

2001 年宝马 E65 驻车制动器

摘要：

该文档主要描述 2001 年宝马 E65 制动系统驻车制动器的操作原理及结构。

关键字：

连接在总线内的驻车制动器 伺服单元 挡块 动态制动 指示灯 安全控制
维修说明

LAUNCH

目录

1. 驻车制动器.....	1
1.1 引言.....	1
1.2 功能描述.....	2
1.2.1 基本功能.....	2
1.3 系统的结构.....	4
1.3.1 连接在总线内的驻车制动器.....	4
1.3.2 部件.....	5
1.3.3 伺服单元.....	6
1.3.4 挡块.....	6
1.3.5 部件及其功能.....	7
1.4 控制单元.....	10
1.5 操纵.....	12
1.5.1 驻车制动按钮.....	12
1.5.2 动态制动.....	12
1.6 指示灯.....	13
1.7 安全控制.....	15
1.7.1 便捷功能的安全控制.....	15
1.8 维修说明.....	16

1. 驻车制动器

1.1 引言

1). 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。

2). 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



图 22：仪表板上的驻车制动按钮

3). 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。

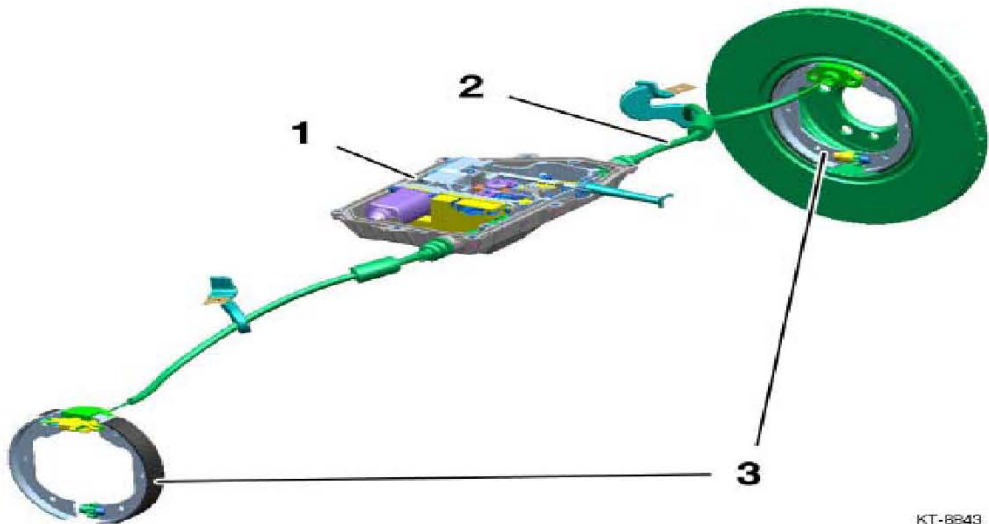


图 23：驻车制动器部件

索引	说明	索引	说明
1	EMF 伺服单元	3	鼓式制动器
2	拉线		

1.2 功能描述

1.2.1 基本功能

1). 根据车辆的运行状态，驻车制动器有两种不同的功能。

A). 驻车：

a). 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。

b). 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。

