器“A”啮合后，双网行星齿轮传动机构中的太阳轮**3**将受到驱动，并与短行星齿轮相啮合。

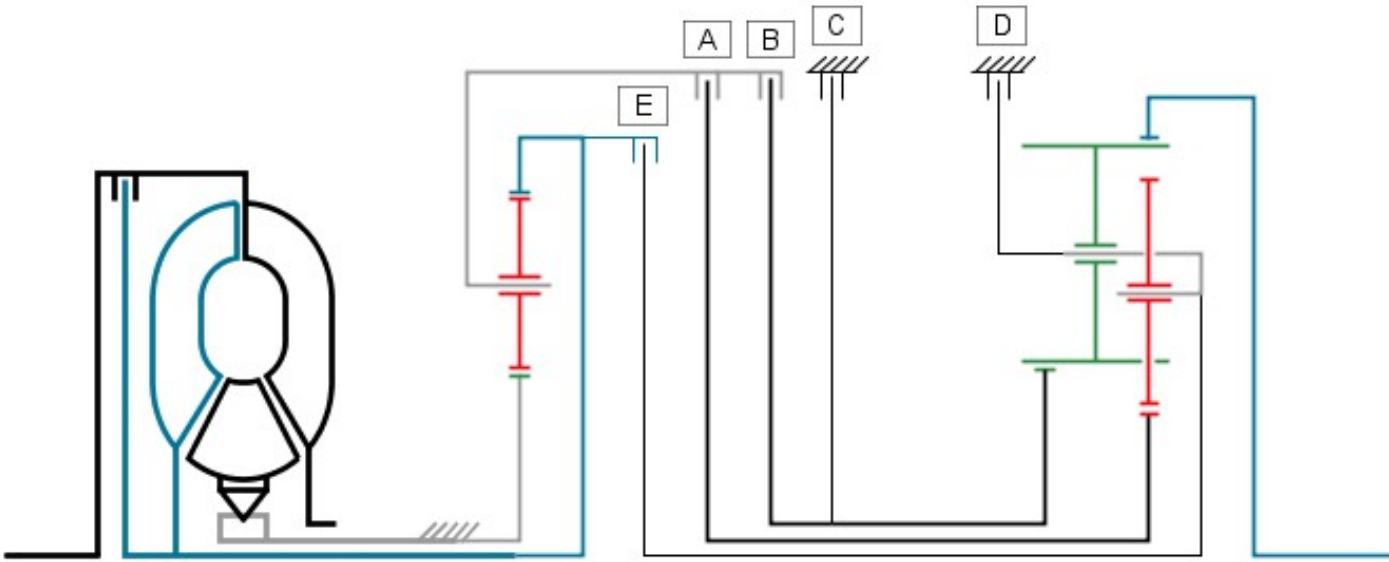
太阳轮**2**通过制动器“C”锁定到变速器壳体。长行星齿轮（也与短行星齿轮相啮合）围绕固定的太阳轮**2**转动，并以发动机旋转的方向将驱动力传递至双网行星齿轮传动机构支架和齿圈**2**。

注意：请参阅“换档元件”说明获取详细信息



E42723

功率通量**3**档



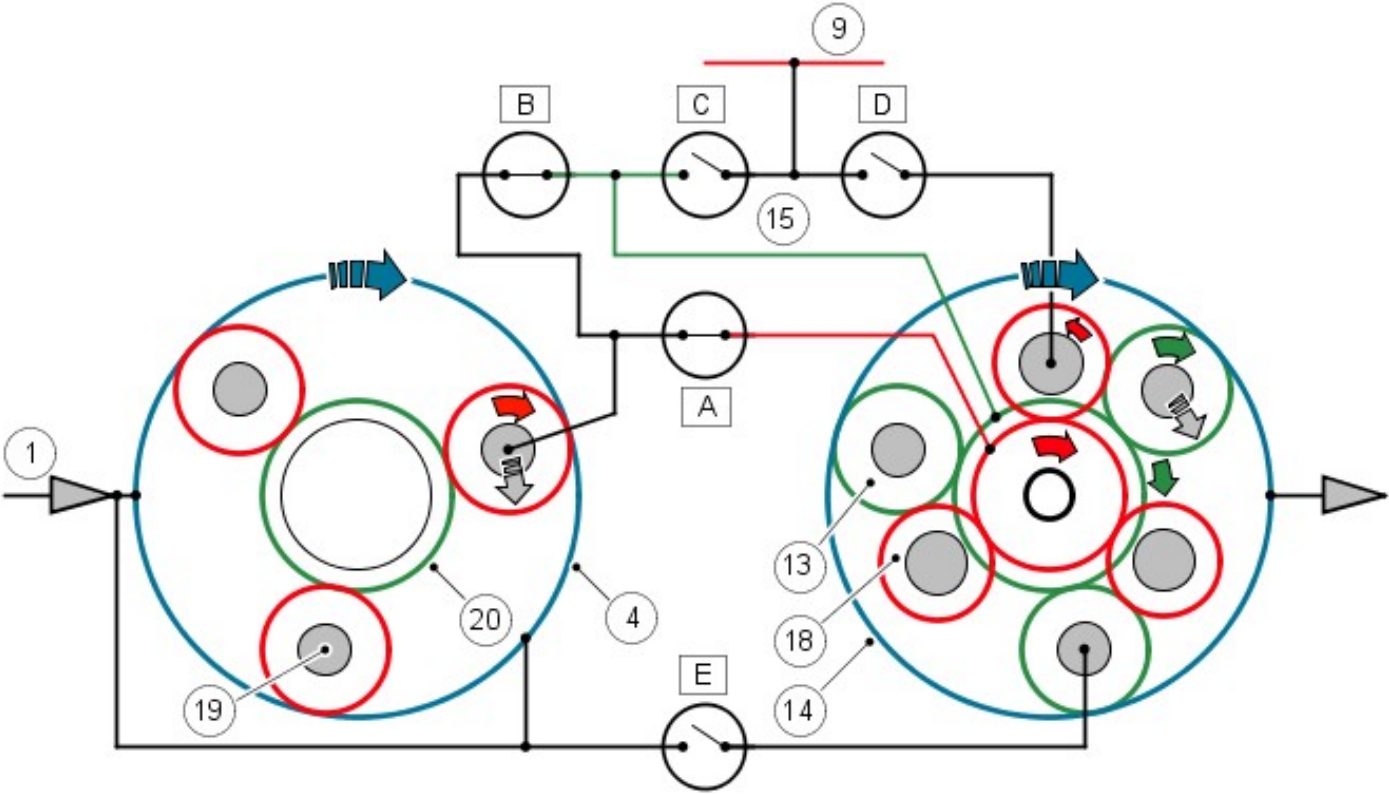
E 42724

JaguarDrive变速杆和换档滑阀都位于“D”位置。发动机扭矩从变矩器涡轮轴传递至单网行星齿轮传动机构的齿圈**1**以及离合器“E”的外板支架。

齿圈**1**驱动围绕太阳轮**1**旋转的行星齿轮。这将驱动行星齿轮支架**1**以及离合器“A”的外板支架以及离合器“B”的内板支架。
当离合器“A”啮合后，双网行星齿轮传动机构中的太阳轮**3**将受到驱动，并与短行星齿轮相啮合。

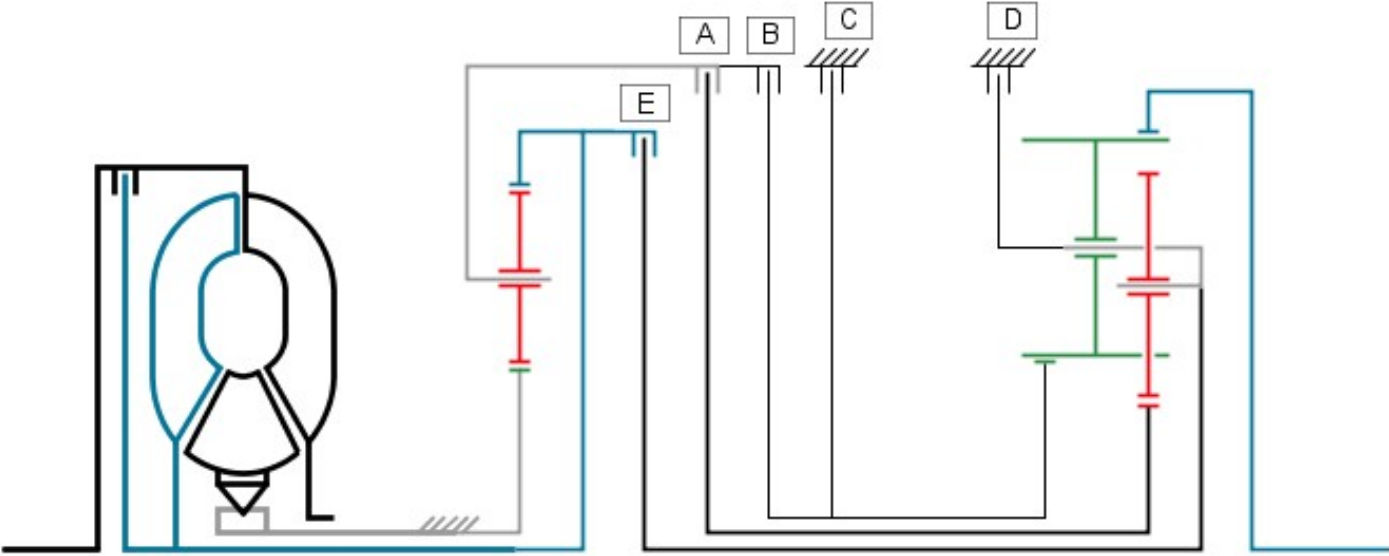
太阳轮**2**通过啮合的离合器“B”驱动。长行星齿轮（也与短行星齿轮相啮合）不会围绕固定的太阳轮**2**转动，因此，以发动机旋转的方向将驱动力传递至锁定的双网行星齿轮传动机构支架。

注意：请参阅“换档元件”说明获取详细信息



E42725

功率通量**4**档



E42726

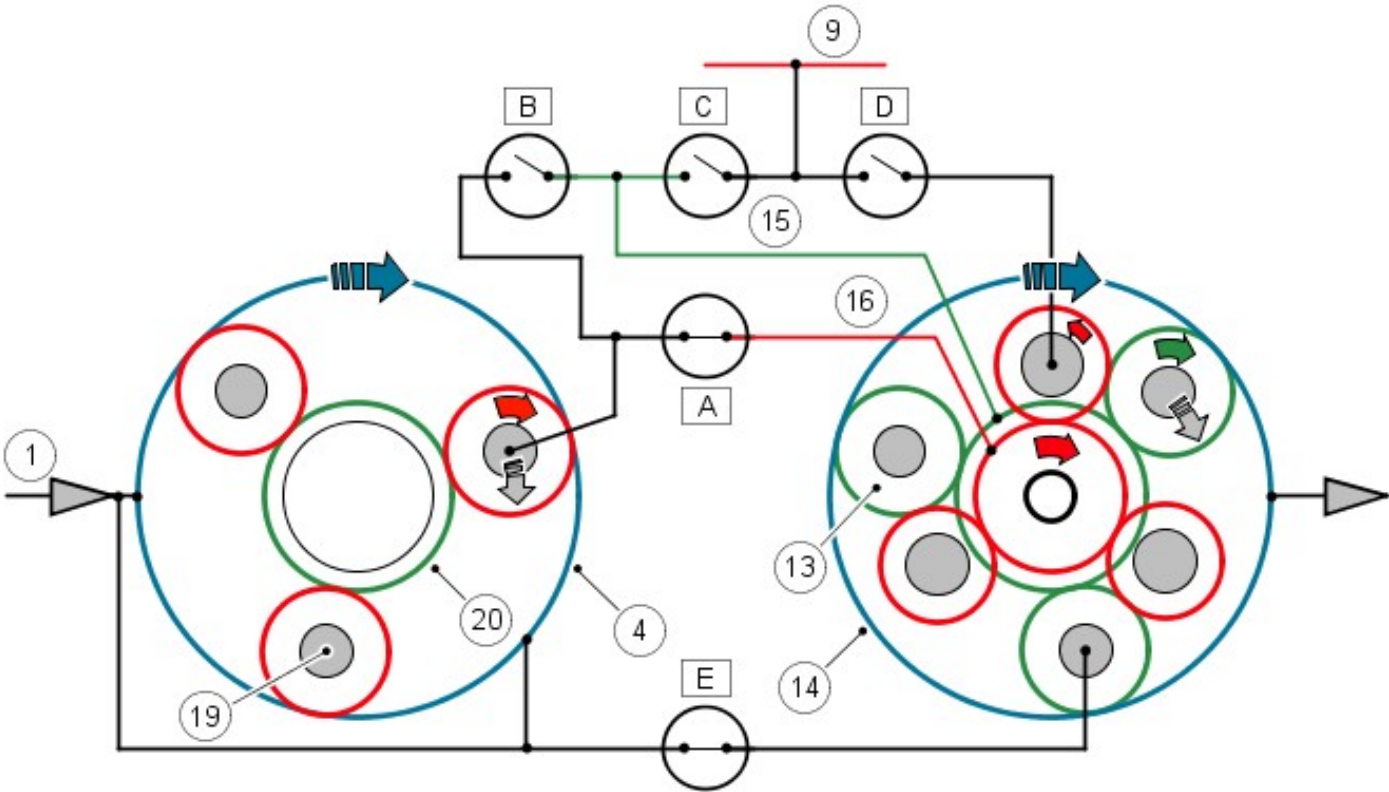
JaguarDrive变速杆和换档滑阀都位于“D”位置。发动机扭矩从变矩器涡轮轴传递至单网行星齿轮传动机构的齿圈**1**以及离合器“E”的外板支架。

