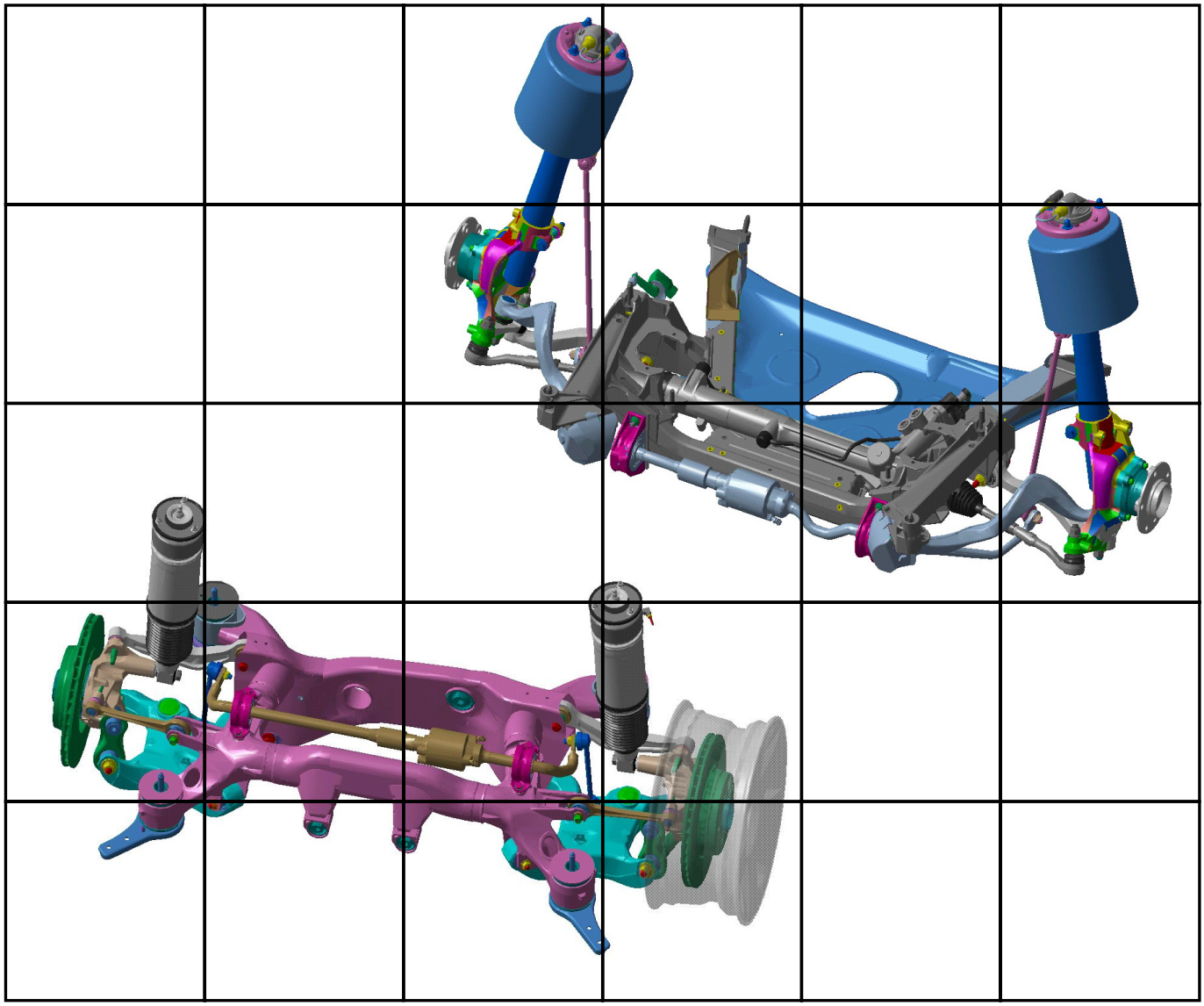
BMW

售后服务培训

E65 底盘

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。

© 2001 BMW AG
慕尼黑，德国。未经宝马汽车公司 （慕尼黑）书面授权，
不得翻印、复制及摘录
VS-42 MFP-HGK-BRK-E65_0400

目录

		页码
第 1 章	**引言**	**1**
第 2 章	**前桥**	**2**
	引言	2
	前桥架梁	3
	转向控制臂	4
	稳定杆	6
	减震支柱、摆动轴承和车轮轴承	7
	技术数据	9
	维修说明	10
第 3 章	**后桥**	**11**
	引言	11
	后桥架梁	12
	摆臂和控制臂	13
	稳定杆	14
	技术数据	15
第 4 章	**悬架 / 减振器**	**16**
	-悬架	16
	-减振器	16
第 5 章	**车轮 / 轮胎**	**17**
	引言	17
	车轮式样一览	20
	车轮 / 轮胎组合	22
第 6 章	**行车制动器**	**24**
	引言	24
	-制动器操纵	24
	-制动盘	24
	制动钳	27
	-前桥制动钳	27
	-后桥制动钳	28
	两级制动摩擦片磨损传感器	29
	车轮转速传感器	30
	维修说明	32

第 7 章	**驻车制动器**	**33**
	引言	33
	功能描述	35
	系统的结构	38
	-连接在总线内的驻车制动器	38
	-部件	39
	操纵	51
	指示灯	53
	安全控制	57
	维修说明	58
第 8 章	**转向系**	**60**
	引言	60
	转向系的部件	61
	-转向器	61
	-转向横拉杆	64
	-转向器接口	65
	-转向助力泵	66
	-转向柱	67
	-转向柱调整	70
	转向柱开关中心 （SZL）	71
	-转向角传感器	72
	CIM （中央底盘模块）	75

引言

在新 E65 中使用了经验证最好的带拉杆的双横臂减振支柱前桥作为前桥（工作原理与 E39 标准型相同）。

后桥再次进行了修改，使用精确调节的整体式车桥。

非簧载质量减少了约 30%。

创新内容是驻车制动器，即电动机械式驻车制动器 （EMF）。它是一个自动的、舒适主导型的系统，该系统通过 DSC 液压系统和一个作用在双自增力鼓式制动器上的电动机械式伺服单元工作。

E65 的转向系是一个变传动比的齿条齿轮式液压转向机构。

E65 的标准轮辋是带车轮装饰罩的轻合金锻造轮辋。

前桥

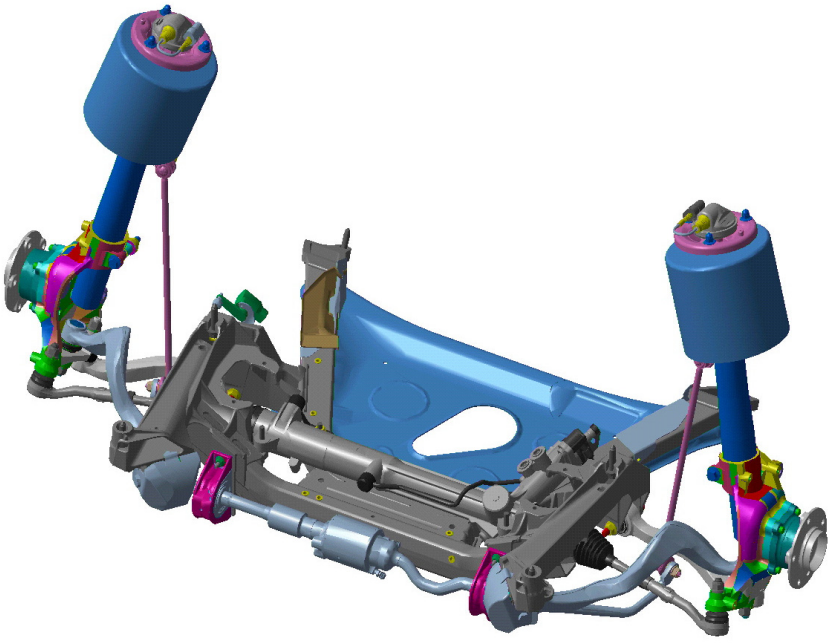
引言

验证合格的带拉杆的双横臂减振支柱前桥投入使用。它以其卓越的性能而表现出众：

- 在车轮上下移动的整个行程上前束几乎完全恒定
- 车轮向上移动时所规定的外倾角改变
- 即使使用宽胎，直线行驶时转向节主销横偏距也为 0 mm。
- 制动点头补偿
- 部件很少 （重量轻）

这些有利因素使这一设计一直无法被超越。

对车辆结构有特殊意义的是非簧载质量降至最低。几乎所有车桥零件都是铝合金制造的。与钢制部件的车桥相比，底盘的重量减少了约 30%。



KT-8756

图 1：前桥全图

前桥架梁

现在，前桥架梁也由轻合金制成。它由铸铝成型件构成，这些铸铝成型件是由条形铝材焊在一起的。

为提高车头的横向刚度安装了一个推力缓冲板 （螺栓连接）。它可改善行驶性能、减低噪音并改善防撞性能。

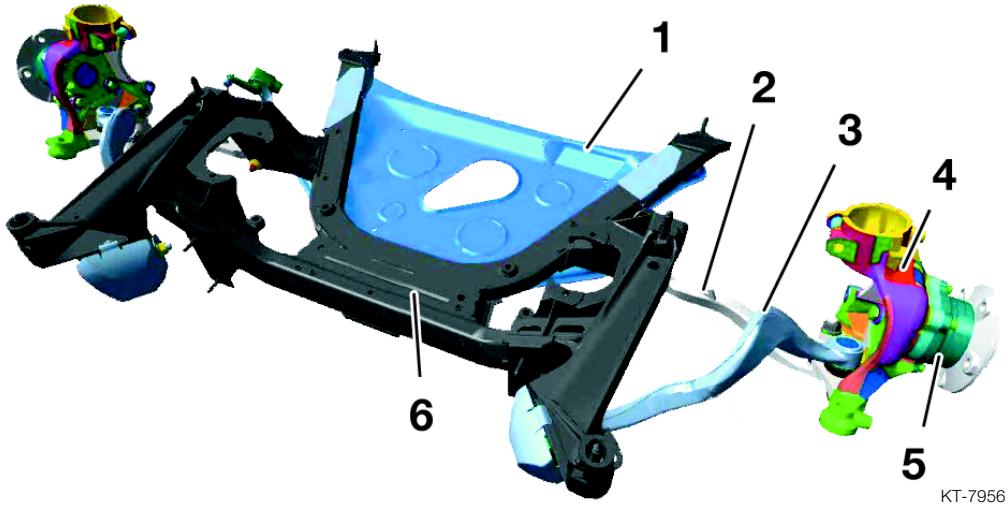


图 2：带车轮悬架装置的前桥架梁

索引	说明	索引	说明
1	推力缓冲板	4	摆动轴承
2	横向摆臂	5	车轮轴承
3	拉杆	6	车桥架梁

所选材料除具有很高的抗拉强度和屈服极限外，其断裂延伸率也很高，这一点在负荷较大时特别重要。

转向控制臂

转向控制臂的结构与 E39 标准车桥相同，带一个横向摆臂和一个其内有液压轴承的拉杆。转向控制臂与安装在车轮中线前面的转向横拉杆一起，保证了转向时转向力分布均衡。

拉杆内的液压轴承通过其内的液体减缓车轮的振动。这样就避免了在方向盘上感觉到有振动。

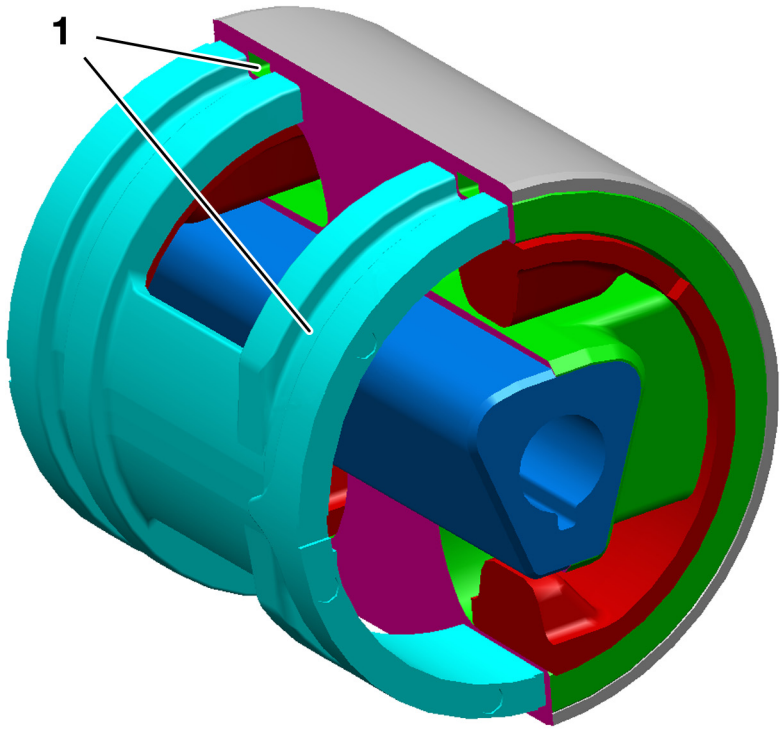
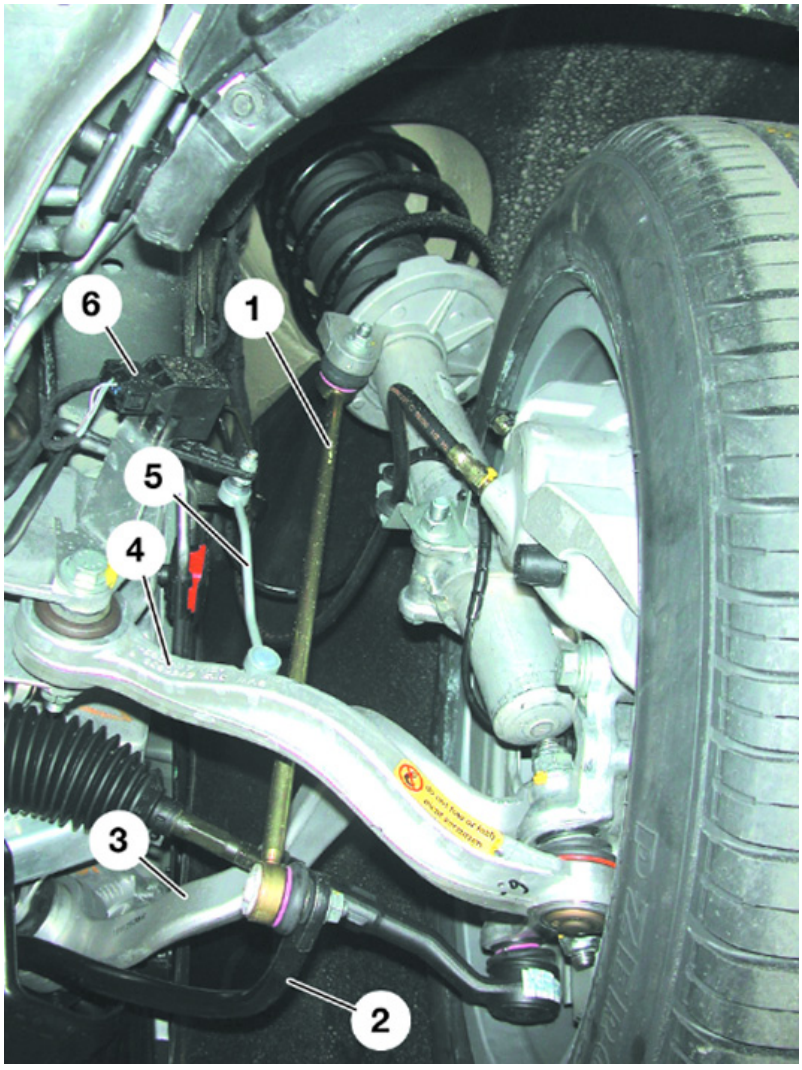


图 3：拉杆内的液压轴承

索引	说明
1	油道



KT-7791

图 4：车轮悬架装置

索引	说明	索引	说明
1	稳定杆的支撑杆	4	横向摆臂
2	稳定杆	5	高度传感器的连接杆
3	拉杆	6	高度传感器

稳定杆

系列化的稳定杆被设计为可以将车身侧倾降至最小的管状稳定杆。为保证效率最佳，将该稳定杆通过稳定杆的支撑杆直接与减震支柱相连。

因此选择减震支柱上的连接位置时要尽可能高，以便直线行驶时及在单侧不平路面上驶过时不会有作用力使减震支柱发生扭转。这会造成方向稳定性不平稳。

主动式侧翻稳定杆 （ARS，亦称动态驾驶）是选装装备。

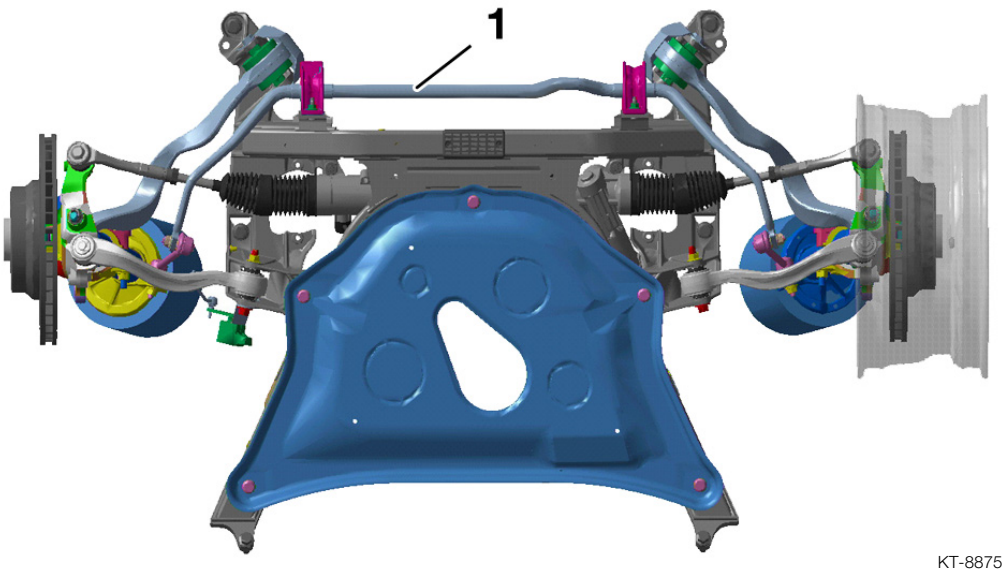


图 5：前桥外观，从下面看

索引	说明
1	稳定杆

减震支柱、摆动轴承和车轮轴承

支承管与摆动轴承是两个互相拧在一起的部件。支承管由铝合金制成，侧面有一个用于在摆动轴承内正确定位的凸台。支承管和摆动轴承分为左侧规格和右侧规格，这可以通过其上的即时贴区分。