c). 如果伺服单元工作就会执行控制单元内规定的驻车制动

B). 动态制动：

a). 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。

2). 便捷功能

A). 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。

B). 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。

3). 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。

4). 特殊功能

A). 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。

B). 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。

C). 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。

D). 磨合制动时在丝杆上的制动力为 800 N（最大操纵力的 20%）。

5). 服务功能

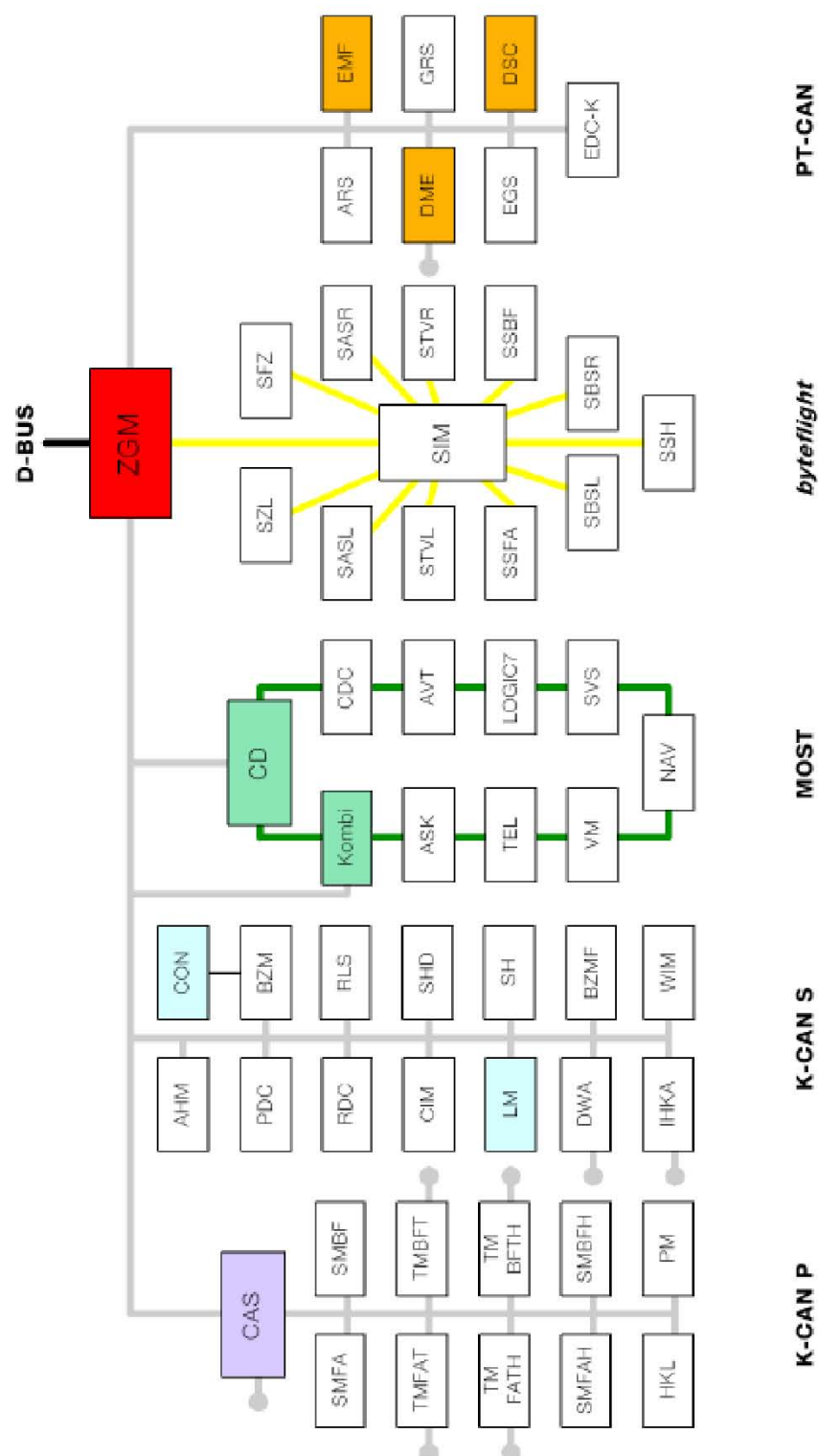
- A). 如果维修及保养时更换了鼓式制动器的制动蹄, 为保证驻车制动效果足够好, 必须对制动蹄进行磨合制动。在驻车制动器控制单元的软件中有一个可以通过 DIS 调用的“磨合制动专用程序”。
- B). 在组合仪表内通过显示/ 报警灯来显示系统是否处于准备状态或有故障。错误的信号通过 CAN 总线被记录为故障, 要将根据情况部分关闭或完全关闭该系统。控制显示中驾驶员也会得到有关功能可能被限制的提示。

提示:

- 只能在变速箱挂入 N 档时让车辆滚动或推移车辆。空挡位置保持挂入状态的时间通常最大为 30 分钟。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。

