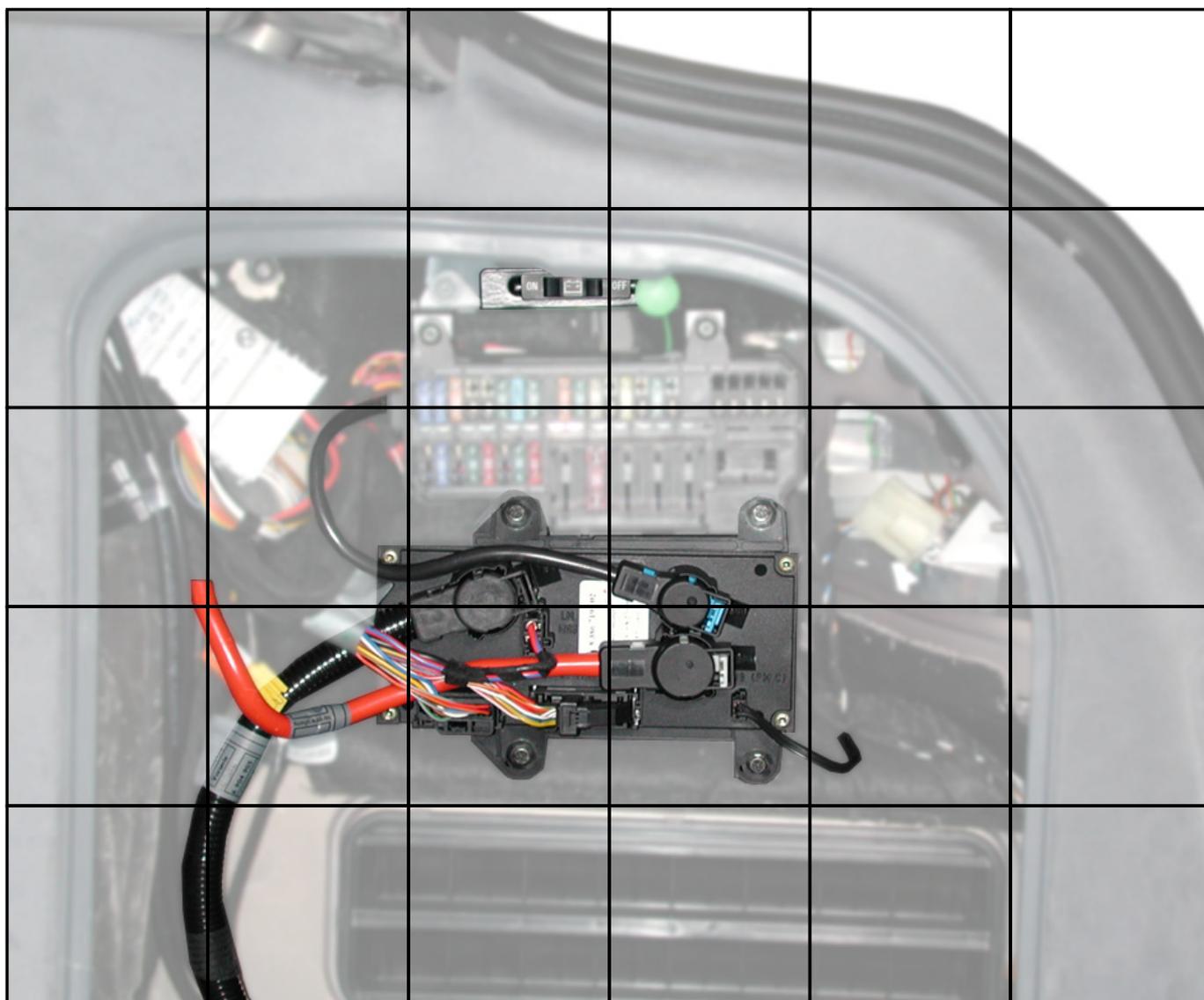




## E65 供电和总线系统 专题培训教材



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\_0600

# 目录

	页码
<b>第 1 章 供电和总线系统</b>	<b>1</b>
引言	1
<b>第 2 章 供电</b>	<b>2</b>
-概述	2
-正极供电导线	3
-蓄电池	4
-保险丝	4
供电模块	5
-概述	5
-系统一览	7
-组件	14
-输入端	15
-经过电子蓄电池主开关的输出端	17
-不经过电子蓄电池主开关的输出端	17
-功能	19
-诊断	26
-维修说明	27
<b>第 3 章 车辆电源系统</b>	<b>28</b>
概述	28
总线系统	29
-E65 总线系统	31
-E65 子总线系统	37
网关	38
-概述	38
-功能原理	38

<b>第 4 章</b>	<b>光缆</b>	<b>40</b>
	-概述	40
	-塑料光缆（K-LWL）的结构	41
	-光缆的彩色标记	42
	-借助光脉冲的数据传输功能	43
	-MOST 总线的结构	44
	-MOST 的功能描述	45
	Byteflight（BMW 安全总线系统）的结构	47
	-Byteflight（BMW 安全总线系统）功能描述	49
	-光脉冲的衰减	50
	-故障及其原因	51
	-售后服务 / 诊断	57
<b>第 5 章</b>	<b>诊断总线</b>	<b>58</b>
	概述	58

# 供电和总线系统

## 引言

E65 在车辆电源系统设计方面有许多不同的创新内容。

多数控制单元被划分到多个总线系统内。同时还使用了主要用于提高数据传输速度的新总线系统。

数据传输率为 100 KBd 的新系统 K-CAN 系统总线和 K-CAN 外围总线替代了现有的仪表盘总线系统、车身总线系统和外围总线系统。

两个新总线系统是借助光缆连接的。MOST 总线和 **Byteflight (BMW 安全总线系统)**。MOST 总线将音频部件彼此连接在一起。**Byteflight (BMW 安全总线系统)** 将负责车辆被动安全性的组件连接在一起。

