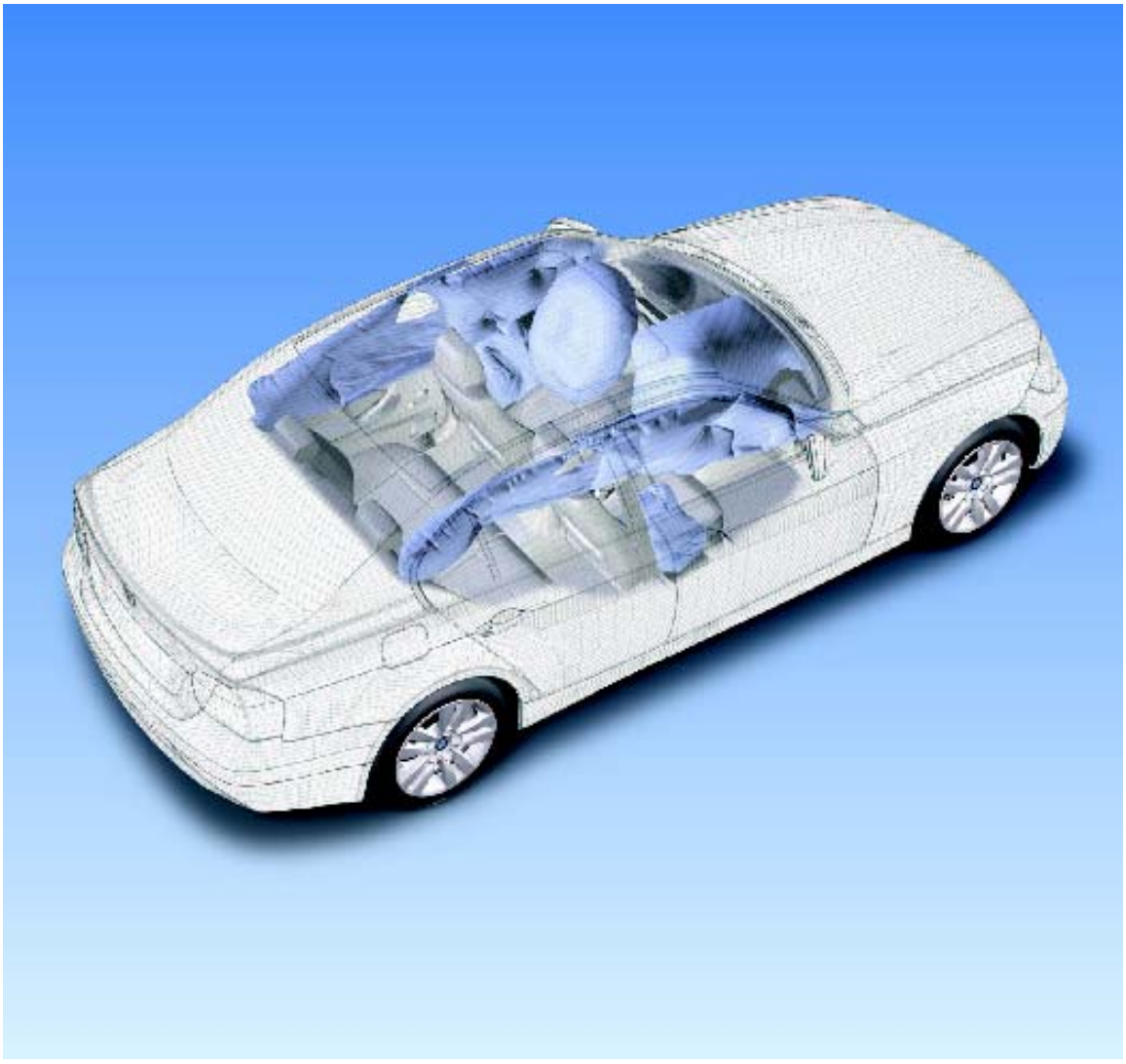
参加者手册

被动安全系统

E90



BMW 售后服务

售后服务培训

参加者手册中所包含的信息仅适用于 BMW 售后服务培训班的参加者。

有关技术数据方面的更改/补充情况请参见 BMW 售后服务的相关最新信息。

信息状态：2004 年 10 月

conceptinfo@bmw.de

© 2004 BMW 集团
售后服务培训，慕尼黑，德国。未经 BMW 集团（慕尼黑）的书面许可不得翻印本手册的任何部分。

参加者手册

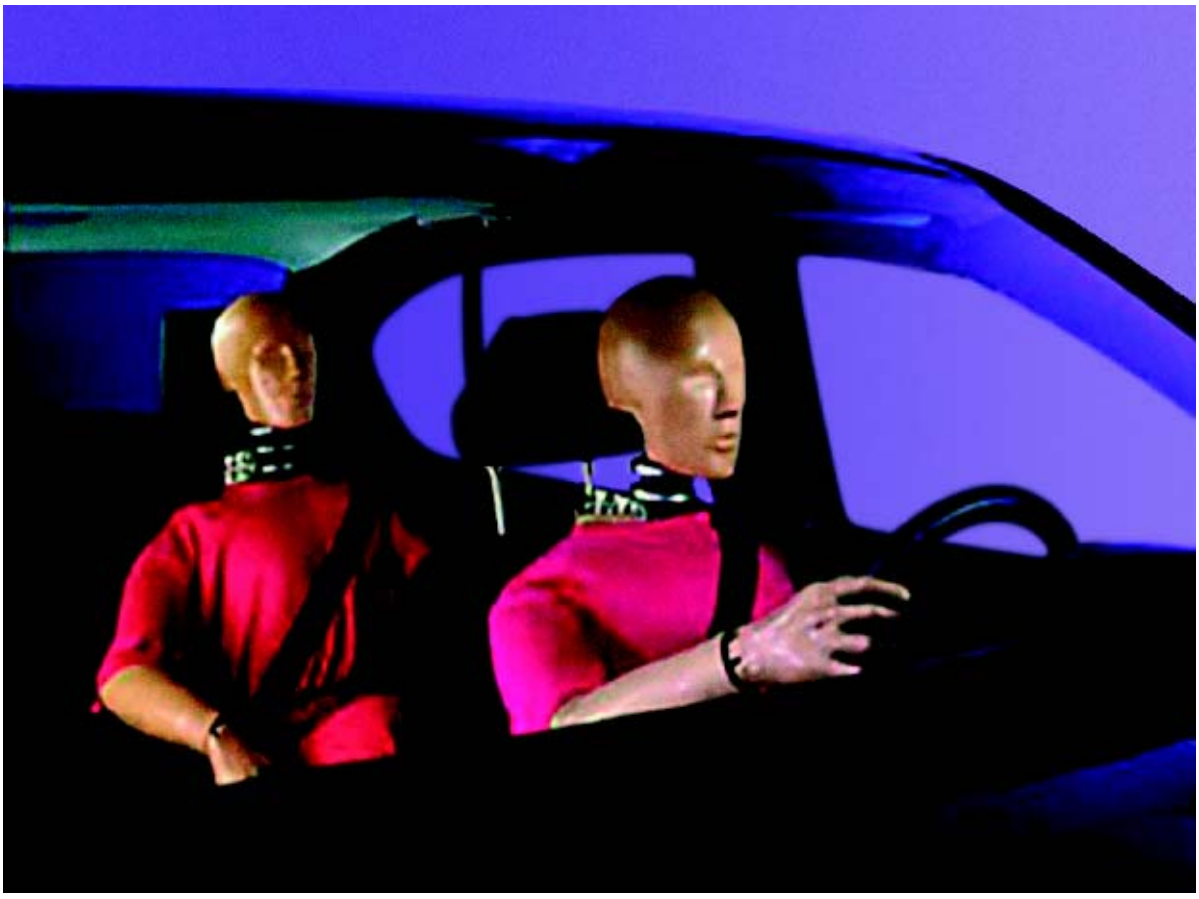
多功能乘员保护系统 5

新型 MRS 5 控制单元和传感器系统

新型侧面安全气囊，集成在座椅内

头部保护系统，带有帘式安全气囊

新型后部安全带拉紧器



有关本参加者手册的说明

所用符号

为了便于理解内容并突出重要信息，在本参加者手册中使用了下列符号：

⚠ 所包含的信息有助于更好地理解所述系统及其功能。

◄ 表示某项说明内容结束。

参加者手册的当前状况

由于 BMW 对车辆结构和装备不断进行后续研发，因此本参加者手册中的内容与培训所用车辆情况可能会不一致。

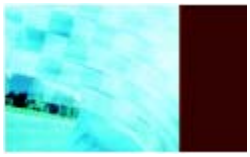
本手册发行时仅针对左侧驾驶型车辆。右侧驾驶型车辆部分操作元件的布置位置与本参加者手册的图示情况不同。

其它信息来源

有关各车辆主题的其它信息请参见 BMW 诊断和维修系统 ,或访问 BMW 网站 www.bmw.com。

目录

多功能乘员保护系统 5



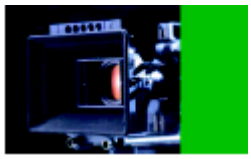
目的 1

序言 3

多功能乘员保护系统的开发 3

系统概览 5

欧规车辆系统电路图 5



功能 7

MRS 5 控制单元 7

座椅安全带提醒功能（欧规） 10

系统组件 13

MRS 5 控制单元 13

传感器和开关 14

执行机构 17

服务信息 23

安全规定 23

总结 25

目的

多功能乘员保护系统 5

在整个培训过程中使用的，服务于实际应用的参考资料

这本参加者手册讲述了新款 BMW 3 系 E90 被动安全系统的基本功能和创新之处。

本手册计划用于整个培训过程 ,并为 BMW 售后服务培训所规定的培训课程提供补充内容。

准备技术培训和在培训中进行实际练习时，本手册将使参加者能够

进行新款 BMW 3 系 E90 被动安全系统方面的服务工作。

有关车型 BMW 1 系 E87、BMW 5 系 E60 或 BMW 7 系 E65 被动安全系统的基础技术知识和实际知识，有助于更好地了解此处介绍的各个系统及其功能。

