

产品信息

音响系统



BMW Group Trainingsakademie

BMW 售后服务

售后服务培训



除了工作手册外，产品信息中所包含的信息也是 BMW 售后服务培训资料的组成部分。

有关技术数据方面的更改 / 补充情况请参见 BMW 售后服务的最新相关信息。

信息状态：2005 年 6 月

conceptinfo@bmw.de

© 2005 BMW 集团

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。

VS-12 售后服务培训

产品信息

音响系统

车内娱乐和信息



有关本产品信息的说明

所用符号

为了便于理解内容并突出重要信息，在本产品信息中使用了下列符号：

 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。

产品信息的当前状况

由于 BMW 对车辆结构和装备不断进行后续研发，因此本产品信息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产品信息的图示情况不同。

其它信息来源

有关各主题的有关信息请参见：

- 用户手册
- BMW 诊断系统
- 车间系统文件
- SBT BMW 售后服务技术。

目录

音响系统



目的

1

简要信息

1



简介

3

音响系统概览

3



系统概览

5

基础知识

5

E83 系统概览

12

E87 系统概览

22

E90 系统概览

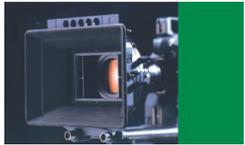
26

E60/E61/E63/E64 系统概览

38

E65 系统概览

48



功能

57

收音机

57

放大器和扬声器

83

天线

116

外围设备

135



总结

143

我应当记住什么

143



测验问题

145

问题目录

145

问题答案

147

目的

音响系统

简要信息

本产品信息介绍了当前车辆系列的音响系统以及与服务相关的知识。在此涉及以下主题：

- 收音机
- 放大器
- 扬声器
- 天线
- 外围设备。

通读本产品信息并结合培训过程中的实际练习，学员应能胜任当前 3 系、5 系、6 系、7 系、X3 和 Z4 系列车辆音响系统的维修工作。

在此以一些车辆为例介绍音响系统。这些内容也适用于本产品信息中未介绍的差异不大的车辆。

本手册用于介绍相关系统的基本知识。为此使用了输入 / 输出示意图图和系统电路图。在某一辆车系列的电路图上，功能相同或相似的组件布置在相同的位置。

因此它们的位置序号相同。这可能会导致因系统类型不同而造成编号缺漏。通过这种方式可以更好地对不同插图进行比较并做到理解系统知识。

已上市车型 (E60、E63、E65、E83、E85、E87 和 E90) 诊断和测量技术、供电、总线系统和普通车辆电气系统方面的基础知识有助于更好地理解在此所述的系统及其功能。

△ 安装或更换单个组件时必须遵守 ESD 指导准则。 ◀

所述组件的操作请参见相关车辆的用户手册。

△ 用于诊断车辆情况的最新插图和手册资料请参见 DIS/TIS。 ◀



参加培训前必须通读 SIP (培训和信息教程)。SIP 对 BMW 系统进行了详细介绍。此外，SIP 还以交互方式介绍了电工方面的基础知识，这是理解系统的前提。

简介

音响系统

音响系统概览

音响系统是信息和通信系统（IKT 系统）的组成部分，其用途是通过声音媒介为驾驶员和乘员提供娱乐和信息。

音响系统包括放大器、扬声器和音频源（例如收音机或 CD 播放器）。

收音机

在收音机调谐器内利用高频天线信号产生低频音频信号。

调谐器分为：

- 模拟调谐器
 - 单调谐器
 - 双调谐器
- 数字调谐器。

模拟调谐器接收 LW、MW 和 KW 波段内的调幅信号（AM）以及 VHF 波段内的调频信号（FM）。

单调谐器接收 LW、MW 波段内的调幅信号（AM）以及 VHF 波段内的调频信号（FM）。它可以对 RDS 和 TMC 信号进行解码。

双调谐器还有一个用于接收数据和创建电台列表的 FM 调谐器。此外还能接收 SW 电台节目。

数字调谐器接收地面或卫星发射的编码数字信号。使用以下调谐器：

- SDARS（地面和卫星）
- IBOC（地面）。

放大器和扬声器

有三种音响系统：

- 立体声音响系统
- 高保真音响系统
- 顶级高保真音响系统。

这些音响系统的质量和放大器功率不同且所装扬声器的质量、功率和数量不同。放大器安装在收音机本身内或一个附加控制单元内。

立体声音响系统装有

- 低音扬声器和
- 宽带扬声器或
- 中音和高音扬声器。

高级音响系统使用

- 低音扬声器
- 中音扬声器
- 高音扬声器。

扬声器的安装位置取决于具体车辆和音响系统。

为了在所有座椅位置处都能获得良好的音效，在轿车（E60、E90、E65）的车门内或后窗台板上安装了高音和中音扬声器。为了节省安装空间和保证音效，低音扬声器安装在前座椅下方等处。

在旅行车或敞篷车上还在车顶内衬（E91）、脚部空间或行李箱隔板（E85）等处安装扬声器。

天线

用于接收音频信号的天线根据天线类型和安装位置分为：

- 后窗玻璃内的天线
- 棒状天线（车顶、后部侧围板）
- 后扰流板内的天线
- 行李箱盖内的天线
- 保险杠内的天线。

不同天线接收不同波段内的信号。在 VHF 波段（FM 接收）内使用一根或多根天线。有多根天线时使用一个天线多相择优装置。在 LW、MW、KW 波段（AM 接收）内只使用一根天线。

外围设备

集成在车载网络内、提供更多娱乐和信息的其它音频源包括：

- 光盘（CD）、小型磁盘（MD）和小型磁带（CC）
- CD 换碟机
- CD（DVD）上的 MP3 文件
- 用于播放音频的 DVD 换碟机

其它外部音频源（例如 Discman、Walkman 或 MP3 播放器）可通过一个模拟 Aux-In 插口连接在音响系统上。这些外部音频源未集成在车载网络内。

音频数据传输

模拟 AF 电信号从放大器通过双绞线传输至扬声器。

音频源以模拟 AF 信号形式通过各屏蔽导线传输至放大器，在带有 MOST 总线的车辆上音频源以数字总线信号形式传输。

在 K 总线车辆上，CDC 与顶级高保真音响放大器之间也以数字 S/PDIF 信号形式传输。

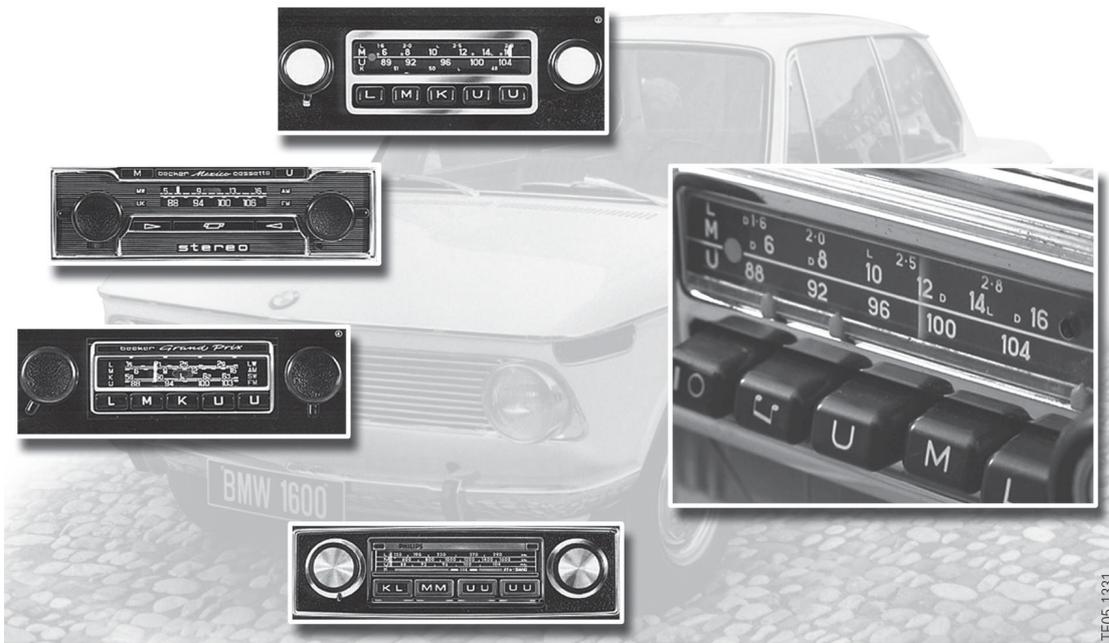
系统概览

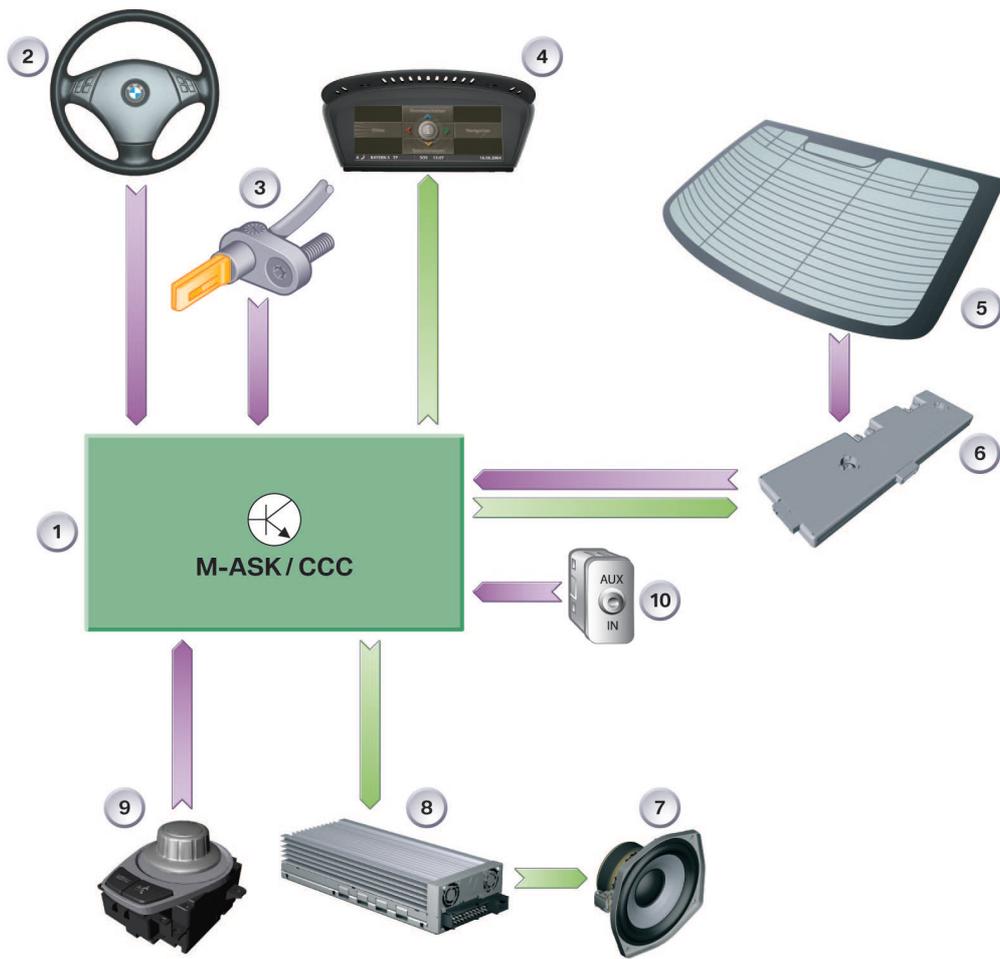
音响系统

基础知识

音响系统可通过播放声音信号为驾驶员和乘员提供娱乐和信息。

下页的输入 / 输出示意图展示了音频源至输出端的信号路径。





2 – E90 顶级高保真音响系统

TE05-1226

索引	说明	索引	说明
1	多功能音频系统控制器 / 车辆通信计算机	6	带有多相择优模块的天线放大器
2	多功能方向盘 (MFL)	7	扬声器
3	车轮转速传感器	8	附加放大器
4	中央信息显示屏 (CID)	9	控制器 (CON)
5	带有 AM/FM 天线的后窗玻璃	10	音频插口 (Aux-In 输入端)

