

D5.02 电子差速器 (E-DIFF)

车辆配备电子差速器，它在后桥上工作，能够对两个半轴之间的锁止进行可变检查。

电子差速系统可增强：

- 性能；
- 车辆的方向稳定性；
- 甚至在附着力受到限制时的主动安全性；
- 驾驶乐趣。

操作基于对所有可能情况下车辆性能的预测。这通过连续监控差速器上离合器执行器的压力来实现。

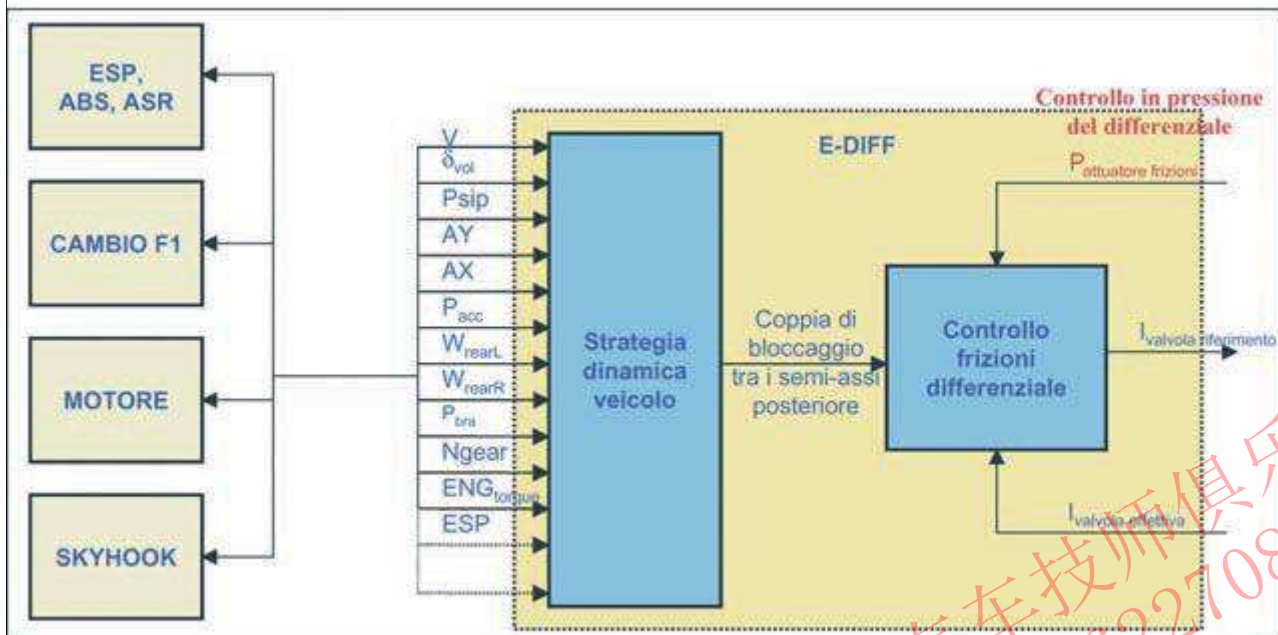
输入信号为车辆的动态参数，控制系统将其转变为两个驱动轮之间的转矩差。

在弯道上，电子差速器：

- 当松开加速踏板时稳定车辆，锁止后桥；
- 消除典型的过度转向状况 (在附着力达到极限情况下产生轻微的转向不足，与横向加速度和车速成比例地锁止差速器)；
- 转弯的同时，将稳定性和加速度最大化 (与横向加速度、速度、接合的档位和发动机传递的扭矩成比例地锁止差速器)。

要取得这些结果，电子差速器系统需与发动机控制装置、变速箱、ESP、ASR、ABS系统和减振器减振控制系统相互作用。

差速器检查方块图



- $V$  - 车速
- $\dot{\alpha}_{vol}$  - 转向角速度
- $Psip$  - 车辆的侧滑速度
- $AY$  - 车辆的横向加速度
- $AX$  - 车辆的纵向加速度
- $Acc.p$  - 加速踏板
- $Pbra$  - 制动踏板
- $W_{rearL}$  - 左后轮速度
- $W_{rearR}$  - 右后轮速度
- $Ngear$  - 接合的档位
- $ENG_{torque}$  - 发动机扭矩
- $ESP$  - ABS、ASR、ESP干涉
- 离合器执行器  $P$  - 在离合器执行器上测得的压力

型号: F430 Spider Europe - 电子差速器 (E-DIFF)

