

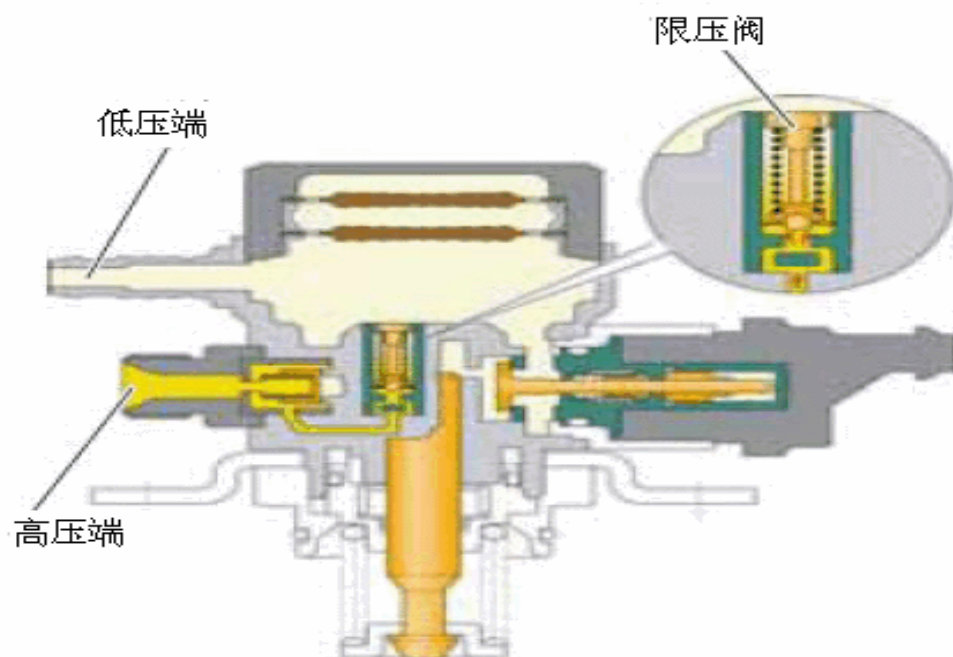
1. 4TFSI发动机控制系统概述

高压油泵

最新的第三代高压燃油泵使用在1.4L TFSI发动机上，更小的输油行程（3mm），集成在泵上的限压阀，无需来自燃油分配器的回油管。根据发动机负载，压力可在35bar到100bar之间任意调节。

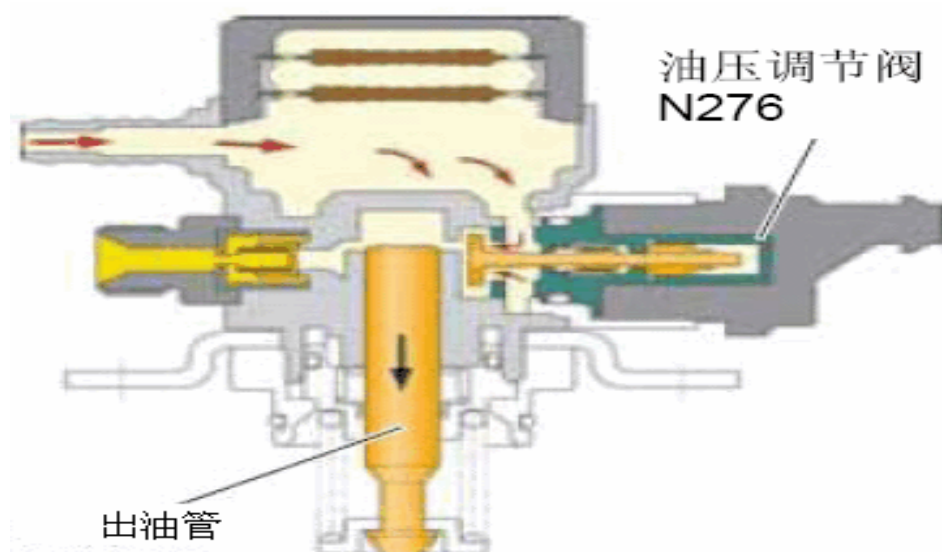
高压油泵限压阀

限压阀集成在高压燃油泵上，可以在受热膨胀或在功能故障时保护零部件不会经受到燃油的高压。这是一个弹簧按压阀，在燃油压力超140 bar时打开。当阀门打开时，燃油从高压端流入低压端。