广播电台发射的高频电磁波经过调制处理，即根据传输信息改变了载频。这些无线电波在天线 [5] 内产生一个几微伏 (μV) 的高频交流电压。天线位于后窗玻璃内，也可以安装在其它地方。

信号振幅很小，很容易受到车内其它数据传输的干扰。因此在天线附近装有天线放大器 [6]。其中还包括天线多相择优装置。天线多相择优装置评估一个天线的信号，如果该天线目前可以接收到质量较好的信号，则这个 HF 信号发送给调谐器。天线的信号质量较差时，就会切换到下一个天线并重复评估过程。但是只有接收 FM 信号 (VHF 波段) 时才进行这项工作。接收 AM 信号 (LW、MW 和 SW 波段) 时仅使用一根天线。

经过放大的高频 (HF) 信号传输至调谐器。调谐器可以集成在 M-ASK/CCC [1] 内，安装在一个独立收音机内或单独的控制单元 (AVT) 内。

调谐器对 HF 信号进行解调并产生低频 (NF) 信号。放大器将 NF 信号分别放大，分配给各声道和波段。放大后的信号通过双绞线发送至扬声器 [7]。

放大器安装在 M-ASK/CCC [1]、收音机内、ASK 内或一个附加放大器 [8] 内。

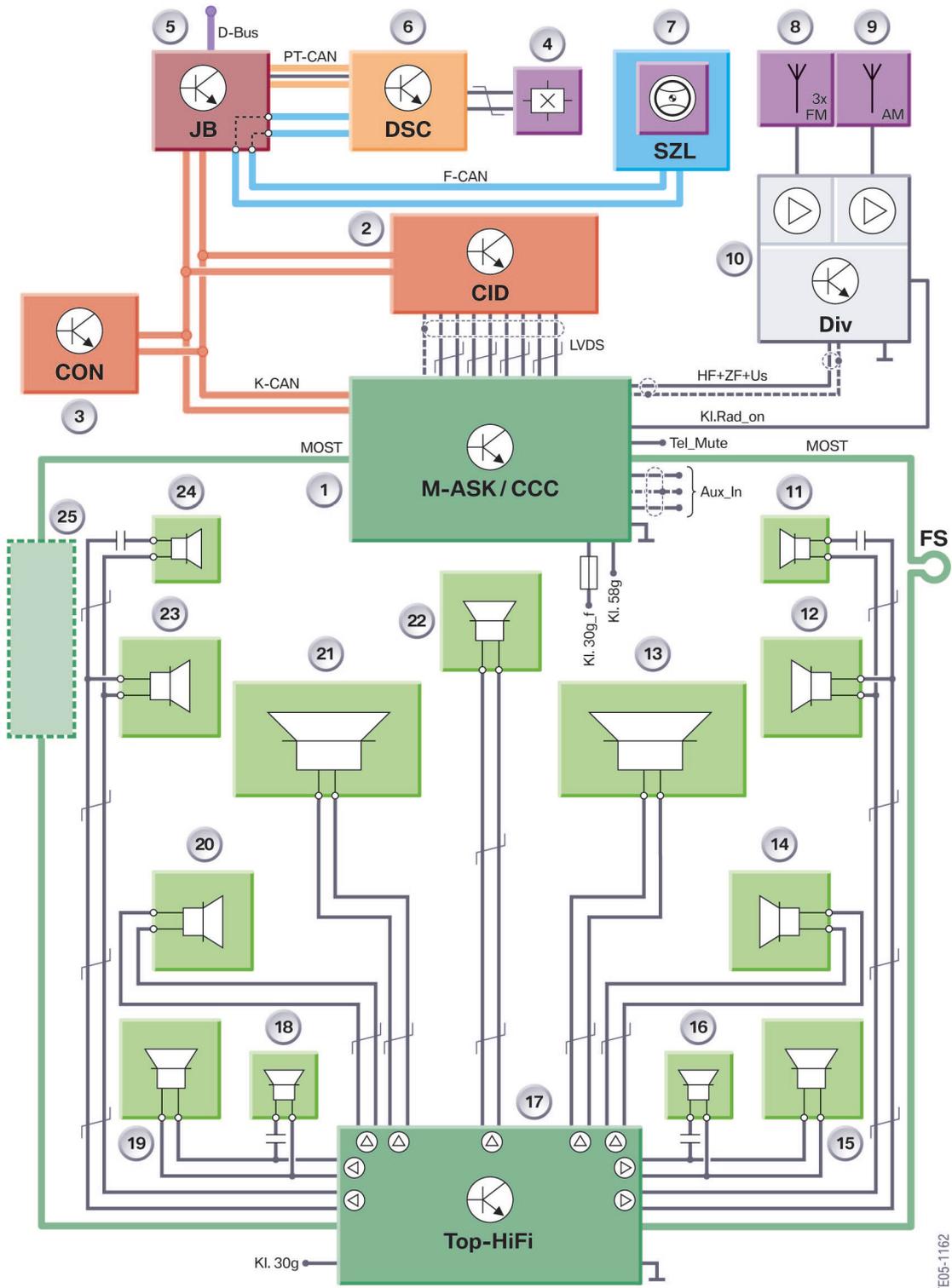
放大比率取决于车速。为此所需要的车速信息由车轮转速传感器 [3] 以 DSC 控制单元的总线信号形式提供。

收音机/M-ASK/CCC 内的放大器和附加放大器可同时使用，即每个放大器只控制一部分扬声器。如果顶级高保真音响系统内装有一个数字音响处理器 (DSP)，所有扬声器都由 DSP 控制 (除 E65 外)。扬声器 [7] 将 NF 电信号转换为声波。

音频信号以 NF 模拟信号形式通过各导线传输，以 S/PDIF 数字信号或总线信号形式通过 MOST 传输。控制信息通过 K 总线或 MOST 总线传输。

音响系统通过控制器 [9]、多功能方向盘 [2] 和 CID [4] 控制。只有一个收音机时直接通过收音机操作。

除收音机设备外，其它音频源也可以提供音频信号，例如电视、导航系统、PDC。可以通过模拟 Aux-In 输入端 [10] 连接外部设备，例如 Discman 或 MP3 播放器。



3 - E90 顶级高保真音响系统及 Business 或 Professional 导航系统的系统电路图

TE05-1162

索引	说明	索引	说明
1	Business 导航系统或 Professional 导航系统	18	左后高音扬声器
2	中央信息显示屏	19	左后中音扬声器
3	控制器	20	左后车门中音扬声器
4	车轮转速传感器	21	左侧低音扬声器
5	接线盒控制单元	22	前部中间中音扬声器
6	动态稳定控制系统	23	左前中音扬声器
7	转向柱开关中心	24	左前高音扬声器
8	FM1、FM2、FM3 天线	25	MOST 组件 (选装)
9	AM 天线	MOST	多媒体传输系统 (数字总线)
10	带有多相择优模块的天线放大器	LVDS	低压差分信号
11	右前高音扬声器	FS	MOST 直接存取
12	右前中音扬声器	Aux_In	辅助音频源的音频输入端
13	右侧低音扬声器	HF	高频信号
14	右后车门中音扬声器	Tel_Mute	通电话时收音机切换为静音
15	右后中音扬声器	ZF	中频信号
16	右后高音扬声器	Kl. Rad_on	控制信号或供电
17	顶级高保真音响放大器	Us	AM/FM 天线多相择优模式转换电压

广播电台发射的高频电磁波经过调制处理，即根据传输信息做出改变。

长波 (LW)、中波 (MW) 和短波 (SW) 电台发射调幅 (AM) 信号。超短波 (VHF) 电台发射调频 (FM) 信号。

各国 AM 和 FM 电台的波段不同。不同波段使用不同天线，即接收 FM 信号的天线 [8] 和接收 AM 信号的天线 [9]。这些天线接收发射电台波段内的所有频率。天线信号首先在天线放大器 [10] 内经过放大。

在多相择优装置 [10] 内对 FM 天线信号的信号强度和质量进行评估，然后将某一个满足质量标准的天线信号传输至 ASK/CCC [1] 内的天线调谐器。

AM/FM 调谐器与多相择优装置之间在转换电压 U_s 的作用下通过同轴电缆进行通信。天线调谐器控制转换电压 U_s 并选择 AM 天线 ($U_s = 0 V$) 或天线多相择优模式 ($U_s = 2.5 V$)。

HF 信号到达收音机调谐器 (未显示) 内或 M-ASK/CCC [1] 内并进行解调，即产生低频音频信号。使用立体声 / 高保真音响系统 (未画出) 时，这个信号放大后传输至扬声器。

使用顶级高保真音响系统时，音频信号以数字 MOST 信号形式传输，由顶级高保真音响放大器 [17] 作为放大的音频信号传输至扬声器。

低音扬声器通过一个独立的输出级只接收低频音频信号。中音扬声器 [12、14、15、19、20、22、23] 和高音扬声器 [11、16、18、24] 的每个声道都由一个共同的放大器功率输出级驱动。一个与高音扬声器串联的电容器阻断中频和低频信号，从而保护高音扬声器。

音响系统可通过设备本身、通过控制器 [3] 或多功能方向盘 [7] 来操作。具体内容通过 CID [2] 显示 ,CID 则通过 LVDS 导线接收来自 M-ASK/CCC [1] 的图像数据 (数字 RGB 信号)。