- 有效阀 I - 产生的用于驱动差速器电磁阀的参考电流
- 参考阀 I - 用于差速器电磁阀控制的参考电流

电子差速器和其他类型差速器之间的比较

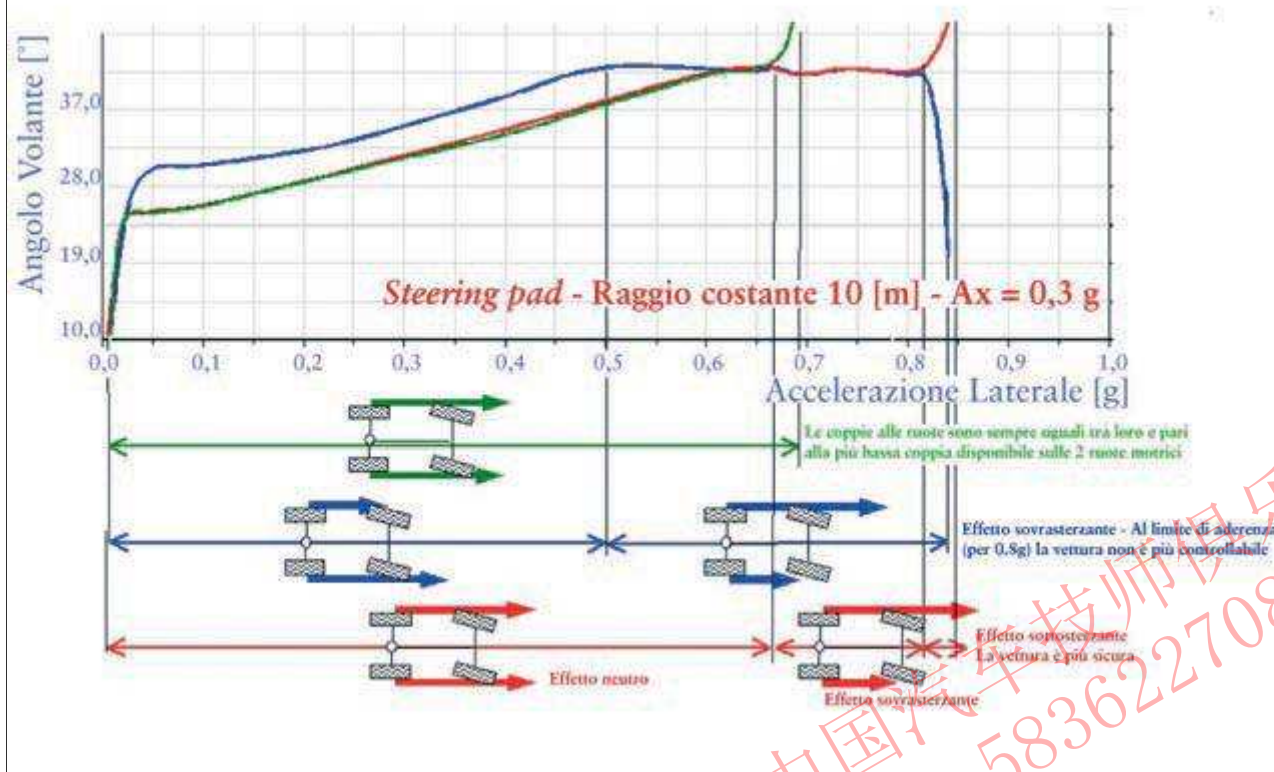
该图比较三种类型的差速器:

- 差速器已解锁。
- 自锁差速器
- 电子差速器 (E-DIFF)。

在三种情况中，车辆必须遵循具有稳定半径的曲线。车辆以 **0.3 g** 的加速度纵向加速。要保持曲率半径恒定不变，驾驶员必须使用转向系统纠正车辆的运动。结果是在增加转向时，横向加速度增加，直到车辆失去控制。

中国汽车技师俱乐部  
QQ:583622708

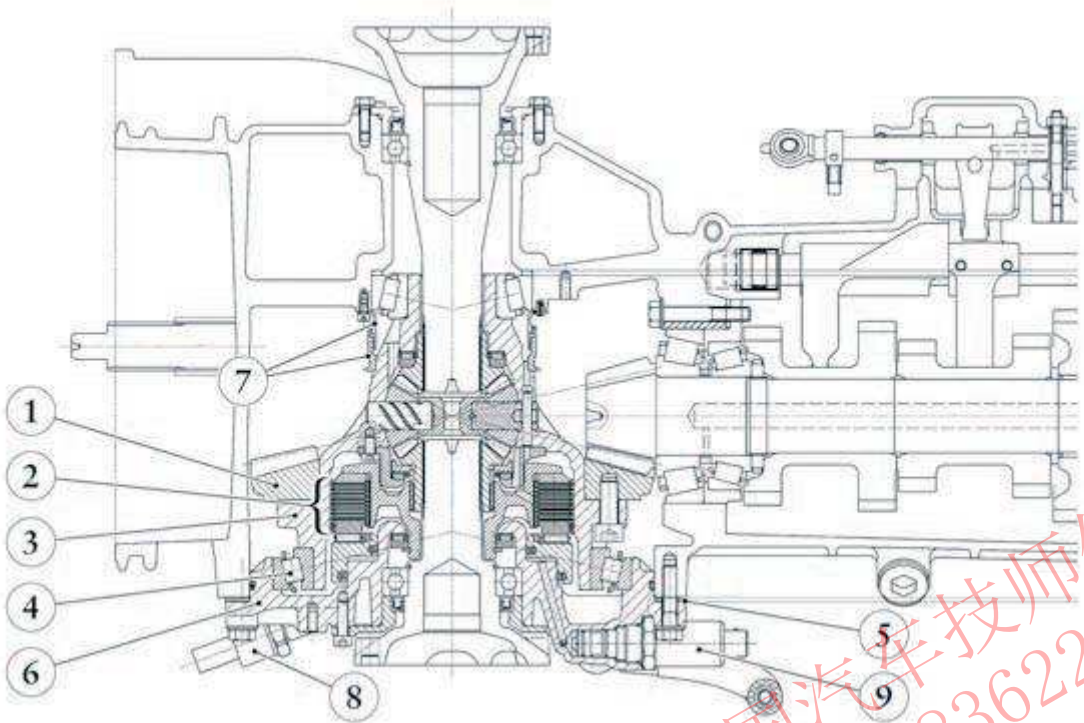
型号: F430 Spider Europe - 电子差速器 (E-DIFF)