齿圈**1**驱动围绕太阳轮**1**旋转的行星齿轮。这将驱动行星齿轮支架**1**以及离合器“A”的外板支架以及离合器“B”的内板支架。

当离合器“A”啮合后，双网行星齿轮传动机构中的太阳轮**3**将受到驱动，并与短行星齿轮相啮合。

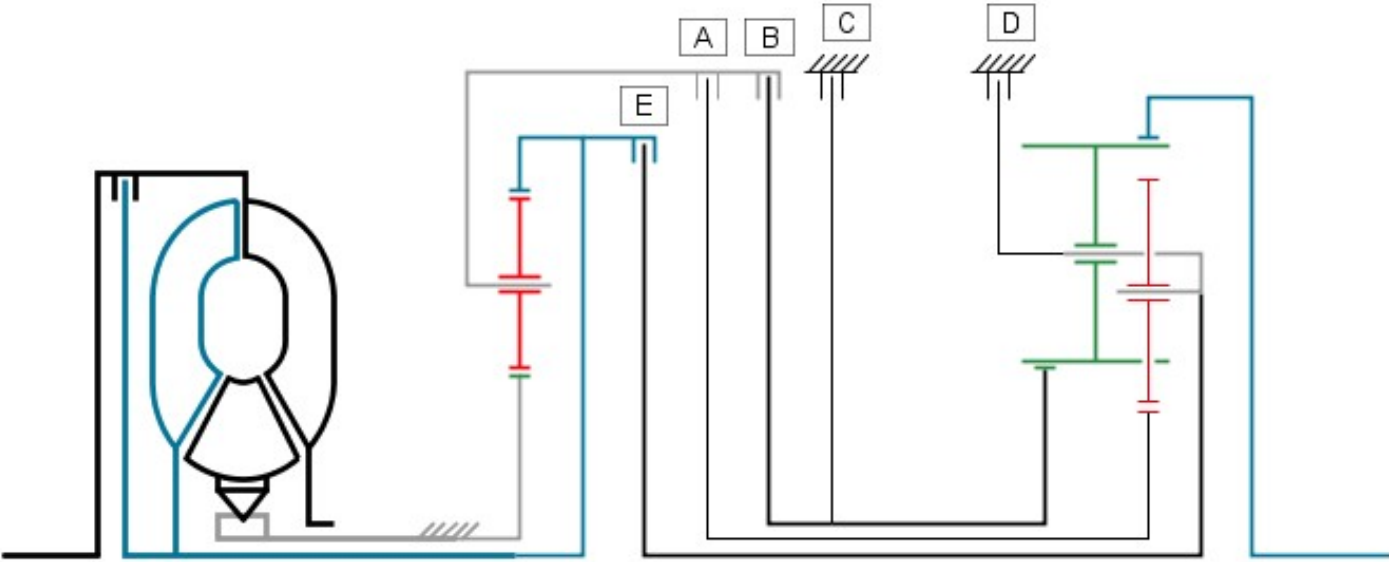
双网行星齿轮支架通过啮合的离合器“E”驱动。长行星齿轮（也与短行星齿轮相啮合）与双网行星齿轮支架以发动机旋转的方向驱动齿圈**2**。

注意：请参阅“换挡元件”说明获取详细信息



E42727

功率通量**5**档



E42728

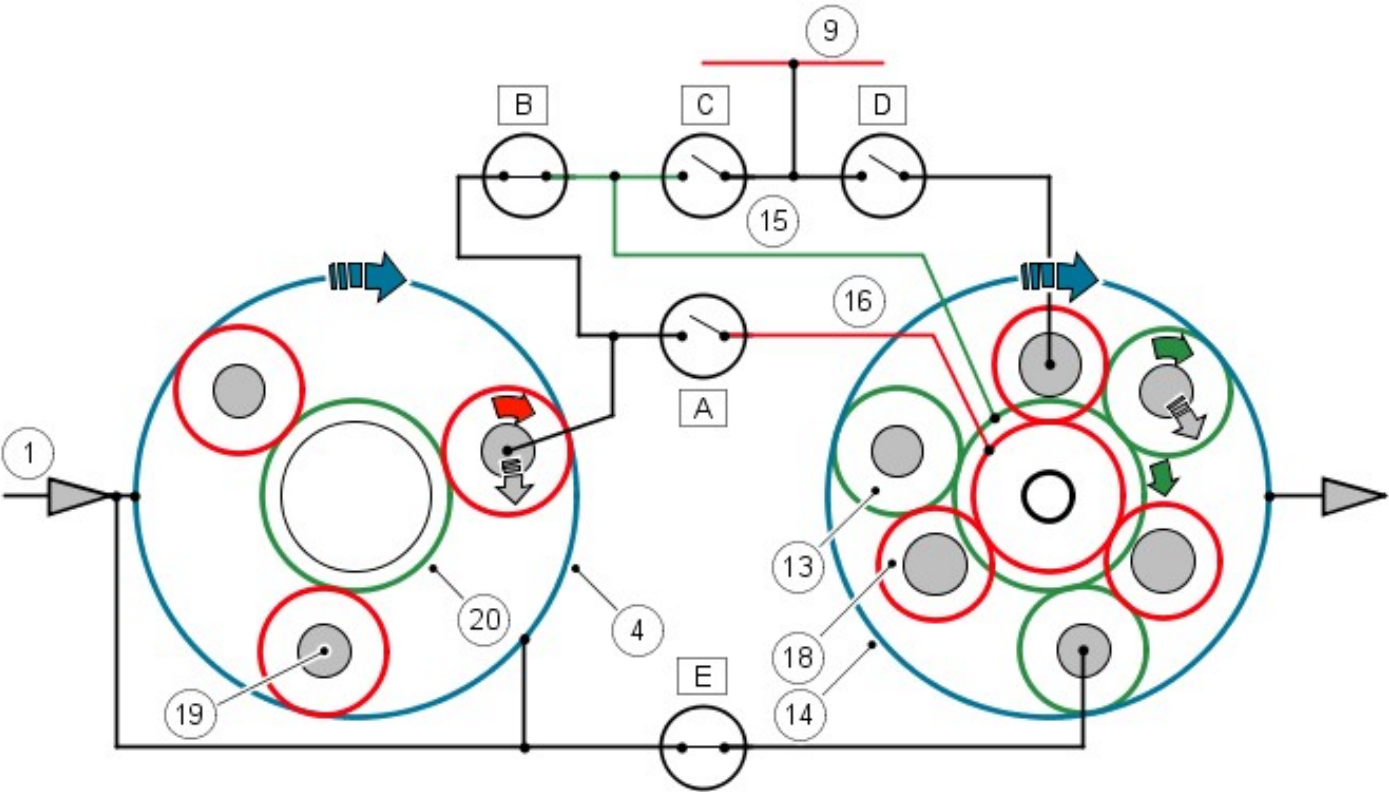
JaguarDrive变速杆和换档滑阀都位于“D”位置。发动机扭矩从变矩器涡轮轴传递至单网行星齿轮传动机构的齿圈**1**以及离合器“E”的外板支架。

齿圈**1**驱动围绕太阳轮**1**旋转的行星齿轮。这将驱动行星齿轮支架**1**以及离合器“A”的外板支架以及离合器“B”的内板支架。

当离合器“A”啮合后，双网行星齿轮传动机构中的太阳轮**3**将受到驱动，并与短行星齿轮相啮合。

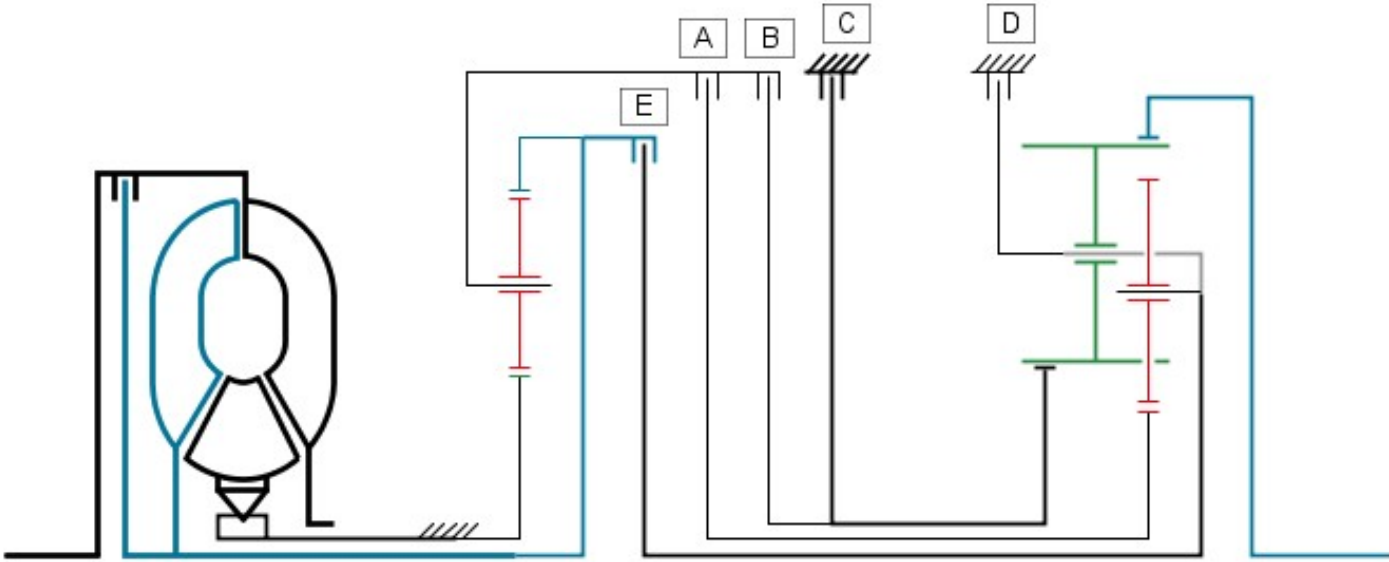
长行星齿轮（也与短行星齿轮相啮合）与双网行星齿轮支架以发动机旋转的方向驱动齿圈**2**。

注意： 请参阅“换档元件”说明获取详细信息



E42729

功率通量**6**档



E42730

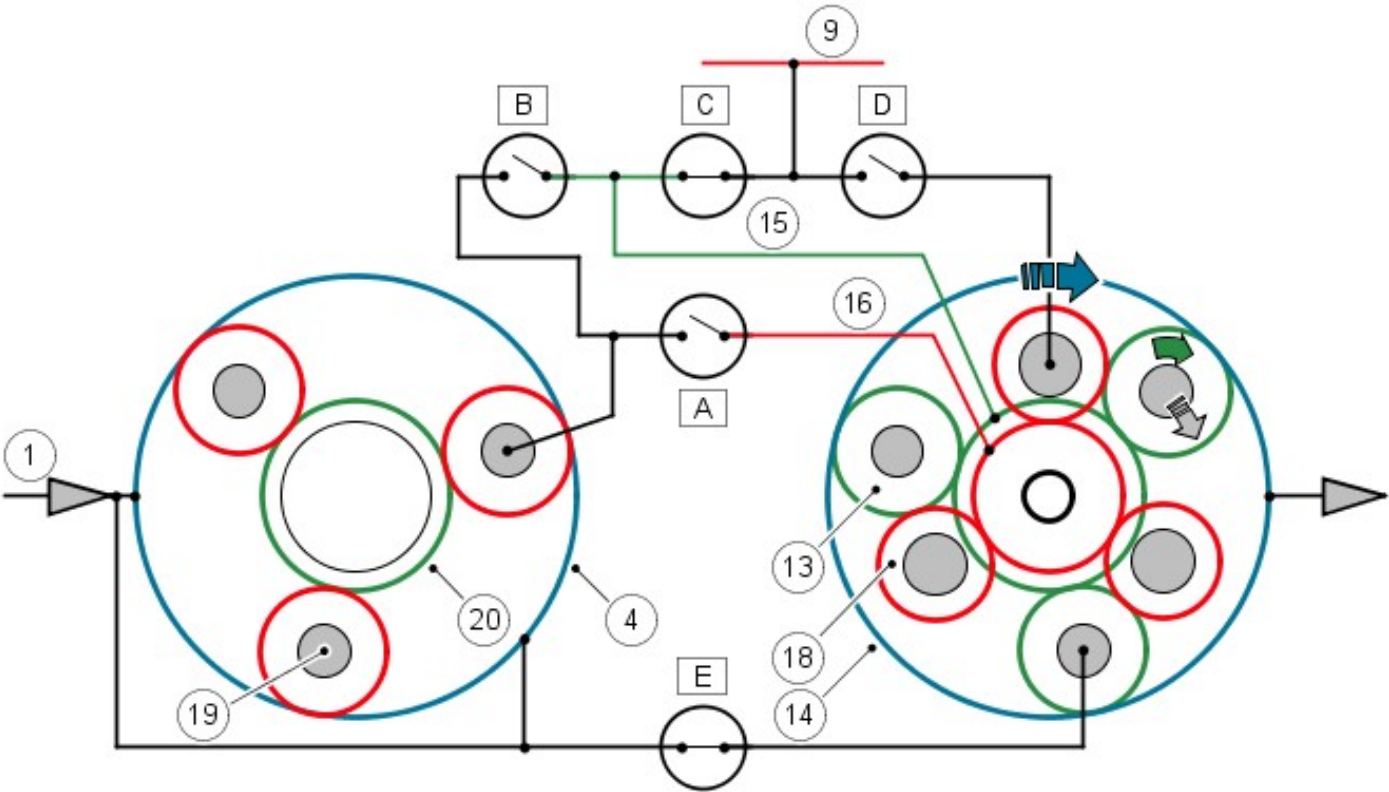
JaguarDrive变速杆和换档滑阀都位于“D”位置。发动机扭矩从变矩器涡轮轴传递至单网行星齿轮传动机构的齿圈**1**以及离合器“E”的外板支架。