1.3 系统的结构

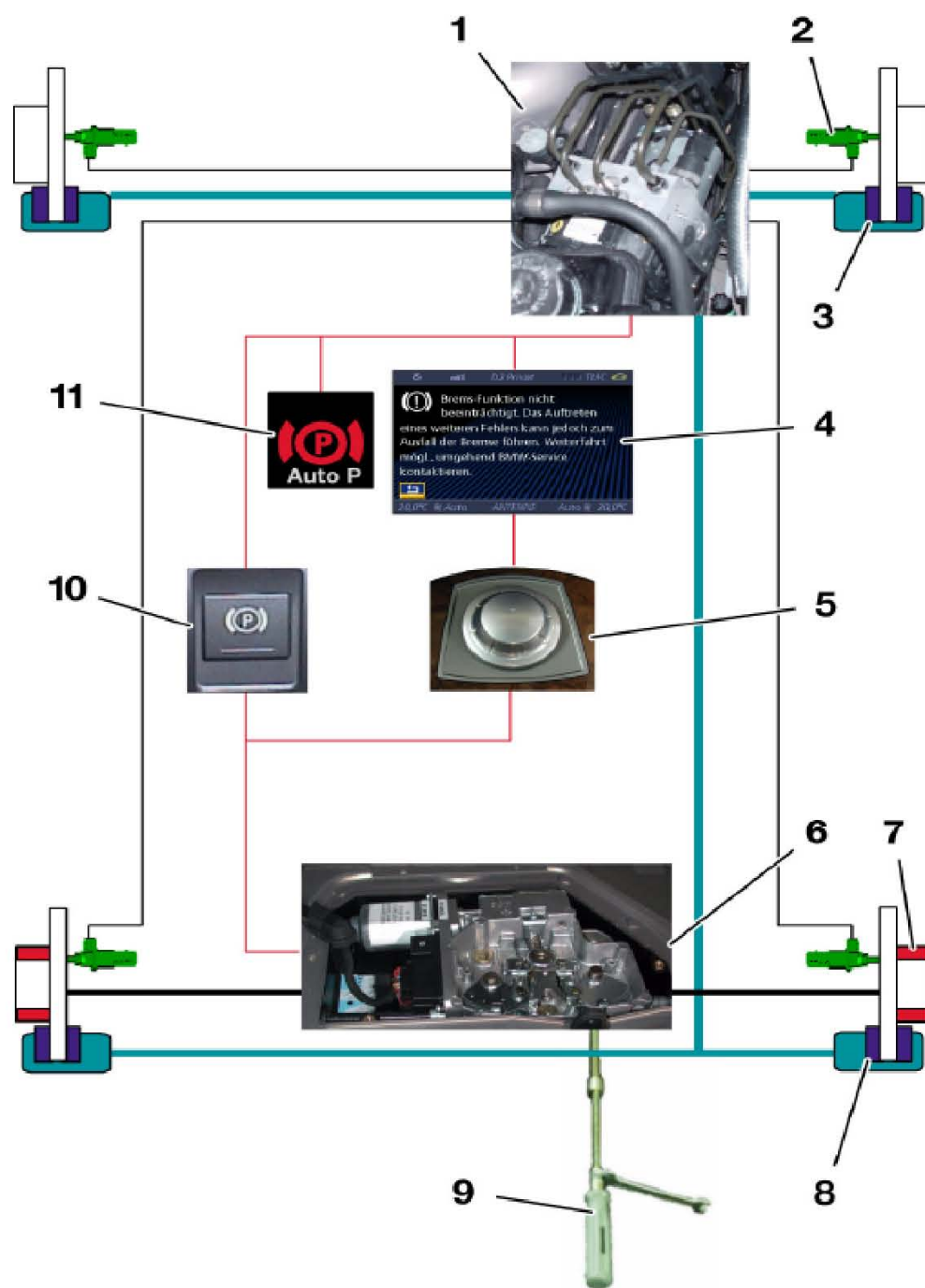
1.3.1 连接在总线内的驻车制动器



KT-8936

图 24: 总线结构

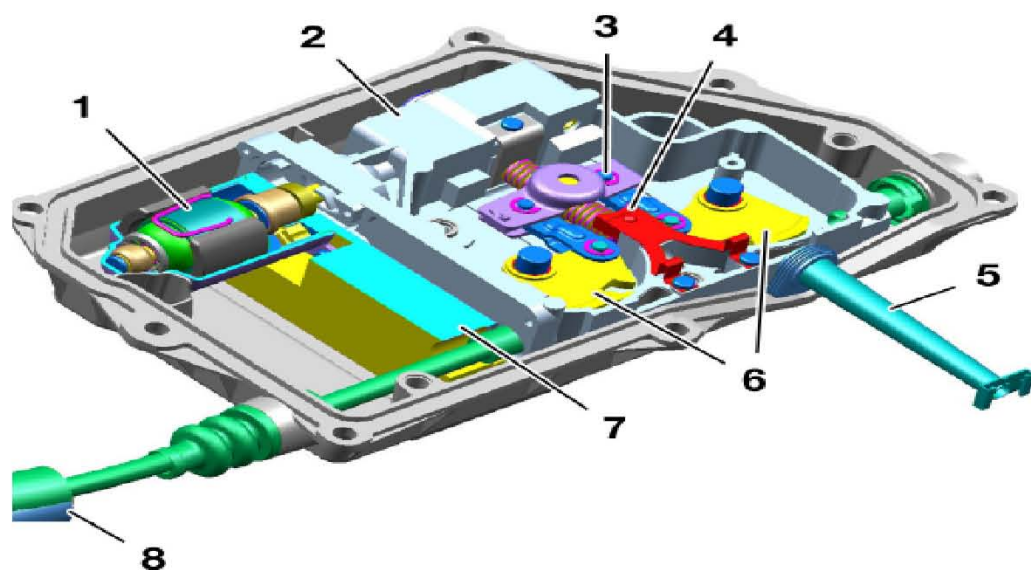
1.3.2 部件



KT-8248

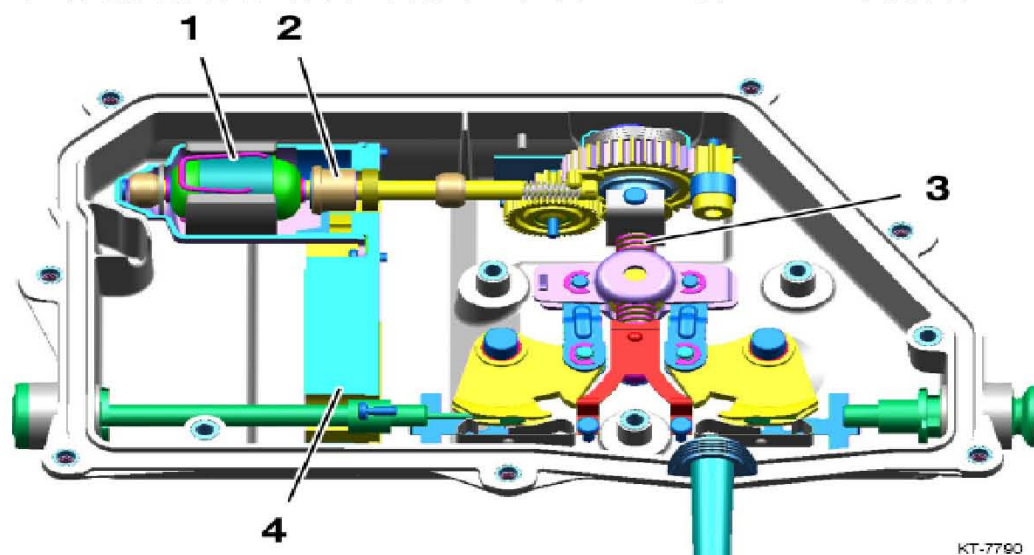
图 25: 驻车制动系统一览

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		



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

- 1). 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)



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

1.3.5 部件及其功能

1). 电动机械式伺服单元:

