

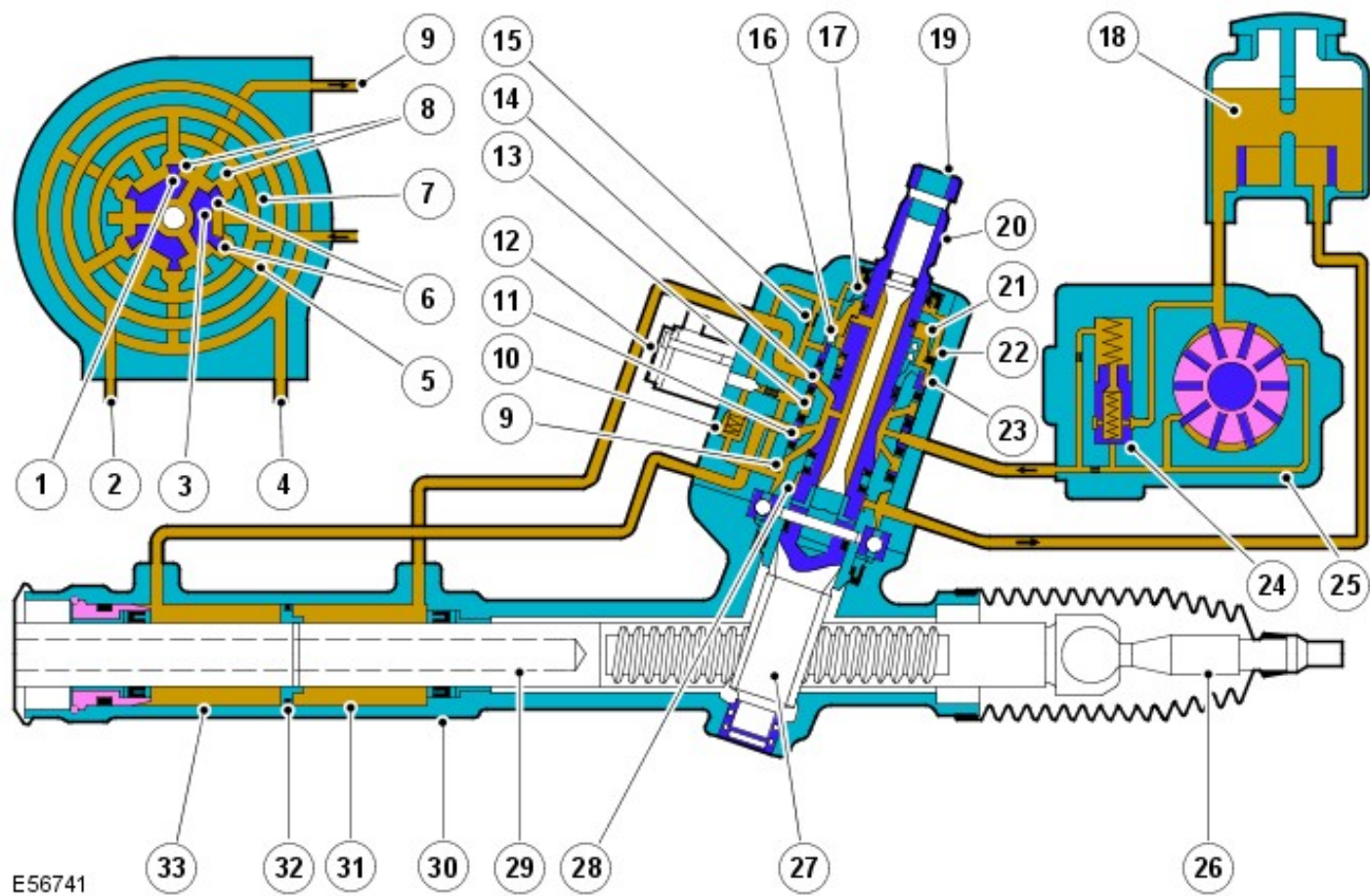
动力转向 - 动力转向 - 系统操作和部件说明

说明和操作

系统操作

以下液压回路图示转向器在正前方、空档位置以及向右转向时的动力转向操作和油液流量。 向左转向的回流图与如图所示的向右转向相似。

动力转向器处于空档位置



- | 项目 | 说明 |
|----|-----------|
| 1 | 回流油液控制沟槽 |
| 2 | 径向沟槽 |
| 3 | 回流油液控制沟槽 |
| 4 | 径向沟槽 |
| 5 | 轴向沟槽 |
| 6 | 输送油液控件边缘 |
| 7 | 输送油液径向沟槽 |
| 8 | 回流油液控件边缘 |
| 9 | 回流油液室 |
| 10 | 断油阀 |
| 11 | 径向沟槽 |
| 12 | 电子伺服式转换器阀 |
| 13 | 输送油液径向沟槽 |
| 14 | 径向沟槽 |
| 15 | 流孔 |
| 16 | 滚珠 |
| 17 | 压缩弹簧 |
| 18 | 扭杆 |
| 19 | 动力转向液储液罐 |
| 20 | 气门转子 |