进油行程

燃油压力调节阀N276在整个进油行程中由发动机控制单元控制。由此产生的电磁场，克服弹簧力将阀门打开。泵塞向下运动，导致在泵腔里的压力下降。结果燃油从低压端流入泵腔。



燃油再循环

为匹配实际消耗的燃油供给量，当泵塞开始向上行程时进油阀仍保持打开状态。泵塞迫使多余的燃油回流到低压端。通过集成在泵上的压力阻尼器和燃油供给管路上的限流器来平衡多余脉冲。

输油行程

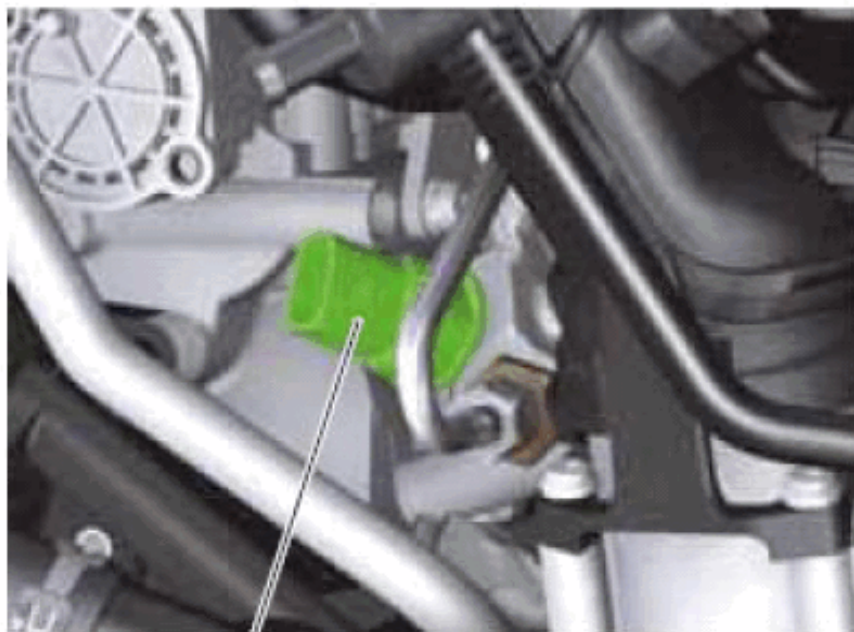
从已计算的输油行程开始，燃油压力调节阀就不再送油了。泵内升高的压力和阀门滚针弹簧的力会关闭进油阀。泵塞的向上运动在泵腔里产生高压。如果泵腔内侧压力高于燃油分配器的压力，排油阀打开。燃油被泵入燃油分配器。

故障的影响

燃油压力调节阀N276断电的时候，调节阀关闭。这意味着调节阀一旦发生故障燃油压力上升直到接近140bar时，高压燃油泵的限压阀打开。发动机管理系统使得喷油时间和高压相匹配，而且发动机转速也被限制在3000rpm。

燃油压力传感器G247

该传感器位于进气歧管的底部，在飞轮侧用螺栓固定在燃油轨道上。它测量高压燃油系统的燃油压力，并把包含这一信息的信号传递到发动机控制单元。



燃油压力传感器G247

信号的使用

发动机控制单元分析此信号，并通过燃油压力调节阀调节燃油分配管的压力。如果燃油压力传感器认知额定压力不用再调节了，那么在压缩过程中燃油压力调节阀会持续地触发并保持打开状态。这样，燃油压力下降到5bar。

