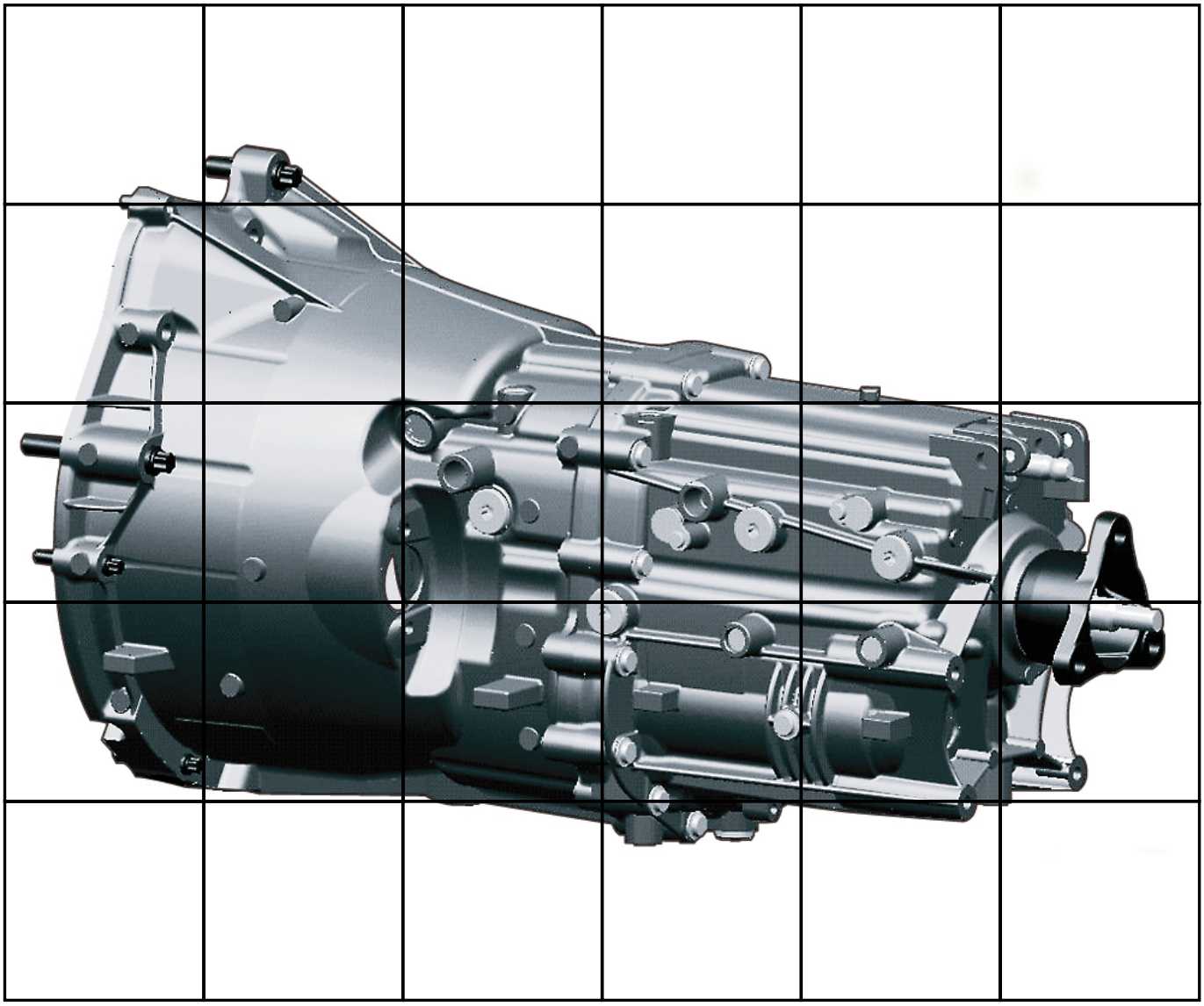
BMW Group

售后服务培训

E60 传动系 / 变速箱

专题培训教材



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

© 2003 BMW AG
慕尼黑，德国。没有宝马汽车公司的书面授权，
任何人不得再版、复制及摘录
VS-12/Vs-42 MFP-HGK-BRK-0300_update

目录

		页码
第一章	引言	**1**
	- 手动变速箱	3
	- 自动换档控制的手动变速箱 （SMG）	3
	- 自动变速箱	3
	- 传动轴，后桥差速器，输出轴	3
	手动变速箱	4
	- 技术数据	5
	- H 变速箱的特点	5
	- H 变速箱发动机侧的特点	10
	- 维修说明	12
	自动换档控制的手动变速箱 （SMG）	13
	- 系统一览	14
	- 部件	22
	- 系统功能	25
	- 国家规格	27
	- 维修说明	28
	自动变速箱	30
	- 系统一览	32
	- 部件	38
	- 系统功能	43
	- 维修说明	46
	传动轴，后桥差速器，输出轴	50
	- 系统一览	50
	- 部件	51
	- 维修说明	60

引言

在 E60 中可分别使用 2 种手动变速箱、自动换档控制的手动变速箱 （SMG）和自动变速箱系列以及 2 种后桥差速器 （取决于发动机 - 变速箱组合）系列。

组合系列和选择装备 （**SA**）

发动机	系列	自动变速箱选择装备	自动换档控制的手动变速箱 （**SMG**）选择装备	后桥差速器
M54B22	GS6-37BZ	GA6HP19Z	H-SMG	188K
M54B30	GS6-37BZ	GA6HP19Z	H-SMG	188K
N62B44	GS6-53BZ	GA6HP26Z	G-SMG	215K
M57D30TU	GS6-53DZ	GA6HP26Z	---	215K

变速箱名称

手动变速箱、自动换档控制的手动变速箱 （SMG）和自动变速箱按照 BMW 集团标准 （GS） 90007 进行命名。后桥差速器例外。它命名为 188K 或者 215K。

动态行驶控制 （FDC）

动态行驶控制 （FDC）的功能与自动换档控制的手动变速箱一起批量生产安装。所有其它变速箱与运动改装套件一起投入生产。

FDC 功能改变整车的运动特性。下列系统受到影响：

系统	FDC 影响
DME/DDE	发动机对加速踏板模块的响应性能更好。
EGS	对于自动变速箱，可实现较高的切换转速和运动型特性线。
SMG	切换过程和开启时间将缩短。在自动模块里可实现较高的切换转速和运动型特性线。
FGR	定速控制加速更快。
AFS	标准特性线切换，无第 2 条特性线。

FDC 按钮位于换档杆或选档杆旁边的中间托架上。它以 “SPORT” 作标记。

FDC 功能激活后在组合仪表的液晶显示器上显示 “SPORT” 字样。

- 手动变速箱

- 6 档手动变速箱 GS6-53DZ （G 变速箱）
- 6 档手动变速箱 GS6-37BZ （H 变速箱）

- 自动换档控制的手动变速箱 （SMG）

- H-SMG GS6S37BZ （用于 M54 发动机）
- G-SMG GS6S53BZ （用于 N62 发动机）

- 自动变速箱

- 6 档自动变速箱 GA6HP19Z*
- 6 档自动变速箱 GA6HP26Z*

* 两种自动变速箱已在 E65 里熟悉了，其区别在于：
在这两种自动变速箱上没再采用电子控制，而是采用了拉线式机械控制。

- 传动轴，后桥差速器，输出轴

根据在 E60 上安装的发动机 - 变速箱组合，可使用各种不同的传动系。

可安装钢制、铝制或者混合材料型传动轴。

根据所安装的发动机 - 变速箱组合可使用 2 种不同规格的后桥差速器：

- 188K BMW （非 BMW 集团标准 90007）
- 215K BMW （非 BMW 集团标准 90007）

手动变速箱

在 E60 里使用下列 6 档手动变速箱：

- GS6-37BZ 或 GS6-37BG
- GS6-53BZ
- GS6-53DZ

变速箱由 Friedrichshafen （ZF）齿轮箱厂制造。变速箱 GS6-37BZ （H 变速箱）的第二个供应商是 Getrag 公司 （GS6-37BG）。

