

轿车 动力系统
4缸汽油发动机
新 **M271 EVO**
学员培训教材

目录

1	情况介绍	1
1.1	欢迎	1
1.2	时间安排	1
1.3	培训课学习目标	1
1.4	培训课共识	1
1.5	电子培训的问题	2
2	M271 EVO 的新特性	3
2.1	全新 271 EVO 发动机	3
2.2	M271 EVO 改进的凸轮轴调节器	5
2.3	M271 EVO 低噪音链条传动	7
2.4	M271 EVO 可调机油泵	10
2.5	M271 EVO 直接喷射	11
2.6	M271 EVO 涡轮增压器	13
2.7	M271 EVO 热量管理和冷却回路	15
3	理论 – M271 EVO 低压和高压燃油系统	17
3.1	W204 低压和高压燃油系统	17
3.2	W204 中的燃油系统	17
3.3	理论 - W204 低压燃油系统	19
3.4	M271 EVO 高压燃油系统	21
3.5	M271 EVO 高压泵	22
3.6	理论 - M271 EVO 高压系统	26
3.7	理论相关的结论介绍- M271 EVO 低压和高压燃油系统	27
4	实践 – M271 EVO 低压和高压燃油系统	28
4.1	实践 – 测试 M271 EVO 低压和高压燃油系统	28
4.2	实践 - 测试 W204 中的低压燃油系统	28
4.3	实践 - 测试 M271 EVO 高压燃油系统	31
4.4	实践相关的结论介绍 - W204 低压燃油系统和 M271 EVO 高压系统	32
5	理论 - M271 EVO 增压空气系统和二次空气喷射系统	33
5.1	增压空气系统和二次空气喷射系统	33
5.2	M271 EVO 增压空气系统	33
5.3	M271 EVO 增压压力控制	35
5.4	理论 - M271 EVO 增压空气系统	37
5.5	M271 EVO 二次空气喷射系统	39

5.6	理论 - M271 EVO 二次空气喷射系统	40
5.7	理论相关的结论介绍 - M271 EVO 增压空气系统和二次空气喷射系统	41
6	实践 - M271 EVO 增压空气系统和二次空气喷射系统	42
6.1	实践 - 测试 M271 EVO 增压空气系统和二次空气喷射系统	42
6.2	实践 - 测试 M271 EVO 增压空气系统	42
6.3	实践 - 测试 M271 EVO 二次空气系统	44
6.4	理论相关的结论介绍 - M271 EVO 增压空气系统和二次空气喷射系统	45
7	实践 - M271 EVO 旋转风门调节	46
7.1	旋转风门调节	46
7.2	M271 EVO 中的旋转风门调节	46
7.3	实践 - 测试 M271 EVO 中的旋转风门调节	47
7.4	实践相关的结论介绍 - M271 EVO 旋转风门调节	48
8	实践 - M271 EVO 散热器百页窗	49
8.1	实践 - M271 EVO 散热器百页窗	49
8.2	M271 EVO 散热器百页窗	49
8.3	实践 - 测试 M271 EVO 散热器百页窗	50
8.4	实践相关的结论介绍 - M271 EVO 散热器百页窗	51
9	最终测试	52
9.1	最终测试展示	53
9.2	最终测试	53
10	结论	54
10.1	结论	54



2 M271 EVO 的新特性

2.1 全新 271 EVO 发动机



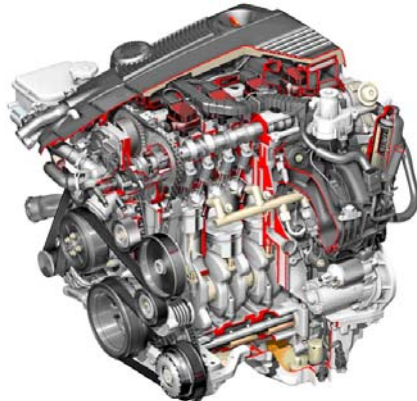
271 EVO 发动机
TT_00_00_000546_FA

在本培训单元中，您将获得有关271 EVO发动机的新特性和更改信息。

最近几年中，梅赛德斯-奔驰内部名称为M271的4缸火花点燃式发动机在C级、E级、CLK和SLK敞篷跑车等车辆中都有卓越的表现。

M271 EVO这款四缸发动机充分体现了梅赛德斯-奔驰近年来所倡导的量产车小型化理念。

虽然以采取措施减少油耗为重点，但同时也提高了动力性能和扭矩值。



发动机 271 剖面图
TT_01_10_000537_FA

2.1.1 M271 EVO 发动机的新特性

M271 EVO 的特性包括：

- 改进的凸轮轴调节器
- 低噪音链条传动
- 可调机油泵
- 直接喷射
- 热量管理
- 废气涡轮增压

2.1.2 开发目标

保持1.8升排量不变的情况下重新设计发动机的焦点目标在于：

- 减少油耗
- 在保持使用 95 RON 燃油不变的情况下，提升发动机性能，将最大功率从 135 千瓦提高到 150 千瓦（提高了 11%）
- 将最大扭矩从 250 牛顿米提高到 310 牛顿米（提高了 24%），从而也让客户体验到更多的驾驶乐趣
- 满足 EU5 法规
- 优化/标准化部件和装配工作流程
- 调整发动机机械部件以适应提升的机械负荷和热负荷，并且改善摩擦特性
- 改进前代装备出色的 NVH 特性

2.1.3 NVH 最优化（噪音和振动最优化）

通过众多开发步骤改进了M271 EVO发动机的噪音特性。根据前代发动机的经验以及发动机早期开发阶段中的计算机模拟，对与声学有关的部件做了进一步改进。

燃油喷射系统从进气口喷射改为直接喷射要求喷油器和高压部件的连接极度精密。

另一项减少“喷油器发出滴答声”和改善发动机噪音的措施是一个外形经过重新设计的护盖，它安装了具有声学效果的隔音材料。

M271 EVO的充气概念已从机械增压器变为废气涡轮增压。因此，进气道进行了彻底改装，噪音排放得到进一步改善。

涡轮增压器特有的噪音，如“脉动啸声”和“充气啸声”，都可利用专门改进的增压器减音器解决。

改为齿形滚子链后，发动机的正时传动在噪音特性方面得到了明显改进。

通过采用前代装备中的滚子链，尤其通过使用最新开发的链条，显著降低了兰彻斯特链条传动的噪音等级。链条的公差和链节轮廓经过改进后适应了兰彻斯特传动高减噪要求。通过优化链条传动布置，获得了更多的改进。