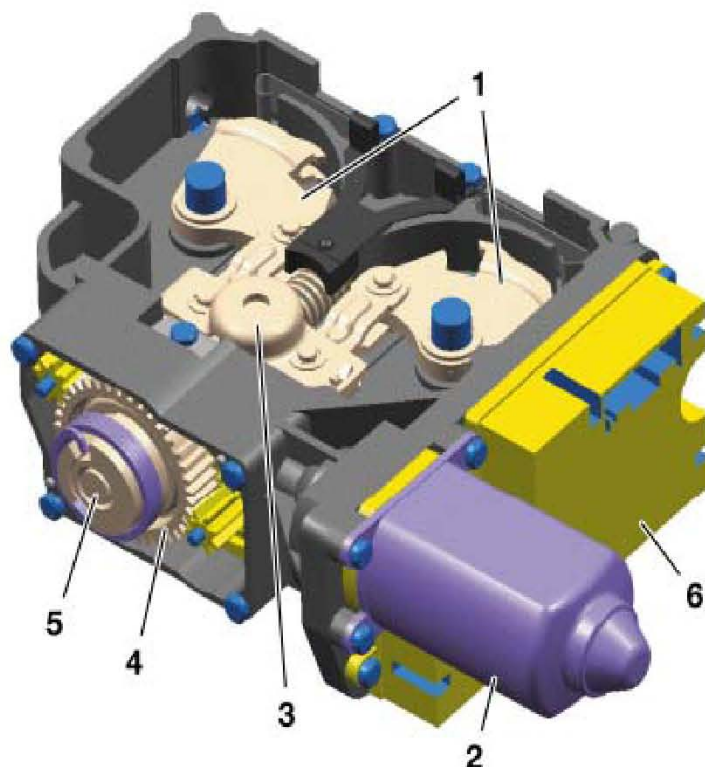


图 28: 电动机械式伺服单元

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

2). 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。

3). 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。

4). 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。

5). 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。

6). 带缠绕式弹簧的变速装置

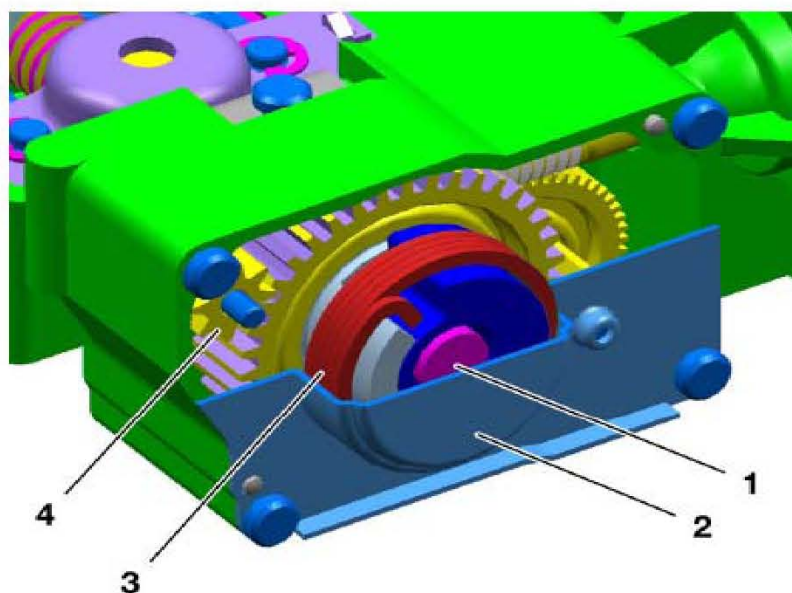


图 29: 变速装置和缠绕式弹簧 (盖罩只画了一半)

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

A). 这是一个由蜗杆、圆柱齿轮和丝杆组成的三级减速器。

B). 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。

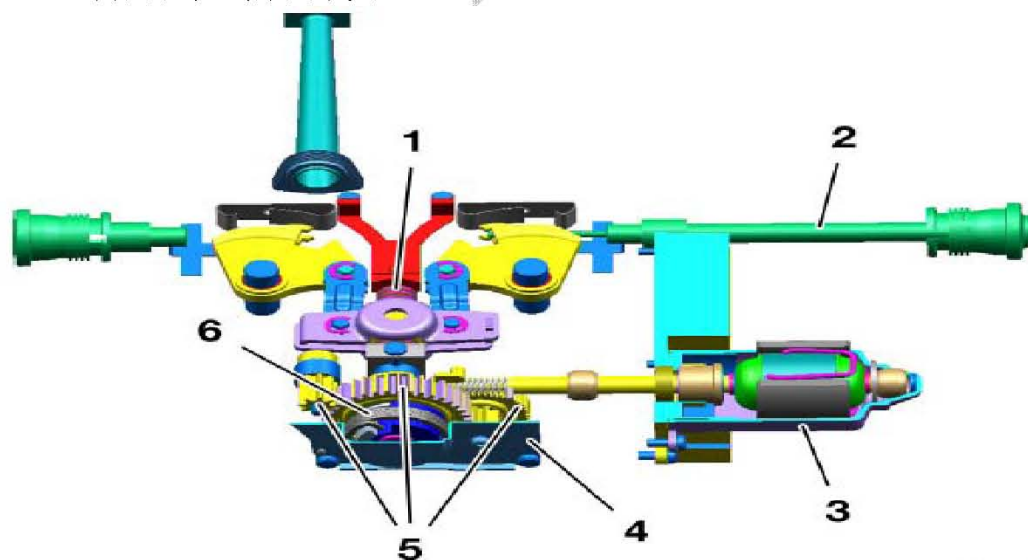


图 30: EMF 内部部件

KT-8800

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

7). 紧急解锁装置:

- A). 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。
- B). 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。