信号故障的影响

如果燃油压力传感器发生故障，那么在压缩过程中燃油压力调节阀会持续地激并保持打开状态。从而燃油压力下降到5bar。因此，发动机扭矩和功率急剧降低。

打开高压燃油系统时，注意事项：

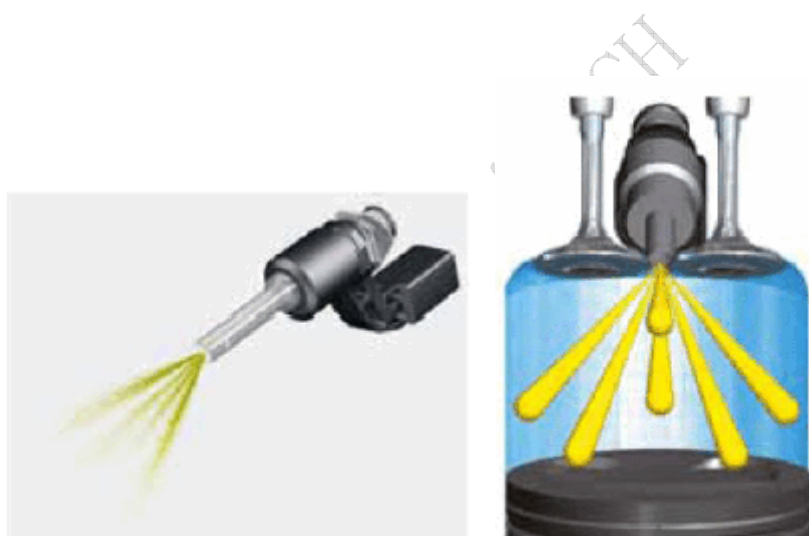
在打开高压燃油系统前必须释放压力。以前这可通过断开调节阀的插头来完成不工作的调节阀一打开，就会释放燃油压力。但是在该款发动机中，不工作时，调节阀是关闭的，意味着不能通过断开插头来降低燃油压力。请注意燃油压力因加热又一次迅速上升到140bar。

释放高压燃油的压力：

引导性故障查询——功能/部件选择——驱动装置——TSI发动机——01——有自诊断能力系统——发动机控制器功能——释放高压燃油的压力

喷油嘴N30 - N33

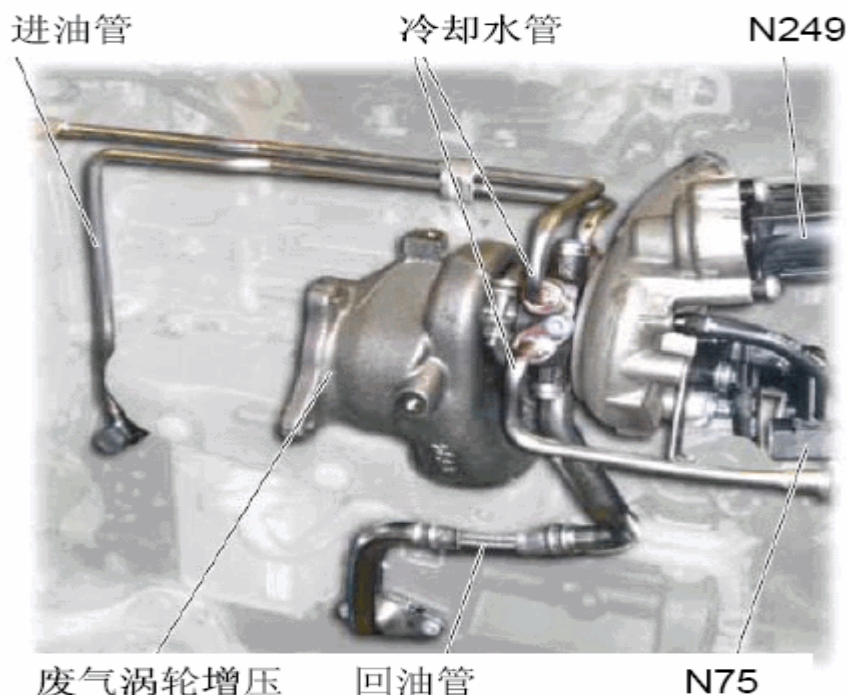
6孔高压喷嘴模式的结构，可在节气门全开时或在预热催化转化器阶段的双喷射过程中，避免油束覆盖整个活塞顶部。混和气更为合适。大大降低了碳氢化合物的排放。当发动机冷却时更少的燃油混入发动机机油中。发动机控制单元控制电磁喷嘴在12V时打开。允许最高65A的电流。允许最低2.6A的电流。