通过对机油盘和手动变速箱进行结构改进，进一步改善了噪音排放。

因此，与前代装备相比，M271 EVO显著降低了全负荷极限范围内的噪音等级。作为典型的涡轮增压发动机，它只在转速超过2000转每分后扭矩激增时工作声才会提高。与前代装备相比，在减速模式下，总噪音等级则进一步降低。

这将使M271 EVO能够满足未来车辆对舒适性增加的要求。

2.2 M271 EVO 改进的凸轮轴调节器

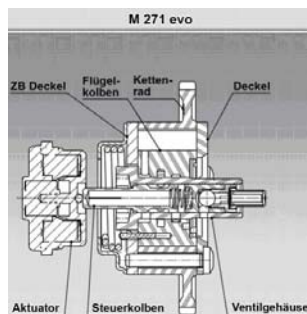
2.2.1 作用

运行更快的凸轮轴调节器可以连续可变地调节正时。

2.2.2 设计

用于调节进排气锻造凸轮轴的调节器经过优化，设计为滑片型调节器。该调节器的重量更轻，调节速度比以前快了两倍。

凸轮轴调节器为液压摆动传动装置。40°的曲轴转角调节角度 - 相当于调节器（排气）处20°的实际角度 - 是由四个工作腔来完成的。凸轮轴扭矩通过这四个腔支持。



M271 EVO 凸轮轴调节器
TT_05_20_000618_FA

2.2.3 功能

当发动机关闭时，弹簧储能销将凸轮轴调节器锁止在其基本位置。这样可防止发动机启动时调节器的非受控运动。中央阀被设计成一个比例阀，并且分别与调节器两个工作腔中的每一个相连。一个工作腔连至机油泵，一个连至回流管路。

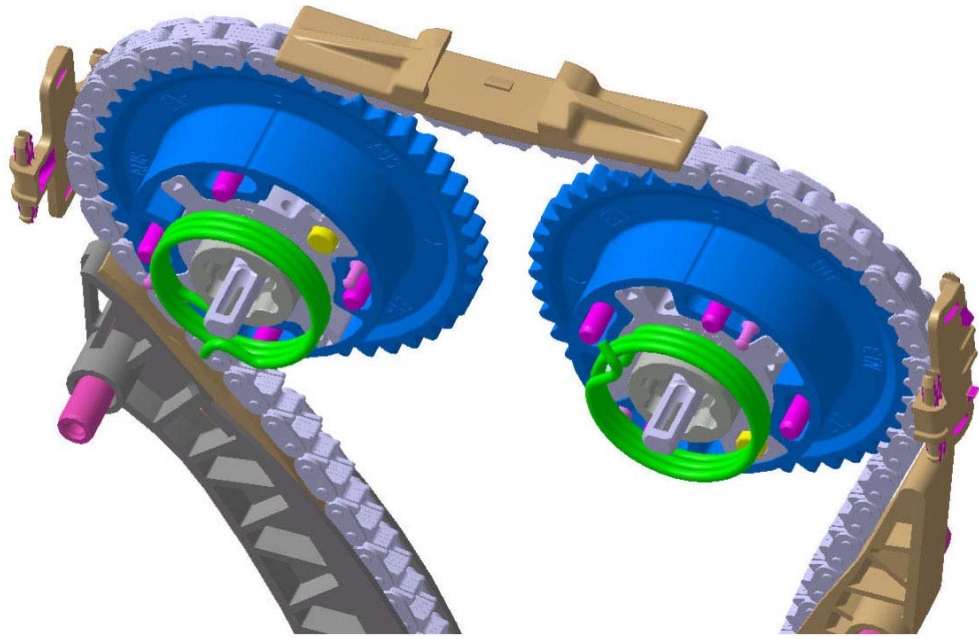
通过对前代凸轮轴调节器的进一步开发，重量降低了34%，调节速度增加了。此项改进可通过引入一个中央单向阀实现，从而降低了液压比扭矩。

凸轮轴调节策略

最大调节范围达到了70°曲轴转角（进气30°曲轴转角/排气40°曲轴转角）。在部分负荷范围内，内部废气循环率可达约20%，使得最大耗油量减少8-10%。

精确的设定点调节及最窄的凸轮轴峰谷值是遵从发动机点火不良限制所需间隔的先决条件。对此特别关注的是调节液压促动的凸轮轴定位器及其位置控制。

其结果是曲轴转角范围控制稳定性小于 $\pm 1.5^\circ$ 。在大部分节气门开启范围内，调节选项 - 包括所述的扫气模式（反转模式） - 有效减少耗油量和排放。



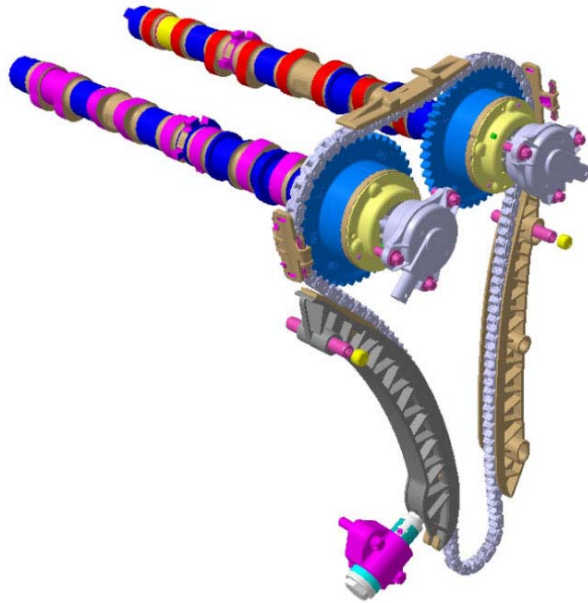
M271 EVO 进气和排气凸轮轴调节器
TT_05_20_000619_FA

2.3 M271 EVO 低噪音链条传动

众多改变使得链条传动产生的噪音显著降低。

2.3.1 设计

新型齿形链节发动机正时链的滑轨较长，具备更好的导向作用。这种改进的导向作用可防止发动机正时链振动。



M271 EVO 链条传动
TT_05_10_000539_FA

2.3.2 功能

由曲轴驱动的新型主正时链驱动两根凸轮轴。



M271 EVO 链条张紧器

使用新型棘爪式链条张紧器张紧M271 EVO的主正时链。

此类链条张紧器一旦已取下，不得重复使用。

重新安装使用曾完全松开的链条张紧器，可能会导致发动机损坏。

在安装新的链条张紧器之前，必须先阅读维修间资料系统中的维修说明。



M271 EVO 棘爪式链条张紧器
TT_05_10_000640_FA

2.3.3 M271 EVO 兰彻斯特平衡器

作用

兰彻斯特平衡器安装在曲轴箱下方；它可对4缸发动机因设计原因而出现的二阶自由惯性力进行补偿。

设计

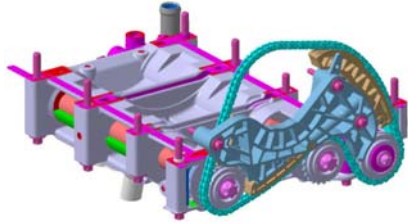
如其前代装备一样，气缸曲轴箱也由压铸铝制成。采用铸铁衬套的缸套经过精密珩磨进一步降低了摩擦。

