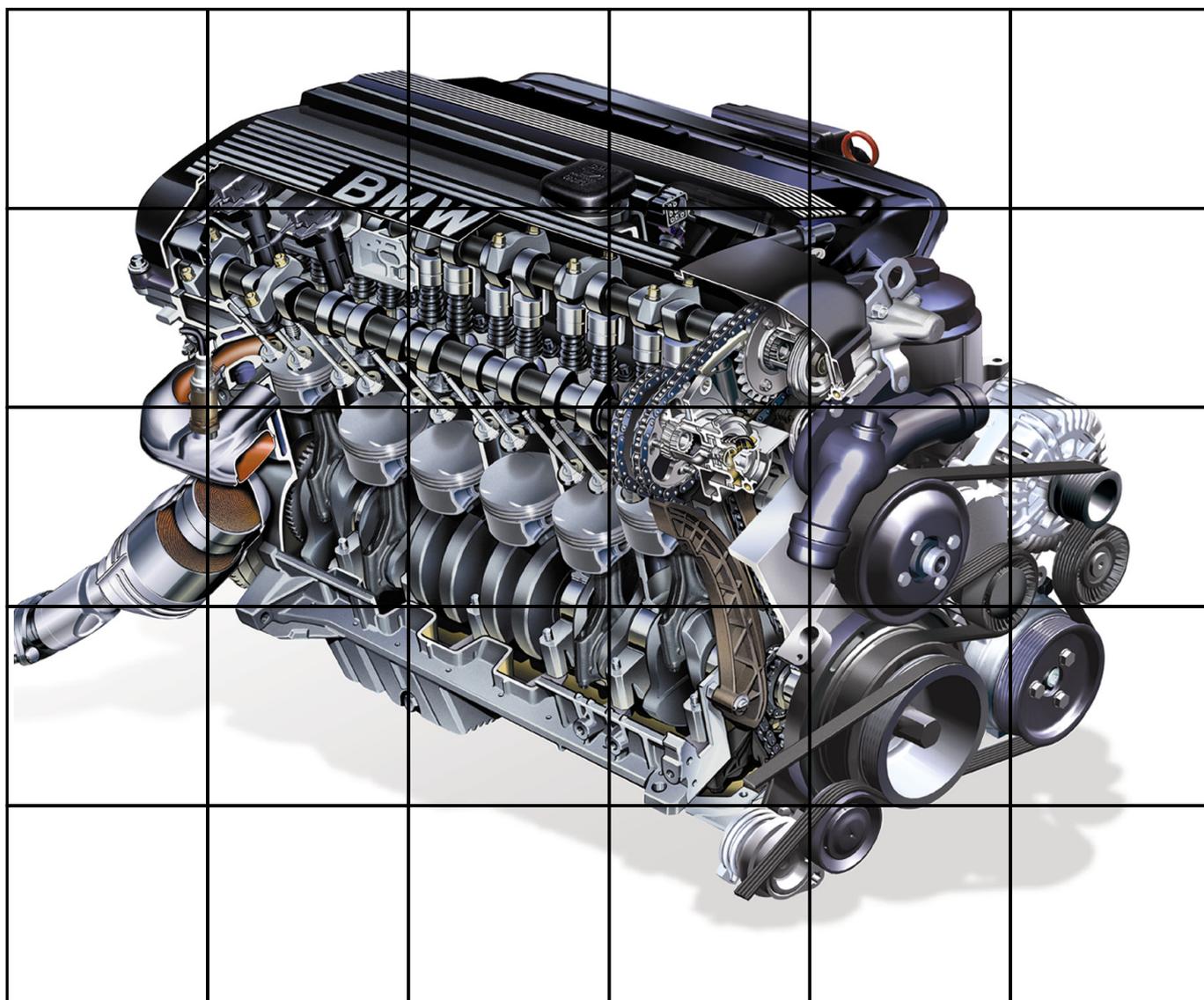


BMW Group

售后服务培训



E60 发动机
专题培训教材



提示

本培训手册中包含的信息仅用于接受 **BMW** 售后服务培训课程的人员。
技术数据的更改 / 补充摘自 “技术售后服务” 的有关信息。

© 2002 BMW AG

慕尼黑，德国。没有宝马汽车公司的书面授权，

任何人不得翻印、复制及摘录

VS-42 MFP-HGK-BRK-_M54_0300

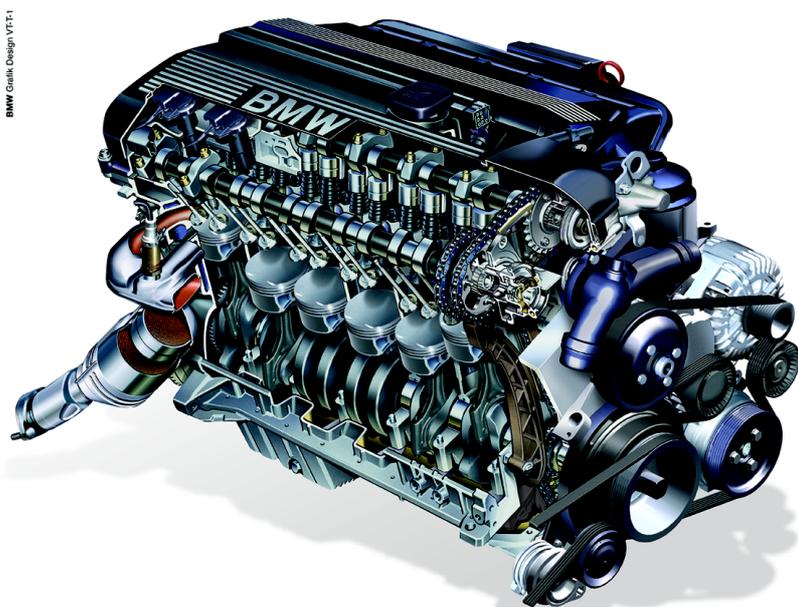
目录

	页码
第一章 E60 M54 发动机	1
引言	1
- 更改	2
- 技术数据	2
发动机机械装置	4
- 新鲜空气系统	4
- 排气装置	5
- 附加装备和皮带传动	7
- 冷却系统	9
MS45.0 发动机控制系统（欧洲版）	13
- 引言	13
- 系统一览	14
- 热膜式空气质量计（HFM）	23
- 连接便捷登车及起动系统（CAS）的导线	24
- 空气风门控制装置（LKS）	25
- 行驶动力控制（FDC）	28
- DME 主继电器	28
MS45.1 发动机控制系统（美国版）	29
- 引言	29
- 系统一览	30
- 二次空气系统	39