废气涡轮增压器

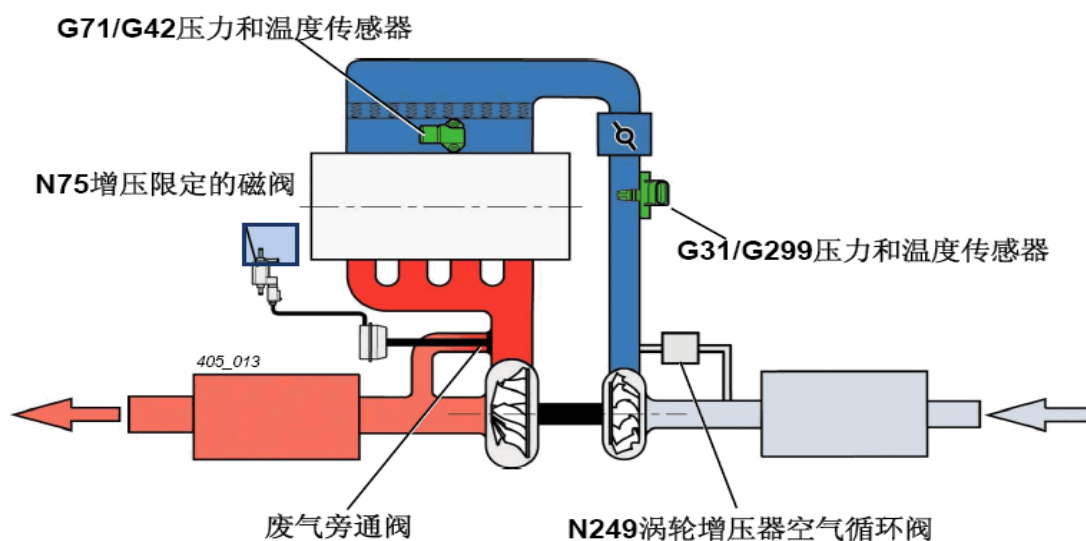
废气涡轮增压器和排气歧管构成了一个模块。涡轮增压器循环空气阀N249和控制增压压力空气阀都是独立的可更换零件。在研发阶段，发动机低转速下的良好性能方面也投入了巨大的精力。由于这个原因，涡轮叶轮和压缩机叶轮做了直径为37mm和41mm的改变，使得结构更为紧凑。

为避免废气涡轮增压器受到过热的损害，在冷却循环管路中集成了一个增压空气冷却系统。为防止热量的聚集，发动机关闭后，冷却系统的冷却液在一段设定的时间内，会继续循环。为此，冷却液循环泵V50集成在增压空气冷却系统中。通过辅助的冷却液泵继电器J496，由发动机控制单元控制。



进气系统

发动机的进气空气供给系统的结构非常紧凑。研发目标是尽可能地缩短气流路径。最终，系统无需配备空冷式增压空气冷却器和相应的增压空气管路。实际上进气歧管上直接集成了水冷式增压空气冷却器。



进气温度G299/增压压力传感器G31

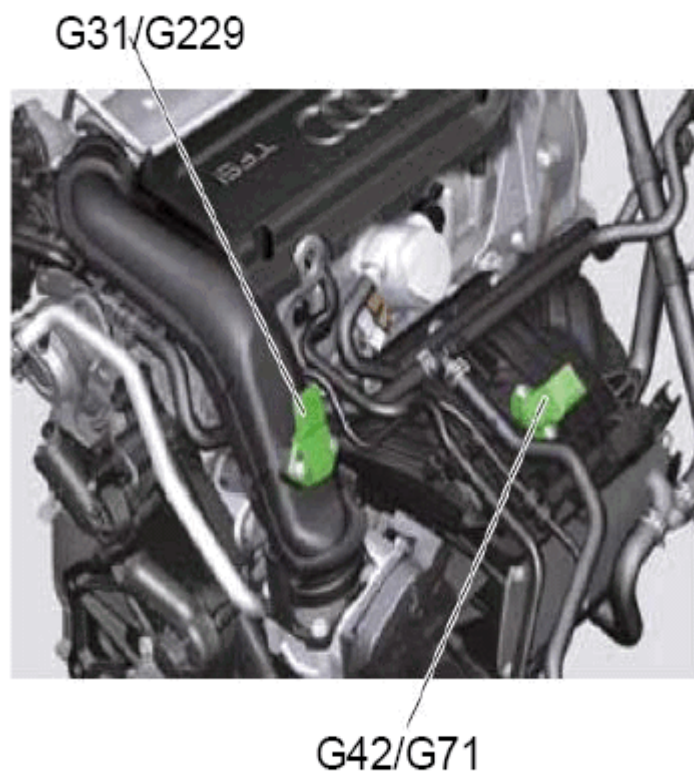
该传感器集成在节气门模块的压力管上部，在这里测量涡轮增压器下部的空气压力和温度。发动机控制系统使用来自G31的信号来调节增压压力。来自G299的信号被用来用于计算增压压力的修正值。考虑到了温度对增压气体密度的影响。用于保护零部件。如果增压空气温度超过了某一特定值，增压压力会降低。