也可以通过参加安全气囊保护系统基础培训班学习所需要的基础知识。

请不要忘记通读 SIP(培训和信息教程)内有关这个主题的内容。基础知识能够为理论和实际应用提供保证。

序言

多功能乘员保护系统 5

多功能乘员保护系统的开发

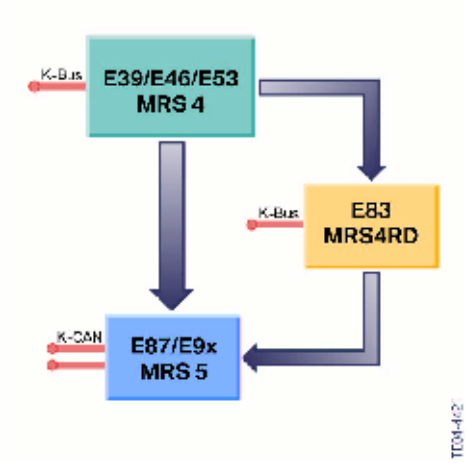
多功能乘员保护系统 **MRS 5** 是 BMW 车辆内 MRS 系统的后续开发产品。

该系统的开发始于 1996 年 E38/E39 上的 MRS 1。随着 1997 年 E38 内引入头部安全气囊而开始使用 MRS 2。MRS 1 和 MRS 2 只有一个诊断总线连接口。

随着 1999 年 MRS 3 的引入 ,该安全系统已集成在 K 总线网络内。MRS 4 于 2001 年投入使用。

用于 E83 的 MRS4 RD 是与 K 总线连接的最后一个系统。

MRS5 于 2004 年首次在 BMW 1 系上投入使用。随着 BMW 1 系的上市，转换到带有 K-CAN 接口的新型车载网络结构。MRS5 采用了 MRS4 RD 的传感器方案。



1 - MRS 5 的后续开发

MRS 5 控制单元

MRS 5 控制单元的任务是，识别对乘员有危险的事故情况，并根据碰撞的严重程度有选择地启用必要的乘员保护系统。

通过新型导线束方案，该控制单元从采用一个插头扩展为采用两个插头。第一个插头与驾驶室导线束相连，第二个与车辆导线束相连。

MRS 5 控制单元进行内部诊断并监控所有输入和输出。可能出现的故障以非易失性方式存储在该控制单元内并通过组合仪表内的安全气囊警告灯（AWL）显示给驾驶员。

该控制单元通过 K-CAN 与车辆系统网络内的其它控制单元通信。发生碰撞事故时，系统利用所安装的 SA 638/639 电话通过一条附加的独立数据导线将一个 K 总线记录传输给远程通信系统控制单元（TCU）并触发紧急呼叫。

MRS 5 控制单元可以通过 K-CAN 设码。MRS 控制单元的诊断通过接线盒内的网关进行，该网关随后将诊断指令继续传输到 K-CAN 上。

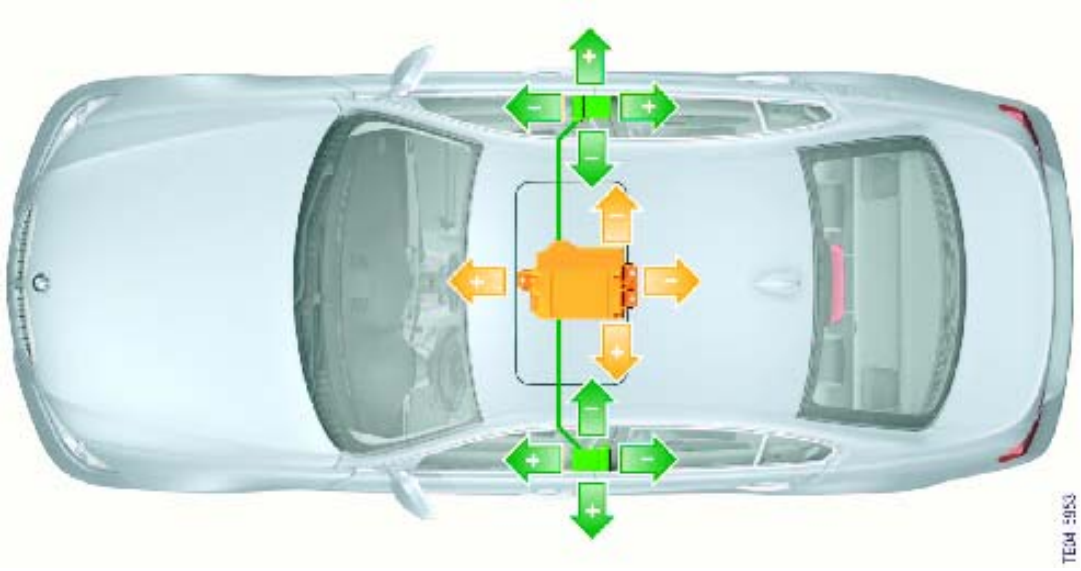
传感器系统

多功能乘员保护系统 5 的传感器系统按照法规要求在欧规车辆和美规车辆上有所不同。以下描述了欧规车辆的传感器系统。

除了 MRS 5 控制单元内的两个加速度传感器外，还在 B 柱内安装了卫星式传感器。这些卫星式传感器分别由一个纵向加速度传感器和一个横向加速度传感器组成。

纵向和横向加速度传感器分别与 MRS 控制单元内的加速度传感器一起识别侧向碰撞。纵向加速度传感器用于识别前部和后部碰撞。

⚠ 美规车辆传感器系统的描述参见一个单独的章节。



2 – 欧规车辆 E90 的传感器系统

加速度传感器分别在两个方向上测量正加速度（+）和负加速度（-/ 减速度）。

正加速度是识别碰撞方向的决定性因素。

系统概览

多功能乘员保护系统 5

欧规车辆系统电路图

在本参加者手册后面的折页处可以找到欧规车辆多功能乘员保护系统 5 的系统电路图。为表示清楚一起画出了输入 / 输出图和系统电路图。

紧接着列出共同的插图说明。

⚠ 利用折页可以在使用参加者手册工作期间，经常查阅你所需要的系统概览。◄

索引	说明
1	FRM 脚部空间模块
2	驾驶员安全气囊
3	组合仪表及安全气囊警告灯 AWL
4	安全气囊指示灯 HWL
5	接线盒
6	前乘客安全气囊
7	DME 数字式发动机电子系统
8	燃油泵继电器
9	电动燃油泵
10	MRS 5 控制单元
11	前乘客侧帘式安全气囊（头部安全气囊）
12	集成在前乘客座椅内的侧面安全气囊
13	带安全带锁扣开关的前乘客安全带拉紧器
14	用于座椅安全带提醒功能的座椅占用识别装置
15	右侧 B 柱卫星式传感器
16	右后安全带拉紧器
17	安全型蓄电池接线柱
18	左后安全带拉紧器
19	左侧 B 柱卫星式传感器
20	用于停用前乘客和侧面安全气囊的安全气囊开关
21	带安全带锁扣开关的驾驶员安全带拉紧器
22	集成在驾驶员座椅内的侧面安全气囊
23	驾驶员侧帘式安全气囊（头部安全气囊）
24	用于紧急呼叫功能的 TCU 远程通信系统控制单元
25	至 K-CAN 的 MOST 接口

功能

多功能乘员保护系统 5

MRS 5 控制单元

多功能乘员保护系统 5 的任务是 ,识别对乘员有危险的事故情况 ,并根据碰撞的严重程度有选择地启用必要的乘员保护系统。MRS 5 进行内部诊断并监控所有输入和输出信号。存储可能的故障并显示给驾驶员。

MRS 5 控制单元必须执行以下功能：

- 识别碰撞并确定点火时间点
- 触发点火输出级
- 记录碰撞数据
- 系统自检
- 循环监控
- 显示系统准备状态
- 故障显示和故障存储
- 故障输出（诊断）
- 为通信网络内的其它组件输出碰撞电码
- 停用前乘客安全气囊时控制安全气囊指示灯。

识别碰撞并确定点火时间点

通过传感器识别到的数值，MRS 5 控制单元借助触发算法确定是否发生碰撞。为识别出碰撞情况，必须识别两个独立传感器的界限值。例如，发生正面碰撞时 B 柱卫星式传感器和控制单元内的纵向加速度传感器必须识别到加速度值。

这些数值用于确定碰撞严重程度和碰撞方向。系统根据碰撞严重程度和碰撞方向计算启用乘员保护系统的点火时间点。

触发点火电路输出级

为触发点火电路输出级，必须有两个不同传感器 ,B 柱卫星式传感器和 MRS 控制单元传感器提供的相关数值。

从总线端状态 R“接通”起 ,MRS 5 控制单元由 CAS 供电且在系统自检结束后进入工作准备状态。用于储备能量的点火电容器通过一个开关调节器充电。发生碰撞事故而中断供电时，点火电容器释放所储备的能量。