6 档手动变速箱首次安装在 E85 上并作了有关说明。

H 变速箱的特点

- 车辆专用的变速箱支架
- 两个变速箱半壳体的铝螺栓连接
- 采用渐开线齿轮啮合的变速箱输入轴
- 变速箱换档机构
- 换档杆

发动机侧的特点

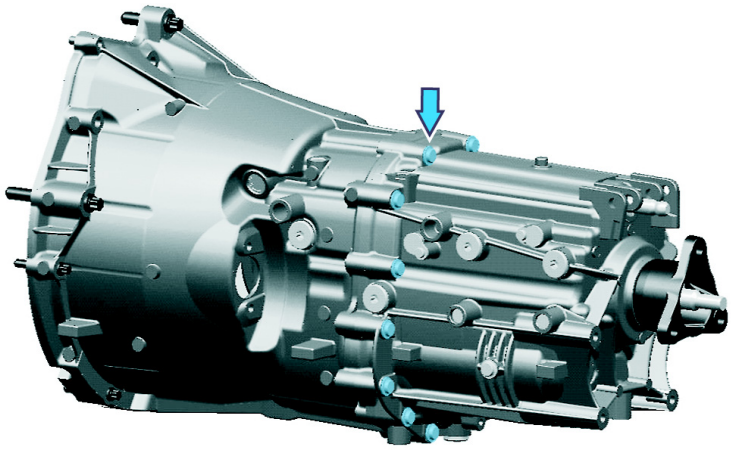
- 离合器 （2003 年 3 月）
- 双质飞轮 （ZMS）

- 技术数据

档位	总传动比
1	4.350
2	2.496
3	1.665
4	1.230
5	1.000 （直接档）
6	0.851 （超速档）
R	3.926

- H 变速箱的特点

两个变速箱半壳体的铝螺栓连接

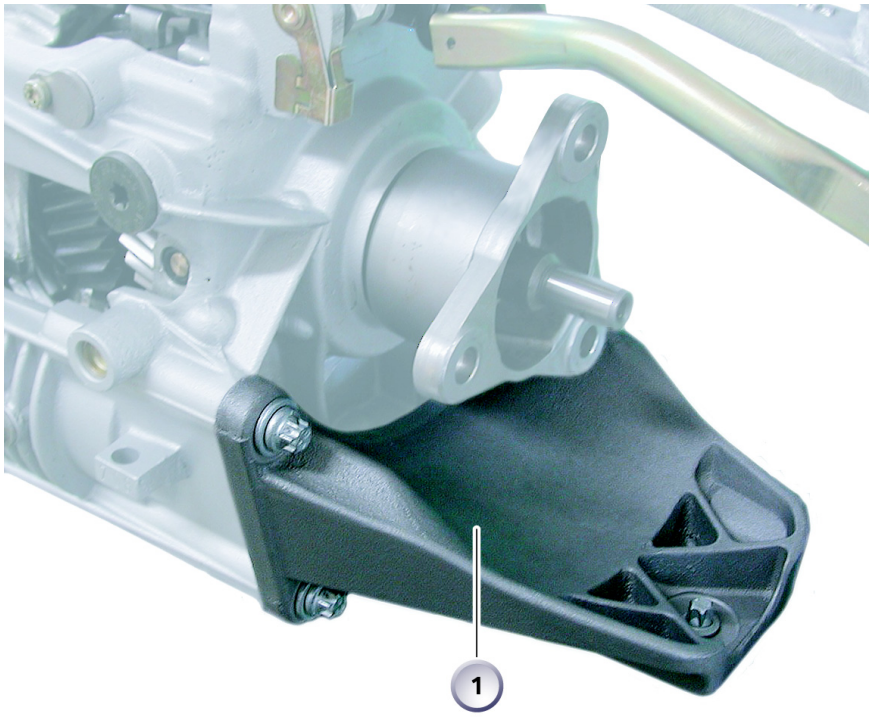


KT-11861 02751_02

图 1: 铝螺栓连接 （箭头）

两个变速箱半壳体采用铝压铸制成，并用铝螺栓连接。

车辆专用的变速箱支架



KT-11594 02752_02

图 2: 变速箱支架（1）

采用螺栓固定的变速箱支架在声音共振方面提高了各车型的安装灵活性。

因此当变速箱安装到其它车型上时不必对变速箱壳进行改造，而只须对变速箱支架进行改造。

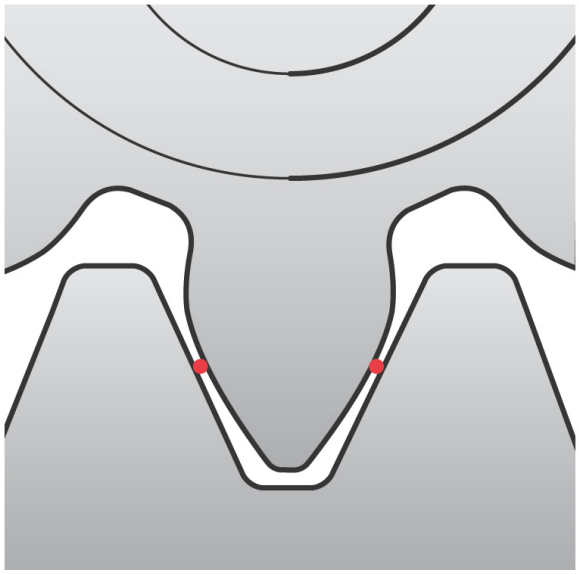
采用渐开线齿轮啮合的变速箱主动轴

渐开线是来自数学 （差动几何）的特种曲线形式。在汽车制造领域几乎都使用这种渐开线特种曲线形式的齿轮。

由此产生的优点在于扇形齿轮的点接触 （线性接触），它产生的摩擦较小，因此优化了磨损和噪音。

这种齿形在变速箱上的应用优化了离合过程。

在变速箱主动轴上采用渐开线齿轮并支承在双质飞轮上方便了安装和拆卸变速箱。



KT-10155

图 3: 渐开线齿轮

变速箱换档机构

在 H 变速箱上齿轮副在变速箱内部的换档通过 “内部的拨叉定位板”来改变（有关说明参见 E85）。

明显的优点：

- 避免了力的传送，即从驾驶员操纵换档杆所引起的所谓的 “滥用力”传送到换档拨叉上
- 厂方可以对选档力进行调节 （不属于售后服务），方法是将换档杆无间隙地放在空档位置。

换档杆

外部的换档装置已与 E60 进行了匹配。

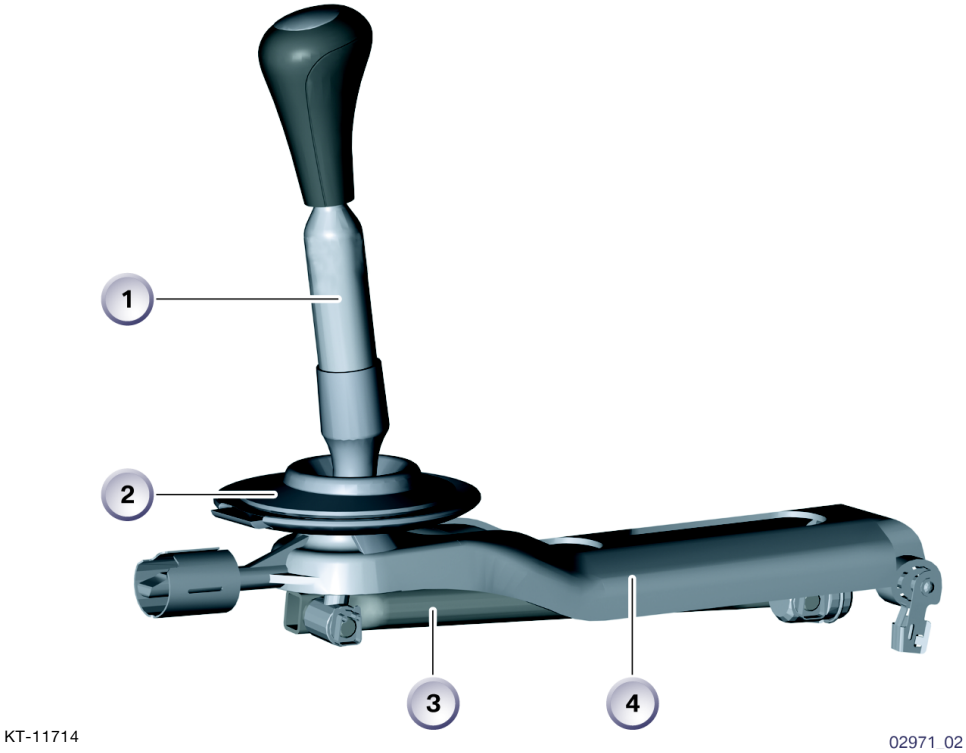


图 4: 外部换档装置

索引	说明	索引	说明
1	换档杆	3	换档杆
2	白车身密封件	4	换档臂

- H 变速箱发动机侧的特点

离合器

自 2003 年 3 月起将使用不含重金属的新型摩擦片，它满足了旧车法规的有关要求。

双质飞轮 （ZMS）

配备 H 变速箱的 M54 发动机采用了专用的双质飞轮。

M54 发动机曲轴轴颈上的传统导向轴承已被取消，由双质飞轮孔圈里的滚子轴承取代。

变速箱输入轴比 5 档手动变速箱短了 25 mm。

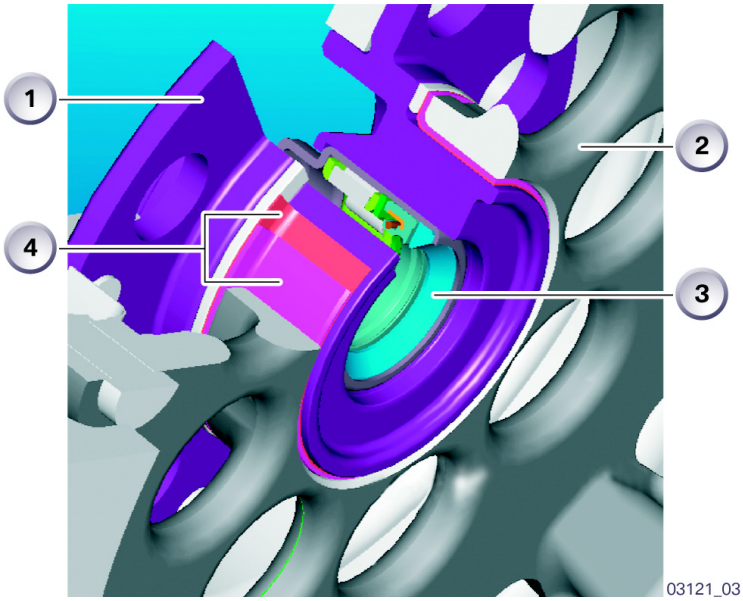


图 5: 双质飞轮剖面图

索引	说明	索引	说明
1	孔圈	3	滚子轴承 （导向轴承）
2	双质飞轮壳体	4	轴瓦

在双质飞轮里两个外壳通过内外减振器相互连接。在双质飞轮里的两个外壳相互支承在滑动轴承上，以前则是在球轴承上。
该滑动轴承只需要很小的安装空间，因而可以在双质飞轮上另外安装内减振器。

附加的内减振器提高了整体刚性，并可使振动退耦与转速无关。同样在滑动运行时也可实现有效的振动退耦。

- 维修说明

拆卸变速箱

连接两半壳体的铝螺栓必须在每次修理时更换。任何情况下在拧紧变速箱螺栓时都要注意拧紧力矩！

缩短了的驱动轴和渐开线齿轮使得安装和拆卸变速箱更为方便。

安装变速箱

随着在驱动轴上开始应用渐开线齿轮也相应地引入了新的油脂润滑规范。加注油脂要用刮油环来进行。

- 将刮油环小心地通过轴推到导向管上。
- 用毛刷将油脂均匀地涂在齿轮啮合部位和齿轮根部直至刮油环。
- 将刮油环重新小心地通过轴拉回。
- 刮去悬在刮油环上的多余油脂。

润滑

6 档手动变速箱 GS6-37BZ、 GS6-37BG、 GS6-53BZ 和 GS6-53DZ 加有长期有效的润滑油。只有修理的情况下才需要对变速箱重新添加由 BMW 规定的齿轮油。

自动换档控制的手动变速箱 （SMG）

SMG 变速箱已经在车型系列 E46 和 E85 中所熟悉。

在 E60 上使用以下两种 SMG 变速箱：

- H - SMG （GS6S37BZ）用于发动机 M54B30，
- G - SMG （GS6S53BZ）用于发动机 N62B44。

G - SMG 变速箱与 H - SMG 变速箱的区别只在于所设计的离合器执行机构和液压油箱不相同。

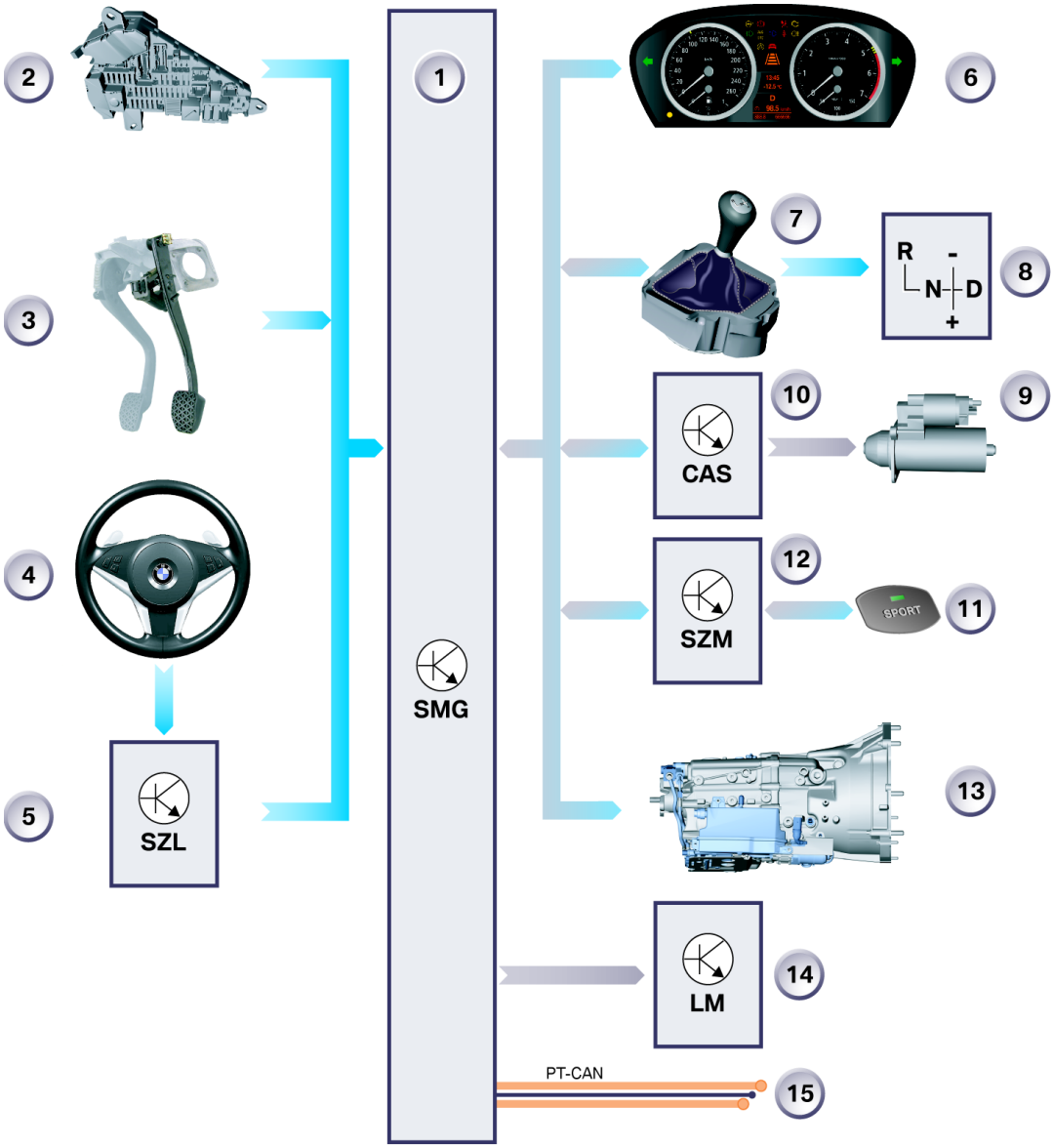
在 E60 上的 SMG 标准型是 6 档手动变速箱 GS6-37BZ 和 GS6S53BZ。