E60 M54 发动机

引言

M54 发动机通过在 E36、E46、E39、E53 和 E85 系列中的运用已经为人所熟知。



BMW Group Design VPE-F1

KT-11866

图 1: M54 发动机（用于 E60，无粘性风扇）

E60 系列自投入市场起，最初采用型号为 M54B22 和 M54B30 的汽油发动机。随后于 2003 年 9 月推出了另一改进型号 M54B25。

为了 E60 中使用，对 M54 发动机进行了适应性改造。本手册描述了发动机的所有更改以及车辆上针对发动机所做的改进。

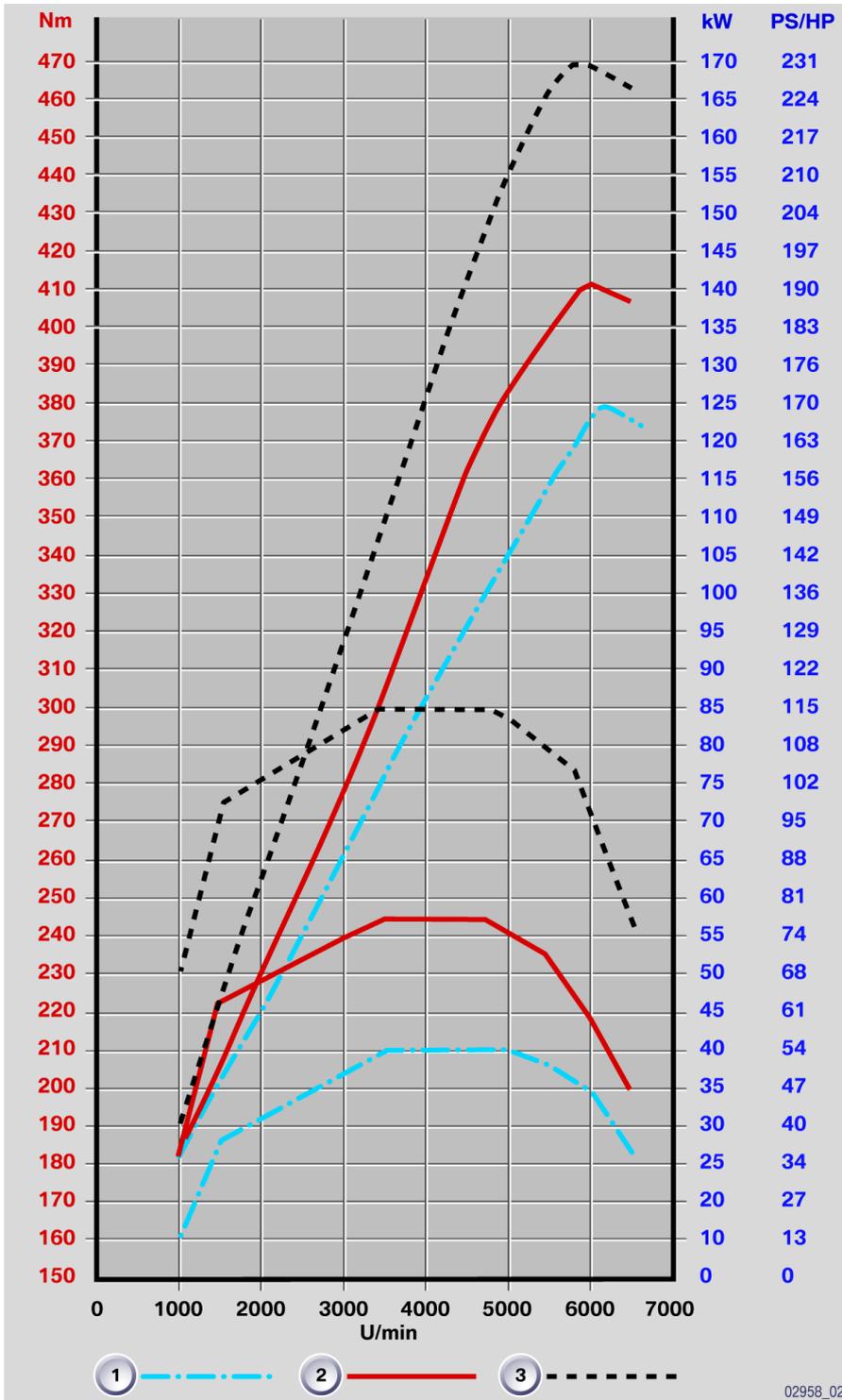
- 更改

- 新鲜空气系统
- 排气装置
- 附加装备和皮带传动
- 冷却模块
- MS45.0 发动机控制系统（欧洲版）
- MS45.1 发动机控制系统（美国版）

- 技术数据

技术数据	M54B22	M54B25	M54B30
类型 / V 形角	直列 6 缸发动机	直列 6 缸发动机	直列 6 缸发动机
排量 (cm ³)	2171	2494	2979
缸径 / 行程 (mm)	80x72	84x75	84x89.6
功率 (kW/PS) 在此转速时 (rpm)	125/170 6100	141/191 6000	170/231 5900
扭矩 (Nm) 在此转速时 (rpm)	210 3500	245 3500	300 3500
怠速 限定转速 (rpm)	640 6500	640 6500	640 6500
压缩比 ϵ	10.8	10.5	10.2
气门 / 气缸	4	4	4
燃油设计参数 (ROZ) 燃油设计参数 (AKI)	98 93	98 93	98 93
燃油 (ROZ) 燃油 (AKI)	91-98 87-93	91-98 87-93	91-98 87-93
爆震控制系统	有	有	有
数字式发动机电子控制系统	Siemens MS45.0	Siemens MS45.0 (美国市场: MS45.1)	Siemens MS45.0 (美国市场: MS45.1)
符合欧盟排放法规 符合美国排放法规	EU4	EU4 ULEV II	EU4 ULEV II
点火顺序	1-5-3-6-2-4	1-5-3-6-2-4	1-5-3-6-2-4

满负荷曲线图



KT-11553

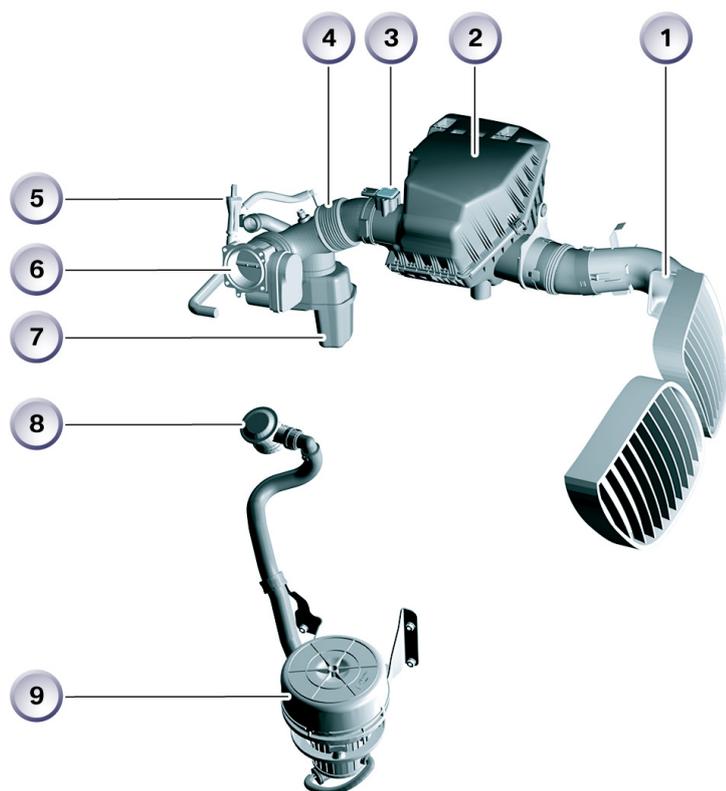
02958_02

图 2: 1: M54B22, 2: M54B25, 3: M54B30

发动机机械装置

- 新鲜空气系统

系统一览



KT-11147

VS223_02162_02

图 3: M54 新鲜空气系统

序号	说明	序号	说明
1	进气管	6	电控节气门 (EDK)
2	进气消音器	7	进气谐振消音管
3	热膜式空气质量计 (HFM)	8	二次空气阀
4	纯净空气波纹管	9	二次空气泵
5	空气喷射泵		

进气消音器

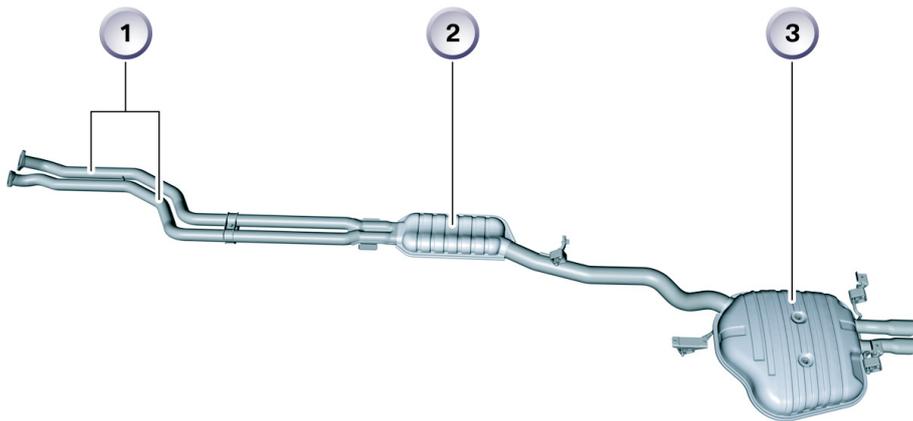
进气消音器的容量约为 13 升。空气滤清器滤芯的更换周期为 100000 公里或 6 年。

- 排气装置

E60 的排气装置是专门针对 M54 发动机重新开发的。

靠近发动机侧带有废气触媒转换器的排气歧管在 E38 系列中已经采用过。

系统一览



KT-11153

VS223_02167_02

图 4: M54 排气装置, 左驾驶型

序号	说明
1	前管
2	中部消音器
3	后消音器

消音器

排气装置采用不锈钢材料制成。直至与排气歧管的连接处，整个部件为一体式设计。

维修时可单独订购或更换中部消音器和后消音器。

型号

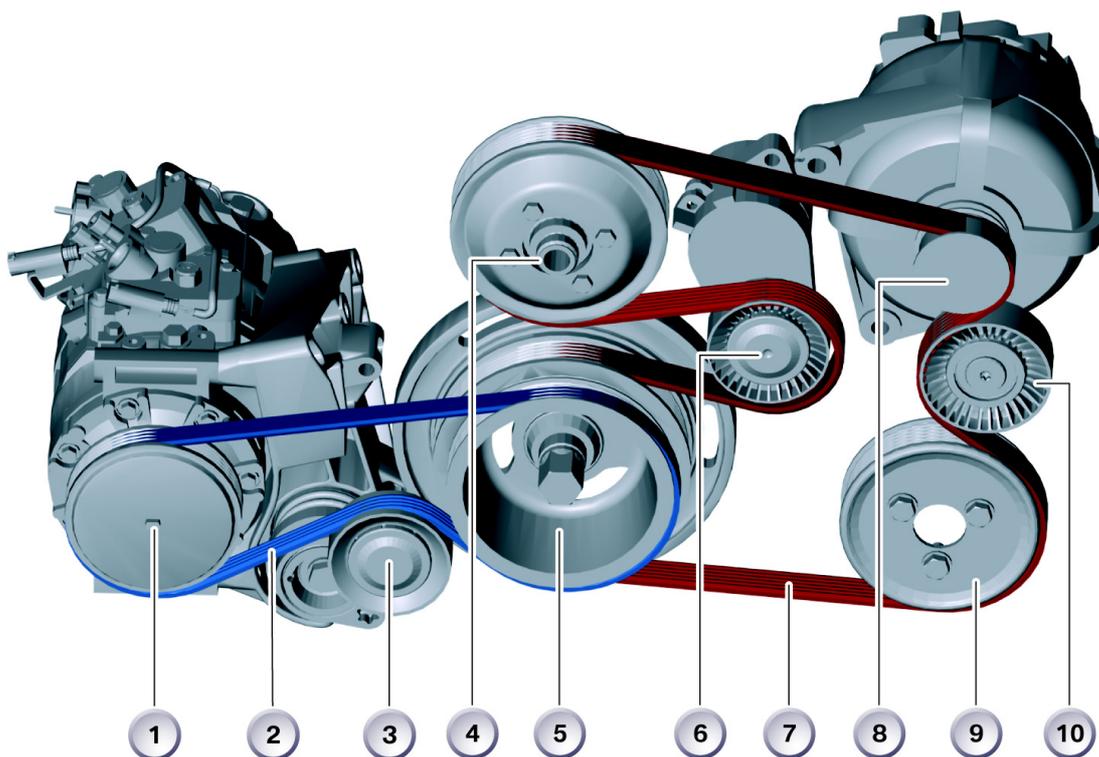
对于所有 M54 发动机和变速箱型号，不锈钢排气装置至排气歧管处的外形相同。

根据排放法规的要求不同，废气触媒转换器采用的涂层不同。

- 附加装备和皮带传动

用于空调传动的多楔带由 5 楔减少至 4 楔。

系统一览



KT-11154

图 5: 皮带传动, M54 (E60)