点火电路输出级由一个高压断路器和一个低压断路器组成。高压断路器接通点火电压，低压断路器接通接地点。点火电路输出级由微处理器控制。

系统自检期间，高压和低压断路器也用于检查点火电路。

记录执行机构按时间触发的情况

发生碰撞事故使一个或多个执行机构触发时，必须记录点火指令。某一碰撞过程最重要的数据以碰撞电码的形式，记录在控制单元的非易

此后必须更换该控制单元。

碰撞发生过程中也可能存储 3 个碰撞电码。

失性存储器内。碰撞电码只能由研发部门读出。

⚠ 碰撞电码无法删除，可用于以后进行的设备诊断。最多可以存储 3 个碰撞电码。

每个碰撞电码都分配有再现该过程的一个系统时间。◄

系统自检

MRS 5 从总线端 R“接通”起进行系统自检。系统自检期间安全气囊警告灯受控约 3 至 5 秒钟。

如果系统自检结束且没有发现故障，则安全气囊警告灯熄灭且该系统进入准备状态。

1 – 安全气囊警告灯

循环监控

如果系统自检成功结束且该系统进入准备状态，则会为监控故障而进行循环监控。

只要该系统的总线端 R“接通”，循环监控就会一直进行。

显示系统准备状态

MRS 5 的系统准备状态通过组合仪表内的安全气囊警告灯 AWL 熄灭表示出来。

故障显示和故障存储

MRS 5 控制单元拥有一个非易失性故障代码存储器。如果故障代码存储器内有一条记录，就会通过安全气囊警告灯显示出来。

在故障代码存储器内也存储相关事件，例如安全气囊或安全带拉紧器的触发。

记录故障时分为内部故障和外部故障。

故障输出（诊断）

利用诊断工具（DIS plus，GT1）可以通过诊断

接口读取故障代码存储器的故障记忆。

排除故障后或更新已触发的组件后 ,可以通过诊断指令“删除故障代码存储器的故障记忆”来删除故障代码存储器的故障记忆。

输出碰撞电码

发生碰撞事故使乘员保护系统触发时，MRS 5 控制单元将一个碰撞电码发送给总线网络内的相关组件。

随后各控制单元根据碰撞严重程度执行以下功能：

功能	控制单元
在 6 缸发动机和柴油机上关闭电动燃油泵	EKP 模块
在 4 缸发动机上关闭电动燃油泵	DME
关闭发电机	DME
打开中控锁	接线盒
接通危险报警灯	脚部空间模块
接通车内照明灯	脚部空间模块
触发紧急呼叫（仅限带有固定安装式电话时）	远程通信系统控制单元

停用前乘客安全气囊

在前乘客侧使用儿童座椅时，必须停用前乘客侧前部和侧面安全气囊。如果订购了 SA 470 ISOFIX 儿童座椅固定装置，则 E90 将拥有一个安全气囊开关，位于仪表板右侧外部。

利用机械式车钥匙可以操纵安全气囊开关。为安全起见，只能在停车状态下且前乘客车门打开时进行操纵。停用后通过安全气囊指示灯符号以黄色亮起的方式显示出来。

由驾驶员负责停用或启用前乘客安全气囊。

⚠ 在不带 ISOFIX 儿童座椅固定装置且没有安全气囊开关的车辆上，使用儿童座椅时必须在维修站以设码方式停用前乘客安全气囊。◀

座椅安全带提醒功能（欧规）

在新款 BMW 3 系 E90 欧规车辆上，作为标准配置拥有座椅安全带提醒功能 **SBR**。SBR 探测驾驶员或前乘客是否系上安全带。如果未系上，则会通过一条提示信息提醒其系上安全带。系统分别监控两个安全带锁扣开关。

如果未系上安全带或行驶期间车速约 1 km/h 以上时打开安全带，则会发出声音和视觉警告。

安全带警告通过以下方式进行：

- 固定的安全带指示灯（系有安全带的小人符号）
- 可变的安全带指示灯（检查控制信息）
- 通过蜂鸣器发出声音警告
- 在带有中央信息显示屏的车辆上显示检查控制文本信息。

SBR 功能的执行过程细分为两个阶段。第一个阶段是初始化，就是说开始行驶前和行驶 200 m 以内时系上安全带。第二个阶段是行驶期间进行监控，就是说监控乘员是否在行驶期间打开安全带。

第 1 阶段：初始化

第 1 阶段从总线端 15“接通”开始并保持启用状态，直至相应安全带触点闭合或识别到总线端 15“关闭”。

总线端 15“接通”时，系统控制组合仪表内固定的安全带警告指示灯，直至系上了安全带。安全带警告指示灯用于提醒驾驶员系上安全带。

2– 固定的安全带警告指示灯

如果系统识别安全带锁扣处于打开状态，则前 200 m 内不会发出警告。

这样驾驶员可从车库内驶出并关闭车库门，或调换停车位置，而不会触发声音或视觉警告信息。

如果行驶距离超过 200 m，同时识别到驾驶员安全带锁扣未闭合或前乘客安全带锁扣未闭合，且识别到座椅有人占用，则会发出声音和视觉警告信息。

蜂鸣器也会间歇启用最长 90 秒钟，或直至系上安全带。同时通过带有安全带警告符号的可变指示灯启用检查控制信息达 23 秒钟。在带有中央信息显示屏的车辆上，还会显示一条文本提示“请系上安全带”。

如果驾驶员 / 前乘客在这个时间内未系上安全带，可变指示灯和文本提示将在 23 秒钟后熄灭，蜂鸣器将在 90 秒钟后停止工作。组合仪表内的固定指示灯继续保持常亮，直至系上安全带。

第 2 阶段：行驶期间监控

如果 15 秒钟后或达到规定距离时（>200 m）安全带锁扣开关识别到安全带已插上，则会为驾驶员过渡到第 2 阶段。如果前乘客座椅识别为占用，则前乘客安全带锁扣开关也必须处于插上状态，以便不触发警告。

如果行驶期间打开安全带，15 秒钟后会发出视觉和声音警告。

蜂鸣器会间歇启用最长 90 秒钟，或直至系上安全带。同时带有安全带警告符号的可变指示灯受控达 23 秒钟。固定指示灯保持启用状态，直至再次系上安全带。

在带有中央信息显示屏的车辆上，还会显示一条文本提示“请系上安全带”（最长 23 秒钟）。

3 – 可变的安全带警告指示灯

⚠ 如果警告持续时间超过 90 秒钟，则只有重新系上，然后再打开安全带，才能重新执行 SBR 功能。◄

停用 SBR 功能

对于那些基本上一个人使用车辆且将物品（例如公文包、便携式电脑等）放在前乘客座椅上的客户来说，SBR 会持续发出报警。

在这种情况下，客户可以到维修站停用 SBR 功能。前乘客侧的 SBR 功能可以通过一个设码选项停用。

在此只禁用声音警告、检查控制和和文本提示（如果可能的话）。组合仪表内系有安全带的小人符号继续亮着。

系统组件

多功能乘员保护系统 5

MRS 5 控制单元

MRS 5 控制单元带有新型插头方案和集成式加速度传感器。

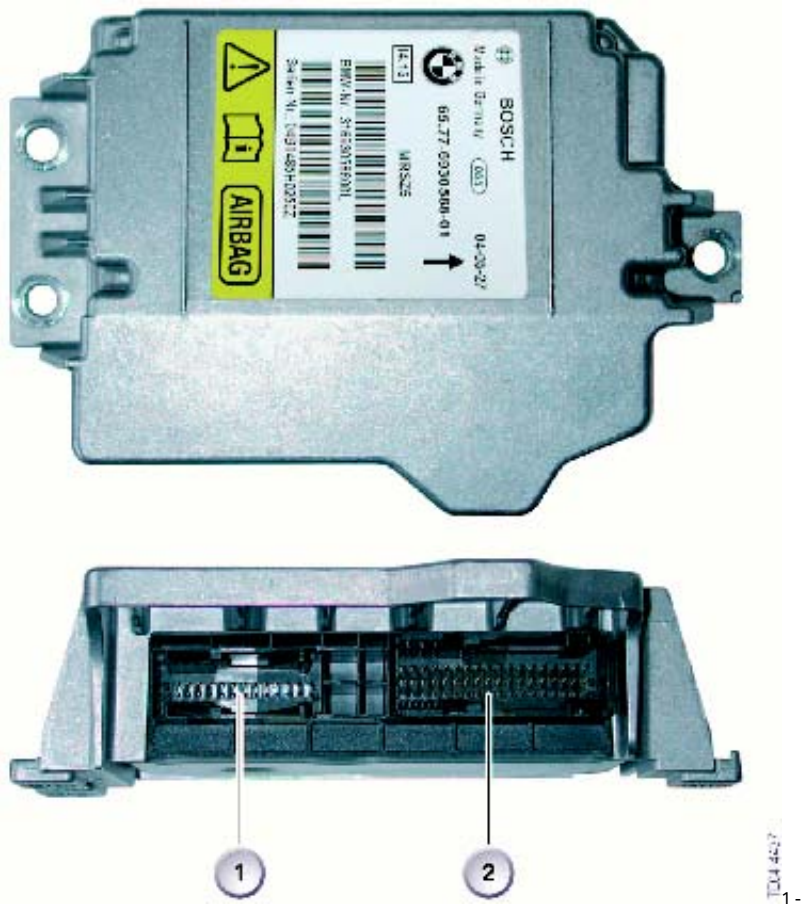
多功能乘员保护系统 5 主要包括以下部件：

- MRS 5 控制单元
- 传感器和开关
- 执行机构。

MRS 5 控制单元位于车辆中部变速箱通道上。

MRS 5 控制单元由一个带有集成式插头盖板的压铸壳体组成。

在 MRS 5 控制单元内有两个以 90°角错开的加速度传感器。加速度传感器用于测量车辆的纵向和横向加速度。



索引	说明
1	驾驶室导线束 26 线脚插头
2	车辆导线束 54 线脚插头

用于识别正面、侧面和尾部碰撞的新型传感器系统。用于停用前乘客安全气囊的安全气囊开关。

传感器和开关

除了 MRS 5 控制单元内的两个传感器外，还使用以下传感器和开关来评估碰撞严重程度和相应的触发策略：

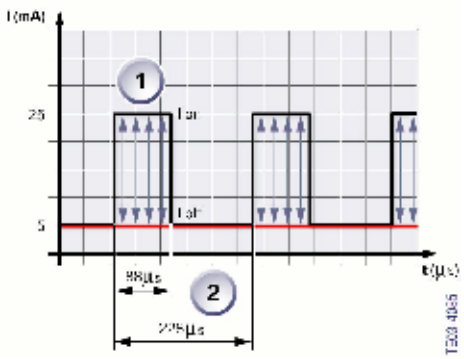
- B 柱卫星式传感器
- 用于座椅安全带提醒功能的前乘客侧座椅占用识别装置
- 安全带锁扣开关
- 安全气囊开关（仅限带有 SA 470 ISOFIX 儿童座椅固定装置时）。

B 柱卫星式传感器

B 柱卫星式传感器由一个纵向和一个横向加速度传感器组成。

在 B 柱卫星式传感器内有一个电子装置，该装置通过一个电流接口来供电。通过这个电流接口为电子装置提供的电流电平约为 5-10 mA。如果传输一个数据电码，该电平以阶跃方式向上提高 20 mA。这样每个测量通道只需要两个导线。