SMG 变速箱是作为选择装备提供的 （SA 206）。

除了 SA 206 以外客户还可以加装动态行驶控制装置 （FDC）。 FDC 功能通过对发动机和变速箱控制进行干预，从而影响运动型行驶方式。FDC 功能通过 FDC 按钮来激活。

E60 的投入生产日期是 2003 年 9 月。

- 系统一览



KT-11843

03082 03

图 6: SMG 系统一览

索引	说明	索引	说明
1	SMG 控制单元	9	起动马达
2	分电器	10	便捷进入及起动系统 （CAS）
3	制动信号灯开关	11	FDC 按钮
4	SMG 方向盘和换档摇杆	12	中柱开关控制中心 （SZM）
5	转向柱开关中心 （SZL）	13	带液压单元的变速箱，换档行程传感器， 选择角传感器， 变速箱输入转速传感器，离合器行程传感器。
6	组合仪表	14	灯光模块 （LM）
7	换档杆	15	动力传动系 CAN
8	换档杆位置显示	---	---

系统电路图

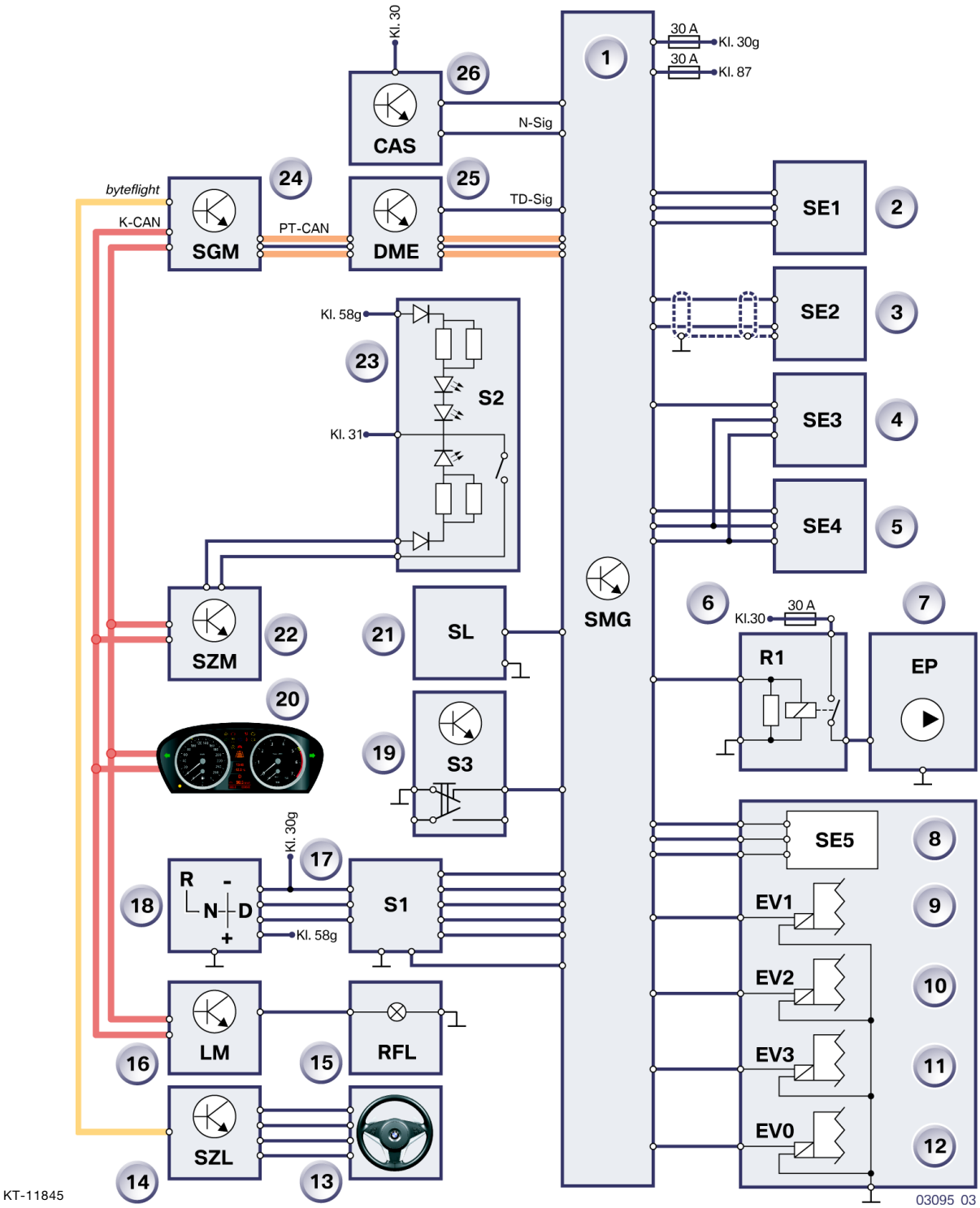


图 7: SMG 系统电路图

索引	说明	索引	说明
1	SMG 控制单元	14	转向柱开关中心
2	离合器行程传感器	15	倒车灯
3	变速箱输入转速传感器	16	灯光模块
4	选择角传感器	17	换档杆位置传感器
5	换档行程传感器	18	开关示意图 （亮起）
6	液压泵继电器	19	制动信号灯开关
7	液压泵	20	组合仪表
8	蓄压器压力传感器	21	选档杆锁 （换档自锁功能）
9	电磁阀，奇数档	22	中柱开关控制中心
10	电磁阀，偶数档	23	FDC 按钮
11	电磁阀， S - CAM 制动器	24	安全网关模块
12	电磁阀，离合器	25	数字式发动机电子伺控系统
13	SMG 方向盘和换档摇杆	26	便捷进入及起动系统 （CAS）

总线一览 （欧洲）

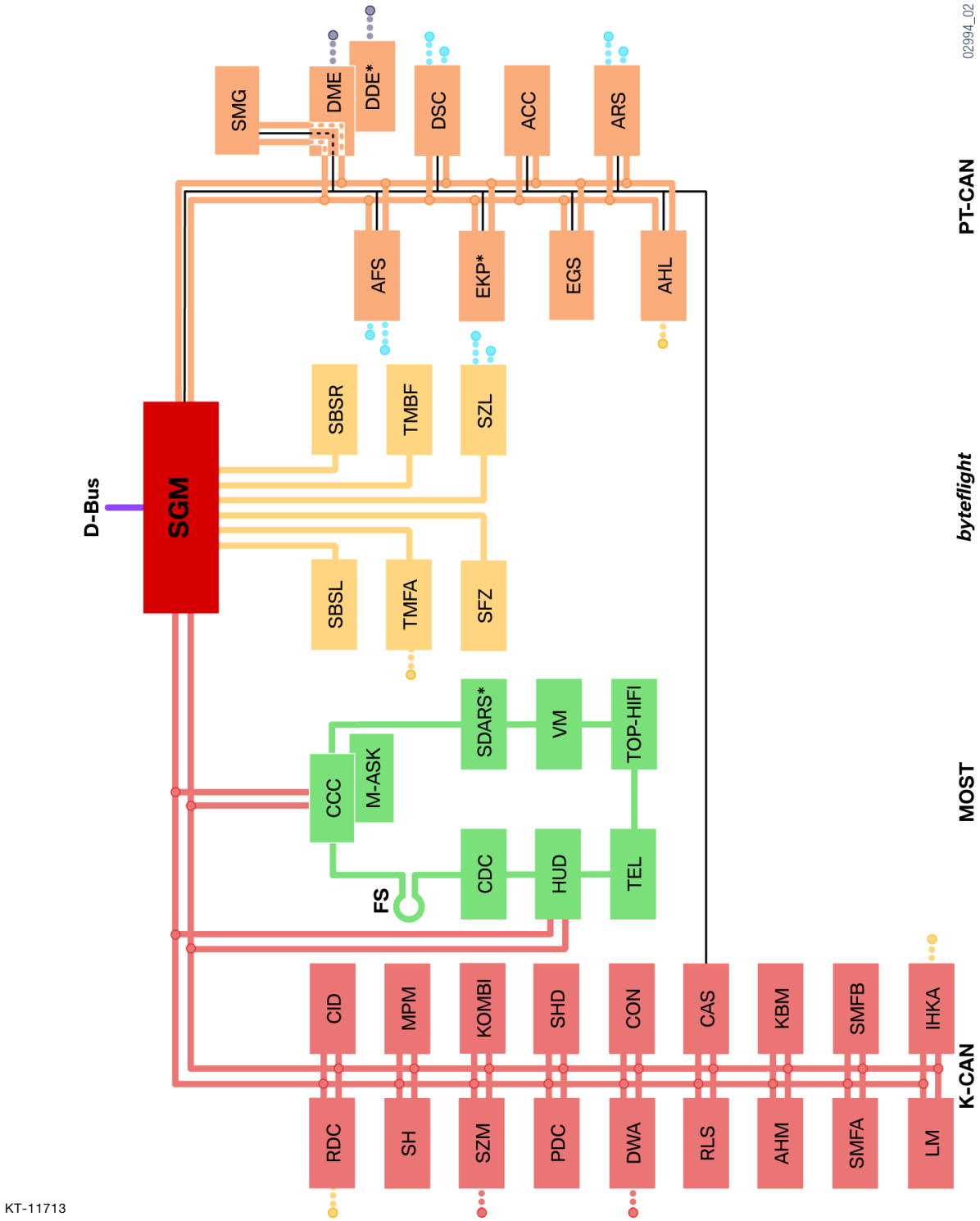


图 8: E60 总线一览

序号	说明	索引	说明
RDC	轮胎压力监控	HUD	平视显示器
SH	停车预热装置	TEL	电话
SZM	中柱开关控制中心	TOP-HIFI	顶级高保真功率放大器
PDC	驻车距离报警系统	VM	视频模块
DWA	防盗报警系统	SDARS*	卫星数字音频收音机服务系统（仅美规）
RLS	晴雨 / 行车灯传感器	SGM	安全网关模块
AHM	挂车模块	SBSL	左侧 B 柱卫星式控制单元
SMFA	驾驶员侧座椅模块	TMFA	驾驶员侧车门模块
LM	灯光模块	SFZ	车辆中央卫星式控制单元
IHKA	自动恒温空调	SZL	转向柱开关中心
SMBF	前乘客侧座椅模块	TMBF	前乘客侧车门模块
KBM	车身标准型模块	SBSR	右侧 B 柱卫星式控制单元
CAS	便捷进入及起动系统	AFS	主动转向系统
CON	控制器	EKP	电动燃油泵调节装置
SHD	活动天窗	EGS	电子变速箱控制系统
KOMBI	组合仪表	AHL	自适应顶灯（自适应转向灯）
MPM	微电源模块	ARS	动态驾驶
CID	中央信息显示屏	ACC	自适应巡航控制系统
CCC	汽车通信计算机	DSC	动态稳定控制系统
M-ASK	多音频系统控制器	DME	数字式发动机电子伺控系统
FS	快速插头	DDE	数字式柴油机电子伺控系统
CDC	CD 光盘转换匣	SMG	自动换档控制的手动变速箱