离合器“A”和“B”释放，从而消除了单网行星齿轮传动机构的影响。

将太阳轮**2**锁定到变速器壳体的离合制动器“C”获得应用。

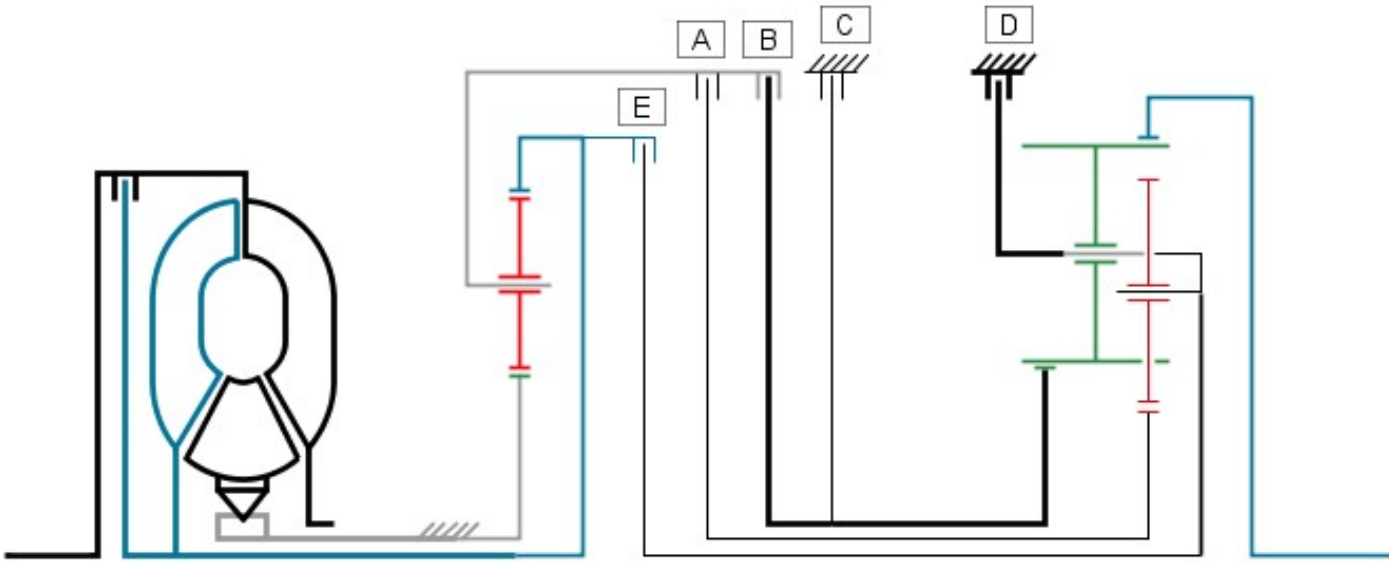
离合器“E”啮合以驱动双网行星齿轮支架。这将导致长行星齿轮围绕固定的太阳轮**2**旋转，并将驱动力传递至以发动机旋转方向驱动的齿圈**2**。

注意：请参阅“换档元件”说明获取详细信息



E42731

功率通量倒档



E42732

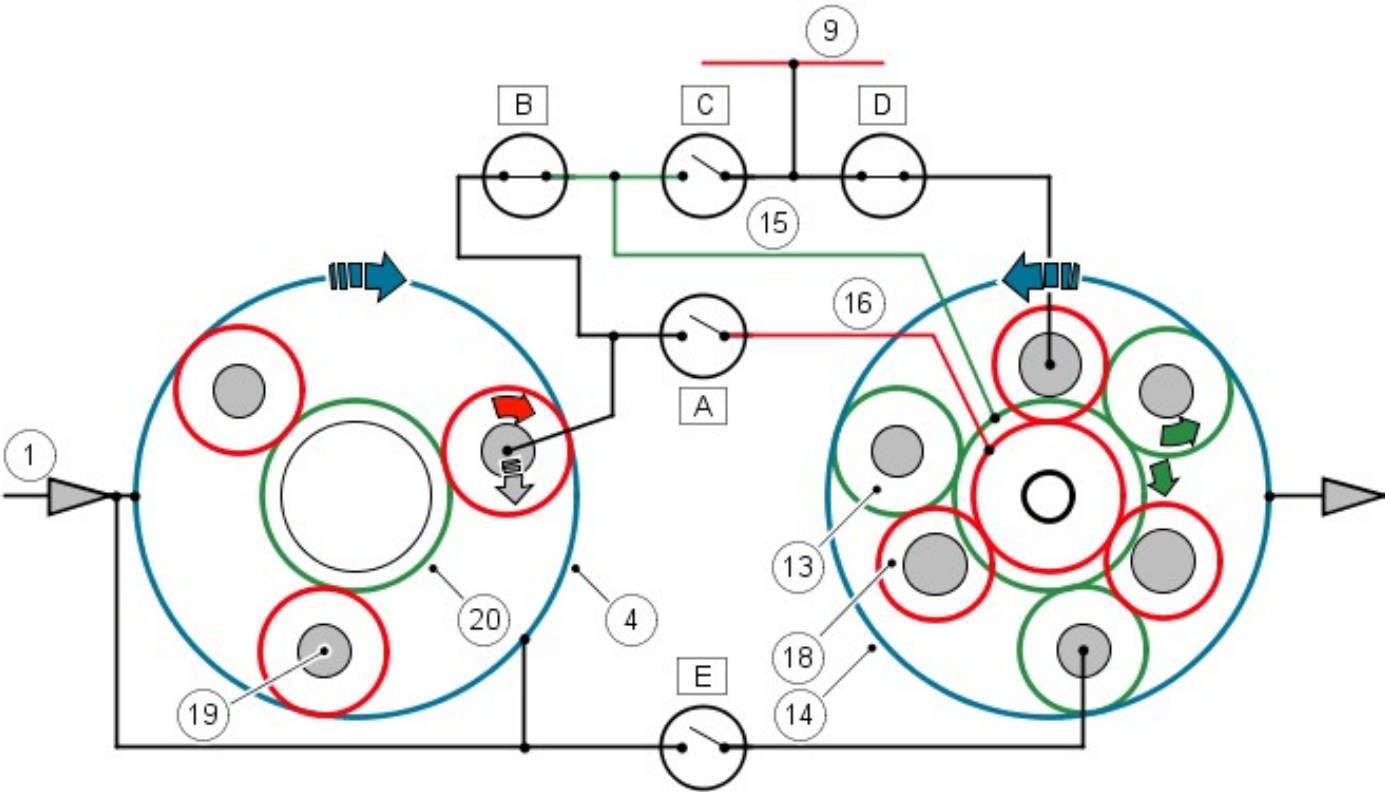
JaguarDrive 变速杆和换档滑阀都位于“R”位置。发动机扭矩从变矩器涡轮轴传递至单网行星齿轮传动机构的齿圈1以及离合器“E”的外板支架。

齿圈1驱动单网行星齿轮传动机构（它围绕固定太阳轮1旋转）的行星齿轮。这会将驱动力传递至单网行星齿轮支架、离合器“A”的外板支架以及离合器“B”的内板支架。

在应用离合器“B”后，双网行星齿轮传动机构中的太阳轮2将受到驱动，并与长行星齿轮相啮合。

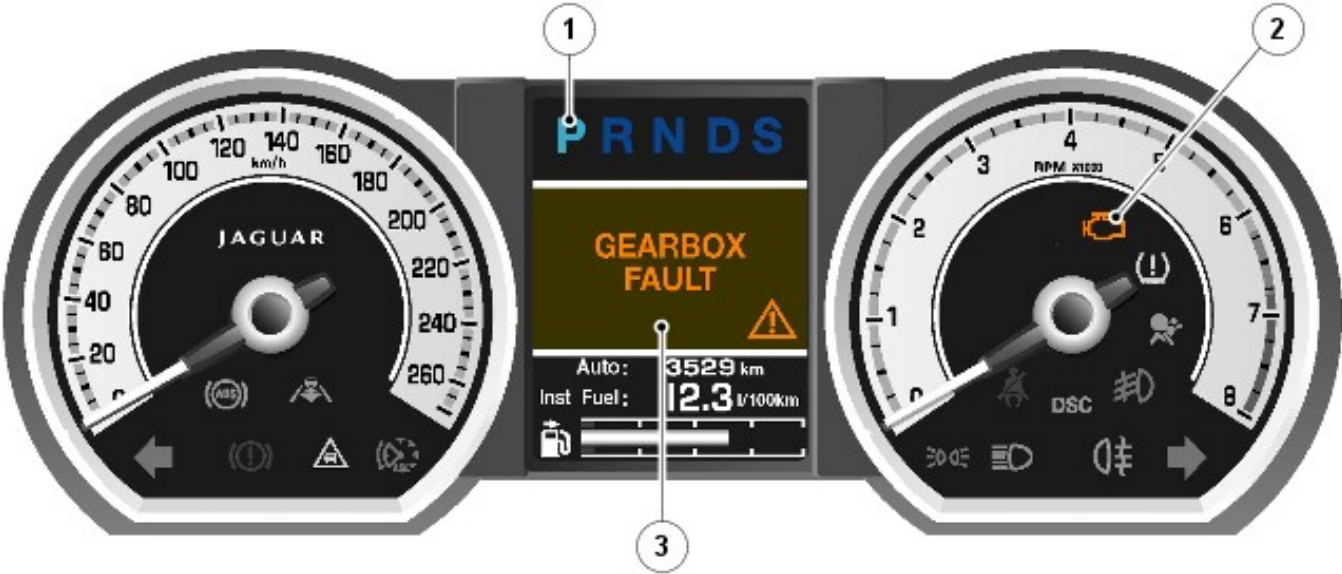
双网行星齿轮传动机构通过制动器“D”锁定到变速器壳体。这将使得长行星齿轮以与发动机旋转相反的方向驱动齿圈2。

注意：请参阅“换档元件”说明获取详细信息



E42733

仪表组



E95414

项目 说明

- 1 选定的变速器档位状态
- 2 故障指示灯(MIL)
- 3 信息中心

仪表组通过高速CAN (controller area network)通信总线连接至TCM。变速器状态通过TCM传送并显示在仪表组两个显示中的一个上。

参阅： [信息和信息中心](#) (413-08 信息和信息中心, 说明和操作)。

故障指示灯 (MIL)

MIL (malfunction indicator lamp)位于仪表组的转速表中。与变速器相关的可能会影响车辆排放输出的故障将点亮MIL。

当**ECM (engine control module)**接收到来自高速**CAN**上**TCM**的相关故障信息时，会点亮**MIL**。故障性质可通过**Jaguar**许可的诊断系统来诊断，该诊断系统读取存储于**TCM**存储器中的故障代码。

变速器状态显示

变速器状态显示在位于速度计和转速表之间仪表组顶部的**LCD (liquid crystal display)**上。 **LCD**显示**JaguarDrive**变速杆位置，或当处于手动**"Jaguar"**顺序换挡模式时选定的档位。

下表列出了这些显示及其说明。

符号	说明
P	选定驻车
R	选定倒档
N	选定空档
-	选定前进档
S	选定运动模式
1	选定1档（手动 "Jaguar" 顺序换挡模式）
2	选定2档（手动 "Jaguar" 顺序换挡模式）
3	选定3档（手动 "Jaguar" 顺序换挡模式）
4	选定4档（手动 "Jaguar" 顺序换挡模式）
5	选定5档（手动 "Jaguar" 顺序换挡模式）
6	选定6档（手动 "Jaguar" 顺序换挡模式）

信息中心显示

信息中心位于仪表组的中下部。 信息中心是一个**LCD**，用于将车辆状态和操作信息传递给驾驶员，并能够显示与各个车辆系统有关的消息。 如果变速器发生故障，则信息中心将显示消息**GEARBOX FAULT**（变速器故障）。

变速器控制模块 (TCM)

TCM是机电阀组的完整组成部分，位于变速器底部，油底壳内部。 **TCM**是变速器的主要控制部件。

TCM将对来自变速器速度传感器和温度传感器、**ECM**及其他系统的信号进行处理。 根据接受的信号和程序控制过的数据，**TCM**将计算正确档位、变矩器离合器设置、以及最佳压力设置，以进行换挡和锁止离合器控制。

TCM输出控制换挡控制电磁阀和电子压力调节器电磁阀(**EPRS**)的信号，以控制变速器的液压操作。

ECM将发动机管理数据传送到高速**CAN**通信总线系统上。 **TCM**需要发动机数据以有效控制变速器操作，例如： 飞轮扭矩、发动机转速、加速踏板角度、发动机温度等。

转向角传感器和**ABS (anti-lock brake system)**模块同时将数据发送给高速**TCM**总线系统上的**CAN**。 当车辆转弯和/或**TCM**模块进行制动或牵引控制时，**ABS**使用来自这些系统的数据来中止换挡操作。

机电阀组还包含速度和温度传感器。 这些元件与机电阀组集成在一起，不能单独进行保养。 速度传感器测量变速器输入和输出速度，并将信号传递至**TCM**。 油液温度传感器也位于阀组中，它测量变速器油底壳的变速器油液温度。

控制器局域网 (CAN)

高速**CAN**总线用于连接动力系统模块。 **CAN**通信总线连接于以下电子单元之间：

高速CAN通信总线

- **TCM**
- 仪表组
- 自适应式减振控制模块(**ADCM**) - 如果安装
- 转向角传感器
- 电动驻车制动器模块
- 约束控制模块
- **ECM**
- **ABS** 模块
- 自适应速度控制模块 - 如果安装
- 诊断插座。

CAN总线允许模块间的快速数据交换。 **CAN**总线包括两条线束，这两条线束分别为**CAN**高(**H**)线束和**CAN**低 (**L**)线束。 这两条线束的颜色为白色/蓝色(**H**)以及白色(**L**)，并被拧在一起以减小**CAN**总线消息所产生的电磁干扰（噪音）。 参阅： [通信网络 \(418-00 模块通信网络, 说明和操作\)](#)。

如果**CAN**总线失效，则会发现以下症状：

- 变速器在默认(跛行)模式下运行
- 变矩器锁止离合器控制被禁用（解锁）
- 仪表组信息中心上的档位指示无效（任何变速器故障也会出现此症状）。

驾驶模式

驾驶模式有很多种。其中一些可由驾驶员来选定，另一些可在驾驶期间由TCM自动激活。

- 正常模式（驾驶员选定）
- 运动模式（驾驶员选定）
- 手动（“Jaguar顺序换挡”）模式（驾驶员选定）
- 自适应换挡策略(ASIS)包括以下项：
 - 巡航模式
 - 陡坡模式
 - 默认（跛行）模式
 - 倒档锁定模式
 - 冷却策略
 - 转弯识别模式
 - 快速切断识别。