微型机械式加速度传感器测得的加速度值转换为数字信号。这些数字信号借助数据电码每隔 228 µs 传输到 MRS 5 控制单元一次。所传输的数据在 MRS 5 控制单元内进行评估。



2 – 通过电流接口传输数据。

索引	说明
1	带有加速度值的数据电码
2	数据电码的间隔

B 柱卫星式传感器用于识别正面、侧面和尾部碰撞。

左右 B 柱卫星式传感器的结构相同，安装时通过机械设码方式确定。传感器在两个方向上进行测量。

加速度传感器分别在两个方向上测量正加速度（+）和负加速度（-/ 减速度）。正加速度是识别碰撞方向的决定性因素。

3 – 欧规 E90 传感器系统

⚠ 从外观上看，B 柱卫星式传感器与 E83（MRS4 RD）的传感器一样，但是不允许使用这些传感器，因为它们传输不同的数据记录。必须注意正确的零件编号。安装了不正确的部件时安全气囊警告灯 AWL 会亮起。◄

座椅占用识别装置（SBR）

在 E90 的前乘客座椅表面上有一个传感器垫，该垫带有随重量而定的压力传感器，这样即可识别座椅是否占用。

有负载时传感器会降低其电阻。重量超过约 12 kg 时座椅肯定被识别为占用。

座椅占用识别装置用于执行以下功能：

- 用于计算前乘客安全气囊触发算法的输入信号
- 启用座椅安全带提醒功能 SBR。

新款 BMW 3 系 E90 拥有座椅安全带提醒功能 **SBR**。如果前乘客座椅识别为占用，但是安全带锁扣开关没有发出信号，则会启用 SBR。

SBR 通过视觉和声音提示要求驾驶员 / 前乘客在行驶期间系上安全带。

4 – 欧规车辆上座椅占用识别装置的传感器垫

安全带锁扣开关

安全带锁扣开关发出安全带是否系上的信号。安全带锁扣开关将信号发送到 MRS 5 控制单元内，并将其用于座椅安全带提醒功能。

安全带锁扣开关位于驾驶员和前乘客座椅的安全带锁扣内。

安全带锁扣开关是双线型霍尔开关。该霍尔开关由 MRS 5 控制单元通过电流接口供电。开关电流消耗量取决于安全带是否系上。从总线端 R“接通”起系统持续监控安全带锁扣开关。

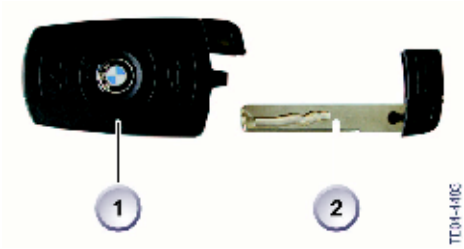
安全气囊开关

安装了 SA 470 ISOFIX 儿童座椅固定装置时车辆将装备一个安全气囊开关，利用此开关可以手动停用前乘客侧前部安全气囊和前乘客侧侧面安全气囊。

安全气囊开关位于仪表板右侧外部。
安全气囊开关也是双线型霍尔开关，通过电流接口由 MRS 5 控制单元供电。

5 – 安全气囊开关

安全气囊开关用车钥匙（机械式应急钥匙）操纵。为安全起见，只能在停车状态下且前乘客车门打开时进行操纵。



6 – 带有机械式车钥匙的识别发射器

索引	说明
1	识别发射器
2	机械钥匙

执行机构

用于头部和侧面安全气囊的新型安全气囊系统。用于显示前乘客安全气囊停用的新型安全气囊指示灯。

MRS 5 控制单元负责启用以下执行机构：

- 驾驶员侧 2 级前部安全气囊
- 前乘客侧 2 级前部安全气囊
- 左侧和右侧帘式安全气囊
- 左右座椅靠背内的前部侧面安全气囊
- 左侧和右侧前部安全带拉紧器
- 左侧和右侧后部安全带拉紧器
- 安全型蓄电池接线柱

此外还启用以下警告灯：

- 安全气囊警告灯 AWL
- 系有安全带的小人符号
- 安全气囊指示灯（仅在安装了 SA ISOFIX 时）。

驾驶员侧前部安全气囊

驾驶员侧前部安全气囊的任务是，发生正面碰撞事故时，与安全带配合使用降低驾驶员头部或胸部严重受伤的危险。驾驶员侧前部安全气囊位于方向盘缓冲垫内。驾驶员前部安全气囊装备了一个 2 级气体发生器。

根据碰撞严重程度安全气囊的两个级延时点火。气体发生器的两个级有助于执行与碰撞严重程度匹配的保护功能，因此可降低气囊展开期间作用于乘员的压力。

前乘客侧前部安全气囊

前乘客侧前部安全气囊的任务是，发生正面碰撞事故时，与安全带配合使用降低前乘客严重受伤的危险。2 级前乘客前部安全气囊位于仪表板下。

通过前乘客安全气囊碰撞撕开仪表板上预定的位置并打开一个通过织物带与仪表板相连的盖板。

前乘客安全气囊向风挡玻璃方向打开。前乘客安全气囊向上展开并支撑在风挡玻璃和仪表板上。

帘式安全气囊

这个在 E83 上首次采用的新型头部保护系统（帘式安全气囊）也在 E90 上使用。

帘式安全气囊从 A 柱至 C 柱并遮住头部高度处的整个侧面区域。帘式安全气囊在乘员与侧窗玻璃及立柱饰板之间展开。

7 – 展开后的驾驶员侧帘式安全气囊

该安全气囊与前部座椅内的侧面安全气囊配合使用，可以在发生侧面碰撞事故时为乘员提供最佳保护。

通过帘式安全气囊可以在发生侧面碰撞期间，减小乘员头部和四肢向外移动的幅度。这样即可降低颈部剪切力和颈椎弯曲力矩。此外，还可以防止与侧面车身结构或撞入物直接接触，因此可降低头部受伤的危险。

发生侧面碰撞事故时，系统会点燃安装在 B 柱与 C 柱之间的气体发生器。

气体从压力容器经过两个喷气嘴喷入帘式气囊内。通过帘式气囊前部和后部同时充气可确保空气垫均匀充气。

由于帘式安全气囊固定在 A 柱和 C 柱上，因此决定了头部安全气囊的位置。此时帘式安全气囊在侧窗玻璃及立柱饰板与乘员之间展开。

通过这个封闭系统可以使帘式气囊在几秒钟内保持足够的结构强度和稳定性。

侧面安全气囊

多年来，侧面安全气囊一直是 BMW 乘员保护系统的一个重要组成部分。侧面安全气囊有两个型号，一个是车门集成式，另一个是座椅集成式。两个系统都满足较高的法规要求和用户对乘员保护方面的期望。

侧面安全气囊的任务是，发生侧面碰撞事故时，降低驾驶员 / 前乘客骨盆和躯干部位受伤的危险。

为了确保最佳的内部功能性、典雅的造型和较高的安全性要求，在新款 BMW 3 系上选择了座椅集成型号。

座椅集成型号有两种款式。

在跑车座椅上安全气囊模块有一个盖板，可从外面看到。

在标准座椅上安全气囊模块位于座椅套下，有一个撕开缝。

8– 左侧标准座椅与右侧跑车座椅对比

侧面安全气囊以折叠方式与气体发生器一起放在一个塑料壳体，即安全气囊模块内。安全气囊模块固定在座椅靠背内，在标准座椅上由座椅套盖住。跑车座椅有一个可以看到的盖板，此盖板以三种不同的颜色供货（黑色、米色、灰色）。可以非常简单地根据颜色和粒面情况随时进行匹配，例如更新车型时。

盖板和座椅套有规定的标准撕开位置。侧面碰撞严重到一定程度时，侧面安全气囊点火。侧面安全气囊通过标准撕开位置向外弹出并在车门与乘员之间展开。车门与乘员之间的气囊提供适度的缓冲，因此可降低乘员所承受的负荷。

⚠ 必须注意，不要安装附加座椅套，因为这些座椅套对安全气囊的功能影响非常大，甚至会导致安全气囊不起作用。◄

安全带拉紧器

燃爆式安全带拉紧器的任务是，发生碰撞事故时使安全带在骨盆和肩部区域松弛的可能性降至最低。因此也能防止所谓的“滑下”，即滑到松弛的安全带下。

安全带拉紧器位于驾驶员座椅及前乘客座椅上，后座区内位于左侧和右侧座椅上。

安全带自动收卷器内的机械式带力限制器可降低乘员胸部的负荷。安全带拉紧器和带力限制器已彼此进行过匹配处理。

9 – 燃爆式前部安全带拉紧器

索引	说明
1	触发前
2	触发后

10 – 后座区安全带拉紧器

安全型蓄电池接线柱

如果 MRS 5 控制单元识别到较严重的正面、侧面和尾部碰撞，就会以不同的界限值使安全型蓄电池接线柱触发。

然后以电气和机械方式断开起动马达 / 发电机导线。同时通过一个发送到 DME 的一个碰撞电码来关闭发电机。安全型蓄电池接线柱紧靠蓄电池正极旁边。

安全气囊警告灯

安全气囊警告灯 AWL 位于组合仪表内。多功能乘员保护系统 5 处于系统准备状态时通过 AWL 熄灭显示出来。AWL 通过 K-CAN 上的一个电码来控制。

11 – 安全气囊警告灯 AWL

安全气囊指示灯

安全气囊指示灯位于车内照明灯前车顶功能中心 FZD 内。如果停用了前乘客侧前部安全气囊和侧面安全气囊，则会启用安全气囊指示灯且该指示灯以黄色亮起。

除了安全气囊指示灯外，根据装备情况 FZD 内还有紧急呼叫开关和两个免提通话话筒。

12 – 欧规安全气囊指示灯

服务信息

多功能乘员保护系统 5

安全规定

进行安全系统方面的所有工作时，尤其是安全气囊单元及安全带拉紧器方面的工作时，必须遵守维修说明中的安全规定。尤其是进行拆卸和安装工作时更要注意。

- 检查和安装工作只允许由有专业经验且经过培训的人员进行。
- 原则上必须在断开负极接线柱后，进行安全气囊系统部件方面的工作。
- 必须遵守规定的电容器放电等待时间（> 30 秒钟）
- 在车辆上进行焊接工作时必须断开蓄电池接线。