与前代发动机一样，仍然使用卧式单件式压铸铝兰彻斯特壳体，以及单个无衬套的滑动轴承。

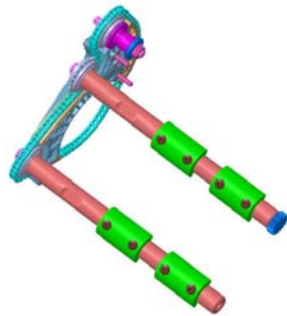
“组合式”兰彻斯特轴的使用提高了成本效益。因此，将两根碳钢管轴（代替之前使用的锻造轴）插入兰彻斯特壳体的曲轴通道，不平衡质量部分则被固定到轴上。不平衡质量部分的前端同时可用于在铝制壳体内进行定位和提供轴向支撑。平衡轴用三个巴氏合金轴承支撑。与前代装备相比，不平衡质量区域内较小的轴承直径能够显著减少摩擦。

曲轴与前代发动机一样，采用铸造曲轴，有八个平衡重。





M271 EVO 兰彻斯特平衡器
TT_03_30_000540_FA



M271 EVO 兰彻斯特轴
TT_03_30_000541_FA

功能

具有以下优点：

- 通过将不平衡轴颈直径减半，节约燃油消耗量：高动态剪切力令摩擦减少，特别是兰彻斯特转动速度非常快（高达 13,000 转每分），因此使摩擦显著下降
- 简化的系统和部件减少了成本费用：更小且统一的轴承直径（“刚性轴”）降低了制造和组装成本。可以省略组装整体锻造轴所需的驱动端保护罩（不平衡质量的直径），包括装配工作和螺纹连接
- 采用工艺精细的轴承座和空心轴（代替锻造轴）而减轻了重量
- 兰彻斯特壳体内直接驱动和部分整合的可调叶片式机油泵
- 与 M271 量产装备兼容

2.4 M271 EVO 可调机油泵

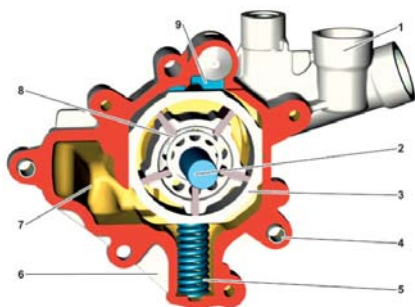
2.4.1 作用

可调叶片式机油泵根据所需的机油压力提供必要的机油量。

2.4.2 设计

可调叶片式机油泵通过凸缘安装在兰彻斯特壳体的后轴承座前端。进气侧平衡轴通过一对齿轮驱动机油泵。

此时的机油泵驱动为下传动。



M271 EVO 可调机油泵
TT_18_10_000622_FA

1	至曲轴箱的加压出油口	6	机油泵壳体
2	输入轴	7	进气道
3	定位环	8	滑片
4	安装套筒	9	调速油道
5	定位环弹簧		

2.4.3 功能

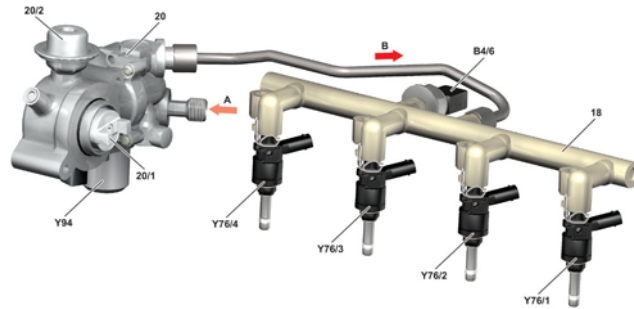
调节通过机油泵的新油侧进行。从主油道流出的调速机油进入调速油腔。此时的机油将压向叶轮泵的弹簧储能定位环。如果主油道内的机油压力到达规定的压力，定位环将克服弹簧力移动。这样减少了滑片的偏心距。

因而减少了机油泵的有效尺寸，进而减小了泵容积。因此，机油压力不会进一步增加。

2.5 M271 EVO 直接喷射

2.5.1 作用

与前代发动机相比，直接喷射可提高压缩比，因此效率更高。燃料分配均匀且成分配比理想；燃油喷射压力最高可达140巴。

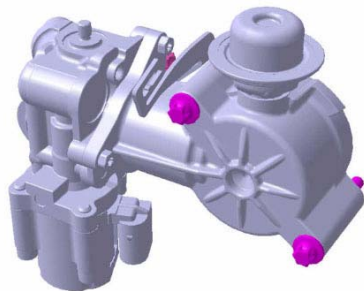


M271 EVO 直接喷射
TT_07_70_000548_FA

18	油轨	Y76/3	3缸喷油器
20	高压燃油泵	Y76/4	4缸喷油器
20/1	驱动器（驱动装置）	Y94	油量控制阀
B4/6	油轨压力传感器	A	来自油箱的燃油供给（燃油低压）
Y76/1	1缸喷油器	B	至油轨的燃油供给（燃油高压）
Y76/2	2缸喷油器		