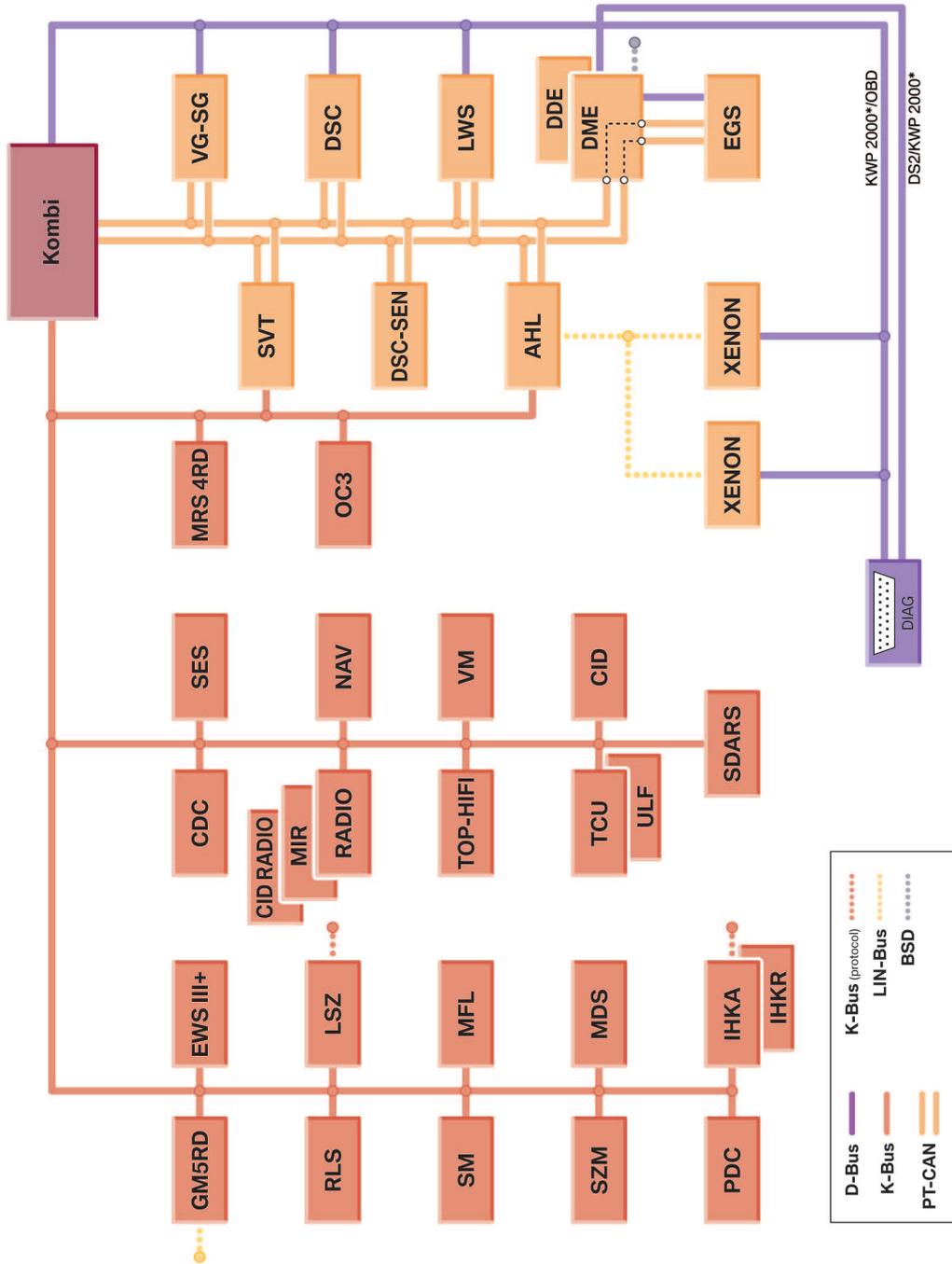
在 M-ASK/CCC [1] 内对音量随车速自动调节 (GAL) 功能进行控制。

车轮转速传感器 [4] 发出车速信号 , DSC 控制单元 [6] 通过 PT-CAN 总线将该信号发送至接线盒 [5] , 继而通过 KCAN 总线传输至 M-ASK/CCC [1]。

其它音频源 (例如 CDC) 通过 MOST 总线提供音频信号或通过音频插口 (Aux-In) 连接。

E83 系统概览

E83 总线概览



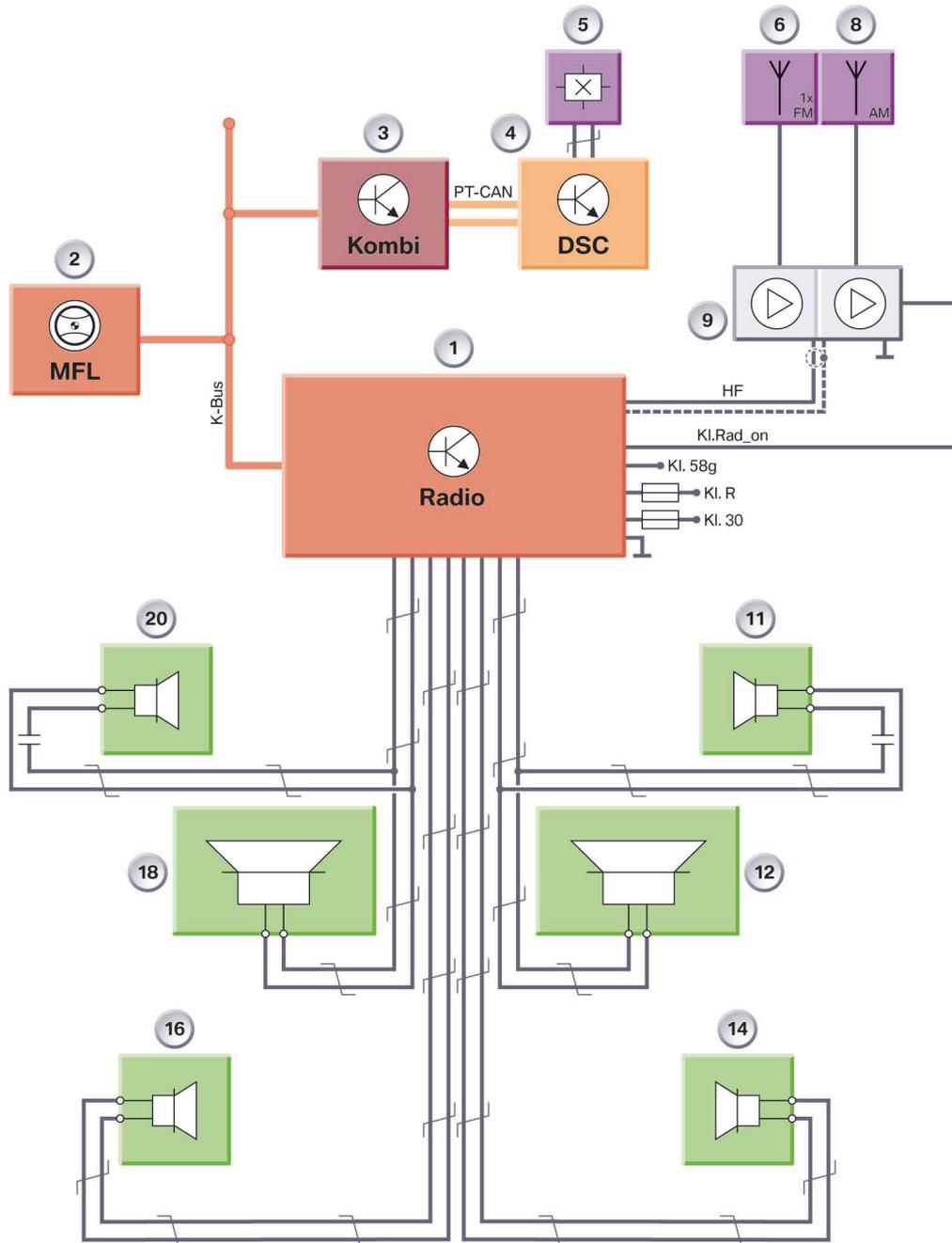
TE05-0835

4 - E83 总线概览

索引	说明	索引	说明
AHL	自适应弯道照明灯	MDS	多档位天窗
AHM	挂车模块	MFL	多功能方向盘
CDC	CD 换碟机	MRS 4RD	MRS4RD 控制单元
CID	中央信息显示屏	NAV	导航系统
DDE	数字式柴油机电子系统	OC3	座椅占用识别装置(仅限美规车辆)
DME	数字式发动机电子系统	PDC	驻车距离监控系统
DSC-SEN	DSC 传感器	PT-CAN	动力传动系 CAN
DSC	动态稳定控制系统	Radio	收音机
EGS	变速箱电子控制系统	RLS	雨量和光线传感器
EWS III+	电子禁起动防盗锁	SDARS	卫星调谐器(仅限美规车辆)
GM5RD	通用模块 5RD	SES	语音输入系统
Top-HiFi	顶级高保真音响放大器(DSP)	SM	座椅记忆功能
IHKA	自动恒温空调	SVT	电子转向助力系统
IHKR	手动恒温空调	SZM	中控台开关中心
K-Bus	车身总线	Tel	电话
Kombi	组合仪表	VG-SG	分动器控制单元
LIN	局域互联网	VM	视频模块
LSZ	车灯开关中心	XENON	双氙气灯
LWS	转向角传感器		