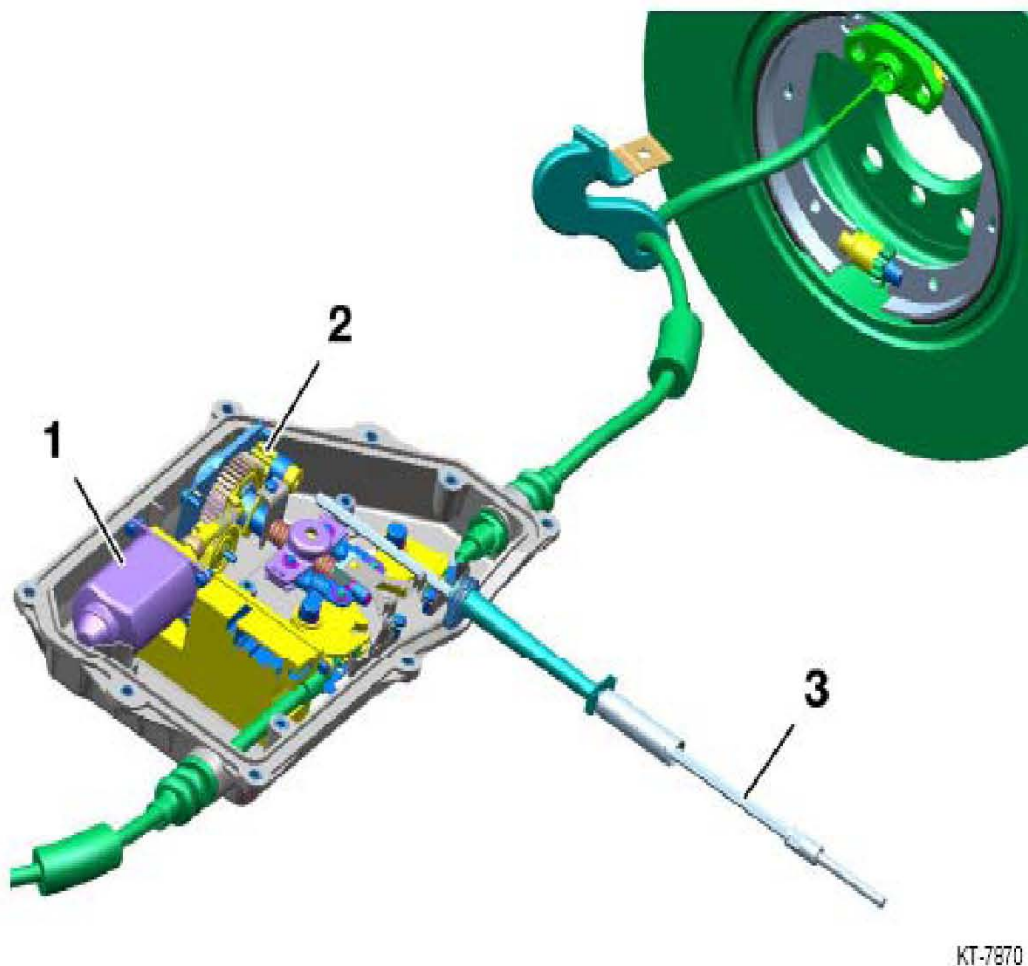


图 31: 与鼓式制动器连接在一起的伺服单元

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		

- C). 插入方向由位于变速装置对面壳体侧的辅助导向件决定。
- D). 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。
- E). 向逆时针方向旋转松开制动器。
- F). 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。