车轮轴承 / 轮毂单元拧在摆动轴承上。

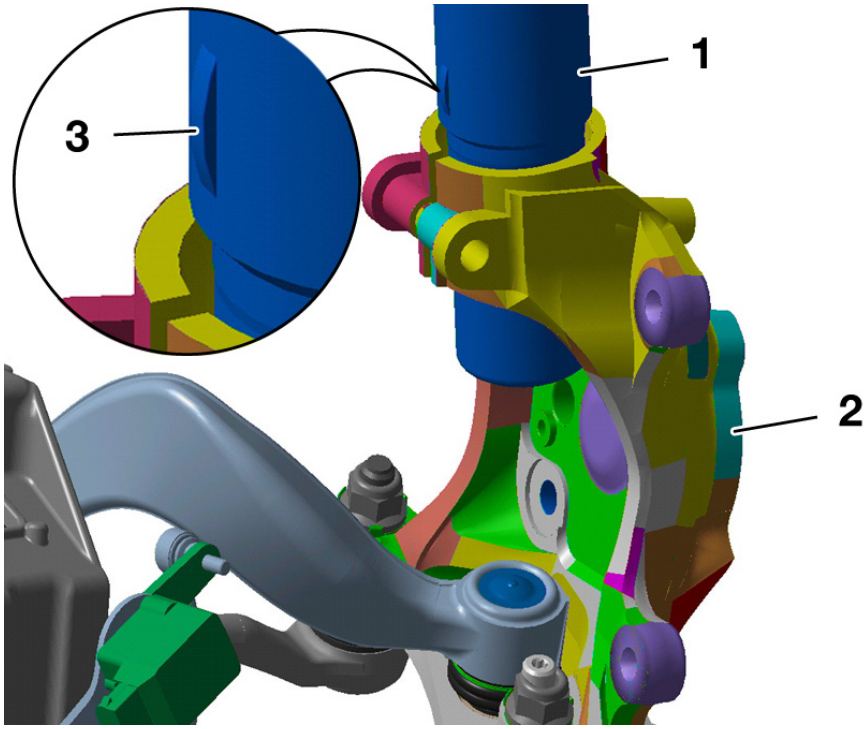
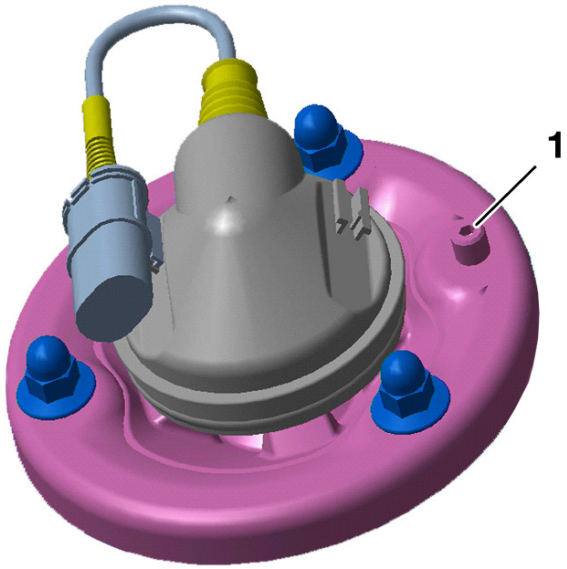


图 6：减震支柱，摆动轴承

索引	说明	索引	说明
1	支承管	3	定位凸台
2	摆动轴承		

上部止推轴承



KT-8870

图 7：上部止推轴承

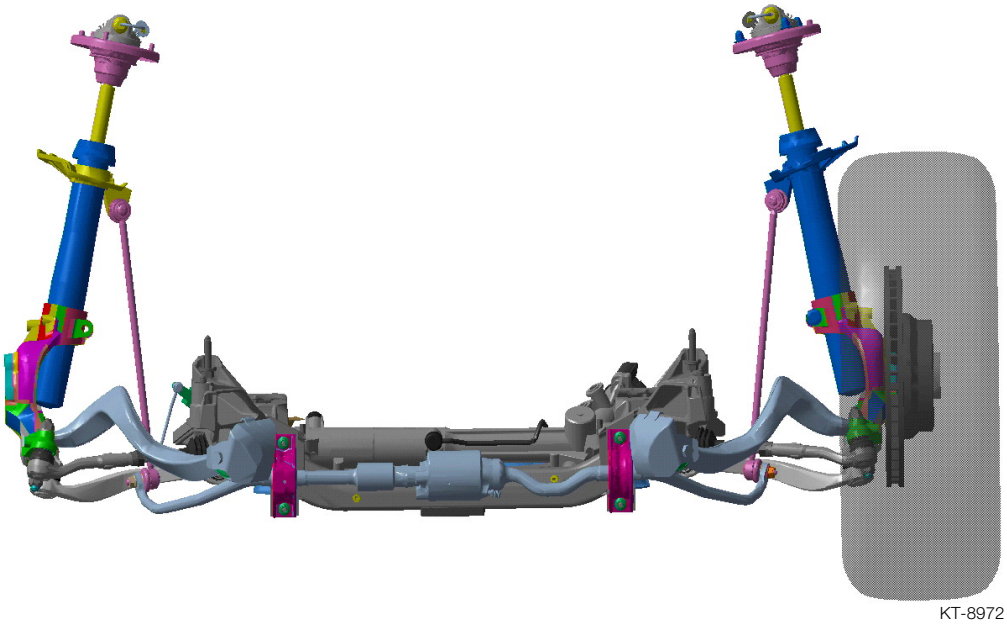
索引	说明
1	对中销

在白车身生产流水线结束处进行激光测量。在确定减震支柱盖的相应位置并算出测量值后，冲出一个对中孔。止推轴承内的中心销被推入这个孔内，因此保证了左侧和右侧的车轮外倾角和车轮外倾角差值（增量 Δ）正确且公差很小。

技术数据

以下表格给出了与轮辋规格相关的技术数据。

轮辋	8 J x 17	8 J x 18
主销后倾角	8× 7′ ± 30′	
主销后倾偏距 （mm）	26	
车轮外倾角	-6′ ± 20′	
总前束	10′ ± 8′	
车轮转向偏差角	1× 27′ ± 30′	
主销内倾角	15× 26′ ± 30′	
车轮偏置距 （mm）	24	
转向节主销横偏距 （mm）	0	
轮距 （mm）	1578	
最大车轮转角	内部 40° 40′ 外部 33° 26′	



KT-8972

图 8：前桥外观，从前面看

维修说明

前束调整

可以在外部通过一个紧固装置在转向横拉杆上进行前束调整。

车轮外倾角调整

可以在减震支柱止推轴承上进行车轮外倾角调整。如果需要在修理厂内进行调整，则要拆下中心销并通过减震支柱盖内的长孔对车轮外倾角进行校正。此时可以有 ±30´ 的调整范围。

后桥

引言

为保证最佳的舒适性和安全性，在进行底盘开发设计时减轻重量特别重要。

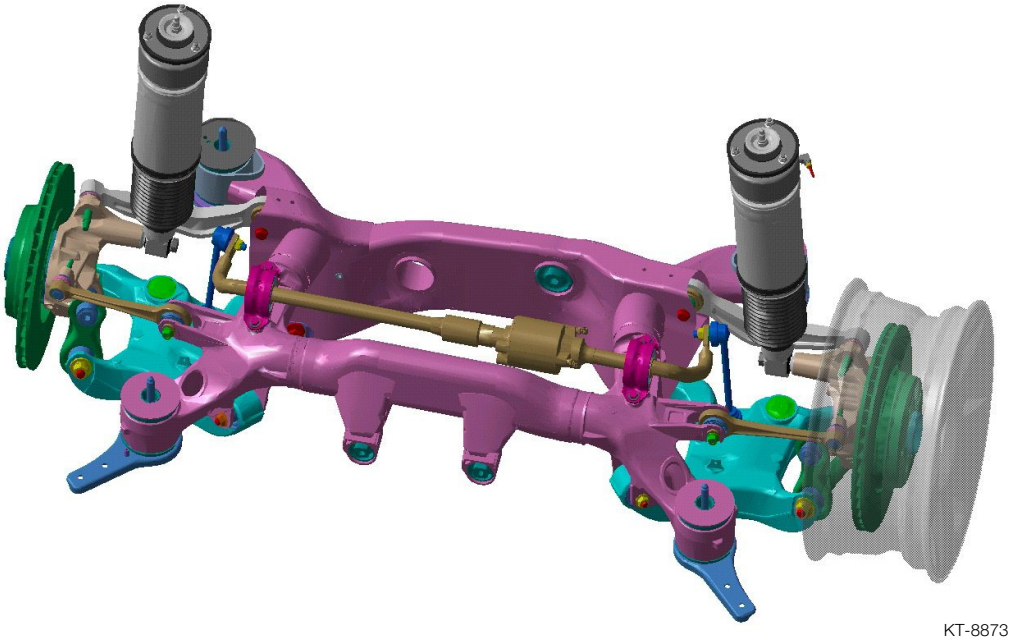


图 9：后桥全图

采用整体式后桥，在细节方面已进行改变，在运动学和空气动力学方面有一定改善。

后桥架梁

后桥架梁的结构为液压成型的铝型材与铸铝接头焊接而成。后桥轴撑的尺寸比 E38 大。

后桥主减速器以弹性方式悬挂连接在后桥架梁上，现在前面有两个支撑点，后面只有一个。这一更改的优点是降低了噪音和振动。为了让后部橡胶支座能在水平方向和垂直方向承受不同振动，该支座冲压成肾形。

提示：

注意橡胶支座的安装位置是否正确。

附加的空轴套只用于稳定后横梁型材。

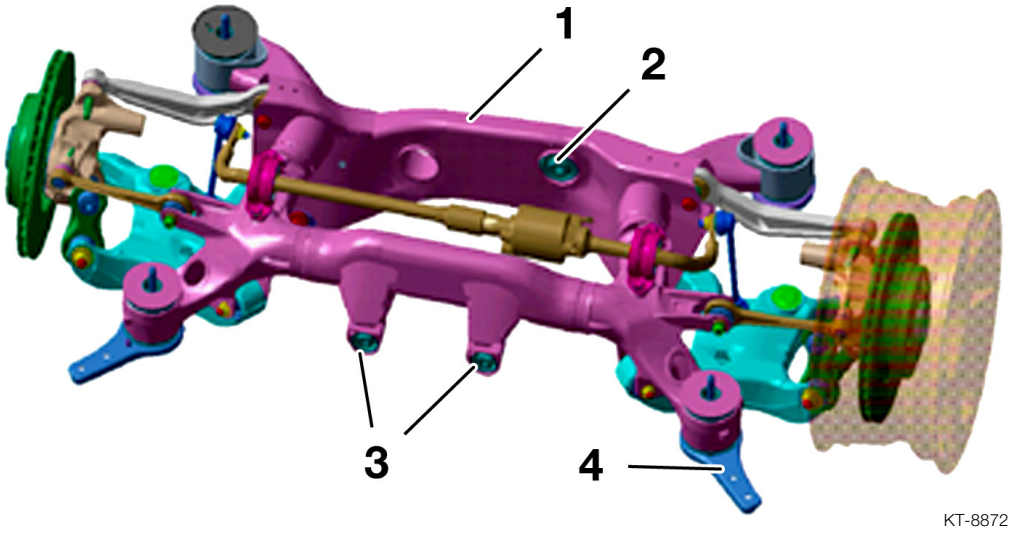


图 10：后桥外观

索引	说明	索引	说明
1	后部横梁	3	后桥主减速器前部轴套
2	后桥主减速器后部轴套	4	推杆

摆臂和控制臂

摆臂和控制臂由铝合金制成，在几何上适合 E65 的驾驶要求。在车轮上下运动期间的车轮外倾角和前束曲线、起动、制动点头补偿和制动支撑角，这些值都是因各铰接点微小变化而对行驶性能有决定性影响的值。车辆在升降台上时可看到摆臂有较大扭转。处于标准位置时摆臂与路面平行，因此非常有利于空气流向车尾。

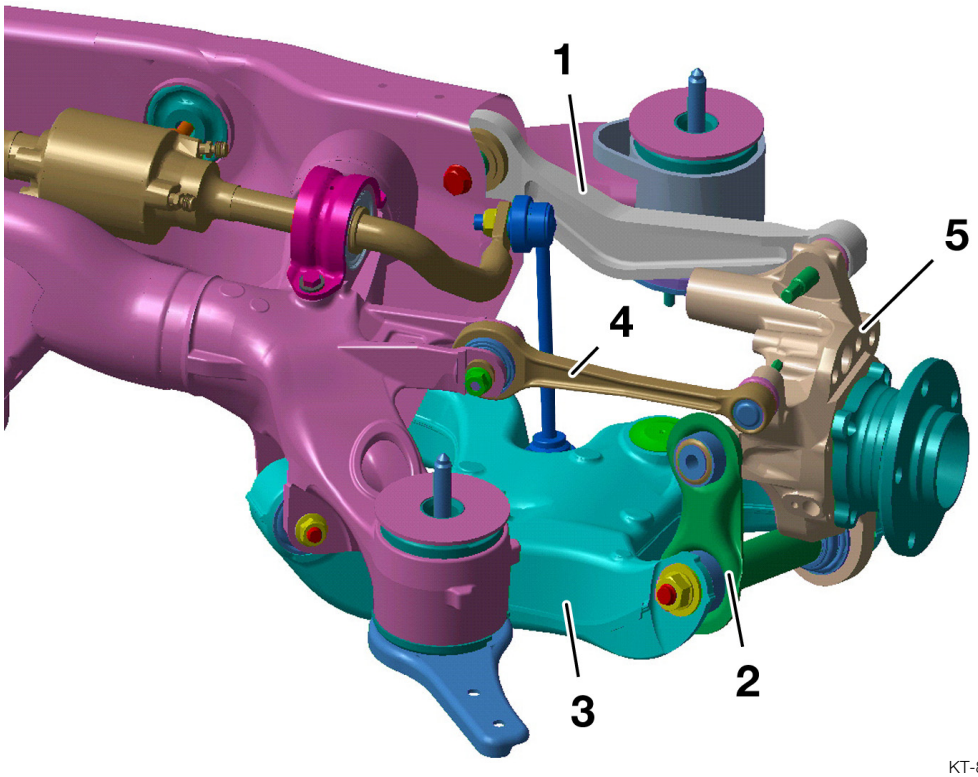
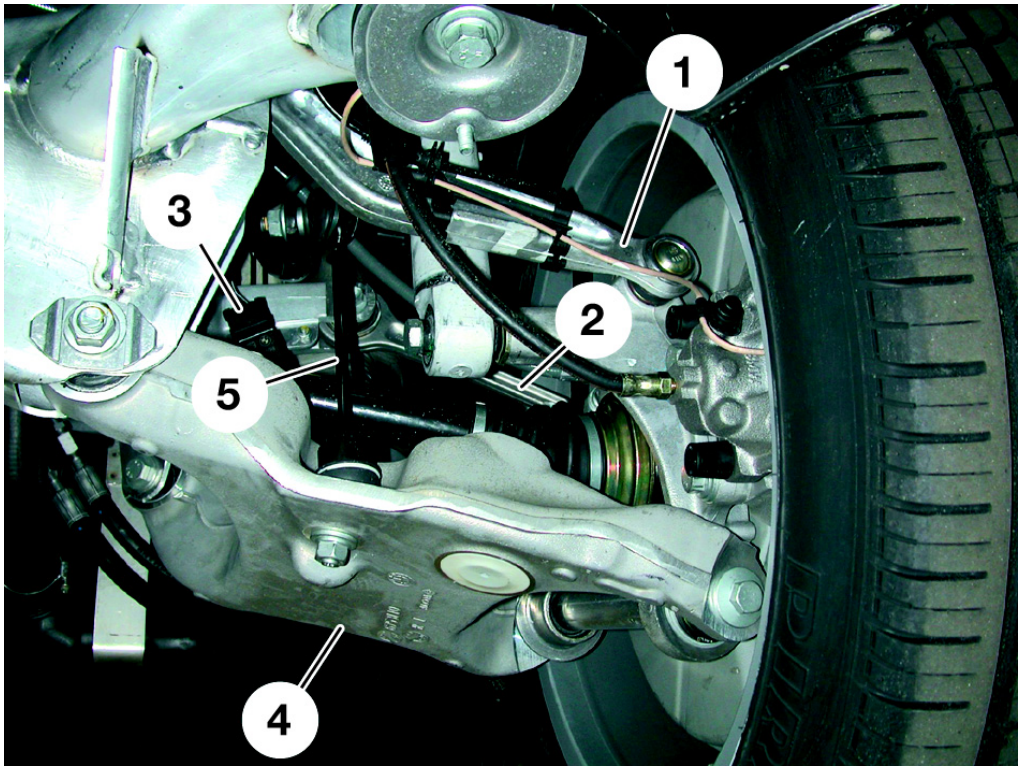


图 11：后桥车轮悬架装置

索引	说明	索引	说明
1	横向摆臂	4	上部导向臂
2	连接导杆	5	轮架
3	摆臂		



KT-7957

图 12：车轮悬架装置

索引	说明	索引	说明
1	导向臂	4	摆臂
2	横向摆臂	5	稳定杆的支撑杆
3	高度传感器		

稳定杆

在后桥上一直使用稳定杆。稳定杆铰接通过后桥架梁与摆臂之间的稳定杆支撑杆实现。

与摆臂的连接现在设计为轴向球头铰接形式。固定件是一个用螺母和内星形固定的锥形座。

技术数据

	钢弹簧
车轮	8J x 17
轮胎	245/55 R17
轮距	1582
总前束	18′±10′
行驶轴线偏角	0±12′
标准位置时的高度	620±1 µµ
车辆处于倾斜状态	0±1 µµ
标准位置时的车轮外倾角	+1°30′± 20′