冷却液循环水泵V50

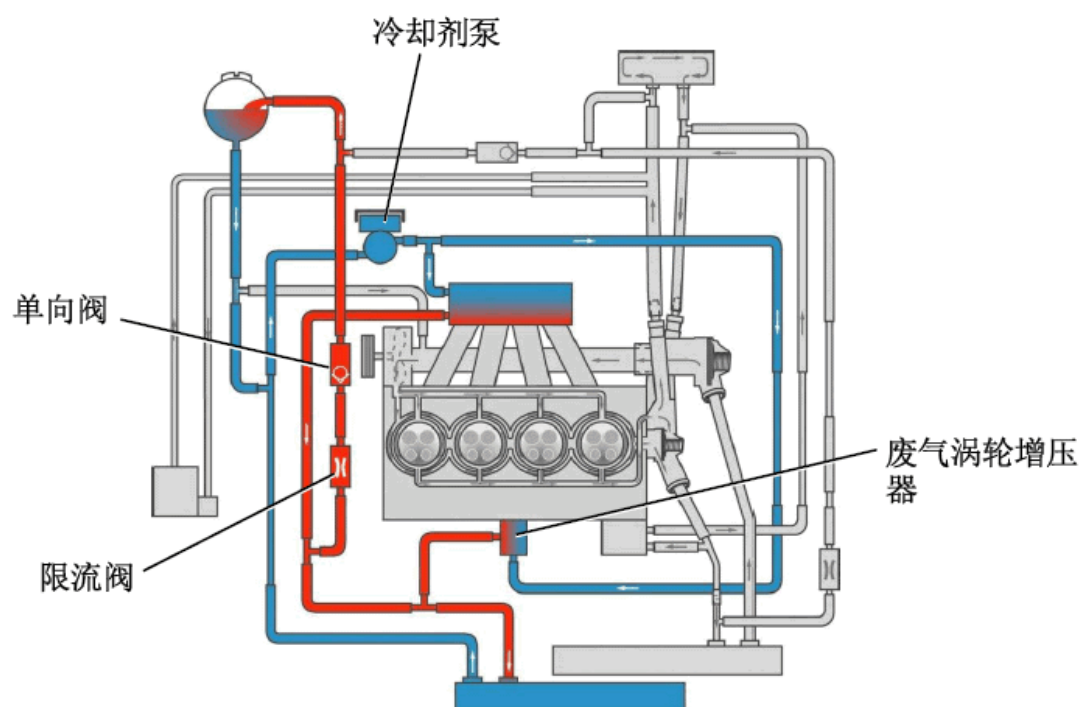
如果增压空气冷却器前部和后部的增压空气温度差别小于8℃，运转冷却液循环水泵。如果增压空气冷却器前部和后部的增压空气温度差别小于2℃，说明冷却液循环泵出现了故障。排气警示灯K83打开。