为控制普通车辆电气系统的供电，车辆上首次使用了一个供电模块。

车辆诊断时可使用诊断概念 “BMW fast” (BMW fast access for service and testing, 快速执行售后服务和测试)。

## 供电

### - 概述

普通车辆电气系统的供电通过供电模块进行控制。

发动机室内、发电机内和起动马达内的保险丝直接与蓄电池相连。

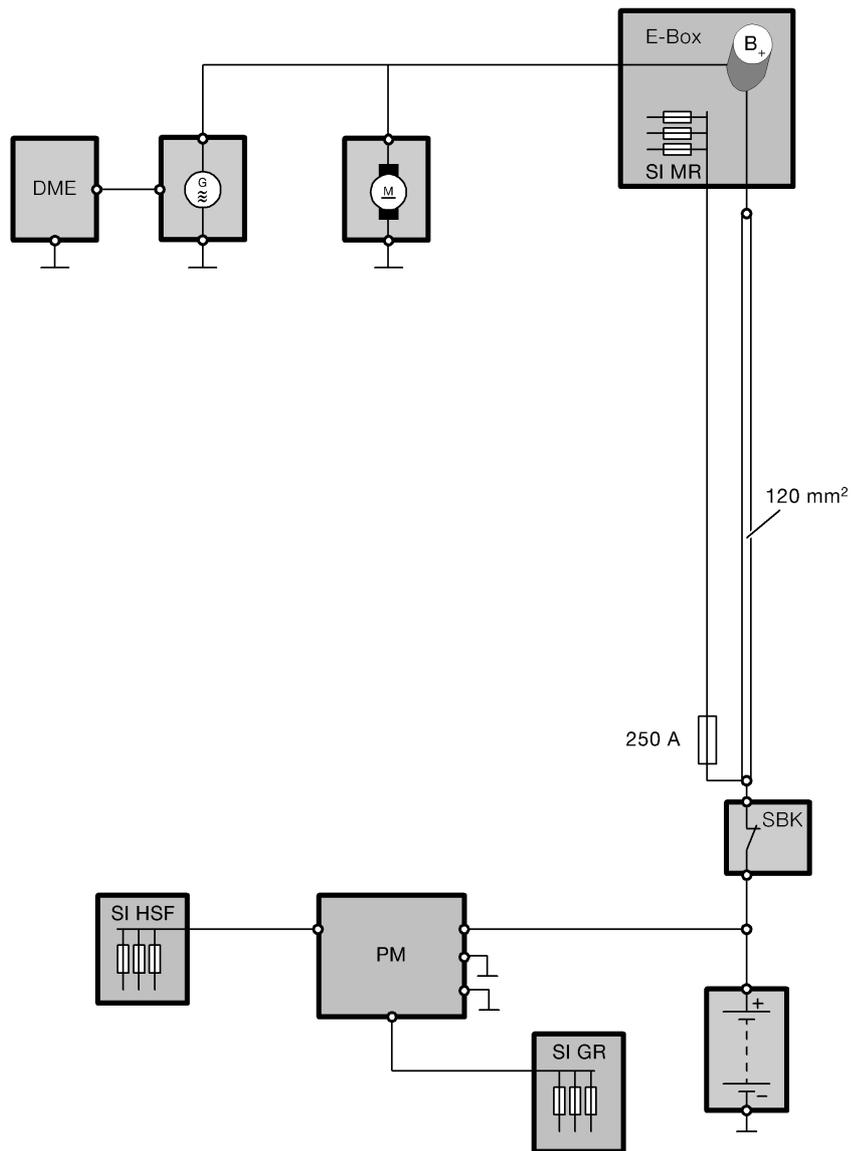


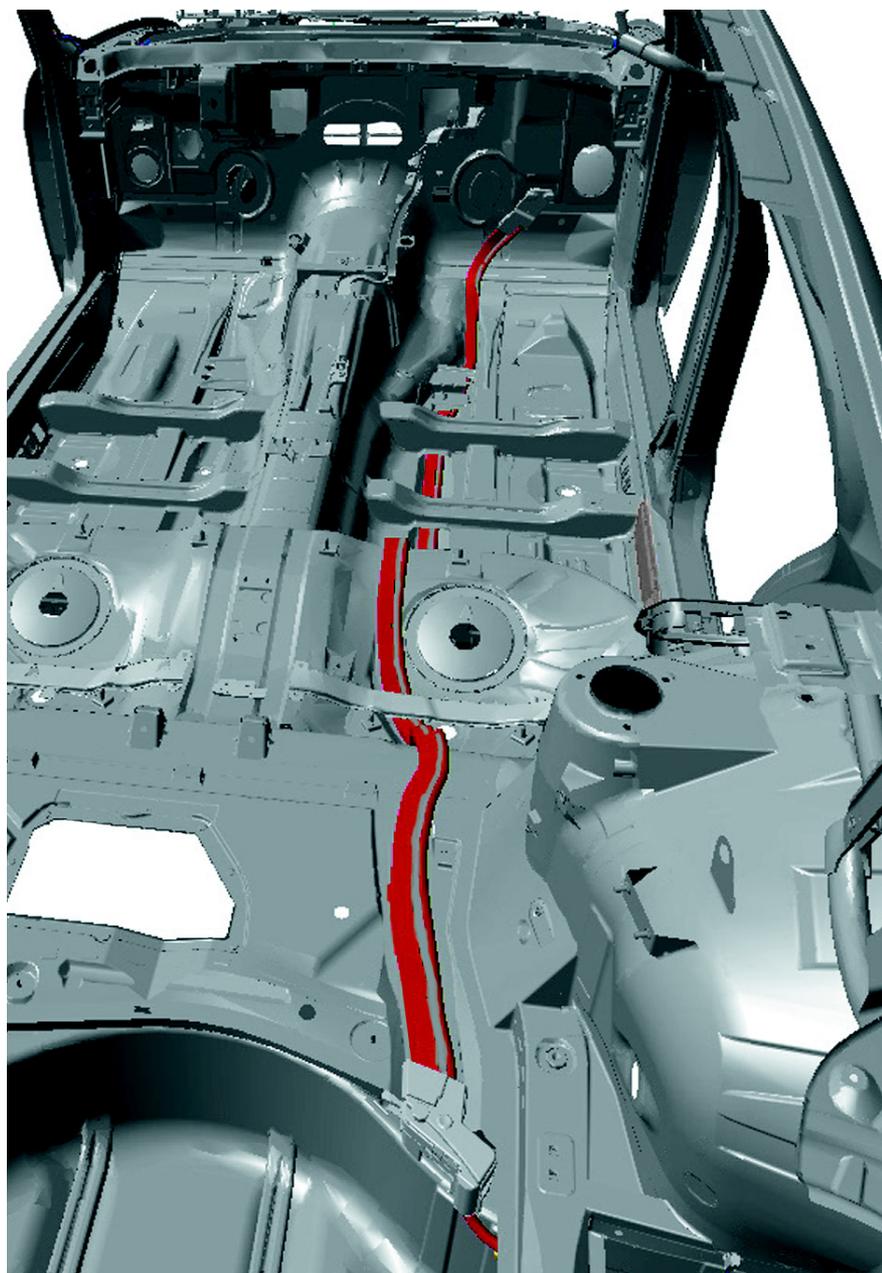
图 1：通过供电模块供电

KT-8366

### - 正极供电导线

在 E65 中首次使用了铝制扁平导线（ $120\text{ mm}^2$ ）。

扁平导线布置在前乘客侧，从行李箱通过车内直至前隔板。



KT-7951

图 2: E65 中用于正极供电的  $120\text{ mm}^2$  扁平导线

## - 蓄电池

在 E65 中安装了一个带“电眼”的普通蓄电池（12 V/110Ah）。

## - 保险丝

保险丝（熔断式保险丝）的安装位置：

- 行李箱
  - 右后装置架
  - 120 mm<sup>2</sup> 铝制扁平导线的配线点
- 手套箱装置架
  - 手套箱后
- 发动机室
  - 跨接起动接线柱旁
  - 集成供电模块（IVM）

除所提到的现有保险丝外，在控制单元内还集成了电子保险丝，这些保险丝可直接保护与控制单元连接的组件。

## 供电模块

### - 概述

供电模块（PM）是 E65 中众多革命性创新中的一项。它的任务是保证车辆运行时、车辆停车时和发生电气故障时蓄电池充电状态正确。

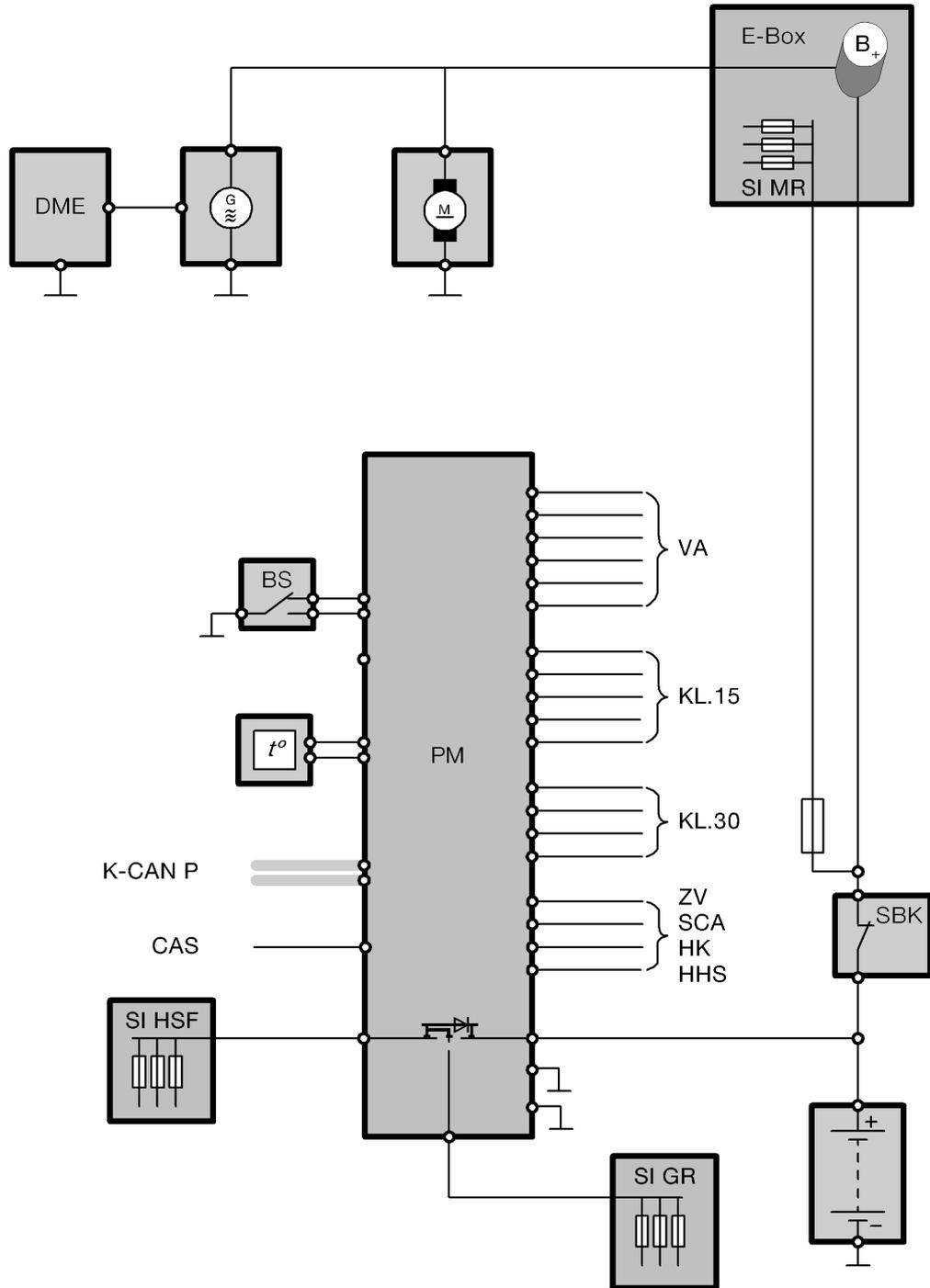
### 供电模块组件

- 电子蓄电池主开关
- 高电流插座
- 输入端
- 经过电子蓄电池主开关的输出端
- 不经过电子蓄电池主开关的输出端
- 保险丝
- 电子控制

### 供电模块中的功能

- 最佳充电
- 减少负荷侧峰值电流
- 关闭停车时用电器
- 休眠电流监控
- 分配模式
- 车辆电源系统自动切断
- 用电器断开
- 电子保险丝
- 中央蓄电池电压规定值
- 后窗加热
- 车内照明 / 前部区域照明
- 后行李箱盖和燃油箱盖板控制
- 信息存储器
- 紧急运行特性
- 检查控制信息
- 诊断