图中的箭头代表在右后和左后车轮处作用到地面的力。

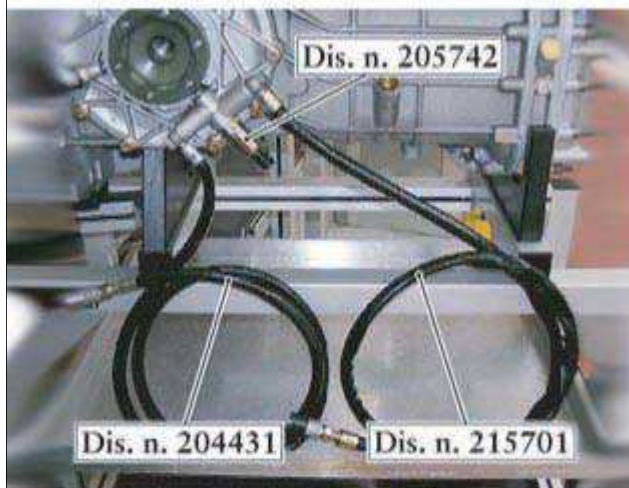
电子差速器部件

型号: F430 Spider Europe - 电子差速器 (E-DIFF)

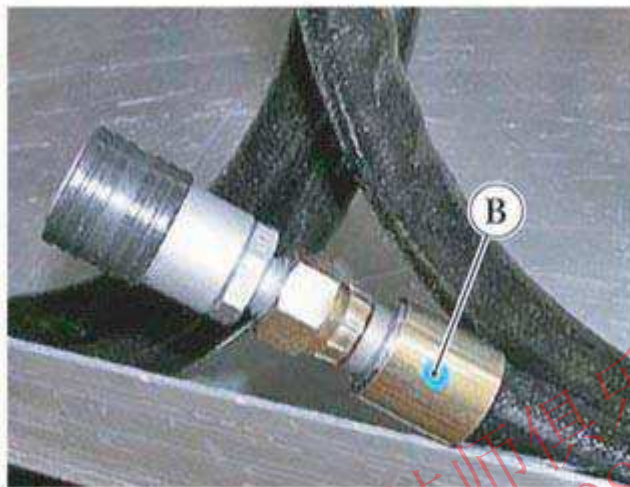


- 1 - 冠齿轮差速器
- 2 - 差速器离合器盘组
- 3 - 差速器体
- 4 - 外部差速器固定轴承
- 5 - 用于间隙调整以及冠齿轮和小齿轮压入的垫片
- 6 - 外部差速器盖
- 7 - 润滑机油衬套
- 8 - 压力传感器
- 9 - 压力控制阀

部件更新



自总成号 **62016**，底盘号 **144889** 起，将安装新的压力调节器阀和新的输油阀与回流阀（所有部件都保持相同的图号，备件部门将只提供新的部件）。新阀与之前型号的不同之处在于它在输送管中具有一个内置过滤器**(A)**，它可在**F1**变速箱/E-DIFF系统中出现机油污染时防止堵塞。新管与之前管的不同之处在于它们使用不同的生产工艺制造，可确保管接头更清洁。



新管也可以通过管接头上的蓝色标记(B)识别。

中国汽车技师俱乐部  
QQ: 583622708



除了指示的部件，更新也包括 F1 变速箱/E-DIFF 系统的油箱盖放气管（直至总成号 62015 的车辆）。新的放气管(C)包含两根不同直径的管，能够更有效地从油箱重新引导机油回流，并可防止从湿滑路面上由于油箱中系统泵产生的真空而吸入的水分和污物所造成的机油污染。