2.5.2 设计

单级柱塞泵作为高压泵使用。燃油经由高压油轨注入各喷油器，成30度角喷入燃烧室。



M271 EVO 高压泵
TT_07_70_000544_FA

2.5.3 功能

为这类直接喷射设计的燃烧系统根据燃烧稳定性（稳固性）和高比输出功率（83千瓦/升）进行开发。

电磁阀喷油器的构造角位置要求有额外的喷射倾角，以防缸壁（包括进气门涂层）上出现沉积物。

喷油器的每个喷嘴均针对穿透深度、均质化能力和油滴大小等进行了开发，并且经过改进以适应气缸的内部压力状态和充气运动。这也影响汽油的稀释以及炭黑生成。

在此方面，进行了关于喷射形状和喷射方案的采用多孔喷油器的深入研究。最成功之处在于采用了高燃烧稳定性和最低排气及微粒排放的类型。

通过使用加大了扰流的进气口，能够提高燃烧速率，避免在冷启动后壁上出现任何沉积物。

为了防止喷射的油流直接被燃烧室壁弹回，对不同的活塞燃烧腔形式进行了深入研究；这样可在排放、机油稀释和耗油量之间提供最佳折中方案。因此，黑烟值在宽泛的特性图谱范围内均低于0.1的烟尘指数。安装了具有致偏谐振腔边缘和高容纳油流能力的活塞结构，改善了火花塞区域内混合气的气流导向（如冷启动）。

2.6 M271 EVO 涡轮增压器

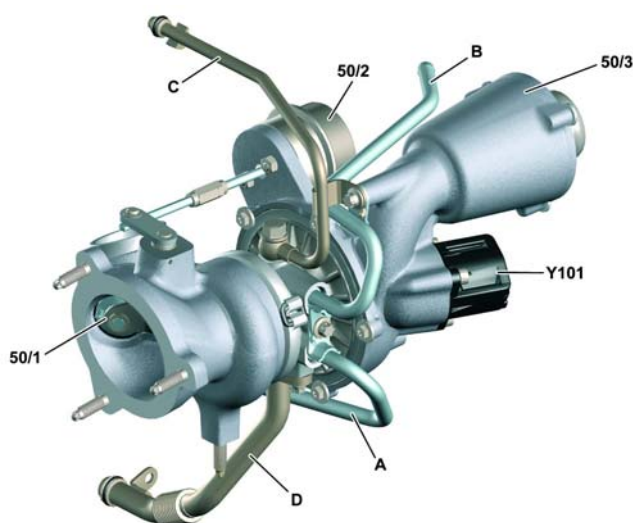
2.6.1 作用

涡轮增压器产生要求的增压压力0.7-1.2巴。

2.6.2 设计

涡轮增压器的设计可承受1050 °C的高温，被焊接到带双管LSI排气歧管的发动机排气侧。

轴承壳体用水冷却，涡轮轴与发动机油回路相连。



M271 EVO 涡轮增压器
TT_14_10_000547_FA

50/1	增压压力控制阀门	A	冷却液供液管路
50/2	增压压力控制阀门真空组件	B	冷却液回流管路
50/3	消音器	C	发动机供油管路
Y101	分流空气转换阀		发动机回油管路

2.6.3 功能

所选择的过压控制系统可以产生一个基础的增压压力。这相当于一个储压器，并且改善了动态特性。

涡轮增压器控制

根据图谱和负荷调节的增压压力通过促动增压真空室实现。此增压真空室靠弹簧力固定在其基本位置。废气旁通阀关闭。

弹簧可承受约300毫巴的增压压力。真空室通过增压压力传感器Y31/5进行调节。它由发动机控制单元促动。

为此，发动机控制单元分析以下发动机管理的传感器和功能：

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • 增压空气温度 • 增压压力 • 进气压力 • 来自驾驶员的加载要求 • 发动机转速 • 防爆震控制系统 • 过热保护 | <ul style="list-style-type: none"> • 增压空气温度传感器（B17/8） • 节气门的压力传感器上游（B28/6） • 压缩机轮的压力传感器上游（B28/15） • 油门踏板传感器（B37） • 曲轴霍尔传感器（B70） • 变速箱过载保护 |
|--|---|

减速空气

在开始减速后，由于轴、压缩机轮和涡轮叶轮的质量惯性，涡轮增压器需继续旋转一会儿。当节气门执行元件（M16/6）迅速关闭时，会导致增压压力冲击波流回到涡轮增压器。该增压压力冲击波可能会对压缩机泵轮产生低的卸载率和高增压比，这将导致增压器泵送（短啸声和机械应力）。开启排气阀可防止此冲击波因快速卸压进入进气道。

如果ME-SFI [ME]控制单元检测到由负荷向减速模式过渡，将促动旁通空气转换阀。旁通空气转换阀随即开启旁通管。增压压力则经由旁通管供给压缩机泵轮的进气侧，使增压压力降低。

在增压模式下，整合弹簧关闭旁通空气转换阀。另外，由于阀活塞处的压力状况相同，增压压力也会经由小孔传给阀膜片的后侧。因此，阀门保持关闭。

与压缩机增压相比的优点

与机械增压器相比，废气涡轮增压具有运行能耗降低、重量轻、噪音低等优点。



遵守涡轮增压器的密封说明

固定歧管的螺母必须由内向外拧紧至最大扭矩15牛顿米。此后必须再次拧紧，最大扭矩仍为15牛顿米。

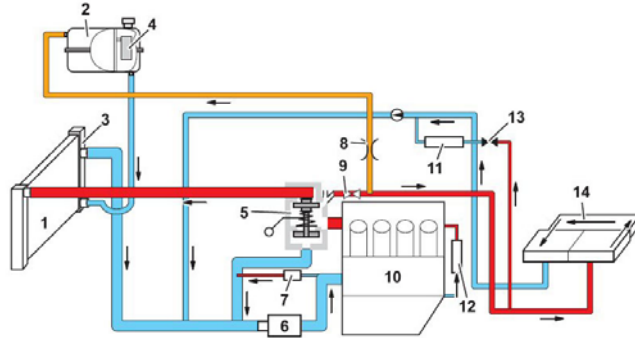
这可确保排气歧管在气缸盖的密封表面处展开。

2.7 M271 EVO 热量管理和冷却回路

2.7.1 作用

热量管理的作用在于根据需要利用图谱控制的双盘节温器来调节冷却液回路。

2.7.2 设计

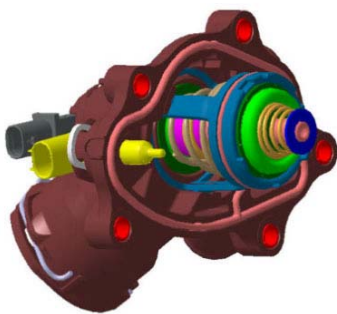


M271 EVO 冷却回路
TT_20_00_000549_FA

1	散热器	8	节流阀
2	膨胀水箱	9	切断阀
3	变速箱油冷却器	10	曲轴箱
4	硅酸盐凝胶罐	11	风挡玻璃清洗液加热器
5	具备三盘功能的双盘节温器	12	发动机油冷却器
6	冷却液泵	13	双阀
7	涡轮增压器	14	加热器热交换器