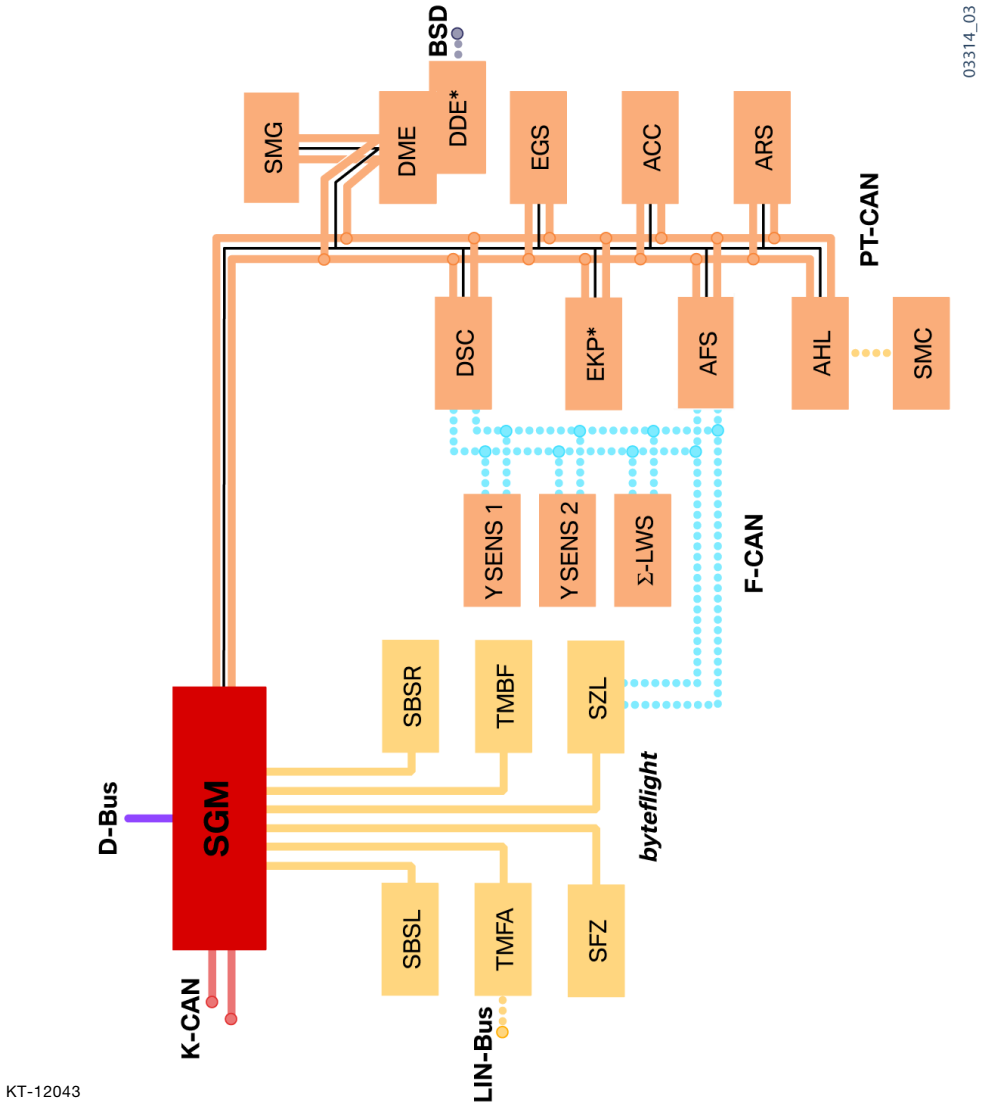


图 9: 总线连网， F - CAN 总线

索引	说明	索引	说明
SGM	安全网关模块	EKP	电动燃油泵
SBSL	左侧 B 柱卫星式控制单元	AFS	主动转向系统
TMFA	驾驶员侧车门模块	AHL	弯道自适应车灯
SFZ	车辆中央卫星式控制单元	SMC	步进马达控制器
SZL	转向柱开关中心	SMG	自动换档控制的手动变速箱
TMBF	前乘客侧车门模块	数字式柴油电子伺控系统	数字式柴油机电子伺控系统
SBSR	右侧 B 柱卫星式控制单元	DME	数字式发动机电子伺控系统
Y SENS 1	动态稳定控制传感器 1	EGS	电子变速箱控制系统
Y SENS 2	动态稳定控制传感器 2	ACC	自适应巡航控制系统
Σ- 转向角传感器	总转向角传感器	ARS	动态驾驶
DSC	动态稳定控制器	---	---

- 部件

SMG 换档杆

换档杆只通过电线与变速箱相连接。

其工作原理相应于目前使用的换档杆。如将换档杆向前推，则变速箱向下降一档。如将换档杆向后拉，则变速箱向上升一档。

SMG 方向盘和换档摇杆

KT-11844 03096_03

图 10: SMG 方向盘和换档摇杆

换档也可通过方向盘上的换档摇杆来进行。

在两个换档摇杆上可通过拉换高档，通过推换低档。

SMG 液压系统

通过 SMG 液压系统自动进行离合和换档。
H - SMG 液压系统相应于在 E85 里已经使用的 H - SMG 液压系统。

配备 N62B44 发动机的汽车使用 G - SMG。G - SMG 与 H - SMG 的区别在于：

- 标准型变速箱 GS6S53BZ，
- 一个加强的离合器执行机构，
- 热膨胀平衡罐几何尺寸不同。

SMG 控制单元

SMG 控制单元 （GS-35）安装在发动机控制单元旁边的发动机室内左前方的电控箱里。

在 E60 上 SMG 控制单元的倒车灯信号通过 PT-CAN => DME => PT-CAN => SGM => K-CAN 传送到灯光模块。

组合仪表上的显示器

KT-11860

图 11: 组合仪表上的 SMG 档位显示器

索引	说明	索引	说明
1	模式显示	3	FDC 显示器
2	档位显示器	---	---

在自动模式下在模式显示器 （1）上显示所挂入的自动模式行驶档 “ D”。在档位显示器 （2）里显示所挂的档位。

如选择手动行驶程序，则模式显示器 （1）隐没。在档位显示器 （2）里显示所挂的档位。

在 FDC 功能激活后在显示屏上显示 “Sport” 字样 （3）。

变速箱故障通过有关的检查控制信号显示 （参见操作手册）。

- 系统功能

动态行驶控制 （FDC）

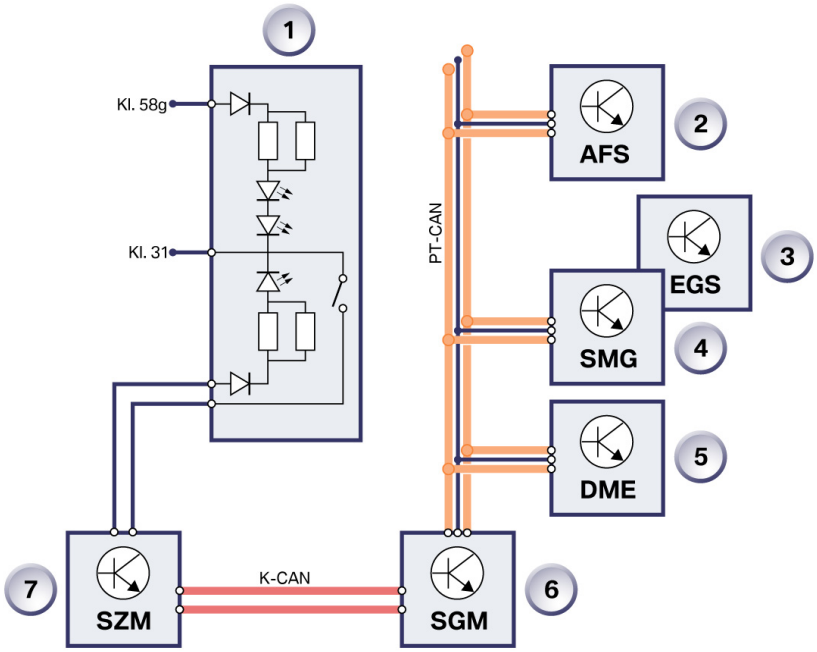
KT-11846 03097_03

图 12: FDC 按钮的安装部位

索引	说明
1	FDC 按钮

FDC 按钮位于换档杆或选档杆旁边的中间托架上。它用 “SPORT” 作为标记。

FDC 功能激活后在组合仪表的液晶显示器上显示 “SPORT” 字样。



KT-11847

03112_03

图 13: FDC 功能方框图

索引	说明	索引	说明
1	FDC 按钮	5	数字式发动机电子伺控系统
2	主动转向系统 （AFS）	6	安全网关模块
3	电子变速箱控制系统	7	中柱开关控制中心
4	自动换档控制的手动变速箱	---	---

FDC 按钮的信号由中柱开关控制中心读入。

中柱开关控制中心通过 K-CAN => SGM => PT-CAN 发送信号给 DME、EGS/SMG 和 AFS 等控制单元。

如果控制单元没有发送故障信号，则中柱开关控制中心接地，并且 FDC 按钮的功能照明灯亮起。浅色亮起的 FDC 按钮发出运动模式激活信号。

- 国家规格

美国国家规定

对于美国市场，在 SMG 控制单元里编程更改后的数据组系列。

- 维修说明

在液压系统上的工作

在液压系统上进行工作以前，必须通过诊断测试仪 “液压系统上工作之前”服务功能卸除系统压力。
为了防止液压泵起动，液压泵继电器必须拔出。

不允许液压泵干运行！在整个维修过程中不得再插入继电器。

在液压系统上的工作结束以后必须检查液压油位，必要时补充。

必须通过诊断测试仪执行 “液压系统上的工作结束以后”服务功能。
排除液压系统空气。

必须再次检查液压油位。

在结束工作以后必须执行 “变速箱自学习”服务功能。

变速器自学习

如果更换或修理了下列部件，则必须用诊断测试仪执行 “变速箱自学习”服务功能：

- SMG 控制单元
- 变速箱
- 离合器
- 变速箱传感器

变速箱控制在启动过程中获知离合器特性。因此在第一次换档过程时舒适程度会下降。

诊断

GS35 的诊断与 E85 中 GS30 的诊断相符，包含下列内容：

- 读取车辆识别号码
- 读取故障代码存储器的内容
- 删除故障代码存储器的故障记忆
- 诊断应答：
  - 变速箱上的传感器信号
  - 车辆信号
  - 总线信号

编程

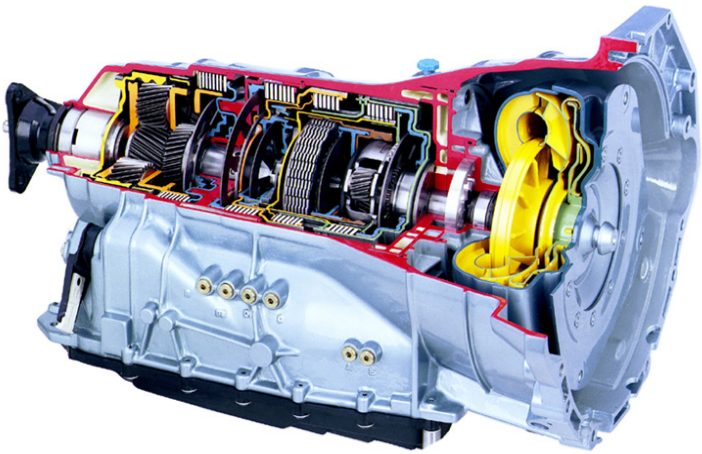
SMG 控制单元 GS35 可以编程。

自动变速箱

变速箱 GA6HP19Z 和 GA6HP26Z 的设计理念相同，其区别在于变矩器和带多层钢片和摩擦片的离合器不相同。

行驶档的控制和驻车锁止器的动作在 E60 里直接通过中间托架里的选档杆实现。

下面说明 E60 自动变速箱的所有变动情况。



KT-7036

图 14: 自动变速箱 GA6HP19Z/GA6HP26Z

技术数据

索引	说明
变速器类型	轿车自动变速箱，带有标准结构的六个前进档和一个倒车档
GA6HP19Z： 在转速 4000 转 / 分钟时的最大扭矩 在转速 5500 转 / 分钟时的最大功率	 350 Nm 180 kW
GA6HP26Z： 在转速 4200 转 / 分钟时的最大扭矩 在转速 5800 转 / 分钟时的最大功率	 600 Nm 320 kW
变矩器 最大允许的持续转速	在 1 至 6 档带滑差控制的锁止离合器 7000 转 / 分钟
第 1 档的传动比 第 2 档的传动比 第 3 档的传动比 第 4 档的传动比 第 5 档的传动比 第 6 档的传动比 倒车档传动比档位	4.171 2.34 1.521 1.143 0.867 0.691 3.403
控制	电子液压和自适应控制装置
重量	取决于规格 GA6HP19Z：包括机油 72 - 76.7 kg GA6HP26Z：包括机油 84 - 89 kg
牵引能力	500 km，车速最高可到 70 km/h