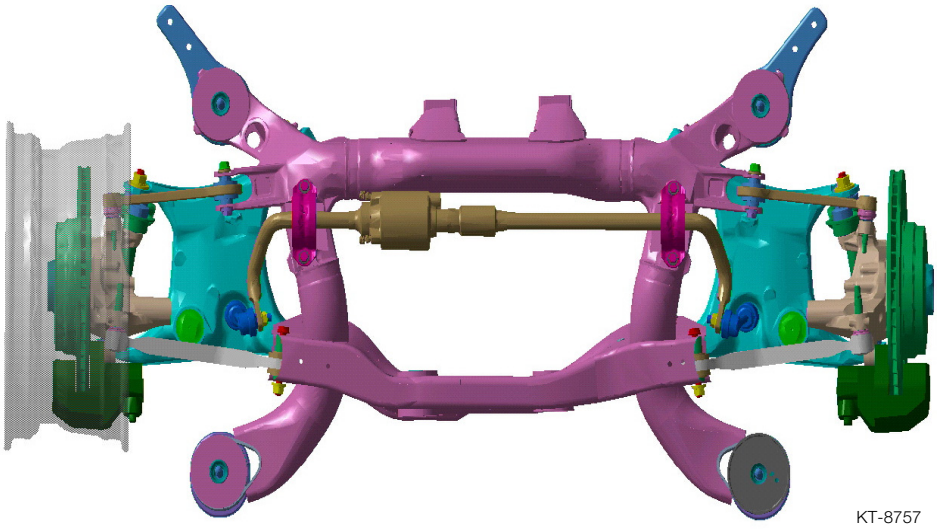


图 13：后桥全图，从上部看

前束调整

可以通过前面上部导向臂的一个偏心件调整前束。

车轮外倾角调整

可以通过连接至车桥架梁上的内摆臂的一个偏心件调整车轮外倾角。

悬架 / 减振器

- 悬架

系列化 E65 的前桥和后桥上安装了常规螺旋压簧。该类型弹簧的特性线是线性的。在前桥以及后桥上都采用弹簧与减震器一起组装成减震支柱的结构。

后桥上选装的空气弹簧 （12 气缸发动机车辆为标准装备）用于高负荷时进行高度补偿。它的优点是不论负荷多大都能保证车辆高度恒定。所以在车轮整个上下移动形行程中也可以保证这一要求。

因为在前桥上负荷变化不太大，所以不必安装空气弹簧。

只有在特定工作条件下需补偿车辆高度时，才能在 BMW 的两个车桥上都安装空气弹簧。例如 2002 年款的 X5。

- 减振器

系列化的 E65 上安装了双筒减振器。与 E39 类似， E65 前部和后部也使用了铝合金麦克弗逊 （McPherson）式烛式独立悬架。在前桥上使用了一个扭转安全部件 / 定位辅助件。减震支柱的紧固区域进行了喷丸处理，因此提高了强度。低压减振器充有 5 Bar 压力的氮气，它的响应特性较好且可避免气蚀。作为选装装备， EDC-K 可以与动态驾驶一起订购，也单独订购。

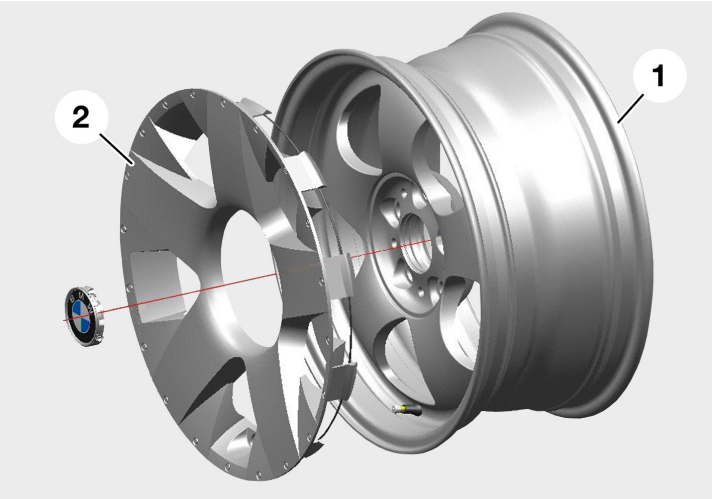
EDC-K 和动态驾驶的详细说明见其各自章节。

车轮 / 轮胎

引言

轻合金车轮在 E65 上是标准装备。备用车轮的结构与标准车轮相同。

E65 标准轮辋是已进行重量优化的锻造轮辋 （式样 90），局部盖有一个玻璃纤维塑料装饰罩。采用这种复合结构的目的是，将非簧载旋转质量降至最小，同时获得较好的空气动力学性能及漂亮的外观。



KT-8458

图 14：带装饰罩的轻合金结构锻造车轮

索引	说明	索引	说明
1	轻合金结构锻造车轮	2	装饰罩

提示：

在进行所有常规工作 （例如拆装车轮、安装轮胎和气门嘴）时这个装饰罩可以且应当留在车轮上。

在对车轮进行动平衡校正时，这个装饰罩必须安装在车轮上。

如果发生损坏或车轮与装饰罩之间聚集了很多污物，可以很方便地用手（不用辅助工具）将其拆下并重新安装好。

车轮螺栓为 M14 x 1.5 mm、对边宽 14 mm 的内六角螺栓。借此可节省材料并减轻重量。这些螺栓必须用 140 Nm 的扭矩拧紧。

	零件名称	重量
常规螺栓	M14 SW 19 mm	86 g
新螺栓	M14 内六角 14 mm	69 g

平衡重块：

在 E65 上使用粘接式平衡重块用于车轮平衡。在流水线上装配时，根据需要把整条平衡重切短，并粘接在轮辋内侧预留的精车面上，以便起到动态平衡作用。

KT-8459

图 15：带装饰罩的轻合金结构锻造车轮横断面

索引	说明
1	平衡重块的粘结面

各种轻合金车轮可以作为选装装备 （SA）定购。

车轮式样一览

式样号码	零件名称	外观
90	8J x 17 带装饰罩的轻合金结构锻造车轮	 KT-8437
91	8J x 18 铸铝	 KT-8438
92	9J x 19 VA 10J x 19 HA 锻造车轮	 KT-8439
93	8J x 18 铸铝	 KT-8440
94	8J x 18 铸铝	 KT-8441

95	9J x 19 VA 10J x 19 HA 铸铝	 KT-8442

在零件经销处有其它作为特殊附件的车轮 （SZ）。

例如：

式样号码	零件名称	外观
89	9J x 19 VA 10J x 19 HA 铸铝	 KT-8436
101	9J x 20 VA 10J x 20 HA 轻质合金车轮 2 部分拧在一起	 KT-8789
32 BR （亮漆）	9J x 20 VA 10J x 20 HA 铸铝	 KT-8790

车轮 / 轮胎组合

轮胎	车轮	LI	V-KI.	RF	❄	Udyn mm	IS mm	730i***	730d *	735i	745i	740d**	760i **	745i 米规	
夏季															
225/60 R17	7 1/5 J x 17 H2/EH2	99	W		x	2140	20	S	S	-	-	-	-	-	
245/55 R17	8 J x 17 H2/EH2	102	W		x	2140	24	SA	SA	S	S	S	-	T	
245/55 R17 **	8 J x 17 EH2	102	W	x	x	2140	24	SA	SA	S	S	S	-	T	
245/50 R18	8 J x 18 H2/EH2	100	W		x	2140	24	SA	SA	SA	SA	SA	S	SZ	
245/50 R18 **	8 J x 18 EH2	100	W	x	x	2140	24	SA	SA	SA	SA	SA	S	SZ	
245/45 R19	9 J x 19 H2/EH2	98	W			2145	24	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	
275/40 R19	10 J x 19 H2/EH2	101	W			2145	24	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA	
245/40 R20	9 J x 20 H2/EH2	95	Y			2145	24	SZ	SZ	SZ	SZ	SZ	SZ	SZ	
275/35 R20	10 J x 20 H2/EH2	98	Y			2135	24	SZ	SZ	SZ	SZ	SZ	SZ	SZ	
冬季															
225/60 R17 M+S	7 1/5 J x 17 H2/EH2	99	Q/T/H		x	2140	20	SZ	SZ	SZ	-	-	-	-	
245/55 R17 M+S	8 J x 17 H2/EH2	102	Q/T/H		x	2140	24	SZ	SZ	SZ	SZ	SZ	-	SZ	
245/55 R17 M+S **	8 J x 17 EH2	102	Q/T/H	x	x	2140	24	SZ	SZ	SZ	SZ	SZ	-	SZ	
245/50 R18 M+S	8 J x 18 H2/EH2	100	Q/T/H		x	2140	24	SZ	SZ	SZ	SZ	SZ	SZ	SZ	
245/50 R18 M+S **	8 J x 18 EH2	100	Q/T/H	x	x	2140	24	SZ	SZ	SZ	SZ	SZ	SZ	SZ	
全天候型															
245/50 R18 M+S	8 J x 18 H2/EH2	100	V		x	2140	24	-	-	-	-	-	-	S	
245/50 R18 M+S **	8 J x 18 EH2	100	V	x	x	2140	24	-	-	-	-	-	-	S	

索引	说明	索引	说明
*	自 2002 年 03 月起	RF	无气运行（具有紧急运行特性的轮胎）只能与 RPA 或 RDC 一起使用
**	自 2002 年 09 月起	V-Kl.	车速等级
***	自 2003 年 3 月起	Udyn	动态车轮直径
LI	负荷标记	IS	车轮偏置距
❄	可使用雪地防滑链		

行车制动器

引言

E65 上安装了一个 “以黑白色分类”的双回路液压制动系统。一个制动回路用于前桥，另一个制动回路用于后桥。已针对车辆重量和高动力性能进行了制动功率匹配。 740i 车型允许总重量为 2520 kg， 760i 车型为 2705 kg。制动器提供了 BMW 典型的高安全储备。功率重量比、制动摩擦片和制动盘的使用寿命以及噪声情况都得到了改善。

- 制动器操纵

常规情况下制动器操纵通过真空助力器和串联式制动主缸执行。按规格分为带串联式制动主缸和制动液平衡罐的铝制 8 照 /9 照 制动助力器。

因为安装了 M57、M67、N62 和 N73 发动机时制动助力功能借助于真空泵实现，所以制动助力器较小。

在所有 E65 车型中都使用制动液 DOT4。

- 制动盘

所有 E65 车辆的前桥和后桥都使用内通风式高碳灰口铸铁制动盘。制动盘整个表面上都涂有 Geomet（有关铬 VI 游离的欧共体准则，自 2003 年 7 月起）。

这个表面涂层是一种锌铝表面涂层 （表面形态为微片状），以喷涂及燃烧方式 （300° C）形成。不会危害环境且具有非常好的耐腐蚀性。摩擦面涂有保护层，但不会因此而改变摩擦片上的摩擦系数值。所有其它面（例如车轮支撑、制动盘中部和通风道）在整个运行时间内都具有耐腐蚀性。

提示：

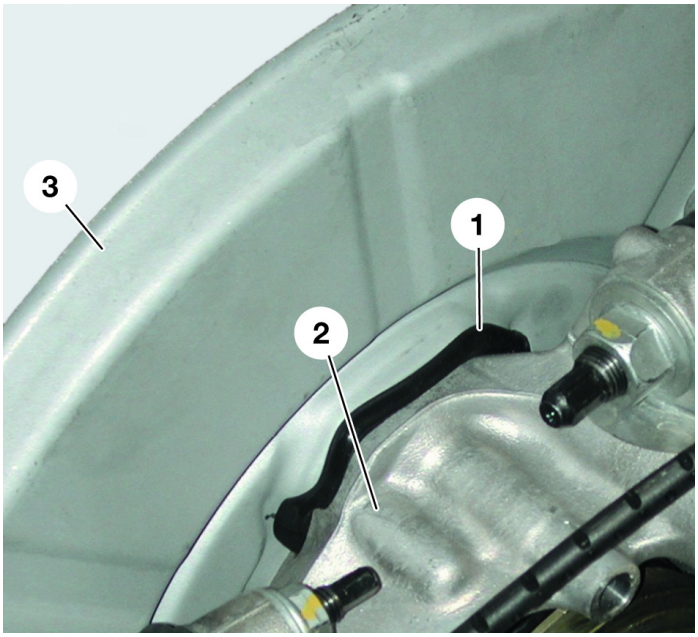
车辆开始使用时的摩擦噪音是正常的，制动五至十次后就会消失。

制动器防护板

前桥和后桥上针对通风进行优化的制动器防护板由铝合金制成。它们的形状可以保证排水最佳。

拧在摆动轴承上的防护板螺纹连接件都支撑在橡胶件内，以避免出现噪音。在防护板与摆动轴承之间也有一个阻止噪音传递的橡胶件。

后桥的成型橡胶件 1 用于双自增力鼓式制动器的密封。



KT-7788

图 16：轮架上的制动器防护板

索引	说明	索引	说明
1	轮架与防护板之间的橡胶件	3	后桥制动器防护板
2	轮架		

制动钳

- 前桥制动钳

前桥制动钳的壳体由铝合金制成。在压紧力作用在制动盘上时，围绕着制动钳的框架可防止制动钳开成 V 形。

制动钳支架由涂有锌镍涂层的球墨铸铁制成。

为改善制动钳的外观安装了一个饰板。通过中间的孔可以按照常规方式测量制动摩擦片的厚度。

用于制动钳定位的饰板固定弹簧与饰板固定连接在一起。

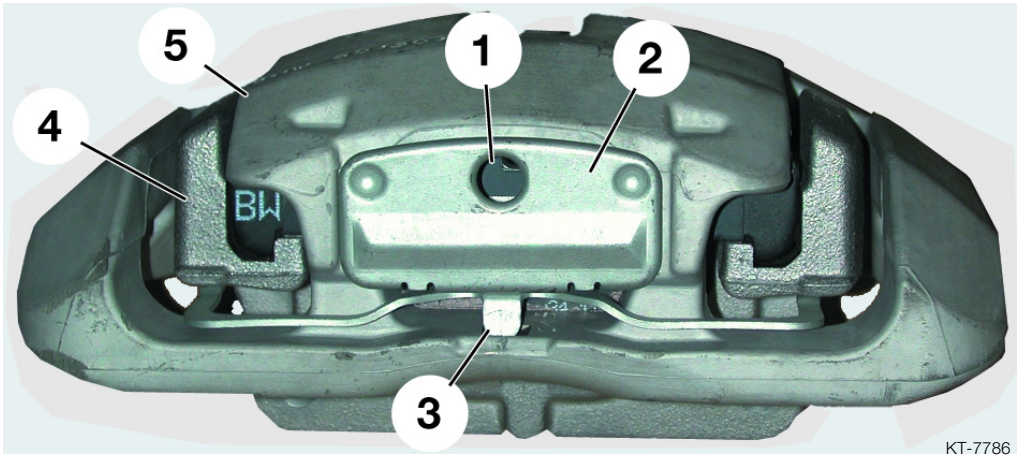


图 17：前桥制动钳

索引	说明	索引	说明
1	用于测量制动摩擦片厚度的开口	4	球墨铸铁支架
2	饰板	5	铝合金壳体
3	饰板固定弹簧		

在 E65 的前桥上可安装 3 种不同的制动钳。

制动钳名称	车型	轮辋最小尺寸
单柱塞浮式制动钳 FNR-AI 60/30/324	730d， 730i， 735i	16’’， E65 车桥设计 （转向横拉杆端部） 17’’
单柱塞浮式制动钳 FNR-AI 60/30/348	740d， 745i， 760i （出口）	17’’
双柱塞浮式制动钳 FN 42/36/374	760i （欧洲）	18’’

由于 760i 重量大、动力性能明显改善，对制动功率要求高，因此欧规型号中使用双柱塞浮式制动钳。

- 后桥制动钳

后桥制动钳由涂有锌镍涂层的球墨铸铁按我们熟知的结构制成。

后桥上可安装 3 种不同的制动钳。

制动钳名称	车型	轮辋最小尺寸
单柱塞浮式制动钳 FN 46/20/324	730d， 730i， 735i	16’’， E65 车桥设计 （前桥转向横拉杆端部） 17’’
单柱塞浮式制动钳 FN 46/24/345	740d， 745i， 760i （出口）	17’’
单柱塞浮式制动钳 FN 46/24/370	760i （欧洲）	18’’

两级制动摩擦片磨损传感器

按两级设计的制动摩擦片磨损传感器（左前和右后）将其电压信号传输给 DSC 控制单元，并以此为 DSC 控制单元内持续计算制动摩擦片磨损量提供支持。

制动摩擦片磨损指示灯同现有类型一样，磨损到第一级即开始工作。在第二级中附加集成了一个电阻。通过电压测量值的变化将当前磨损状态传输给控制单元。

在摩擦片剩余厚度为 6 mm 时开始执行第一级磨损显示， 4 mm 时执行第二级磨损显示。

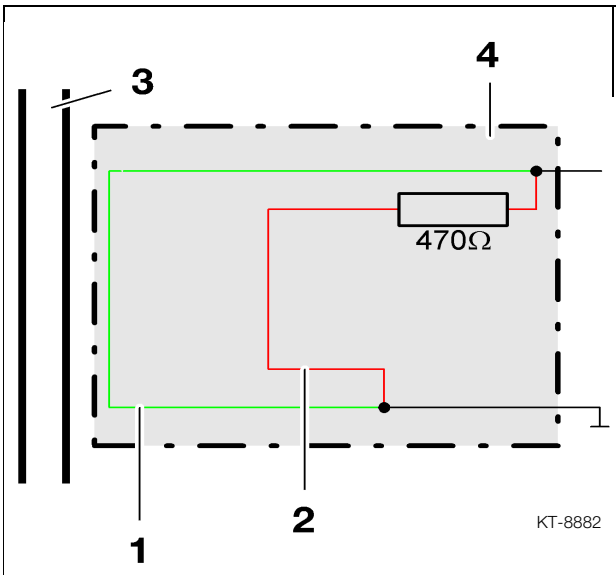


图 18：制动摩擦片磨损传感器电路图

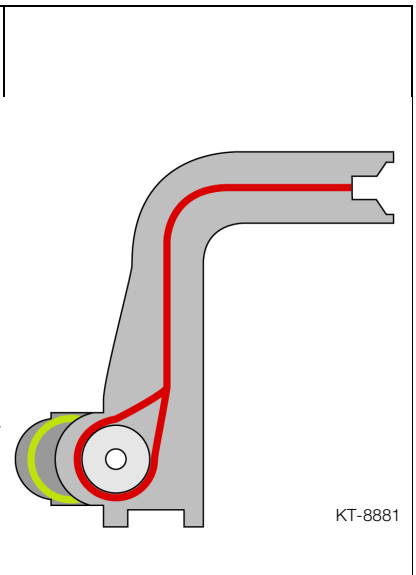


图 19：剖面图

索引	说明	索引	说明
1	1 级	3	制动盘
2	2 级	4	制动摩擦片磨损传感器

根据这两个不同的电压值可以通过控制单元内的计算模型测算出制动摩擦片可能的总运行里程。

制动摩擦片的剩余运行里程可以在需要时以公里值在控制显示内显示出。剩余运行里程由输入值车轮速度、路程、制动压力、制动盘温度和制动操纵时间计算出。

计算的前桥和后桥制动摩擦片剩余运行里程在点火开关关闭后被存储在 DSC 控制单元内，并作为车辆重新运行后的启始值。

前桥和后桥的保养建议在控制显示内分开显示。可以按照常规方式借助专用工具在车轮安装状态下检测制动摩擦片厚度。

车轮转速传感器

车辆使用了一个按霍尔原理工作的新型车轮转速传感器。其特点是可以识别向前行驶和倒车行驶。

在传感器内有三个并排安装在一个壳体内的霍尔元件。第一和第三霍尔元件的信号形成一个信号差，用于确定信号频率和脉冲信号齿的空气间隙。通过中间元件信号与该信号差在时间上的错位，即可识别向左运行或向右运行。