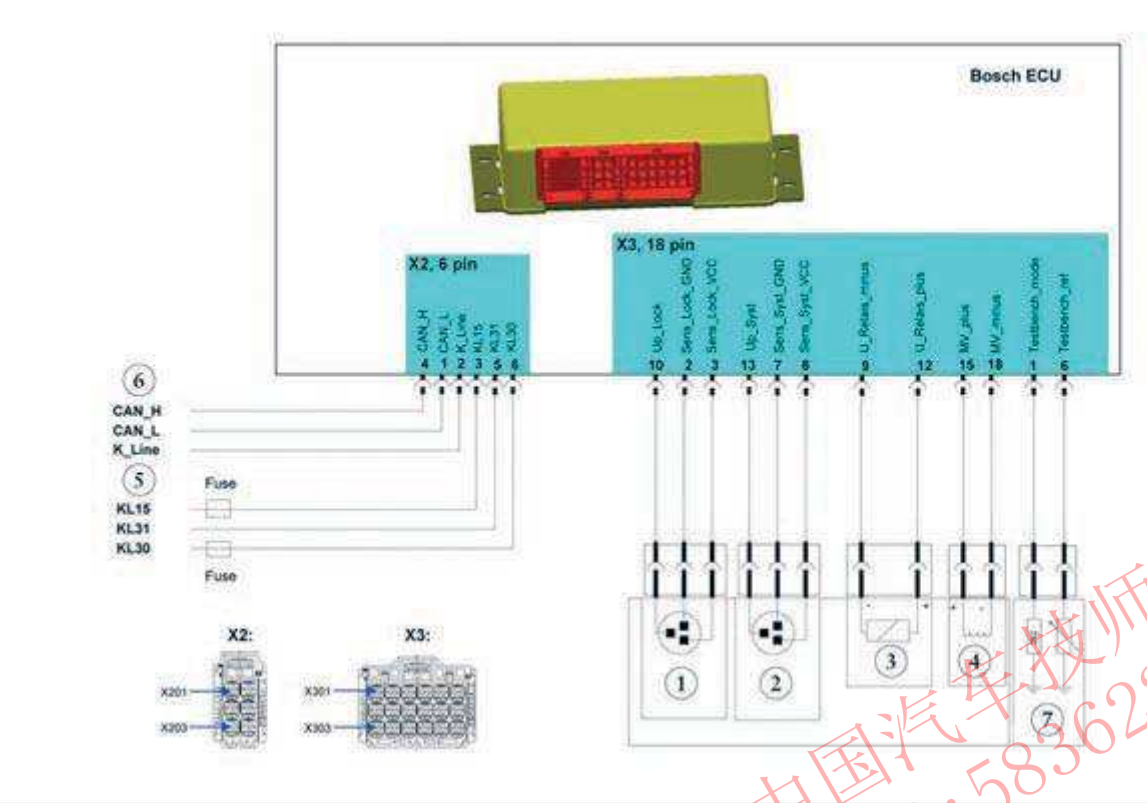


所有早期的车辆都必须根据 1362 号技术信息公告中的指示进行更新，并遵守 1363、1364 和 1365 号技术信息公告中所述的步骤。

## 功能图

该图指示机械变速箱配置中电子差速器的功能图，它使用F1系统泵及相关继电器和系统压力传感器。对于F1变速箱，系统压力信号被F1 ECU通过CAN传递到E-DIFF ECU。

型号: F430 Spider Europe - 电子差速器 (E-DIFF)



- |   |               |
|---|---------------|
| 1 | - 压力传感器 (离合器) |
| 2 | - 压力传感器 (系统)  |
| 3 | - 泵继电器        |
| 4 | - 压力控制阀       |
| 5 | - 燃油供给        |
| 6 | - 通讯接口        |
| 7 | - 诊断插座        |

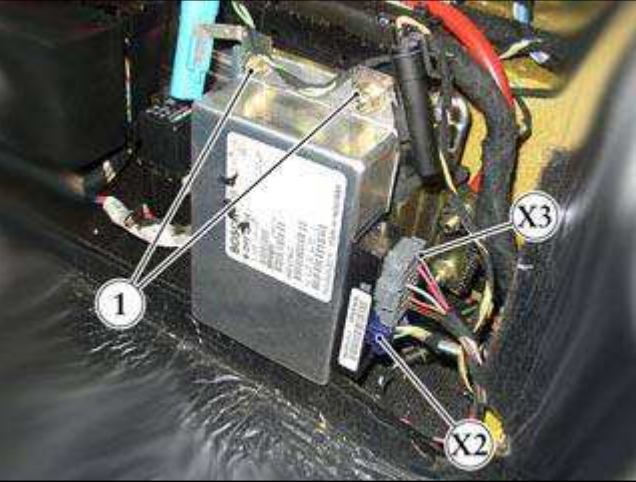
更换电子差速器 ECU

电子差速器 ECU 位于乘客舱内，驾驶员座椅后方。

➤ 拆卸乘客舱车顶饰板和垫 (🔧 M3.04).

型号: F430 Spider Europe - 电子差速器 (E-DIFF)

 拆卸左侧 ECU 盖面板。



- 从 ECU 分离 18 针插头 (X3) 和 6 针插头 (X2)。
- 松开紧固 ECU 的螺母 (1) 并将其从固定架拆卸。






● 在更换 ECU 之后，必须使用 SD-3 诊断测试仪执行自动循环。

更换 E-DIFF 压力控制阀并冲洗液压回路

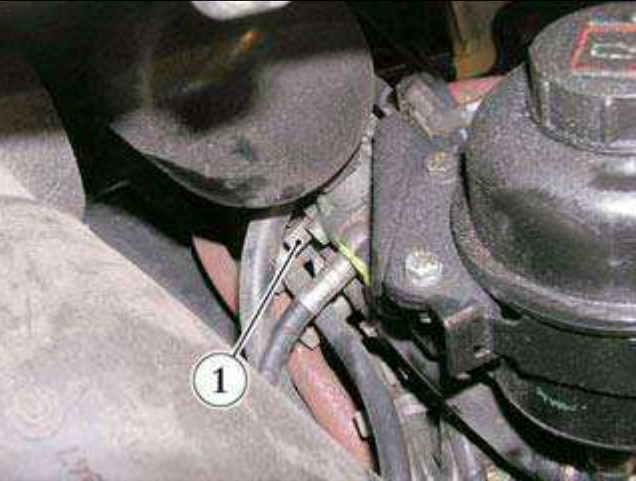


拧紧力矩		Nm	等级
旁通螺钉 - 动力单元	螺钉	3.5 Nm	C
紧固压力止回阀	阀	15 Nm	A

如果仪表板多功能显示器上的“E-DIFF”警告灯 (参见 H1.03) 已经亮起，并且使用 SD-3 测试仪可以读取故障代码 C2016/C2017，这与 E-DIFF 压力控制阀的卡滞或延迟响应有关，则应进行下列步骤：