音响系统所需的控制单元可参见相关系统电路图。

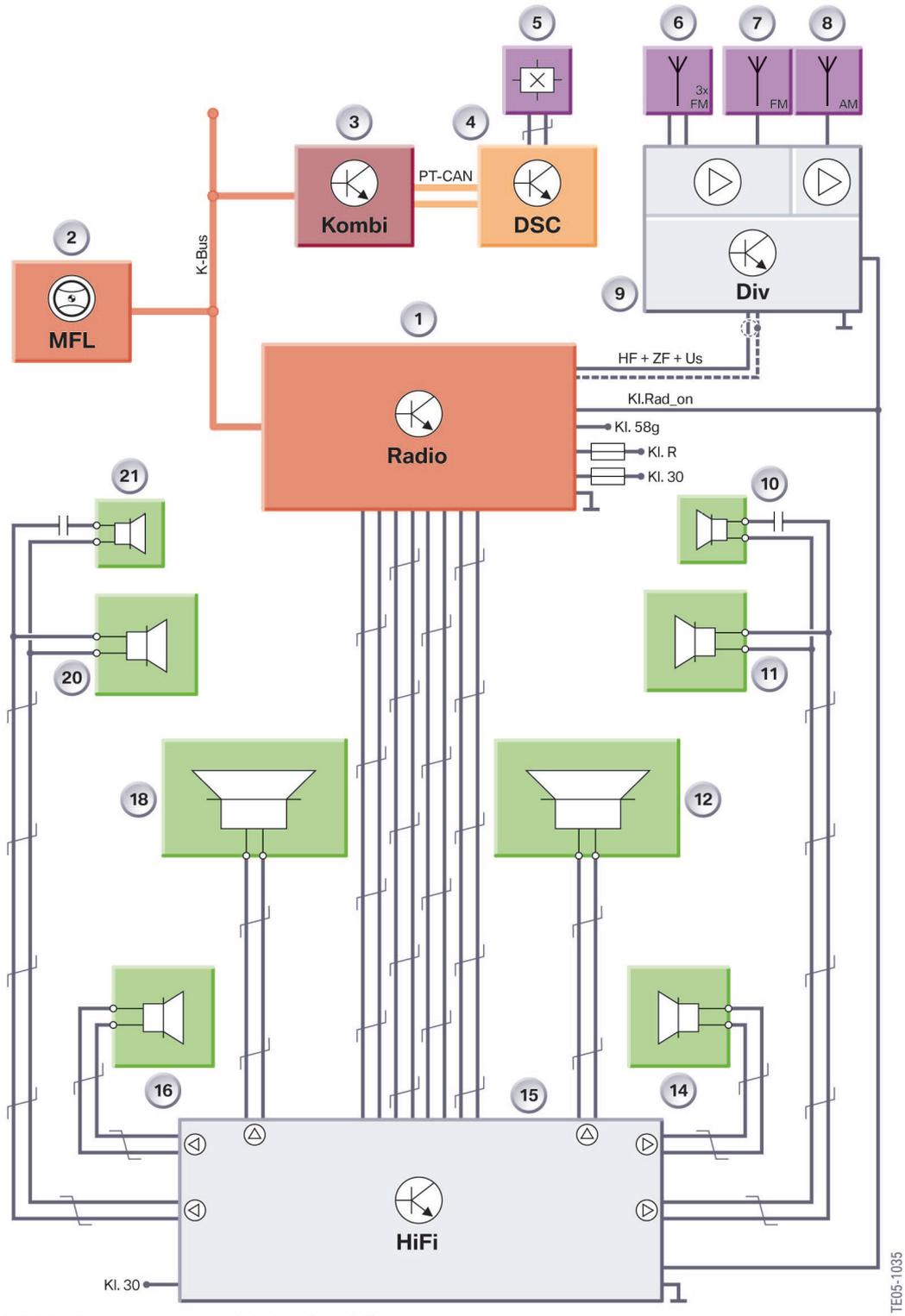
E83 系统电路图



5 - E83 立体声音响系统 (带有收音机和 CD, 无多相择优装置) 的系统电路图

TE04-6341

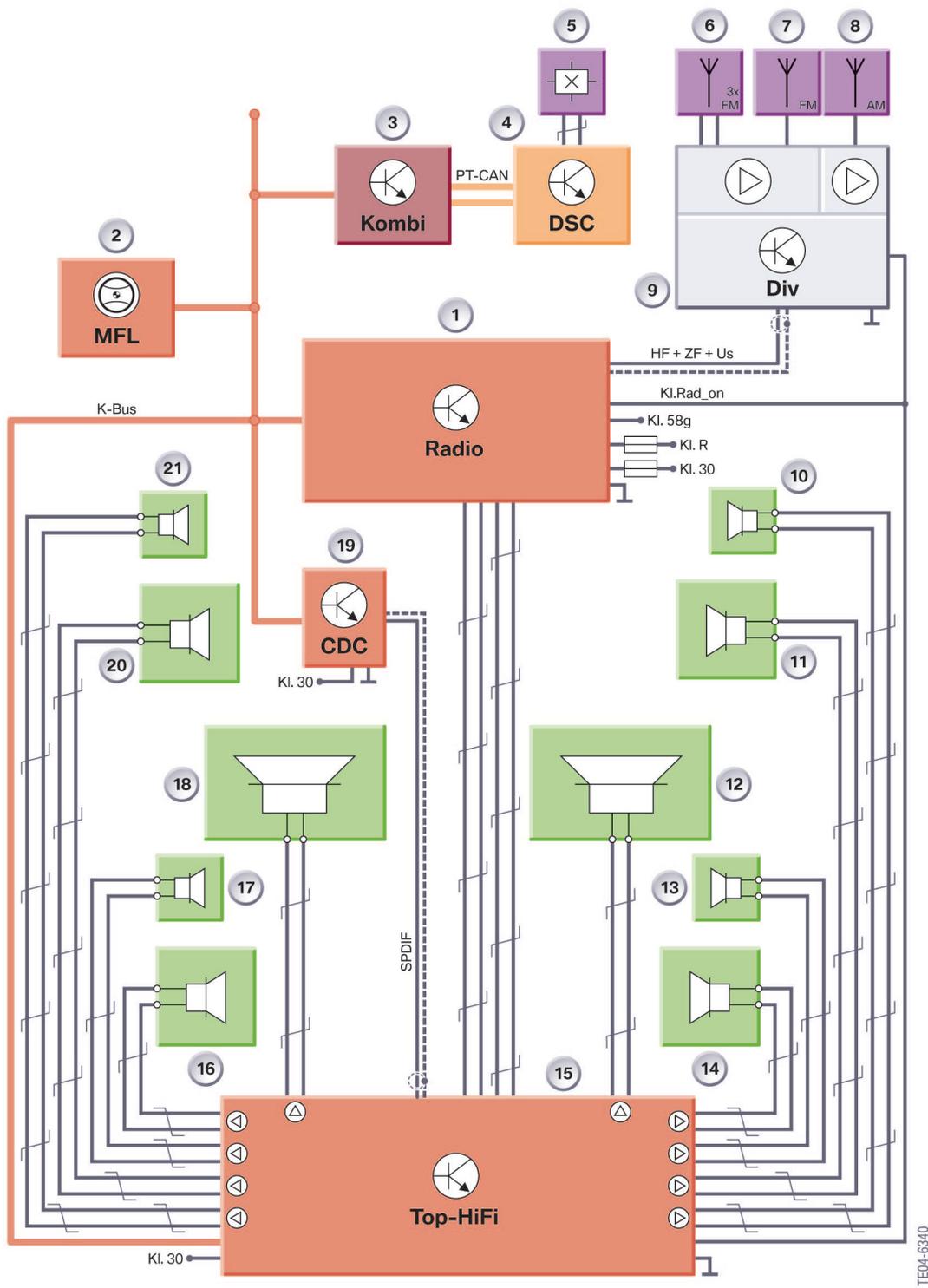
索引	说明	索引	说明
1	收音机和 CD	11	右前宽带扬声器
2	多功能方向盘	12	右侧低音扬声器（带有侧门槛连接件）
3	组合仪表	14	右后宽带扬声器
4	动态稳定控制系统	16	左后宽带扬声器
5	车轮转速传感器	18	左侧低音扬声器（带有车门槛连接件）
6	FM 天线	20	左前宽带扬声器
8	AM 天线	HF	高频
9	天线放大器（无多相择优装置）	Kl.Rad_on	控制信号或供电



6 – E83 高保真音响系统 (带有 Business CD 收音机) 的系统电路图

TE05-1035

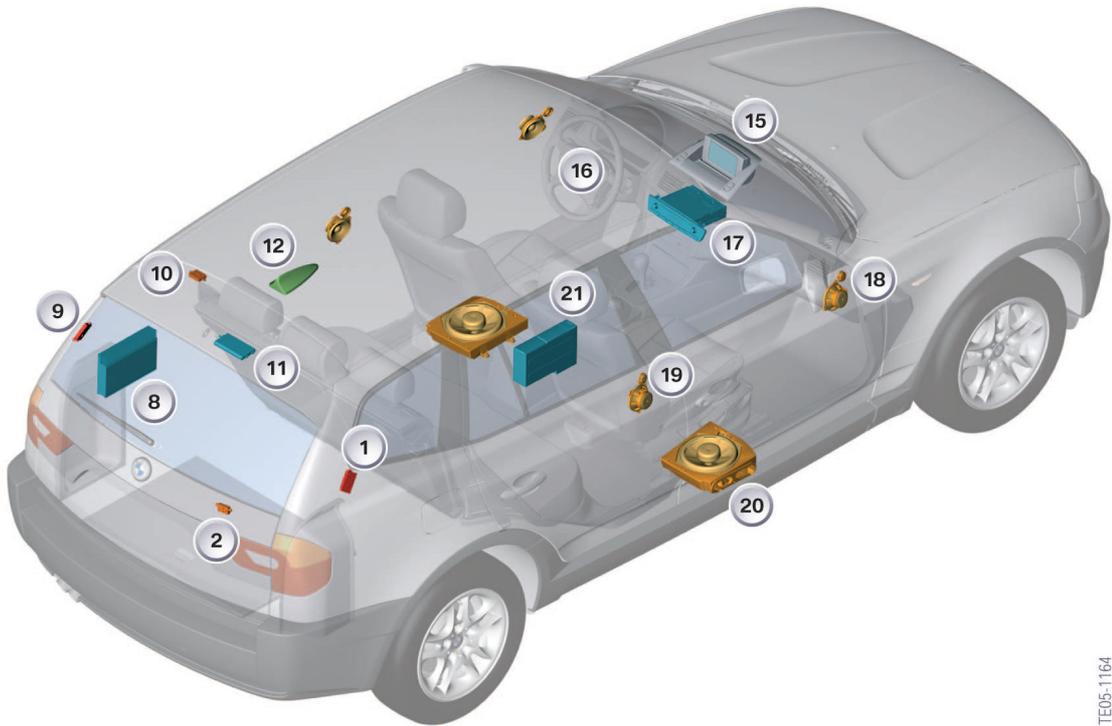
索引	说明	索引	说明
1	Business CD 收音机	12	右侧低音扬声器（带有侧门槛连接件）
2	多功能方向盘	14	右后宽带扬声器
3	组合仪表	15	高保真音响放大器
4	动态稳定控制系统	16	左后宽带扬声器
5	车轮转速传感器	18	左侧低音扬声器（带有车门槛连接件）
6	FM1、FM2、FM3 天线	20	左前宽带扬声器
7	后扰流板内的 FM4 天线	21	左前高音扬声器
8	AM 天线	HF	高频
9	带有多相择优模块的天线放大器	ZF	中频
10	右前高音扬声器	US	控制电压
11	右前宽带扬声器	Kl.Rad_on	控制信号或供电



7 - E83 顶级高保真音响系统 (带有 Business CD 收音机) 的系统电路图

索引	说明	索引	说明
1	Business CD 收音机	14	右后中音扬声器
2	多功能方向盘	15	顶级高保真音响放大器
3	组合仪表	16	左后中音扬声器
4	动态稳定控制系统	17	左后高音扬声器
5	车轮转速传感器	18	左侧低音扬声器（带有车门槛连接件）
6	FM1、FM2、FM3 天线	19	CD 换碟机
7	后扰流板内的 FM4 天线	20	左前中音扬声器
8	AM 天线	21	左前高音扬声器
9	带有多相择优模块的天线放大器	HF	高频
10	右前高音扬声器	ZF	中频
11	右前中音扬声器	US	控制电压
12	右侧低音扬声器（带有侧门槛连接件）	Kl.Rad_on	控制信号或供电
13	右后高音扬声器	S/PDIF	Sony/Philips 数字接口