8). 紧急操作后重新试运行

A). 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。

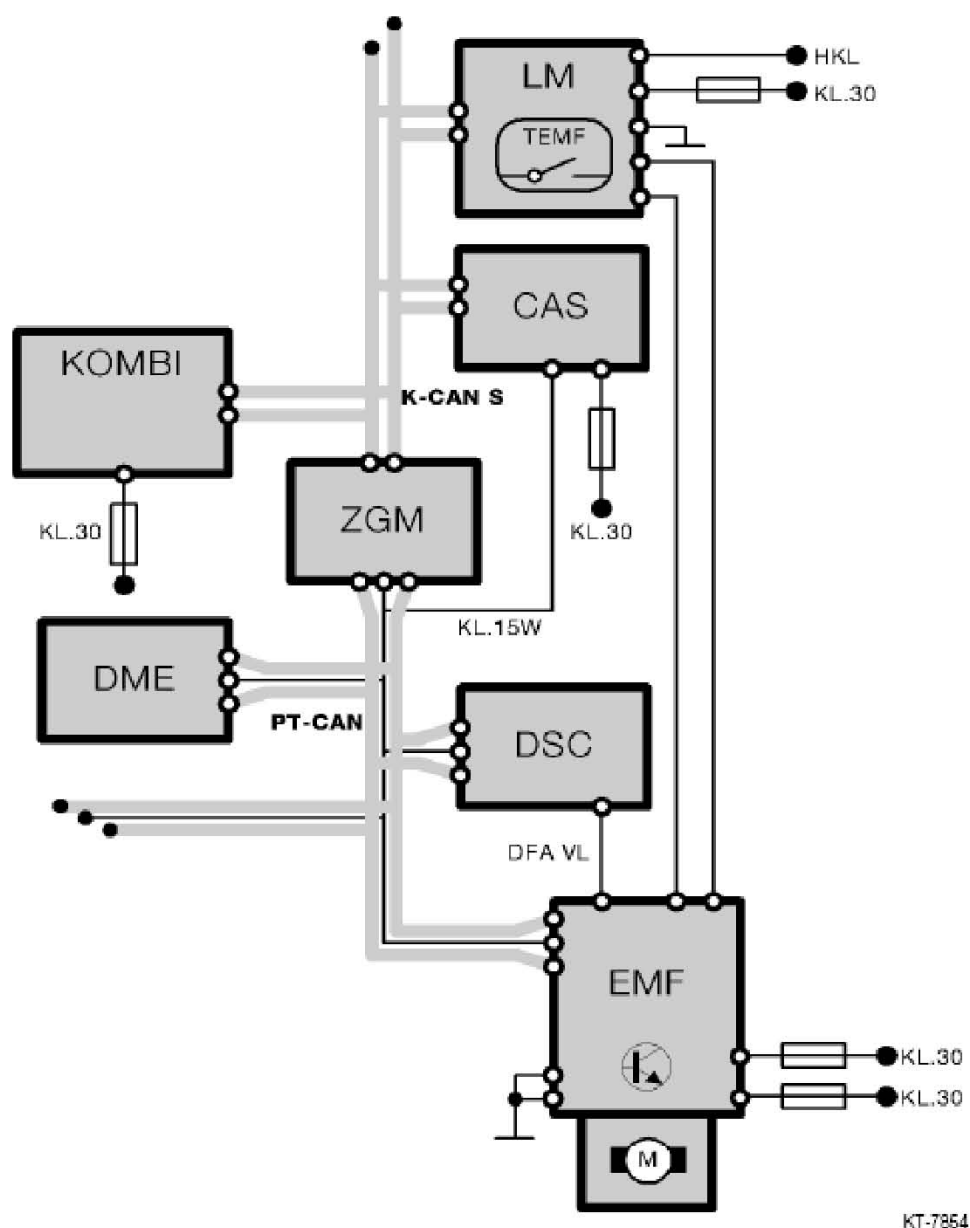
第一次按压	控制单元希望松开制动器。 但是制动器已经通过紧急解锁装置被松开， 所以马达不会往回运转，而向着卡止方向运转， 控制单元识别到一个不可信状态。
第二次按压	马达可以向前运转。 制动器接合。 控制单元识别到这种情况。
第三次按压	马达可以往回运转。 制动器再次松开。 重新建立运行模式。

B). 该步骤在用户手册中也有描述。

1.4 控制单元

- 1). 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。
- 2). 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。
- 3). 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。
- 4). 在驻车制动器控制单元内计算作用在丝杆上的力。
- 5). 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。
- 6). 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。
- 7). 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。

8). 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
TEMP	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

1.5 操纵

1.5.1 驻车制动按钮

1). 为操作驻车制动器功能装备了两个独立的操作元件:

A). 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。



图 33: 驻车制动按钮

B). 第二个操作元件通过控制显示屏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”。

1.5.2 动态制动

1). 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。

2). 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。

3). 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。

4). 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。

5). 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。

- 6). 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。
- 7). 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。
- 8). 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 K1. 15, 总线端 K1. R, 总线端 K1. 30) 出发都可以按压按钮激活动态紧急制动。

1.6 指示灯

- 1). 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。
- 2). 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。

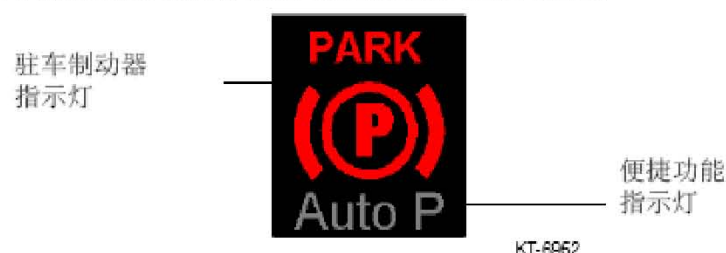


图 34: 组合仪表中的显示

- 3). 显示
 - A). 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。
 - B). 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。
 - C). 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)。
- 4). 便捷显示 (自动驻车)
 - A). 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。
 - B). 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。
 - C). 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)。
 - D). 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。