02236_02

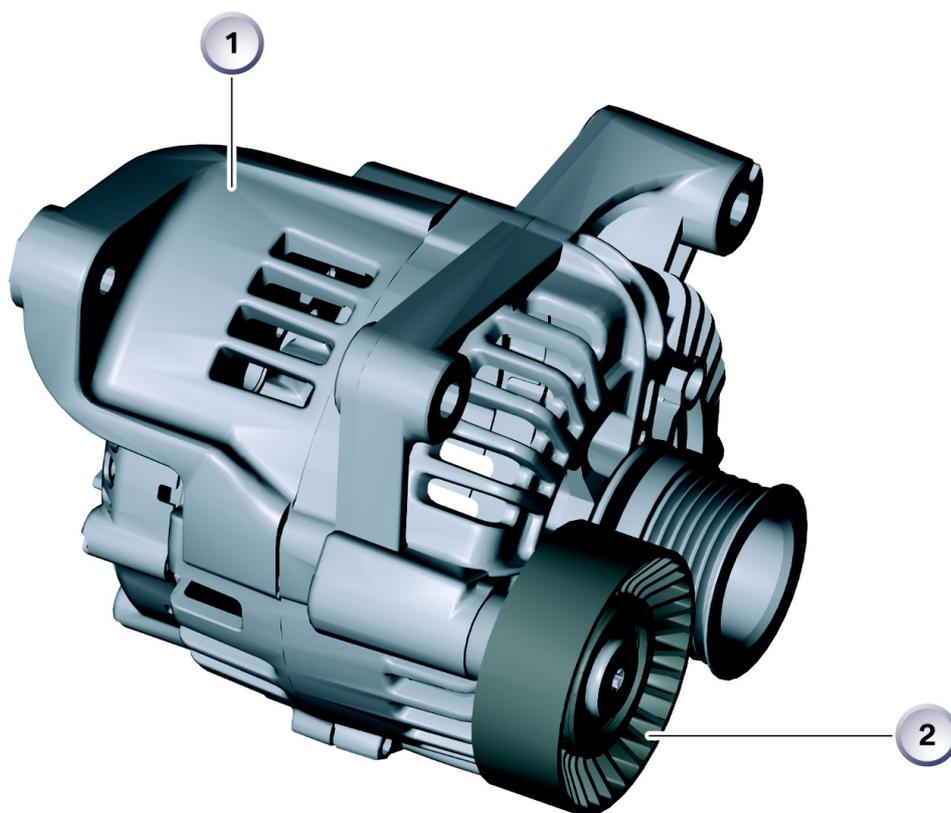
序号	说明	序号	说明
1	空调压缩机	6	张紧轮
2	多楔带, 空调传动	7	多楔带, 主传动
3	张紧轮	8	发电机
4	皮带轮, 冷却液泵	9	皮带轮, 转向助力泵
5	扭振减震器	10	导向轮

发电机

M54 中采用了 Bosch 公司制造的发电机，其充电电流为 140 A。由于发电机功率很高，所以安装了一个用于多楔带的导向轮。

它可以使多楔带与发电机皮带轮缠绕更紧。

发电机控制系统与 E85 中使用的 M54 相同 (MS45.0)。



KT-11155

02237_0

图 6: M54 发电机 (E60)

序号	说明
1	发电机
2	导向轮

- 冷却系统

从发动机方面来说，对冷却系统没有做任何改动。

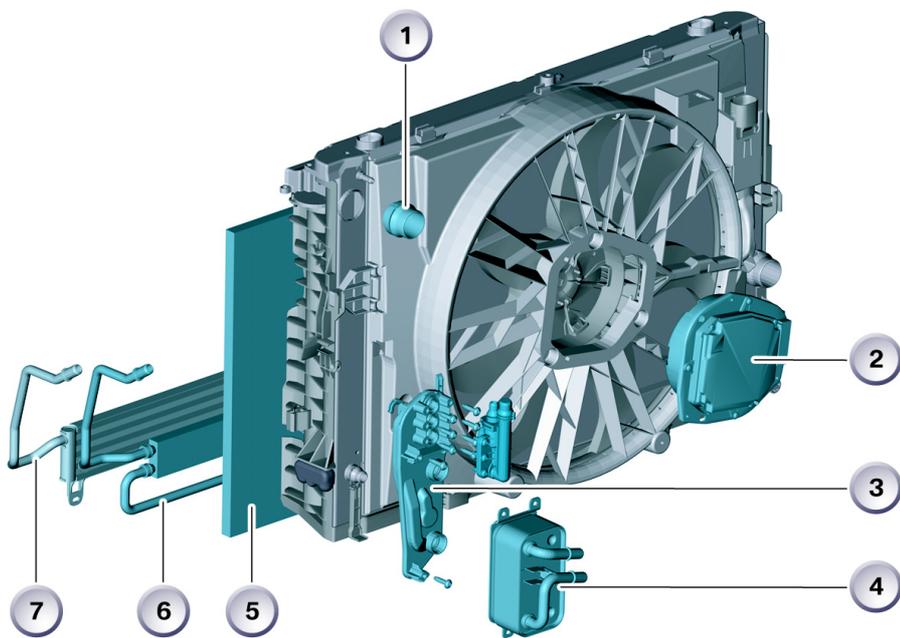
在配置了 M54 发动机的 E60 上没有使用发动机机油冷却器和粘性风扇。

冷却液补偿罐设有一个溢流通道，可在密封盖泄漏时使用。

欧洲版车型均装有空气风门控制装置（LKS）。

E60 系列车辆无需更换冷却液（长效冷却液）。

系统一览



KT-11157

VS223_02164_02

图 7: M54 冷却模块 (E60)

序号	说明	序号	说明
1	冷却液水箱上的冷却液接头	5	空调冷凝器
2	风扇马达	6	转向助力装置冷却器
3	带有恒温器的变速箱油冷却器安装板	7	主动转向系统 (AFS) 和动态驾驶系统 (ARS) 的冷却器
4	变速箱油冷却器		

型号

该冷却模块有下列不同型号：

序号	手动变速箱	自动变速箱
转向助力装置冷却器	X	X
主动转向系统 (AFS) 冷却器	SA	SA
空调冷凝器	X	X
发动机冷却液水箱	X	X
电风扇, 400 W, 抽吸式	X	X
变速箱油冷却器	---	X

X = 标准装备、SA = 选装装备

在美国、日本和一些热带国家市场销售时，采用 M54 发动机的自动档车辆都装备 600 W 风扇，以替代一般的 400W 风扇。

冷却液补偿罐

冷却液补偿罐内有一个带有最大和最小标记的浮杆，用来识别液位。

冷却液补偿罐底部装有一个带舌簧触点的浮子，在液位过低时发出警告。

密封盖限定了冷却系统的压力。密封盖内有两个阀门。当冷却系统压力超过 2 bar 时，过压阀门打开。当冷却系统压力稍有不足时，真空阀门立即开启。

注意：

发动机不同，冷却液补偿罐密封盖的开启压力不同。因此冷却液补偿罐密封盖不得混用。

密封盖内侧铸有开启压力值，可在该处查阅（例如：**200=2 bar** 开启压力）。

如果系统压力达到 **2 bar** 时密封盖开启，那么系统压力会减小，因此冷却液由侧面从密封盖中流出。在迄今为止的车型中，冷却液会逐渐污染冷却液补偿罐。

E60 冷却液补偿罐的密封盖周围有一圈溢流槽。流出的冷却液可通过溢流槽收集。溢流槽内有一条通入冷却液补偿罐的溢流管。排出的冷却液通过溢流管流至右侧车轮罩饰板，并可在此处蒸发。

带电动风扇的风扇护罩

电动风扇固定在风扇护罩上，朝向水箱抽吸空气。

其转速由 **DME** 进行无级调节。

MS45.0 发动机控制系统（欧洲版）

- 引言

E60 的 M54 发动机中采用了数字式发动机电子控制系统（DME）MS45.0。DME MS45.0 在 E85 车型中已经使用过。

用于 E60 车型的 DME MS45.0 经过了下列改进：

- 新型热膜式空气质量计（HFM）
- 用于起动认可的便捷登车及起动系统（CAS）导线（起动继电器集成在 CAS 内部）；仅适用于自动变速箱和 SMG 变速箱
- 空气风门控制装置（LKS）的控制（仅用于欧洲版车型）
- 行驶动力控制（FDC）信号通过 PT-CAN 传输
- DME 主继电器控制
- 经修改的数据组版本（适用于 E60 车型）
- 定速巡航控制（FGR）信号由多功能方向盘（MFL）发出通过 PT CAN 总线传输至 DME
- 智能型蓄电池传感器（IBS）与串行数据接口（BSD）的连接
- 电源管理系统（车辆电源系统）软件集成在 DME 中
- 通过 PT-CAN 总线控制空调压缩机
- 诊断导线失灵；通过 PT-CAN 总线进行故障诊断