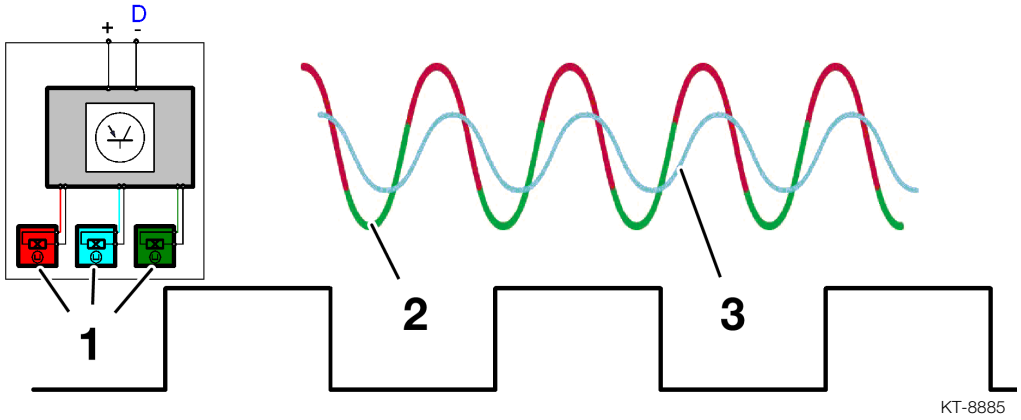


图 20：车轮转速传感器和信号

索引	说明	索引	说明
1	霍尔元件	3	中间霍尔元件的信号
2	信号差		

空气间隙和旋转方向的附加信号通过数字信号的脉冲宽度输出。

传感器内处理后的信号通过组合式接地和数据导线被传输至控制单元。在数据导线中电压大小不起决定作用，电流才是起决定作用的因素。此时将产生一个使用两个不同电流强度的重复数据电码。

14 mA 电平包括的信息是转速、旋转方向和存在的空气间隙。

7 mA 电平用于故障代码存储器的分析电流。

与以往不同的是，该新型传感器在车辆处于静止状态时每 740 ms 会发出一个脉冲信号，以此表明其处于可使用状态。

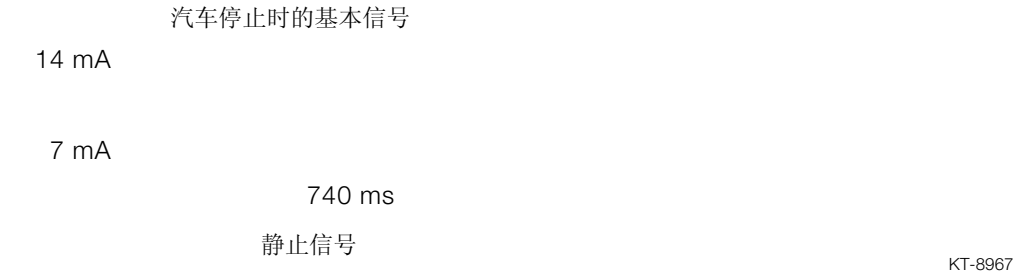


图 21：数据电码的电子流

维修说明

制动软管和管路连接螺栓的拧紧力矩已更改 （参见 TIS 拧紧力矩）。

更换制动摩擦片后，必须借助诊断测试仪将 DSC 控制单元内存储的剩余运行里程，以整桥方式分别复位到一个新的启始值。

在更换 DSC 控制单元时可以通过诊断测试仪在这个新控制单元内输入前桥和后桥制动摩擦片的规定剩余运行里程。

驻车制动器

引言

为什么说这是一个新系统？

驻车制动器，亦称电子机械式驻车制动器 （EMF），首次在 E65 中批量使用。

驻车制动器主要用于防止停着的车辆自行移动。它可以使静止状态的车辆以制动方式驻车。

这个代替了现有手动驻车制动器或脚踏驻车制动器的驻车制动器是一个自动的、舒适主导型的驻车制动系统。装备了这个系统时驾驶员按压按钮即可使驻车制动器接合或松开。

其转换按 BMW 典型要求实现：

- 排除所有临界安全状态
- 最佳功能
- 系统可用性最高
- 舒适性最好

KT-7993

图 22：仪表板上的驻车制动按钮

该系统的任务是，车辆静止时以机械方式驻车，并按法规要求为行车制动器提供另一个独立的备用制动系统。此外，该驻车制动器还具有便捷功能和安全功能。

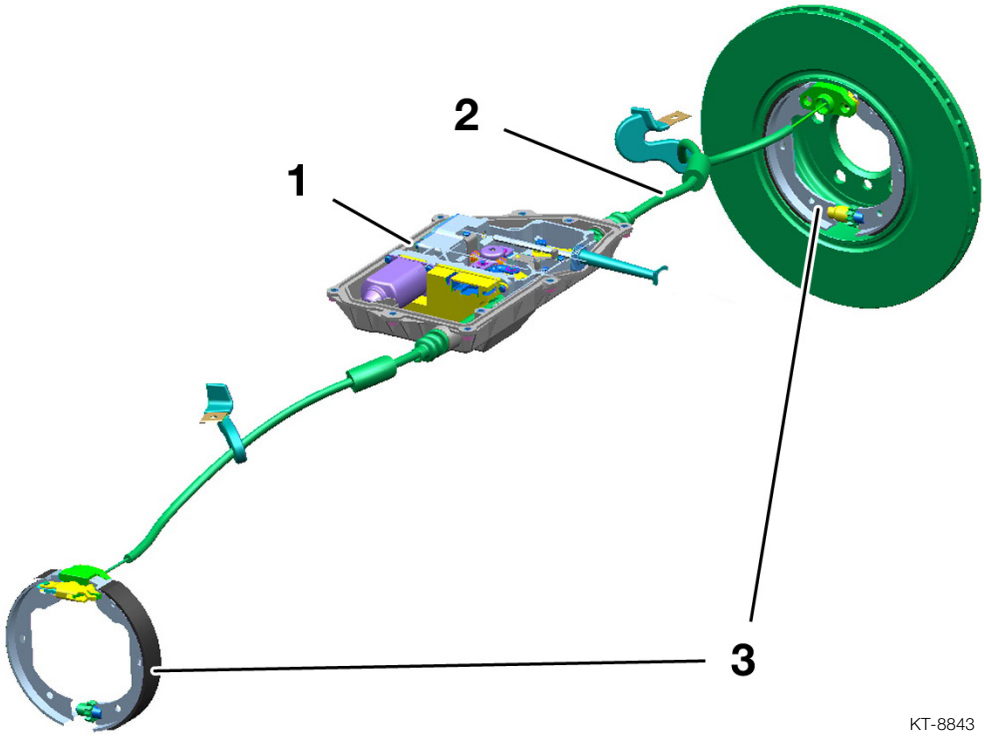


图 23：驻车制动器部件

索引	说明	索引	说明
1	EMF 伺服单元	3	鼓式制动器
2	拉线		

功能描述

基本功能

根据车辆的运行状态，驻车制动器有两种不同的功能。

1. 驻车：
   1. 发动机运转时或车辆移动时，驻车制动器通过 DSC 液压系统作用在前桥和后桥的盘式制动器上。
   2. 发动机关闭且车辆静止时，驻车制动器通过电动机械伺服单元操纵拉线作用在后桥双自增力鼓式制动器上。伺服单元位于备胎凹坑与后排座椅隔板之间的行李箱底板内。

      如果伺服单元工作，就会执行控制单元内规定的驻车制动。

2. 动态制动：

   如果行驶期间按下驻车制动按钮，则会通过 DSC 系统执行规定的制动。该制动由 ABS 调节功能监控，在按住按钮期间会进行制动。

便捷功能

自动驻车

如果通过控制器选择了这个便捷功能，则车辆制动至静止状态后驻车制动器以液压方式保持车辆制动 （DSC）。踩下加速踏板车轮制动器就会松开，车辆就可以开动了。

因为制动器自动接合和松开可避免车辆向后溜车 （坡道驻车），所以该功能使山路起动更方便。

紧急解锁装置

为了在伺服单元失灵或供电不足时能松开驻车制动器，车辆装备了一个手动紧急解锁装置。采用直接手动操纵传动装置的方式，通过随车工具中的一个紧急解锁工具和一个开口扳手即可以将机械伺服单元和双自增力鼓式制动器松开。

特殊功能

为了提高优化的双自增力制动效果，行驶模式下会以固定时间间隔进行磨合制动。磨合制动可消除双自增力制动器制动蹄或制动鼓可能有的锈蚀现象。磨合制动每 1000 km 或每月进行一次。 300 次磨合制动会使制动蹄磨损 0.3 至 0.5 mm。

该过程自动进行且尽可能不让驾驶员感觉到。磨合制动时，伺服单元拉紧驻车制动器的力比驻车时小。磨合制动时在丝杆上的制动力为 800 N（最大操纵力的 20%）。

服务功能

如果维修及保养时更换了鼓式制动器的制动蹄，为保证驻车制动效果足够好，必须对制动蹄进行磨合制动。在驻车制动器控制单元的软件中有一个可以通过 DIS 调用的 “磨合制动专用程序”。

在组合仪表内通过显示 / 报警灯来显示系统是否处于准备状态或有故障。有错误的信号通过 CAN 总线被记录为故障，如有必要将根据情况部分关闭或完全关闭该系统。在控制显示中驾驶员也会得到有关功能可能被限制的提示。

提示

只能在变速箱挂入 “N” 档时让车辆滚动或推移车辆。空档位置保持挂入状态的时间通常最大为 30 分钟。如果车辆静止时间超过这个时间，则自动变速箱内的驻车锁止器自动锁止。

系统的结构

- 连接在总线内的驻车制动器

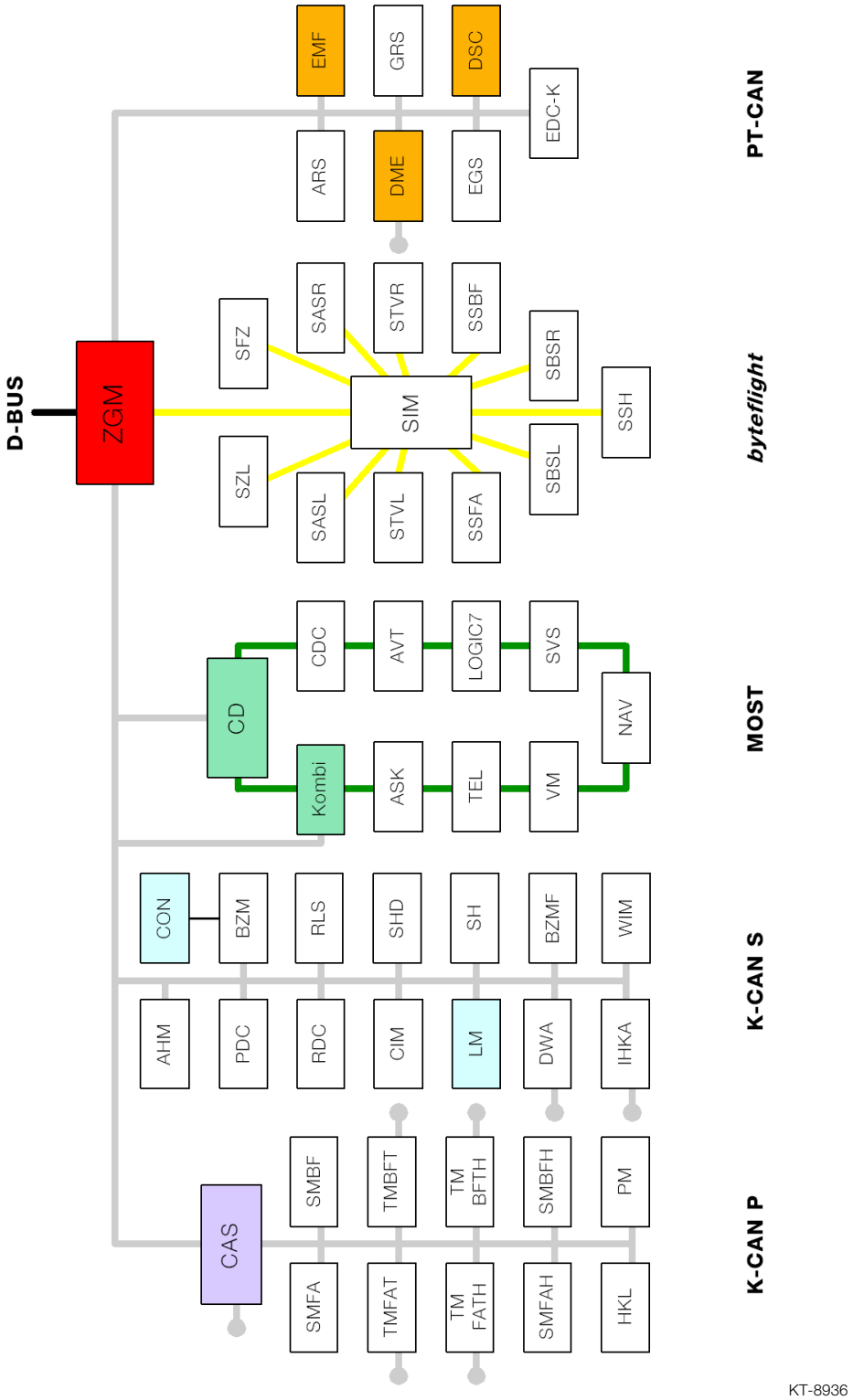


图 24：总线结构

- 部件

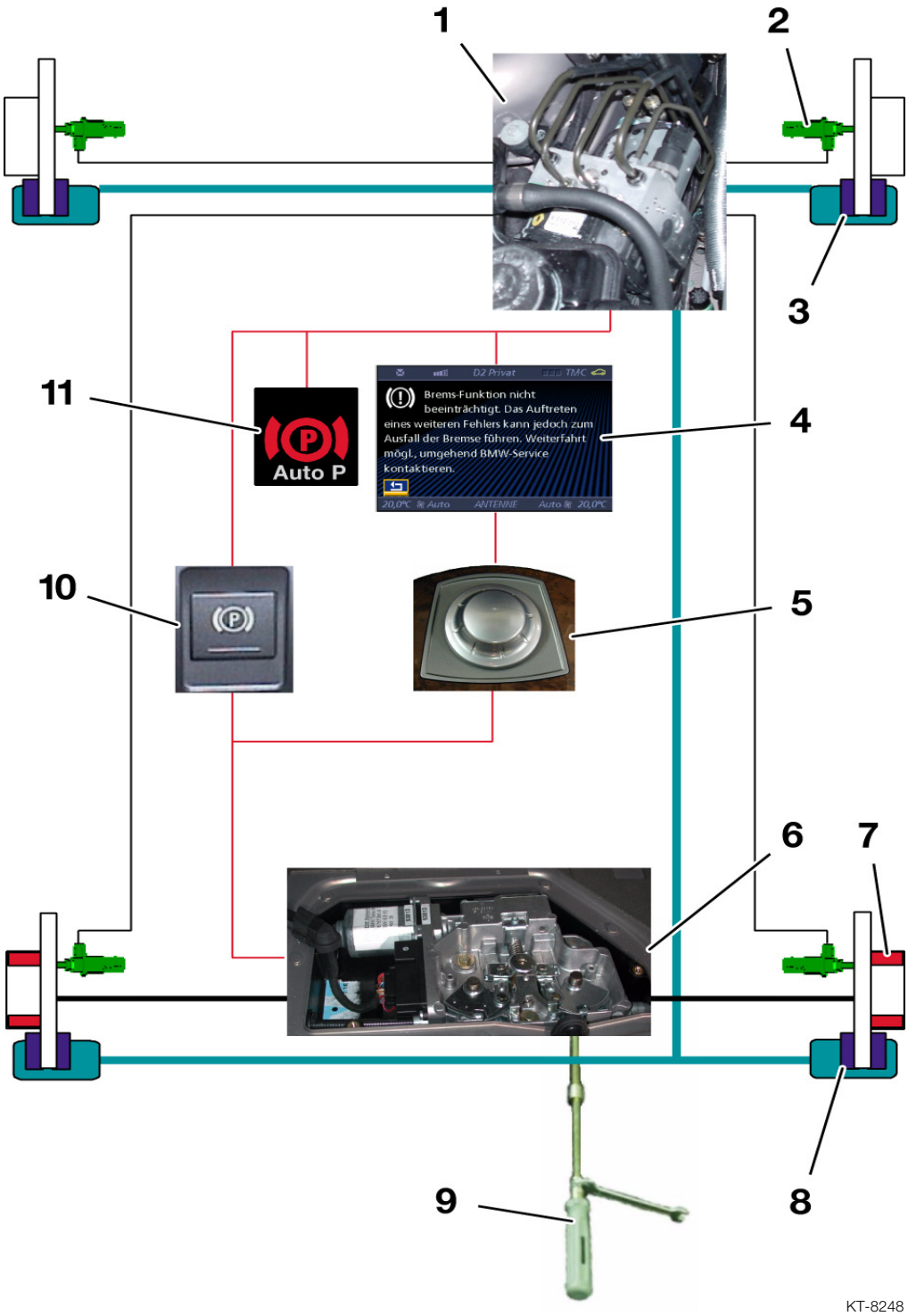


图 25：驻车制动系统一览

索引	说明	索引	说明
1	DSC 模块	7	驻车制动器
2	车轮转速传感器	8	后桥行车制动器
3	前桥行车制动器	9	手动紧急操纵
4	控制显示	10	驻车制动按钮
5	控制器	11	组合仪表中的显示
6	伺服单元		