- 21 反应活塞
- 22 反应室
- 23 中心件
- 24 减压/流量限制阀
- 25 动力转向泵
- 26 内部横拉杆
- 27 齿轮
- 28 阀套筒
- 29 转向器齿条
- 30 转向器壳体
- 31 动力辅助气缸 - 右
- 32 活塞
- 33 动力辅助气缸 - 左

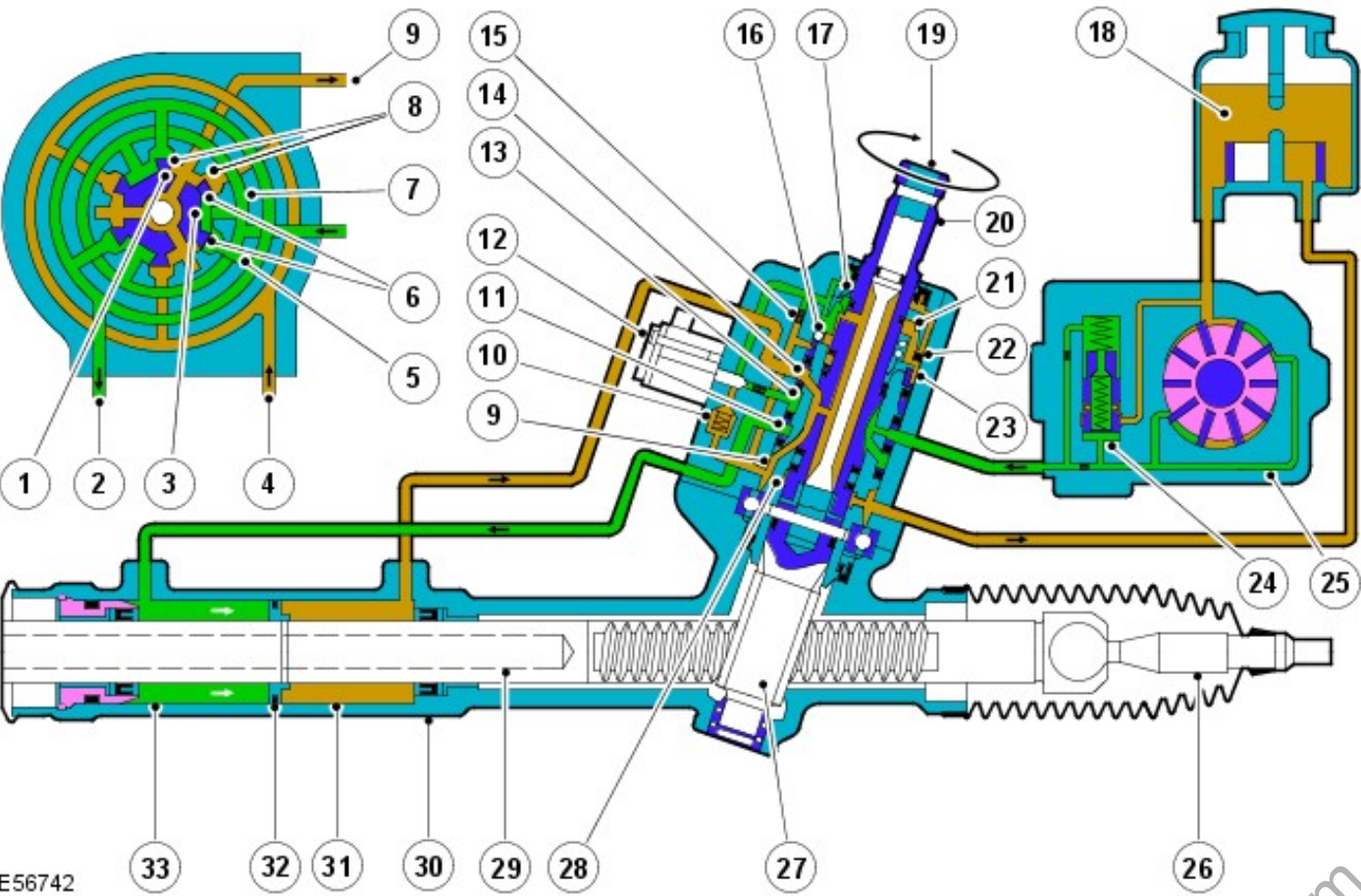
当发动机起动时，动力转向泵将储液罐中的油液吸入到低压吸入管中。油液流经泵，然后在压力下经软管输送至转向齿条气门装置。

加压油液流经阀中的连接孔，然后经阀套筒中的输送油液径向沟槽和转换器孔输送至气门转子的输送油液控制沟槽。

处于空档（正前）位置时，油液流经打开的输送油液控件边缘直至所有阀套筒轴向沟槽。然后，油液流经气门转子的回流油液控制边缘和回流油液沟槽，通过液体冷却器流回到储液罐。