正常模式

TCM在上电时自动选定正常模式。在此模式下，所有自动和自适应模式启用。正常模式使用换挡地图和锁止地图，该地图根据驾驶类型提供车辆运行所需的油耗、排放以及操控性。如果在运动模式或手动模式下操作变速器，并且JaguarDrive变速杆向后移至“D”位置，则将自动恢复正常模式。

通过将JaguarDrive变速杆移动至“S”位置来选定运动模式。第一次选定运动模式时，如果当前选中第6档，则TCM会降档到第5档，前提是符合正确的发动机速度参数。

手动（Jaguar顺序换挡）模式

手动模式可使变速器具有半自动“Jaguar Sequential Shift（Jaguar顺序换挡）”功能。对于手动变速器，驾驶员可自由地对六个前进档进行升档和降档操作。

为手动模式提供的换挡地图用于保护高速运行的发动机。TCM将自动升至较高的齿轮比以防止发动机超速，以及自动降至较低的齿轮比以避免发动机负重和停转。

在需要强制降档时，TCM将在许可的发动机速度参数内降档至最低可用档位。

当车辆静止时，驾驶员可选择1档、2档或3档来起动车辆。任何其他档位的选择都将受到TCM的拒绝。

当从停止状态启动时，升档可通过使用方向盘升档或降档翘板开关上的“+”来预先选定所需的升档数。然后，当达到适当的换挡点时，TCM将自动进行相应的升档数。例如，当以1档启动时，如果快速连续三次选择升档“+”，则TCM将在车辆加速时自动将档位升至4档，而不用再作任何选择。

在手动模式下，沿斜坡向下行驶时，选择低速档即可为发动机提供制动，没有连续使用制动踏板。驾驶员可在行驶至坡底时将JaguarDrive变速杆移至“D”位置。TCM将维持低速档运行，只在节气门打开以及车速提高时恢复自动换挡控制。

自适应换挡策略(ASIS)

TCM通过CAN通信总线连接到其他车辆系统，TCM根据接收到的信号计算车辆的驾驶方式。信号类型如下所示：

- 纵向和横向加速度
- 发动机转速
- 发动机扭矩
- 机油温度
- 加速踏板位置
- 车轮转速

使用这些信号可进行其他变速器控制。TCM可计算车辆转弯的时间、何时所有车轮都会抓牢地面、驾驶员何时制动或驾驶员是否加速。这是传统的“自适应”变速器控制。ASIS也使用该系统，但增加了连续自适应换挡，以适应驾驶员的独立驾驶类型。

巡航模式

当速度控制启用时，TCM接收CAN通信总线上的巡航启用消息。TCM将启用速度控制地图，以防止变矩器离合器锁定或解除锁定，并将升档或降档的时间缩至最短。

陡坡模式

当发动机扭矩超出正常运行下的理论符合曲线后，TCM将通过收到的CAN通信总线上的ECM信号激活陡坡模式。TCM监视该信号以确定车辆行驶在陡坡（上坡或下坡）上的时间。

在陡坡模式下，TCM将采用四个换挡地图（三个上坡和一个下坡）中的一个。换挡地图的选择取决于坡度的大小（该大小由发动机信号确定），进而选定适当的档位来协助车辆上坡或下坡。

当车辆位于非常高的位置时或处于极限环境温度时，也会启动陡坡模式。

默认（跛行）模式

如果TCM检测到变速器故障，则TCM将采用跛行模式策略。在信息中心显示GEARBOX FAULT（变速器故障），如果故障影响到发动机排放物，则MIL也会点亮。

在默认模式中，P、R和N功能操作正常（如果故障允许进行这些选择），并且TCM会将变速器锁定在3档或5档，使驾驶员能够将车辆送到最近的经销商处。变矩器锁止离合器被禁用，且倒档锁止将无法工作。

如果车辆停止，随后在默认模式条件下重新启动，则TCM正常操作，直到再次检测到导致该情况发生的故障。

如果电源失去，变速器将运行在机械跛行模式下，变速器将会在关闭点火开关时电子锁定在“P”位置。如果需要操作位于落地式控制台中的紧急驻车释放杆，则可机械释放变速器。

参阅：外部控制 - 车辆配备：ZF 6HP26 (307-05 自动变速器/驱动桥外部控制，说明和操作)。

倒档锁定模式

当车辆向前行驶时，选择倒档会导致变速器受损。为此，如果车辆正在超过5mph(8 km/h)的行驶速度前进时，禁止使用倒档。

冷却策略

冷却策略的目的是降低高负载条件下发动机和变速器的温度。在这些情况下，发动机和变速器可能会产生过多的热量。

如果变速器油温升高至125°C (257°F)或更高，TCM将使用冷却策略。信息中心不会显示变速器过热的消息。

该策略使用特定的换档或变矩器锁止离合器。该地图允许变矩器离合器锁止、换档运行在其正常模式之外。这将降低发动机转速和/或变矩器中的打滑，因此，减少了发动机和变速器产生的热量。

如果变速器油温升高至137°C (278°F)或更高，变速器将使用默认模式（跛行模式）。如果温度超过140°C (284°F)，将禁用CAN总线变速器。

在变速器油温降至120°C (248°F)或更低，冷却策略取消。

转弯识别

在通过ABS模块和CAN通信总线上的转向角传感器信号检测到大幅度的横向加速度和/或转向角度后，转弯识别激活。检测到该情况后，TCM将阻止变速器变换至高速档，以协助转向。在车辆完成操纵后，变速器将切换至适当的传动比。

快速切断识别

当TCM检测到驾驶员快速释放加速踏板时，快速切断识别激活。这通过监控根据高速CAN总线的ECM信号来检测，以获得更高的负踏板角度。如果检测到此情况，则TCM会保持当前传动比，以使驾驶员完成其初始操作，而无需进行降档。该模式将按预定保持一段时间的激活状态，或驾驶类型保持被动。

变速器故障状态

如果TCM检测到变速器系统故障，它将进入默认模式，以防止变速器进一步损坏并允许车辆驱动。

当检测到故障时，高速CAN消息将从TCM发送出并由仪表组接收。在仪表组中，如果发生排气相关故障，则MIL会点亮，且信息中心显示GEARBOX FAULT（变速器故障）。

有些变速器故障可能不会点亮MIL或显示故障消息，但驾驶员会发现换档质量下降。

发动机转速和扭矩监控

ECM根据CAN高速总线的消息持续向TCM提供发动机转速和扭矩信息。TCM使用这些信息来计算正确和合适的换档正时。

如果消息不是由ECM接收到，则TCM将执行备用策略，以防止变速器受到损坏并允许车辆驱动。

如果发动机转速或扭矩信号失效，则变速器将采用电动跛行模式，并在固定档位运行。

救援牵引

必须遵守下面的步骤，以确保在安全的情况下牵引车辆，避免损坏车辆变速器系统。

- 将救援车辆的牵引装置固定到需要维修的车辆上的牵引环。
- 确保驻车制动器开启。按下起动/停止按钮打开点火开关。
- 使用脚制动器，并将JaguarDrive变速杆移动到空档位置。如果电源不可用，则使用紧急驻车释放杆以选定空档。参阅：外部控制 - 车辆配备：ZF 6HP26 (307-05 自动变速器/驱动桥外部控制，说明和操作)。
- 确保智能钥匙位于起动控制模块中，以确保电动转向锁未启用，并且如果需要使用制动灯和转向信号指示器，则按下起动/停止按钮，且打开点火开关。
- 确保在牵引车辆前释放驻车制动器。
- 在最大速度为30 mph（48公里/小时）条件下，车辆的最大牵引距离只能为0.5英里（0.8公里）。



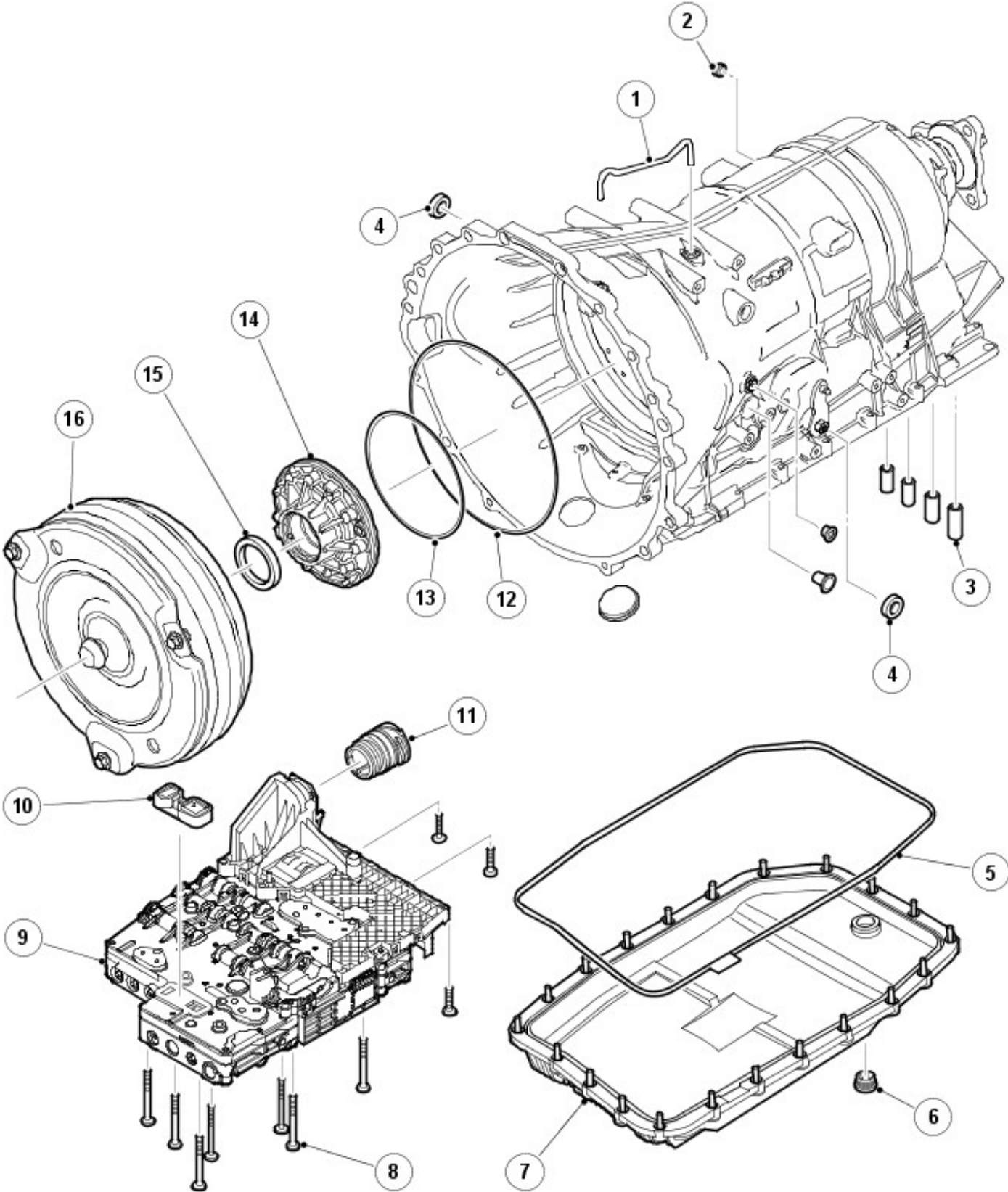
警告： 当牵引车辆时，不要从车辆中取出智能钥匙。 电动转向锁将锁定以防止转向。

由于发动机停转，制动助力器和动力转向泵将不工作。 必须确保车辆可操纵并进行相应的行驶。

部件说明

ZF 6HP26自动变速器 - 分解图

注意： 图示变速器分解成可维修的项目



E95412

项目 说明

- 1 通风管
- 2 塞
- 3 密封衬套
- 4 变速杆轴封
- 5 衬垫
- 6 排放塞

- 7 油底壳和滤清器总成
- 8 内星形螺钉
- 9 机电阀组
- 10 元件密封
- 11 电气接头 - 导管衬套
- 12 O型圈
- 13 O型圈
- 14 泵壳体
- 15 输入轴密封件
- 16 变矩器

变速器包括安装全部变速器部件的主要套管。主外壳还包括一个整体式外罩。

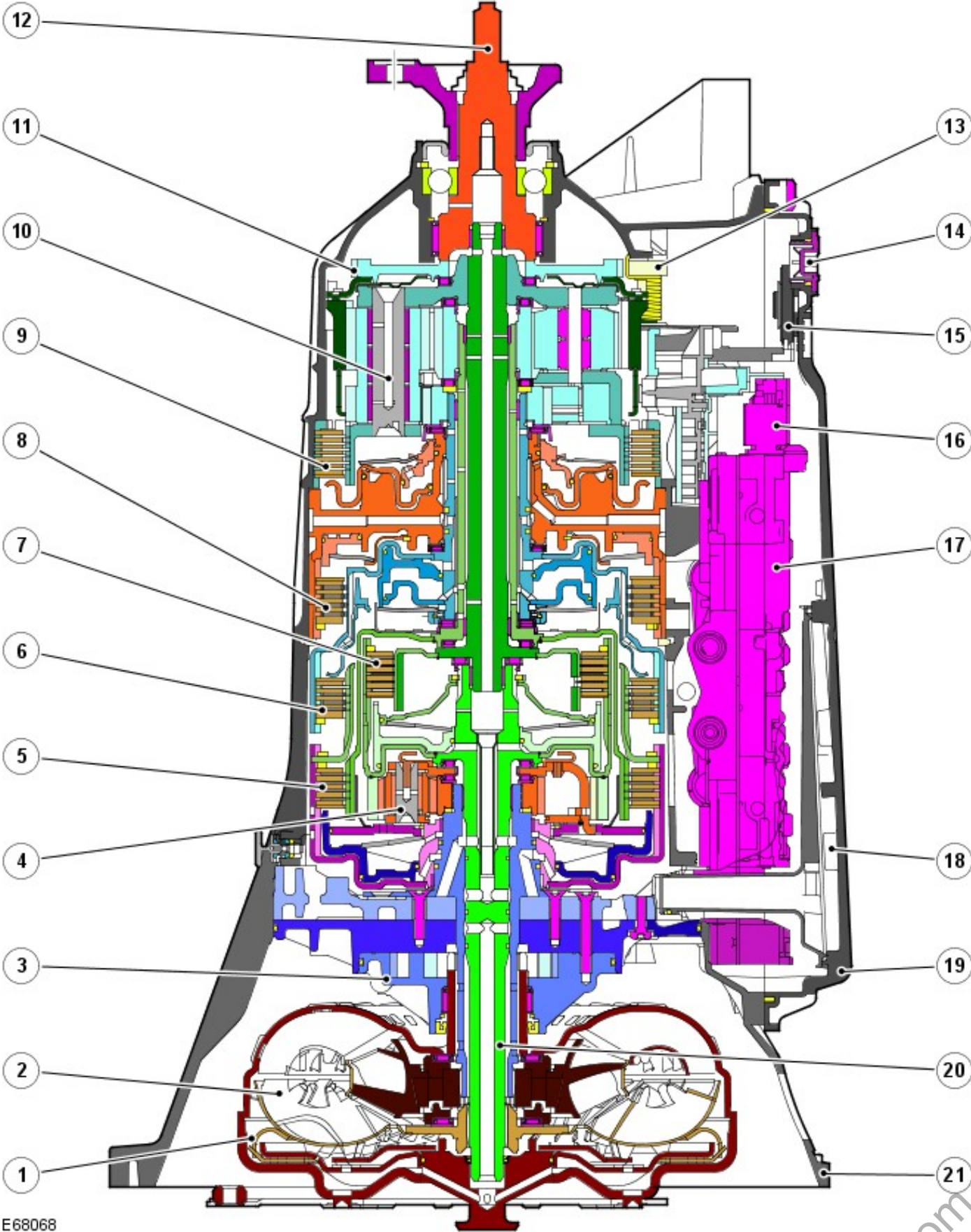
油底壳连接至主外壳的下表面，并且用螺栓固定。油底壳是用衬垫密封至主壳体的。卸下油底壳能够检修机电阀组。油底盘在放油塞附近有一块磁铁，以吸集变速器油液中所有的金属碎屑。