E83 音响组件的安装位置



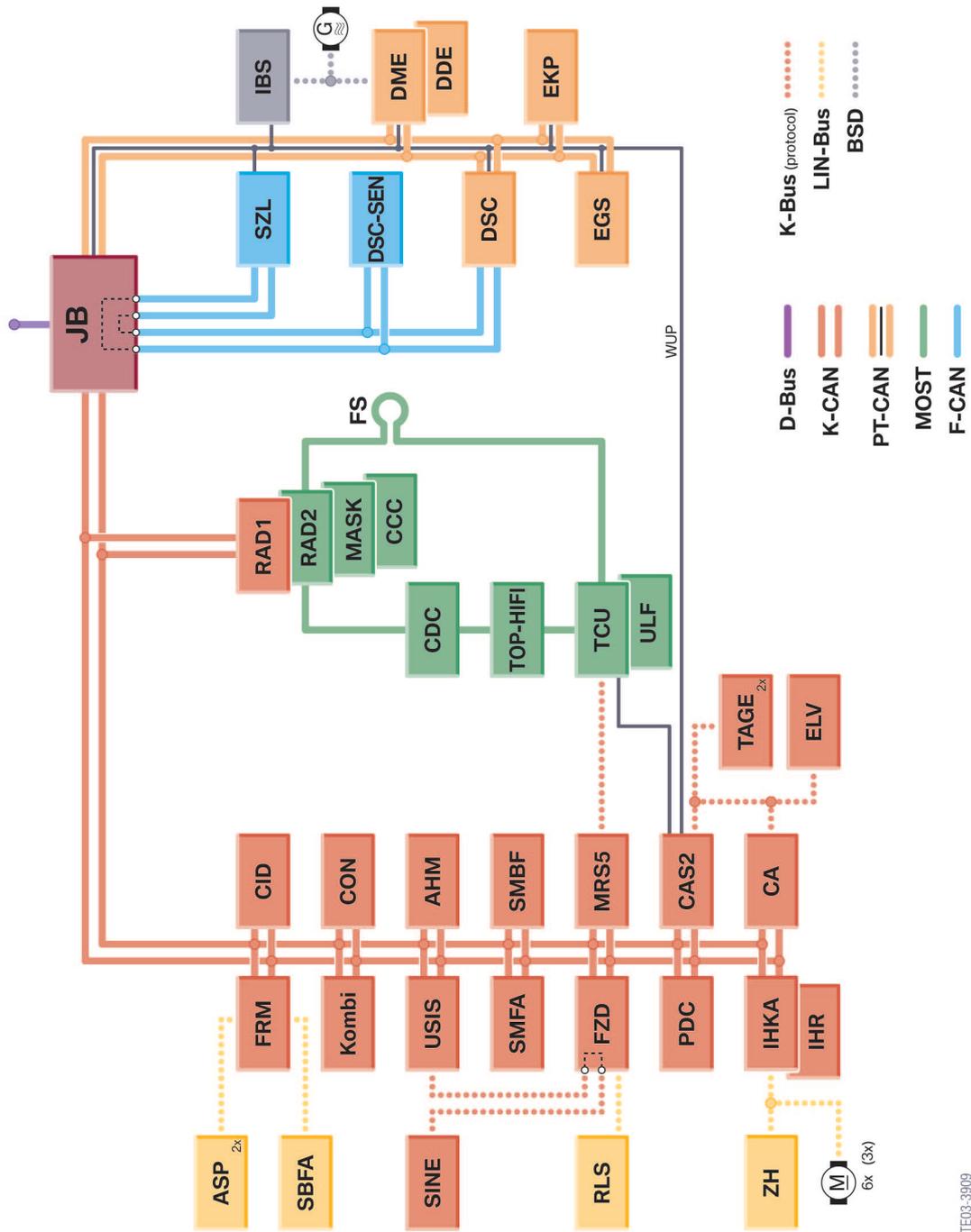
8 - E83 音响组件的安装位置

TE05-1164

索引	说明	索引	说明
1	右侧电视天线放大器	15	中央信息显示屏 (CID)
2	后窗玻璃加热电抗器	16	多功能方向盘 (MFL)
8	顶级高保真音响放大器(高保真音响放大器)	17	收音机
9	左侧电视天线放大器	18	前部宽带和高音扬声器
10	辅助制动信号灯电抗器	19	后部宽带和高音扬声器
11	带有天线多相择优模块的 AM/FM/FBD 放大器	20	低音扬声器 (带有侧门槛连接)
12	电话/GPS/SDARS 车顶天线	21	CD 换碟机 (CDC)

E87 系统概览

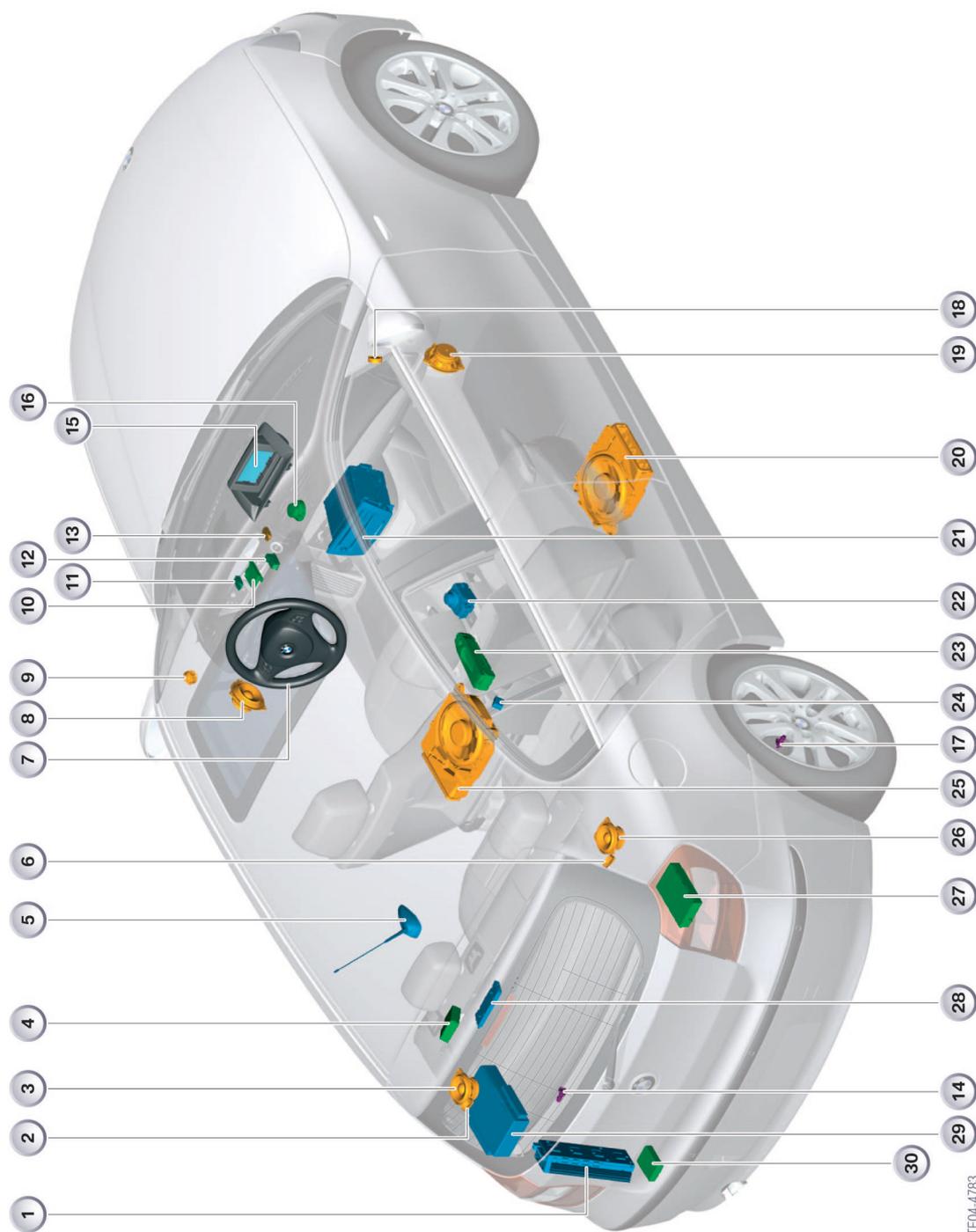
E87 总线概览



索引	说明	索引	说明
AHM	挂车模块	JB	接线盒
ASP	车外后视镜	Kombi	组合仪表
CAS2	便捷登车及起动系统 2	M-ASK	多功能音频系统控制器
CA-SG	舒适登车系统控制单元	MRS5	多功能乘员保护系统 5
CCC	车辆通信计算机	PDC	驻车距离监控系统
CDC	CD 换碟机	Rad1	收音机 1 (BMW Audio 收音机 /BMW Business CD 收音机)
CID	中央信息显示屏	Rad2	收音机 2 (BMW Professional 收音机)
CON	控制器	RLS	雨量和光线传感器
DDE	数字式柴油机电子系统	SBFA	驾驶员车门开关组件
DME	数字式发动机电子系统	SINE	集成有倾斜报警传感器和备用电池的报警器
DSC	动态稳定控制系统	SMBF	前乘客座椅模块
DSC-SEN	DSC 传感器	SMFA	驾驶员座椅模块
EGS	变速箱电子控制系统	SZL	转向柱开关中心
EKP	电动燃油泵控制单元	TCU	远程通信系统控制单元
FRM	脚部空间模块	TOP-HiFi	顶级高保真音响放大器
FS	MOST 直接存取	ULF	通用充电和免提通话装置
FZD	车顶功能中心	USIS	超声波车内监控装置
IBS	智能型蓄电池传感器	WUP	唤醒导线
IHKA	自动恒温空调	ZH	依据 PTC 原理工作的电气辅助加热器
IHR	手动恒温空调		

音响系统所需的控制单元可参见相关系统电路图。

E87 音响组件的安装位置

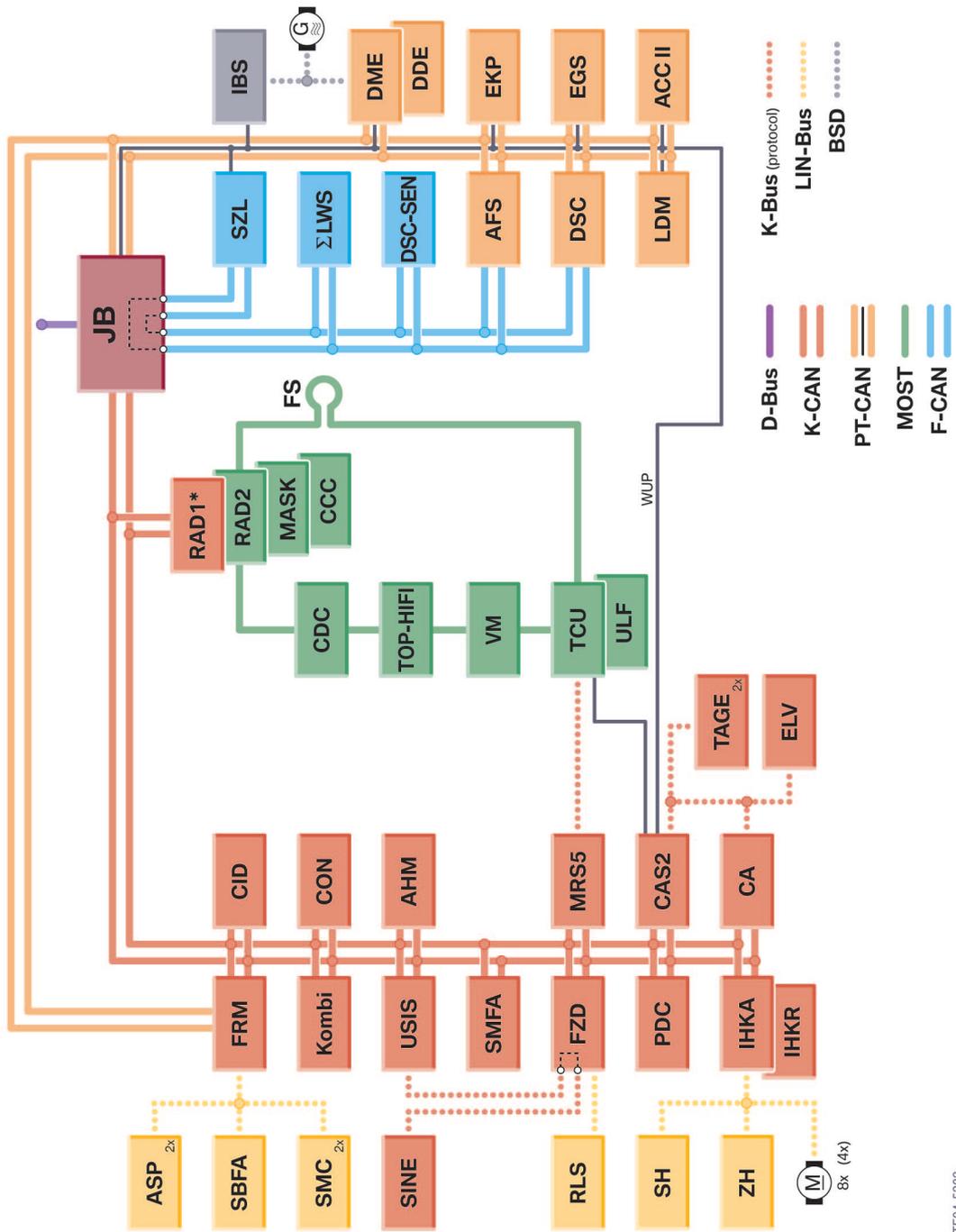


10 - E87 音响组件的安装位置

索引	说明	索引	说明
1	音响放大器(高保真或顶级高保真音响)	16	应急扬声器(仅限于装有TCU时)
2	左后高音扬声器	17	右侧车轮罩处的车轮转速传感器
3	左后宽带或中音扬声器	18	右前高音扬声器
4	左后车轮罩处的应急天线(仅限于装有TCU时)	19	右前宽带或中音扬声器
5	车顶天线(AM、FM1、GPS、电话)	20	右侧低音扬声器
6	右后高音扬声器	21	收音机或导航系统
7	多功能方向盘(MFL)	22	控制器(CON)
8	左前宽带或中音扬声器	23	带有卡扣式适配装置的电话
9	左前高音扬声器	24	音频插口(Aux-In)
10	蓝牙天线	25	左侧低音扬声器
11	驾驶员侧话筒(电话)	26	右后宽带或中音扬声器
12	紧急呼叫按钮(仅限于装有TCU时)	27	通用充电和免提通话装置(ULF)或远程通信系统控制单元(TCU)
13	前乘客侧话筒(语音输入系统)	28	带有多相择优模块的天线放大器
14	左侧车轮转速传感器	29	CD换碟机(CDC)
15	中央信息显示屏(CID)	30	导线补偿器(选装)