同时，气门的径向沟槽和其相关管道向左、右动力辅助气缸提供连接。

动力转向器处于右转位置



- | 项目 | 说明 |
|----|----------|
| 1 | 回流油液控制沟槽 |
| 2 | 径向沟槽 |
| 3 | 回流油液控制沟槽 |
| 4 | 径向沟槽 |
| 5 | 轴向沟槽 |
| 6 | 输送油液控件边缘 |
| 7 | 输送油液径向沟槽 |

- 8 回流油液控件边缘
- 9 回流油液室
- 10 断油阀
- 11 径向沟槽
- 12 电子伺服式转换器阀
- 13 输送油液径向沟槽
- 14 径向沟槽
- 15 流孔
- 16 滚珠
- 17 压缩弹簧
- 18 扭杆
- 19 动力转向液储液罐
- 20 气门转子
- 21 反应活塞
- 22 反应室
- 23 中心件
- 24 减压/流量限制阀
- 25 动力转向泵
- 26 内部横拉杆
- 27 齿轮
- 28 阀套筒
- 29 转向器齿条
- 30 转向器壳体
- 31 动力辅助气缸 - 右
- 32 活塞
- 33 动力辅助气缸 - 左

当将方向盘向右转动时，转向齿条和活塞移动至活塞孔的左侧。将气门转子旋转到右侧（顺时针），并通过进一步打开的输送油液控件边缘将加压油液支架输送至相关的轴向沟槽、径向沟槽，并通过外部管道直接输送至左动力辅助气缸室。施加给左动力辅助气缸室活塞的压力提供液压辅助。

可适应的压力增大由部分或完全关闭输送油液控件边缘限制或阻止油液压力进口和连接到径向沟槽的另一轴向沟槽之间的连接来实现。

同时，通过关闭回流油液控件边缘限制或部分限制油液压力输送至加压轴向沟槽。右侧动力辅助气缸室活塞的油液排量经外部管路至径向沟槽。油液从径向沟槽输送至相关轴向沟槽，并经进一步打开的回流油液控件边缘回流至油液控制沟槽。

回流至储液罐的油液经导向回流油液室的互联孔输送。当将方向盘向左转动时，操作顺序如上所述，只是压力被施加至活塞的另一面。

电子伺服操作

电子伺服软件包含一系列转向地图，根据车辆模式和轮胎安装的不同，通过车辆配置文件来选择转向地图。

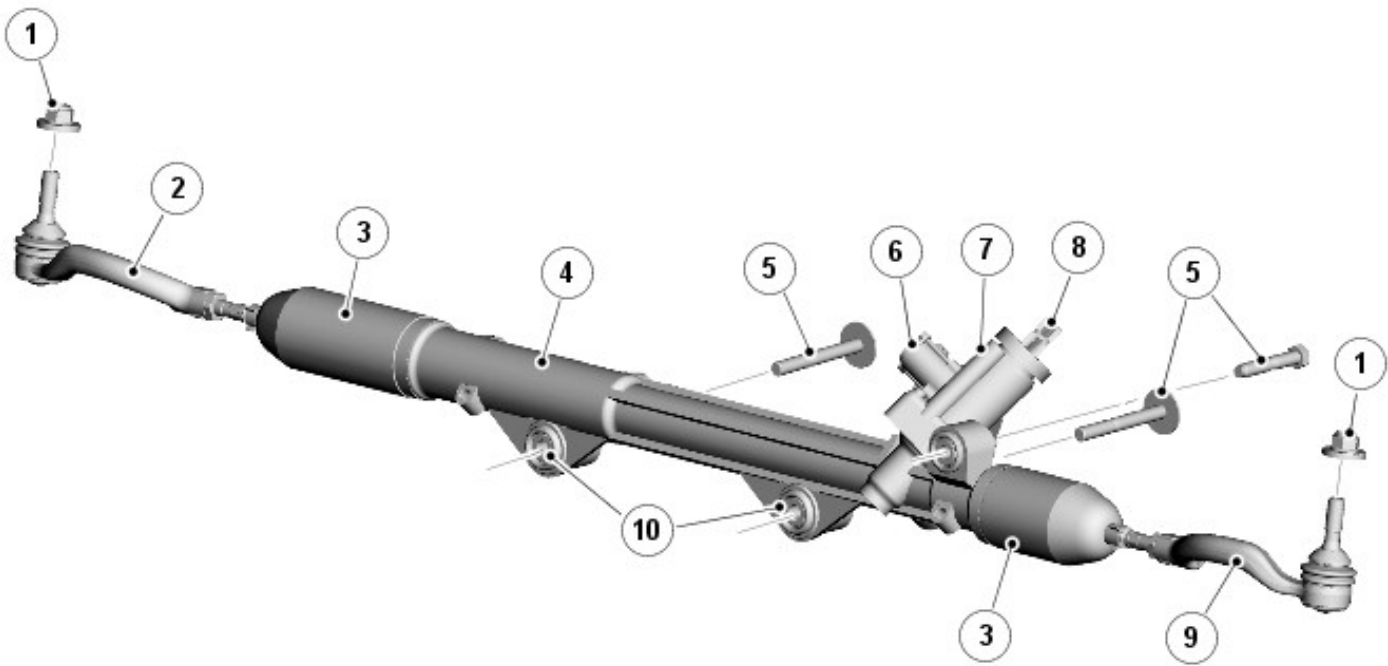
如果电子伺服式阀或软件出现故障，系统将中止电子伺服式辅助，将只有正常的动力方向盘可用。与此故障相关的故障代码被存储，但无警告灯点亮，驾驶员可能注意到转动方向盘比平时费劲。