侧面安全气囊

对于驾驶员座椅内集成有侧面安全气囊的车辆来说，绝对不允许安装附加座椅套。否则将无法保证正确展开，且无法提供保护功能。

MRS 5 控制单元

MRS 5 控制单元装备了一个非易失性碰撞数据存储器。每次发生使燃爆式组件触发的碰撞事故时，都会在控制单元内存储一个带有不同参数的碰撞电码。存储 3 个碰撞电码后会造成数据存储器存满，必须更换 MRS 5 控制单元。

B 柱卫星式传感器

从外观上看，B 柱卫星式传感器与 E83（MRS4 RD）的传感器一样，但是不允许使用这些传感器，因为它们传输不同的数据记录。必须注意正确的零件编号。安装了不正确的部件时安全气囊警告灯 AWL 会亮起。

总结

多功能乘员保护系统 5

有关该系统的要点

被动安全系统最重要的方面和创新之处

在以下表格中集中列出了有关 BMW 3 系 E90 多功能乘员保护系统 5 的最重要信息。读者可以利用这个列表了解本参加者手册的内容并再次检查相关要点。

	MRS 5 控制单元
	MRS 5 控制单元位于手制动器后中部变速箱通道上。MRS 5 控制单元内集成有两个加速度传感器。MRS 5 控制单元采用了带有两个插头的新插头方案，与 K-CAN 的连接也采用了新方案。
	传感器系统
	多功能乘员保护系统 5 有一个经过优化的传感器系统。为识别侧面碰撞而增加的传感器安装在 B 柱内。B 柱卫星式传感器已扩展为用于识别正面和尾部碰撞的纵向加速度传感器。因为将卫星式传感器安装在 B 柱内且由此而更靠近车辆的外侧面板，所以可优化侧面碰撞识别能力。
	帘式安全气囊
	E90 拥有头部保护系统，即帘式安全气囊。帘式安全气囊在头部高度处从 A 柱延伸至 C 柱。通过帘式安全气囊可防止头部碰到侧面车身结构或撞入物上。
	侧面安全气囊
	为了在 E90 上确保最佳的内部功能性、典雅的造型和较高的安全性要求，已将侧面安全气囊安装在座椅内。侧面安全气囊的任务是，发生侧面碰撞事故时，降低驾驶员 / 前乘客骨盆和躯干部位受伤的危险。E90 内座椅集成型侧面安全气囊有两个型号。使用标准座椅时的撕开式方案和使用跑车座椅时的盖板式方案。
	停用前乘客安全气囊
	如果安装了 SA ISOFIX 儿童座椅固定装置，则可借助一个钥匙开关停用前乘客安全气囊。

目录

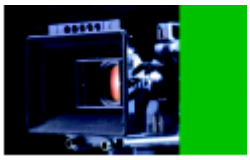
多功能乘员保护系统 5（美规）

序言 1

美规车辆多功能乘员保护系统 5 1

系统概览 3

美规车辆系统电路图 3



功能 5

系统组件 9

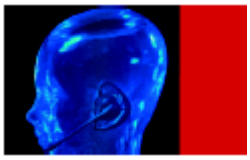
附加传感器 9

服务信息 11

安全规定 11

总结 13

有关该系统的要点 13



测验问题 15

序言

多功能乘员保护系统 5（美规）

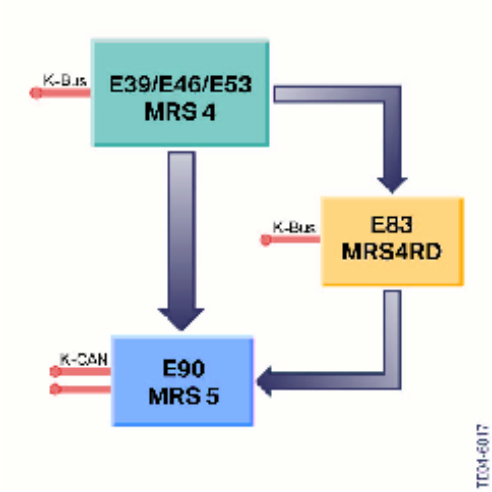
美规车辆多功能乘员保护系统 5

多功能乘员保护系统 **MRS 5** 是 BMW 车辆内 MRS 系统的后续开发产品。

MRS 5 是 MRS 4 的后续开发产品，且集成了 E83 中 MRS 4RD 的传感器方案。

由于使用了新型车载网络结构，因此 MRS 5 转换到使用 K-CAN。

多功能乘员保护系统 5 的一般性功能与欧规车辆相同。根据美国特有的法律规定，该系统的设计在个别方面与欧规车辆不同。



1 – 后续开发的 MRS 5

MRS 5 控制单元

MRS 5 控制单元的任务是，识别对乘员有危险的事故情况，并根据碰撞的严重程度有选择地启用必要的乘员保护系统。

通过新型导线束方案，该控制单元从采用一个插头扩展为采用两个插头。第一个插头与驾驶室导线束相连，第二个与车辆导线束相连。

MRS 5 控制单元进行内部诊断并监控所有输入和输出。可能出现的故障以非易失性方式存储在该控制单元内并通过安全气囊警告灯（AWL）显示给驾驶员。

该控制单元通过 K-CAN 与车辆系统网络内的其它控制单元通信。发生碰撞事故时，通过一条附加的独立数据导线将一个 K 总线记录传输给远程通信系统控制单元（TCU）并触发紧急呼叫。

MRS 5 控制单元可以通过 K-CAN 设码。MRS 控制单元的诊断信息通过诊断总线进入接线盒的网关模块内，网关模块随后将诊断指令继续传输到 K-CAN 上。

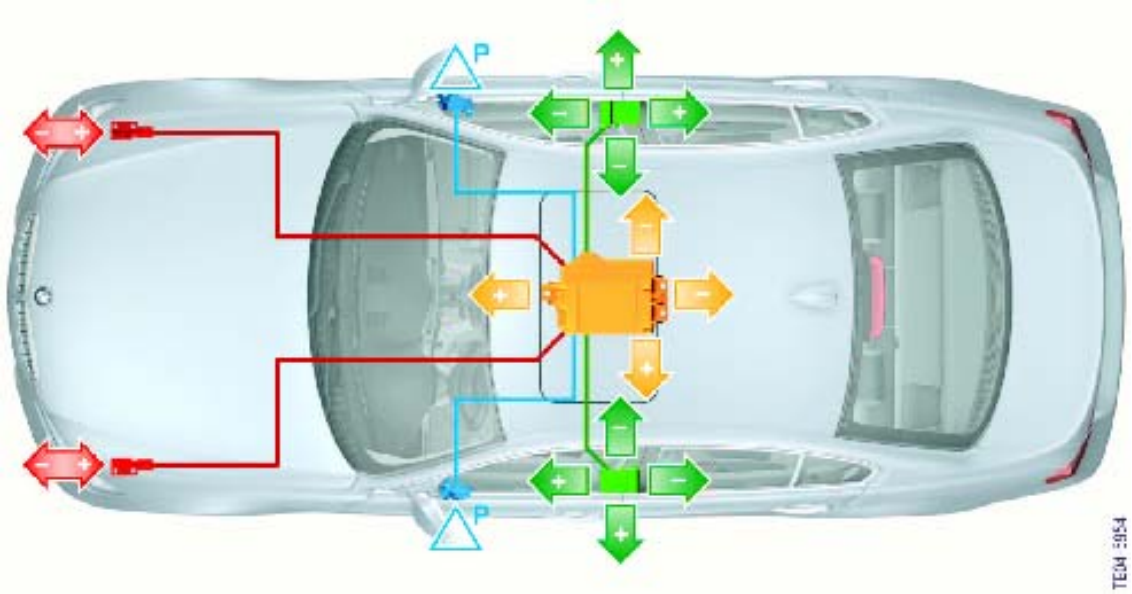
传感器系统

除了 MRS 5 控制单元内的两个加速度传感器外，还在 B 柱内安装了卫星式传感器。这些卫星式传感器分别由一个纵向加速度传感器和一个横向加速度传感器组成。

横向加速度传感器分别与 MRS 5 控制单元内的加速度传感器一起识别侧向碰撞。

此外驾驶员车门和前乘客车门内还安装了车门压力传感器。

卫星式传感器内和 MRS 控制单元内的纵向加速度传感器用于识别正面和尾部碰撞。 此外 ,为识别正面碰撞还使用了两个前端传感器。



2 – 美规车辆中 E90 的传感器系统

加速度传感器分别在两个方向上测量正加速度（+）和负加速度（-/ 减速度）。正加速度是识别碰撞方向的决定性因素。

车门压力传感器测量碰撞时车门内的压力差 Δ^P（Delta P）。

系统概览

多功能乘员保护系统 5（美规）

美规车辆系统电路图

在本参加者手册后面的折页处可以找到美规车辆多功能乘员保护系统 5 的系统电路图。为表示清楚一起画出了输入 / 输出图和系统电路图。紧接着列出共同的插图说明。

⚠ 利用折页可以在使用参加者手册工作期间，经常查阅你所需要的系统概览。◀

索引	说明
1	左侧前端传感器
2	FRM 脚部空间模块
3	驾驶员安全气囊
4	组合仪表及安全气囊警告灯 AWL
5	安全气囊指示灯 HWL
6	接线盒
7	前乘客安全气囊
8	DME 数字式发动机电子系统
9	右侧前端传感器
10	燃油泵继电器
11	电动燃油泵
12	MRS 5 控制单元
13	前乘客侧帘式安全气囊（头部安全气囊）
14	集成在前乘客座椅内的侧面安全气囊
15	右侧车门压力传感器
16	带安全带锁扣开关的前乘客安全带拉紧器
17	座椅占用识别装置 OC3
18	右侧 B 柱卫星式传感器
19	右后安全带拉紧器
20	安全型蓄电池接线柱
21	左后安全带拉紧器
22	左侧 B 柱卫星式传感器
23	带安全带锁扣开关的驾驶员安全带拉紧器
24	左侧车门压力传感器
25	集成在驾驶员座椅内的侧面安全气囊
26	驾驶员侧帘式安全气囊（头部安全气囊）
27	用于紧急呼叫功能的 TCU 远程通信系统控制单元
28	至 K-CAN 的 MOST 接口