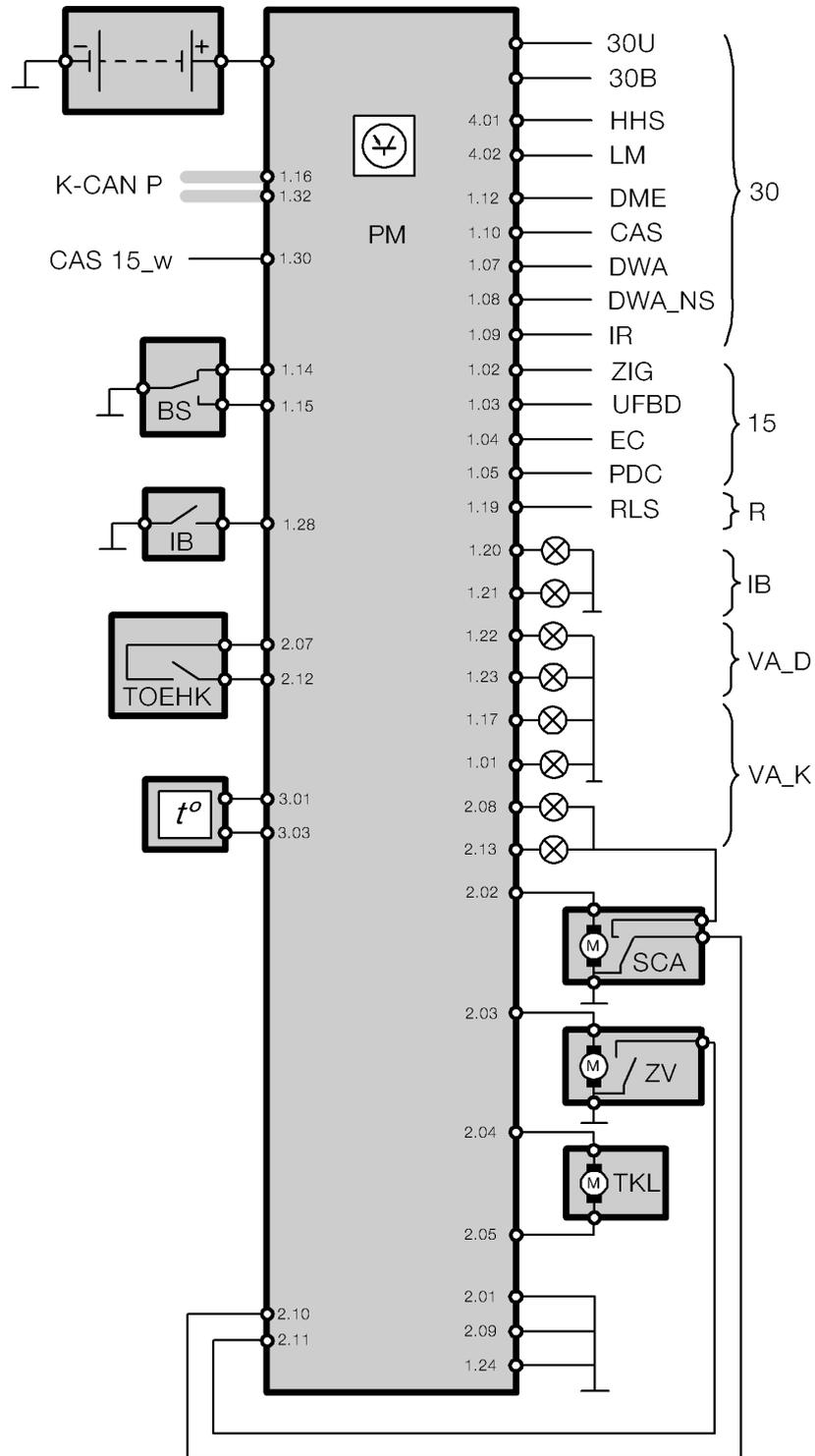
- 系统一览



KT-8348

图 3：供电模块系统一览

# E65 供电和总线系统



KT-8350

图 4：供电模块的输入、输出端

## E65 供电和总线系统

索引	说明	索引	说明
CAS	便捷进入及起动系统	SCA	自动软关系统
CD	控制显示	SI GR	行李箱内的保险丝
D-Bus	诊断总线	SI HSF	手套箱内的保险丝
DME	数字式发动机电子伺控系统	SI MR	发动机室内的保险丝
BS	蓄电池开关	t°	蓄电池温度传感器
DWA	防盗报警系统	TOEHK	后行李箱盖外部开启按钮
DWA_NS	DWA 应急电源报警器	TKL	燃油箱盖板
F1	CAS 双向保险丝	15	总线端 Kl. 15
F2	DWA 双向保险丝	15_w	唤醒导线
F3	DME 双向保险丝		
HHS	后窗加热		
HKL	后行李箱盖提升机构	30	蓄电池总线端 Kl. 30
HKM	后行李箱盖提升机构模块	30U	SI GR 总线端 Kl. 30
IB	车内照明	30B	SI HSF 总线端 Kl. 30
IR	红外线遥控器	31	接地
K-CAN S	K-CAN 系统总线	U	电压调节器
K-CAN P	K-CAN 外围系统	UFBD	通用无线电遥控
Kombi	组合仪表	VA	用电器断开
LM	灯光模块		
PM	供电模块	VA_D	车顶区域的用电器断开
PDC	驻车距离报警系统	VA_K	车身区域用电器断开
R	总线端 Kl. R	ZGM	中央网关模块
RLS	晴雨 / 行车灯传感器	ZIG	点烟器
S Bat	电子蓄电池主开关	ZV	中控锁
SBK	安全蓄电池接线柱		

## 线脚布置

## 32 芯插头

线脚 Pin	类别	信号名
1.01	A	车身区域用电器断开
1.02	A	点烟器继电器的总线端 Kl. 15
1.03	A	通用无线电遥控器
1.04	A	电致变光
1.05	A	驻车距离报警系统
1.06		
1.07	A	DWA 控制单元
1.08	A	DWA 应急电源报警器
1.09	A	红外线遥控器（国家规格）
1.10	A	便捷进入及起动系统
1.11		
1.12	A	数字式发动机电子伺控系统
1.13		
1.14	E	分配模式蓄电池开关
1.15	E	休眠电流监控蓄电池开关
1.16	E/A	K-CAN P
1.17	A	车身区域用电器断开
1.18		
1.19	A	晴雨 / 行车灯传感器
1.20	A	车内照明灯（车顶）
1.21	A	车内照明灯（车身）
1.22	A	车顶用电器断开
1.23	A	车顶用电器断开
1.24	E	总线端 Kl. 31（电子接地线）
1.25		
1.26		
1.27		
1.28	E	车内照明灯按钮

线脚 Pin	类别	信号名
1.29		
1.30	E	唤醒 CAS 的总线端 Kl. 15
1.31		
1.32	E/A	K-CAN 外围总线

### 13 芯插座

线脚 Pin	类别	信号名
2.01	E	总线端 Kl. 31 (负荷)
2.02	A	自动软关系统
2.03	A	后行李箱盖 ZV 驱动装置
2.04	A	燃油箱盖板 ZV
2.05	A	燃油箱盖板 ZV
2.06		
2.07	A	后行李箱盖外部按钮接地
2.08	A	行李箱照明灯
2.09	M	总线端 Kl. 31 (电子接地线)
2.10	E	SCA 偏心触点
2.11	E	HKL 锁触点
2.12	E	HKL 外部按钮
2.13	A	HKL 报警灯

### 3 芯插座

线脚 Pin	类别	信号名
3.01	E	蓄电池温度
3.02		
3.03	E	蓄电池温度

## 2 芯插头

线脚 Pin	类别	信号名
1	A	后窗加热 (HHS)
2	A	灯光模块 (LM)

### 供电模块安装位置

E65 供电模块安装在行李箱内右侧。



KT-7741

图 5：供电模块安装在车尾右侧

## - 组件

### 电子蓄电池主开关

电子蓄电池主开关由 4 个 MOS- FET 输出级 (S Bat) 组成并将总线端 KI. 30 输入端与总线端 KI. 30U 和总线端 KI. 30B 输出端在供电模块内连接在一起。

根据蓄电池开关的位置，通过供电模块控制下列功能：

- 分配模式
- 休眠电流监控
- 电子保险丝
- 车辆电源系统自动切断

### 高电流插座

新型可插拔式高电流插座第一次在车辆上使用。

高电流插座位于总线端 KI. 30 输入端以及总线端 KI. 30U 和总线端 KI. 30B 输出端上。

这些触点可以瞬时通过 220 A 的峰值电流。

#### 优点

- 持续负荷最大可达 100 A
- 持续保证了良好且稳定的电流输送
- 很低的接触电阻
- 发热较高时电压降也很低
- 弹性保持恒定
- 允许小范围移动触头以便进行自清洁

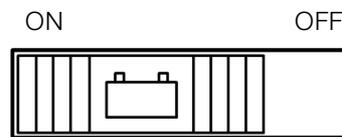
## - 输入端

### 总线端 Kl. 30

蓄电池正极直接与供电模块的负荷输入端连接。

### 蓄电池开关

客户和售后服务人员可以通过蓄电池开关（BS）选择 ON（“休眠电流监控”）或 OFF（“分配模式”）。它位于行李箱右侧供电模块之上。



KT-8288

### 车内照明灯按钮

该按钮位于前部车内照明单元上，控制车内照明灯。可以在“自动控制”、“开”和“关”状态间选择。

### 后行李箱盖外部开启按钮（TOEHK）

通过后行李箱盖上的外部按钮（TOEHK）可以将后行李箱盖解锁。

### **ZV 触点**

后行李箱盖内 ZV 马达锁的触点用于将 ZV 马达解锁并使 SCA 同步。

### **SCA 偏心触点**

它用于控制 SCA 马达、行李箱照明、DWA 监控和后行李箱盖报警灯。

### **15\_w**

该信号是便捷进入及起动系统的备用信号，可唤醒供电模块。

### **蓄电池温度传感器**

直接在蓄电池负极上测量温度。该信息有助于功能“最佳充电”。

### **K-CAN 外围总线**

可以通过它与其他控制单元进行通信。

**- 经过电子蓄电池主开关的输出端**

**总线端 Kl. 30U**

为行李箱内的保险丝支架供电。

**总线端 Kl. 30B**

为手套箱内的保险丝支架供电。

**- 不经过电子蓄电池主开关的输出端**

下列输出端不经过电子蓄电池主开关，它们从供电模块引出：

- 后窗加热 HHS
- 灯光开关控制中心 LSZ
- 便捷进入及起动系统 CAS
- 防盗报警系统 DWA
- 应急电源报警器 NS
- 红外线遥控器 IR（国家规格）
- 点烟器 ZIG（国家规格）
- UFBD 通用遥控器（国家规格）
- 电致变光车内后视镜 EC
- 驻车距离报警系统 PDC
- 晴雨 / 行车灯传感器 RLS
- 车内照明 IB
- 后行李箱盖 ZV
- 燃油箱盖板 ZV
- 后行李箱盖 SCA

这样做的优点是：

- 即使电子蓄电池主开关已打开（出于安全考虑），也能确保外部照明接通
- DWA 一直保持戒备状态
- 靠近安装位置的执行器没有附加保险丝和接线

### 保险丝

后窗加热装置、总线端 Kl. R 和总线端 Kl. 15 的输出端不使用熔断式保险丝。其供电通过供电模块内的一个功率半导体器件（MOS-FET）实现。通过测量电流和存储的阈值，供电模块可以识别是否发生短路并相应关闭。

CAS、DWA 和 DME 的输出端安装了双向保险丝。

## - 功能

### 最佳充电

蓄电池电压可以在 14.0 V 至 15.5 V 之间。

根据蓄电池充电状态、蓄电池温度和车灯状态设置最佳的充电电压。最高充电电压为 15.5 V。

### 蓄电池充电状态的识别

通过行驶时蓄电池电流的计算值和放电电流的测量值，供电模块随时识别蓄电池的充电状态。

在车辆处于静止状态时，通过一个蓄电池休眠电流测量值重新算出并接受这个充电状态值。

### 取决于蓄电池温度的充电电压

系统按存储在供电模块内的充电特性线，根据蓄电池温度调节发电机充电电压。

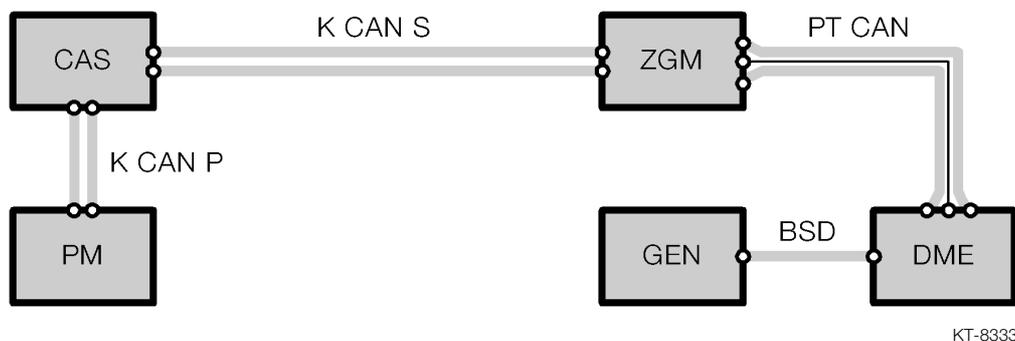


图 6: 从供电模块至发电机的数据流

### 用于改善充电平衡的怠速转速提升

为保证蓄电池输出的能量尽可能少（特别是冬季时），应提前提高怠速转速。这样就可以保证蓄电池充电状态值较高。

当低于蓄电池可以起动的临界计算值时将怠速转速提高到 750 rpm。

这个临界计算值取决于季节温度和蓄电池的使用时间。

### 减少负荷侧峰值电流

当发动机运转时，如果识别到蓄电池放电（尽管已升高怠速转速），则根据优先级表逐级减少用电器或完全关闭用电器。

这些用电器为：

- 可加热式后窗
- 所有座椅加热装置
- 暖风风扇（无除霜功能）
- 方向盘加热装置
- 后视镜加热装置
- 刮水器架加热装置

## 低电压时用电器断开

由于高负载而出现低电压时，在低于 10.5 V（5 秒钟）后由供电模块发出一个信息，用于升高怠速转速和根据优先级关闭用电器。同时切断供电模块的功率输出端（车内照明灯、车顶 / 车身区域用电器断开）。将出现检查控制信息：