- 拆卸后部保险杠 ( M2.04).
-  仅拆卸扩散器。
- 拆卸车身底板的后部 ( M2.12).
- 拆卸后部发动机舱护罩 ( M2.13).
-  拆卸右侧相应件。

➤ 将蓄电池主开关设置到 OFF (切断) 位置 (🔗 L2.02).



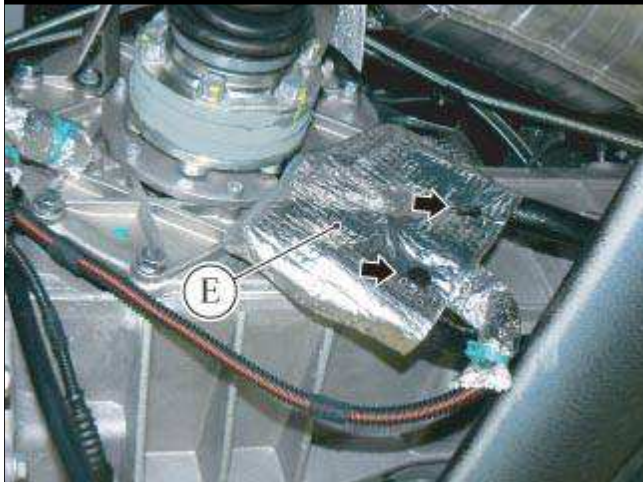
● 使用一个 8 mm 六角头扳手，转动 F1 储液罐后方的放气螺钉 (1)，排放 E-DIFF 液压系统压力。



● 一旦释放了压力，拧紧螺钉。



拧紧力矩	Nm	等级
螺钉	3.5 Nm	C



#### 新解决方案

- 拆下隔热板 (E) (分离两个夹子)。



- 从压力控制阀拆卸隔离护板。
- 使用合适的脱脂产品 (不得留下残渣) 彻底清洁阀以及输送和回流管接头周围区域。

- 使用布或纸适当保护止回阀下方的工作区。

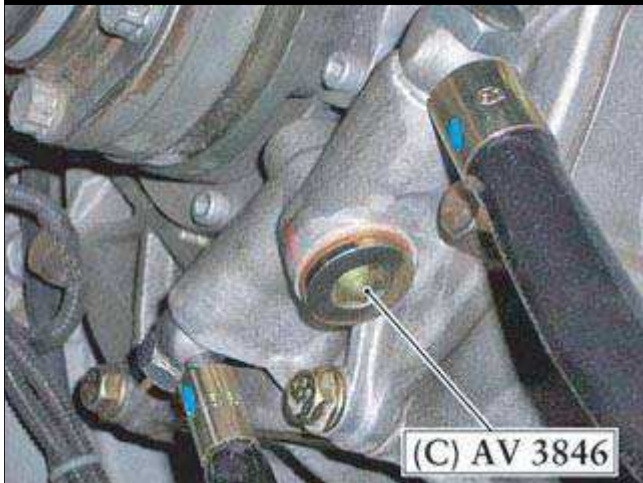


- 从压力控制阀 (2) 分离电气装置的插头，并使用一个 27 mm 扳手拆卸阀



- 使用合适的脱脂产品 (不得留下残渣) 彻底清洁阀座。

中国汽车技师俱乐部  
QQ: 585622708



在后续操作过程中，您必须小心处理干净的部件，不要让它们接触脏的部件。这样可防止不希望的污染。我们建议您使用吸水纸，而不要使用织物进行清洁，因为织物可能留下影响阀正确操作的残余物。



将盖 (C) 以及工具 (AV 3846) 提供的密封圈安装在阀座上并将其锁止。



使用合适的脱脂产品 (不得留下残渣) 彻底清洁盖及相应密封件。



从连接器模块断开回流管 (B)，并安装随 E-DIFF 系统冲洗工具 (AV 3846) 提供的龙头 (关闭) 及相应的管。



使用合适的脱脂产品 (不得留下残渣) 彻底清洁龙头和相应的管。

将蓄电池主开关设置到 ON (接通) 位置 (L2.02).