- 系统一览

输入 / 输出

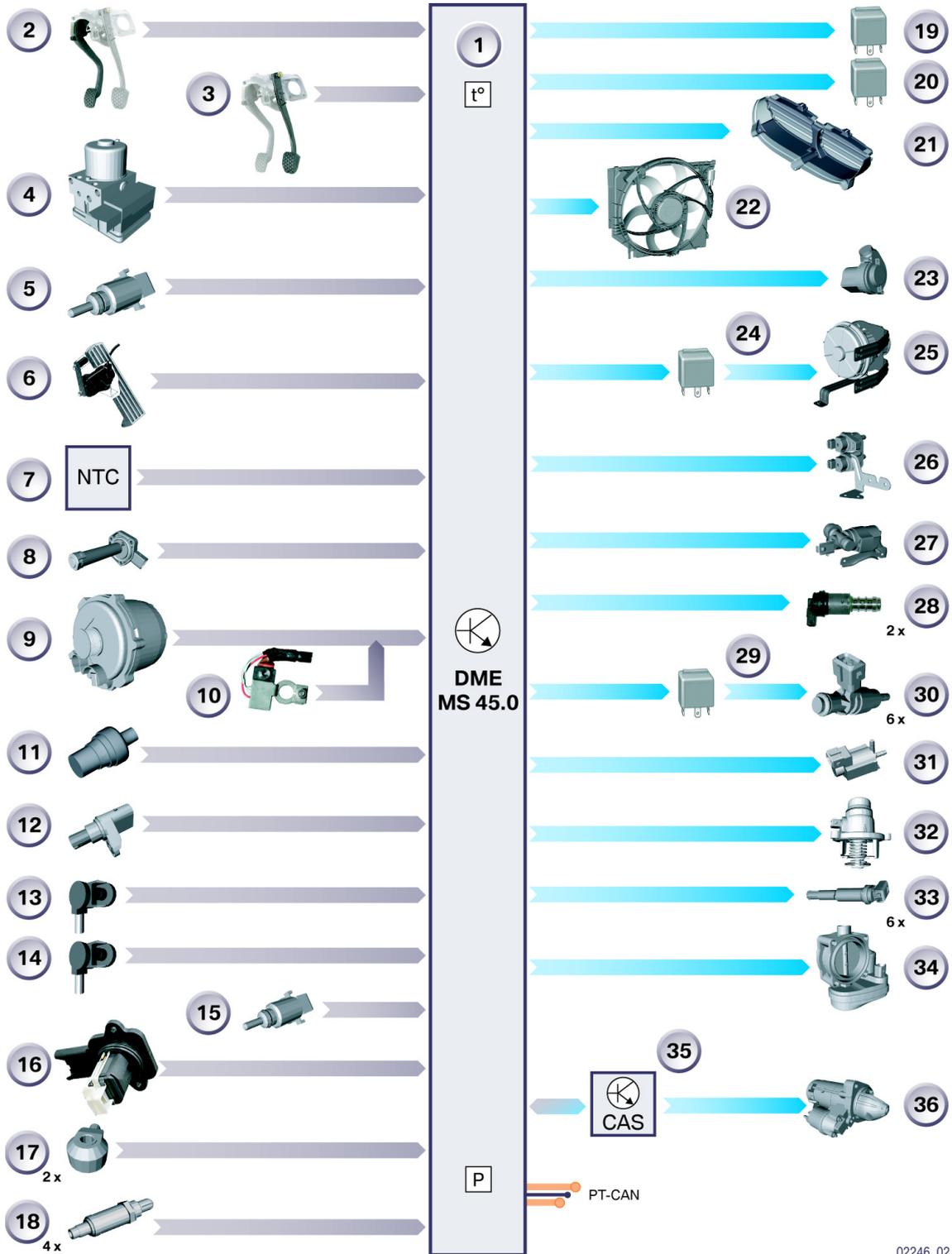


图 8: MS45.0 系统一览

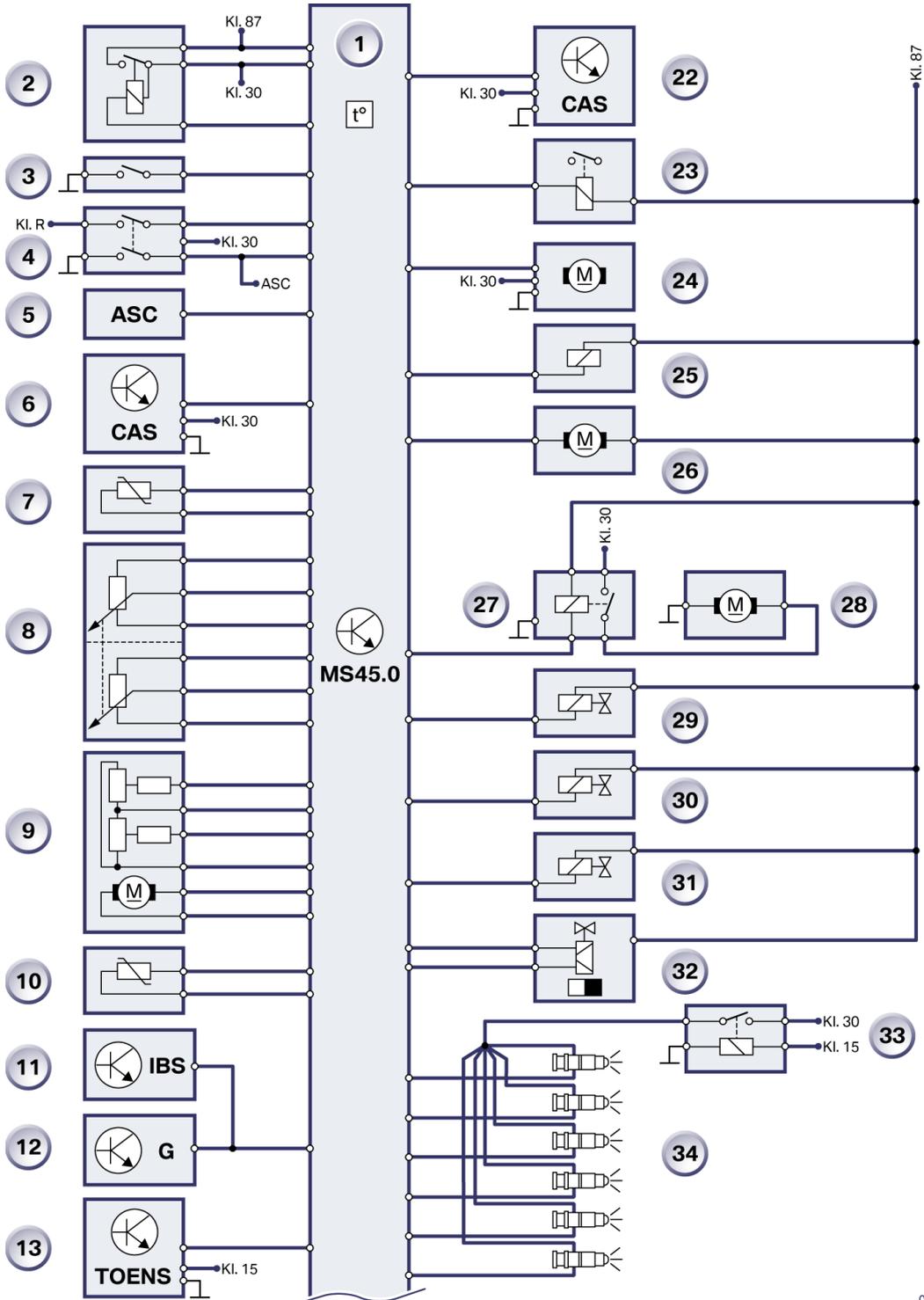
E60 M54 发动机

序号	说明
1	数字式发动机电子伺控系统（DME）控制单元
2	离合器开关
3	制动信号灯测试开关
4	ASC 模块具备功能：DTC、ABS、DSC
5	冷却液温度传感器（水箱出口）
6	加速踏板模块
7	机油温度传感器
8	热敏油位传感器（TOENS）
9	发电机接口（BSD）
10	智能型蓄电池传感器（IBS）
11	油压开关
12	曲轴传感器（KWG）
13	进气凸轮轴传感器（NWG）
14	排气凸轮轴传感器（NWG）
15	冷却液温度传感器（发动机温度信号）
16	带进气温度传感器的热膜式空气质量计（HFM）
17	气缸 1-3 和气缸 4-6 的爆震传感器
18	2 个空气系数调节传感器和 2 个空气系数监控传感器（Bosch LSH-25）
19	电动燃油泵（EKP）继电器
20	数字式发动机电子伺控系统（DME）主继电器
21	空气风门控制装置（LKS）电磁铁
22	电动风扇（发动机冷却）
23	电控箱（E-Box）风扇
24	二次空气泵继电器
25	二次空气泵（SLP）
26	燃油箱通气阀（TEV）
27	涡流调节器 / 怠速调节器（ZWD 5）
28	2 个进气 / 排气凸轮轴的 VANOS 磁阀
29	喷油阀继电器
30	6 个喷油阀
31	开关式进气管阀（谐振进气装置）

E60 M54 发动机

序号	说明
32	按特性曲线工作的节温器
33	6 个柱式点火线圈
34	电控节气门 (EDK)
35	带集成式防盗锁 (EWS) 的便捷登车及起动系统 (CAS)
36	起动马达继电器
37	起动马达
P	DME 控制单元中的外界压力传感器
t°	DME 控制单元中的温度传感器
PT-CAN	数据总线