检查控制信息	在控制显示中	原因
供电模块！ 平稳驾驶  KT-8446	“动力模块处于紧急运行状态。” 已危及供电。 尽快由 BMW 售后服务检查。	供电模块紧急运行

## 关闭停车时用电器

停车时用电器是 AHM、CD、DWA、LSZ、EGS、IHKA 或 SH 等。

为了确保车辆的起动力，在车辆停放时也要监控蓄电池充电状态。

为了保证车辆能再次起动，需测算最小充电状态值。测算该状态时采用了：

- 前一天测得的温度
- 发动机类型
- 所安装的蓄电池的容量

如果因停车时用电器仍处于工作状态而使得充电状态接近极限值，则供电模块会要求关闭这个用电器。

## 用电器断开

为保证用电器持续接通（IB, VA\_K 和 VA\_D）时蓄电池不放电，16 分钟后一个中央用电器断开装置会将总线端 Kl. R 关闭。

## 休眠电流监控

总线端 Kl. 0 接通 60 分钟后供电模块进入休眠电流监控功能。如果在 60 分钟期间车辆上有任何操作（例如打开中控锁、行李箱盖），则休眠电流监控时间重新开始。

该段时间后休眠电流不允许超过 80 mA。如果休眠电流仍然高于 80 mA，则 5 分钟后供电模块将发出“关闭计数器”信息。再过 90 秒钟车辆电源系统切断 5 秒钟。

如果在重新接通后休眠电流仍然超过 80 mA，则再重复一次所述过程。

此后，如果休眠电流还是超过 80 mA，则通过电子蓄电池主开关持续断开。

在供电模块的故障代码存储器内将存储这个故障（包括休眠电流提高的边界条件和原因）。与此有关的详细信息请参见诊断章节的内容。

如果识别到总线端 Kl. 15\_w 的信号，则电子蓄电池主开关将被关闭。

### 分配模式

将蓄电池开关切换位置后，供电模块在总线端 KI. R 断开 30 分钟后进入分配模式功能。断开前供电模块将发出“关闭”信息。再过 90 秒钟后断开。

点火开关位置总线端 KI. R 接通后将发送一条检查控制信息。

当识别到总线端 KI. 15\_w 有信号时或将蓄电池开关切换到“休眠电流监控”时，电子蓄电池主开关将再次关闭。

### 车辆电源系统自动切断

如果没有任何功能请求信号，则 3 周后车用电源系统将断开蓄电池。这样就避免了蓄电池过度放电。

### 电子保险丝

当识别到短路电流超过 250 A 时电子蓄电池主开关打开。在识别到 CAS 的唤醒信号 15\_w 后，才会尝试关闭电子蓄电池主开关。

该过程一直重复，直至排除短路。

### 中央蓄电池电压规定值

供电模块持续测量蓄电池电压。蓄电池电压通过连接的总线提供给所有其他控制单元。这样，不管蓄电池电压多大，都可以让活动天窗持续运行。

由于有了该中央蓄电池电压规定值，所以取消了在各控制单元中对蓄电池电压进行单个测量。

### 后窗加热 HHS

供电模块中后窗加热装置的电子输出级通过 IHKA 控制单元的 K-CAN 信息“HHS 接通”进行控制。

### 车内照明

车内照明分成三个输出端（组）。

- IB （车内照明）
- VA\_K （车身区域用电器断开）
- VA\_D （车顶区域用电器断开）

车内照明由供电模块控制。

VA\_K 和 VA\_D 根据相应触点切换到打开 / 关闭状态。

### 后行李箱盖和燃油箱盖板控制

供电模块控制后行李箱盖区域中车身电子系统功能：

- 后行李箱盖锁
- 后行李箱盖自动软关系统
- 燃油箱盖板联锁装置

### 信息存储器

在信息存储器中存储着与车辆相关的数据。通过这些数据可以判断蓄电池的负荷和寿命状态。通过诊断功能可读出这些数据。

信息存储器的作用是，将来能掌握蓄电池在日常使用中的大致要求，并在以后的“基于车况的保养”中加以利用。

## - 诊断

在诊断中可以检测所有属于供电模块功能的输入、输出端的状态。

此外，还可以通过部件控制功能激活输出端并显示耗电量。

可读取以下状态：

- 发电机当前电流值
- 蓄电池当前电流值
- 车辆电源系统当前电流值
- 用电器当前电流值
- 充电平衡
- 蓄电池充电状态
- 蓄电池温度

监控所有电子保险丝和电子蓄电池主开关是否短路或断路。

出现故障时会在供电模块的故障代码存储器中相应存储一条记录，必要时发出一条检查控制信息。

## - 维修说明

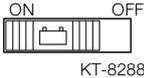
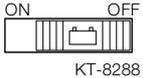
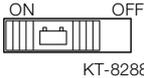
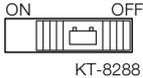
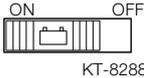
### 蓄电池充电

蓄电池充电器同以往一样，可以连接在发动机室中的蓄电池跨接起动接线柱上或直接连接在后部的蓄电池上。1 个小时后蓄电池电压大于 13.2 V 且发动机未运行，则供电模块将发现该外部充电器。识别后即使蓄电池充电更高或更低，也可以通过诊断系统输出蓄电池 80% 的充电状态。

### 点烟器的蓄电池充电功能

连续充电装置也可以连接在点烟器上。但是，点烟器是通过一个继电器由车身用电器断开装置供电的。在“总线端 Kl. R 关闭”60 分钟后该继电器通过用电器断开装置释放。这表明连接在点烟器上的充电器与蓄电池断开。为了避免该情况，可以让用电器断开装置退出工作。其工作步骤如下：

蓄电池开关在 2 秒钟内两次断开和接通。

蓄电池开关的工作步骤				
输出端位置	第 1 步	第 2 步	第 3 步	第 4 步
ON	OFF	ON	OFF	ON
				
KT-8288	KT-8288	KT-8288	KT-8288	KT-8288
移动方向	⇒	⇐	⇒	⇐

该功能可以由于以下原因而关闭：

- “总线端 Kl. 15 接通” 或
- 将蓄电池开关切换到 “OFF” > “ON”
- 充电 6 小时后蓄电池电压未达到 12.6 V。

## 车辆电源系统

### 概述

车辆的安全性和舒适性在不断提高。只有在车辆中使用更多的电子组件（例如控制单元、执行器和传感器），才能满足耗油和排放环保法规的要求。

各控制单元原本独立的过程控制正在不断地通过总线系统互相连在一起。这意味着，这些过程控制已被分配，在车辆电源系统内交叉执行且共同协调起作用。

因此车辆电源系统内数据和信息交换量增加。此外，通过这一交换也可以实现许多新功能。

例如，提高车辆的行驶安全性和行驶舒适性，改善车辆的经济性。

但是，使用现有的车辆电源系统则无法实现这些功能。

## 总线系统

总线系统可以将车辆内的各控制单元通过“串行接口”连网。

在 E65 中使用了三个新总线系统。其中两个总线系统是通过光缆连接的。

这两个新型光学总线系统的名称为：

MOST 总线（多媒体传输系统）

“Byteflight”（BMW 安全总线系统）

第三个总线系统由两根绝缘的铜质双绞线构成，其名称为：

K-CAN（车身控制器区域网络）

K-CAN 总线替代了 K 总线（车身总线，自 1992 年 9 月以来系列生产），它被划分为两个区域。

### E38/E65 总线系统比较

E38	E65
CAN	PT-CAN
I 总线 K 总线 P 总线	K-CAN 系统总线 K-CAN 外围总线
--	MOST 总线
--	Byteflight（BMW 安全总线系统）
D 总线	D 总线

## E38 总线参数

	I-/K-P 总线	CAN	D 总线
数据传输率 KBd	9.6	500	9.6
总线结构	线形	线形	-----

## E65 总线参数

	子总线	K-CAN P	K-CAN S	PT-CAN	MOST 总线	byte-flight	D 总线
数据传输率 KBd MBd	9.6	100	100	500	22.5	10	115
总线结构	线形	线形	线形	线形	环形	星形	-----