传感器

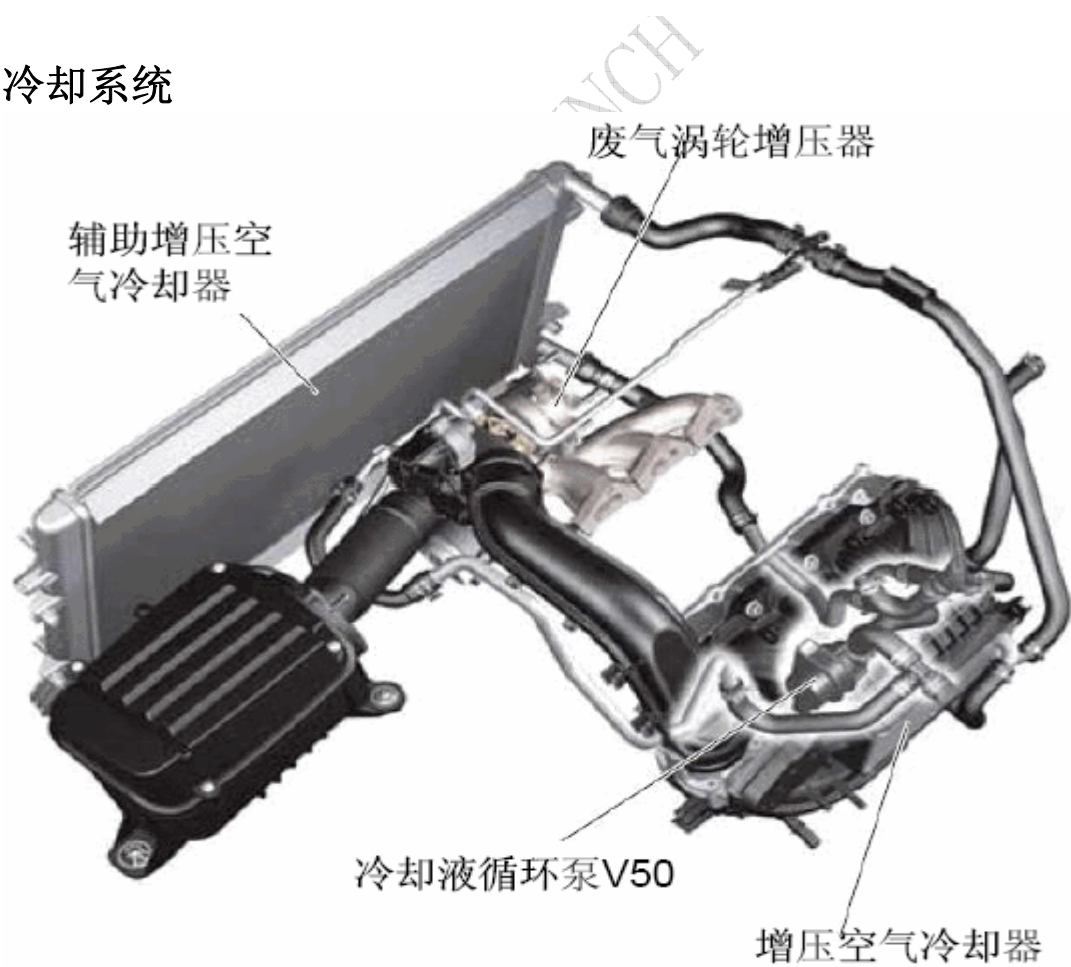
进气温度/压力传感器G42/G71这两个传感器（类似G31/G299）集成在增压空气冷却器的进气歧管下部，在这里测量涡轮增压器下部的空气压力和温度。来自传感器的信号用于计算空气流量，以确定发动机转速。在增压空气冷却器下部的测量点，经测量和计算的空气流量与发动机实际使用的空气流量相同。