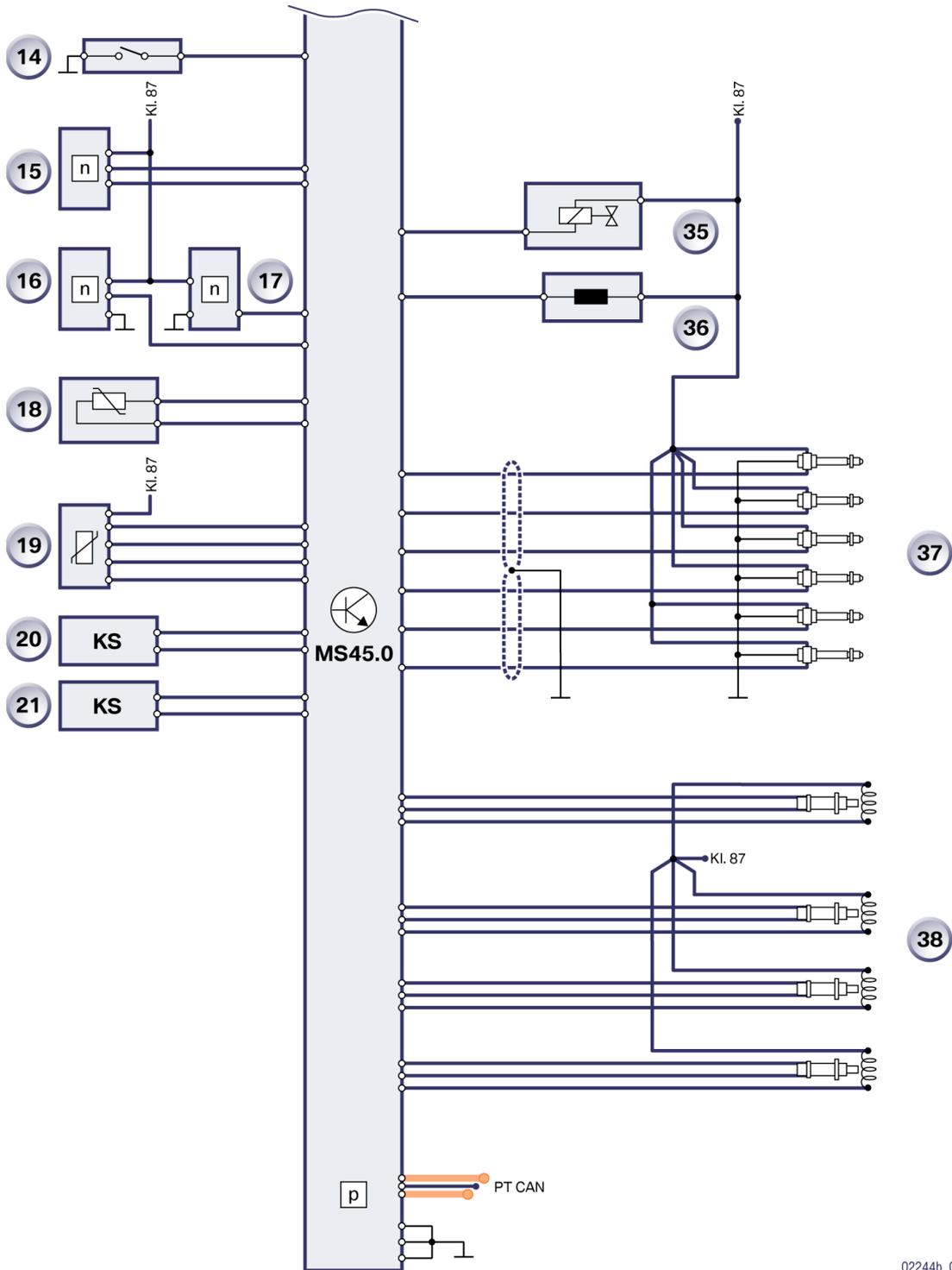
系统电路图



KT-11166

02244a_02

图 9: E60, MS45.0, 系统电路图第 1 部分



KT-11167

02244b_02

图 10: E60, MS45.0, 系统电路图第 2 部分

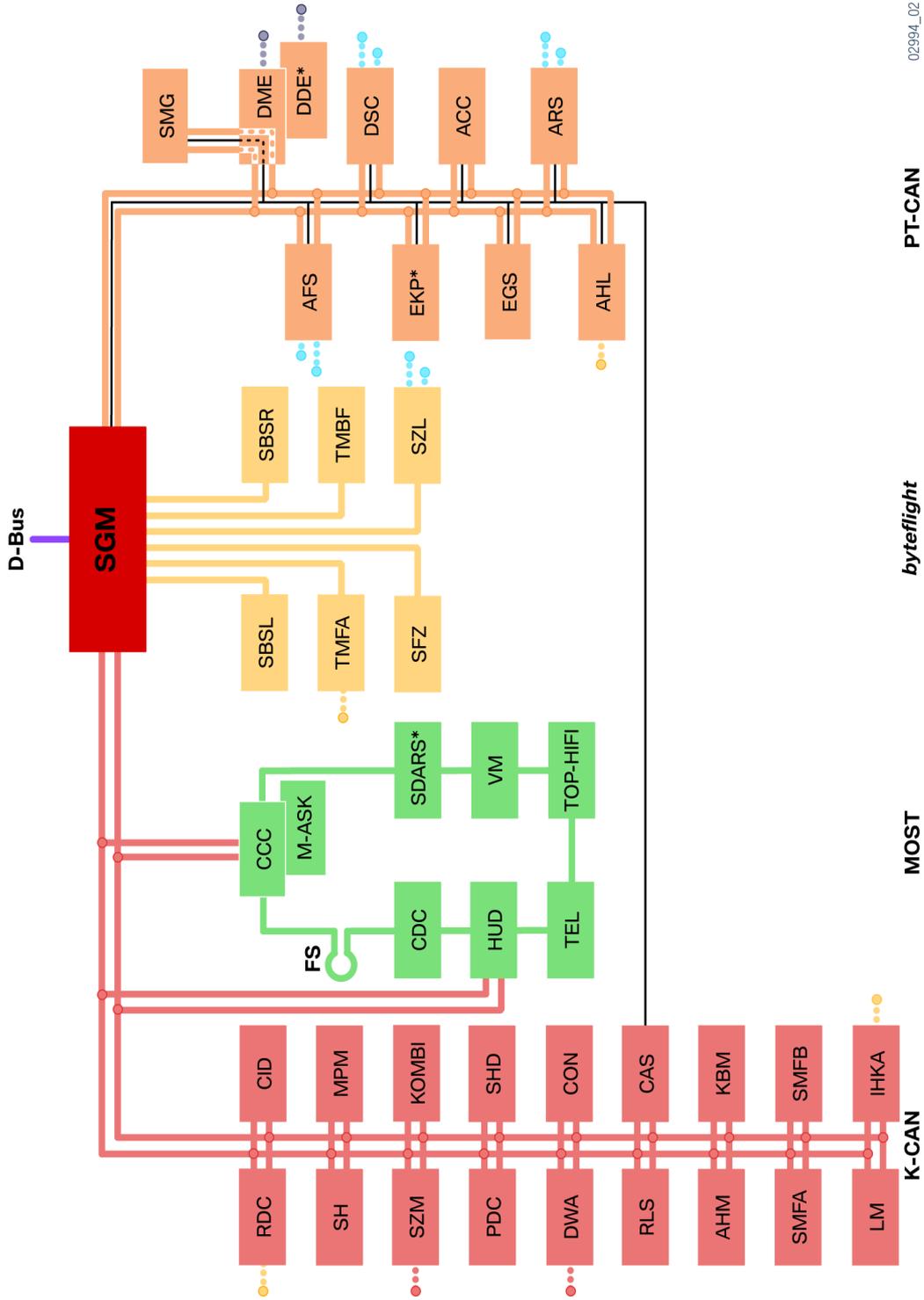
E60 M54 发动机

序号	说明	序号	说明
1	数字式发动机电子伺控系统 (DME) 控制单元	22	集成于 CAS 内部的起动继电器
2	数字式发动机电子伺控系统 (DME) 主继电器	23	电动燃油泵 (EKP) 继电器
3	离合器开关	24	电动风扇 (发动机冷却)
4	制动信号开关	25	空气风门控制装置 (LKS) 电磁铁
5	DSC8 模块具备功能: DTC、ABS、DSC	26	电控箱 (E-Box) 风扇
6	带集成式防盗锁 (EWS) 的便捷登车及起动系统 (CAS)	27	二次空气泵继电器
7	冷却液温度传感器 (水箱出口)	28	二次空气泵 (SLP)
8	加速踏板模块	29	燃油箱通气阀 (TEV)
9	电控节气门 (EDK)	30	进气凸轮轴 VANOS 电磁阀
10	机油温度传感器	31	排气凸轮轴 VANOS 电磁阀
11	智能型蓄电池传感器 (IBS)	32	涡流调节器 / 怠速调节器 (ZWD 5)
12	发电机接口 (BSD)	33	喷油阀继电器
13	热敏油位传感器 (TOENS)	34	6 个喷油阀
14	油压开关	35	开关式进气管阀 (谐振进气装置)
15	曲轴传感器 (KWG)	36	按特性曲线工作的节温器

E60 M54 发动机

序号	说明	序号	说明
16	进气凸轮轴传感器 (NWG)	37	6 个柱式点火线圈
17	排气凸轮轴传感器 (NWG)	38	2 个空气系数调节传感器和 2 个空气系数监控传感器 (Bosch LSH-25)
18	冷却液温度传感器 (发动机温度信号)	PT-CAN	数据总线
19	带进气温度传感器的热膜式空气质量计 (HFM)	p	DME 控制单元中的外界压力传感器
20	爆震传感器, 气缸 1-3	t°	DME 控制单元中的温度传感器
21	爆震传感器, 气缸 4-6	---	---

总线一览



02994_02

KT-11713

图 11: E60, 欧洲版总线一览

E60 M54 发动机

序号	说明	序号	说明
CAS	便捷登车及起动系统	TEL	电话
SZM	中柱开关控制中心	CDC	光盘转换匣
PDC	驻车距离报警系统	SGM	安全和网关模块
DWA	防盗报警装置	SBSL	左侧 B 柱卫星式控制单元
RLS	晴雨和光线传感器	TMFA	驾驶员侧车门模块
AHM	挂车模块	SFZ	车辆中央卫星式控制单元
SMFA	驾驶员座椅模块	SZL	转向柱开关中心
LM	灯光模块	TMBF	前乘客侧车门模块
IHKA	自动恒温空调	SBSR	右侧 B 柱卫星式控制单元
SMBF	前乘客侧座椅模块	ACC	自适应巡航控制系统
KBM	车身基础模块	EKP	电动燃油泵
SH	停车预热装置	AHL	弯道自适应车灯
CON	控制器	EGS	电子变速箱控制系统
KOMBI	组合仪表	ARS	动态驾驶系统
CID	中央信息显示屏	AFS	主动转向系统
SHD	活动天窗	DSC	动态稳定控制系统
M-ASK	多功能音频系统控制器	DME	数字式发动机电子伺控系统
SDARS	卫星无线电	DDE	数字式柴油机电子伺控系统
TOP-HIFI	顶级高保真功率放大器		

- 热膜式空气质量计 (HFM)

E60 车型的 M54 发动机中使用了西门子公司制造的热膜式空气质量计 (HFM)。HFM 放置在进气管中空气滤清器壳体的后面。



KT-10819

VS223_02184_02

图 12: 热膜式空气质量计 (HFM)