与量产发动机所用的冷却液回路及其单盘节温器相比，电子控制的具备三盘功能的双盘节温器可确保M271 EVO中图谱控制的预热控制。

2.7.3 功能



M271 EVO 双盘节温器
TT_20_10_000550_FA

规定的冷却液温度根据需要经由双盘节温器进行调节。同时提高部分负荷下的机油和发动机温度会减少摩擦力。

2.7 M271 EVO热量管理和冷却回路

通过显著降低高负荷范围内的发动机温度可获得最佳的发动机效率。在冷启动过程中关闭特性图谱节温器和加热器切断阀，可使冷却液回路停止工作。

冷却液停止流过气缸盖。这样在预热阶段系统使燃烧室能够快速升温。

双盘节温器控制策略

如果冷却液达到80 °C，节温器将开启旁通回路。

在温度为105 °C的部分负荷范围内，节温器也会开启和打开冷却液沿车辆散热器方向的通路。

在全负荷或高负荷期间，冷却液温度分阶段降至90 °C或80 °C。

在冷启动和驾驶员请求加热时，通过开启加热切断阀来取消“不循环回路”。切断阀开启时，可提供80 °C的全流量进行加热。这可确保为客户提供最适宜的加热舒适性。

当负荷要求增加和/或转速提高时，“不循环回路”状态可通过短暂电加热蜡筒结束。基于安全理由，节温器和加热切断阀在转速超过4000转每分时（如节温器中的电加热器筒失效时）中止工作。加热切断阀在未通电时开启。

3 理论 - M271 EVO 低压和高压燃油系统

3.1 W204 低压和高压燃油系统

在本培训单元中，您将进一步了解M271 EVO中低压和高压燃油系统的知识。

分组：

- 培训师将大家分成两组
- 您将在小组中完成该主题
- 做完练习之后，小组中的一名学员将介绍你们得到的结论

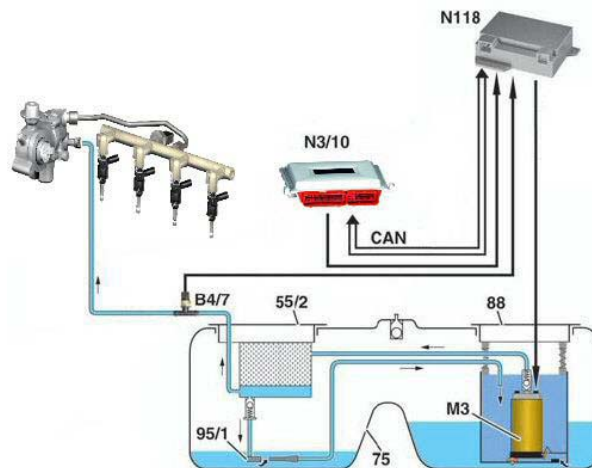
我们希望您喜欢这些练习。

3.2 W204 中的燃油系统

3.2.1 作用

燃油系统为发动机提供必要的清洁燃油。

3.2.2 设计



M271 EVO 燃油系统
TT_47_00_000575_FA

3.2.3 功能

燃油输送

燃油泵从油箱右半部分的燃油输送单元抽出周围的燃油，并将燃油输送至燃油过滤器的进油口。燃油过滤器单元清洁燃油。燃油经由两个出油口离开过滤器。

溢流阀与一个出油口相连。另一个出油口与发动机供油管路相连。两个出油口的压力同时增加。溢流阀在压力大于等于约3.5巴时开启一个分流口。分流的燃油流到油箱左侧的抽吸喷射泵。燃油从那里流到右侧的燃油输送单元。

发动机的分配油轨经由第二个出油口供油。

电子燃油压力控制

燃油压力传感器记录燃油压力，并将电信号传输至燃油系统控制单元。

燃油系统控制单元将与记录的压力有关的CAN信号传输至发动机控制单元。发动机控制单元检查压力的可靠性，并将当前燃油压力请求传输至燃油系统控制单元。燃油系统控制单元通过改变启动信号（脉冲宽度调制）校正燃油泵的启动。这样可改变燃油泵的转速以及燃油压力和输送率。

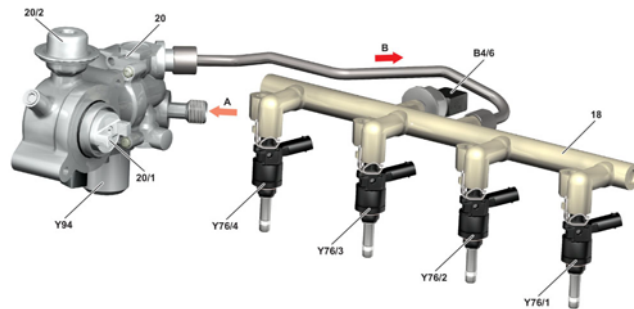
3.4 M271 EVO 高压燃油系统

3.4.1 作用

高压燃油系统向发动机提供足够高的燃油压力和足量的燃油。

3.4.2 设计

高压系统包括三个主要部件 - 带油量控制阀的高压泵、带油轨压力传感器的高压油轨和喷油器。



M271 EVO 燃油喷射系统
TT_07_70_000593_FA

18	油轨	B	至油轨的燃油供给（燃油高压）
20	高压燃油泵	Y76/1	1缸喷油器
20/1	驱动器（驱动装置）	Y76/2	2缸喷油器
20/2	燃油压力缓冲器	Y76/3	3缸喷油器
B4/6	油轨压力传感器	Y76/4	4缸喷油器
A	来自油箱的燃油供给（燃油低压）	Y94	油量控制阀