E). 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)。

5). 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

6). 检查控制信息

A). 驻车制动器功能异常时组合仪表内的黄色灯亮起。

- B). 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。
- C). 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。
- D). 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。

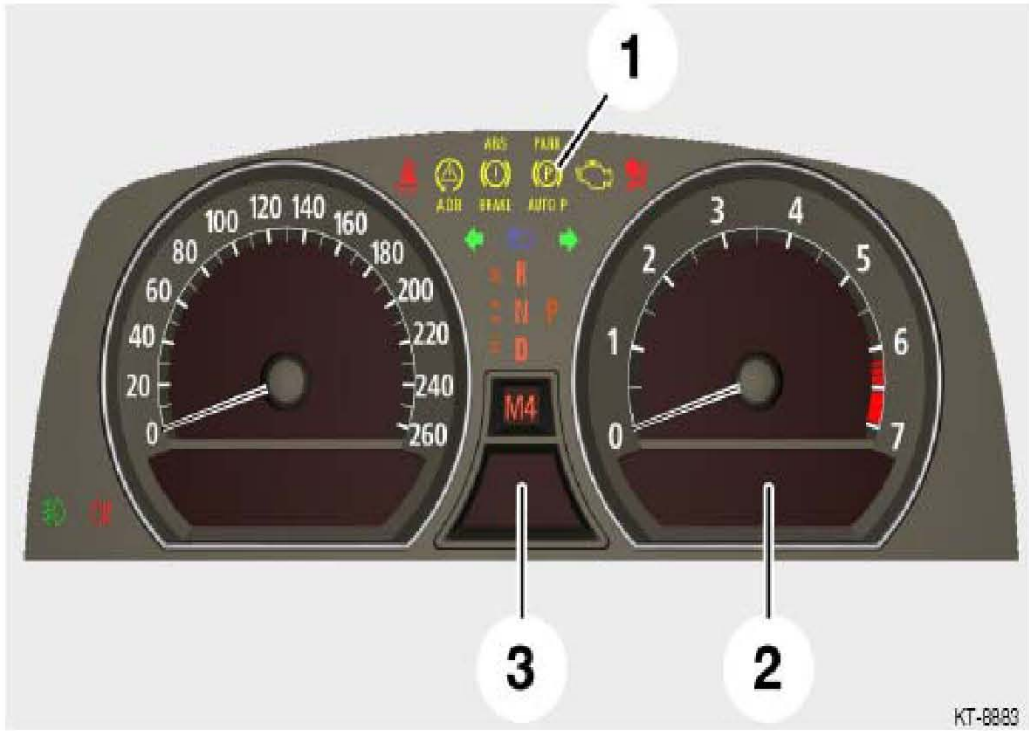


图 35: 组合仪表

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		

1.7 安全控制

1.7.1 便捷功能的安全控制

- 1). 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。
 - A). 状态: 发动机罩已开启
 - a). 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。
 - b). 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。

B). 状态：驾驶员离开了车辆

- a). 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。
- b). 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（换挡自锁功能）。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。

1.8 维修说明

1). 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。

2). 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。

3). 驻车制动器的初始化设置

A). 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。

B). 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。

4). 双自增力制动器的磨合制动

A). 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。

B). 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。

C). 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。

5). 制动器检测台上的状态

A). 可以在制动器转鼓检测台上检测 E65 驻车制动器的功能。

B). 可以在发动机运转时按压用于 T 啜 检验的驻车制动按钮进行后桥检测。

- C). 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。

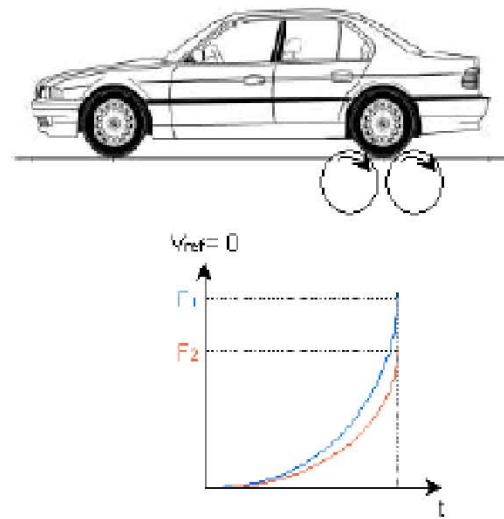


图 36: 制动器检测台

索引	说明	索引	说明
F1	右侧制动力	F2	左侧制动力