- E65 总线系统

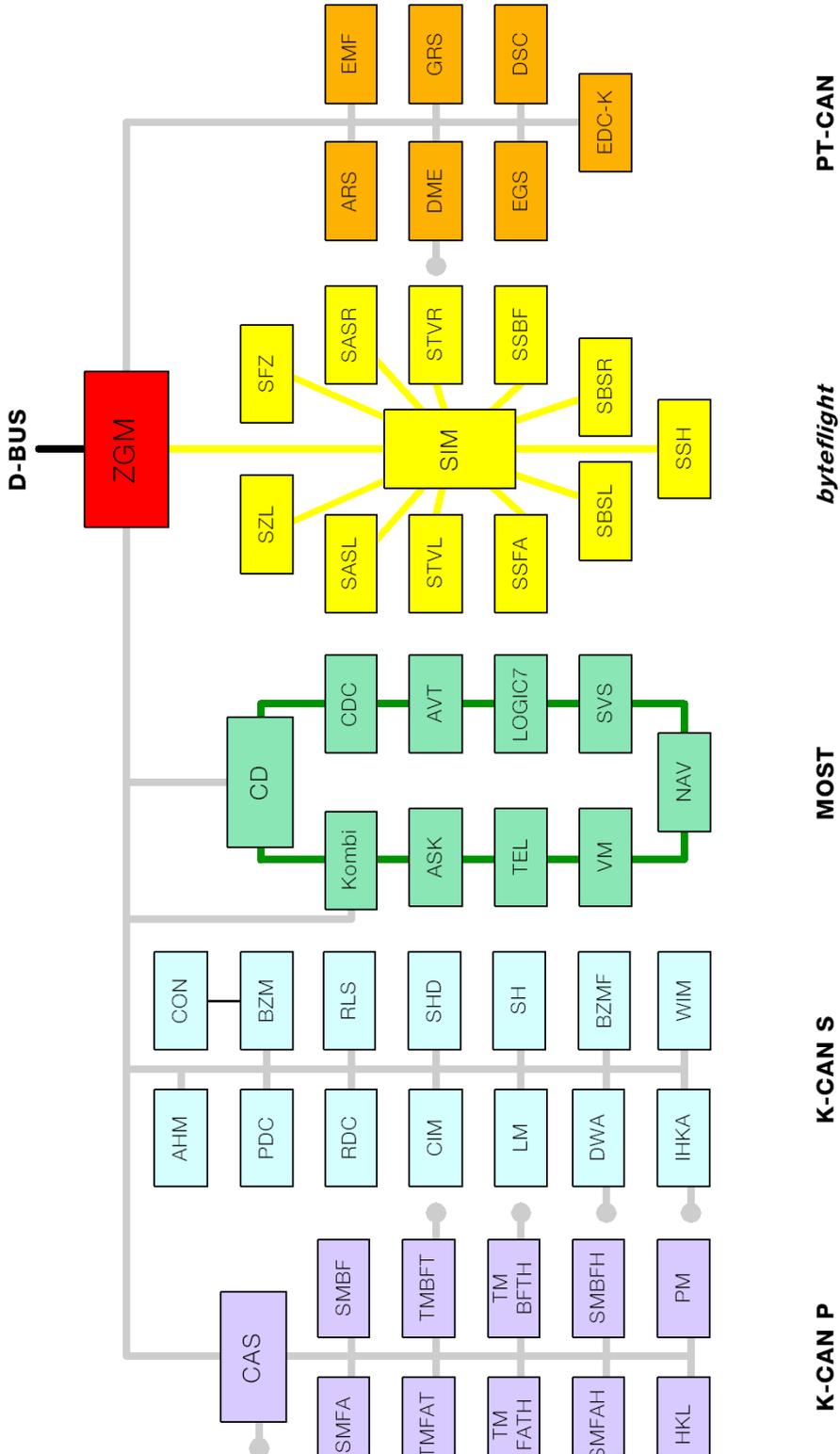


图 7: E65 总线系统

KT-7323

## K-CAN 外围总线

索引	说明
CAS	便捷进入及起动系统
D-Bus	诊断总线
HKL	后行李箱盖提升机构
K-CAN P	K-CAN 外围总线
K-CAN S	K-CAN 系统总线
PM	供电模块
SMBF	前乘客侧座椅模块
SMBFH	前乘客侧 - 后座椅模块
SMFA	驾驶员侧座椅模块
SMFAH	驾驶员侧 - 后座椅模块
TMBFT	前乘客侧车门模块
TMBFTH	前乘客侧 - 后车门模块
TMFAT	驾驶员侧车门模块
TMFATH	驾驶员侧 - 后车门模块

## K-CAN 总线系统

索引	说明
AHM	挂车模块
BZM	中央操控中心
BZMF	后中央操控中心
CAS	便捷进入及起动系统
CIM	中央底盘模块
CD	控制显示
CON	控制器
D-Bus	诊断总线
DWA	防盗报警系统
IHKA	自动恒温空调
K-CAN S	K-CAN 系统总线
Kombi	组合仪表
LM	灯光模块
PDC	驻车距离报警系统
RDC	轮胎压力监控
RLS	晴雨灯光传感器
SH	停车预热装置
SHD	活动天窗
WIM	刮水器模块
ZGM	中央网关模块

## MOST 总线

索引	说明
AVT	天线放大器 / 调谐器
ASK	音频系统控制器
D-Bus	诊断总线
CD	控制显示
CDC	光盘转换匣
Kombi	组合仪表
MOST-Bus	多媒体传输系统总线
NAV	导航
SVS	语音输入处理系统
TEL	电话接口
LOGIC7	功率放大器
VM	视频模块

## Byteflight (BMW 安全总线系统)

索引	说明
Byteflight (BMW 安全总线系统)	Byteflight (BMW 安全总线系统)
D-Bus	诊断总线
SASL	左侧 A 柱卫星式传感器
SASR	右侧 A 柱卫星式传感器
SBSL	左侧 B 柱卫星式传感器
SBSR	右侧 B 柱卫星式传感器
SFZ	车辆中央卫星式传感器
SIM	安全信息模块
SSH	后部座椅卫星式传感器
SSBF	前乘客座椅卫星式传感器
SSFA	驾驶员座椅卫星式传感器
STVL	左前车门卫星式传感器
STVR	右前车门卫星式传感器
SZL	转向柱开关中心
ZGM	中央网关模块

## 动力传动系 CAN

索引	说明
ARS	主动式侧翻稳定装置
D-Bus	诊断总线
DME	数字式发动机电子控制系统
DSC	动态稳定控制系统
EDC-K	连续式电子减震控制系统
EGS	电子变速箱控制系统
EMF	电动机械式驻车制动器
GRS	偏航角速率传感器
PT-CAN	动力传动系 CAN
ZGM	中央网关模块

## - E65 子总线系统

除了总线系统，E65 中还安装了子总线系统。这些系统是下级串行总线系统。它们的功能相当于大家都熟悉的 I 总线 /K 总线。

在 E65 中安装了下列子总线系统：

发动机 LoCAN（发动机 CAN 总线（低）；从 DME 连接到电子气门控制的控制单元）

电话控制器 CAN（电话控制器 CAN）

马达总线（空调器马达总线）

TAGE K 总线（车门外拉手电子装置的车身总线）

驾驶员侧车门 K 总线（驾驶员侧车门开关组车身总线）

DWA K 总线（防盗报警装置车身总线）

日本 I 总线（日本仪表总线）

BSD 接口（串行数据接口）

## 网关

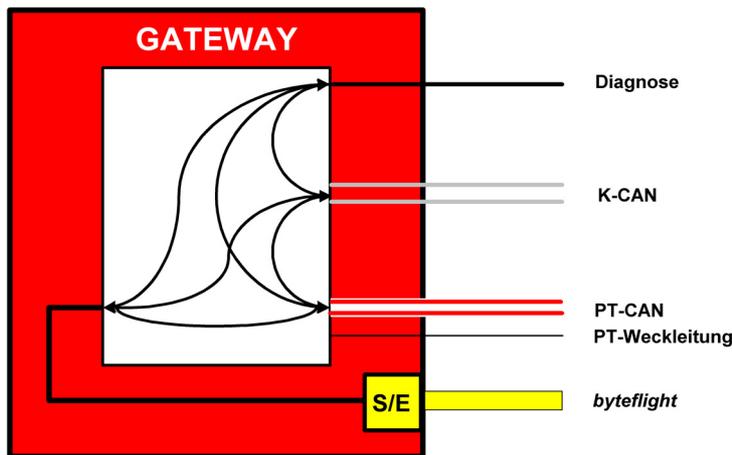
### - 概述

网关（GW）是“接口”的一种。它用于连接车辆电源系统中不同的总线系统。尽管各总线系统的传输率不同，也能借此保证数据和信息的交换。

现在可以通过 ZGM 对各个控制单元进行诊断。

### - 功能原理

不同总线系统发出的数据被传输到网关内。各信息的速度、数据量和紧急性等级在这里被筛选且在必要时缓冲存储。这需要有一个非易失性存储器。



KT-8136

图 8：网关中的通信路径

根据 GW 规定和转换表（GW-T）GW 将为相关总线系统转换信息。这个相关的总线系统被操纵，信息被传输到它们的目标地址。如需求，非重要信息被保存在网关的存储器内，“以后”再被发送。

E65 网关一览

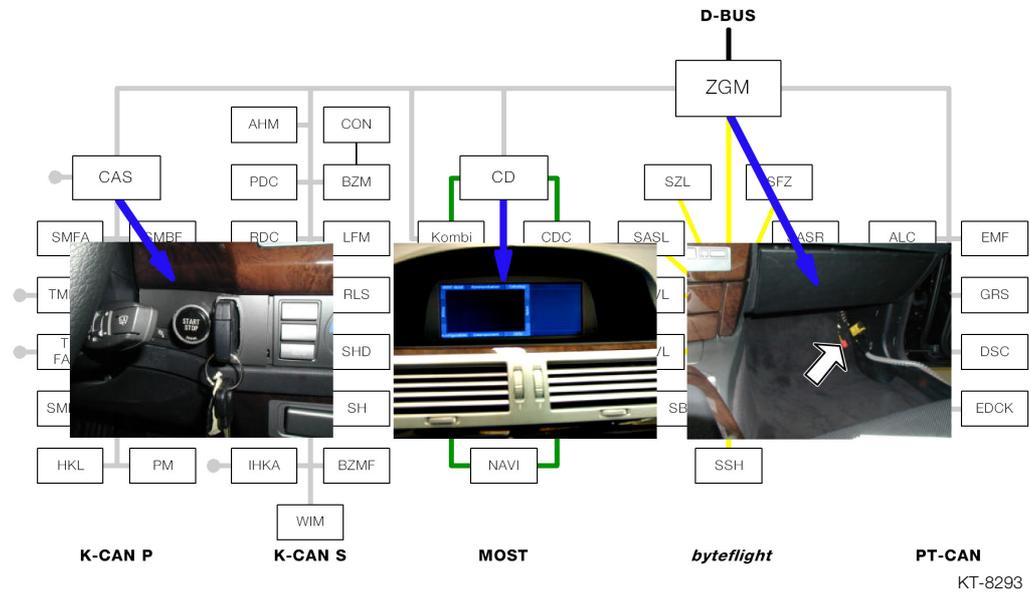


图 9: E65 中的网关

索引	说明	索引	说明
ZGM	中央网关模块	CD	控制显示
CAS	便捷进入及起动系统		

## 光缆

### - 概述

在数据、语言和图像的传输方面要传输的数据量越来越大。

光缆技术（如今已在电信和工业设备中使用）是一种可以传输大数据量且同时具有许多优点的技术。

在铜导线中数据传输率较高时会形成很强的电磁辐射。这些辐射会干扰车辆的其它功能。

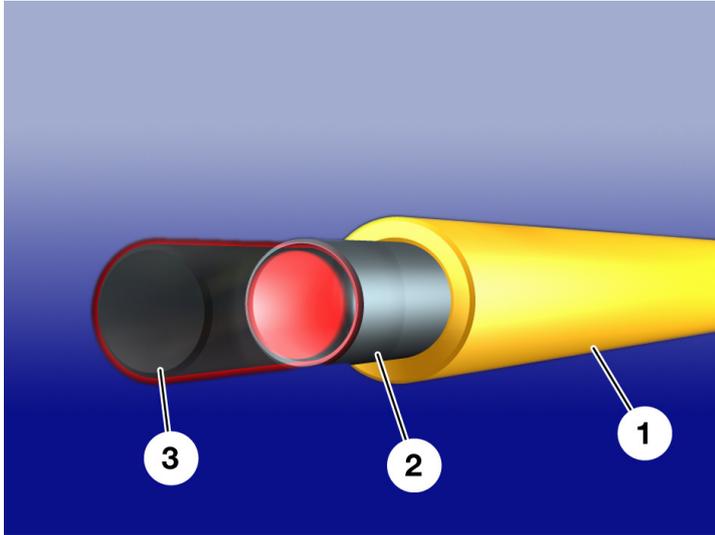
与铜导线相比，在有效带宽相同时光缆所占空间更小，重量也更轻。

另外，在铜导线上数据以数字电压信号或模拟电压信号进行传输，而光缆则传输光束。

最常用的光缆是：

- 塑料光缆（K-LWL）
- 玻璃纤维光缆

## - 塑料光缆（K-LWL）的结构



KT-8939

图 10: K-LWL 剖面图

索引	说明	索引	说明
1	包装层	3	光纤
2	粘合层（外壳 / 包层）		

两根光缆 **Byteflight**（BMW 安全总线系统）和 MOST 内的光纤都是由塑料制成的。

与玻璃纤维光缆（G-LWL）相比，塑料光缆（K-LWL）具有以下优点：

### 光纤横断面较大

因为光纤横断面较大，所以生产时光纤的定位没有太大的技术问题。

### 对灰尘不是很敏感

即使非常小心，灰尘也可能落到光纤表面上并由此而改变光束的入射 / 发射功率。细微的污物不一定会导致传输距离故障。

### 操作简单

例如，约 1 mm 厚的光纤（芯）操作起来比约 62.5  $\mu$ m 厚的玻璃纤维光纤（芯）还要容易一些。与玻璃纤维光缆相比，其操作处理要简单得多。注意：玻璃纤维易折断，塑料则不易折断。