油液滤清器位于油底壳内侧。如果变速器油液被污染，或者进行过任何维修工作，油底壳必须连同整体式滤清器一起更换。

整体式外罩能保护变矩器总成，还将分动器连接至发动机气缸组。变矩器是非维修总成，并且包含锁止离合器机构。变矩器通过驱动柄驱动月牙型泵。液体泵位于主壳中，变矩器下面。

主壳包含以下组件：

- 输入轴
- 输出轴
- 机电阀且包含电磁阀、速度传感器和 TCM
- 3个旋转多盘驱动离合器
- 2个固定多盘制动离合器
- 单行星齿轮传动装置和双行星齿轮传动装置。



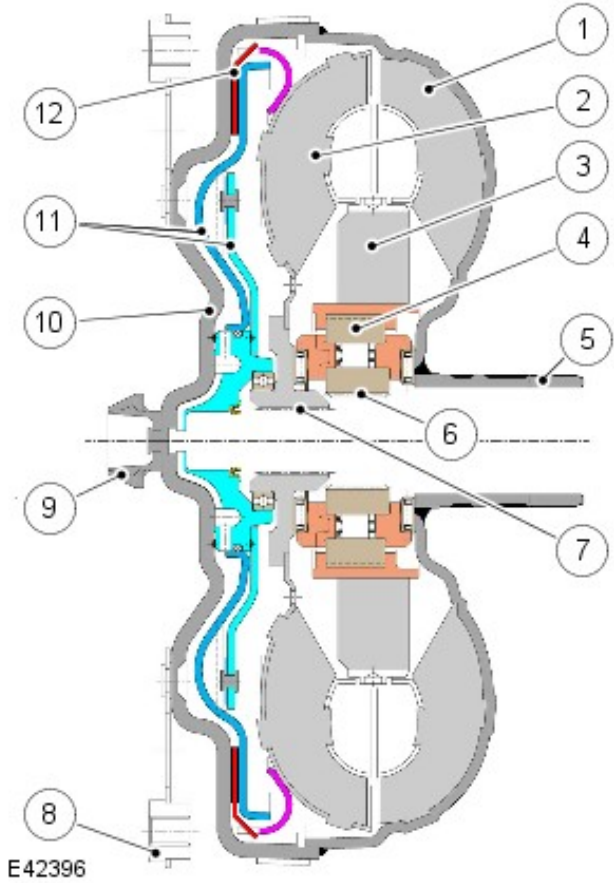
E68068

项目 说明

- 1 变矩器锁止离合器
- 2 变矩器
- 3 液体泵
- 4 单行星齿轮组
- 5 离合器A
- 6 离合器B

- 7 离合器E
- 8 制动器C
- 9 制动器D
- 10 双行星齿轮组
- 11 驻车锁定齿轮
- 12 输出轴
- 13 驻车锁定卡爪
- 14 排放塞
- 15 磁铁
- 16 压力调节器
- 17 机电阀组
- 18 油液滤清器
- 19 油液滤清器
- 20 输入轴
- 21 钟形外壳

变矩器



- | 项目 | 说明 |
|----|-----------------|
| 1 | 叶轮 |
| 2 | 涡轮 |
| 3 | 定子 |
| 4 | 自由轮离合器 |
| 5 | 变矩器壳 |
| 6 | 定子轴 |
| 7 | 涡轮轴 |
| 8 | 从动盘 |
| 9 | 轴颈 - 从动盘位置/曲轴位置 |
| 10 | 变矩器盖 |
| 11 | 锁止离合器活塞 |
| 12 | 锁止离合器盘 |

www.car60.com

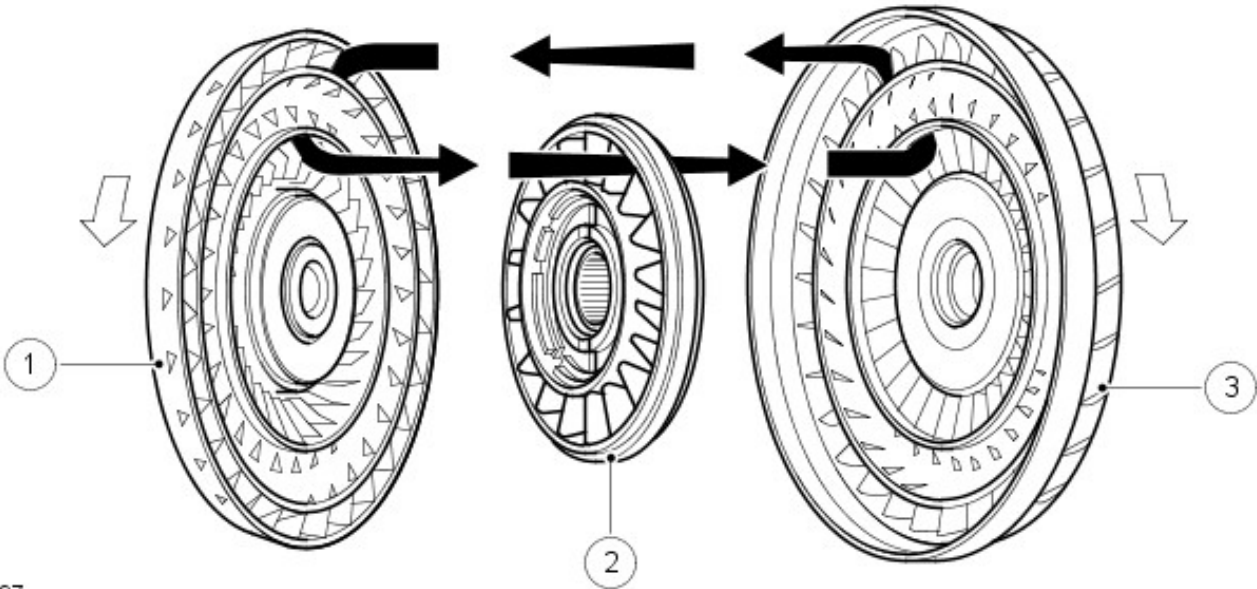
变矩器是发动机和变速器之间的耦合元件，位于钟形壳体内、变速器的发动机侧。发动机曲轴提供的驱动力通过变矩器以液压和机械的方式传送至变速器。变矩器通过从动盘与发动机相连。

变矩器由叶轮、定子和涡轮组成。变矩器是一个密封单元，所有元件都位于变矩器壳盖和叶轮之间。这两个部件焊接在一起，形成一个注满液体的密封壳体。由于叶轮是焊接在变矩器壳盖上的，因此也是由发动机曲轴转速驱动的。

变矩器壳盖有 4 个螺纹凸台，用于连接发动机从动盘，从动盘连至发动机曲轴。螺纹凸台还提供专用工具的安装位置，需要将变矩器从外罩中卸下。

叶轮

液流



E42397

项目 说明

- 1 涡轮
- 2 定子
- 3 叶轮

在发动机运转时，旋转叶轮充当离心泵，在其中心收集油液并通过其外缘高速排出。叶片的设计和形状以及叶轮主体的曲线导致油液在离开叶轮时顺时针旋转。这种旋转使得油液得以与涡轮上的外圈叶片相接触，从而提高了油液的效率。

导致油液离开叶轮叶片的离心力通过叶片顶端传递至涡轮的弯曲内表面。油液的速度和顺时针旋转推动涡轮进行旋转。

涡轮

涡轮的设计类似于其上具有连续排列的叶片的叶轮。油液从叶轮通过叶片的顶端进入涡轮，并沿着涡轮的曲状体流向叶片的底部。弯曲表面将油液反向重新导回至其进入的涡轮，有效增大了从叶轮应用到涡轮的转动力度。该原理即是所谓的变矩。

发动机转速提高时，涡轮转速也会提高。离开内圈涡轮叶片的油液由于涡轮曲线和叶片的形状而以逆时针方向进行旋转。现在，油液流动的方向与发动机旋转方向相反，因此其将流向叶轮。如果油液以此状态冲向叶轮，则会对叶轮产生抑制作用，进而消除了变矩效应。为了防止这种情况的出现，在叶轮和涡轮之间安装了定子。

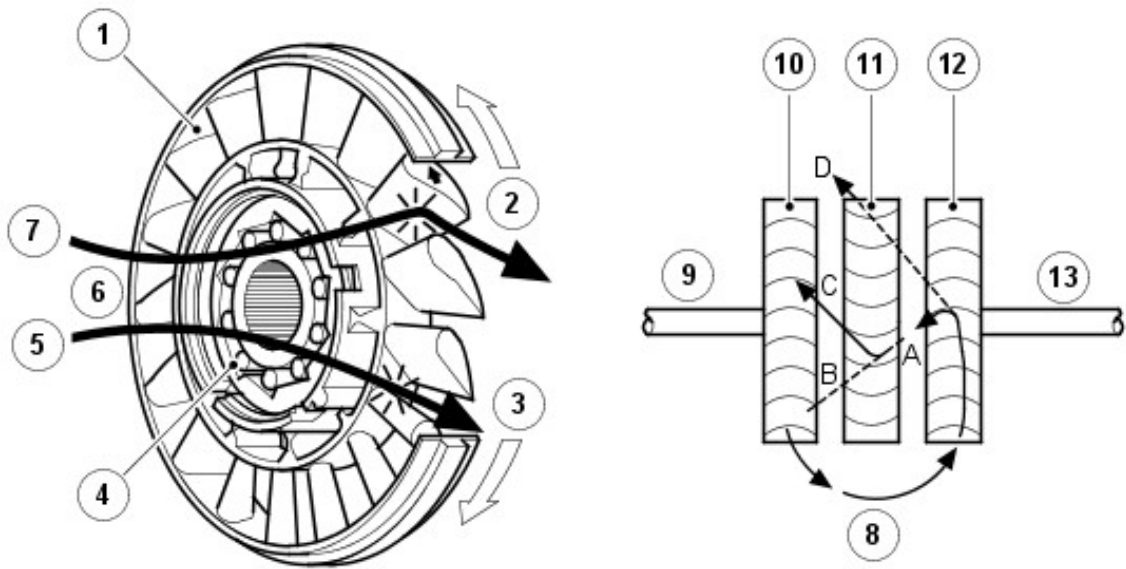
定子

定子通过超越离合器安在花键变速器输入轴上。定子上有许多叶片，这些叶片与叶轮和涡轮上的叶片反向对齐。定子的主要功能是重新定向自涡轮返回的油液，将其方向改为流向叶轮叶片。

改变方向的油液从定子流向叶轮的内圈叶片，以协助发动机转动叶轮。该顺序提高了排自叶轮的流体力，从而增大了变矩器的变矩效应。

注意： 下列图示为典型定子

定子功能



E 42398

- 项目 说明
- 1 叶片
 - 2 定子受制 - 液流改向
 - 3 定子自由旋转
 - 4 滚柱
 - 5 处于联轴节转速下的转换器
 - 6 来自涡轮的液流
 - 7 转换器放大
 - 8 来自叶轮的液流
 - 9 发动机驱动
 - 10 叶轮
 - 11 定子
 - 12 涡轮
 - 13 到变速器的输出
- 请参阅“定子功能”说明