- 系统一览

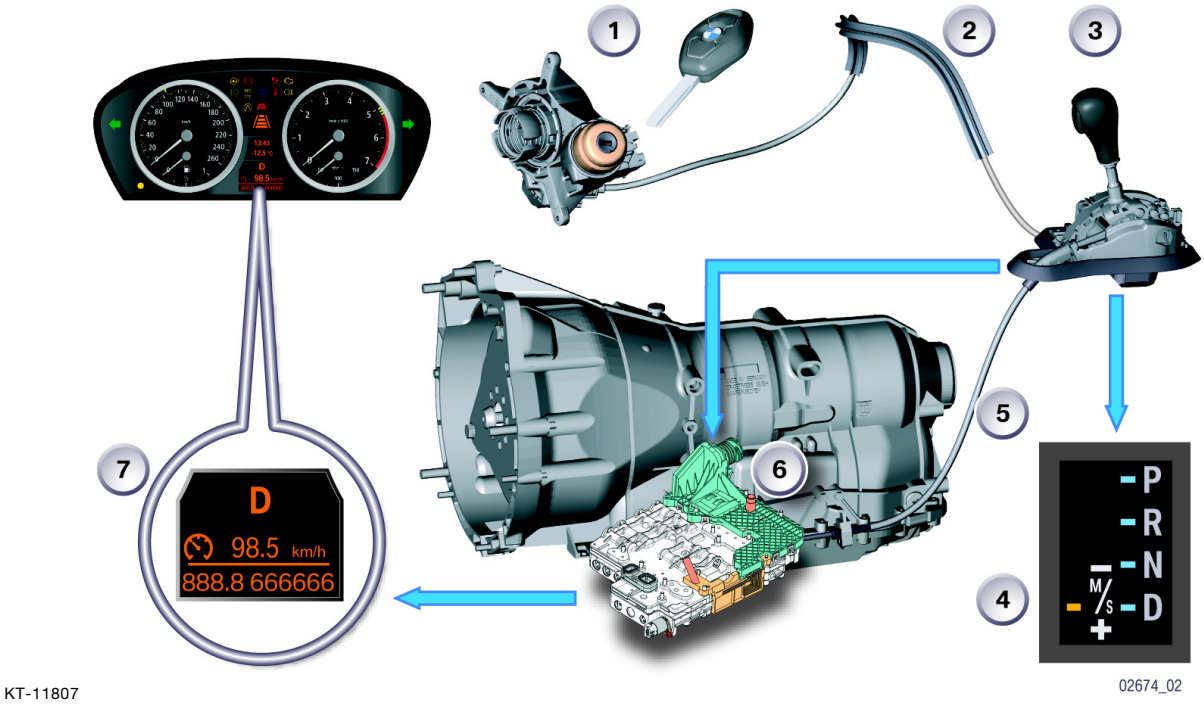


图 15: 变速箱控制的信号过程

索引	说明	索引	说明
1	点火开关	5	用于行驶档开关和驻车锁止器的拉线
2	用于拔出锁止的拉线 （互锁）	6	机械电子装置模块
3	选档杆	7	组合仪表中的显示
4	选档杆上的换档示意图照明	---	---

系统电路图

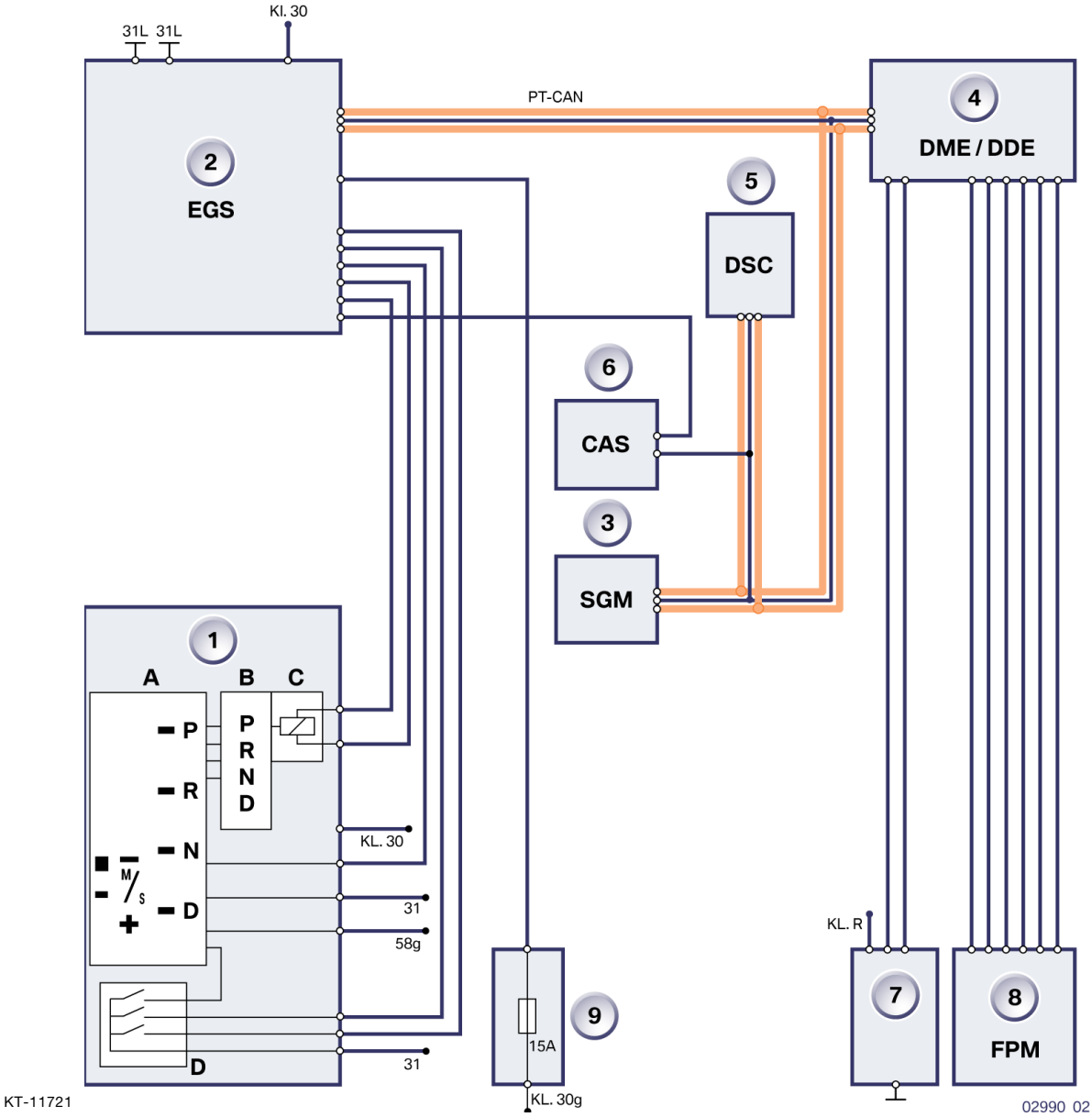


图 16: 变速箱控制系统电路图

索引	说明	索引	说明
1	选档杆装置	4	数字式发动机电子伺控系统（DME）
A	开关示意图，挂入的行驶档照明	5	动态稳定控制 （DSC）
B	换档示意图背景照明滑动触点	6	便捷进入及起动系统 （CAS）
C	选档杆锁 （换档自锁功能）	7	制动信号灯开关
D	顺序换档开关	8	加速踏板模块 （FPM）
2	电子变速箱控制单元 （EGS）	9	后配电器上的保险丝
3	安全和网关模块 （SGM）	---	---