3.4.3 功能

燃油由低压回路经低压进油口流到高压泵。

低压燃油经由油量控制阀流到油泵内的高压压缩机室，在此借助于金属波纹管进行压缩。

经压缩的燃油随后通过不锈钢管路流到油轨。

此后，系统利用喷油器将燃油喷入燃烧室。

油轨压力由油量控制阀进行调节。

3.5 M271 EVO 高压泵

3.5.1 作用

新的直接喷射系统单柱塞高压泵产生所需的油轨压力。

3.5.2 设计

高压泵固定在气缸盖的左后。其驱动则由进气凸轮轴提供。Oldham 离合器连接凸轮轴与高压泵。

3.5.3 功能

进气凸轮轴通过 Oldham 离合器驱动高压泵。高压泵的驱动装置促动泵内装有四个凸轮的偏心轴。

泵传动轴的四个凸轮促动滚柱挺杆，从而驱动弹簧储能活塞。

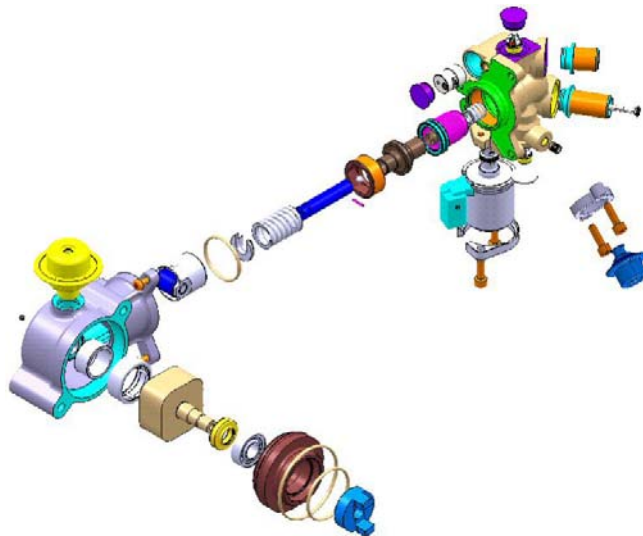
此活塞将带走缸内一定量的机油。带走的机油会使金属波纹管更为膨胀。

金属波纹管的扩大会在油泵的燃油室内产生燃油高压。

燃油通过不锈钢管路经由排油阀流到油轨。

这种分离方式意味着油泵的驱动装置和供油装置之间没有直接联系。

偏心轴和气门挺杆的润滑由泵内的独立出油装置提供。这种出油装置无需更换。润滑油道上装有缓冲器，以补偿机油的热膨胀损失。



M271 EVO 高压泵
TT_07_70_000553_FA



高压泵的拆卸

- 拆卸高压泵之前，确保发动机已转至 TDC（上止点）后的 52° 曲轴转角。
- 警告！ 伤害风险：高压泵可能突然弹出
- 不要拆开高压泵处的低压管路燃油软管，但可剪断软管。这样更便于拆卸高压泵

注

务必更换连接高压泵的低压管路燃油软管。这可确保系统保持密封。



高压泵的安装

- 首先将燃油软管连接到高压泵。这样更便于安装高压泵。
- 确保连接高压泵的低压管路燃油软管卡箍正确安装。这样可确保与高压泵的连接处密封。
- 用少量油脂使 Oldham 离合器粘附在高压泵上
- 将高压泵置于气缸盖上，只需稍稍拧紧泵的安装螺钉/螺栓
- 然后固定气缸盖和高压泵之间的支架，并将螺钉/螺栓拧紧至规定扭矩
- 接着将两个高压泵螺钉/螺栓拧紧至规定扭矩。这样可防止高压泵在气缸盖上变形。

3.5.4 油量控制阀

3.5.5 作用

油量控制阀根据特性图谱调节介于40和140巴的油轨压力。

3.5.6 设计

与高压泵栓接的油量控制阀由带衔铁的电磁线圈和带缸筒的控制柱塞组成。

3.5.7 功能

油轨压力根据特性图谱进行调节。在此工作流程中，发动机控制单元利用可变工作电流促动油量控制阀。

发动机启动

发动机启动后，系统设法尽快建立高压。

为此，发动机控制单元利用约为1.8安培的全工作电流促动油量控制阀。这将完全开启连接高压泵的低压进油口。

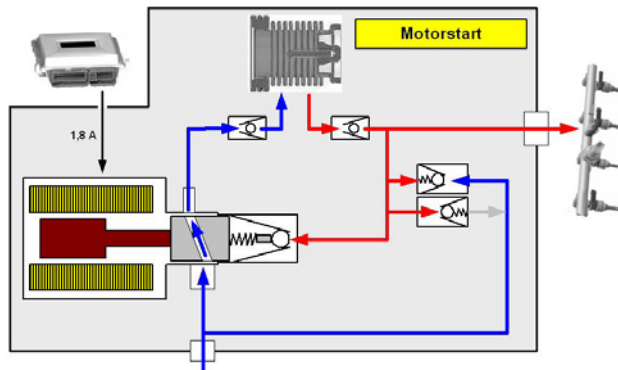
通过最大促动，油量控制阀的控制柱塞克服沿调压阀活塞方向的弹簧力移动。

调压阀借助于弹簧力关闭。

随后关闭至油轨的高压室。

油量控制阀控制柱塞接着开启至高压泵的低压进油口。这使全部燃油能够从低压回路流向高压泵。

产生大约140巴的高压。

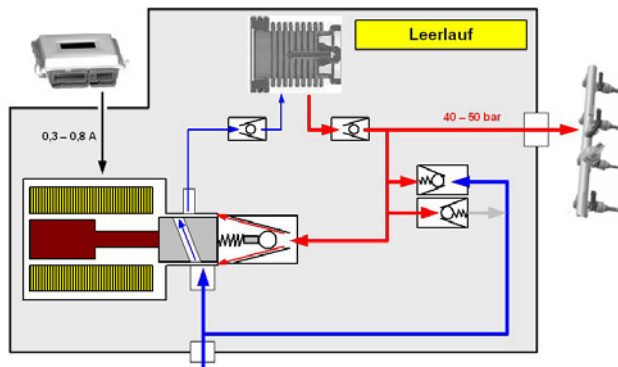


启动M271 EVO 发动机的油轨压力调节
TT_07_70_000554_FA

怠速和减速模式

在发动机启动后，油轨压力由油量控制阀或调压阀进行调节。为此，发动机控制单元利用约为0.3-0.8安培的小工作电流促动油量控制阀。这使调压阀会出现少量渗漏。这些燃油连同来自低压进油口的油量均通过油量控制阀流向高压泵。