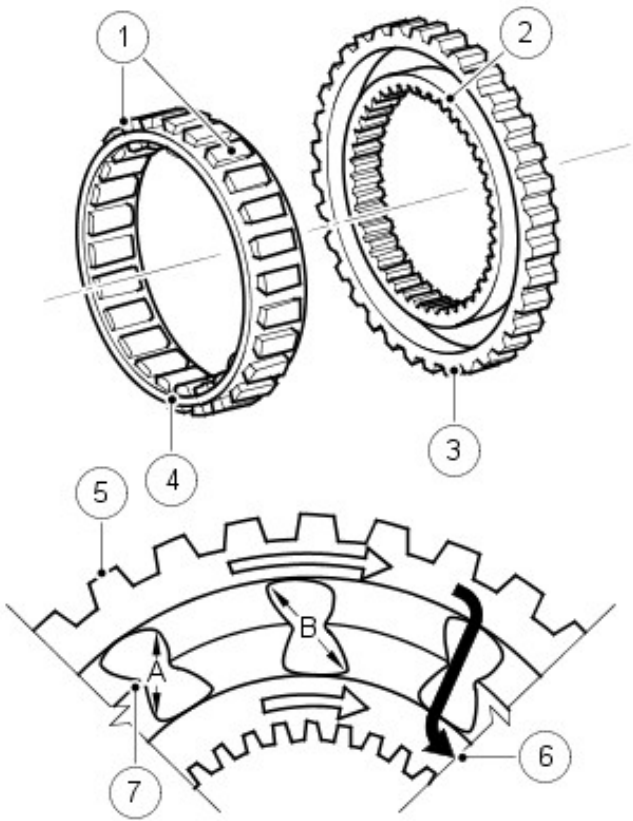
排自叶轮的油液作用于涡轮之上。如果涡轮旋转速度低于来自叶轮的油液速度，则油液将通过涡轮叶片偏移至路径“A”。油液通过定子叶片从路径“B”偏移流至路径“C”。这确保了将油液以最佳方向导回泵。在此情况下，楔块式超越离合器啮合，定子叶片上的流体力协助发动机旋转叶轮。

涡轮转速由于发动机转速的提高而增大，进而导致油液从涡轮流向路径“D”。现在，油液从涡轮流向定子叶片的另一侧，从而反向旋转定子。为了防止定子阻止油液从涡轮顺畅流出，楔块式超越离合器松开，以允许定子在其轴上自由旋转。

在定子静止时，变矩器不再放大发动机扭矩。当变矩器达到其运行条件后，它将停止放大发动机扭矩，只充当液压联轴节，同时叶轮和涡轮的旋转速度大致相同。

定子使用楔块式单向超越离合器。定子顺时针旋转时，斜撑扭曲并楔入内外圈滚道之间。在此情况下，斜撑会以同一速度将外圈滚道的旋转传递至内圈滚道。

单向超越离合器 - 典型



E 42712

项目	说明
1	斜撑
2	内圈滚道
3	外圈滚道
4	斜撑和保持架总成
5	楔块外圈滚道
6	楔块内圈滚道
7	固定环

超越离合器可执行三个功能：保持定子不动，驱动定子和飞轮，以允许定子无需驱动输出即可进行旋转。用于6HP26变速器的超越离合器为楔块式，其中包含内外圈滚道以及楔块和保持架总成。内外圈滚道都按压在其与之旋转的相关部件中。斜撑和保持架总成位于内外圈滚道之间。

斜撑位于保持架中，保持架是一个弹簧，维持斜撑为“V”形并使其与内外滚道接触。

请参考相关说明，设计这些斜撑旨在使尺寸“B”大于内外圈滚道轴承表面间的距离。外圈滚道顺时针旋转时，斜撑扭曲，边缘跨过尺寸“B”楔入滚道间，从而通过每个斜撑向内圈滚道提供正向驱动力。尺寸“A”小于内外圈滚道轴承表面间的距离。外圈滚道逆时针旋转时，尺寸“A”太小以至于斜撑无法楔入滚道间，从而外圈滚道可自由旋转。

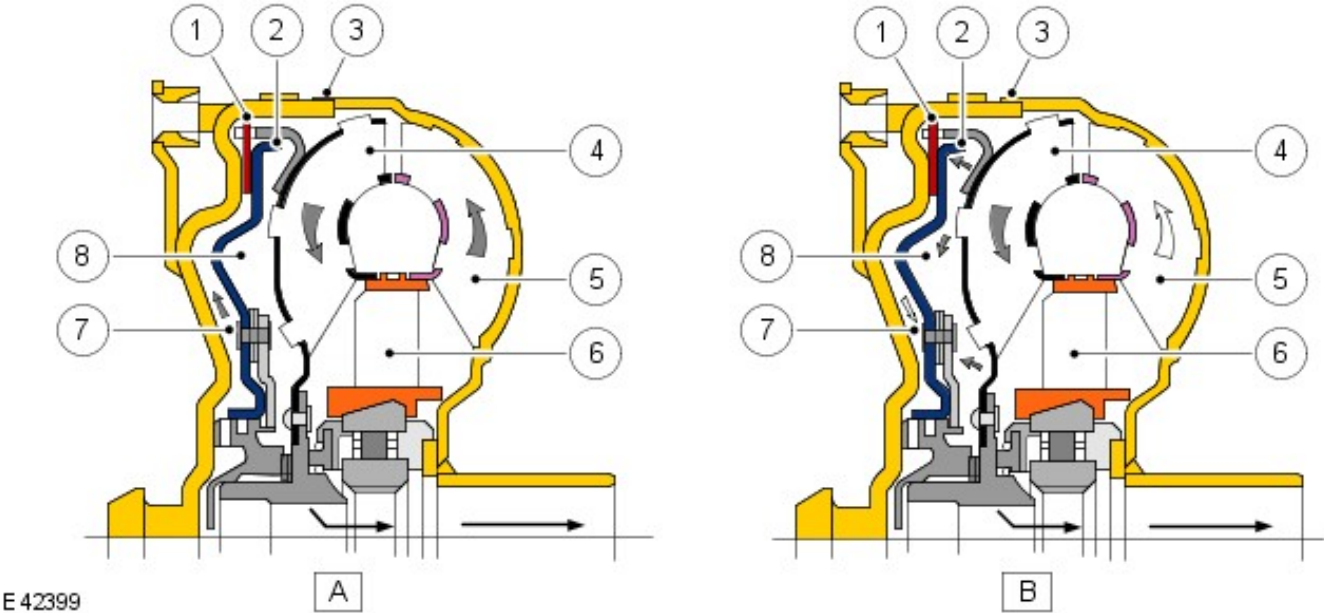
如上所述，外圈滚道顺时针旋转，斜撑扭曲并楔入内外圈滚道之间。然后，斜撑会将外圈滚道的旋转传递至以同一速度旋转的内圈滚道。

锁止离合器机构

变矩器离合器(TCC)由电子压力调节电磁阀(EPRS6)通过液压方式来控制，而该电磁阀由TCM控制。这使得变矩器具有以下三种运行状态：

- 完全啮合
- 打滑控制可变啮合
- 完全分离。

阀组中的两个液压滑阀用于控制TCC。这些阀门由导向压力进行启动，该压力通过也位于阀组中的电磁阀提供。该电磁阀通过来自TCM的PWM (pulse width modulation)信号进行操作，以使变矩器完全啮合、部分啮合或无锁止。



- 项目 说明
- A 解除锁定状态
 - B 锁定状态
 - 1 离合器盘
 - 2 离合器活塞
 - 3 变矩器主体
 - 4 涡轮
 - 5 叶轮
 - 6 定子
 - 7 活塞室
 - 8 涡轮室

锁止离合器是一种液压机械设备，可消除变矩器打滑，改善耗油量。TCM控制着啮合与分离，以实现特定量的控制“打滑”。这允许叶轮和涡轮在旋转速度上存在细微差别，提高了换档质量。锁止离合器由一个活塞和一块离合器摩擦片组成。

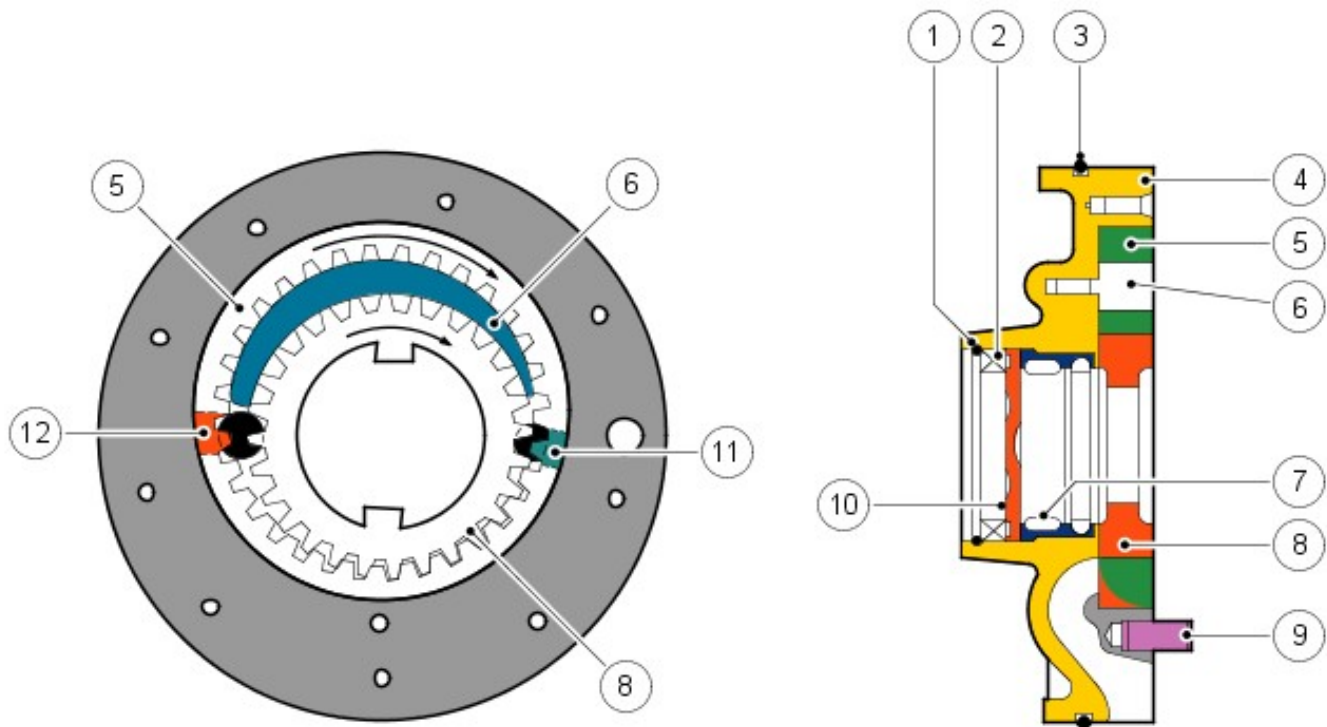
在解除锁定的状态下，供向活塞室与涡轮室的油压相等。加压油通过涡轮轴内的钻孔进入活塞室，而后流入涡轮室。在这种情况下，离合器盘与变矩器主体相分离，允许变矩器打滑。

在锁定状态下，TCC滑阀通过电子压力调节电磁阀(EPRS6)启动。解除锁定状态下的油液反向流动，活塞室进行通风。加压油被导入涡轮室并应用到离合器活塞。活塞通过压力进行移动，并推动离合器盘远离变矩器主体。随着压力升高，离合器盘与主体之间的摩擦逐渐增大，直至离合器盘与主体完全锁止。在该情况下，发动机曲轴将直接机械驱动变速器行星齿轮传动机构。

液体泵

液体泵是变速器的完整组成部分。液体泵用于提供操作控制阀与离合器的液压，还将油液传递通过变速器冷却器并润滑齿轮和轴。

6HP26液体泵是新月形齿轮泵，位于中间压盘与变矩器之间。该泵的供油量为每转16 cm³。



E42400

项目 说明

- 1 紧固环
- 2 轴油封
- 3 O形密封圈
- 4 泵壳体
- 5 齿圈
- 6 新月形隔离片
- 7 滚子轴承
- 8 叶轮
- 9 定心销
- 10 弹簧垫圈
- 11 出口（高压）
- 12 入口（低压）

该泵由壳体、新月形隔离片、叶轮以及齿圈组成。壳体上具有用于输导油液的出口和入口，该壳体通过定心销安在中间压盘中。该泵通过叶轮、齿圈和新月形隔离片进行操作。

新月形隔离片通过销固定，位于齿圈和叶轮之间。叶轮由变矩器毂驱动，位于泵壳体内部的滚针轴承上。叶轮锯齿与齿圈锯齿相啮合。当叶轮旋转时，将带动齿圈以相同方向进行旋转。

齿圈和叶轮的旋转运动将在锯齿间的空隙处收集来自入口的油液。当锯齿到达新月形隔离片后，油液将在锯齿间的空隙处截留并带入齿轮旋转。隔离片在靠近出口处逐渐变尖。这就减少了齿轮锯齿间的空隙，从而导致油液在到达出口时压力增大。当锯齿通过隔离片末端时，加压油将被传递至出口。

排自出口的油液进而流向油液压力控制阀。高速运转时，压力控制阀会将到变速器的输出压力维持在预定的最大级别。压力控制阀将排出多余的油液，并通过阀组中的主压力阀将其导回泵入口。这可向泵入口提供加压油，以防止出现气蚀并降低泵噪音。