伺服单元

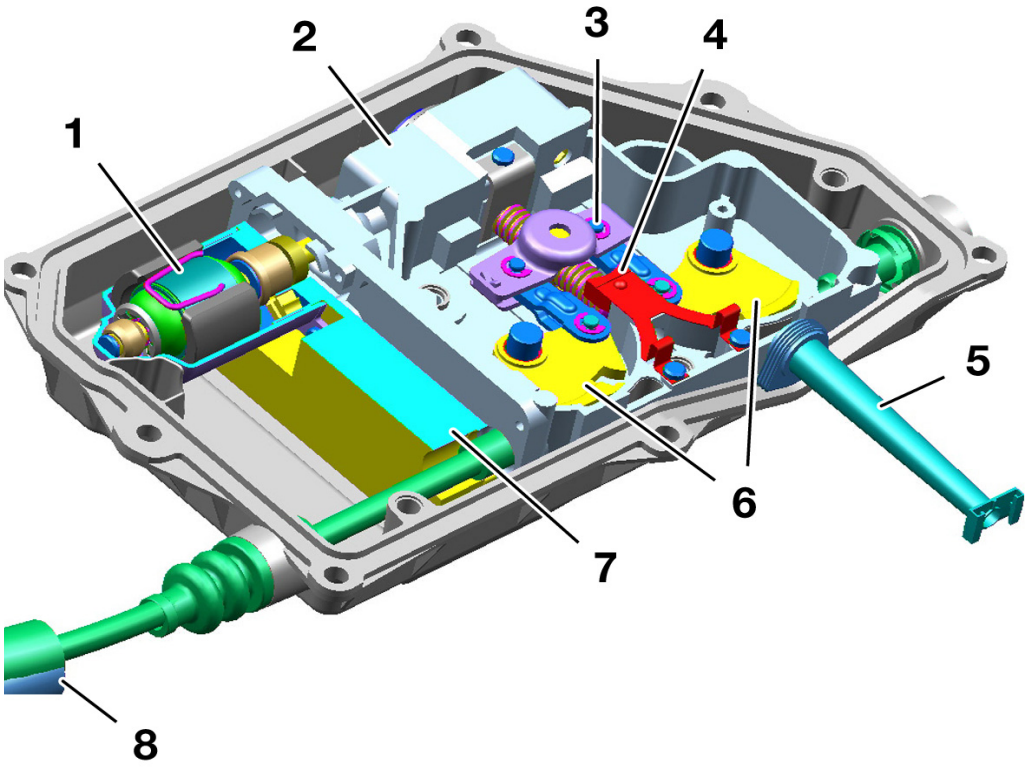


图 26：驻车制动器伺服单元

索引	说明	索引	说明
1	伺服马达	5	用于紧急操作 导向管
2	变速装置	6	拉线盘
3	平衡杆	7	控制单元
4	挡块	8	拉线

挡块

挡块用于将标准操纵位置限制在零位置 （抬起这个部件，即可得到制动拉线的安装位置）。“点火开关打开”后第一次松开制动器时平衡杆靠在挡块上。随着电流的升高控制单元识别到这个零位置。（零位置 = 已松开的位置）

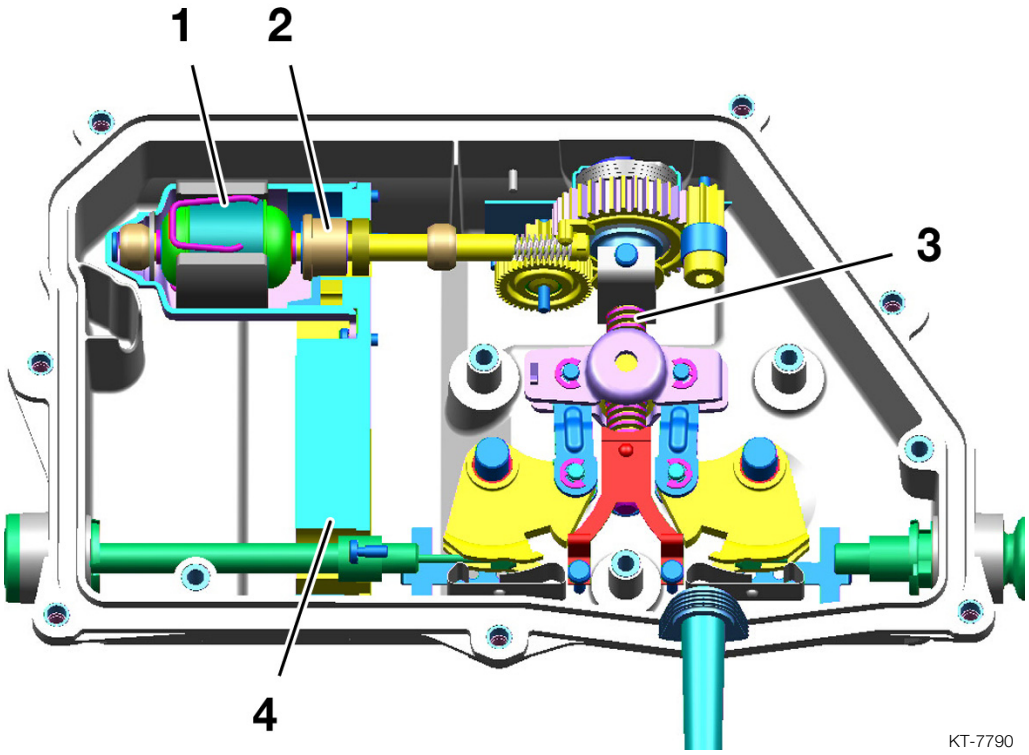


图 27：驻车制动器伺服单元

索引	说明	索引	说明
1	电动马达	3	丝杆
2	霍尔传感器	4	控制单元

部件及其功能

电动机械式伺服单元：

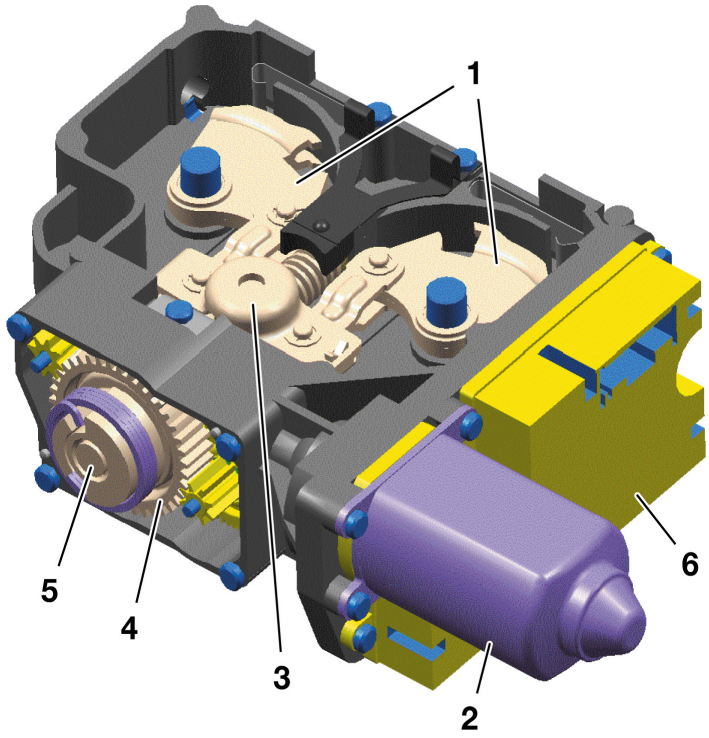


图 28：电动机械式伺服单元

索引	说明	索引	说明
1	拉线盘	4	变速装置
2	伺服马达	5	丝杆
3	平衡杆	6	附加控制单元

伺服单元的马达通过变速装置转动丝杆。用于拉线左右平衡的平衡杆因丝杆被驱动而发生移动。这个平衡杆会根据丝杆的旋转方向通过连接杠杆拉动拉线盘。挂在拉线盘上的拉线拉紧双自增力鼓式制动器或将其松开。松开制动器是由双自增力鼓式制动器内的复位弹簧完成的。

如果再次松开制动器，则变速装置将驱动丝杆，丝杆又将缠绕式弹簧端部推到对面。这个弹簧被向内拉并靠在丝杆上，这样它就会从壳体上松开。平衡杆被推移的同时通过连接杠杆使拉线盘向外转动。所以拉线即被松开。

安装在丝杆上的缠绕式弹簧用于保持驻车制动器的制动力。达到保持位置后，丝杆的力促使这个弹簧通过拉线张紧后的拉力而向逆向转动。借此使缠绕式弹簧的头几圈向外展开。这几圈弹簧压向围绕其外的壳体并使丝杆固定在这个位置。这样驻车制动力由缠绕式弹簧承受而不是由变速装置承受。

手动紧急操作时同样可以通过变速装置转动丝杆并使弹簧卸载。

带缠绕式弹簧的变速装置：

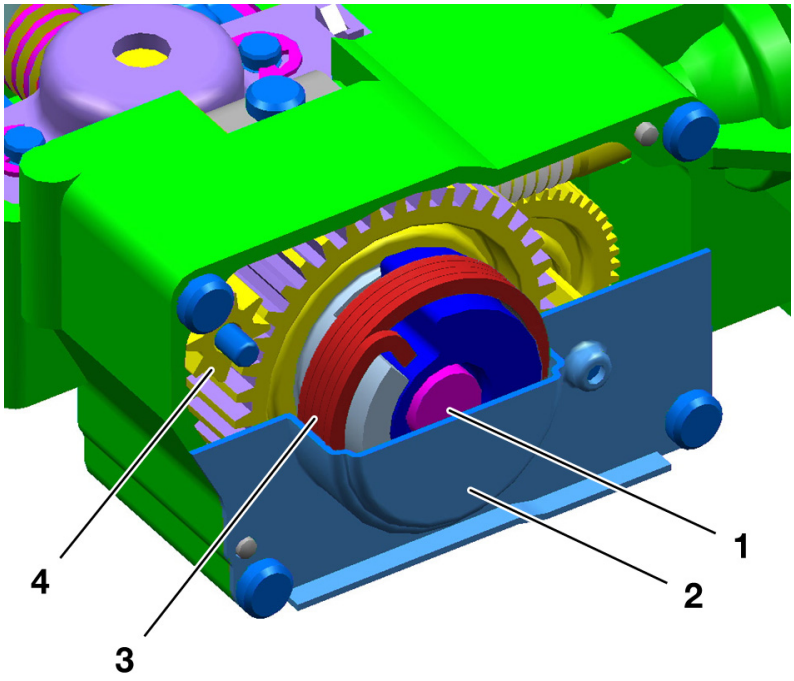


图 29：变速装置和缠绕式弹簧 （盖罩只画了一半）

索引	说明	索引	说明
1	丝杆	3	缠绕式弹簧
2	缠绕式弹簧盖罩	4	紧急操作驱动装置

这是一个由蜗杆、圆柱齿轮和丝杆组成的三级减速器。

因为变速装置的齿轮由塑料制成，所以全部的驻车制动力都由丝杆壳体盖内的缠绕式弹簧承受。

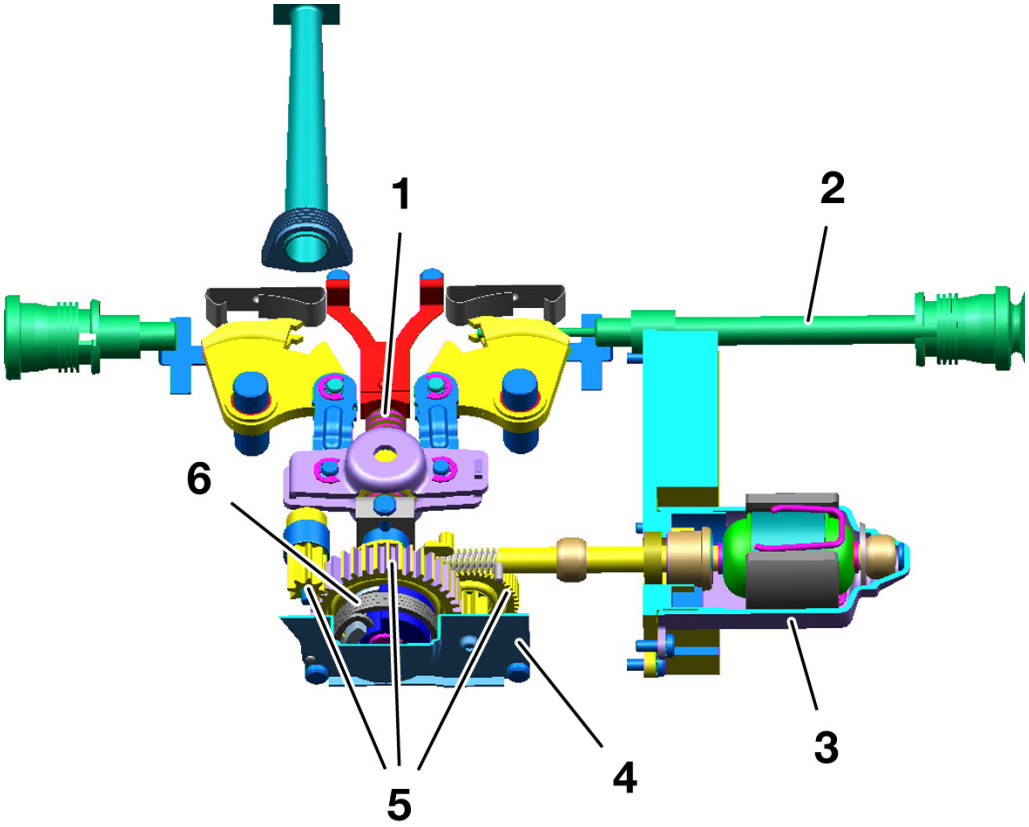


图 30：EMF 内部部件

索引	说明	索引	说明
1	丝杆	2	拉线
3	电动马达	4	缠绕式弹簧盖罩
5	塑料齿轮	6	缠绕式弹簧

紧急解锁装置：

直接操纵驻车制动器的传动装置，可将整个驻车制动器松开。

紧急解锁时可通过一个导向管将一个加长杆推入紧急解锁齿轮内，这个加长杆单独放在随车工具箱内。

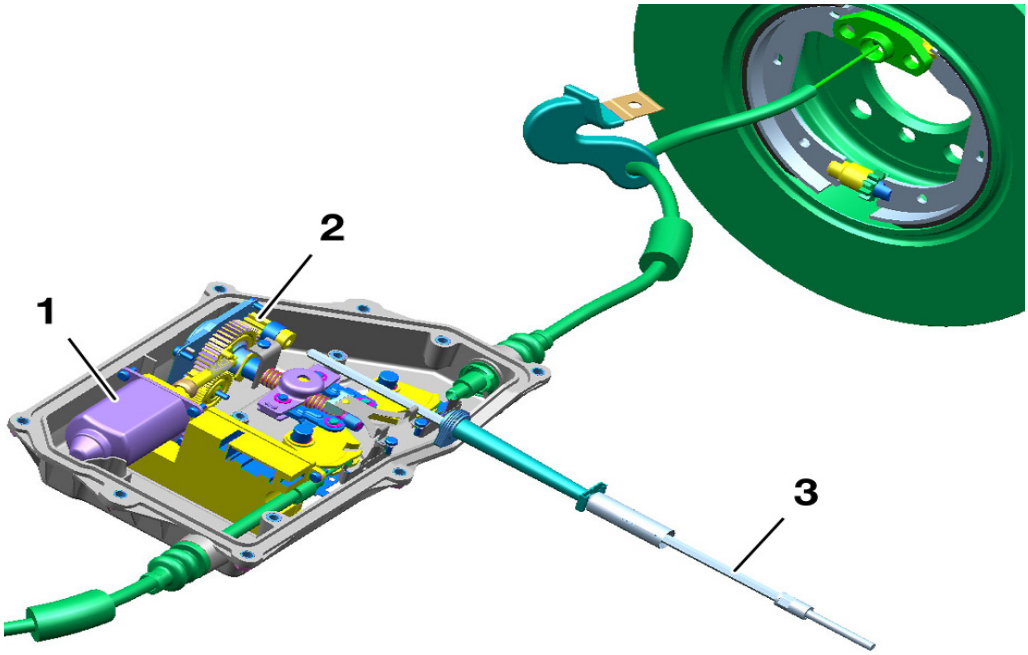


图 31：与鼓式制动器连接在一起的伺服单元

索引	说明	索引	说明
1	电动马达	3	紧急解锁工具
2	齿轮紧急操作装置		

插入方向由位于变速装置对面壳体侧的辅助导向件决定。

使用随车工具中的开口扳手和螺丝起子手柄即可转动变速装置。

向逆时针方向旋转松开制动器。

集成在解锁工具内的推力弹簧用于防止工具忘记取下时一起转动。

提示！

通过紧急解锁装置松开制动器后，如果供电有故障可能还是无法开动车辆。

自动变速箱的驻车锁止器可能仍处于锁止状态。

变速箱手动紧急操作装置位于驾驶员脚部空间左侧。打开一个盖罩后，可拉动一条红色的带子将去联锁拉杆转出并卡止。然后才可以移动车辆。

在美规车辆中这个盖罩用一把锁锁着。只能用点火钥匙打开。

紧急操作后重新试运行

如果紧急操作后重新保证了供电，那么必须按压驻车制动按钮 3 次。

第一次按压	控制单元希望松开制动器。 但是制动器已经通过紧急解锁装置被松开，所以马达不会往回运转，而向着卡止方向运转。控制单元识别到一个不可信状态。
第二次按压	马达可以向前运转。制动器接合。控制单元识别到这种情况。
第三次按压	马达可以往回运转。制动器再次松开。重新建立运行模式。