这可提供大约40至60巴的油轨压力。



M271 EVO 怠速油轨压力调节
TT_07_70_000555_FA

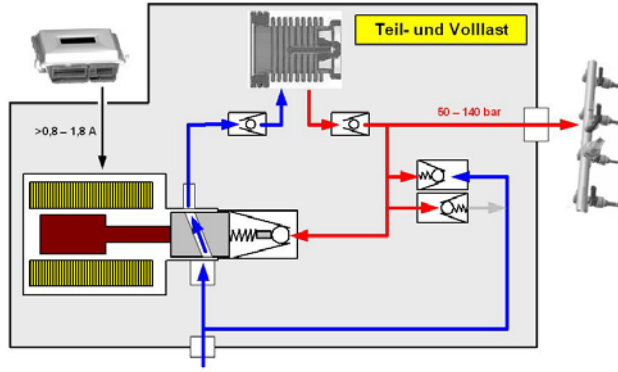
部分负荷和全负荷

在此工况下，油轨压力仅通过油量控制阀进行调节。

为此，发动机控制单元利用约为0.8至最大1.8安培的工作电流促动油量控制阀。调压阀因高工作电流而紧紧关闭。

油量控制阀的控制柱塞位置随即发生改变，如同供给高压泵的油量一样。

高压的变化范围从50巴到140巴不等。



M271 EVO 部分负荷/全负荷油轨压力调节
TT_07_70_000556_FA

5 理论 - M271 EVO 增压空气系统和二次空气喷射系统

5.1 增压空气系统和二次空气喷射系统

在本培训单元中，您将进一步了解在电子培训中关于M271 EVO中增压空气和二次空气系统主题的知识。

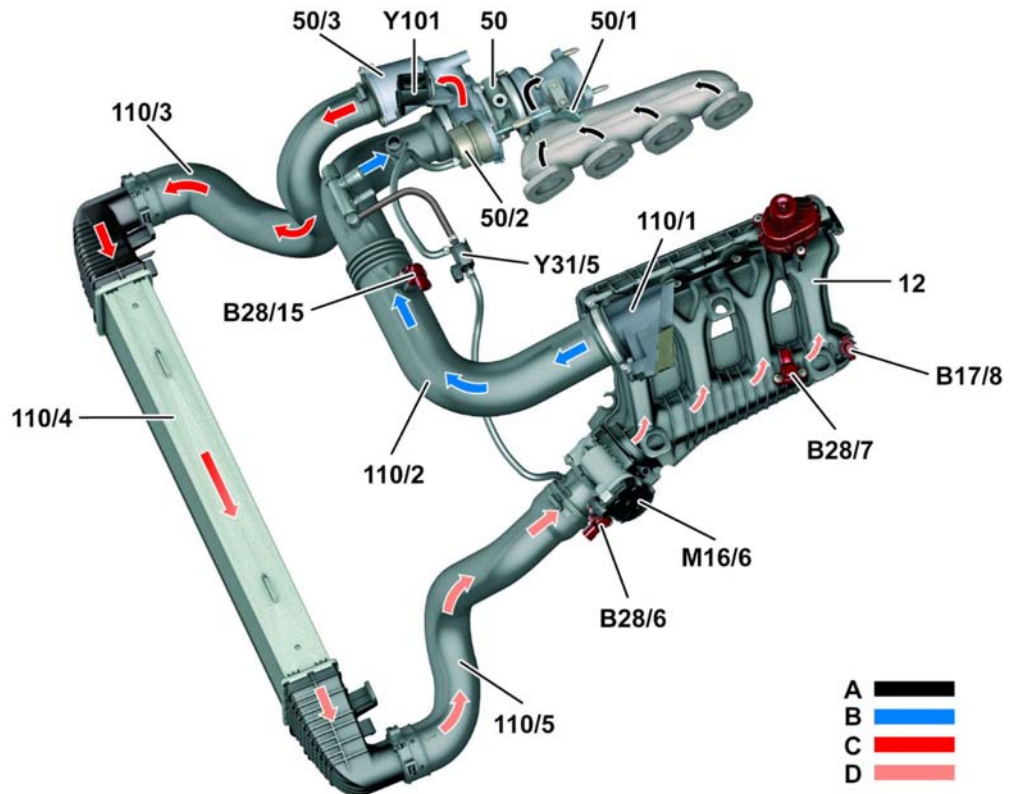
分组：

- 培训师将大家分成两组
- 您将在小组中完成该主题
- 做完练习之后，小组中的一名学员将介绍你们得到的结论

希望您喜欢这些练习。

5.2 M271 EVO 增压空气系统

从维修介绍手册中找出有关系统。



增压空气系统
TT_09_41_000576_FA

12	增压空气分配管路	B28/7	节气门的压力传感器下游
50	涡轮增压器	B28/15	压缩机泵轮的的压力传感器上游
50/1	增压压力控制阀门（废气旁通阀）	M16/6	节气门执行元件
50/3	消音器	Y31/5	增压压力控制压力传感器
110/1	空气滤清器壳体	Y101	减速空气阀
110/2	增压空气歧管	A	排气
110/3	至增压空气冷却器的增压空气歧管	B	进气（未过滤）
110/4	进气冷却器	C	进气（已过滤）
110/5	至节气门执行元件的增压空气歧管		增压空气（未冷却）
B17/8	增压空气温度传感器	O	增压空气（已冷却）
B28/6	节气门的压力传感器下游		

5.3 M271 EVO 增压压力控制

5.3.1 功能

驱动增压涡轮所需的废气流由气动控制的废气旁通阀根据发动机的工况进行控制。发动机控制单元（N3/10）利用增压压力控制脉冲宽度调制信号促动压力传感器（Y31/5）。

经过调制的增压压力在涡轮增压器的真空室为5-80%时到达真空室。废气旁通阀通过限制增压压力的控制杆逐渐开启。因此，一部分废气绕过涡轮叶轮。这将降低涡轮叶轮的转速以及增压压力。

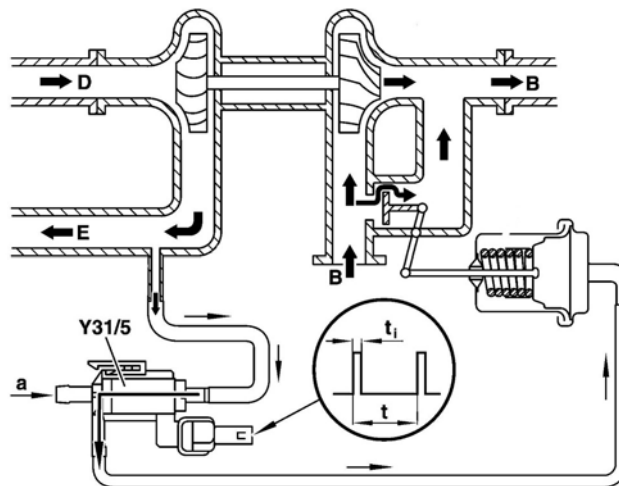
为了限制增压压力，将在控制单元中计算涡轮增压器的增压比上游和下游。通过空气滤清器B28/5的压力传感器下游和执行元件B28/6的上游测量压力。