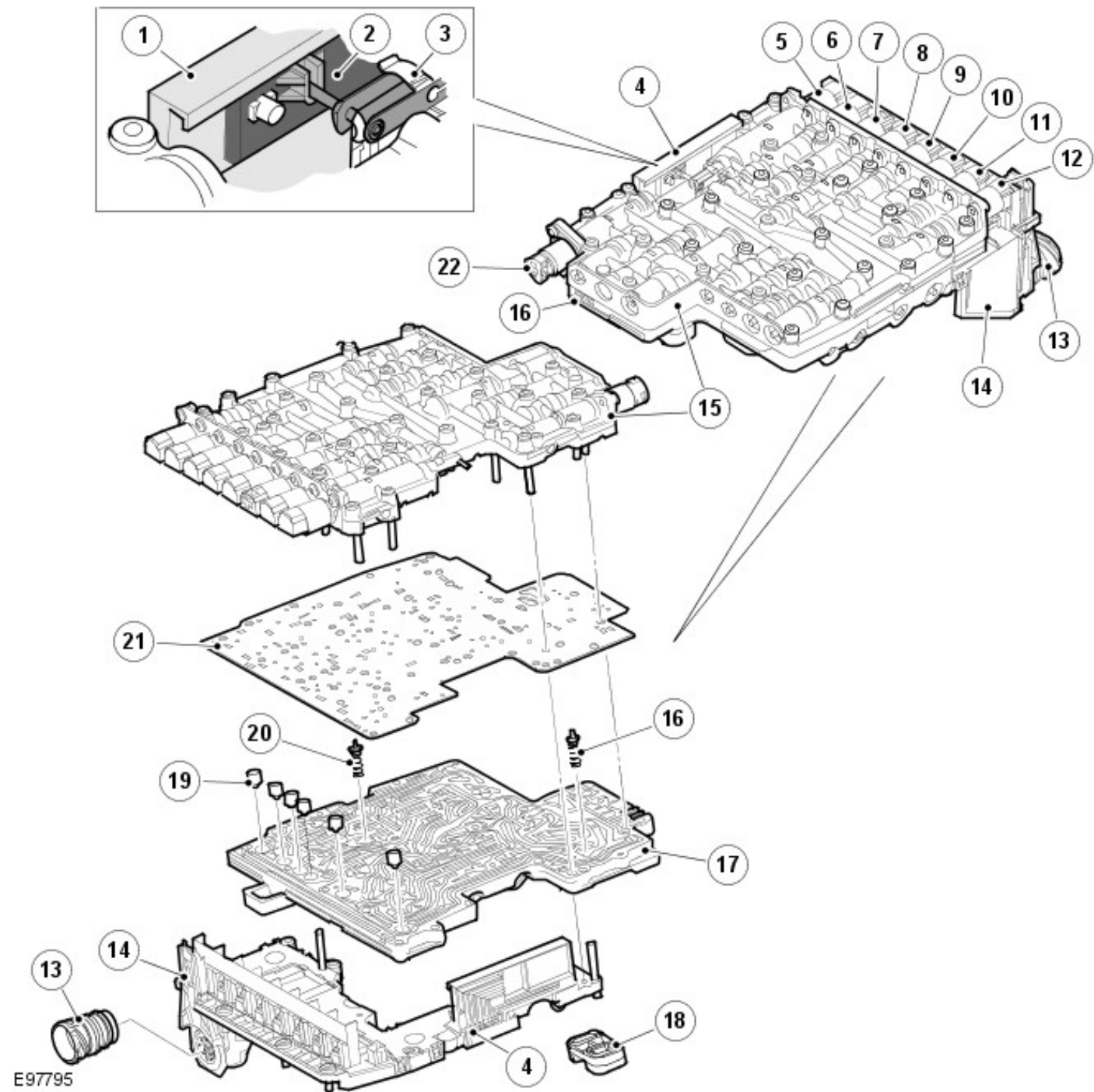
机电阀组

机电阀组位于变速器底部，其上覆盖有变速器油底壳。该阀组内含TCM、电气执行器、速度传感器以及控制阀，它提供的电动液压控制可实现所有变速器功能。机电阀组由以下部件组成：

- TCM
- 6个压力调节器电磁阀
- 1个换挡控制电磁阀

- 一个减振器
- 21个液压滑阀
- 手动操作的换档阀
- 温度传感器
- 涡轮转速传感器
- 输出轴转速传感器

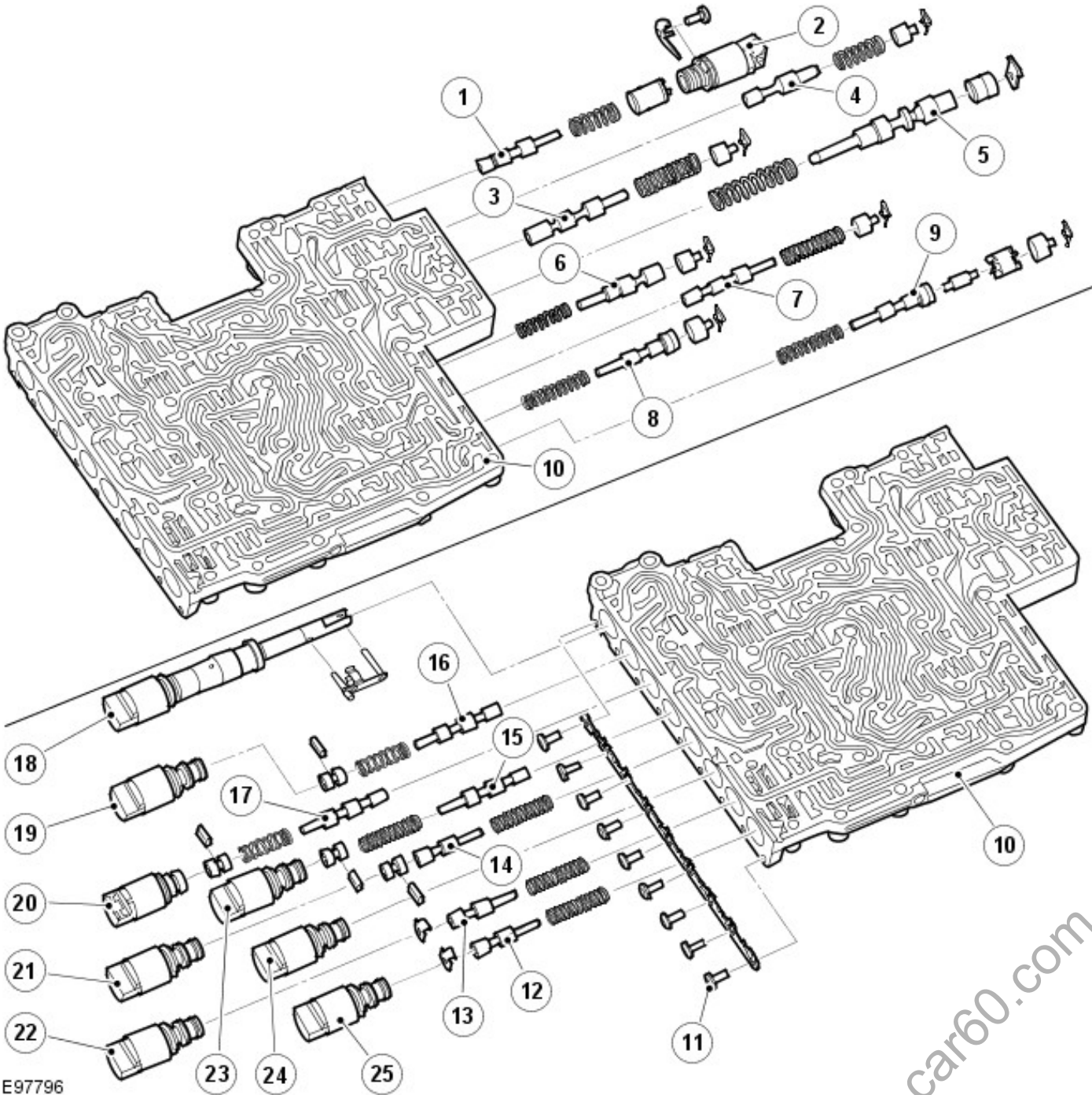
ZF 6HP26自动变速器 - 机电阀组



项目	说明
1	位置开关
2	滑块
3	驻车锁芯
4	位置开关总成
5	电磁阀2
6	电子压力调节器电磁阀(EPRS)6
7	电磁阀1
8	EPRS 4
9	EPRS 5

www.car60.com

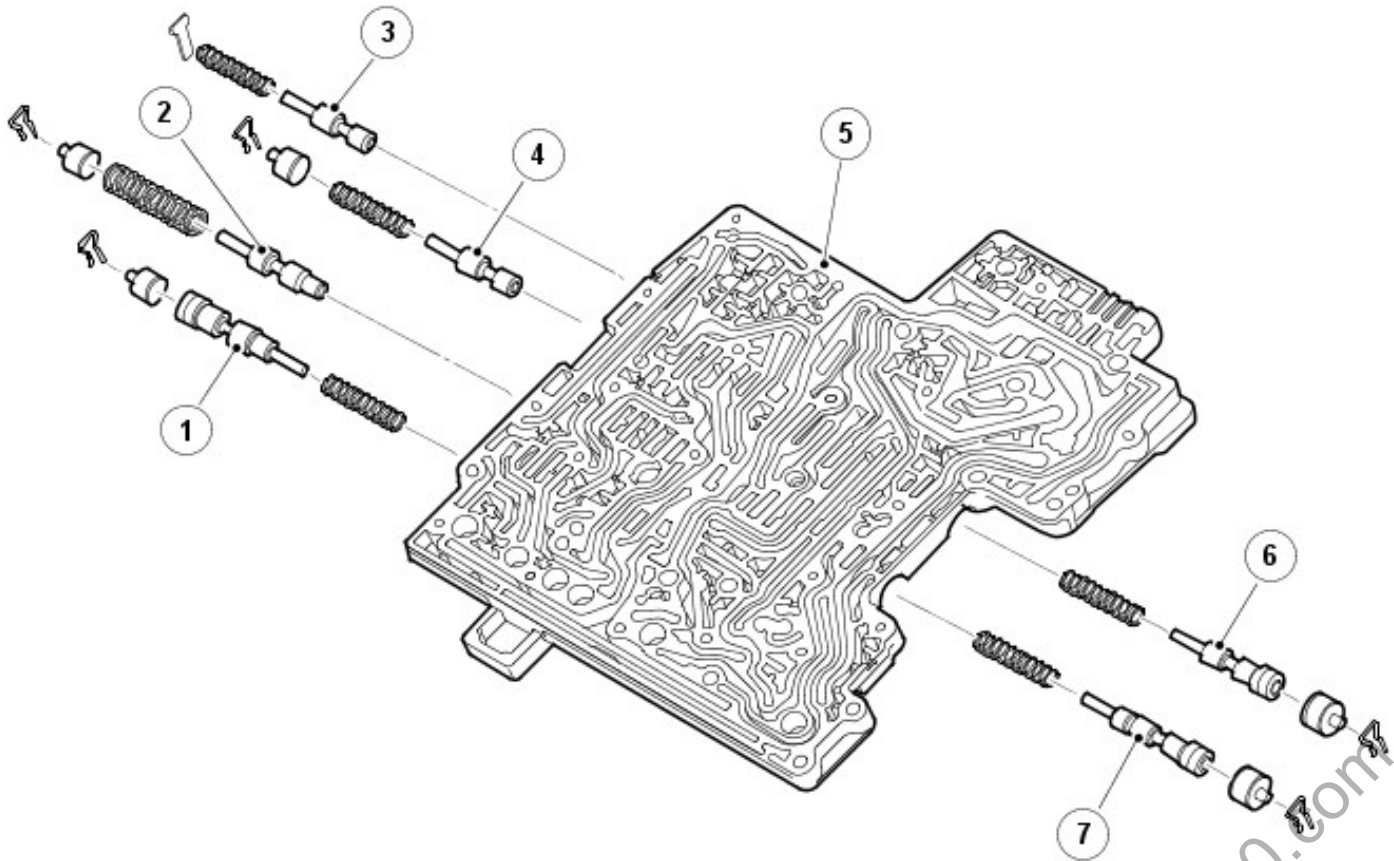
- 10 EPRS 3
 - 11 EPRS 2
 - 12 EPRS 1
 - 13 电气接头
 - 14 TCM
 - 15 阀壳体
 - 16 阀板
 - 17 变矩器止回阀
 - 18 元件密封
 - 19 压力调节器减振器
 - 20 离合器回流阀
 - 21 中间压盘
 - 22 电磁阀3（驻车锁）
- ZF 6HP26自动变速器 - 阀壳体部件



E97796

项目	说明
1	驻车锁定阀

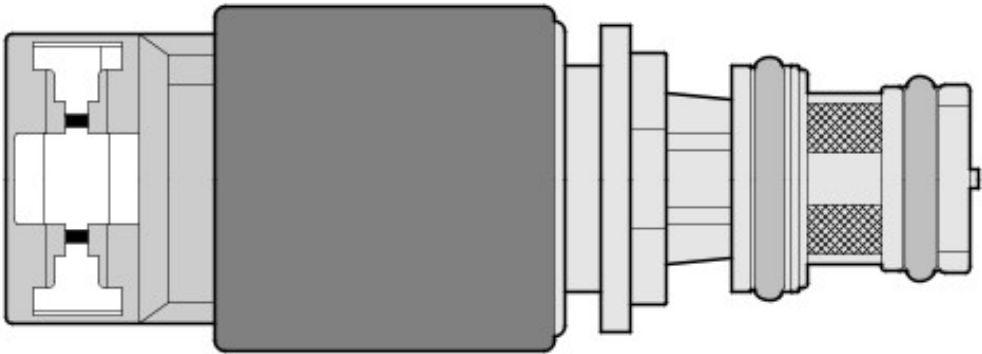
- 2 电磁阀2
 - 3 变矩器压力阀
 - 4 润滑阀
 - 5 系统压力阀
 - 6 变矩器锁止离合器阀
 - 7 止回阀 - 离合器E
 - 8 离合器阀E
 - 9 离合器阀A
 - 10 阀壳体
 - 11 螺栓
 - 12 止回阀 - 离合器A
 - 13 止回阀 - 离合器B
 - 14 减压阀
 - 15 止回阀 - 制动器D
 - 16 换档阀2
 - 17 换档阀1
 - 18 电磁阀3（驻车锁）
 - 19 电子压力调节器电磁阀(EPRS)6
 - 20 电磁阀1
 - 21 EPRS 5
 - 22 EPRS 2
 - 23 EPRS 4
 - 24 EPRS 3
 - 25 EPRS 1
- ZF 6HP26自动变速器 - 阀板部件



E97797

项目	说明
1	离合器阀B
2	离合器阀 - 制动器D2
3	位置阀D

- 4 止回阀 - 制动器D2
- 5 阀板
- 6 离合器阀 - 制动器D1
- 7 离合器阀 - 制动器C
- 电子压力调节器电磁阀(EPRS)



E42713

6个电子压力调节器电磁阀(EPRS)均位于阀组中。 这些电磁阀由来自TCMTCM的PWM信号控制。 电磁阀将电气信号转换为与液压控制压力成正比的信号，以启动滑阀进行精确的变速操作。

下表列出了EPRS及其相关功能：

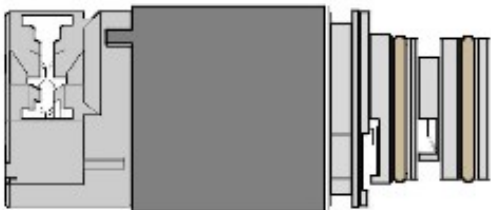
EPRS	功能
1	离合器A
2	离合器B
3	离合器C
4	制动离合器D和E
5	系统压力控制
6	变矩器锁止控制