当车辆驶进或驶出停车场（或其他类似驾驶）时，电子伺服软件使用来自ABS模块的车辆行驶速度数据来确定车速，此时，车辆将慢速行驶或静止。电子伺服软件分析此信号，然后将相应的控制电流输出到电子伺服转换器阀。电子伺服式阀关闭并阻止从输送油液径向沟槽流到反应室的油液。同时，流孔确保反应室中有回流压力。这条件消除了任何反应，确保可以非常轻松地操作方向盘，降低转动方向盘所需的作用力。

当车辆行驶且车辆行驶速度增加时，电子伺服软件分析来自ABS (anti-lock brake system)模块的车辆行驶速度信号，并降低输送至电子伺服式阀的控制电流量，此电子伺服式阀会增加反应压力。这将修改应用到方向盘的输入扭矩，并向驾驶员提供改善的道路行驶感觉，从而保证转向精确性和方向稳定性。

部件说明

转向器



E97211

项目 说明

- 1 锁紧螺母（2个）
- 2 RH (right-hand) 横拉杆
- 3 转向器防尘罩（2个）
- 4 转向器
- 5 螺栓和垫圈（3个）
- 6 电子伺服式阀
- 7 气门装置
- 8 输入轴
- 9 LH (left-hand) 横拉杆
- 10 转向器固定轴瓦

转向器位于发动机的后部，并连接在前副车架上。转向器由3个螺栓和垫圈固定在前副车架上，螺栓和垫圈拧入了与副车架集成在一起的轴瓦螺纹管中。

转向器包括一块铸铝，一个含有液压气门装置和电子伺服式阀的阀壳体。机械转向齿条和液压执行器位于连接到铸件气门壳体的钢制气缸中。

转向器使用带有集成活塞的齿条，该齿条通过气缸和阀壳体内的滑动轴承来引导。安装在气门装置上的小齿轮，运转于轴承间并与齿条相啮合。使用弹簧承载滑叉，对着小齿轮按压齿条，可确保齿条啮合到只有最小间隙。小齿轮通过扭杆连接到气门装置上。方向盘的旋转运动通过齿条和小齿轮装置转换为齿条的线性运动，该旋转运动通过气门装置启动。该线性运动通过可调式横拉杆转变为车轮的运动。

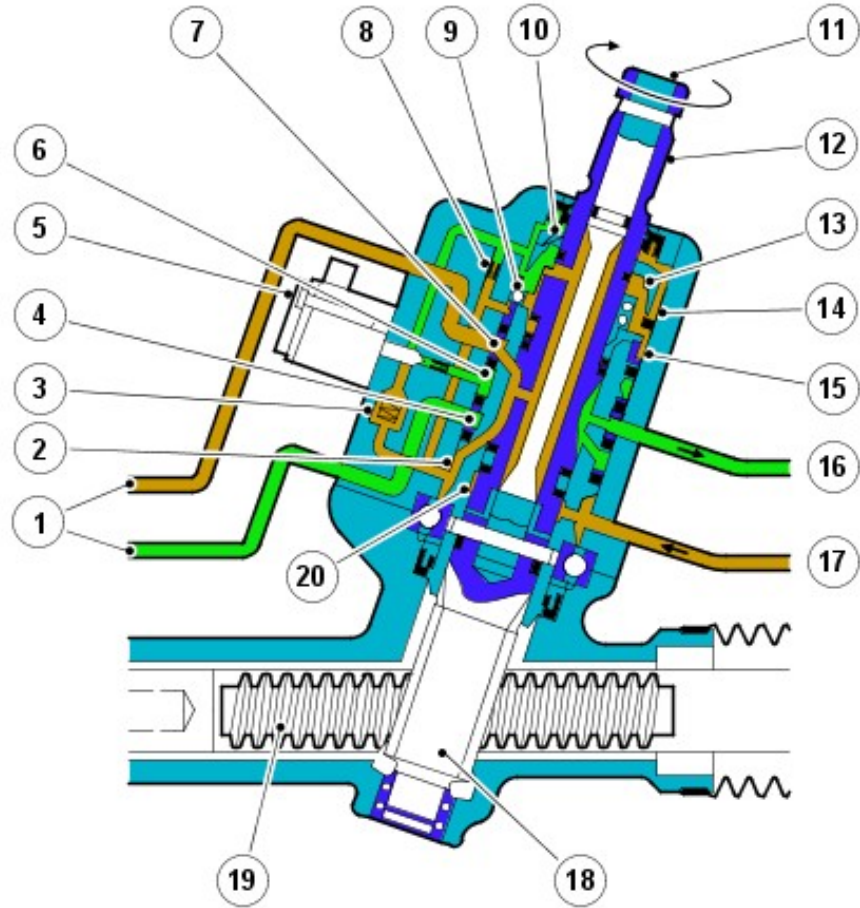
齿条齿的角度在中心位置时为20度，而在齿条末端部分时更改为40度。这是齿角度的变化而提供了可变比例。