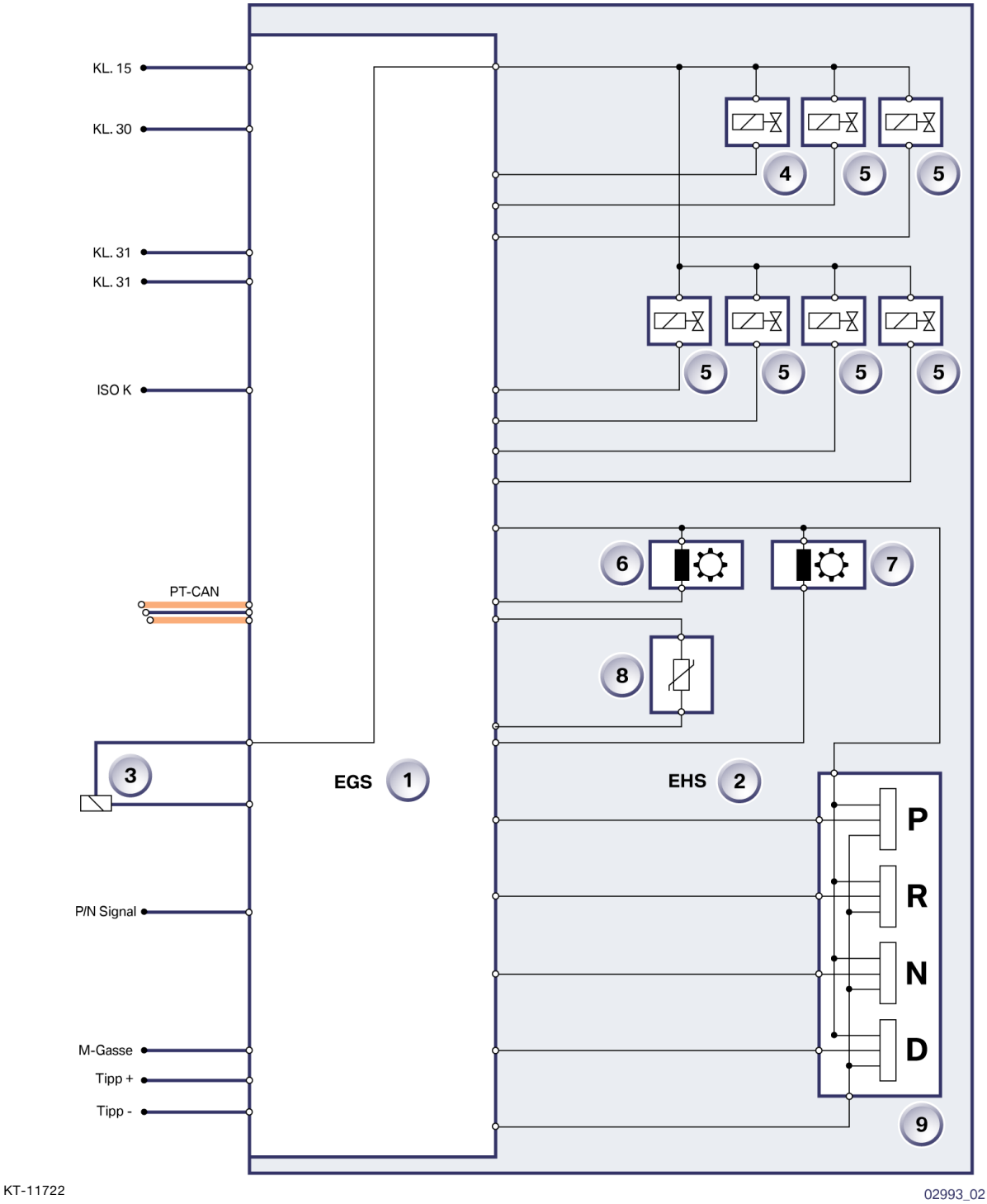
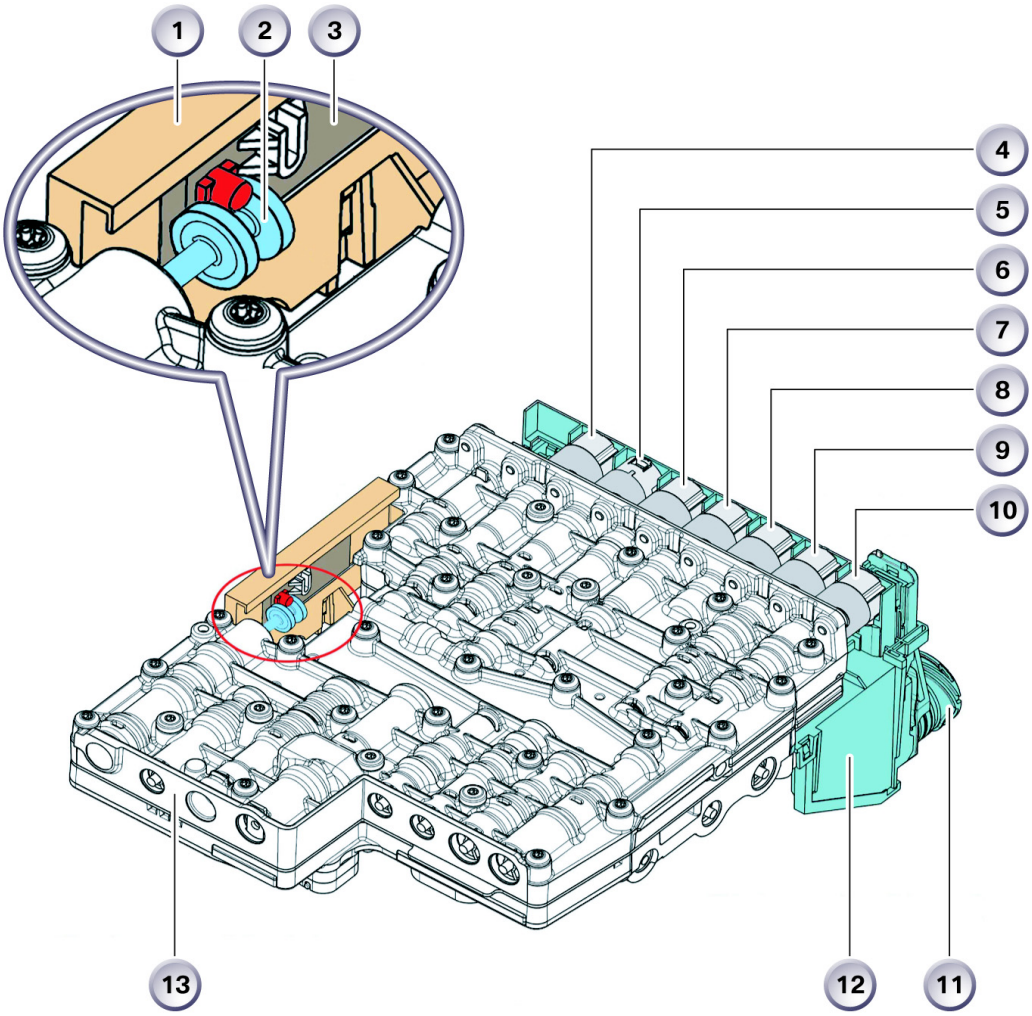


图 17: 机械电子模块的系统电路图

索引	说明	索引	说明
1	电子变速箱控制单元 （EGS）	6	转速传感器，变速箱输入端
2	电子液压控制装置 （EHS）	7	转速传感器，变速箱输出端
3	选档杆锁 （换档自锁功能）	8	变速箱油温传感器
4	电磁阀 （MV）	9	行驶档开关 （由 4 个霍尔传感器组成）
5	电子压力控制阀 （EDS）	---	---

- 部件

机械电子装置模块



KT-11865

03122_03

图 18: 电磁阀，压力控制阀和行驶档开关的位置

索引	说明	索引	说明
1	带 4 个霍尔传感器的行驶档开关	8	EDS 3
2	液压选择滑阀	9	EDS 2
3	滑块	10	EDS 1
4	EDS 6	11	变速箱插头
5	MV 1	12	电子变速箱控制单元 （EGS）
6	EDS 4	13	液压单元
7	EDS 5	---	---

机械电子装置模块是液压换档机构和电子变速箱控制单元的组合 （EGS）。它安装在油底壳里。

机械电子装置模块包含了变速箱控制系统的机械组件，如电磁阀和减震器，它们作为执行元件。

电子变速箱控制系统包含了整个变速箱电子控制单元。它采用了焊接密封。电子变速箱控制系统的功能在 140 摄氏度以下可得到保证。

行驶档开关 （行驶档 P、 R、 N 和 D）在机械电子模块里。它由选档杆通过拉线动作。

行驶档开关的滑块 （3）嵌入在液压选择滑阀 （2）上。

行驶档开关和液压选择滑阀一起由选档杆通过拉线动作。行驶档开关由一个带固定磁铁和 4 个用于行驶档 P、 R、 N 和 D 的霍尔传感器的滑块组成。

行驶档开关的电信号在机械电子装置模块里进行分析处理并用于控制电磁阀和燃油压力调节器。

顺序换档在电气上则通过选档杆机构上的开关进行 （参见自动换档和手动换档模式）。

变速箱控制单元所需要的换档数据，例如喷射时间、发动机转速、节气门角度、发动机温度和发动机干预，由 PT-CAN 总线传输到变速箱控制单元内。电磁阀和压力调节器的控制直接由机械电子装置模块完成。

通过 PT-CAN 总线发送到 EGS 控制单元的信号以及从 EGS 控制单元发送到其它控制单元的信号是：

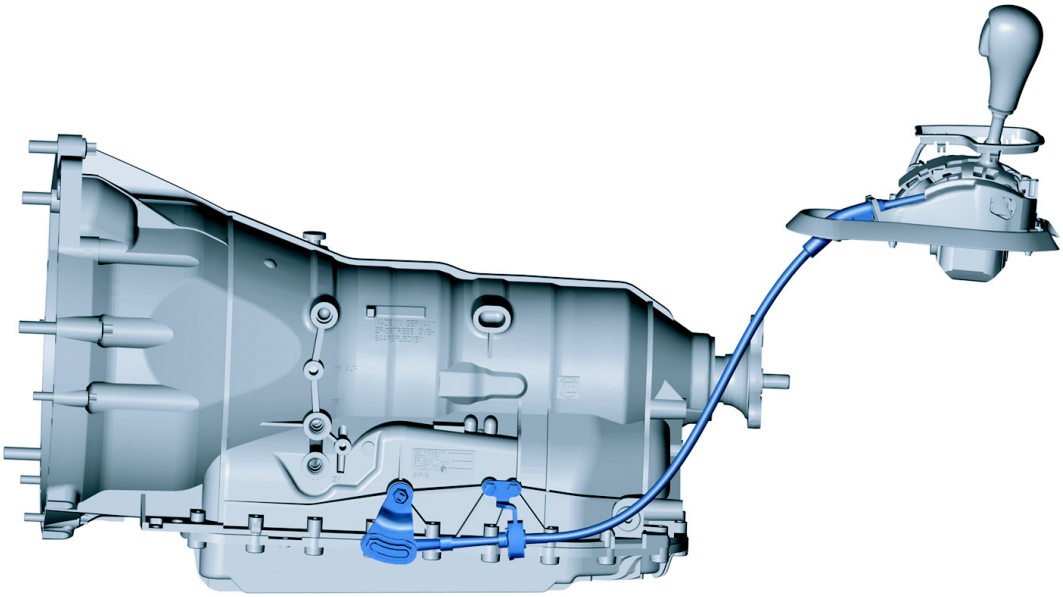
信号	发射器	接收器
总线端状态	CAS	EGS
变速箱数据	EGS	CAS
发动机数据	DME/DDE	EGS
车轮转速	DSC	EGS
变速箱数据显示	EGS	组合仪表
检查控制信息	EGS	组合仪表

涡轮机转速和变速箱输出转速的采集通过霍尔传感器实现。

变速箱油温的采集采用了温度传感器 （在机械电子装置模块里）。

驻车锁止器

驻车锁止器的操作在 E60 里通过中间托架上的选档杆实现。通过拉线建立与变速箱的连接 （如 E46 和 E39）。



KT-11884

02628_02

图 19: 带有选档杆和拉线的变速箱

选档杆锁 （换档自锁功能）

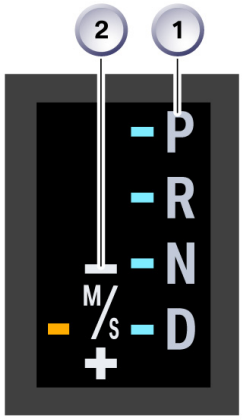
它防止了在未踩下制动器时选档杆在行驶档 P 和 N 的动作。该功能通过选档杆上的电磁锁实现。

拔出锁定装置 （互锁）

在选档杆和点火开关之间有一根拉线。这里只有当选杆档在 P 位置时才能拔出点火钥匙 （功能如同 E38）。

- 系统功能

自动换档模式和手动换档模式



KT-11711 02986_02

图 20: 在选档杆饰板中的两个选档杆换档槽的换档示意图

索引	说明
1	自动换档槽
2	手动换档槽

在选档杆饰板中有换档示意图。挂入的行驶档在换档示意图上通过背景照明显示。背景照明的控制通过选档杆上的滑动触点进行。

在自动模式下选档杆位置的选择

在自动换档槽 （1）选档杆位置 D 将在 EGS 程序框架内自动换档。

在组合仪表上的显示位于 D。

在组合仪表上的显示信号来自机械电子装置模块 （参见变速箱控制信号流程图）。

在手动换档模式下选档杆位置的选择

通过将选档杆从位置 D 转到手动换档槽 （2）切换到 S 程序。

组合仪表上的显示切换到 D S。

通过向前或向后点动选档杆激活手动换档模式并向高一档或低一档换档。

组合仪表上的显示切换到 M1 至 M6。

在手动换档模式下当时的档位一直保持到快要到达限定转速。然后自动切换到高一档。自动换低档通过强制降档加速开关或根据速度降到第 3 和第 2 档。

如果由于发动机转速和车速不允许换档，则在组合仪表上首先显示要想换的档位，然后显示实际档位。想要换的档位只有在达到了发动机允许的转速或车速后才能进行。由此可以防止发动机运转超速。