### 加工制作

与玻璃纤维光缆相比，BMW 使用的甲基丙烯酸甲酯（PMMA）切割、打磨或熔化相对简单，这样在导线束制造时以及在进行售后服务维修时具有较大的优势。

### - 光缆的彩色标记

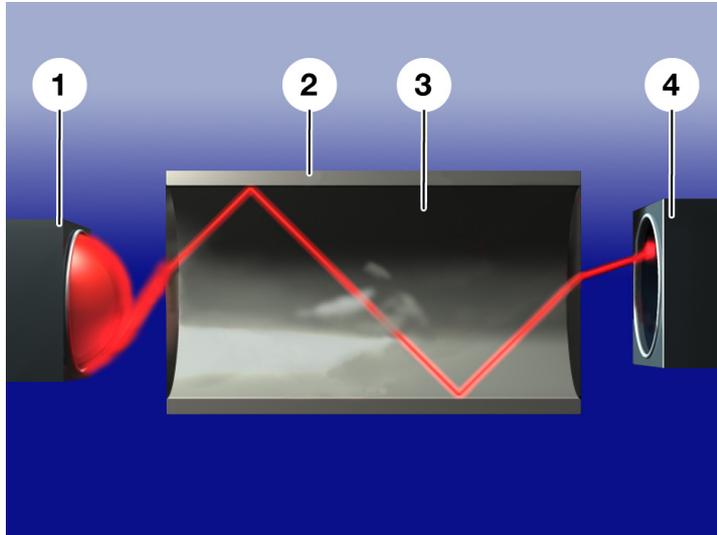
为了能区分光缆用于哪些总线系统，目前使用了 3 种不同的色标：

黄色          Byteflight（BMW 安全总线系统）

绿色          MOST

桔黄色        售后服务维修导线

## - 借助光脉冲的数据传输功能



KT-8853

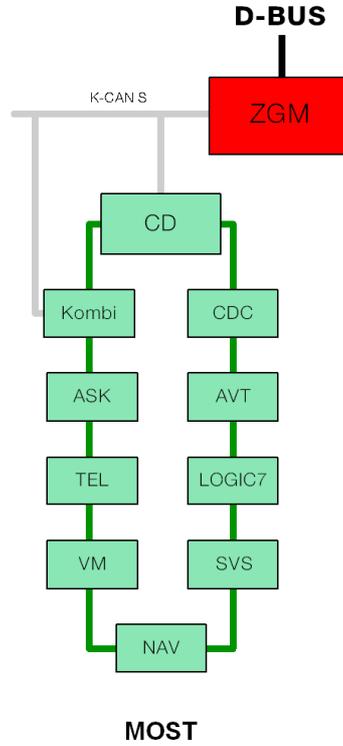
图 11: 光线的传输原理

索引	说明	索引	说明
1	发射二极管	3	光纤
2	外壳	4	接收二极管

由控制单元形成的电信号在一个发射元件内转换成一个光信号并发射到光缆内。光纤用于光波的导向。为了使发射出来的光线不会从光纤中射出，光纤外包有外壳。这个外壳可以使光线发生反射并借此使光线继续传输。

光线就这样穿过光缆，然后通过接收元件重新转换成电信号。

- MOST 总线的结构



KT-8788

图 12: MOST 总线的组件

索引	说明	索引	说明
D-Bus	诊断总线	NAV	导航
ZGM	中央网关模块	SVS	语音处理系统
K-CAN S	K-CAN 系统总线	LOGIC7	功率放大器
CD	控制显示	AVT	天线放大器 / 调谐器
Kombi	组合仪表	CDC	光盘转换匣
ASK	音频系统控制器	MOST	MOST 总线
TEL	电话		

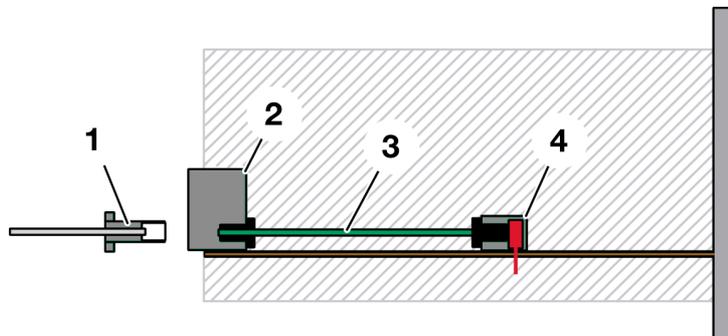
## - MOST 的功能描述

MOST 总线用于传输车辆中的所有通信和信息系统数据。MOST 是多媒体传输系统的缩写。

各控制单元的连接通过一个环形总线实现，该总线只向一个方向传输数据。

这意味着一个控制单元总是拥有两根光缆线，一根用于发射器，另一根用于接收器。

在 MOST 控制单元中采用了纯光纤连接。这样，发射和接收二极管就可以通过位于控制单元内的光纤安装在控制单元内的任意位置。

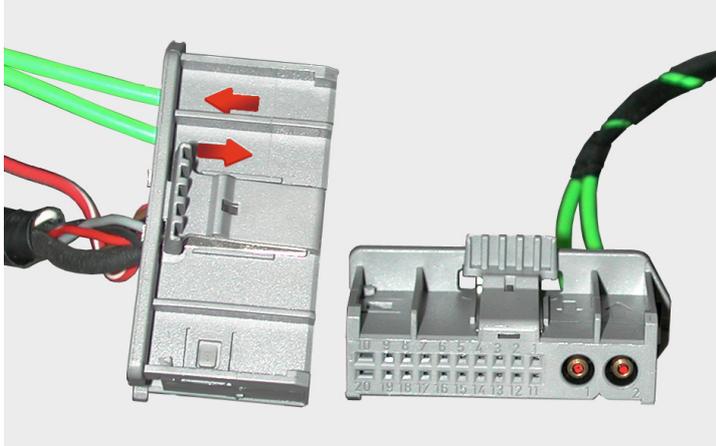


KT-8887

图 13: 控制单元内光纤的布置

索引	说明	索引	说明
1	带光缆的插头	3	控制单元内的光纤
2	控制单元内的插孔	4	接收组件

借此可以将两个光纤表面在电线束插头内复合。这样就不需要对敏感的端面进行额外的保护。



KT-8852

图 14: MOST 网络接口插头

索引	说明
1	线脚 Pin 1 - 接进来的光缆
2	线脚 Pin 2 - 用于继续传输的光缆

## Byteflight (BMW 安全总线系统) 的结构

Byteflight (BMW 安全总线系统) 是整个 E65 车辆电源系统的一部分。它通过中央网关模块 ZGM 与 K-CAN S、PT-CAN 和诊断总线相连。

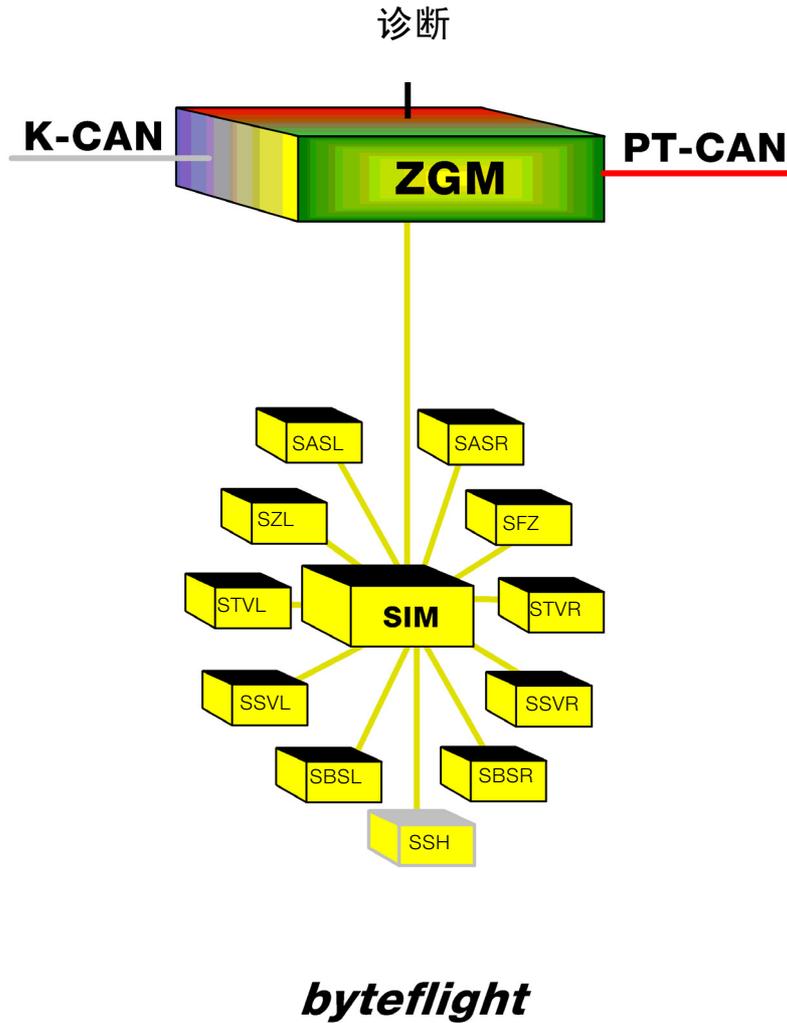


图 15: Byteflight (BMW 安全总线系统) 的结构

KT-7785

## E65 供电和总线系统

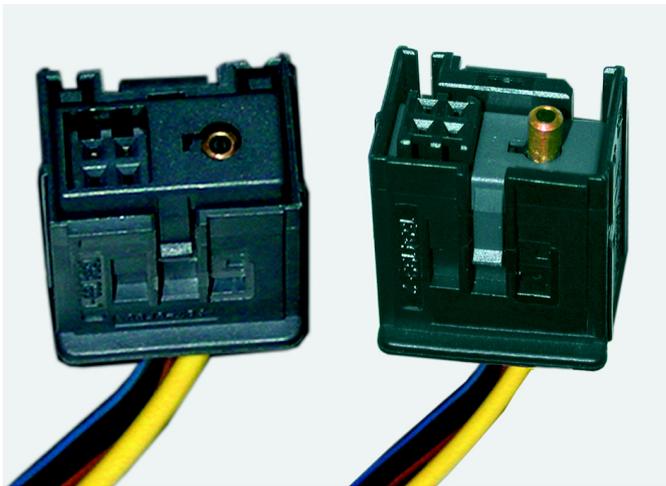
索引	说明
Byteflight	Byteflight (BMW 安全总线系统)
K-CAN	车身
PT-CAN	动力传动系
SASL	左侧 A 柱卫星式传感器
SASR	右侧 A 柱卫星式传感器
SBSL	左侧 B 柱卫星式传感器
SBSR	右侧 B 柱卫星式传感器
SFZ	车辆中央卫星式传感器
SIM	安全信息模块
SSH	后部座椅卫星式传感器
SSVL	左前座椅卫星式传感器
SSVR	右前座椅卫星式传感器
STVL	左前车门卫星式传感器
STVR	右前车门卫星式传感器
SZL	转向柱开关中心
ZGM	中央网关模块