将工具管的末端放置在一个托盘上，然后将钥匙转到位置 II 以启动系统泵并增加管路压力。



当执行清洁步骤时，监视并加满油箱中的机油，以防空气进入回路。



为防止工作液受到污染，当加注/冲洗 F1 变速箱/ E - Diff 电子差速系统的液压系统时，只可使用指定的工作液（参见“A1.02 \_ 工作液和润滑油表”），并使用 1 公升的容器进行操作。若没有 1 公升的容器可供使用，则仅使用指定的工作液，并使用滤网孔径不超过 50 微米的过滤器进行过滤。。

一旦已经关闭了泵，打开工具龙头阀大约一秒钟，让机油流出。重复该操作，直到有大约 2 升的机油排出。



- 拆卸保护盖 (4) 并松开变速箱壳体左侧盖上的放气螺钉 (D) 两圈。



- 将一根透明塑料管连接至 E-DIFF 放气螺钉。
- 将管的末端浸入含有 F1 变速箱/电子差速器系统工作液的容器中并排放大约  $\frac{1}{2}$  升的油液，注意回路中的液位不要降低到低于最低液位。



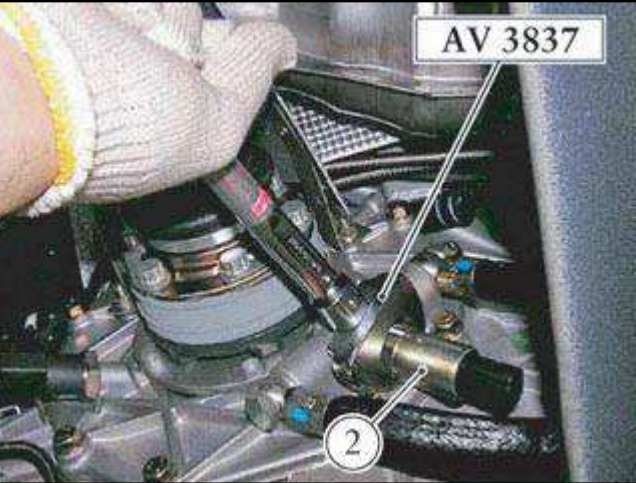
- 手动拧紧放气螺钉 (D) 并安装保护盖 (4)。

- 将点火钥匙转到 0 (停止) 位置。
- 从回流管的快速接头断开清污工具龙头阀，将回流管重新连接至连接器模块或动力单元的液压体。



- 如上所述，通过放气螺钉 (1) 降低液压系统压力。

- 在排放系统之后，拆卸工具的盖并安装新的压力止回阀，将其手动拧紧，直到齐平。
- 使用布或纸适当保护止回阀下方的工作区。



为了正确拧紧，建议在继续之前一定要复位扳手，这对于部件和系统正常工作是必要的。一听到咔哒声就立即停止。定期检查扭力扳手的校准。

- 要拧紧阀或传感器，使用接合至带有前部插入件(FACOM R.305 FROM 5-25 Nm)的扭力扳手套筒 **95973837 (AV 3837)**。
- 拧紧阀。



拧紧力矩	Nm	等级
阀	15 Nm	A

- 将电气系统插头重新安装到阀 (2) 上
- 将隔离护板重新安装到压力控制阀上，使用夹子将其锁止。





#### 新解决方案

- 与原装形式一样，重新安装隔热板 (E) 并使用两个夹子紧固。

- 按照下列顺序，使用 SD-3 测试仪的诊断设备 (单独的) 给 E-DIFF 液压系统放气：
- 将 SD-3 测试仪连接至车辆的 OBD 插座；
- 将钥匙转到位置 II；
- 选择 **E-DIFF ECU 诊断**
- 选择诊断 “**BLEEDING ON**”(排气打开)
- 起动发动机并让其怠速运转；
- 在 E-DIFF 参数环境中，检查并确认 “**锁止压力**” 大约为 **16 bar**



- 拆卸保护盖 (4) 并松开变速箱壳体左侧盖上的放气螺钉 (D) 两圈。

## 型号: F430 Spider Europe - 电子差速器 (E-DIFF)



- 将一根透明塑料管连接至 E-DIFF 放气螺钉。
- 将管的末端浸入包含 F1 变速箱 / 电子差速器系统工作液的容器中。
- 给电子差速器放气，直到排出所有空气。

- 关闭发动机并将钥匙转回到位置 II；
- 进入诊断循环并选择 “**BLEED OFF**”(排气关闭) (以断开电磁阀)；
- 将钥匙转到 0 位置 (等待多功能显示器关闭)
- 关闭并断开 SD-3 测试仪。




- 手动拧紧放气螺钉 (D) 并安装保护盖 (4)。

- 检查 “F1”变速箱系统和电子差速器中的机油油位 ([🔗 A3.15](#)).
- 进行放气，并且一旦完成，必要时加满。

- 将蓄电池主开关设置到 ON (接通) 位置 ([🔗 L2.02](#)).
- 重新安装后部发动机舱护罩 ([🔗 M2.13](#)).
- 重新安装后保险杠 ([🔗 M2.04](#)).

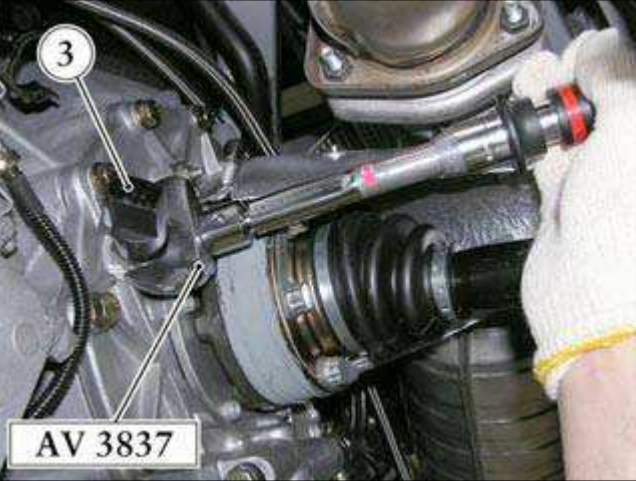
型号: F430 Spider Europe - 电子差速器 (E-DIFF)