液压执行器的活塞位于齿条上。活塞两侧均通过连接到气门装置上的外部金属管，连接到液压管或油液回流管上。

行李架两端均有一个螺纹孔，用来安装横拉杆。转向器的外端使用防尘罩密封，从而防止灰尘和湿气进入。横拉杆有一个长的螺纹区域，用来安装横拉杆接头。螺纹用来调整转向前束。当获得正确前束设置时，对着横拉杆接头紧固锁紧螺母，防止意外移动。

转向器有沿着其大部分长度机加工成的中心孔。当转动转向器时，该孔将平衡防尘罩中的空气。防尘罩为耐用物品，其通过卡夹安装到转向器壳体和横拉杆上。

气门装置



E56740

- | | |
|----|-------------|
| 项目 | 说明 |
| 1 | 压力/回流至/从转向器 |
| 2 | 回流油液室 |
| 3 | 断油阀 |
| 4 | 径向沟槽 |
| 5 | 电子伺服式转换器阀 |
| 6 | 油液输送径向沟槽 |
| 7 | 径向沟槽 |
| 8 | 流孔 |
| 9 | 滚珠 |
| 10 | 压缩弹簧 |
| 11 | 扭杆 |
| 12 | 气门转子 |
| 13 | 反应活塞 |
| 14 | 反应室 |
| 15 | 中心件 |
| 16 | 回流至储液罐 |
| 17 | 来自泵的压力供应 |
| 18 | 齿轮 |
| 19 | 转向器齿条 |
| 20 | 阀套筒 |

气门装置为转向器的主要组成部分。气门装置的主要功能是提供辅助动力（例如，驻车时），以使转动方向盘所需的作用力实现最优化。

气门的小齿轮壳体是主转向器铸体的主要组成部分。小齿轮壳体具有四个机加工端口，用于动力转向泵压力供给管的连接、油液回流管至储液罐的连接、以及压力供给管至气缸活塞各侧的连接。

气门装置包括一个外套筒、一个输入轴、以及一个扭杆和一个小齿轮轴。气门装置与小齿轮轴共轴，该小齿轮轴通过输入轴连接到转向柱上。气门装置部件位于转向器小齿轮壳体中，该壳体用盖子密封完好。

外套筒位于小齿轮壳体的主孔中。三个环形槽的外径是经过机加工处理的。PTFE (polytetrafluoroethylene) 环位于槽口和密封圈之间，并且正对着小齿轮壳体的孔。穿过套筒壁，沿径向方向在各环形槽上钻孔。外套筒孔经机加工处理，以使输

入轴顺利通过。套筒孔中的六个等距插槽是经过机加工处理的。插槽的末端是封闭的，而且不再是外套筒的末端。外套筒中的径向孔钻入各插槽中。

在输入轴的外端有两个机加工面，用来连接转向柱中间轴叉。该面确保将中间轴安装在正确位置。输入轴的内端形成犬齿楔形，从而与小齿轮轴的插槽紧密配合。在犬齿楔接触到插槽壁之前，插槽中的犬齿楔形配合允许输入轴和小齿轮轴之间存在少量的相对转动。这将确保在辅助动力失效时可手动操作方向盘，且不会对扭杆造成过度压力。输入轴中央部分的四周经过机加工处理，具有等距纵向插槽。插槽交替排列在输入轴四周。

扭杆安装在输入轴内，并与小齿轮干涉配合。扭杆通过定位销连接到输入轴上。扭杆中央部分机加工处理为小直径。小直径可使扭杆根据方向盘施加的扭矩来扭动，而方向盘施加的扭矩取决于轮胎对路面的抓地能力。

小齿轮轴中央直径上配有有机加工齿，该机加工齿是与转向器齿条的齿相配合的。小齿轮轴上端的机加工插槽与输入轴上的犬齿楔相配合。小齿轮轴位于小齿轮壳体中，并在滚珠和滚柱轴承上旋转。

电子伺服式阀

电子伺服式转换器阀位于转向器气门传动机构盖侧面。该阀由一个O形密封圈密封在壳体中，并由两个长螺钉固定在壳体的螺纹孔中。电子伺服式阀是一个由转换器控制的阀，响应来自仪表组中电子伺服软件的控制信号。

电子伺服式阀确定转向器旋转阀上的液压反应，并控制所需的输入扭矩以转动方向盘。当车辆静止或以低速行驶时，电子伺服系统使用最佳作用力转动方向盘。液压反应根据车速，以及因车辆行驶速度更快而所需转向作用力增加来进行变化。以高速行驶时，电子伺服系统通过方向盘所提供的精确转向以及提高的稳定性向驾驶员提供正确的反馈。