## - Byteflight (BMW 安全总线系统) 功能描述

与 MOST 总线不同, Byteflight (BMW 安全总线系统) 是一个双向传输数据的星形总线。

这意味着每个控制单元只有一根光缆线。发射器紧靠接收器之上。这两个部件都集成在控制单元的插座内。

因为与 MOST 总线不同, 所以需使用另一个插头系统。因为在 Byteflight (BMW 安全总线系统) 中二极管直接接触, 所以必须在光纤伸出端加一个翻盖, 已避免其损坏及脏污。插接时这个翻盖自动打开。



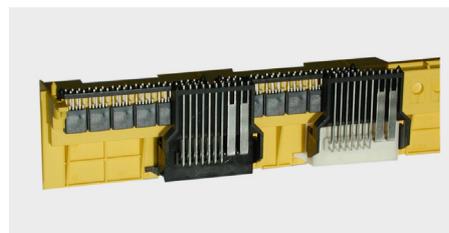
KT-8890

图 16: Byteflight (BMW 安全总线系统) 的插头系统

在右侧插头中灰色翻盖被向后推移 (插接时自动打开)。光缆的端部伸出。



KT-8948



KT-8947

图 17: 设备插座

## - 光脉冲的衰减

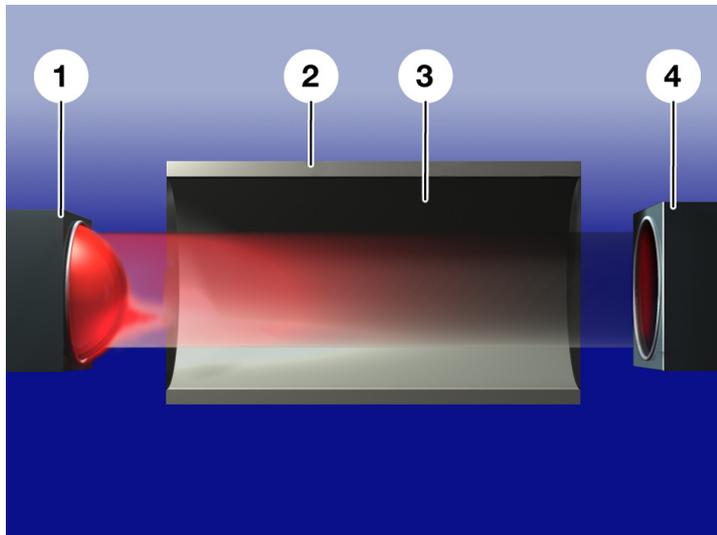
光纤内光脉冲的发射距离越大，功率损失也越大。这种自然形成的功率损失被称为衰减。衰减量不允许超过某个规定值，否则相应控制单元内的接收模块将无法再处理这个光脉冲。

有两种基本形式的衰减：

- 自然衰减
- 故障衰减

自然衰减是由光脉冲从发射模块至接收模块走过的距离而产生的。

故障衰减是因为光脉冲传输区域有缺陷而产生的。



KT-8780

图 18：光缆内光线的衰减

索引	说明	索引	说明
1	发射二极管	3	光纤
2	外壳	4	接收二极管

### - 故障及其原因

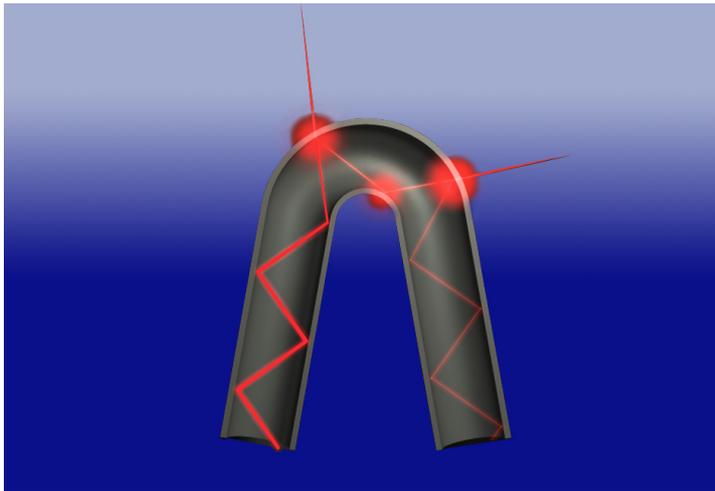
信号质量好坏的一个标准是衰减程度。衰减过大可能是由以下原因造成的：

- 光缆弯折半径  $< 5 \text{ cm}$
- 光缆对折
- 光缆被压坏或受压
- 光缆包装层受损
- 光缆过度延伸
- 在敞开的端面上有污物或油脂
- 在敞开的端面上有刮痕
- 光缆过热

### 弯折半径

塑料光缆的弯折半径不允许小于 50 mm。这个尺寸相当于一个饮料罐的直径。塑料光缆的弯折半径小于该尺寸时会影响光缆的功能，或导致塑料光缆毁坏。

在弯折半径过小的位置处光线将从光缆中射出。因此在光纤与包层之间的分界面上会导致光束的入射角较大，光束不再被反射。



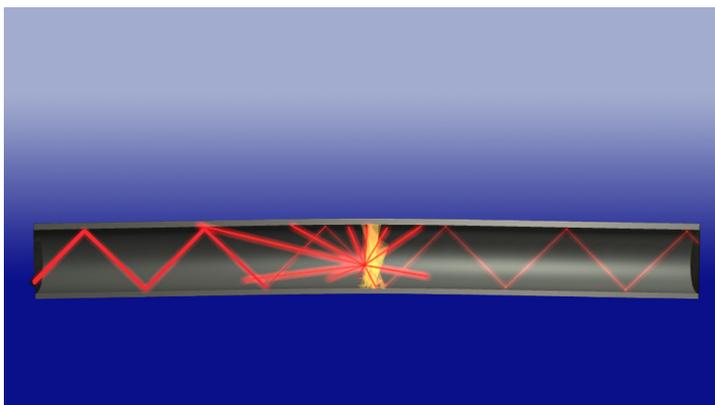
KT-8782

图 19: 弯折半径过小时光线射出

### 对折

装配时绝不允许将光缆对折，这样会损坏包层和光纤。光线将在对折位置处出现局部散射，结果造成传输速度降低。

即使短时对折一下也会毁坏光缆。



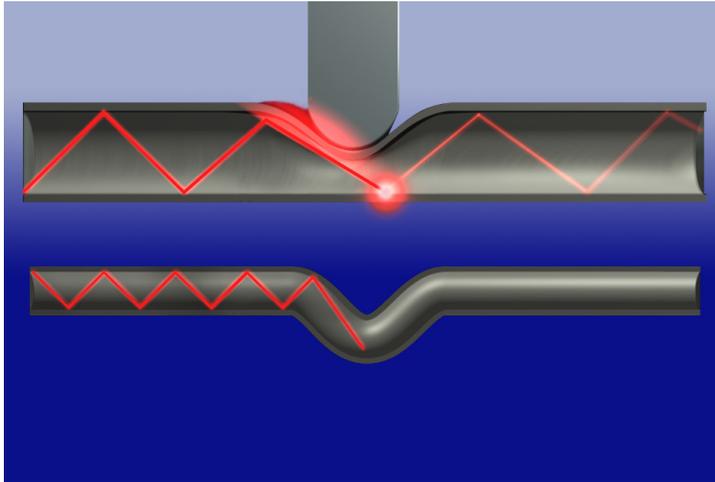
KT-8784

图 20: 因对折而毁坏的光缆

## 压痕

因为压力可以使导光的横断面永久变形，所以还必须避免出现任何压痕。否则会丧失光线传输能力。因为过紧的导线扎带提高了作用在光缆上的横向力，所以也会在光缆上形成这样的压痕。