功能

多功能乘员保护系统 5（美规）

特殊功能

在美规车辆上通过采用特殊组件来实现多功能乘员保护系统 5 的以下功能。

- 通过前端传感器差异化识别正面碰撞
- 通过车门压力传感器验证侧面碰撞识别的可信度
- 使用儿童座椅运送一岁儿童时自动停用前乘客安全气囊
- 紧急呼叫功能。

前端传感器

安装前端传感器的用途是，按照美国法律要求识别不同的正面碰撞情况。这些细微的差异只能通过靠近碰撞事故部位的附加传感器获得。

为此在车辆前部区域内安装了前端传感器。前端传感器是用于测量碰撞时车辆减速度的加速度传感器。

前端传感器与 B 柱卫星式传感器一样，也通过一个电流接口与 MRS 5 控制单元连接。测得的加速度值在前端传感器的电子装置内转换为数据电码。数据电码通过电流接口的电流电平传输。

MRS 5 控制单元分析数据电码并将其加入到算法的计算中。MRS 5 控制单元决定在哪一时刻启用哪些乘员保护系统。

车门压力传感器

除了 B 柱卫星式传感器和 MRS 5 控制单元外，车门压力传感器还用于识别侧面碰撞。车门压力传感器产生一个用于验证可信度的独立信号。

车门压力传感器位于车门内板上，用于测量车门内部区域的压力。发生侧面碰撞事故时车门外板可能会向内压，因此造成车门内部区域缩小且压力提高。

车门压力传感器测量这个压力提高量。

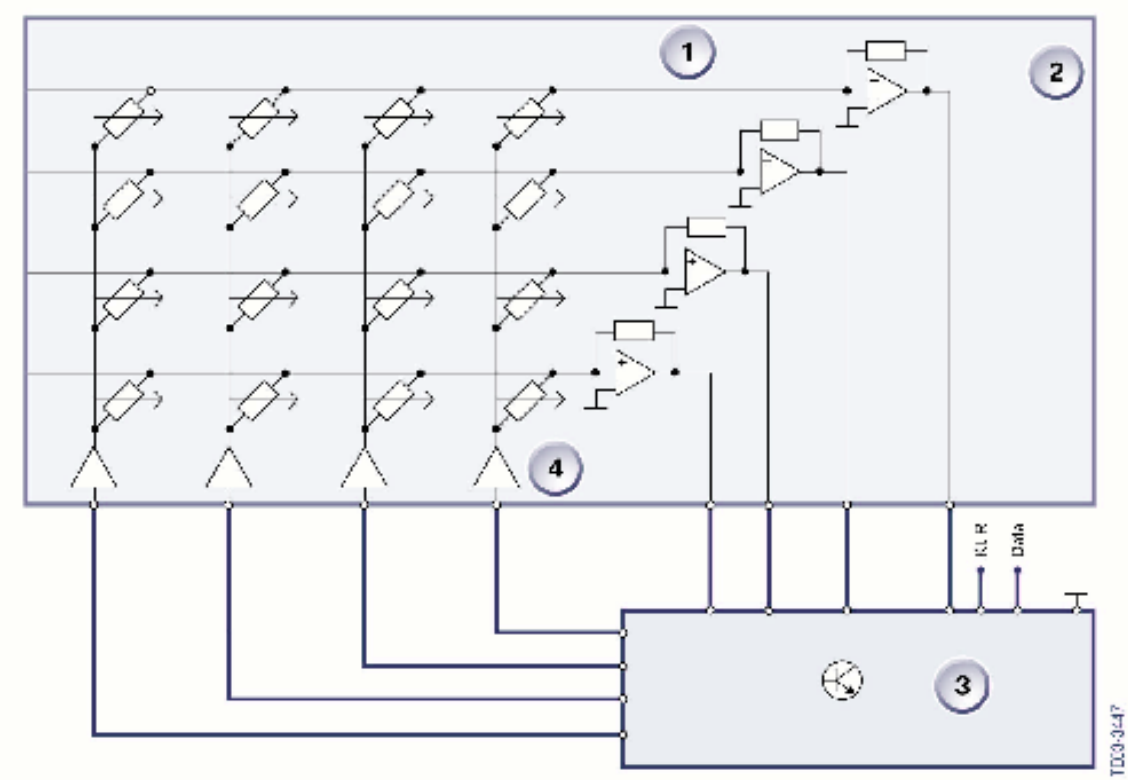
在车门压力传感器内有一个电子分析装置，该装置将测得的压力值处理成数字值并转换为数据电码。数据电码通过一个电流接口传输到 MRS 5 控制单元并在那里进行分析。

OC3 垫

用于识别座椅占用的 OC3 垫（乘员分级）可将坐在儿童座椅上的一岁儿童与较轻的人（约 45 Kg）区分开来。

OC3 垫由带有压敏电阻元件的带状导线组成，即所谓的 FSR 元件（压敏电阻）。带状导线与电子分析装置相连。

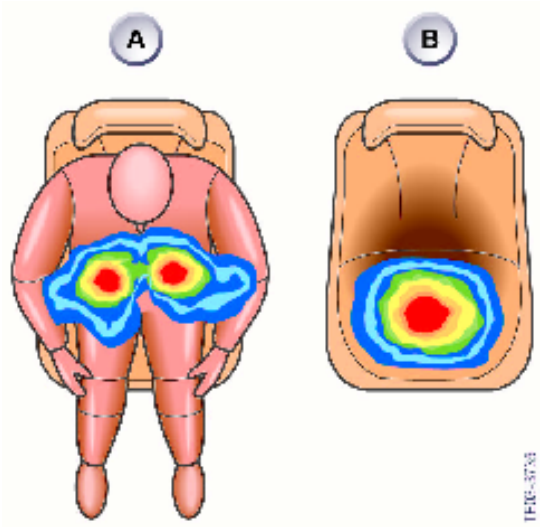
FSR 元件的布线方式是 ,可以分别读取其相关数据。随着某一传感器元件的机械负荷不断增加，电阻不断降低且测量电流不断变换。



1 - OC3 垫的电路原理图

索引	说明
1	FSR 元件
2	输出监控
3	电子分析装置
4	输入监控

通过分析各传感器信号可以得到表面占用情况以及局部重心位置。从表面与重心之间的情况可以判断是一个人，还是儿童座椅。



2 – 不同表面压痕的示例

索引	说明
A	一个人的表面压痕
B	儿童座椅的表面压痕

OC3 垫的电子分析装置将一个电码通过一个独立的 K 总线发送到 MRS 5 控制单元。

如果识别到坐有一岁儿童的儿童座椅 ,就会停用前乘客安全气囊(前部和座椅安全气囊)。MRS 5 控制单元启用车顶功能中心内的安全气囊指示灯（Passenger Airbag Off 指示灯）。

⚠ 如果前乘客座椅未占用 ,也会停用前乘客安全气囊。但是不会通过指示灯亮起表示。◄

安全气囊指示灯(Passenger Airbag Off 指示灯)

如果前乘客座椅已占用时停用了前乘客安全气囊，则车顶功能中心内的安全气囊指示灯亮起。

3 – 美规安全气囊指示灯

紧急呼叫功能

作为标准配置 ,E90 提供了手动和自动紧急呼叫功能（Emergency call）。此外，客户也可以启用抛锚呼叫（Break down call）。

无论客户是否订购了电话，每辆车上都安装了一个远程通信系统控制单元 TCU、一个电话天线、一个免提通话装置以及一个用于确定所在位置的 GPS 天线。

抛锚呼叫

通过抛锚呼叫按钮与相应国家的 BMW 紧急救援部门建立联系。

手动紧急呼叫

紧急呼叫按钮位于车顶功能中心内。紧急呼叫按钮直接与 TCU 相连。按压紧急呼叫按钮即可与相关服务提供商建立语音联系。建立语音联系时通过开关内 LED 闪烁表示出来。

自动紧急呼叫

发生碰撞事故时，如果碰撞达到一定的严重程度，MRS 控制单元就会将一个碰撞电码发送到 TCU。TCU 触发紧急呼叫，呼叫中包括车辆所在位置。

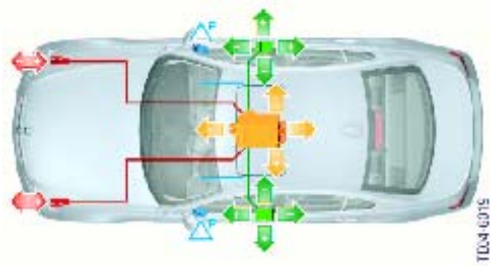
与此同时，会尝试与车内乘员建立语音联系，以便得到有关事故的详细信息(事故严重程度、受伤人数），从而可以进行后续救援行动。