电磁阀EPRS1、3和6在信号安培数增大时提供低压控制，其接头盖为黑色。 TCM使用PWM信号操作电磁阀。 TCM监视发动机负荷与离合器打滑，并相应地改变电磁阀工作循环。 这些电磁阀的工作电压为12V，压力范围为0 - 4.6巴(0 - 67 lbf.in²)。

电磁阀EPRS2、4和5在信号安培数增大时提供高压控制，其接头盖为绿色。 通常情况下这些电磁阀打开，以调节流量电磁阀。 根据增大或降低离合器压力的需要，TCM使用PWM地线操作电磁阀。 这些电磁阀的工作电压为12V，压力范围为4.6 -0 巴(67 - 0 lbf.in²)。

EPRS电磁阀线圈的电阻：20°C (68°F)下为5.05欧姆。

电磁阀



E42714

电磁阀(SV)位于阀体中。该电磁阀由TCM控制，它将电气信号转换为液压控制信号，以控制离合器的应用和驻车锁芯的操作。

TCM通过确定控制电磁阀的接地与否，控制着该电磁阀的开启/关闭。TCM还可向该电磁阀供电。TCM按照为离合器应用编排的顺序激励该电磁阀，以进行传动比变换、换档控制以及部分锁定应用。

电磁阀线圈的电阻：20°C (68°F)下为26到30.4欧姆。

传感器

速度传感器

涡轮转速传感器和输出轴转速传感器都是霍尔传感器，均位于机电阀组中，属非耐用件。TCM监视来自每一个传感器的信号，以确定输出（涡轮）转速和输出轴转速。

涡轮转速由TCM监视，用于计算变矩器离合器的打滑以及内部离合器打滑。该信号允许TCM准确地控制换档期间的打滑正时，并调节离合器应用或释放压力以进行叠加换档控制。

输出轴转速由TCM监视，并与CAN通信总线从ECM收到的发动机转速信号进行比较。通过比较两个信号，TCM将计算出似然性的变速器滑率，并维持自适应压力控制。

温度传感器

温度传感器也位于机电阀组中。TCM使用温度传感器信号来确定变速器油液的温度。TCM使用这些信号控制变速器运行，以在寒冷条件下加速暖机，或在油液温度高时通过控制变速器运行协助油液冷却。如果传感器故障，则TCM将使用默认值，故障代码将存储在TCM中。

减振器

阀壳体中安有一个减振器。该减振器用于调节和缓冲通过EPRS5供应的调节压力。减振器为载控型，通过减振器调制来克服复位弹簧压力。

减振器由活塞、壳体孔和弹簧构成。活塞受制于弹簧施加的压力。孔具有一个到其牵涉到的功能的连接端口。应用到适当部件（如离合器）的油液压力也受制于活塞完整的作用区域，该活塞根据弹簧施加的力移动。活塞运动所产生的效果类似于减振器，可暂时延迟管路中压力的增大。这使得离合器的应用可以逐步进行，从而改进换档质量。

滑阀

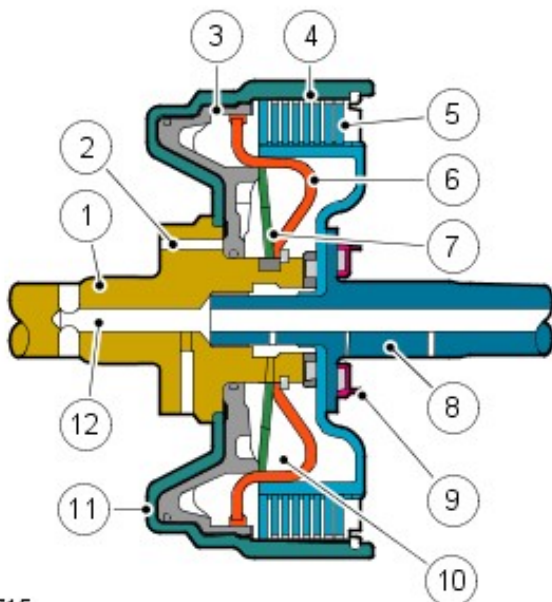
阀组中包含了21个控制变速器各种功能的滑阀。这些滑阀均为传统设计，需通过油液压力操作。

每个滑阀都位于其滑阀孔中，并由弹簧固定在默认（非承压）位置。滑阀孔具有许多口，允许油液流入其他阀门和离合器，以支持变速器运行。每个滑阀半腰都有一个活塞，可在操作阀门时将油液转到适合的口。

当滑阀由于油液压力而移动时，滑阀孔中的一个或多个口将进行遮盖或暴露在外。这将阻止油液流动或允许其围绕滑阀半腰适当区域流动，并流入另一个未遮盖的口。油液可流入油道以启动另一个滑阀、操作离合器，也可以返回变速器油底壳。

驱动离合器

多层驱动或制动离合器 - 典型



E42715

- 项目 说明
- 1 输入轴

2 主压力供给口

3 活塞

4 气缸 - 外板支架

5 离合器盘总成

6 挡板

7 隔膜簧

8 输出轴

9 轴承

10 动压力均衡室

11 活塞室

12 润滑通道

6HP26变速器中包含三个驱动离合器和两个制动离合器。各离合器包含一个或多个摩擦片，依控制输出而定。典型的离合器包括许多钢制外离合器盘和内离合器盘，其表面附着有摩擦材料。

在增压型车辆上，高级变速器包括附加离合器盘，以启用此变速器来管理增压式发动机的额外功率输出。

离合器盘通过隔膜簧实现机械式分离，通过动压力实现液压式分离。压力来自润滑通道，该通道将油液供向轴承等部件。油液通过输出轴上的钻孔流入挡板和活塞之间的室。为防止由于离心力所产生的压力增大而造成的离合器应用不当，动压力均衡室内的油液在活塞室内克服压力并使活塞离开离合器盘总成。

当需要应用离合器时，主压力将从油泵通过供给口施加到活塞室。主压力将克服动压力均衡室内已有的低油液压力。活塞逆着隔膜簧施加的压力移动，并压缩离合器盘总成。当主压力下降时，隔膜簧推动活塞离开离合器盘总成，从而分离离合器。

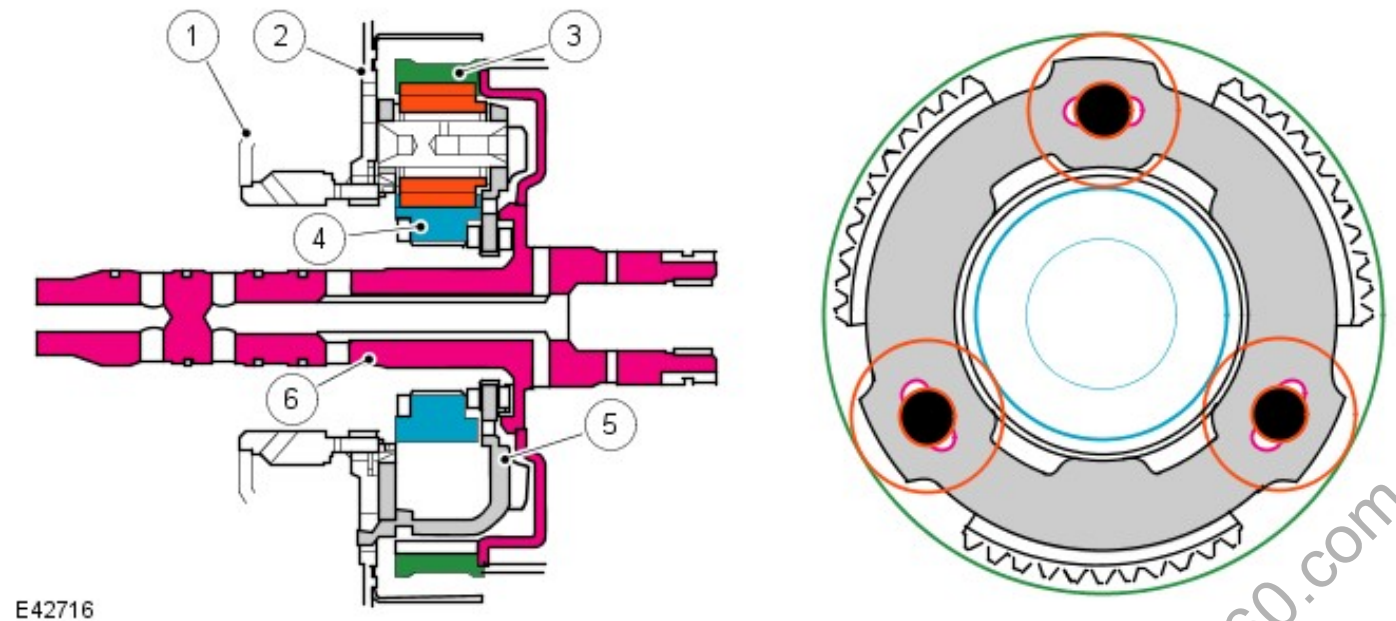
行星齿轮传动机构

6HP26变速器所用的行星齿轮传动机构包括一个单网行星齿轮传动机构和一个双网行星齿轮传动机构。这些齿轮传动机构为Lepelletier型齿轮传动机构，并共同作用产生6个前进档和一个倒档。

单网行星齿轮传动机构

单网行星齿轮传动机构包括：

- 1个太阳轮
- 3个行星齿轮
- 1个行星齿轮架（十字架）
- 1个齿圈或内齿轮



E42716

- 项目 说明
- 1 气缸

2 挡板

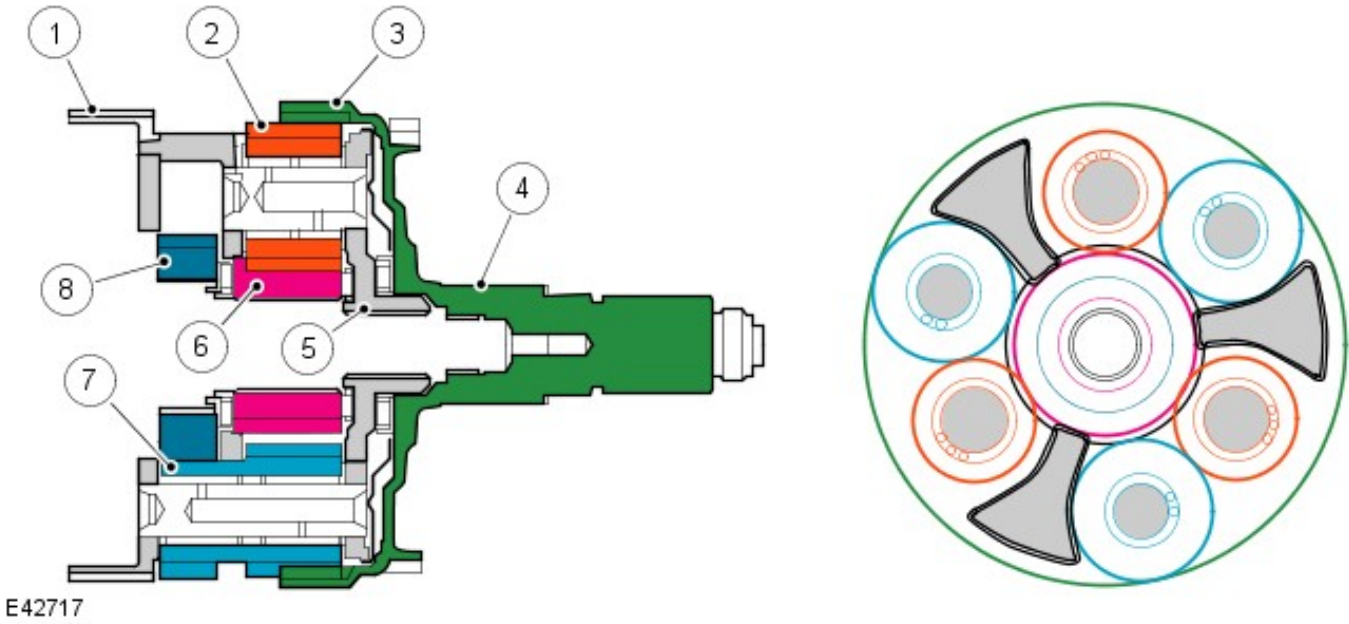
3 齿圈

4 太阳轮

5 行星齿轮十字架

6 变矩器输入轴

变矩器输入轴



E42717

项目 说明

- 1 行星齿轮十字架
- 2 行星齿轮（短）
- 3 齿圈
- 4 输出轴
- 5 行星齿轮架
- 6 太阳齿轮
- 7 双行星齿轮（长）
- 8 太阳齿轮

双行星齿轮传动机构包括：

- 2个太阳齿轮
- 3个短行星齿轮
- 3个长行星齿轮
- 1个行星齿轮支架
- 1个齿圈或内齿轮

电动驻车锁

驻车锁是由位于阀体的电磁阀进行电动控制的。通过包含驻车盘和锁芯的机械弹簧系统（由电磁阀控制）来啮合驻车锁。

当TCM从JaguarDrive变速杆接收到驻车请求时，驻车锁啮合。当释放驻车锁时，阀壳体中的电磁阀直接将液压输送至锁芯，此液压移动锁芯内的活塞并通过连杆的方式释放变速器后部的驻车锁止动爪。锁芯上的电磁阀已通电并将锁芯活塞锁定在解锁位置。通过锁芯内的球形锁扣进行活塞的其他锁定。

当选定驻车时，锁芯上的电磁阀失磁，球形锁扣被释放且活塞自由移动至锁芯中。阀壳体中的电磁阀也已失磁。装载驻车盘的弹簧将锁芯活塞拉动到驻车方向，使得驻车盘移动到其安装位置。通过连杆将该移动传输至驻车止动爪，该止动爪在驻车锁齿轮中啮合。

如果发生电气故障，可通过位于落地式控制台中的紧急驻车释放杆来手动释放驻车锁。该释放杆通过一根拉索连接在驻车盘上，允许手动释放驻车锁。

参阅：外部控制 - 车辆配备：ZF 6HP26 (307-05 自动变速器/驱动桥外部控制, 说明和操作).