序号	说明
1	进气温度传感器
2	热膜式空气质量计
3	O 形环

HFM 插在进气管中（插入式 HFM）并用两个螺栓固定。HFM 在此位置完全悬置于进气流中。

与以往型号相比，该 HFM 采用了紧凑式设计并取消了一直使用的格栅。通过这种紧凑式设计可将进气过程中的压力损失减至最低。

其工作方式和输出信号与传统 HFM 相类似。

进气温度传感器集成于 HFM 内部。

- 连接便捷登车及起动系统（CAS）的导线

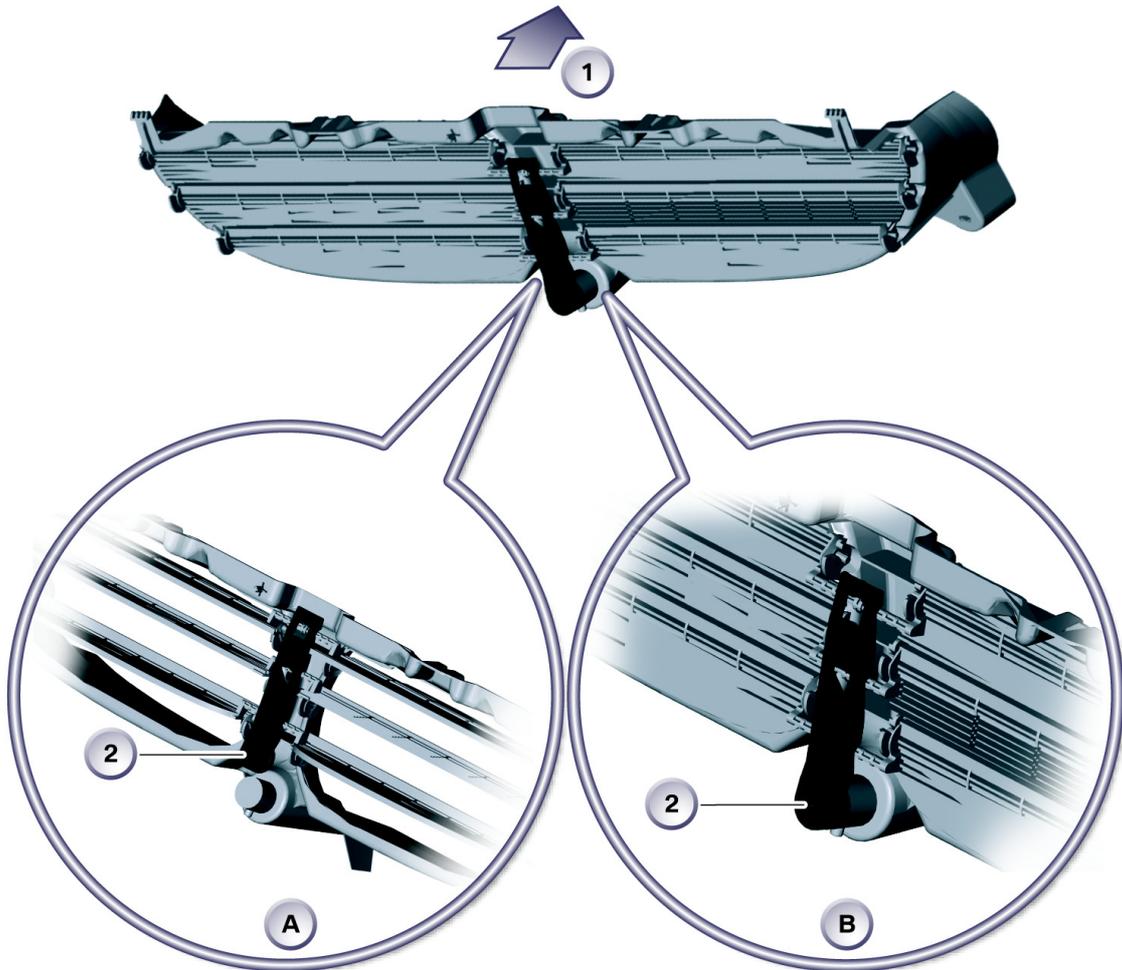
在装有自动变速箱或 SMG 变速箱且具有便捷起动功能的车辆上，DME 和 CAS 之间连接有一条导线。

CAS 具有电子防盗功能（EWS，同 E65 车型）和起动继电器。

DME 向 CAS 提供起动认可信号。这样即可使用舒适起动功能，还可以防止例如在发动机工作时的起动。

- 空气风门控制装置 (LKS)

在 E60 中水箱格栅 (肾形) 后设有可调节的空气风门。



KT-11359

02750_02

图 13: 水箱格栅后的空气风门

序号	说明
A	空气风门, 通过行驶中外界风力开启
B	空气风门, 通过电磁铁固定在关闭位置
1	行驶方向
2	推杆

优点:

- 使车辆空气阻力 (c_x 值) 达到最优化
- 冷却液加热更快
- 空气风门闭合时减小风扇和发动机噪音

LKS 用于 E60 车型的所有自动档车辆 (仅适用于欧洲市场)。

空气风门位于水箱隔栅 (肾形) 与冷却模块之间。

空气风门及其外壳构成一个部件。各空气风门的外壳中点悬挂在推杆 (2) 上。推杆下端有一个铁板。在空气风门关闭时, 铁板位于电磁铁前。

如果 DME 给电磁铁通电, 铁板就会被吸住。此时空气风门将固定在关闭位置。

如果 DME 没有为电磁铁通电, 空气风门则可以自由活动。

- 行驶期间, 空气风门被风力吹开。
- 车辆静止或者缓慢行驶时, 空气风门通过电动风扇抽入的空气气流开启。

控制

电磁铁多由 DME 控制。通过总线端 KI. 87 进行供电。

当达到下列数值中的一个时，DME 将电磁铁接至无电流状态。

序号	值
发动机转速	< 192 rpm
行驶速度	0 km/h
水箱出口温度	90°C
变速箱油油温（自动变速箱）	110°C
IHKA 要求电动风扇运转	5 级（共 16 级）
进气温度（由 HFM 测定）	60°C
发动机机油温度	130°C
发动机负荷	100%（特性线 98.83%）