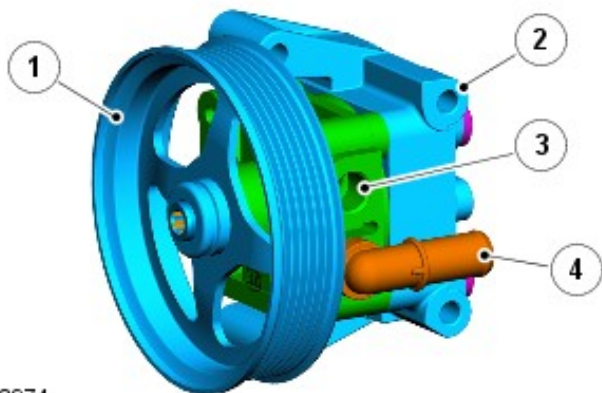
仪表组从ABS模块接收到行驶速度信号，并计算用于电子伺服式阀的正确控制信号。仪表组内的电子伺服软件具有诊断功能，允许Jaguar许可的诊断系统检查方向盘的调谐，并获取与电子伺服式阀相关的故障代码。与电子伺服式阀相关的正极连接接地或蓄电池短路以及负极连接接地或蓄电池短路的两个故障代码被存储。

仪表组内的电子伺服软件还包含一系列转向地图，根据车型和轮胎安装的不同，通过车辆配置文件来选择转向地图。

如果电子伺服式阀或软件出现故障，系统将中止电子伺服式辅助，将只有默认的辅助可用。与该故障相关的故障代码被存储在仪表组中。无警告灯点亮，驾驶员可能注意到转动方向盘比平时费劲。

动力转向泵 - V6和V8汽油机

注意：V8泵如图所示



使用在不同汽油车型上的动力转向泵是带有不同流量控制阀装置的，基本相同的泵。动力转向泵为固定排量叶片型泵，为转向器气门传动机构提供恒定油液流量。动力转向泵由来自曲轴带轮的聚乙烯三角带驱动。自调整张紧器的安装是为了获得正确的皮带张紧力。

动力转向泵配有一个内部减压阀和一个流量控制阀。减压阀将提供给转向器的最大压力限制在110 bar (1595 lbf in²) ± 4 bar (58 lbf in²)。流量控制阀将最大流量限制在7.5公升/分钟 (1.64加仑/分钟) ± .75公升/分钟 (.16加仑/分钟)之间，不考虑发动机转速变化。泵的排量为0.5 cm³/rev (0.64 in³/rev)。

动力转向泵轴垂直穿过动力转向泵。该轴的一端安装有用压床压入的驱动轮，轴的另一端由一个盖封闭着。轴在位于车身的轴承中运行，轴每端的油封防止液压油泄露。动力转向泵包含十个叶片，这些叶片在凸轮环内旋转并由该轴驱动。当叶片旋转时，凸轮环会使叶片之间的空隙增大。这会使叶片间产生压力，并导致油液通过吸入软管流入叶片之间的空隙。

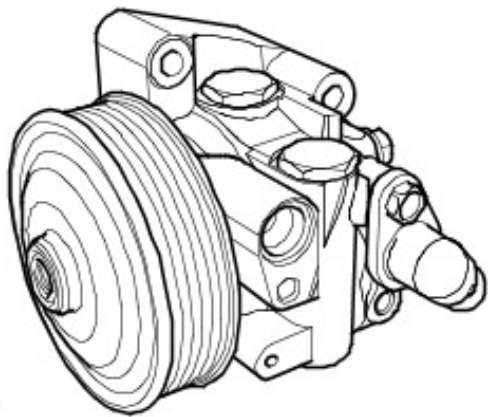
当轴旋转时，通向叶片的进口会关闭，而此时油液已吸入，从而使油液留存在叶片之间。则凸轮环会使叶片间的空隙减小，从而压缩留存在叶片间的液压油液，并对其增压。

轴的进一步旋转会使叶片移动到出口处。当叶片通过端口板时，加压的油液通过泵出口进入压力软管，最后流入转向器。

加压的油液受流量控制阀和减压阀控制。流量控制阀将提供给转向器的油液控制为恒定的流量，而且不受发动机转速变化的影响。减压阀限制泵输出侧的最大压力。量孔位于泵的排放口内。如果测流口内的压力达到预定水平，则流量控制阀中央的弹簧承载滚珠将从其底座上升起，并使加压油液在泵内循环。