 重新安装扩散器。

更换压力传感器




拧紧力矩		Nm	等级
紧固压力传感器	传感器	15 Nm	A



- 要拆卸压力传感器 **(3)**，遵循段落“更换 E-DIFF 压力单向阀并冲洗液压系统”中的说明。
- 为了进行装配，考虑有关控制阀的所有防护措施，以防污染危险，因为污染将影响系统的正常操作。
- 然后使用套筒 **95973837 (AV 3837)**和用于压力控制阀的合适扭力扳手拧紧传感器。



拧紧力矩		Nm	等级
传感器		15 Nm	A


- 通过通气阀进行放气。
- 检查 “F1”变速箱系统和电子差速器中的机油油位 ( **A3.15**).


更换 E-DIFF 管





拧紧力矩		Nm	等级
紧固机油输送管的加注口	加注口	20 Nm	B
紧固回流管的加注口	加注口	30 Nm	B


- 拆卸后部保险杠 ( **M2.04**).

 仅拆卸扩散器。

➤ 拆卸车身底板的后部 ( M2.12).

➤ 拆卸后部发动机舱护罩 ( M2.13).

 拆卸右侧相应件。

➤ 将蓄电池主开关设置到 OFF (切断) 位置 ( L2.02).

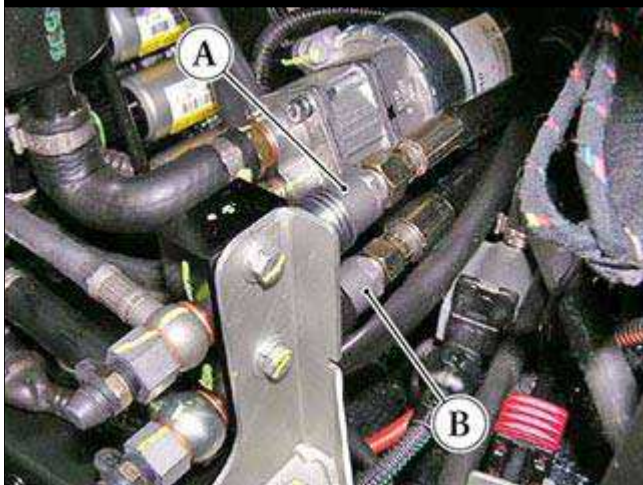


在该操作过程中，不要打开车门并且不要将钥匙转到位置 II。

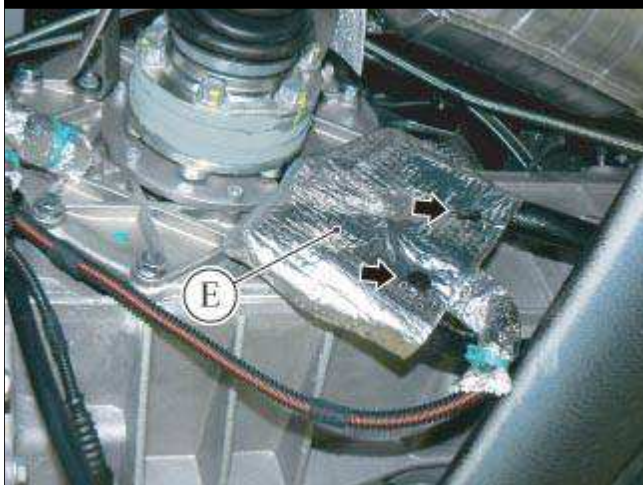
● 使用一个 8 mm 六角头扳手，转动 F1 储液罐后方的放气螺钉 (1)，排放 E-DIFF 液压系统压力。



● 一旦释放了压力，手动拧紧螺钉。

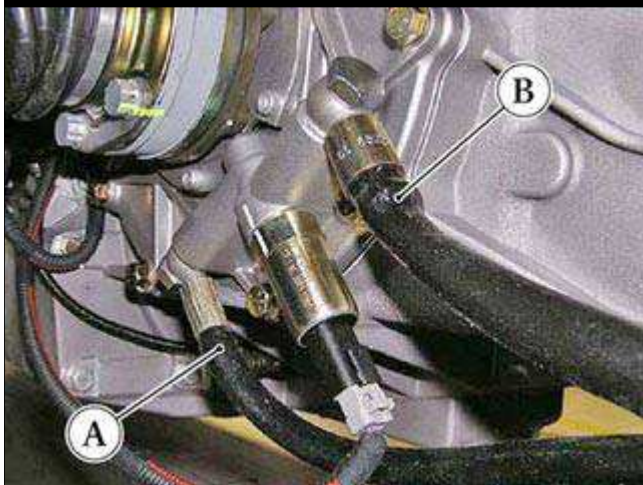


- 使用合适的脱脂剂产品 (不得留下残渣) 彻底清洁与分配器模块或动力单元 (在带有机械变速箱的车辆上) 接触的快速插头输送和回流管。
- 从分配器模块或动力单元体 (在带有机械变速箱的车辆上) 断开快速接头 E-DIFF 液压工作液输送管 (A) 和回流管 (B)。