- 行驶动力控制（FDC）

在选装了 FDC 的车辆上，FDC 按钮的信号传输方式（相对于 E85）有所改变。

在 E60 车型中，FDC 按钮信号传输至中柱开关控制中心（SZM）。信号从 SZM 通过 PT-CAN 总线传输给 DME 和助力转向机构。

E60 中，动态稳定控制系统（DSC）、主动转向系统（AFS）和动态驾驶系统的控制单元不接收 FDC 信号。

操作 FDC 按钮后，发动机节气门迅速根据加速踏板模块信号迅速作出响应。所以仅需要踩下一段很小的踏板行程即可加速。因此驾驶员可以采用运动型驾驶方式驾驶车辆。

- DME 主继电器

在 E60 车型中，整个 DME 总线工作时均通过 DME 主继电器供电。因此，所有通过总线端 KI.87 供电的执行器上都有电压。

总线端 KI.87 的控制对于串行数据接口（BSD）实现功能是非常必要的。DME 通过总线端 KI. 87 和一个串联（pull-up）电阻向 BSD 供电。

下列组件通过串行数据接口与 DME 进行通信：

- 发电机
- 智能型蓄电池传感器（IBS）

MS45.1 发动机控制系统（美国版）

- 引言

美国市场上销售的 E60 车型中，其 M54 发动机采用了数字式发动机电子控制系统（DME）MS45.1。

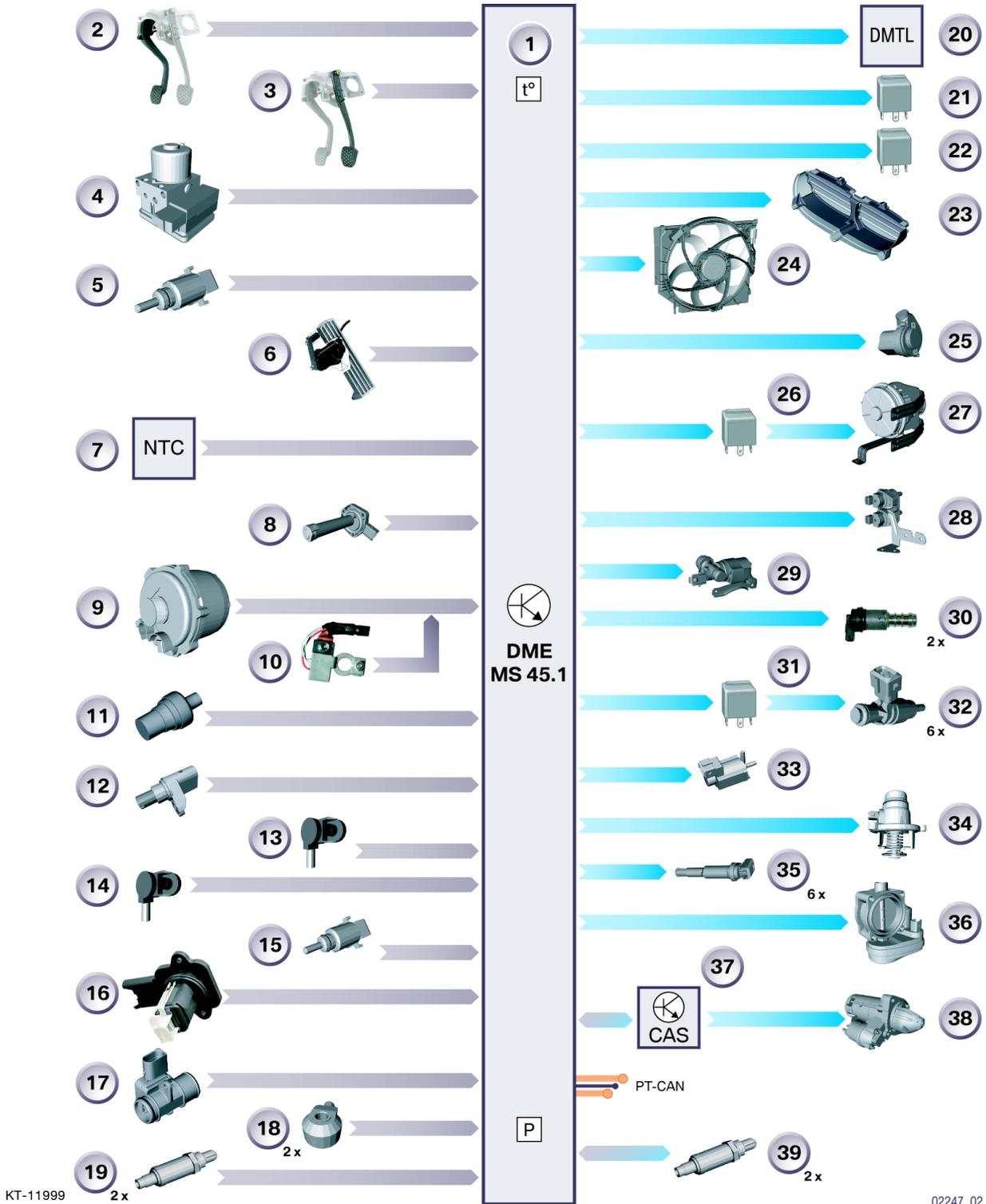
DME MS45.1 以 MS45.0（E60）发动机控制系统为基础。

DME MS45.1 相对于 DME MS45.0（E60）添加了下列组件和功能：

- 线性进气量传感器（作为空气系数调节传感器）**Bosch LSU 4.2**（同 N42、N62）
- 二次空气系统及其微型热膜式空气质量计（HFM）

- 系统一览

输入 / 输出



KT-11999

02247_02

图 14: MS45.1 系统一览

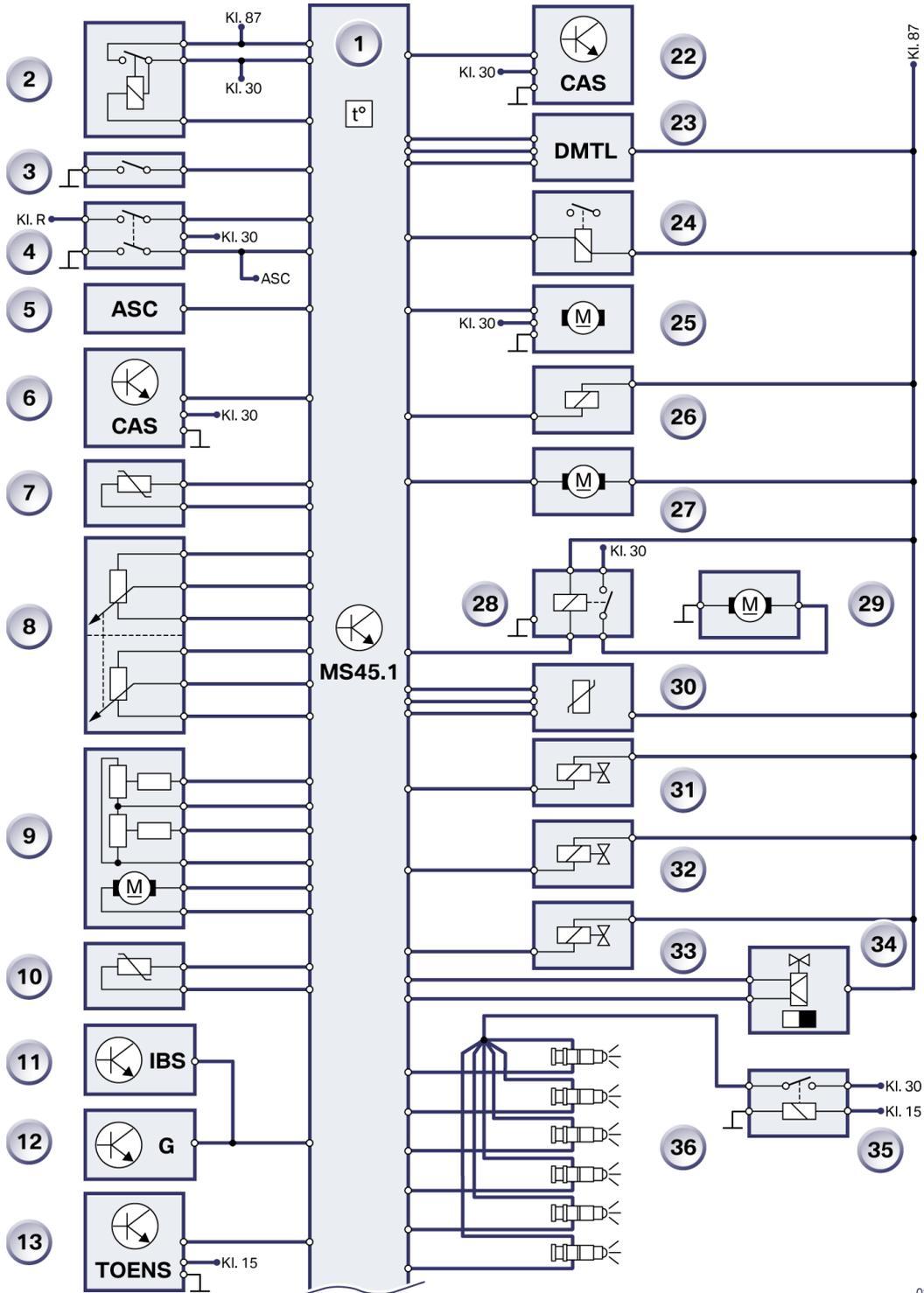
E60 M54 发动机

序号	说明
1	数字式发动机电子伺控系统（DME）控制单元
2	离合器开关
3	制动信号开关
4	ASC 模块具备功能：DTC、ABS、DSC
5	冷却液温度传感器（水箱出口）
6	加速踏板模块
7	机油温度传感器
8	热敏油位传感器（TOENS）
9	发电机接口（BSD）
10	智能型蓄电池传感器（IBS）
11	油压开关
12	曲轴传感器（KWG）
13	进气凸轮轴传感器（NWG）
14	排气凸轮轴传感器（NWG）
15	冷却液温度传感器（发动机温度信号）
16	带进气温度传感器的热膜式空气质量计（HFM）
17	用于二次空气系统的微型热膜式空气质量计（HFM）
18	气缸 1-3 和气缸 4-6 的爆震传感器
19	2 个空气系数监控传感器（阶跃式空气系数传感器， Bosch LSH-25）
20	燃油箱泄漏诊断模块（DMTL）
21	电动燃油泵（EKP）继电器
22	数字式发动机电子伺控系统（DME）主继电器
23	空气风门控制装置（LKS）电磁铁
24	冷却风扇（发动机冷却）
25	电控箱（E-Box）风扇
26	二次空气泵继电器
27	二次空气泵（SLP）
28	燃油箱通气阀（TEV）
29	涡流调节器 / 怠速调节器（ZWD 5）
30	2 个进气 / 排气凸轮轴的 VANOS 磁阀
31	喷油阀继电器

E60 M54 发动机

序号	说明
32	6 个喷油阀
33	开关式进气管阀（谐振进气装置）
34	按特性曲线工作的节温器
35	6 个柱式点火线圈
36	电控节气门（EDK）
37	带集成式防盗锁（EWS）的便捷登车及起动系统（CAS）
38	起动马达继电器
39	起动马达
40	2 个空气系数调节传感器（线性空气系数传感器，Bosch LSU4.2）
P	DME 控制单元中的外界压力传感器
t°	DME 控制单元中的温度传感器
PT-CAN	数据总线