E90 系统概览

E90 总线概览



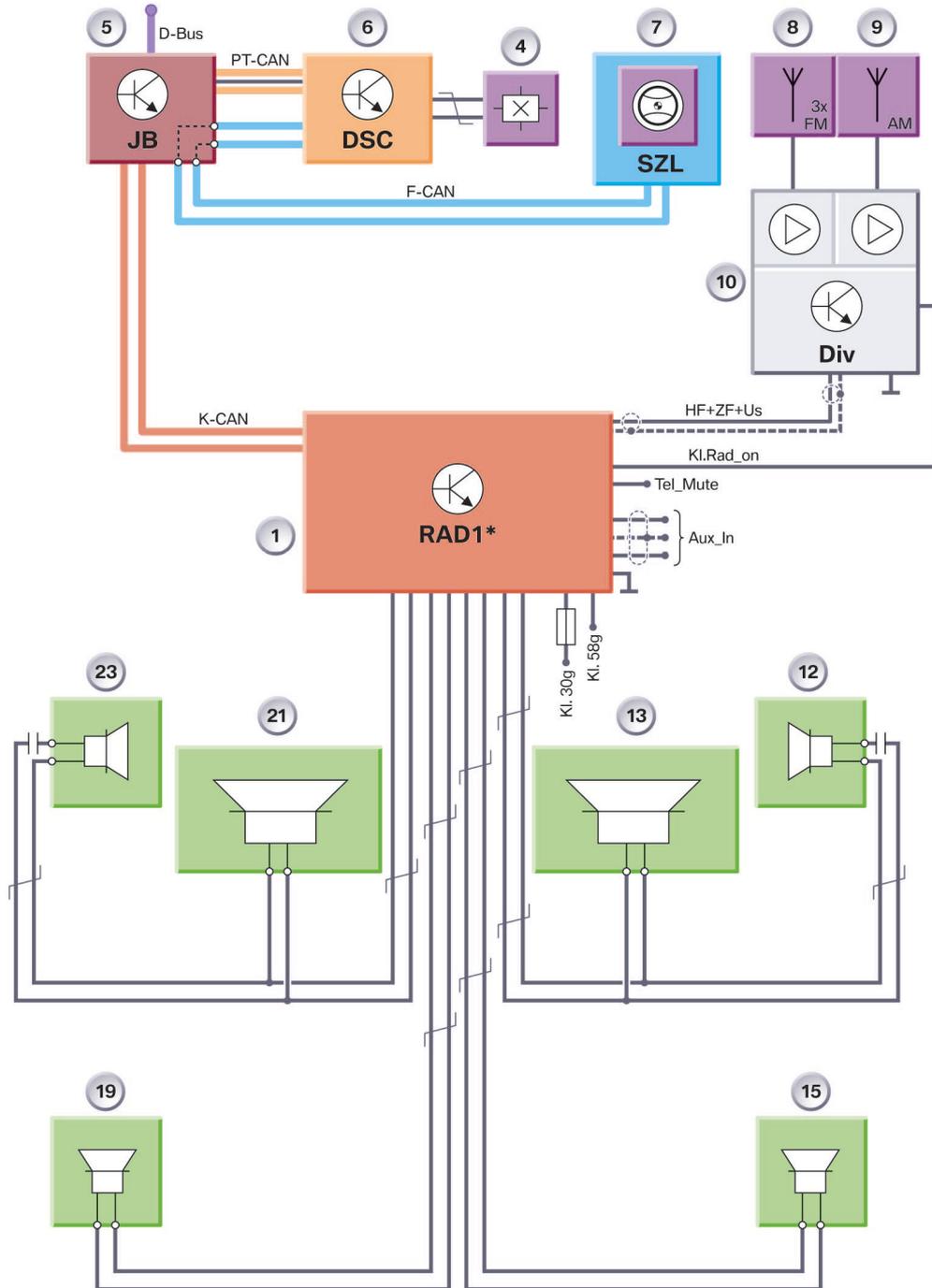
11 - 欧规 E90 总线概览

TE04-5302

索引	说明	索引	说明
ACC II	主动定速巡航控制系统 2	K-CAN	车身 CAN
AHM	挂车模块	Kombi	组合仪表
AFS	主动转向系统	LDM	纵向动态管理系统
ASP	车外后视镜	LIN-Bus	局域互联网总线
CA	舒适登车系统	LWS	与 AFS 一起安装的累积转向角传感器
CAS2	便捷登车及起动系统 2	M-ASK	多功能音频系统控制器
CCC	车辆通信计算机	MOST	多媒体传输系统
CDC	CD 换碟机	MRS5	多功能乘员保护系统 5
CID	中央信息显示屏	PDC	驻车距离监控系统
CON	控制器	PT-CAN	动力传动系 CAN
D-Bus	诊断总线	RAD1*	收音机 1*(Business CD 收音机)
DDE	数字式柴油机电子系统	RAD2	收音机 2 (Professional 收音机)
DME	数字式发动机电子系统	RLS	雨量和光线传感器
DSC	动态稳定控制系统	SBFA	驾驶员车门开关组件
DSC-SEN	DSC 传感器	SH	驻车暖风
EGS	变速箱电子控制系统	SINE	集成有倾斜报警传感器和备用电池的报警器
EKP	电动燃油泵控制单元	SMC	步进电机控制器
ELV	电动转向锁	SMFA	驾驶员座椅模块
F-CAN	底盘 CAN	SZL	转向柱开关中心
FRM	脚部空间模块	TAGE	车门外侧拉手电子装置
FS	MOST 直接存取	TCU	远程通信系统控制单元
FZD	车顶功能中心	TOP-HiFi	顶级高保真音响放大器
IBS	智能型蓄电池传感器	ULF	通用充电和免提通话装置
IHKA	自动恒温空调	USIS	超声波车内监控装置
IHKR	手动恒温空调	VM	视频模块 (不适用于美规车辆)
JB	接线盒	WUP	唤醒导线
K-Bus	车身总线	ZH	依据 PTC 原理工作的电气辅助加热器