在温度较高时这种影响将更强烈，因为此时导线扎带会箍得更紧。光缆收缩，此区域内衰减提高，其功能受到严重干扰。



KT-8781

图 21：光缆上的压痕

### 磨痕

与铜导线不同的是光缆磨坏时不会造成短路。

但会导致光线损失或外部光线射入。系统受到干扰或完全失灵。

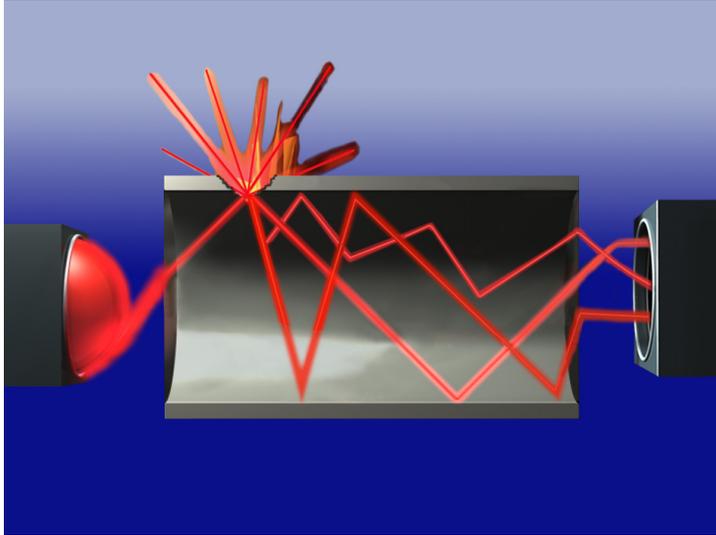


图 22：光缆上的磨痕及光线射出

KT-8940

### 光缆过度延伸

光缆过度延伸（例如受拉）会毁坏光缆。

光缆受拉后芯线伸长，光线横断面减小。结果光线通过能力减小（衰减）。

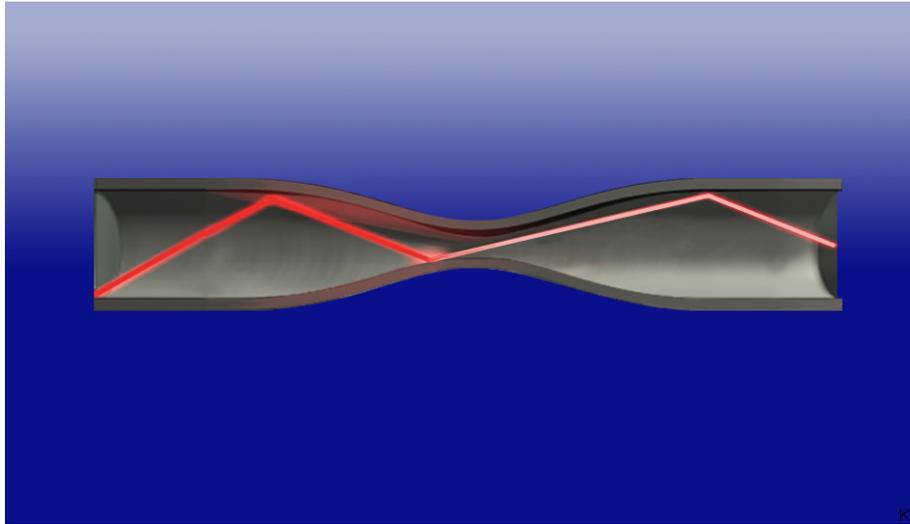
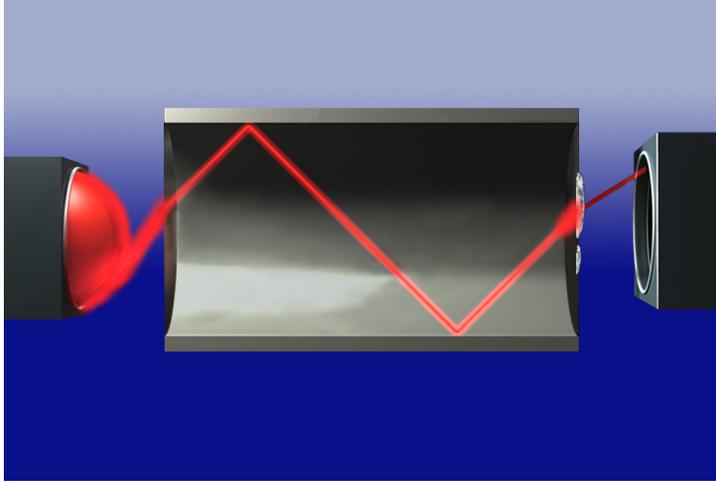


图 23：光缆过度延伸

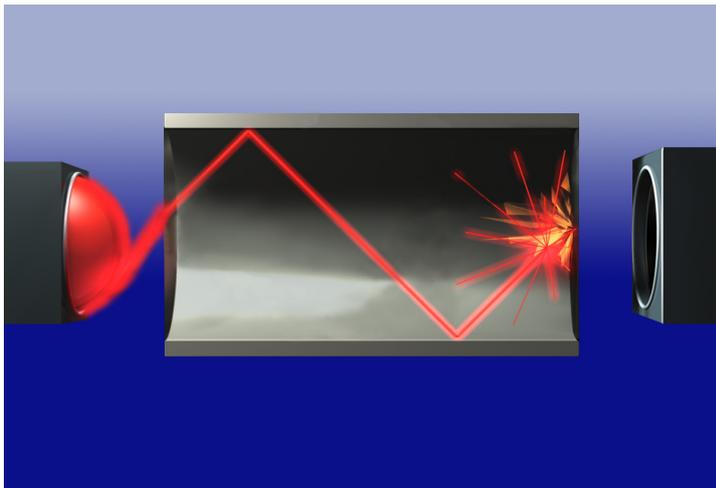
### 光缆端面有污物或刮痕

另一个可能的故障源是光缆端面有污物或刮痕。虽然其设计结构避免了无意中接触光缆端面，但不适当的处理也会导致故障的发生。光线端部的污物阻止光束通过。这些污物将光线隔绝，由此造成衰减过大。端部刮痕使射至其上的光束发生散射，这样到达接收器的光量较少。



KT-8854

图 24：有污物的光缆端面



KT-8855

图 25：有刮痕的光缆端面

### 光缆过热

在以后进行喷漆工作时，还要遵守新的工艺要求。因为光缆会受热损坏，所以在使修补漆干燥时必须注意，最大允许温度不可超过 85 鹼。

## - 售后服务 / 诊断

### 有关光缆的工作提示

进行车辆导线束方面的工作时必须非常细心，因为与铜导线相比，光缆损坏时不会导致故障立即发生，而是在客户以后使用车辆时才表现出来。

### 有关光缆的维修提示

只允许从控制单元至控制单元对 MOST 光缆进行一次维修。

目前还不允许对 **Byteflight**（**BMW 安全总线系统**）进行维修。

售后服务部门可提供收紧新型“光缆套”的钳子。

详细工作步骤请参见钳子的操作说明。

### 诊断

诊断光缆时要确认光脉冲的衰减率有多大。为此需使用一个测量仪。如何使用这个测量仪请参见其操作说明。

## 诊断总线

### 概述

诊断目的是使修理厂能可靠地确定损坏的组件。

通过相应硬件和软件内预设的检测程序，例如一个控制单元的微型电脑可以识别控制单元内和外围设备内的故障。确定的故障存储在故障代码存储器中，可以通过诊断工具读取。

车辆与诊断工具之间的数据传输使用车辆内的诊断总线（D-Bus）。

诊断总线上的新内容是：

- 数据传输速度为 115 kBd
- 用于诊断的一个中央入口
- 车辆内仅有一根诊断导线（TxD）。
  - 取消 TxD1 导线
- 只能通过权限才可访问的诊断入口
- 诊断协议“KWP 2000”（关键字协议 2000）
  - 统一了诊断结构和所有控制单元的结构。

### 诊断概念

为此请使用自 E65 起生效的诊断概念“BMW fast”（BMW fast access for service and testing，快速执行售后服务和测试）。这一概念是以国际标准 ISO 14230 框架规定的诊断协议“关键字协议 2000”（KWP 2000）为基础而产生的。诊断通信完全按 CAN 总线传输协议进行传输。

### 诊断总线与车辆电源系统的连接

诊断总线连接在中央网关模块上。除 MOST 总线以外的所有总线系统都与 ZGM（中央网关模块）相连。

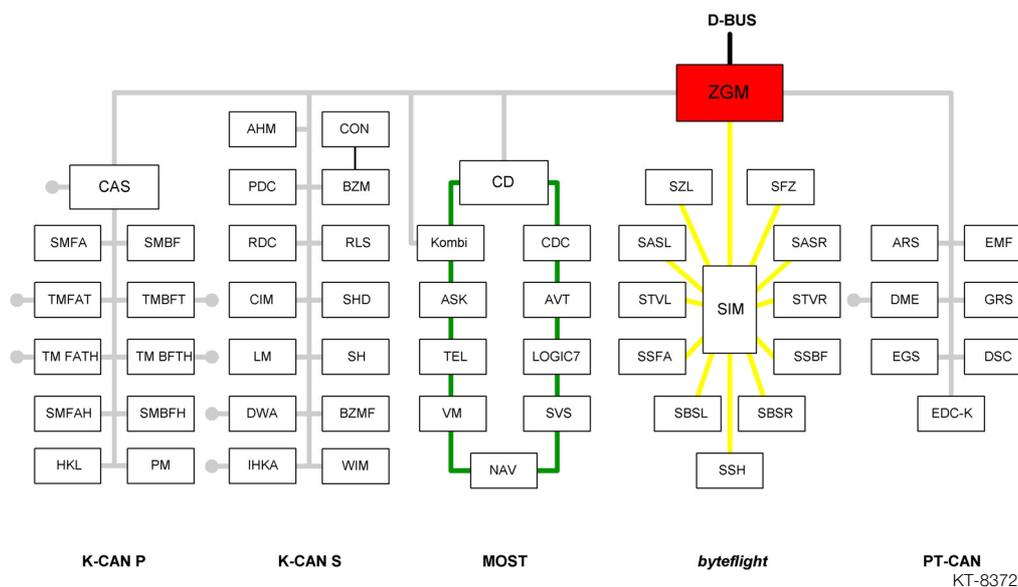


图 26: 诊断总线系统一览

### 车辆的诊断入口



KT-8946

图 27: 诊断插座的安装位置

可以通过诊断插座（E-OBDD 欧规车载诊断系统）将诊断工具连接到车辆上。

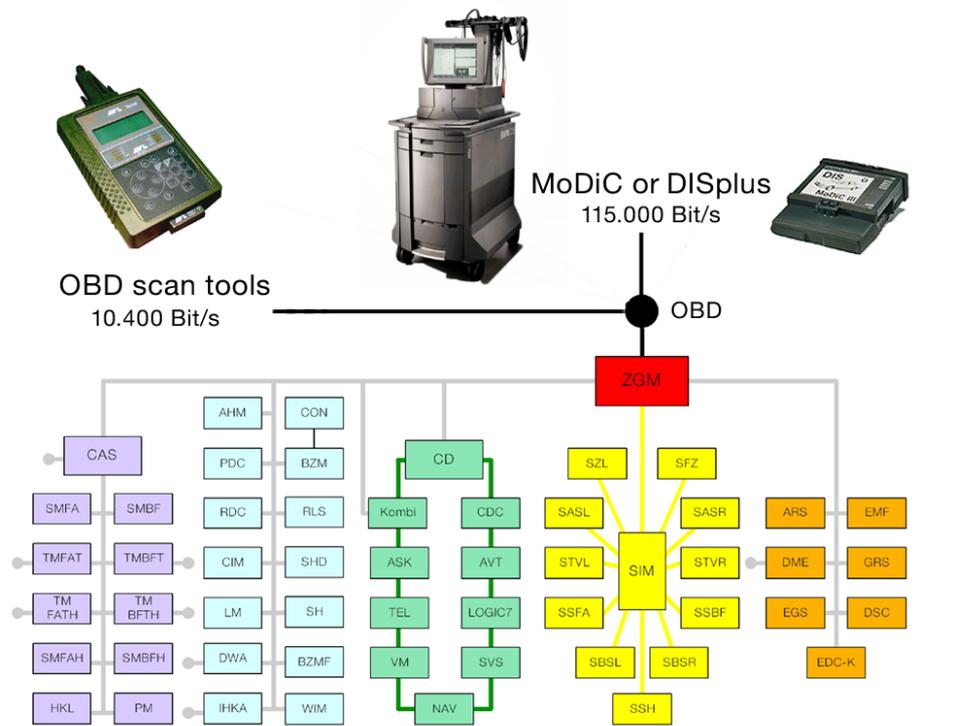
TxD 导线连接在 E-OBDD 插座的线脚 Pin 7 上。该导线直接将这个线脚与中央网关模块连接在一起。

中央网关模块根据数据传输速度识别是否连接了 BMW 诊断工具或其它诊断工具。诊断信息通过相应标记识别。

所连接的诊断工具不同，DME 等提供的的数据不同。

**提示:**

在使用 E-OBd Scan Tool（扫描工具）进行诊断时，传输速度为 10.4 KBit/s。



KT-8713

图 28: 传输速度