该步骤在用户手册中也有描述。

控制单元

集成在伺服单元内的驻车制动器附加控制单元通过 CAN 与 DSC 控制单元和车辆外围设备 （组合仪表， DME，变速箱）的控制单元连接。

DSC 控制单元内的 ECD 接口 （电子减速控制系统）用于液压制动控制。发动机运转时按压驻车制动按钮即可要求建立固定的制动压力，此压力由 DSC 液压组件建立并被传送到驻车制动器。

在驻车制动器控制单元内计算作用在丝杆上的力。此作用力是通过测算马达耗电以及马达线圈的温度得出的。根据马达的 “转速 - 扭矩” 特性线分析转速下降时的扭矩即可计算其操纵力。

此外，在马达上还有一个用于探测转速和位置的霍尔传感器。

系统一览：

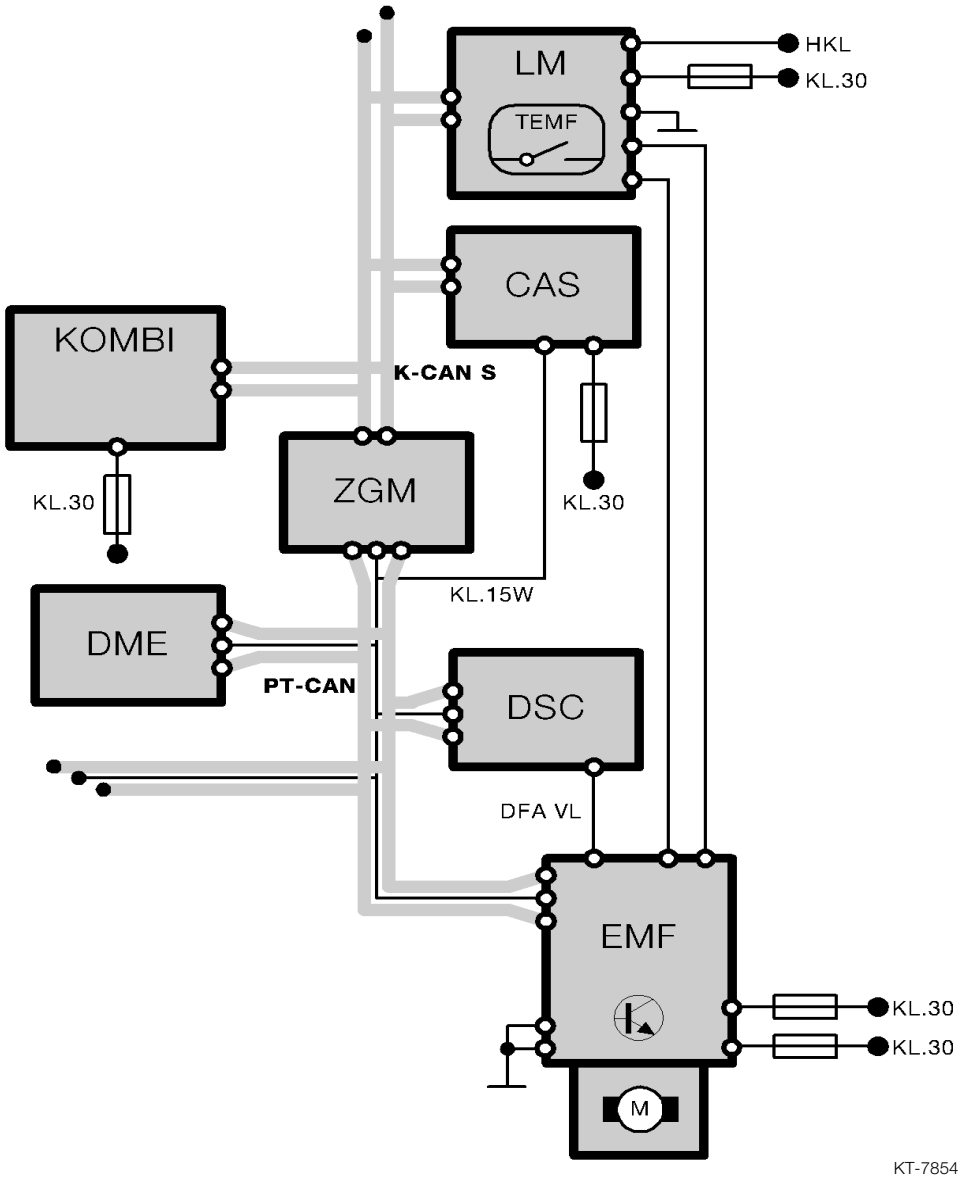


图 32：系统一览

索引	说明	索引	说明
LM	灯光模块	DSC	动态稳定控制系统
TEMF	驻车制动器按钮	DME	数字式发动机电子伺控系统
CAS	便捷进入及起动系统	ZGM	中央网关模块
DFA VL	左前转速传感器模拟信号 （断续式）	HKL	后行李箱盖提升机构

操纵

驻车制动按钮

为操作驻车制动器功能装备了两个独立的操作元件：

1. 用一个位于方向盘左侧仪表板上的按钮 （参见下图），根据车辆行驶速度操纵驻车制动器的基本功能 - 车辆静止时接合 / 松开或车辆行驶时 “动态制动”。

   其原理相当于打开 / 关闭按钮。只是在动态制动时按住按钮多长时间，就会执行制动多长时间。

KT-7993

图 33：驻车制动按钮

2. 第二个操作元件通过控制显示屏幕菜单内的操作区显示。

   屏幕菜单的操作和激活通过控制器完成。借助这个操作部件可以按驾驶员的希望激活或关闭驻车制动器便捷功能 “自动驻车”。

动态制动

法规要求有两个制动操作单元 （现有的制动踏板和手制动杆）。在 E65 中除制动踏板外，第二个操作点是仪表板上的按钮。

如果车辆正在移动而发动机已关闭，则车速 3 km/h 以下时按住按钮就会通过后桥鼓式制动器进行制动。

车速超过 3 km/h 时 DSC 回流泵被起动，制动以液压方式施加到所有四个车轮上。

行驶期间发动机运转状态下按压按钮，车辆以 3 m/s^2 的减速度制动 0.8 秒。在以后 2 秒内制动功率以线性方式提高到 5 m/s^2。在按住按钮期间会一直保持这个制动减速度。

因为制动以液压方式施加到所有四个车轮上，所以与常规驻车制动器不同的是，可以在操作力最小 （按钮）的条件下实现很高的减速度。因此这种制动控制方式提高了行驶安全性。

为了交通安全，在进行动态制动时通过打开制动信号灯对后随车辆发出警告。

这一功能只能作为紧急功能使用，无论如何都不允许替代普通行车制动器。

如果驻车制动器被松开且车辆正在滚动，则从任何状态 （总线端 Kl. 15，总线端 Kl. R，总线端 Kl. 30）出发都可以按压按钮激活动态紧急制动。

指示灯

驾驶员可随时获得有关驻车制动系统状态和系统可用性信息。

为此组合仪表内的一个指示灯会提醒驾驶员，出现故障时还会在控制显示内显示处理提示。驻车制动器控制单元通过 CAN 与组合仪表和控制显示连接。打开点火开关时通过驾驶前检查功能检查灯泡的功能。

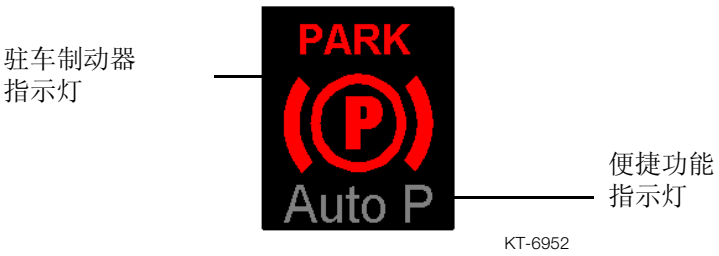


图 34：组合仪表中的显示

显示

驻车制动器按基本功能接合时，将通过带制动符号且其内部带字母 P 的红灯显示出。

持续操作时指示灯内的字符 “PARK”亮起。 P 符号表示已达到所要求的 “已松开”或 “已接合”状态。

如果行驶期间操纵了驻车制动器 （动态制动），还会发出一个声音报警信号 （多频蜂鸣声）。

便捷显示 （自动驻车）

自动驻车准备状态通过一个集成在灯内的绿色字符 “Auto P”显示。

如果自动驻车功能处于激活状态且车辆被制动，则这个驻车制动符号也会显示。

在这种情况下驻车制动符号显示为绿色 （制动功能由 DSC 在所有 4 个车轮制动器上执行）。

车辆起动时制动器自动松开后，这个绿色的驻车制动符号熄灭且只有绿色的准备状态提示 “Auto P”保持激活状态。

如果发动机被关闭，则会自动从液压系统操纵过渡到机械系统操纵。显示照明从绿色切换到红色 （驻车制动器接合且 DSC 松开）。

指示灯控制

系统功能	指示灯
驻车制动器已松开	KT-8140
驻车制动器已操纵	KT-8141
动态制动 + 声音信号 （蜂鸣声）	KT-6950
自动驻车准备状态	KT-6948
自动驻车制动进入工作状态	KT-6949
系统故障	KT-8139

检查控制信息

驻车制动器功能异常时组合仪表内的黄色灯亮起。

此外，这个相同的符号还会通过可变的显示灯重复显示且通过一个短文本提示进行解释。

除驻车制动器外，其它控制单元也使用这个可变的显示灯。驻车制动控制单元只能按规定的优先控制权暂时使用这个显示灯。这个可变显示灯原则上可以显示发自组合仪表的全部异常功能的所有符号和颜色。

如果组合仪表内出现这个可变显示灯，那么在“检查控制显示器”内解释这个故障具有警告意义，在“控制显示”内还有该故障的补充处理提示。

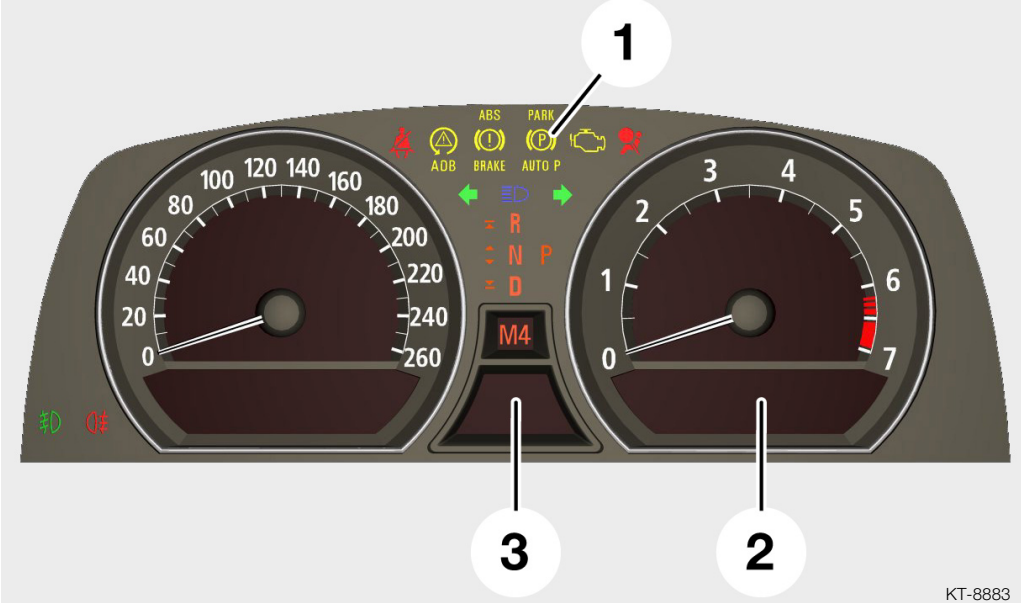


图 35：组合仪表

索引	说明	索引	说明
1	驻车制动器指示灯	3	可变的显示和警示区域
2	检查控制显示器		

安全控制

便捷功能的安全控制

将踩下加速踏板制动器自动松开的功能关闭，具有两个安全作用。

状态：发动机罩已开启

如果车辆发动机运转时发动机罩开着的 （发动机罩触头 CAN 信号），将禁止通过踩下加速踏板来自动松开液压制动器。此时只能通过按压按钮（关闭自动模式）来松开制动器。如果重新关闭发动机罩，则需求时可由驾驶员重新激活自动驻车功能。

在行李箱盖开着且挂入了行驶档 R 时也会发生这样的情况。

状态：驾驶员离开了车辆

如果车辆发动机运转时驾驶员离开了车辆 （驾驶员座椅占用 CAN 信号），出于安全考虑，将禁止通过踩下加速踏板来自动松开液压制动器。在这种情况下机械驻车制动伺服单元也被拉紧。如果此时已挂入了某个行驶档，变速箱会自动切换到 P 档位置。

如果驾驶员重新坐在驾驶员座椅上 （驾驶员座椅占用 CAN 信号），则必须挂入某个变速箱行驶档才能起动车辆。为此必须踩下制动踏板 （换档自锁功能）。制动信号灯开关信号作为松开伺服单元的触发器使用。必须重新激活自动驻车功能。

维修说明

驻车制动器制动蹄的调整与现有制动器一样，也是将螺丝起子穿过轮毂螺纹孔转动调整螺钉进行的。

拉线的拆卸

拆卸拉线时必须将挡块用辅助工具 （或可能的专用工具）抬起。为了能将拉线从拉线盘上取下，用这个松脱工具将平衡杆转回，直至拉线盘挡块靠在壳体凹腔上。

驻车制动器的初始化设置

更换鼓式制动器的制动摩擦片后，必须对驻车制动器进行初始化设置。这项工作可以借助 DIS 或 MoDiC 进行。此时新的制动拉线空行程将通过伺服单元内的霍尔传感器获得。在以后的使用中可以通过这项功能可靠识别拉线是否断裂。

双自增力制动器的磨合制动

如果维修及保养时更换了双自增力鼓式制动器的制动蹄，为保证驻车制动效果足够好，必须对制动蹄进行磨合制动。在驻车制动器软件中有一个可以通过 DIS 调用的 “磨合制动专用程序”。

通过组合仪表内闪烁的红色驻车制动灯表示磨合制动程序进入准备状态，借此提醒维修人员。如果启动该程序后 30 分钟内未进行磨合制动，或进行磨合前将点火开关关闭，那么这个磨合制动程序将中断并返回到驻车制动的正常功能状态。