#### 新解决方案

- 拆下隔热板 (E) (分离两个夹子)。



- 使用合适的脱脂产品 (不得留下残渣) 彻底清洁阀以及输送和回流管接头周围区域。
- 从差速器盖拆卸输送管 (A) 和回流管 (B)。

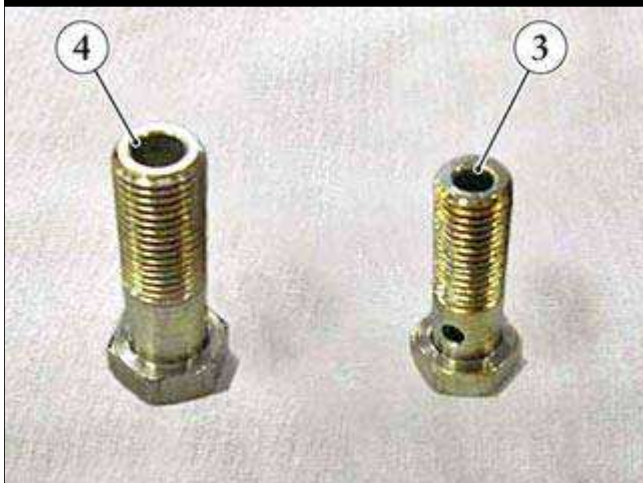


- 从固定器 U 形螺栓拆下 E-DIFF 管。

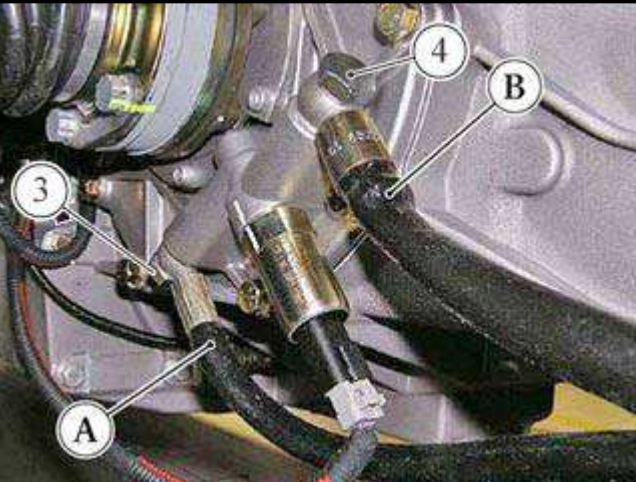
中国汽车技师俱乐部  
QQ:585622708



- 从变速箱壳体和减震器之间的间隙拉出差速器侧的 E-DIFF 管末端，并从车辆上拆下管。



- 使用合适的脱脂产品 (不得留下残渣) 彻底清洁两根管的底座。
- 使用合适的脱脂产品 (不得留下残渣) 彻底清洁输送和回流管接头 (3) 和 (4)。



在后续操作过程中，您必须小心处理干净的部件，不要让它们接触脏的部件。这样可防止不希望的污染。我们建议您使用吸水纸，而不要使用织物进行清洁，因为织物可能留下影响阀正确操作的残余物。

- 重新连接输送管 (A) 和回流管 (B)，并将新密封圈安装在管接头上 (密封圈专门为各个管接头设计)。
- 拧紧输送管 (4) 和回流管的接头 (3)。



拧紧力矩	Nm	等级
加注口	20 Nm	B
加注口	30 Nm	B



- 将新 E-DIFF 管的动力单元末端穿过变速箱壳体和减震器之间的间隙。



● 将 E-DIFF 管装入固定器 U 形螺栓。

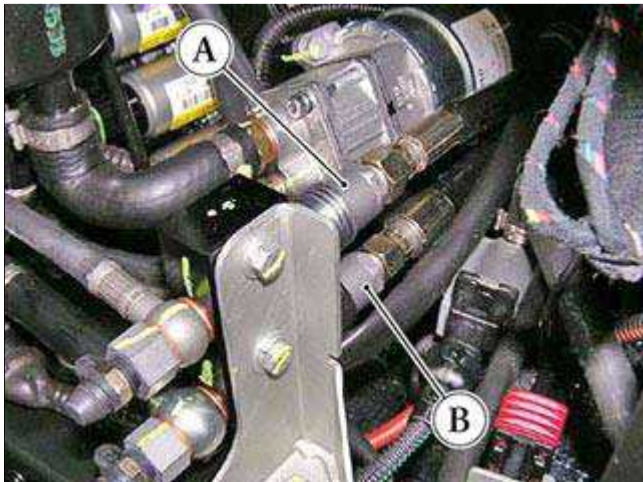


新解决方案

● 应用两个夹子，安装隔热板 (E)。

中国汽车技师俱乐部  
QQ:583622708

## 型号: F430 Spider Europe - 电子差速器 (E-DIFF)



● 将快速接头 E-DIFF 液压工作液输送管 (A) 和回流管 (B) 连接至分配器模块或动力单元体 (在带有机机械变速箱的车辆上)。

➤ 更换 E-DIFF 压力控制阀并冲洗液压回路 (🔗 [D5.02](#)).

**i** 在更换管之后，拆卸阀 (不必更换) 并冲洗液压回路。

**i** 当拆卸和重新安装时，注意不要污染阀。

中国汽车技师俱乐部  
QQ:583622708