音响系统所需的控制单元可参见相关系统电路图。

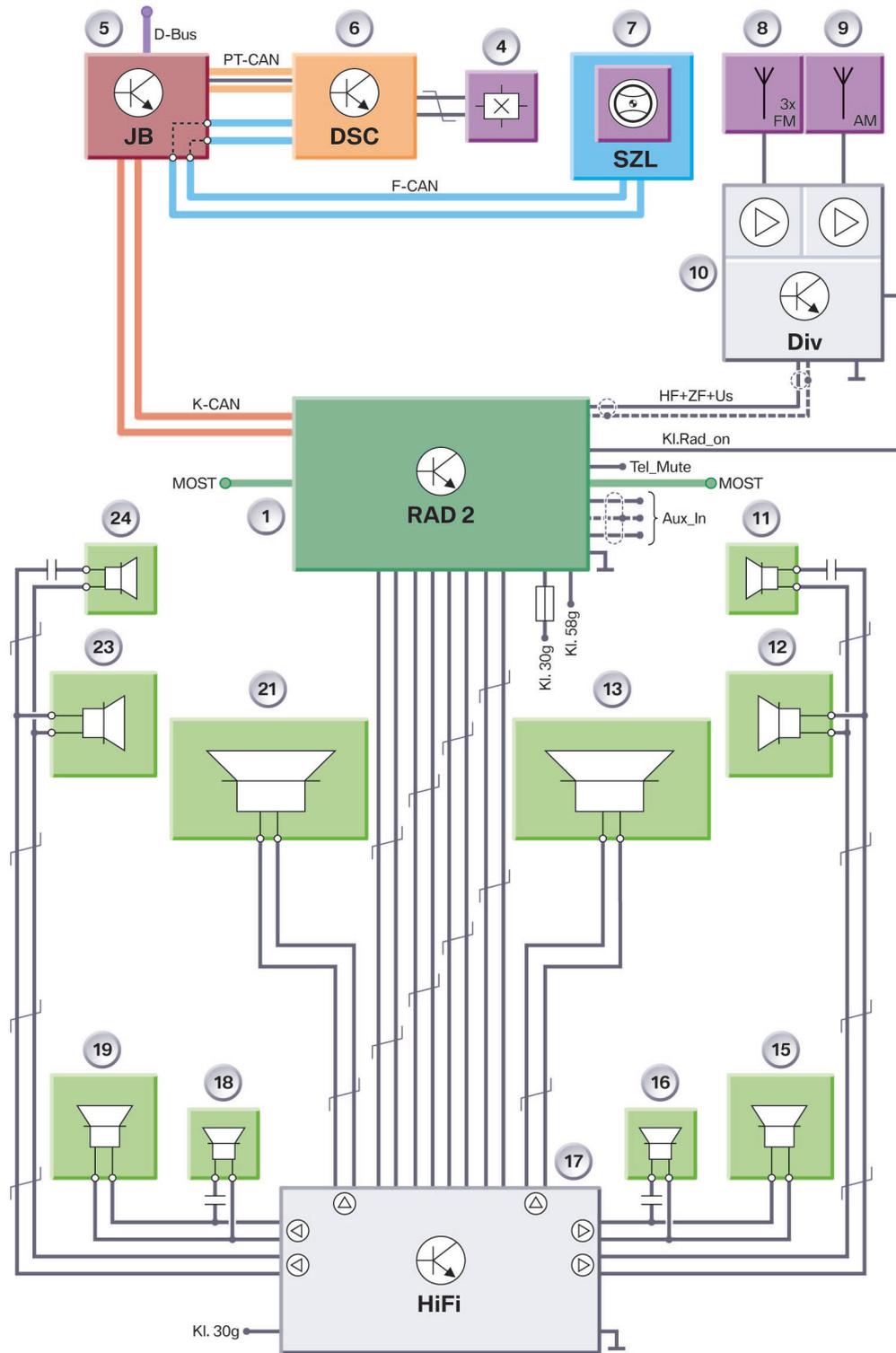
E90 系统电路图



12 - E90 立体声音响系统 (Business CD 收音机) 的系统电路图

TE05-1160

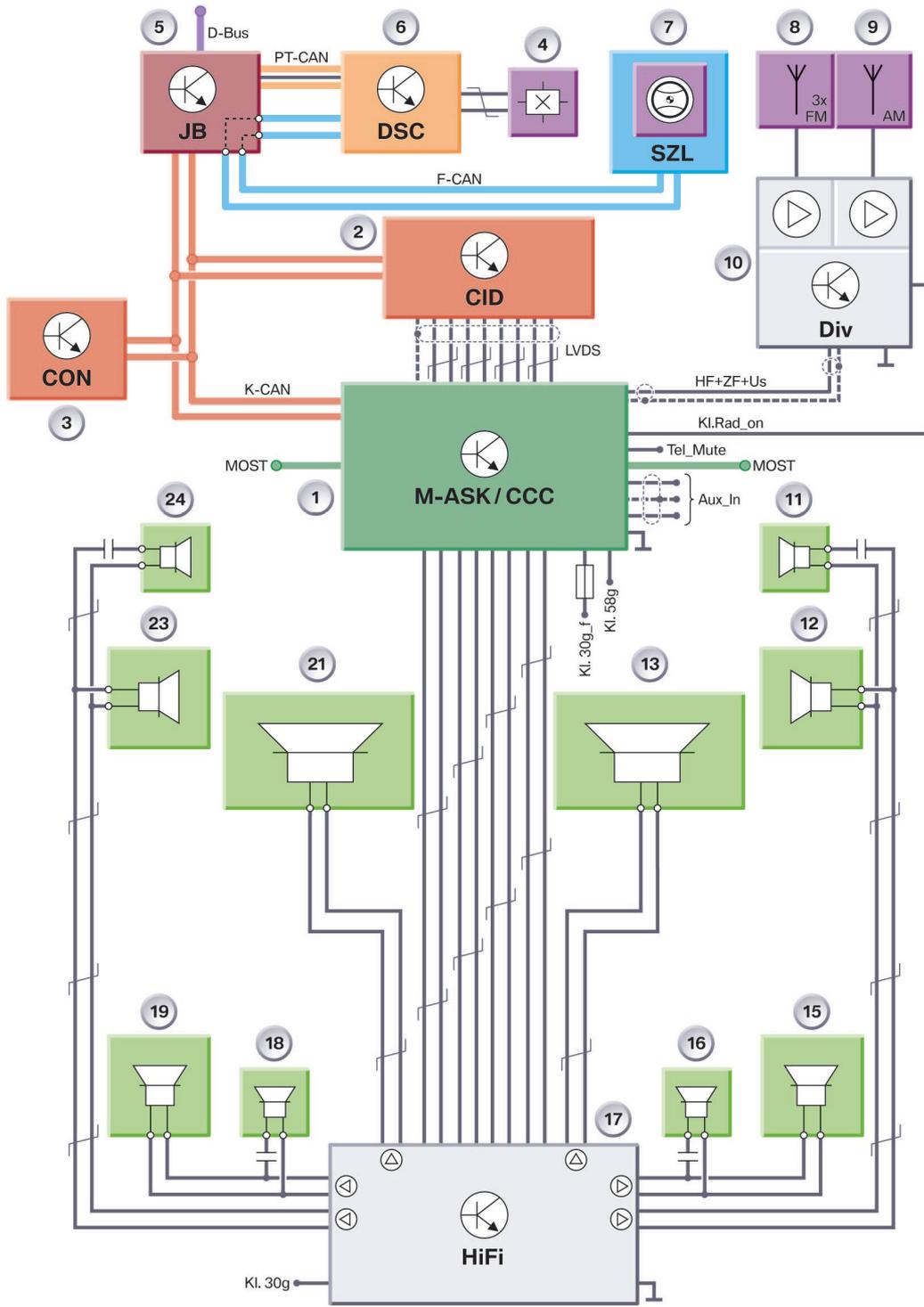
索引	说明	索引	说明
1	收音机 1* Business CD 收音机	15	右后宽带扬声器
4	车轮转速传感器	19	左后宽带扬声器
5	接线盒控制单元	21	左侧低音扬声器（带有车门槛连接件）
6	动态稳定控制系统	23	左前宽带扬声器
7	转向柱开关中心	Aux_In	辅助音频源的音频输入端
8	FM1、FM2、FM3 天线	HF	高频信号
9	AM 天线	Kl.Rad_on	控制信号或供电
10	带有多相择优模块的天线放大器	Tel_Mute	通电话时收音机切换为静音
12	右前宽带扬声器	Us	AM/FM 天线多相择优模式转换电压
13	右侧低音扬声器（带有车门槛连接件）	ZF	中频信号



13 - E90 高保真音响系统 (带有 BMW Professional 收音机) 的系统电路图

TE05-1161

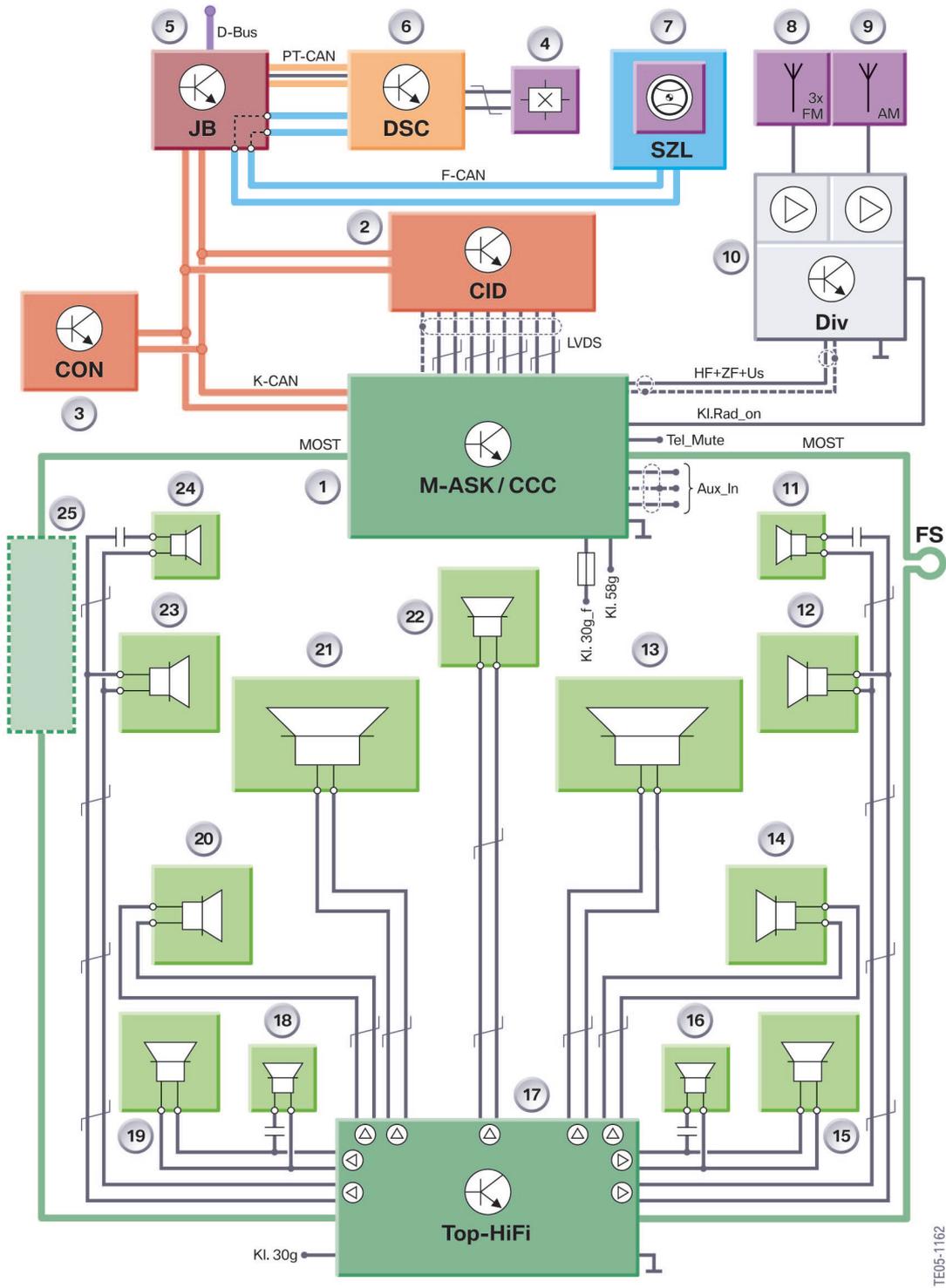
索引	说明	索引	说明
1	收音机 2 Professional 收音机	17	高保真音响放大器
4	车轮转速传感器	18	左后高音扬声器
5	接线盒控制单元	19	左后宽带扬声器
6	动态稳定控制系统	21	左侧低音扬声器（带有车门槛连接件）
7	转向柱开关中心	23	左前宽带扬声器
8	FM1、FM2、FM3 天线	24	左前高音扬声器
9	AM 天线	Aux_In	辅助音频源的音频输入端
10	带有多相择优模块的天线放大器	HF	高频信号
11	右前高音扬声器	Kl.Rad_on	控制信号或供电
12	右前宽带扬声器	MOST	多媒体传输系统（数字总线）
13	右侧低音扬声器（带有车门槛连接件）	Tel_Mute	通电话时收音机切换为静音
15	右后宽带扬声器	Us	AM/FM 天线多相择优模式转换电压
16	右后高音扬声器	ZF	中频信号



14 – E90 高保真音响系统（带有 Business 或 Professional 导航系统）的系统电路图

TE05-1163

索引	说明	索引	说明
1	Business 导航系统或 Professional 导航系统	17	高保真音响放大器
2	中央信息显示屏	18	左后高音扬声器
3	控制器	19	左后宽带扬声器
4	车轮转速传感器	21	左侧低音扬声器（带有车门槛连接件）
5	接线盒控制单元	23	左前宽带扬声器
6	动态稳定控制系统	24	左前高音扬声器
7	转向柱开关中心	Aux_In	辅助音频源的音频输入端
8	FM1、FM2、FM3 天线	HF	高频信号
9	AM 天线	Kl.Rad_on	控制信号或供电
10	带有多相择优模块的天线放大器	LVDS	低压差分信号
11	右前高音扬声器	MOST	多媒体传输系统（数字总线）
12	右前宽带扬声器	Tel_Mute	通电话时收音机切换为静音
13	右侧低音扬声器（带有车门槛连接件）	Us	AM/FM 天线多相择优模式转换电压
15	右后宽带扬声器	ZF	中频信号
16	右后高音扬声器		



15 - E90 顶级高保真音响系统 (带有 Business 或 Professional 导航系统) 的系统电路图

TE05-1162

索引	说明	索引	说明
1	Business 导航系统或 Professional 导航系统	18	左后高音扬声器
2	中央信息显示屏	19	左后中音扬声器
3	控制器	20	左后车门中音扬声器
4	车轮转速传感器	21	左侧低音扬声器
5	接线盒控制单元	22	前部中间中音扬声器
6	动态稳定控制系统	23	左前中音扬声器
7	转向柱开关中心	24	左前高音扬声器
8	FM1、FM2、FM3 天线	25	MOST 组件 (选装)
9	AM 天线	Aux_In	辅助音频源的音频输入端
10	带有多相择优模块的天线放大器	FS	MOST 直接存取
11	右前高音扬声器	HF	高频信号
12	右前中音扬声器	Kl.Rad_on	控制信号或供电
13	右侧低音扬声器	LVDS	低压差分信号
14	右后车门中音扬声器	MOST	多媒体传输系统 (数字总线)
15	右后中音扬声器	Tel_Mute	通电话时收音机切换为静音
16	右后高音扬声器	Us	AM/FM 天线多相择优模式转换电 压
17	顶级高保真音响放大器	ZF	中频信号