系统组件

多功能乘员保护系统 5（美规）

附加传感器

美规车辆多功能乘员保护系统 5 的部件基本上与欧规车辆相同。根据触发和运行策略方面的法律要求，需要使用附加传感器和开关。



1 – 美规车辆中的传感器系统

附加传感器和开关包括：

- 用于识别正面碰撞的前端传感器
- 用于识别侧面碰撞的车门压力传感器
- 用于自动停用前乘客安全气囊的 OC3 垫
- 紧急呼叫按钮。

前端传感器

车辆前部左右两侧的前端传感器探测车辆的加速度和减速度。测得的数值传输到 MRS 控制单元并加入到算法的计算中。

2 – 前端传感器

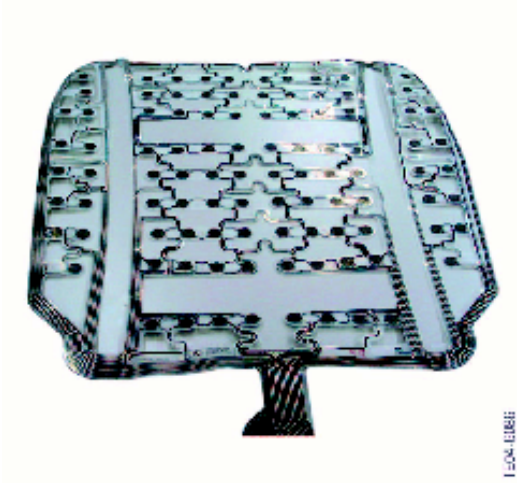
车门压力传感器

3 – 车门压力传感器

前车门内的车门压力传感器用于验证识别侧面碰撞期间 B 柱卫星式传感器和 MRS 控制单元加速度信号的可信度。

OC3 垫

美规法规要求，使用儿童座椅在前乘客座椅上运送一岁儿童时，必须自动识别这种情况并停用前乘客安全气囊。OC3 垫根据表面压痕识别按规定（NHTSA FMVSS 208）检验过的儿童座椅并停用前乘客安全气囊（前部和侧面安全气囊）。停用通过安全气囊指示灯表示出来。



4 - OC3 垫

紧急呼叫按钮

5 – 紧急呼叫按钮：左侧关闭，右侧打开

作为标准配置，E90 提供了多种紧急呼叫功能（Emergency）以及一个抛锚呼叫功能（Break Down）。

作为紧急呼叫功能，可以通过紧急呼叫按钮手动进行紧急呼叫，在碰撞达到一定严重程度的事故时可以自动进行紧急呼叫。

服务信息

多功能乘员保护系统 5（美规）

安全规定

进行安全系统方面的所有工作时，尤其是安全气囊单元及安全带拉紧器方面的工作时，必须遵守维修说明中的安全规定。尤其是进行拆卸和安装工作时更要注意。

- 检查和安装工作只允许由有专业经验且经过培训的人员进行。
- 原则上必须在断开负极接线柱后，进行安全气囊系统部件方面的工作。
- 必须遵守规定的电容器放电等待时间（> 30 秒钟）
- 在车辆上进行焊接工作时必须断开蓄电池接线。

侧面安全气囊

对于驾驶员座椅内集成有侧面安全气囊的车辆来说，绝对不允许安装附加座椅套。否则将无法保证正确展开，且无法提供保护功能。

MRS 5 控制单元

MRS 5 控制单元装备了一个非易失性碰撞数据存储器。每次发生使燃爆式组件触发的碰撞事故时，都会在控制单元内存储一个带有不同参数的碰撞电码。存储 3 个碰撞电码后会造成数据存储器存满，必须更换 MRS 5 控制单元。

B 柱卫星式传感器

从外观上看，B 柱卫星式传感器与 E83（MRS4 RD）的传感器一样，但是不允许使用这些传感器，因为它们传输不同的数据记录。必须注意正确的零件编号。

前端传感器

发生使安全气囊触发的正面碰撞事故时，必须更换前端传感器。即使前端传感器外表没有损坏，也无法排除内部损坏。更换前端传感器时必须遵守维修说明。

总结

多功能乘员保护系统 5（美规）

有关该系统的要点

被动安全系统最重要的方面和创新之处

在以下表格中集中列出了有关 BMW 3 系 E90 多功能乘员保护系统 5 的最重要信息。读者可以利用这个列表了解本参加者手册的内容并再次检查相关要点。

	MRS 5 控制单元
	MRS 5 控制单元位于手制动器后中部变速箱通道上。MRS 5 控制单元内集成有两个加速度传感器。MRS 5 控制单元采用了带有两个插头的新插头方案，与 K-CAN 的连接也采用了新方案。
	传感器系统
	美规车辆多功能乘员保护系统 5 采用了另一个传感器系统。除了 B 柱内用于识别侧面碰撞的传感器外，还有用于验证可信度的车门压力传感器。为差异化识别正面碰撞还使用了前端传感器。
	帘式安全气囊
	E90 拥有头部保护系统，即帘式安全气囊。帘式安全气囊在头部高度处从 A 柱延伸至 C 柱。通过帘式安全气囊可防止头部直接接触侧面车身结构或撞入物。
	侧面安全气囊
	为了在 E90 上确保最佳的内部功能性、典雅的造型和较高的安全性要求，已将侧面安全气囊安装在座椅内。侧面安全气囊的任务是，发生侧面碰撞事故时，降低驾驶员 / 前乘客骨盆和躯干部位受伤的危险。
	自动停用前乘客安全气囊
	利用 OC3 垫可以识别运送一岁儿童的儿童座椅并自动停用前乘客安全气囊。停用通过 Passenger Air Bag OFF 指示灯显示出来。