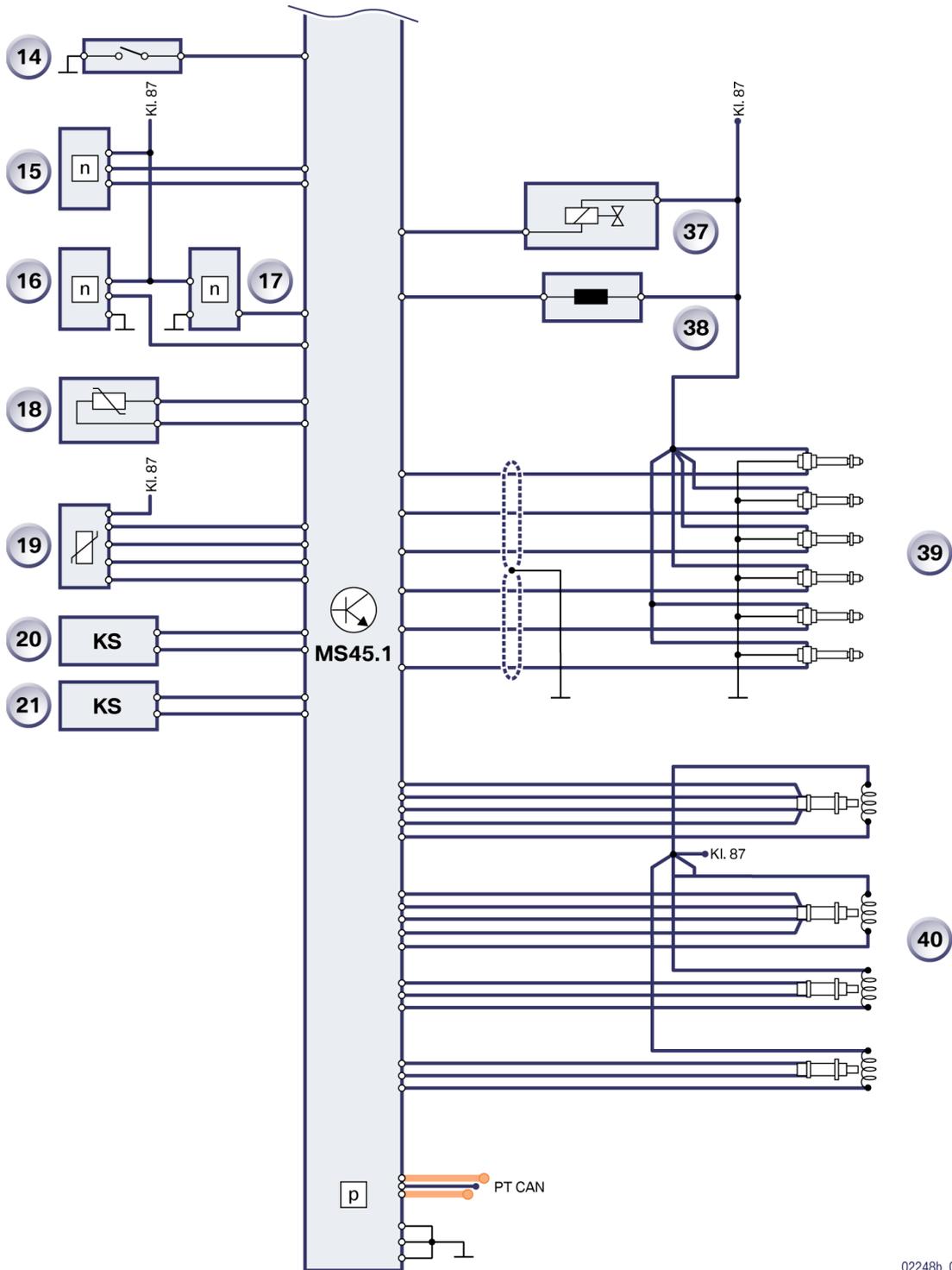
系统电路图



KT-11180

02248a_02

图 15: E60, M54, MS45.1, 系统电路图第 1 部分



KT-11181

02248b_02

图 16: E60, M54, MS45.1, 系统电路图第 2 部分

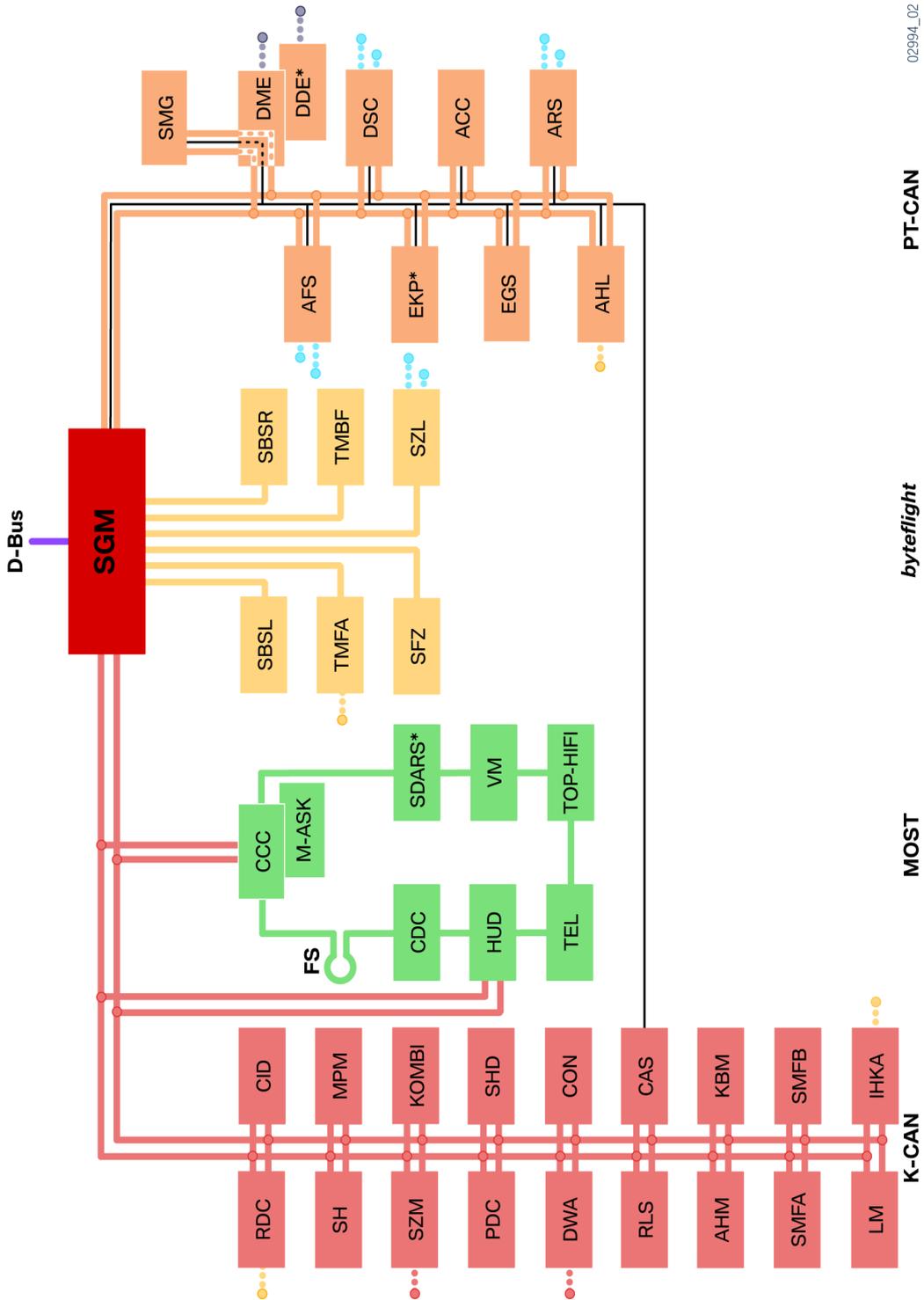
E60 M54 发动机

序号	说明	序号	说明
1	数字式发动机电子伺控系统 (DME) 控制单元	23	燃油箱泄漏诊断模块 (DMTL)
2	数字式发动机电子伺控系统 (DME) 主继电器	24	电动燃油泵 (EKP) 继电器
3	离合器开关	25	冷却风扇 (发动机冷却)
4	制动信号开关	26	空气风门控制装置 (LKS) 电磁铁
5	DSC8 模块	27	电控箱 (E-Box) 风扇
6	带集成式防盗锁 (EWS) 的便捷登车及起动系统 (CAS)	28	二次空气泵继电器
7	冷却液温度传感器 (水箱出口)	29	二次空气泵 (SLP)
8	加速踏板模块	30	用于二次空气系统监控的热膜式空气质量计 (HFM)
9	电控节气门 (EDK)	31	燃油箱通气阀 (TEV)
10	机油温度传感器	32	进气凸轮轴 VANOS 电磁阀
11	智能型蓄电池传感器 (IBS)	33	排气凸轮轴 VANOS 电磁阀
12	发电机接口 (BSD)	34	涡流调节器 / 怠速调节器 (ZWD 5)
13	热敏油位传感器 (TOENS)	35	喷油阀继电器
14	油压开关	36	6 个喷油阀
15	曲轴传感器 (KWG)	37	开关式进气管阀 (谐振进气装置)

E60 M54 发动机

序号	说明	序号	说明
16	进气凸轮轴传感器 (NWG)	38	按特性曲线工作的节温器
17	排气凸轮轴传感器 (NWG)	39	6 个柱式点火线圈
18	冷却液温度传感器 (发动机温度信号)	40	2 个空气系数调节传感器 (Bosch LSU 4.2) 和 2 个空气系数监控传感器 (Bosch LSH-25)
19	带进气温度传感器的热膜式空气质量计 (HFM)	PT-CAN	数据总线
20	爆震传感器, 气缸 1-3	p	DME 控制单元中的外界压力传感器
21	爆震传感器, 气缸 4-6	t°	DME 控制单元中的温度传感器
22	集成于 CAS 内部的起动继电器		

总线一览



02994_02

PT-CAN

byteflight

MOST

K-CAN

KT-11713

图 17: E60, 美国版总线一览

E60 M54 发动机

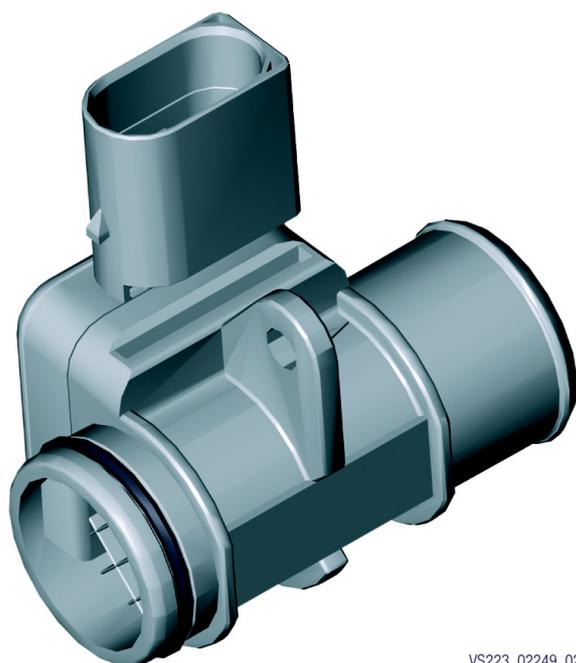
序号	说明	序号	说明
CAS	便捷登车及起动系统	TEL	电话
SZM	中柱开关控制中心	CDC	光盘转换匣
PDC	驻车距离报警系统	SGM	安全网关模块
DWA	防盗报警装置	SBSL	左侧 B 柱卫星式控制单元
RLS	晴雨和光线传感器	TMFA	驾驶员侧车门模块
AHM	挂车模块	SFZ	车辆中央卫星式控制单元
SMFA	驾驶员座椅模块	SZL	转向柱开关中心
LM	灯光模块	TMBF	前乘客侧车门模块
IHKA	自动恒温空调	SBSR	右侧 B 柱卫星式控制单元
SMBF	前乘客侧座椅模块	ACC	自适应巡航控制系统
KBM	车身基础模块	EKP	电动燃油泵
SH	停车预热装置	AHL	弯道自适应车灯
CON	控制器	EGS	电子变速箱控制系统
KOMBI	组合仪表	ARS	动态驾驶系统
CID	中央信息显示屏	AFS	主动转向系统
SHD	活动天窗	DSC	动态稳定控制系统
M-ASK	多功能音频系统控制器	DME	数字式发动机电子伺控系统
SDARS	卫星无线电	DDE	数字式柴油机电子伺控系统
TOP-HIFI	顶级高保真功率放大器		

- 二次空气系统

在 E60 车型（针对美国市场）使用的 M54 发动机中，其二次空气系统内安装了一个由西门子公司制造的紧凑型微型热膜式空气质量计（HFM）。

该微型热膜式空气质量计（HFM）能够测定二次空气泵（SLP）所输送的空气质量。这种功能可用于二次空气系统的监控（车载诊断系统（OBD）要求）。

如果微型 HFM 没有测出空气质量或测出空气质量不充足，DME 中就会出现一条故障记录，同时打开故障指示灯（MIL）以显示故障。

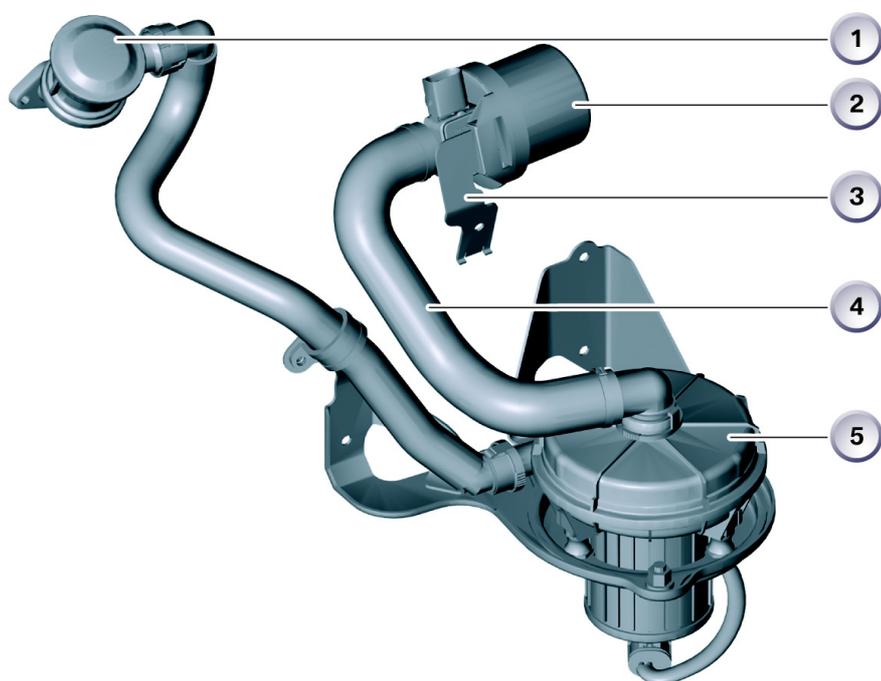


KT-10817

VS223_02249_02

图 18: 微型热膜式空气质量计（HFM）

该微型 HFM 采用了紧凑的管状结构。与二次空气滤清器的连接处有一个 O 形环。



KT-11179

02363_02

图 19: 美国版车辆的二次空气系统

序号	说明	序号	说明
1	二次空气阀	4	进气软管
2	二次空气滤清器	5	二次空气泵 (SLP)
3	热膜式空气质量计 (HFM)		

美国市场上的车辆，其二次空气泵中附加了一条进气软管（4）。进气软管末端有一个无需保养的二次空气滤清器（2）。微型 HFM（3）插在二次空气滤清器中并用两个螺栓固定。

其工作原理类似于传统的 HFM。