通过多次点动选档杆并保持在点动位置可储存所需的档位。按顺序直至切换到组合仪表上显示的档位。选档杆必须保持住直至到达所需档位。

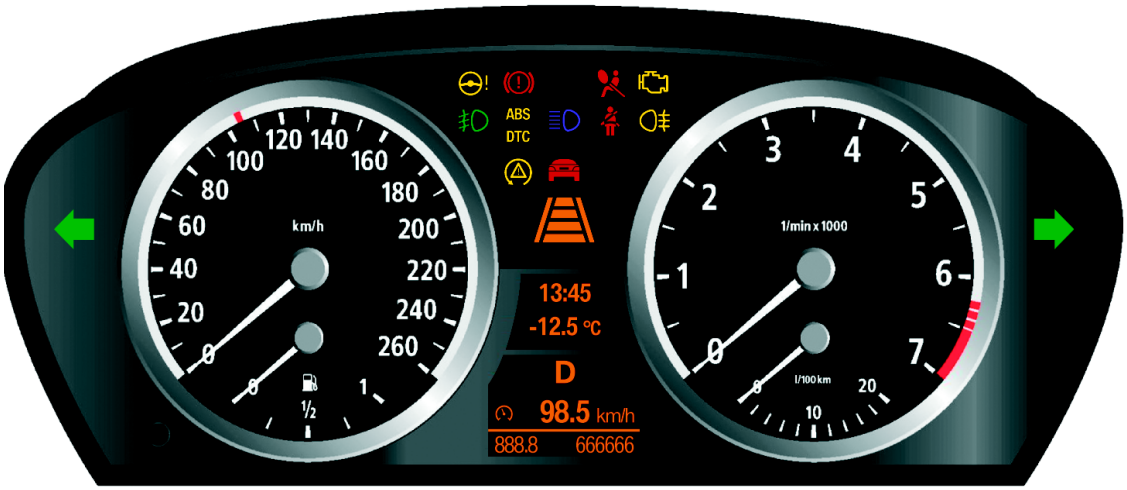
可信度检验

由于选档杆只能从位置 D 转到手动换档槽里，因此 “手动换档槽” 的信号只允许与 “位置 D” 的信号同时识别。

用于切换到高一档或低一档的 + 或 - 信号只允许在手动换档槽里进行识别。

出现故障时将记录在故障代码存储器里并且 S 程序和手动换档模式退出工作。

组合仪表上的选档杆显示



KT-10888

VS223_02123_02

图 21: 自动变速箱的选档杆显示

挂入的行驶档显示在组合仪表上 （如 E46/E39）。它由机械电子装置模块控制。

- 维修说明

目测 / 试车

多数客户投诉是由于运行条件引起。因此，启动诊断时检查周围环境是很重要的。

在客户参加的情况下试车

- 投诉内容是什么？
- 哪一方面 （转速，车速，负荷、行驶档或档位）？
- 客户如何操纵车辆 （例如频繁急速地、很经济地或以错误方式操纵）？
- 哪些外部因素对车辆有影响 （温度，路面表面）？
- 将选档杆切换到所有档位并观察，组合仪表内的显示是否与选档杆的动作一致。

检查油位和油质量

- 车辆必须放平
- 按照维修说明检查油位
- 检查机油温度

自动变速箱 GA6HP26Z 内加注的机油寿命与变速箱相同。这种变速箱在整个工作过程中无需换油。

维修变速箱后只允许使用认可的机油 Shell M 1375-2。

储油腔内允许的机油工作温度在 -30°C 和 +130°C 之间。

可以在售后服务和维修工作范围内用 DIS 和 MoDiC 对该变速箱进行诊断。

可以通过故障代码存储器、检测程序或控制单元功能检测变速箱的功能。其步骤与一般自动变速箱一样。

维修说明

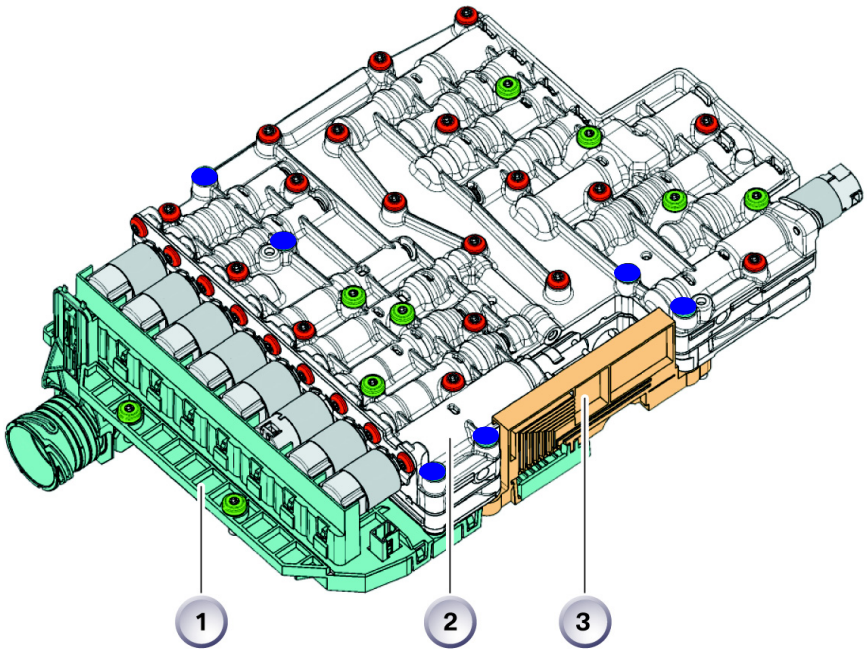
注意：只允许在温度低于 40°C 的情况下拆卸油底壳。油底壳由塑料制成。在温度较高时它会扭曲。

在拆卸机械电子装置模块时，只允许松开在图中标成绿色的螺栓。

在图上标成蓝色的用于脱开液压单元与电子变速箱控制单元 （EGS）的螺栓不允许松开。暂时尚没有 EGS、液压单元或压力调节器备件。

在图上标成红色的螺栓不允许松开，因为液压单元不允许拆开。

- 螺栓 M5 （液压单元上的 EGS） 6x
- 螺栓 M6 （将整个机械电子装置连接在变速箱壳上） 9x
- 螺栓 M5 （液压单元） 18x



KT-11811

图 22: E65 GA6HP26Z 描述，机械电子装置模块

索引	说明	索引	说明
1	电子变速箱控制单元 （EGS）	3	行驶档开关
2	液压单元		

编程

与变速箱 A5S440Z 或 A5S325Z 一样，在这个变速箱中也可通过可擦写代码给变速箱控制单元编程。

变速箱控制单元的处理器有一个内部 448 KB 的可擦写存储器和一个外部 256 KB 的可擦写存储器 （在主板上）。其中约 480 KB 由变速箱基本程序占用。其余的存储器空间包含了车辆专用的应用数据。

压力匹配

行驶期间压力匹配自动完成。维修变速箱或更换变速箱后必须用测试仪将压力匹配复位。然后挂入所有档位试车。

牵引车辆和牵引起动

牵引车辆的距离最长为 500 km，车速最高不超过 70 km/h。

安装了自动变速箱时无法进行牵引起动。

传动轴，后桥差速器，输出轴

- 系统一览

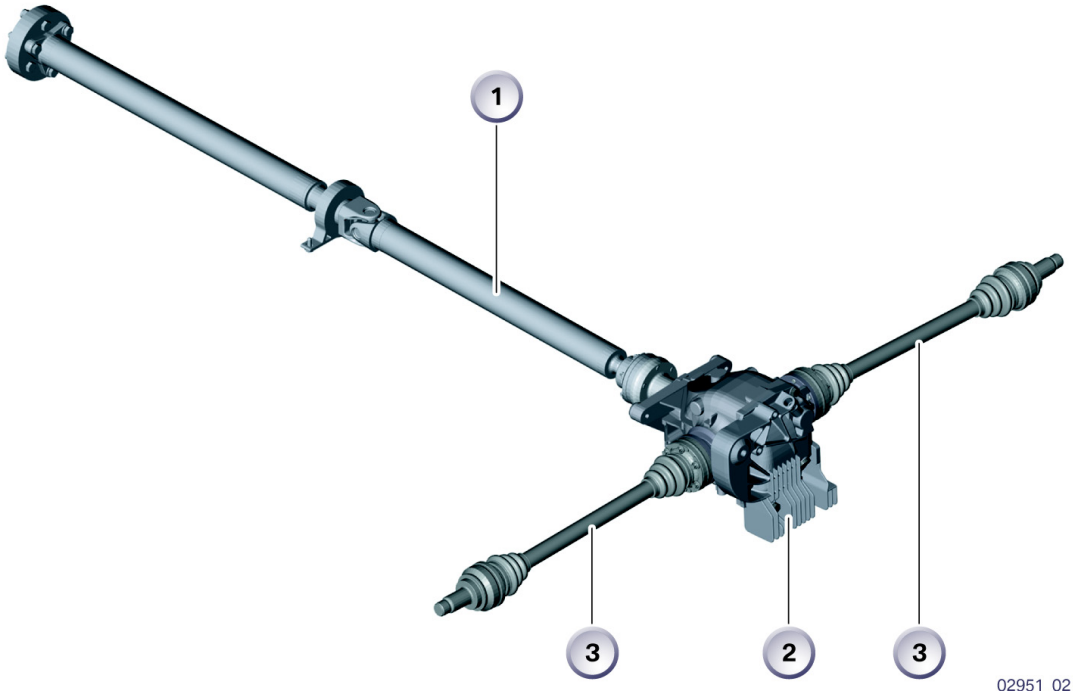


图 23: 传动系

索引	说明
1	带中间轴承的传动轴
2	后桥差速器
3	输出轴

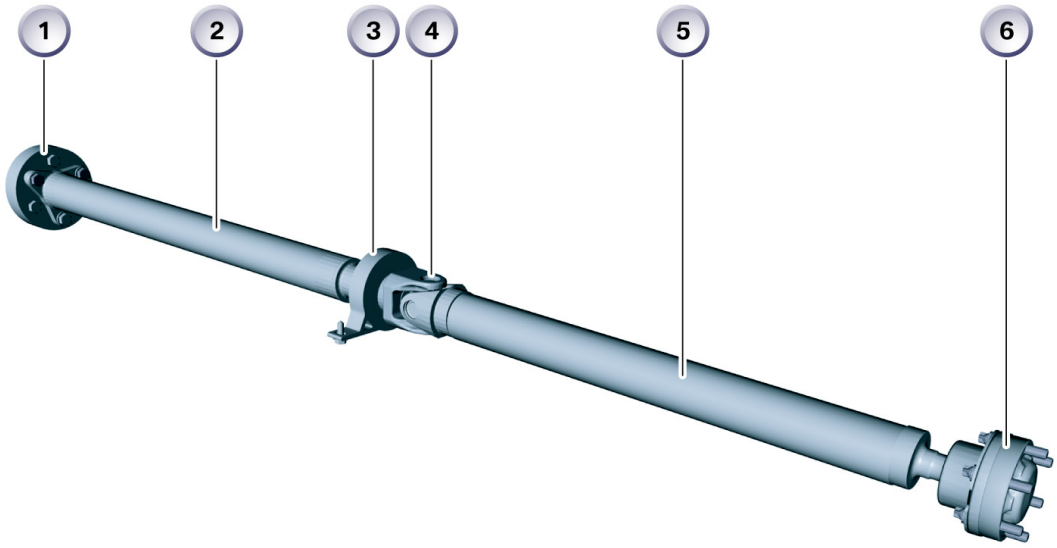
- 部件

传动轴

分别根据安装的发动机 - 变速箱组合使用相应的钢制、铝制或混合材料型传动轴。

对于混合材料型传动轴，传动轴的前面一半采用钢制，后面一半采用铝制。

发动机	变速箱	传动轴	重量 （kg）
M54B22	GS6-37BZ	铝	8.5
M54B22	GS6S37BZ	铝	8.5
M54B22	GA6HP19Z	铝	8.3
M54B30	GS6-37BZ	铝	8.5
M54B30	GS6S37BZ	铝	8.5
M54B30	GA6HP19Z	混合材料	8.9
N62B44	GS6-53BZ	钢	12.6
N62B44	GS6S53BZ	钢	12.6
N62B44	GA6HP26Z	钢	12.3
M57D30TU	GS6-53DZ	钢	12.6
M57D30TU	GA6HP26Z	钢	12.3