占空比低于 5%

占空比 $< 5\%$ 时，压力传感器（Y31/5）不会促动和切换开启。因此，全部增压压力对涡轮增压器的真空室起作用。增压压力在约为0.3巴时克服真空室的弹簧力借助于控制杆开启增压压力阀门。围绕涡轮叶轮的旁通管开启 - 涡轮叶轮的转速下降。增压压力不会进一步增加。

压力传感器（Y31/5）不会在怠速和增压压力低于0.3巴的部分负荷范围内促动，并且旁通管保持关闭。

（图示相当于增压压力 > 0.7 巴的情况）



增压压力控制多达 5%
TT_09_40_000587_SH

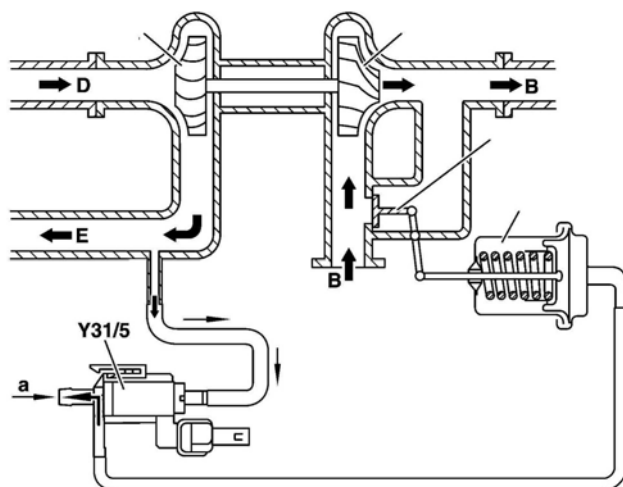
占空比介于 5 和 80 % 之间

真空室通过压力传感器（Y31/5）与环境通风，所以增压压力在真空室中不再起作用。在未增压的情况下，真空室中的弹簧保持废气旁通阀关闭。全部排气（B）经由涡轮叶轮冲击压缩机轮。

占空比介于5和80%之间时，真空室内的调制增压压力将克服弹簧力启用。此压力可使增压压力阀门呈现由发动机控制单元预先确定的截面位置。此时减少的废气流经由涡轮叶轮驱动减力的压缩机涡轮。

因此，可以连续调节增压压力（最大0.7巴）。

压力传感器在来自涡轮增压器输出的增压压力和对应于占空比的大气之间切换。



增压压力控制介于5%和80%之间
TT_09_40_000570_SH

7 实践 - M271 EVO 旋转风门调节

7.1 旋转风门调节

在本培训单元中，您将进一步了解M271 EVO中旋转风门调节的诊断知识。

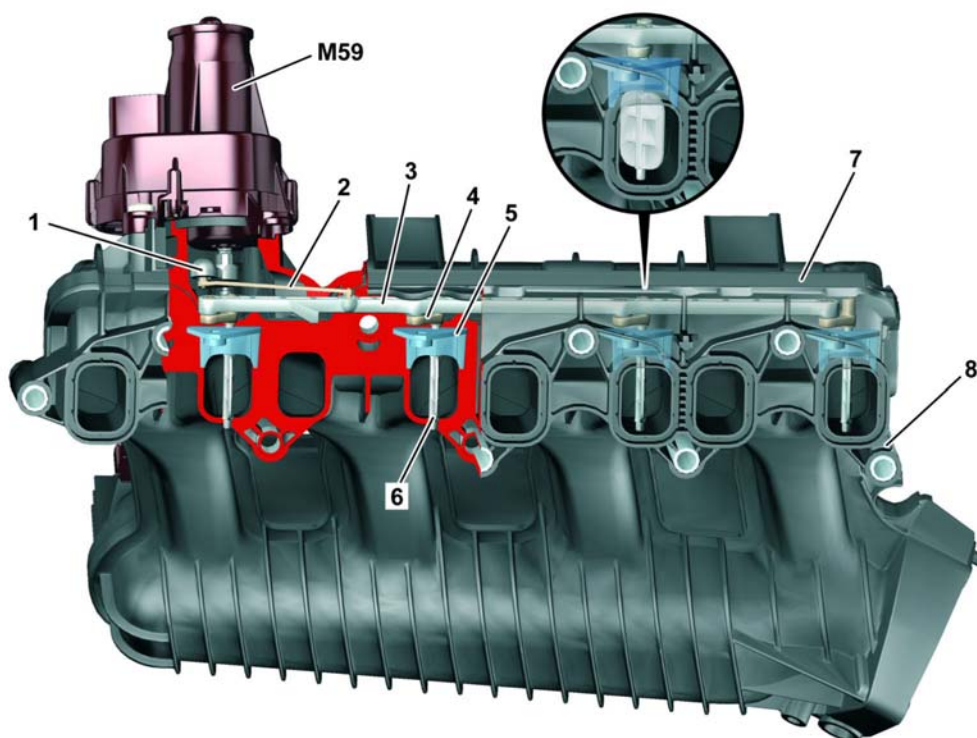
分组：

- 培训师将大家分成两组
- 随后您将在小组中完成关于旋转风门调节的练习。
- 实践练习结束后，将比较结果。

希望您喜欢这些练习。

7.2 M271 EVO 中的旋转风门调节

使用M271 EVO维修介绍手册找出有关系统。



M271 EVO 中的进气歧管及旋转风门截面图
TT_09_20_000577_FA

1	执行电动机的调节杆	6	旋转风门
2	执行电动机的连杆	M59	旋转风门执行电动机
3	调节轴	A	旋转风门已关闭
4	旋转风门调节杆	B	旋转风门开启
5	旋转风门上导向器		

8 实践 - M271 EVO 散热器百页窗

8.1 实践 - M271 EVO 散热器百页窗

在本培训单元中，您将进一步了解M271 EVO中散热器百页窗的诊断知识。

分组：

- 继续在小组中完成本练习
- 完成有关散热器百页窗的练习
- 实践练习结束后，将讨论结果。

希望您喜欢这些练习。

8.2 M271 EVO 散热器百页窗

使用M271 EVO维修介绍手册找出有关系统。



M271 EVO 散热器百页窗
TT_50_00_000588_FA

1	散热器	5	制动助力器
2	散热器风扇	6	发动机控制装置
3	散热器百叶窗	Y 84	散热器百页窗真空组件/调节元件
4	真空管路		