增压空气冷却器



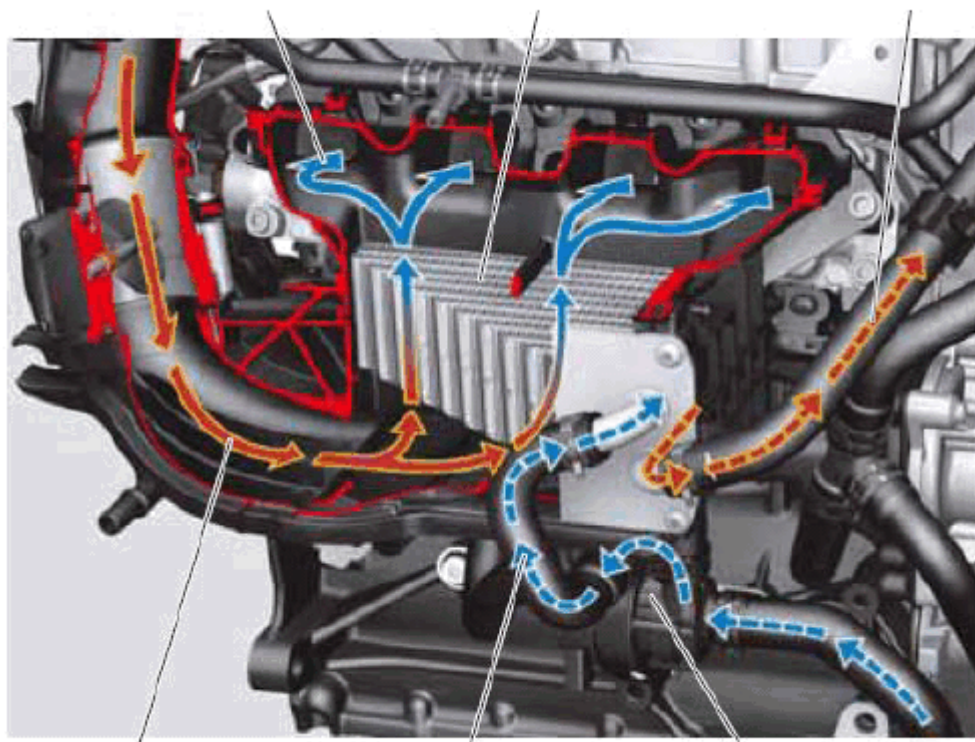
冷却系统



增压空气冷却器

热空气流过这些铝片，并把热量传递到铝片上。接着这些铝片将吸收到的热量传递给冷却液。然后经加热的冷却液被泵到增压空气系统的辅助冷却器，在那里得到冷却。

经冷却的增压空气 废气涡轮增压器 冷却液回流管



经加热的增压空气 冷却液供给管路 冷却液循环泵V50

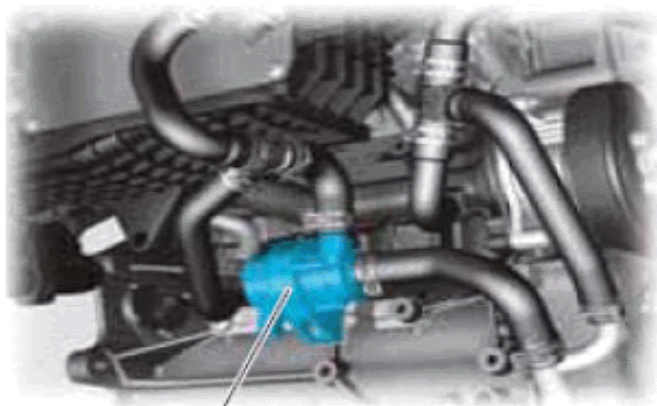
拆卸与安装

安装增压空气冷却器到进气歧管，并用六个螺栓固定。在增压空气冷却器的背面有一个密封条。它用于密封增压空气冷却器和进气歧管，同时支撑进气空气冷却器。

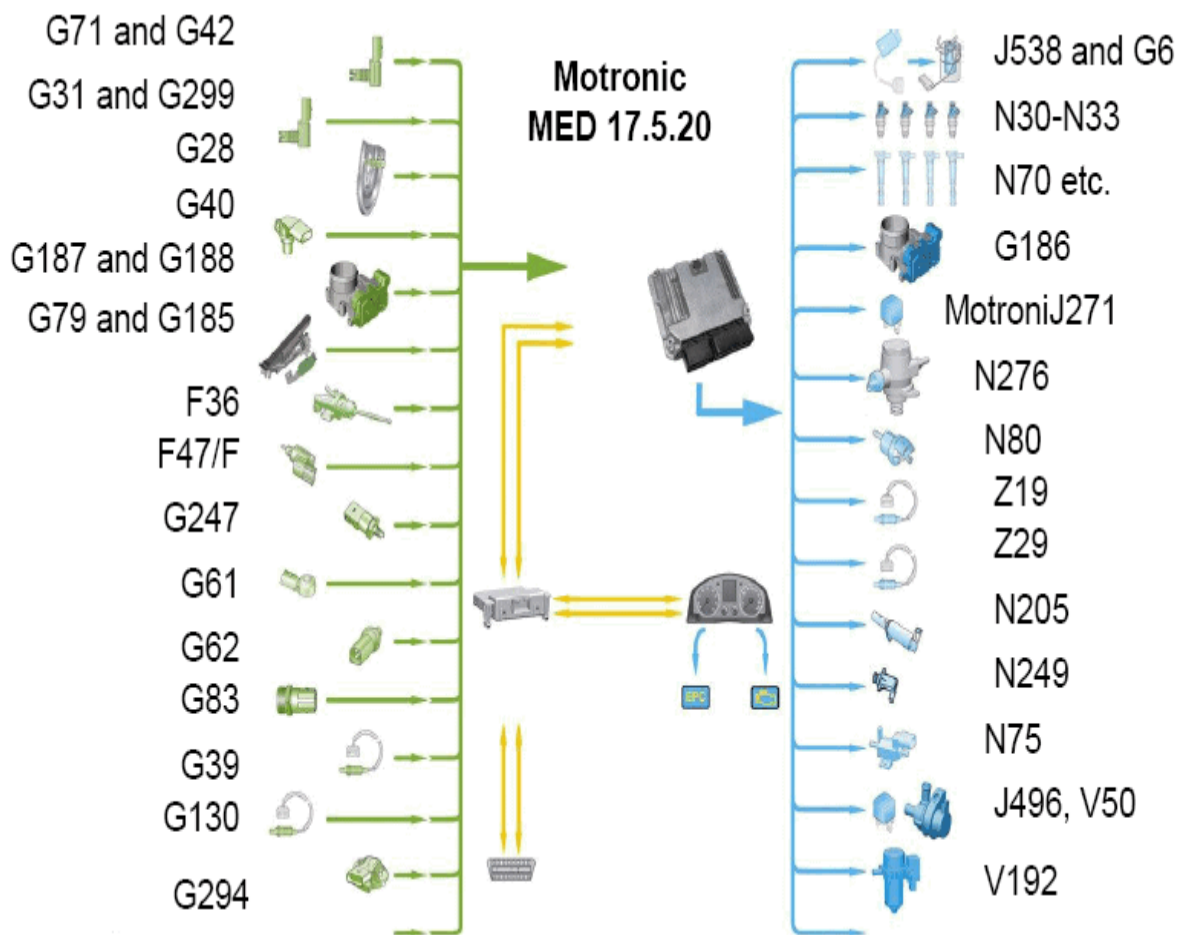
冷却液循环泵

冷却液循环泵把冷却液从汽车前端的辅助冷却器中输送至增压空气冷却器和废气涡轮增压器中。该泵在下列条件下开始工作：