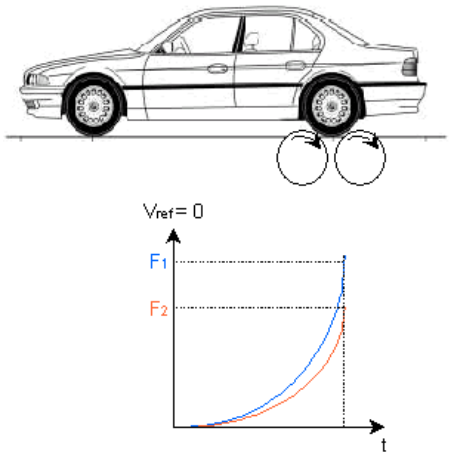
更换驻车制动摩擦片后也可以在转鼓检测台上进行磨合制动。

制动器检测台上的状态

可以在制动器转鼓检测台上检测 E65 驻车制动器的功能。

可以在发动机运转时按压用于 T 哑 检验的驻车制动按钮进行后桥检测。

发动机关闭时按压驻车制动按钮触发后桥检测。此时伺服单元被快速拉紧。鼓式制动器的制动摩擦片接合。通常车辆会在检测台转鼓上跳动。



KT-8242

图 36：制动器检测台

索引	说明	索引	说明
F1	右侧制动力	F2	左侧制动力

转向系

引言

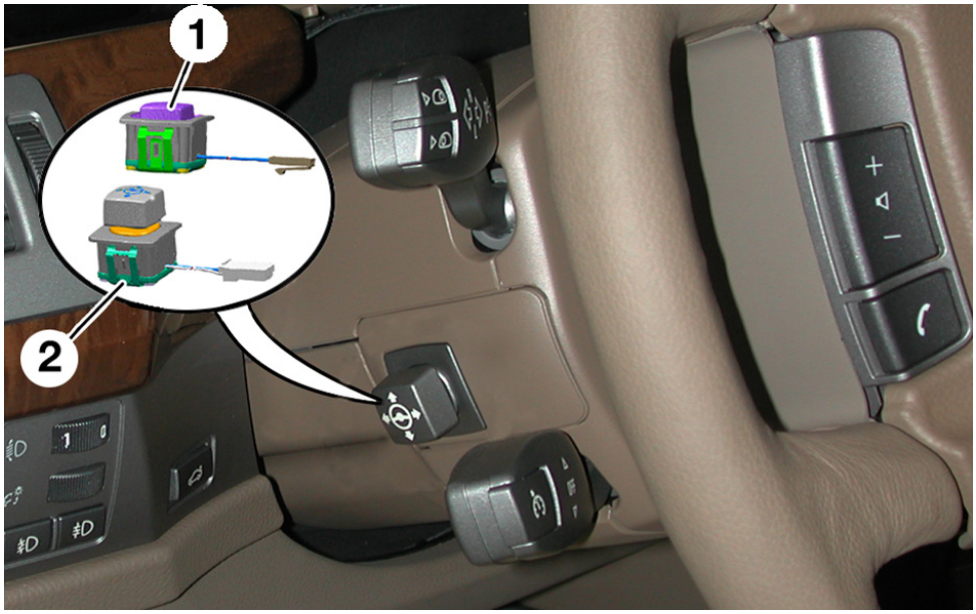
所有 E65 车型都装备了一个齿条齿轮式液压助力转向机构。

设计转向柱时未考虑方向盘锁止器。防盗保险法规要求由自动变速箱内的驻车锁止器承担。

所有 6 气缸发动机车型都系列化装备了半电动的转向柱。

所有其余车型都系列化装备了全电动的转向柱。

用于调整转向柱的操作部件位于转向柱饰板左侧。



KT-6991

图 37：用于转向柱调整的操作按钮

索引	说明	索引	说明
1	半电动转向柱调整装置的按钮	2	全电动转向柱调整装置的操作按钮

新结构的可伸缩式碰撞元件位于转向柱的上部部件内，可保护驾驶员。

电子伺服转向系统可作为选装装备选装。

转向系的部件

- 转向器

转向器有 4 处与车桥架梁刚性拧在一起。

转向器的传动比是可变的。方向盘每转一圈，齿条就会移动 47.0 至 59.0 mm。

为保证方向盘转到极限位置时总圈数较少，传动比被设计为可变传动比。方向盘转角越大，传动比就越小。

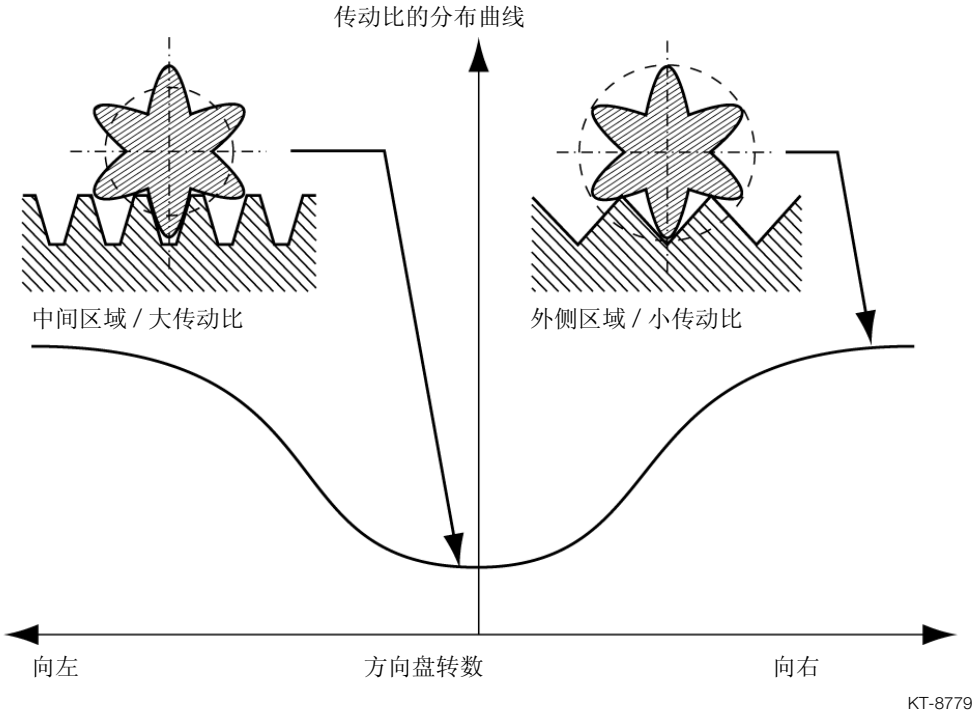


图 38：转向传动比的分布曲线

转弯直径 （计算值）	12.13 m
直线行驶时的转向传动比	47 mm （小传动比）
方向盘转角最大时的转向传动比	59 mm （大传动比）

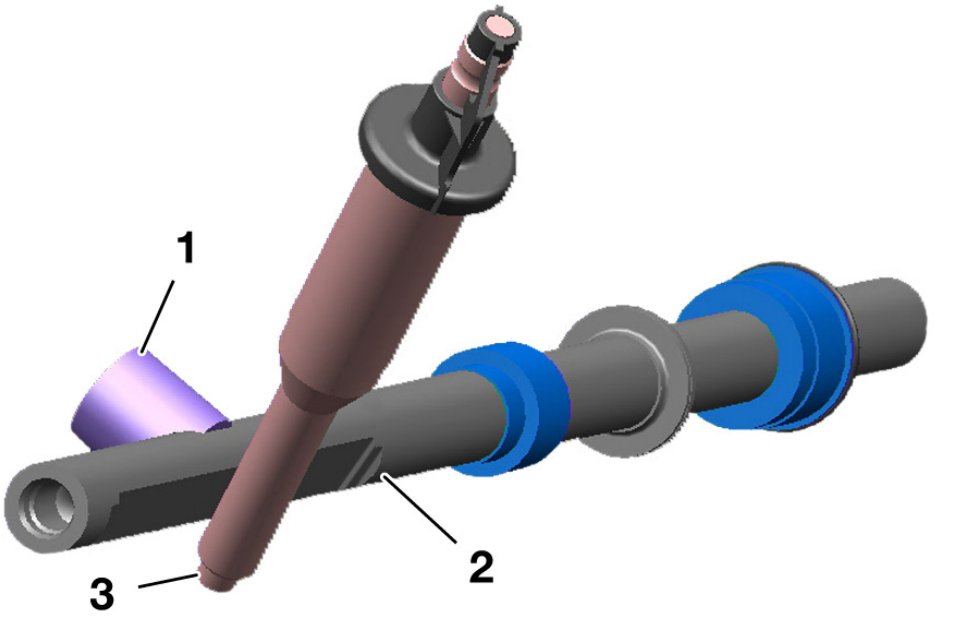


图 39：转向器示意图

索引	说明	索引	说明
1	压块	3	转向轴
2	可变齿距的齿条		

因尺寸相应加大，所以这个齿条齿轮式转向机构也可以在较重的车辆上使用。

用于自动补偿间隙的压块已在作用均匀性方面进行了优化 （已加长，孔径行程比更好）且装备了一个刚性更大的弹簧。压块润滑油膜内的配油腔还能防止因附着摩擦及滑动摩擦 （粘滑现象）而产生的起动力矩和干扰噪音。

齿条制齿时采用了摆动锻造工艺（在这里齿形是通过锻造模具摆动锻压而在内形成的），因此与以前使用的齿条相比可以承受更高的负荷。

齿条中心钻有通孔，这样可以使齿条上左右橡胶防尘罩之间的空气压力保持平衡，而不必象以前那样在转向器壳体外面通过塑料软管平衡空气压力。

为减轻重量孔径设计值尽可能大。因为采用了特殊工艺方法镦锻齿条端部，所以这个孔的直径甚至比以后加工的转向横拉杆螺纹直径还要大，这样再次将重量降低了 280 g。

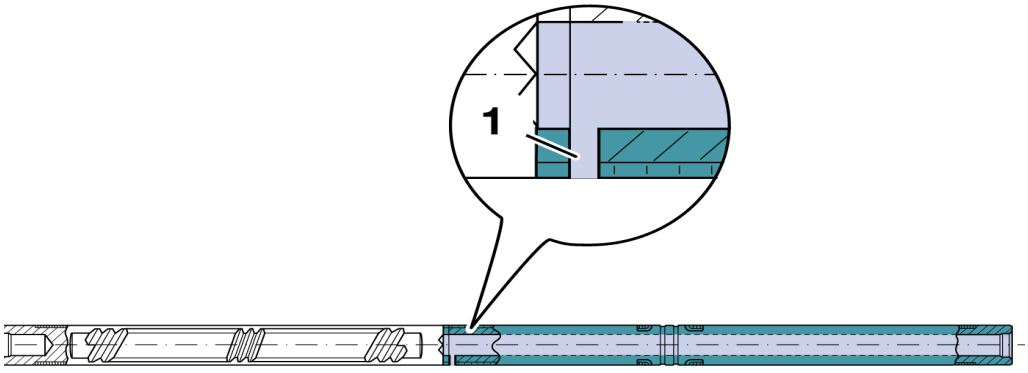


图 40：钻有通孔的齿条

索引	说明
1	排气口

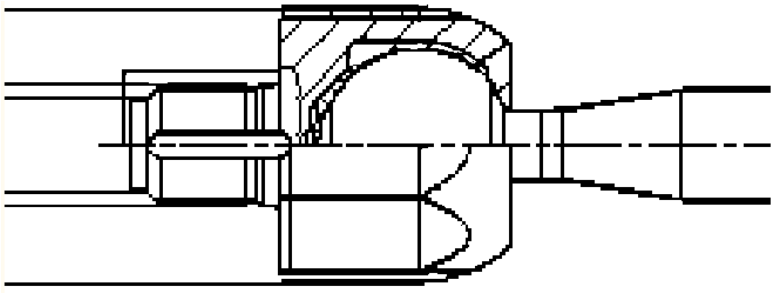


图 41：转向横拉杆球头销

- 转向横拉杆

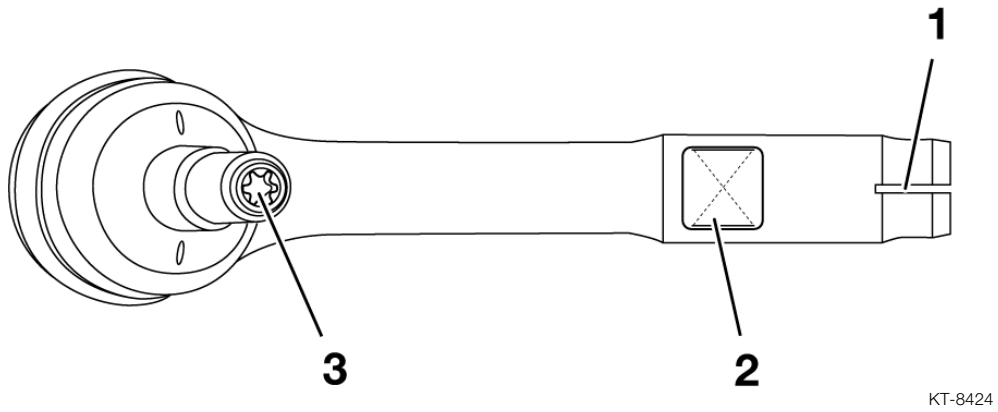


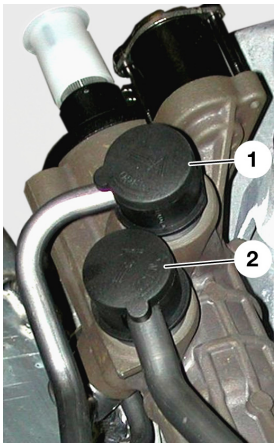
图 42：转向横拉杆

索引	说明	索引	说明
1	螺纹锁紧槽	3	用于松开螺母的星形着力槽
2	用于打开锁紧件的带有两个棱边的着力面		

为保证橡胶防尘罩抵抗动物撕咬的能力更好，使用一种新研制材料制成的橡胶防尘罩更坚固。

- 转向器接口

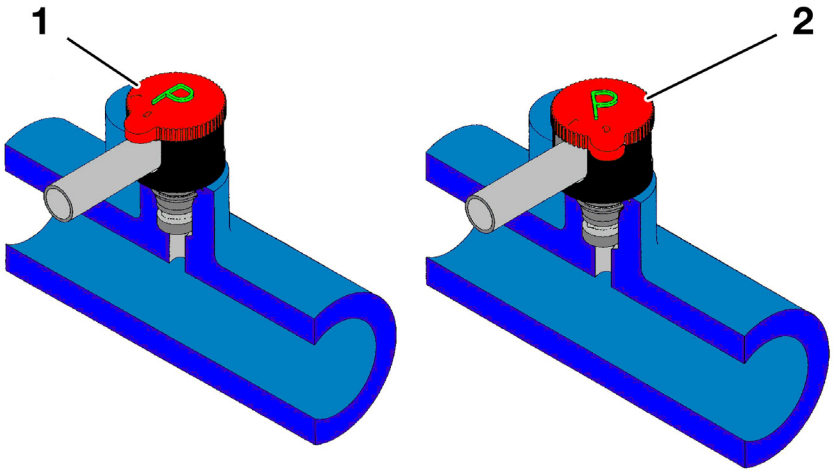
在转向器进流管路 （1）和回流管路 （2）的接口上使用了新型无螺纹的插接连接件。



KT-8179

图 43：转向器上的 FCD 连接件

转向器上使用了 Aeroquip 公司生产的可快速安装的 FCD 连接件 （快速接头）。



KT-7995

图 44：FCD 连接件

索引	说明	索引	说明
1	工作位置	2	松开位置

转动盖罩将其解锁 （位置 2），即可松开快速接头。用大拇指按压盖罩的同时拉起快速接头，即可将接口松开。

装配前盖罩必须再次处于已保险锁死的工作位置，然后才允许将其插接口上。盖罩凸缘必须对准管接头。已研制了一种特殊检验量规用于检测插接是否正确。

- 转向助力泵

车辆装备不同使用的转向助力泵也不同。

不带动态驾驶装置的车辆只装备了一个叶片泵。液压油箱是一个标准液压油箱。

如果车辆装备了动态驾驶装置，那么会安装一个串联泵。它由一个最大功率 180 bar 的径向活塞泵和一个最大功率 135 bar 的叶片泵组成。同样，这些车辆也装备了带油位监控装置的大液压油箱。

- 转向柱

带碰撞元件的可伸缩式上部转向柱

当发生正面碰撞，驾驶员在转向柱上施加了载荷时，上部的转向轴将象望远镜一样自行缩回 70 mm。由玻璃纤维增强塑料制成的碰撞元件根据特性线控制缩回过程。

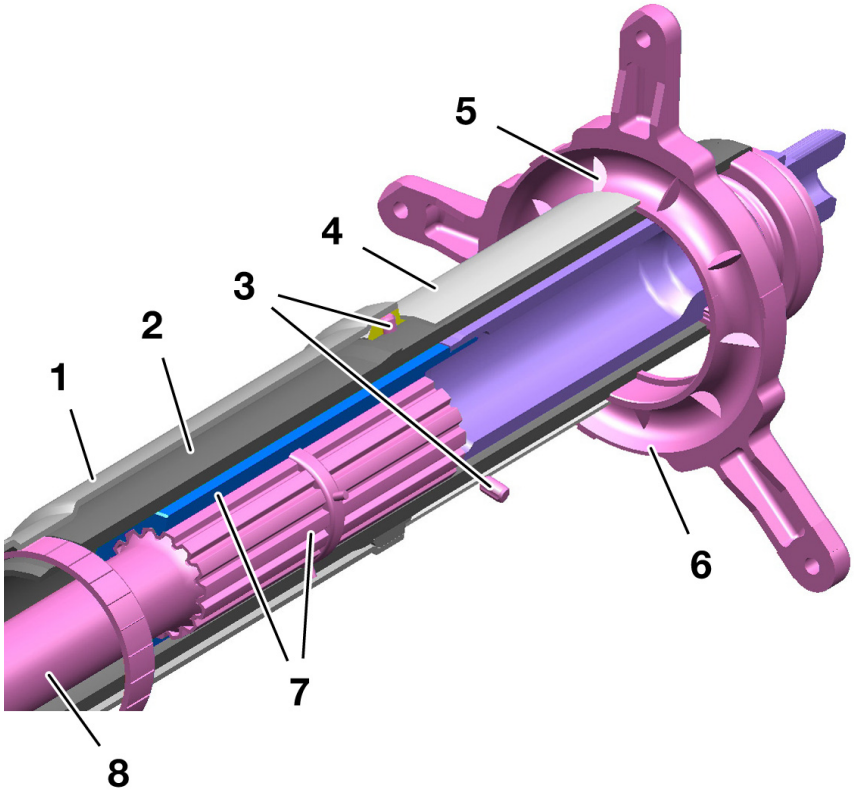


图 45：上部转向柱剖面图

索引	说明	索引	说明
1	转向柱套管	5	接合边
2	位移管	6	SLZ 架梁
3	剪力销	7	纵向调节
4	碰撞元件	8	转向柱

这一位移是在轴向作用力约 3 kN 时使塑料销剪切断开而产生的 （碰撞方向盘最大生成 1.5 kN 的力）。

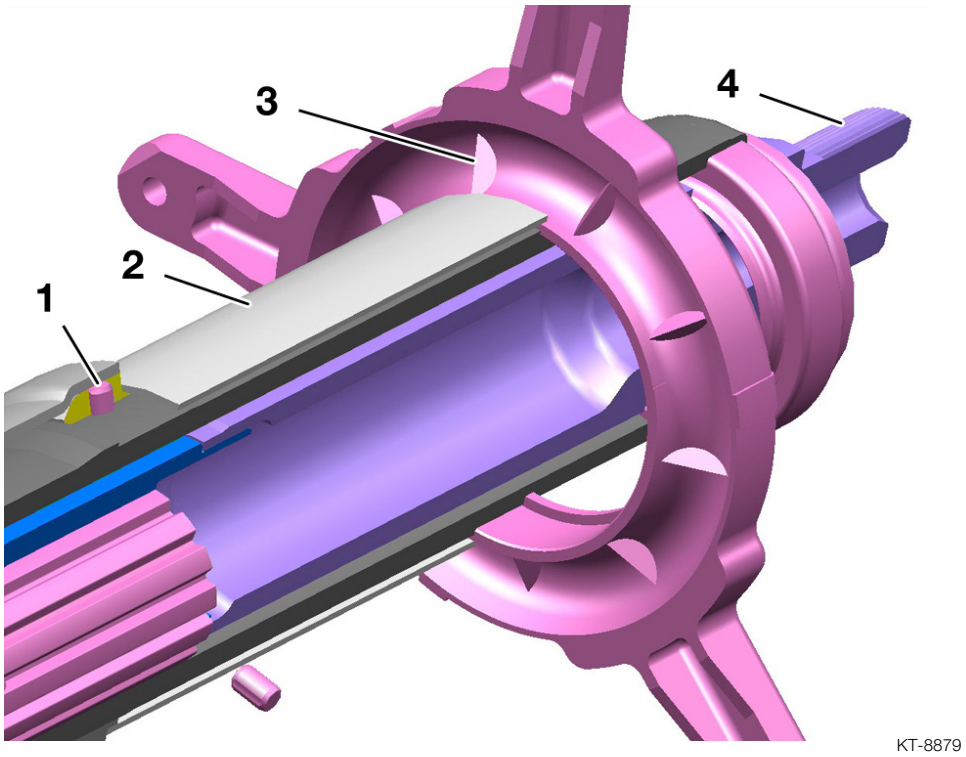


图 46：碰撞元件

索引	说明	索引	说明
1	抗剪销	3	接合边
2	碰撞元件	4	锁定齿

如果套在两个金属套管外的玻璃纤维增强塑料元件按规定长度列开，那么这两个金属套管就会缩会到一起。作用力为 3 至 7 kN 时就会产生这样的结果。

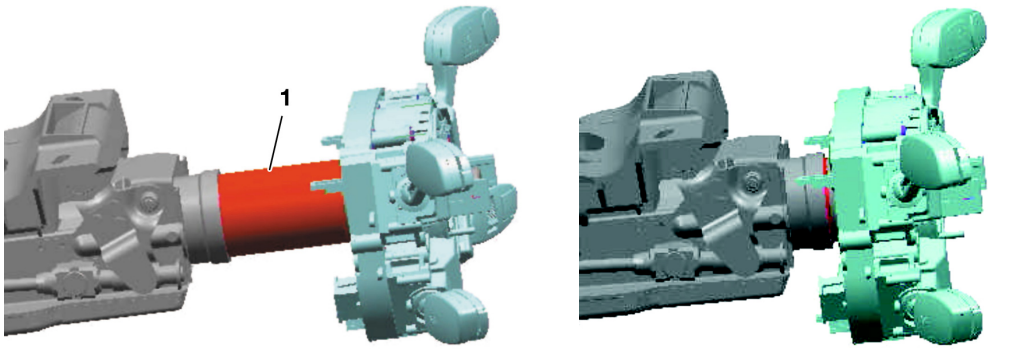


图 47：碰撞元件 （碰撞前和碰撞后）

索引	说明
1	碰撞元件

提示：

绝不允许拆开转向柱！
绝不允许擅动碰撞元件！

发生损坏时拆下整个转向柱。为此将方向盘调整为直线行驶位置并拆下。只允许在直线行驶位置时取下 SZL。

只允许在直线行驶位置时安装 SZL。装配方向盘时注意锁定齿上的标记！

- 转向柱调整

全电动转向柱调整装置：

- 通过操作按钮可以电动调整转向柱的高度和长度。
- 全电动转向柱的调整由两个马达 / 变速装置单元完成。
- 通过座椅记忆设置可以预先存储不同座椅位置。
- 上车前及下车前转向柱行至最前最上端位置 （登车自动装置）。