测验问题

多功能乘员保护系统 5

问题目录

现在你可以对自己所学的知识进行检测。

在此提出了有关上述主题多功能乘员保护系统 5 的问题。

再次检查所学到的知识

1. MRS 5 以哪个系统为基础？

☐ ASE 高级安全系统

☐ 多功能乘员保护系统 4 MRS4

☐ 多功能乘员保护系统 4 RD MRS4 RD

☐ MRS4 + MRS4 RD

2. MRS 控制单元如何连接到车载网络内？

☐ 通过 K 总线

☐ 通过 K-CAN

☐ 通过 ***byteflight***

☐ 通过 PT-CAN

3. B 柱卫星式传感器的用途是什么？

☐ 仅用于识别正面碰撞

☐ 仅用于识别侧面碰撞

☐ 用于识别正面和尾部碰撞

☐ 用于识别正面、侧面和尾部碰撞

4. 画出美规车辆 MRS 5 的传感器并将其与 MRS 控制单元连接起来。

5. MRS 控制单元可以执行哪些功能？ 列出 5 项功能。

_____

_____

_____

_____

_____

6. 如果发送一个碰撞电码，则哪些功能由下述控制单元执行？

控制单元	功能
DME	
DME	
接线盒	
脚部空间模块	
脚部空间模块	
远程通信系统控制单元	

7. 安全气囊开关的用途是什么？哪些车辆内安装了该开关？

8. E90 上安装了多少个安全气囊？

☐ 两个安全气囊

☐ 四个安全气囊

☐ 六个安全气囊

☐ 八个安全气囊

9. 在美规车辆上如何停用前乘客安全气囊？

☐ 通过安全气囊开关

☐ 法律不允许

☐ 通过 OC-3 垫自动停用

☐ 通过在维修站内设码

10. 欧规车辆上停用前乘客安全气囊时如何表现出来？

答案 A	答案 B

11. 在 E90 上使用哪种类型的侧面安全气囊？

☐ 侧面安全气囊仅集成在前车门内

☐ 侧面安全气囊集成在前后车门内

☐ 侧面安全气囊仅集成在前座椅内

☐ 侧面安全气囊集成在前后座椅内

12. 在美规车辆 E90 上，为识别碰撞安装了哪些附加传感器？

☐ 侧翻传感器

☐ 前端传感器

☐ 尾部碰撞传感器

☐ 车门压力传感器

13. 如果 OC 3 垫识别到以下某种情况，则在美规车辆上是否停用前乘客安全气囊？

☐ 一个儿童座椅

☐ 一个运送了一岁儿童的儿童座椅

☐ 一位女士

☐ 一位男士

14. 安全型蓄电池接线柱 SBK 的任务是什么？

☐ 将接地带从蓄电池上脱开

☐ 将车载网络从蓄电池上脱开

☐ 脱开至接线盒的蓄电池正极导线

☐ 脱开至发动机室的蓄电池正极导线

问题答案

1. MRS 5 以哪个系统为基础？

☑ MRS4 + MRS4 RD

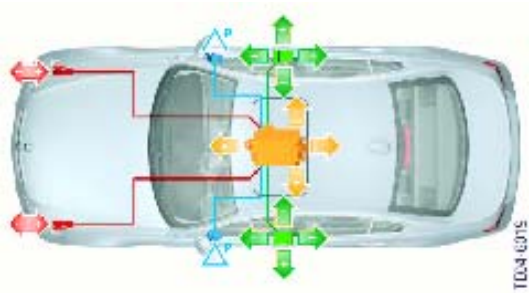
2. MRS 控制单元如何连接到车载网络内？

☑ 通过 K-CAN

3. B 柱卫星式传感器的用途是什么？

☑ 用于识别正面、侧面和尾部碰撞

4. 画出美规车辆 MRS 5 的传感器并将其与 MRS 控制单元连接起来



5. MRS 控制单元可以执行哪些功能？ 可能的答案。

识别碰撞并确定点火时间点

触发点火输出级

记录碰撞数据

系统自检

循环监控

显示系统准备状态

故障显示和故障存储

故障输出（诊断）

输出碰撞电码

控制安全气囊指示灯

6. 如果发送一个碰撞电码，则哪些功能由下述控制单元执行？

控制单元	功能
DME	关闭电动燃油泵
DME	关闭发电机
接线盒	打开中控锁
脚部空间模块	接通危险报警灯

脚部空间模块	接通车内照明灯
远程通信系统控制单元	触发紧急呼叫（仅限带有固定安装式电话时）

7. 安全气囊开关的用途是什么？哪些车辆内安装了该开关？

安全气囊开关在欧规车辆上与 SA ISOFIX 儿童座椅固定装置配合使用，用于停用前乘客安全气囊。

8. E90 上安装了多少个安全气囊？

☑六个安全气囊

9. 在美规车辆上如何停用前乘客安全气囊？

☑通过 OC-3 垫自动停用

10. 欧规车辆上停用前乘客安全气囊时如何表现出来？

答案 B

11. 在 E90 上使用哪种类型的侧面安全气囊？

☑侧面安全气囊仅集成在前座椅内

12. 在美规车辆 E90 上，为识别碰撞安装了哪些附加传感器？

☑前端传感器

☑车门压力传感器

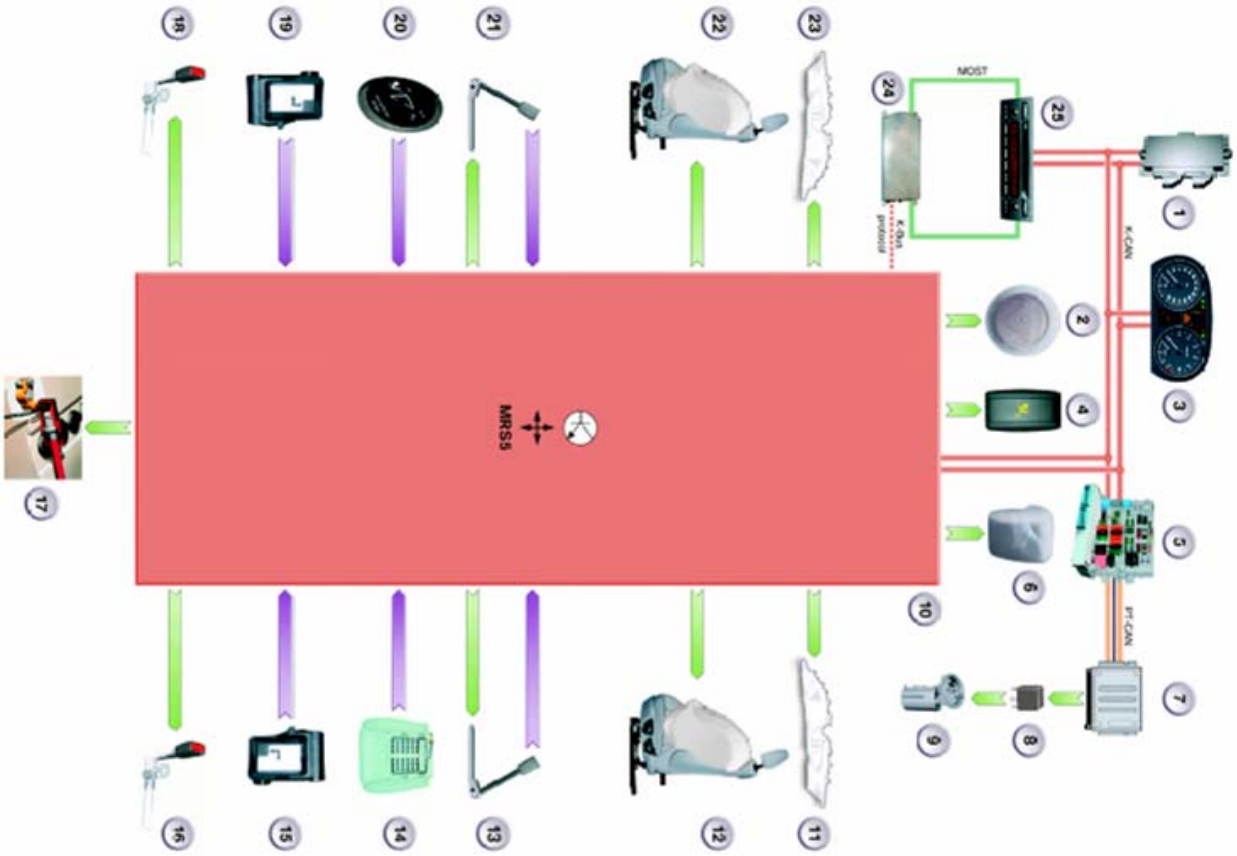
13. 如果 OC-3 垫识别到以下某种情况，则在美规车辆上是否停用前乘客安全气囊？

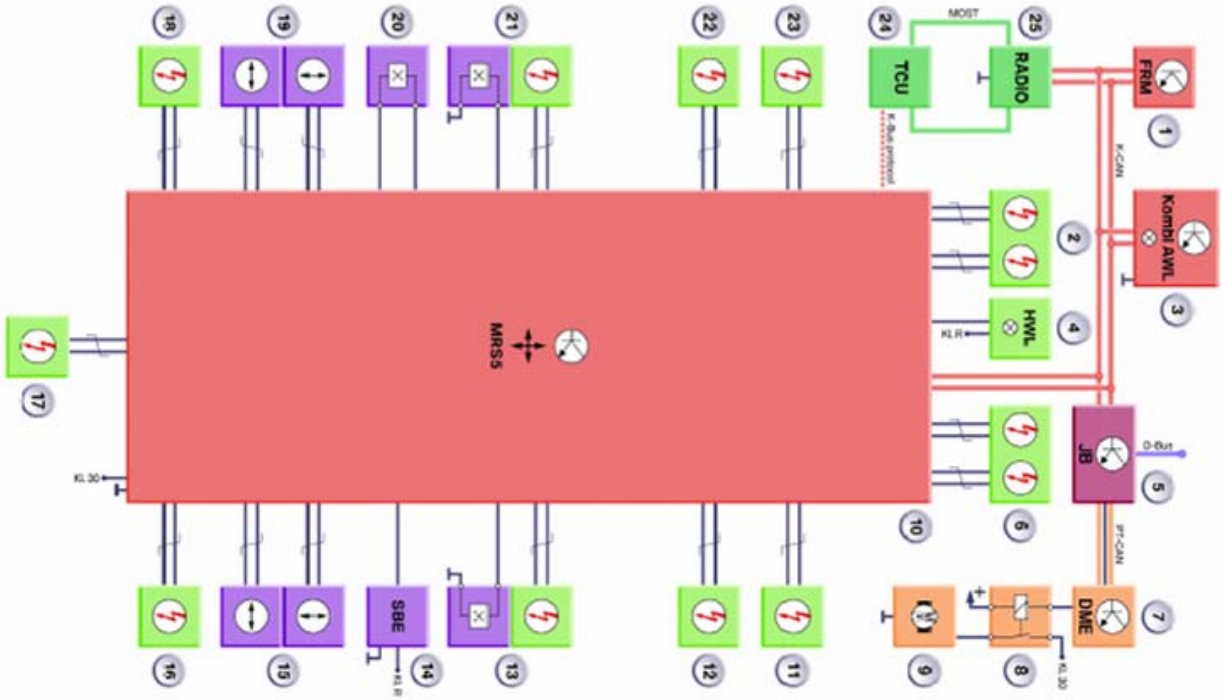
☑一个运送了一岁儿童的儿童座椅

14. 安全型蓄电池接线柱 SBK 的任务是什么？

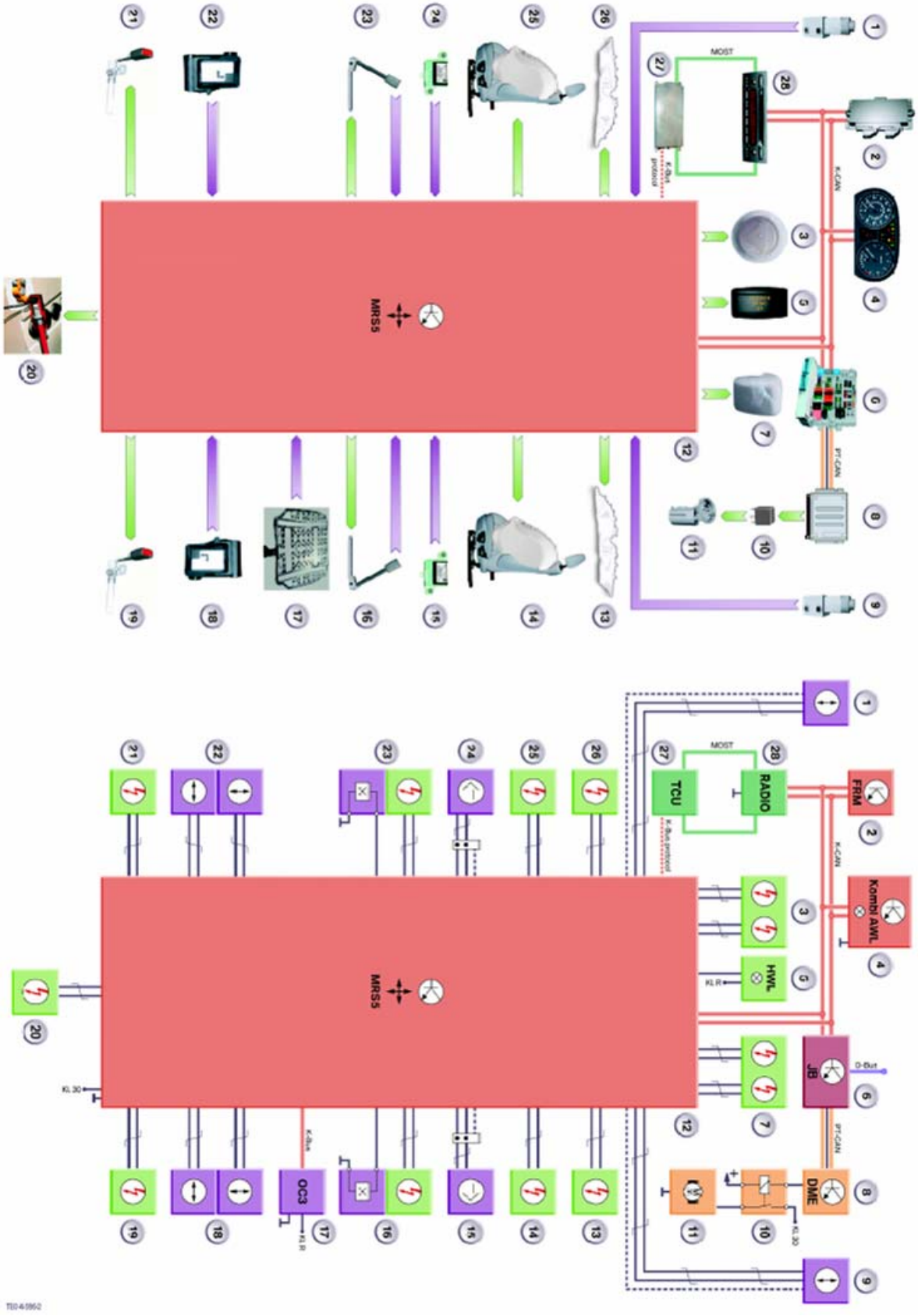
☑脱开至发动机室的蓄电池正极导线

欧规车辆 E90 总线概览





美规车辆 E90总线概览



BMW 售后服务

售后服务培训

80788慕尼黑