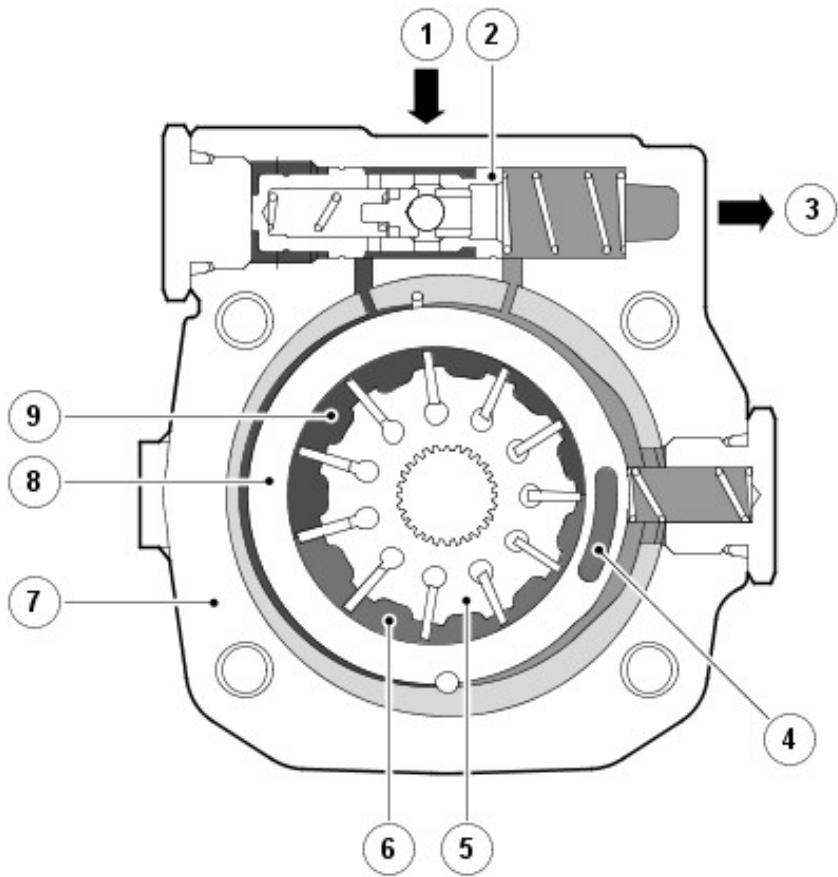
如果泵的排放受到限制，则减压阀将开始工作，例如： 方向盘处于完全锁定位置。 如果泵的输出受到阻碍，则所有输出会通过泵进行循环。 在此情况下，由于无新油液从储液罐中吸入泵内，泵内的油液温度将快速增加。 因此，转向器在完全锁定状态的工作周期应保持为最小值，以防止泵及其内部的油液过热。

动力转向泵 - 2.7L V6柴油机



E62199

可变排量动力转向泵用在柴油车型上。 可变排量叶片型泵，为转向器气门传动机构提供所需的液压。 动力转向泵位于发动机前侧，由FEAD (front end accessory drive)聚乙烯三角带驱动，该三角带由曲轴直接驱动。 动力转向泵的输出会随施加到转向气门装置上的负荷成比例增加



E62615

- | | |
|----|-----------|
| 项目 | 说明 |
| 1 | 动力转向泵油液入口 |
| 2 | 流量控制阀 |
| 3 | 动力转向泵油液出口 |
| 4 | 可变流孔 |
| 5 | 泵转子 |
| 6 | 高压 |
| 7 | 适配器环 |
| 8 | 凸轮环 |
| 9 | 低压 |

该泵包含一根轴，该轴包含一系列卡槽，卡槽中插有叶片，这些叶片在泵体凸轮环内运行。轴的中线与车体孔不同心，这产生了膨胀和收缩室以对泵进行操作。

叶片在凸轮环内旋转，并由轴来驱动。当叶片旋转时，凸轮环会使叶片之间的空隙增大。这会使叶片间产生压力，并导致油液通过吸入软管流入叶片之间的空隙。当轴旋转时，通向叶片的进口会关闭，而此时油液已吸入，从而使油液留存在叶片之间。则凸轮环会使叶片间的空隙减小，从而压缩留存在叶片间的液压油，并对其增压。轴的进一步旋转会使叶片移动到出口处。当叶片通过端口板时，加压的油液通过泵出口进入压力软管，最后流入转向器。

泵体中的凸轮环可在阀体内移动。通过移动凸轮环，可以改变轴以及与凸轮环相关叶片的离心率 由于离心率减小，留存在叶片间的液压油数量则会减少，从而保持响应泵转速的流量。这将减少泵转动所需的负荷，从而提高发动机的输出和经济性。当转动转向车轮时，这使得流速与系统的需求相匹配，并只是增加所需的流速。

动力转向泵配有一个内部调节阀，该阀用来控制凸轮环的离心率，从而根据要求来改变流速。调节减压阀将提供给转向器的最大压力限制在110 bar (1595 lbf in2) ± 4 bar (58 lbf in2)之间，并将最大流量限制在8.5 l/min (1.86 gal/min) ± 0.5 l/min (0.1 gal/min)之间，不考虑发动机转速变化。