在发动机每次启动后的短时间内，在发动机扭矩达到约100Nm以上。在进气歧管的增压空气温度达到50℃以上。当增压空气冷却器前部和后部的增压空气温度差别小于8℃时当发动机运行时每120秒工作10秒，以避免燃烧积炭。根据发动机综合特性曲线而定，在发动机关闭后工作0-480秒，以避免过热而使废气涡轮增压器形成气孔。



V50



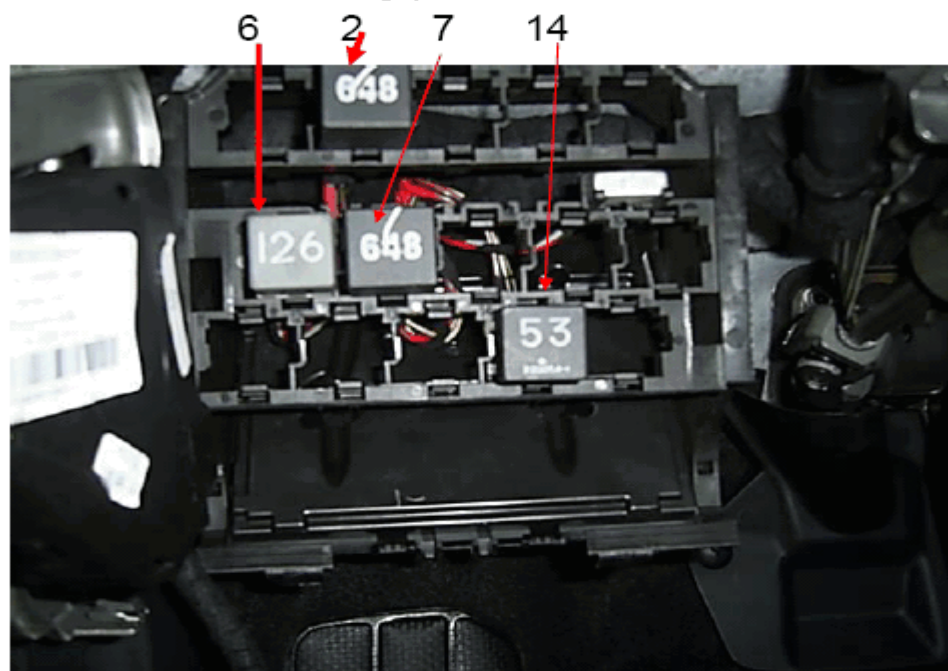
发动机控制单元MED17.5.20

在启动阶段,使用高压分层启动状态。燃油喷射压力在点火前瞬间达到60bar。启后启用约20秒的均质喷射模式。在这一模式中,尽可能快地加热催化转化器,使其到工作温度。在发动机正常运行阶段,通过单一喷射脉冲,燃油在进气门打开时喷入实现空燃比 $\gamma=1$ 的油气混和物。只有在发动机高负载和高转速时,才会稍微加浓和气。



继电器位置

2—起动继电器 (DSG), 6—空调压缩机继电器, 7—Motronic继电器, 14—X继电器



循环水泵继电器V50