半电动和全电动转向柱调整装置从按钮至马达的信息线电路图，请参见“车辆电气 / 电子装备”这一章中的说明。

转向柱开关中心 （SZL）

转向角传感器集成在转向柱开关中心中。它的位置通过 CAN 总线信号被继续传输到其它控制单元。它们是：

- 动态驾驶：快速控制双向马达
- EDC-K：转向时快速控制减震器
- DSC：对正确的制动策略进行计算机支持
- LM：将转向信号灯功能复位
- ACC：转向时对车距计算提供支持

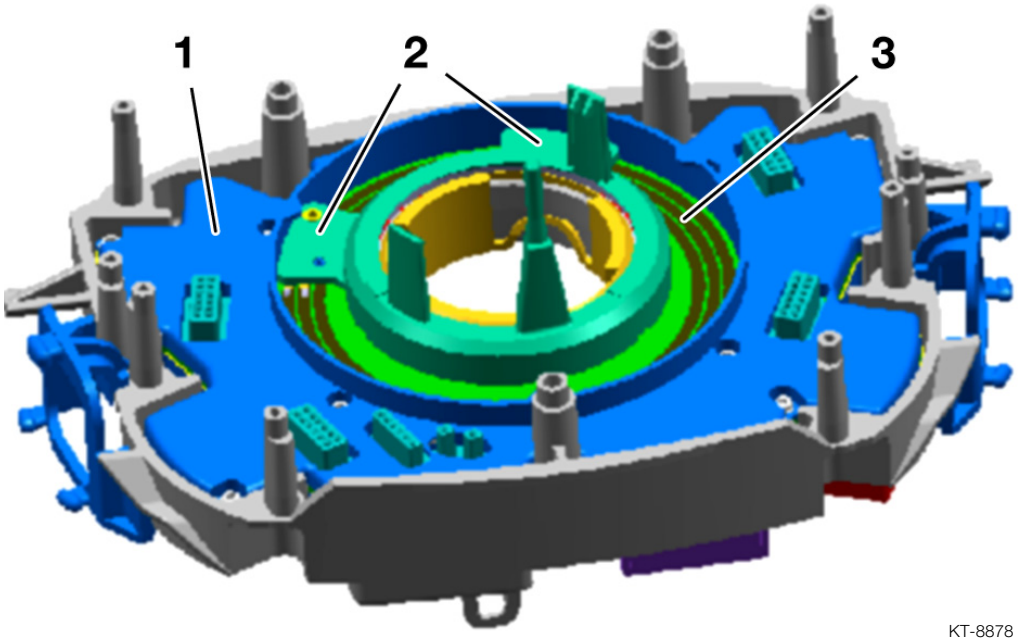


图 48：SZL 内的转向角传感器

索引	说明	索引	说明
1	控制单元	3	滑动触头轨
2	滑动触头		

- 转向角传感器

转向角传感器被设计为 3.4 k Ω 的电位计，它带有两个错开 90 度的滑动触头。SZL 控制单元根据两个滑动触头的信号值（U_1 和 U_2）和一个参考信号值（U_N），计算转向角传感器电码，该电码通过总线信号继续传输到其它控制单元。

将对以下位置

-720° 至 -361°， -360° 至 -0°， 0° 至 360°， 361° 至 720°

进行计算。

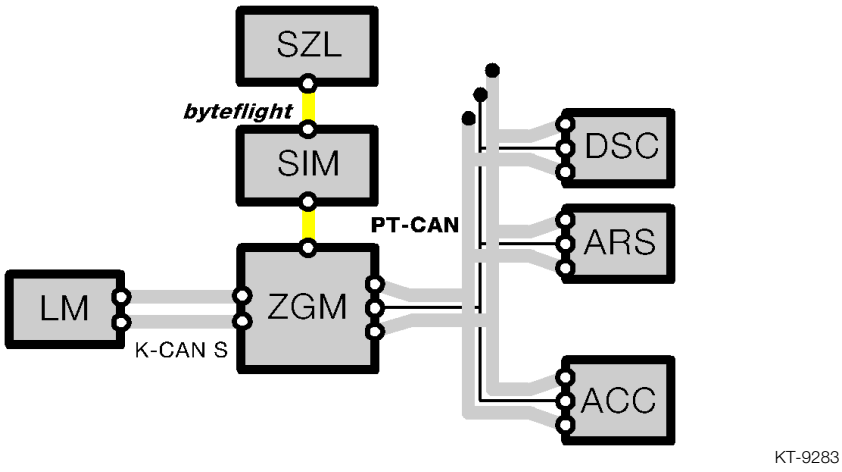
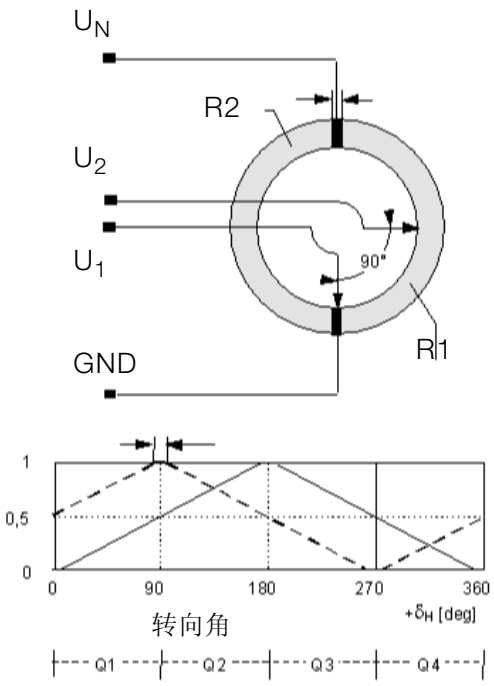


图 49：转向角电码的数据导线

索引	说明	索引	说明
SZL	转向柱开关中心	DSC	动态稳定控制系统
SIM	安全集成模块	ARS	动态驾驶
ZGM	中央网关模块	ACC	自适应巡航控制系统



KT-8880

图 50：转向角传感器电压走势

对地或对电源短接被识别为故障。

提示：

更换转向柱开关中心 （SZL）及集成式转向角传感器后，必须在车轮处于直线行驶状态下将卷簧盒置于中间位置。

因为滑动触头没有电气参考点，所以维修工作结束后必须用 DIS 进行转向角匹配。此时车轮必须精确位于直线行驶位置！

借助这项匹配工作，在传感器上定义了针对 360° 旋转的匹配位置。

如果 SZL 控制单元曾经断电，那么系统将通过自学功能 （复位）借助前车轮转速信号测算出方向盘转数值 （从直线行驶位置出发向右或向左的第一个或第二个方向盘转数）。测算绝对转向角时需要这个方向盘转数值。

控制单元复位后不需要重新匹配！

只在更换了 SZL 或方向盘发生错位后，才需要匹配。

与此有关的状态 （“复位已完成”或 “需要匹配”）可以在诊断时用 DIS 读出。

CIM （中央底盘模块）

至 2003 年 03 月止的车型上将安装两种 CIM 控制单元：

第一种 CIM 控制单元具有以下功能：

- 电子伺服转向系统
- 转向柱调整 （LVS）

第二种 CIM 控制单元除具有第一种控制单元的功能外，还具有以下功能：

- 轮胎失压显示（RPA）（自 2002 年 9 月起为选装，自 2003 年 3 月起为标准装备）

自 2003 年 3 月起将安装一个改进的 CIM 控制单元。

CIM 安装在转向柱下面。在右座驾驶型车辆中，因插接接口原因旋转 180 度安装。

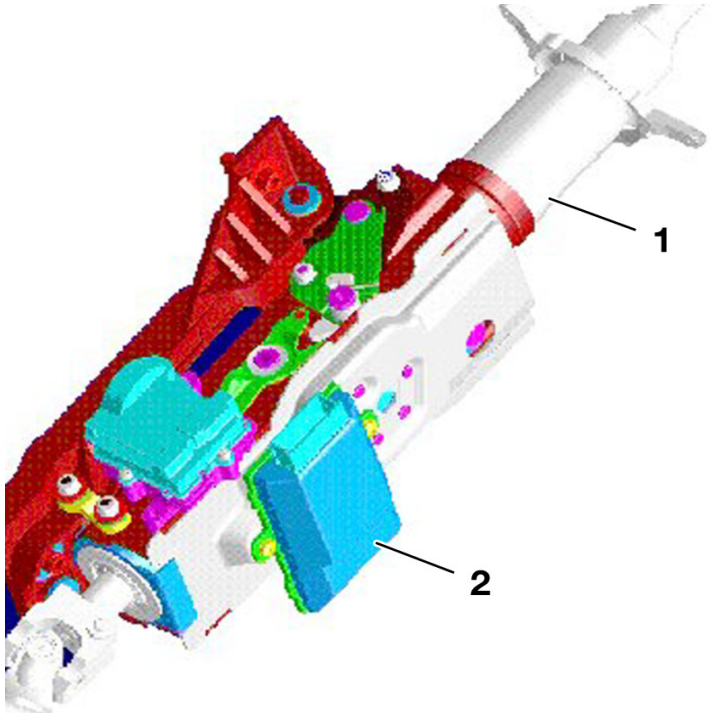


图 51：转向柱下面的 CIM

索引	说明	索引	说明
1	碰撞元件	2	控制单元

转向柱调整系统由下列部件组成：

全电动转向柱：

- CIM 控制单元
- 用于纵向调整和高度调整的 2 个调整驱动装置
- 用于位置识别的霍尔传感器

选装装备电子伺服转向系统：

- 电子伺服转向系统阀门

连接在总线内的 CIM

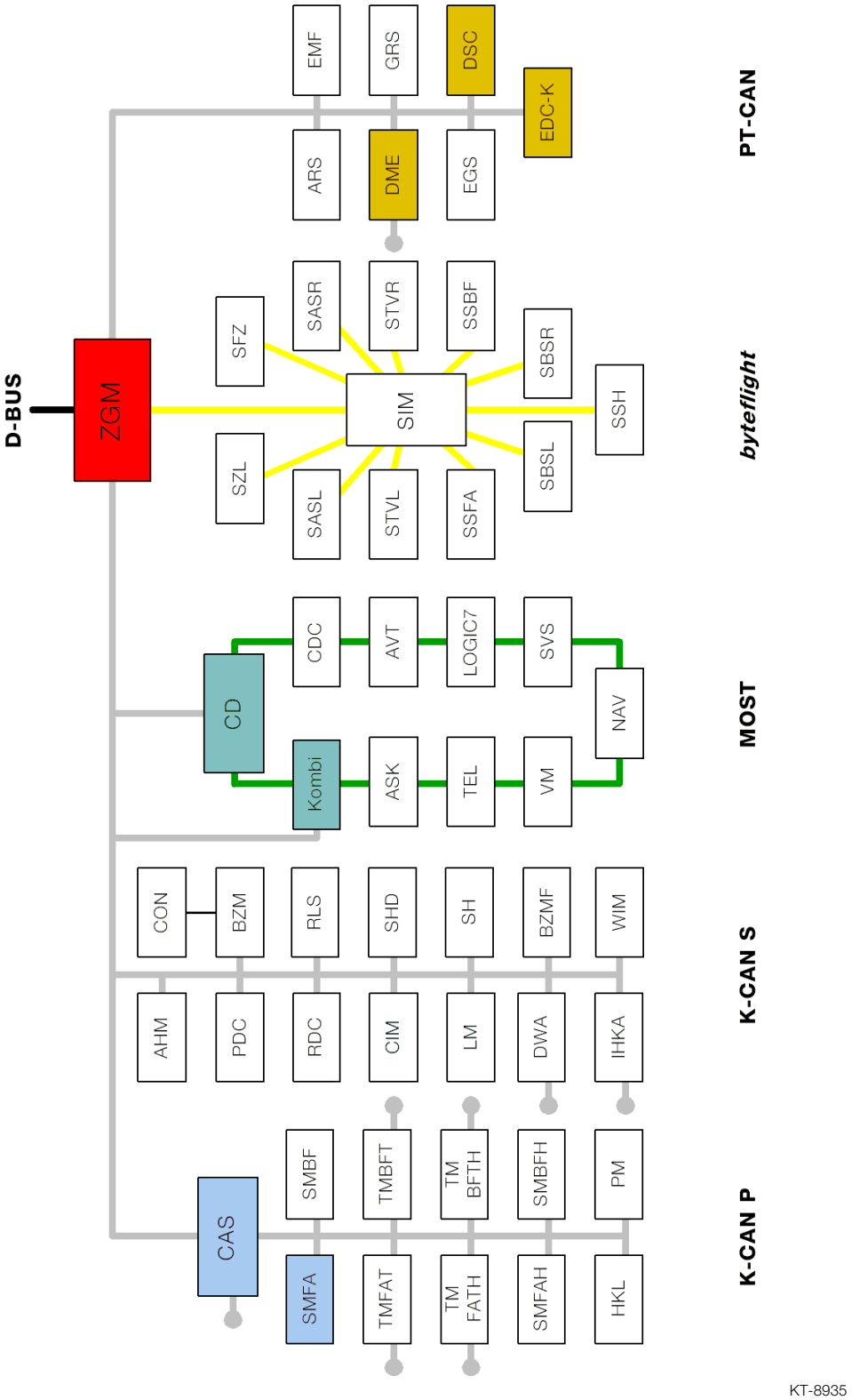


图 52：在总线结构内的 CIM

系统网络内的 CIM

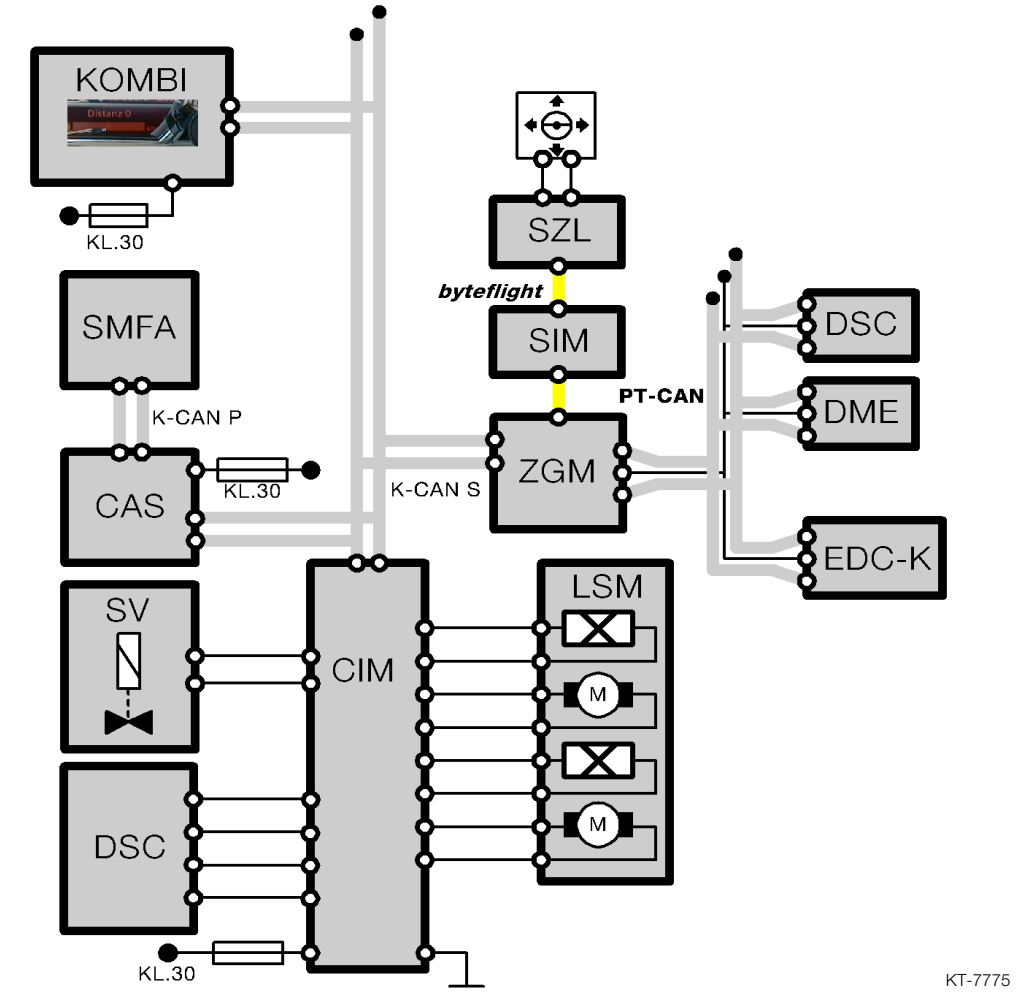


图 53：CIM 概述

索引	说明	索引	说明
SMFA	驾驶员座椅记忆设置	SZL	转向柱开关中心
CAS	便捷进入及起动系统	ZGM	中央网关模块
SV	电子伺服转向系统阀门	LSM	转向柱马达
DSC	动态稳定控制系统	CIM	控制单元
DME	数字式发动机电子伺控系统	EDC-K	EDC-K 控制单元
SIM	安全集成模块		用于全电动转向柱的调整开关