储液罐



E97212

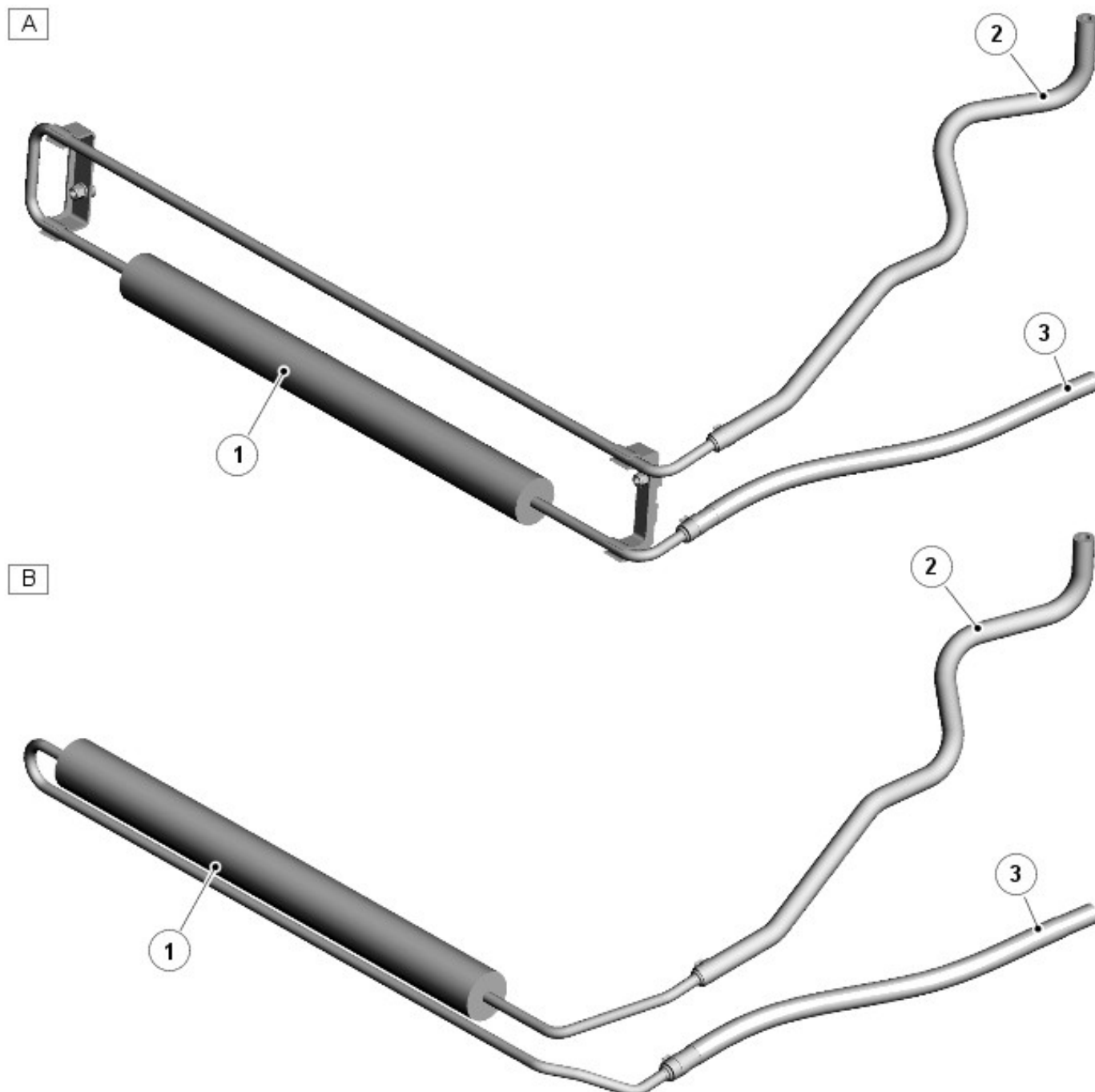
- | | |
|----|-----------|
| 项目 | 说明 |
| 1 | 螺栓和垫圈（2个） |
| 2 | 橡胶减振器（2个） |
| 3 | 盖子 |
| 4 | 储液罐体 |
| 5 | 回路连接 |
| 6 | 吸入软管连接 |
| 7 | 最大/最小液位 |
| 8 | 系索 |

储液罐位于发动机舱中、LH悬架壳体上。通过2个橡胶座将储液罐连结到支架，并将支架连接到悬架壳体。

此储液罐是塑料模件，带有集成80微米不可维修的滤清器。储液罐底部的两个模制端口为油液供应软管至动力转向泵和来自液体冷却器的油液回流软管提供连接。储液罐安装有可移动盖，将此盖拧1/4周锁定在储液罐体中。

储液罐有模制在其外侧的最大和最小标记。

液体冷却器



E97213

项目 说明

A V8自然吸气式发动机和3.0 V6

B V8增压式发电机

1 液体冷却器

2 软管 - 回流至储液罐

3 软管 - 从转向器气门传动机构回流

液体冷却器位于自转向器至储液罐的回路上。冷却器是铝质冷却片和管道设计。进入车辆前部的冷空气通过冷却器，并穿过铝质冷却片。铝质冷却片起到换热器的作用，当油液通过冷却器管时铝质冷却片将传导热量。