KT-11655

02949 02

图 24: 传动轴

索引	说明
1	万向节盘
2	传动轴前半段
3	中间轴承
4	十字万向节
5	传动轴后半段
6	同步万向节

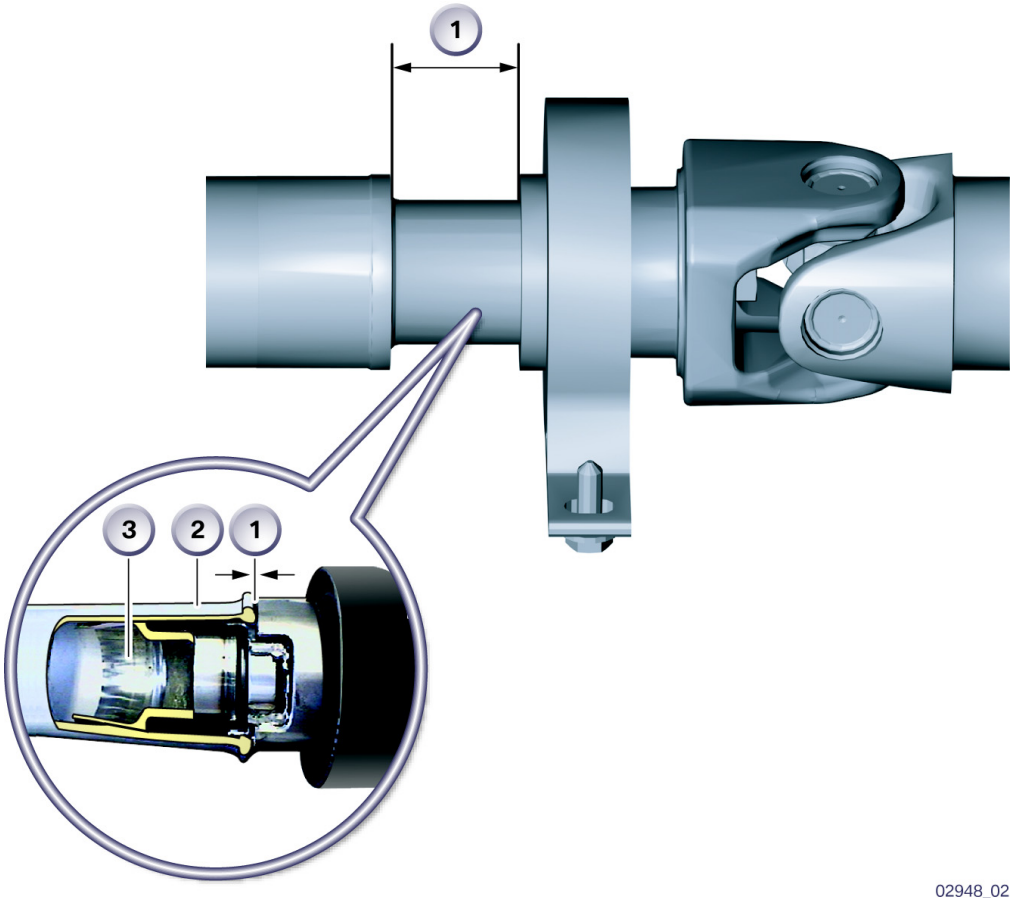
中间轴承上的十字万向节对于发动机型号 M54B22 和 M54B30 是相同的。中间支承通过一个铝轴承架及集成的橡胶防尘罩实现。中间轴承对于所有的发动机 - 变速箱型号都相同。只是中间轴承中的向心滚珠轴承对于发动机型号 M54 和 M57TU 不同。

万向节盘 （1）在 E60 里有 3 种规格 （孔径分别为 96 mm， 105 mm 和 110 mm）。

对于型号为 M57D30TU 的发动机，由于声学和交变载荷振动的原因采用孔径为 110 mm 的两级式万向节盘。在万向节盘上有一个独立且刚性较软的橡胶衬套。

橡胶衬套在扭距很高的情况下通过内部的挡块进行搭接。在这种情况下万向节盘的刚性从软变为硬。为此这里采用软橡胶衬套以防止过载或损坏。

其功能类似于累进弹簧。



KT-11657

02948_02

图 25: 带伸缩碰撞件的铝制传动轴 （剖面）

索引	说明
1	变形距离 （大约 100 mm）
2	铝制管
3	轴承轴颈 （钢）

铝制传动轴含有一个碰撞件。它位于中间轴承上的前半段传动轴上。如果在发生事故时发动机 - 变速箱单元或者后桥出现移位，则轴承轴颈 （3）挤缩到传动轴里 （参见序号 1）。

这里在轴线方向自行调整一定的力传递，以减少碰撞能量。

用于支承碰撞件的轴承轴颈 （3）采用钢材制成。通过摩擦焊接将轴承轴颈固定在铝管 （2）上。

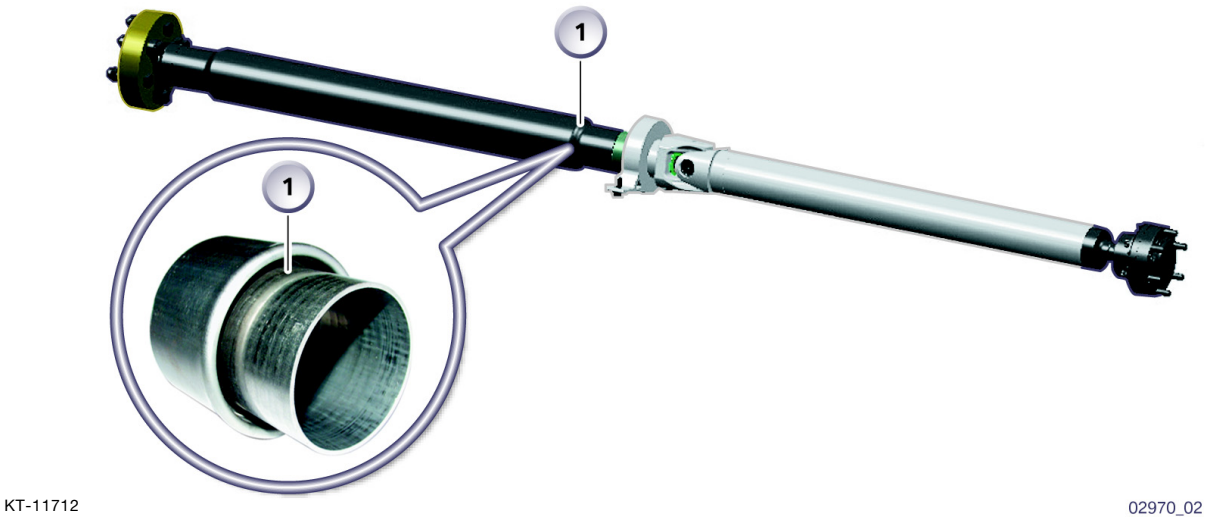


图 26: 带套管的混合材料型传动轴

索引	说明
1	套管 （变形后的放大图）

在发生防撞的情况下钢制和混合材料型传动轴同铝制传动轴一样被压缩在一起。钢制和混合材料型传动轴的前半轴头部设计成套管 （1）。

如在发生事故时发动机 - 变速箱单元或后桥出现移位，则套管 （1）折叠在一起。

后桥差速器

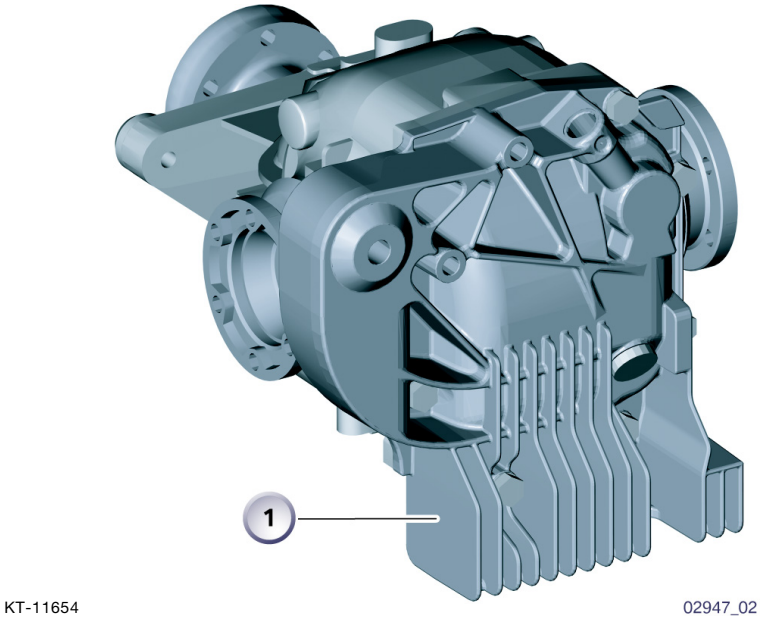


图 27: 后桥差速器

索引	说明
1	带散热片的铝盖

为了使后桥差速器有足够的冷却，铝盖配备了散热片 （1）。散热片增加了后桥差速器的表面，改善了散热。
通过上述措施使后桥差速器上的油温大约下降了 7°C。后桥差速器上的最高油温允许达到 150°C。

与 E39 相比，在 E60 上后桥差速器的连接如同 E65，在前部采用双连接，而后部则为单连接。

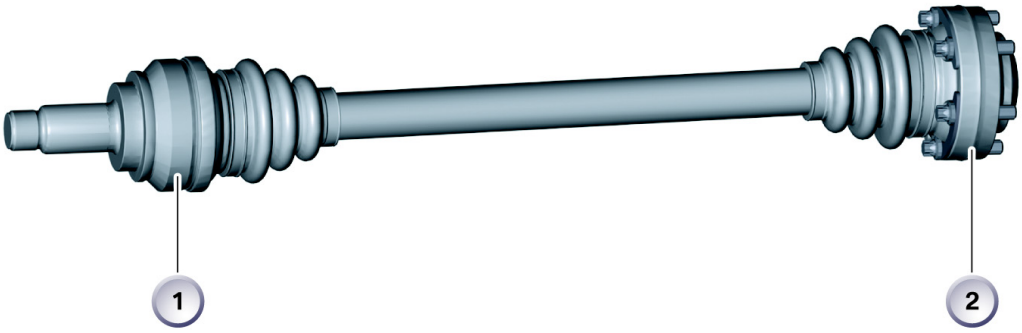
根据所安装的发动机 - 变速箱组合相应地使用两个不同规格的后桥差速器。

对于型号为 188K 的后桥差速器，其传动比分别根据发动机 - 变速箱的不同组合在 2.35 至 4.10 之间的范围内变动。

对于型号为 215K 的后桥差速器，其传动比分别根据发动机 - 变速箱的不同组合在 2.47 至 3.46 之间的范围内变动。

发动机	变速箱	后桥差速器型号	重量 （kg）
M54B22	GS6-37BZ	188K	33
M54B22	GA6HP19Z	188K	32.5
M54B30	GS6-37BZ	188K	33
M54B30	GA6HP19Z	188K	32.5
N62B44	GS6-53BZ	215K	40.5
N62B44	GA6HP26Z	215K	40.5
M57D30TU	GS6-53DZ	215K	40.5
M57D30TU	GA6HP26Z	215K	40.5

输出轴



KT-11653

02946_02

图 28: 输出轴

索引	说明
1	车轮侧同步万向节
2	变速箱侧同步万向节

在 E60 上使用了多种输出轴。

- 对于配备型号为 M54B22 和 M57TU 发动机的 E60，在输出轴上可安装大小不同的同步万向节。由于在后桥差速器上的工作温度比在车轮侧的要高，因此在后桥差速器侧的同步万向节较大。
- 对于配备型号为 M54B30 发动机的 E60，同步万向节在车轮侧和后桥差速器侧相同。

- 对于采用手动换档变速箱的 M54 型汽车，为了改善交变负荷的特性配备有扭转刚性好的输出轴。
  扭转刚性好的输出轴的壁厚和外径比刚性一般的输出轴要大。由此避免了因扭转振动而产生的杂音 （大约 120 赫兹区域）。对于配备型号为 M57D30TU（手动和自动变速箱）发动机的 E60，同样安装扭转刚性好的输出轴。
- 对于配备自动变速箱的 M54 汽车，则配备刚性一般的输出轴。

- 维修说明

加注长效机油

后桥差速器加注的机油寿命与变速箱相同。对于经常带挂车的行驶模式，后桥差速器油在行驶 150000 公里以后要更换。

碰撞元件

传动轴碰撞件 / 套管在发生事故后可能会变形。在这种情况下要更换传动轴。

在事故修复以后原则上要检查传动轴受挤压的碰撞件 / 套管。