安装位置

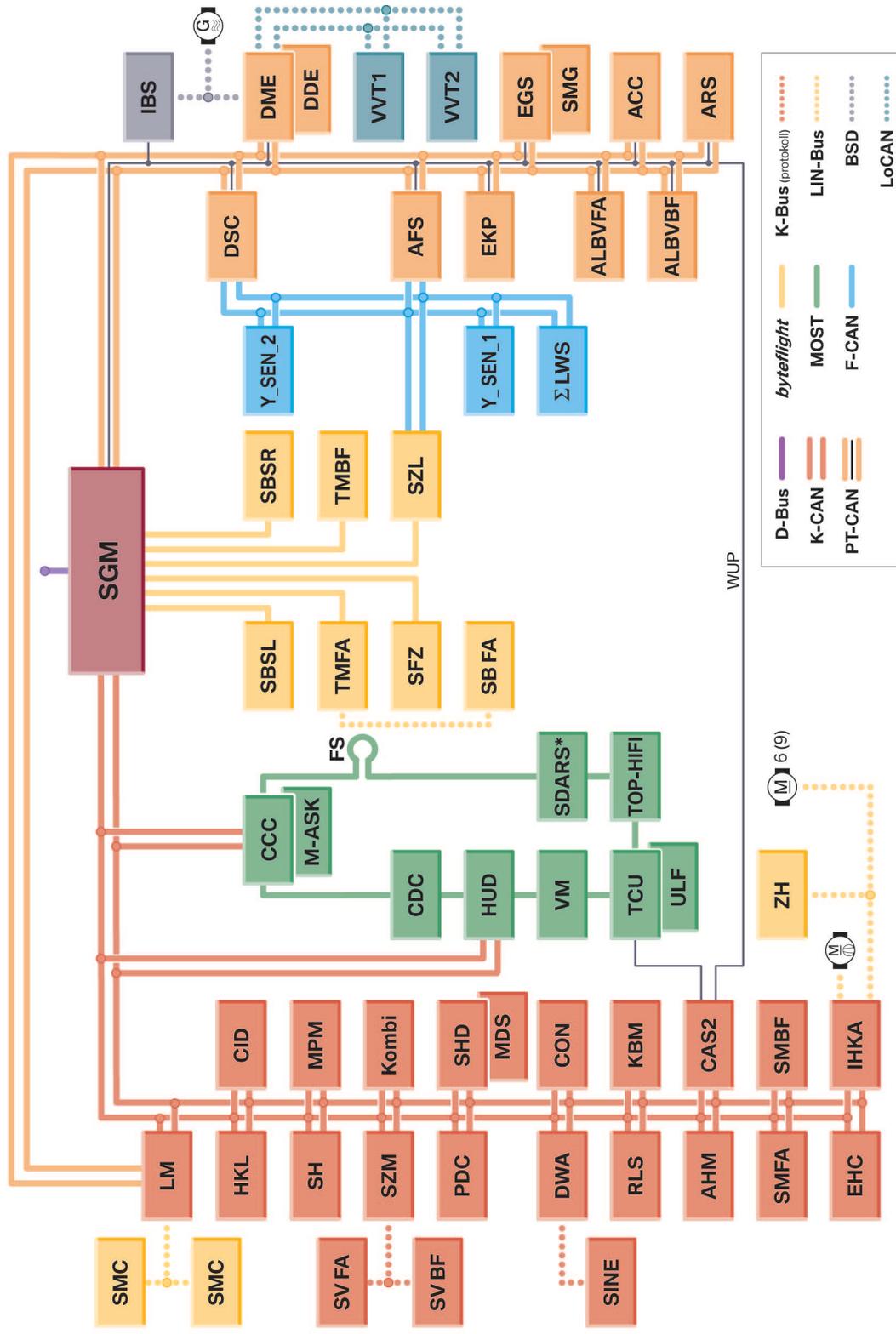


TE04-5279

16 - 欧规 E90 音响组件的安装位置

索引	说明	索引	说明
1	视频模块 Hybrid(欧规)或 SDARS 卫星调谐器(美规)	22	前部中间中音扬声器
2	导线补偿器(选装)	23	MOST 直接存取
3	光缆连接器	24	应急扬声器(仅限于装有 TCU 时)
4	后窗玻璃加热装置的左侧带阻滤波器	25	右前高音扬声器
5	辅助制动信号灯的干扰滤波器	26	右前宽带或中音扬声器
6	左后宽带或中音扬声器	27	收音机或导航系统
7	左后高音扬声器	28	右侧低音扬声器
8	应急天线(仅限于装有 TCU 时)	29	右后车门中音扬声器
9	右后高音扬声器	30	控制器
10	车顶天线(卫星调谐器, GPS, 电话)	31	带有卡扣式适配装置的电话
11	带有多相择优模块的天线放大器	32	音频插口(Aux-In)
12	左后车门中音扬声器	33	左侧低音扬声器
13	后窗玻璃加热装置的右侧带阻滤波器	34	右后车轮罩处的车轮转速传感器
14	多功能方向盘(MFL)	35	右后宽带或中音扬声器
15	左前宽带或中音扬声器	36	通用充电和免提通话装置(ULF)或远程通信系统控制单元(TCU)
16	左前高音扬声器	37	紧急呼叫电池(目前并未安装)
17	驾驶员侧话筒(电话)	38	DAB 调谐器(欧规)或 IBOC 调谐器(美规)
18	紧急呼叫按钮(仅限于装有 TCU 时)	39	左后车轮罩处的车轮转速传感器
19	前乘客侧话筒(语音输入系统)	40	CD 换碟机(CDC)
20	蓝牙天线	41	音响放大器(高保真或顶级高保真音响)
21	中央信息显示屏(CID)		

E60/E61/E63/E64 系统概览

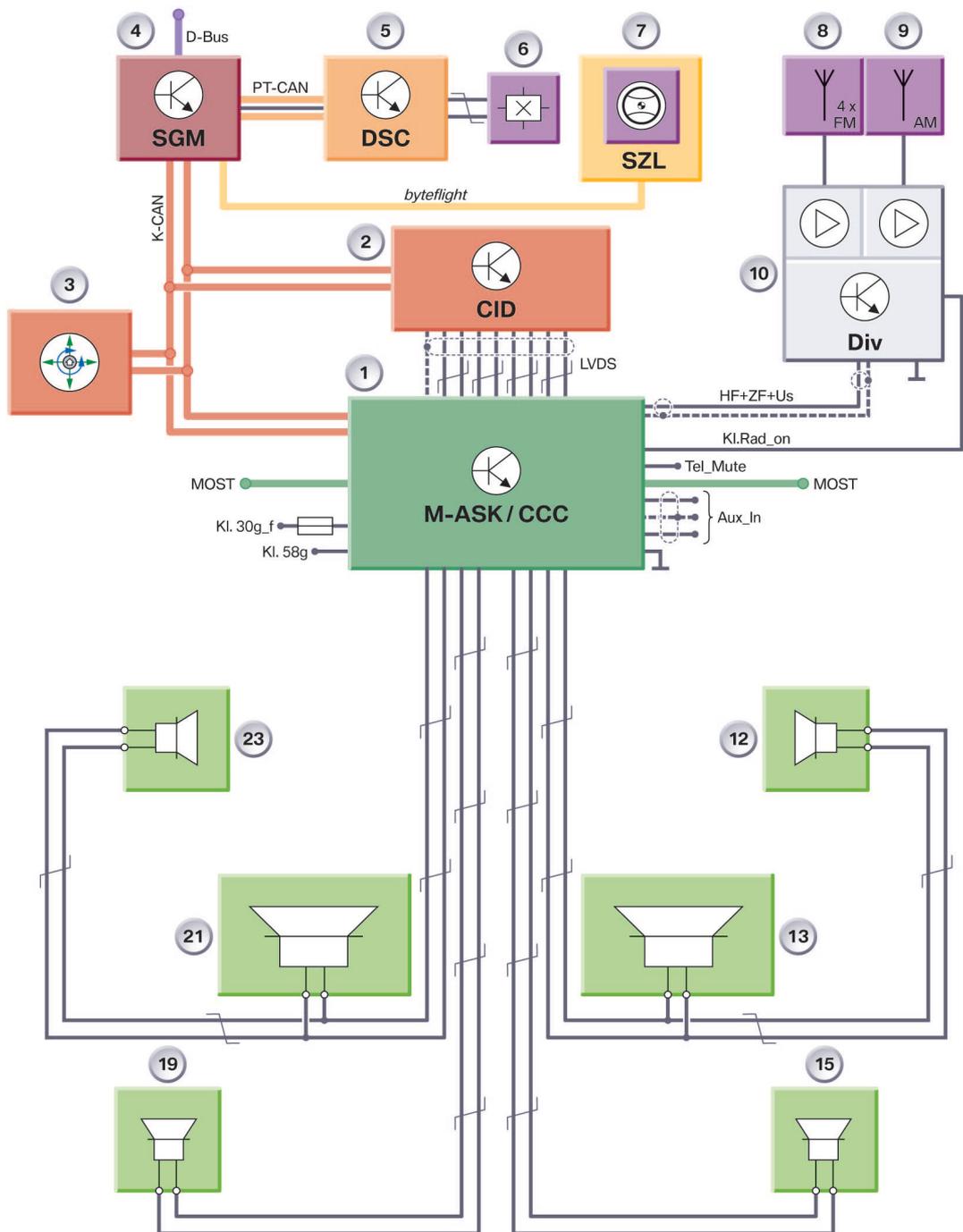


17-03/2005 以后的 E60/E61 总线概览

TE05-0162

索引	说明	索引	说明
ACC	主动定速巡航控制系统	MPM	微电源模块
AFS (AL)	主动转向系统	MOST	多媒体传输系统
AHM	挂车模块	PDC	驻车距离监控系统
ALBVBFB	前乘客主动靠背宽度调节	PT-CAN	动力传动系 CAN
ALBVFA	驾驶员主动靠背宽度调节	RLS	雨量和光线传感器
ARS	动态驾驶	SBFA	驾驶员车门开关组件
BSD	位串行数据总线	SBSL	左侧 B 柱卫星式控制单元
CAS2	便捷登车及起动系统 2	SBSR	右侧 B 柱卫星式控制单元
CCC	车辆通信计算机	SDARS	卫星调谐器 (仅限美规车辆)
CDC	CD 换碟机	SFZ	车辆中心卫星式控制单元
CID	中央信息显示屏	SGM	安全和网关模块
CON	控制器	SH	驻车暖风
D-Bus	诊断总线	SHD	滑动 / 外翻式天窗
DDE	数字式柴油机电子系统	SINE	集成有倾斜报警传感器和备用电池的报警器
DME	数字式发动机电子系统	SMBF	前乘客座椅模块
DSC	动态稳定控制系统	SMC	步进电机控制器
DWA	防盗报警装置	SMFA	驾驶员座椅模块
EGS	变速箱电子控制系统	SMG	手动顺序换挡变速箱 / 顺序手动变速箱 (M 车辆)
EHC	车辆高度电子控制系统 (车辆高度调节系统)	SV BF	前乘客侧座椅调节开关
EKP	电动燃油泵控制单元	SV FA	驾驶员侧座椅调节开关
FS	MOST 直接存取	SZL	转向柱开关中心
HKL	行李箱盖举升装置	SZM	中控台开关中心
HUD	平视显示屏	TCU	远程通信系统控制单元
IBS	智能型蓄电池传感器	TOP-HiFi	顶级高保真音响放大器
IHKA	自动恒温空调	TMBF	前乘客车门模块
KBM	车身基本模块	TMFA	驾驶员车门模块
K-Bus	车身总线	ULF	通用充电和免提通话装置
K-CAN	车身 CAN	VM	视频模块 (不适用于美规车辆)
Kombi	组合仪表	VVT1	Valvetronic 控制单元 1
LIN-Bus	局域互联网总线	VVT2	Valvetronic 控制单元 2
LM	车灯模块	WUP	唤醒导线
LWS	转向角传感器	Y_SEN_	DSC 传感器
M-ASK	多功能音频系统控制器	Y_SEN_	DSC 传感器 (仅限使用 AFS)
MDS	多档位天窗	ZH	依据 PTC 原理工作的电气辅助加热器

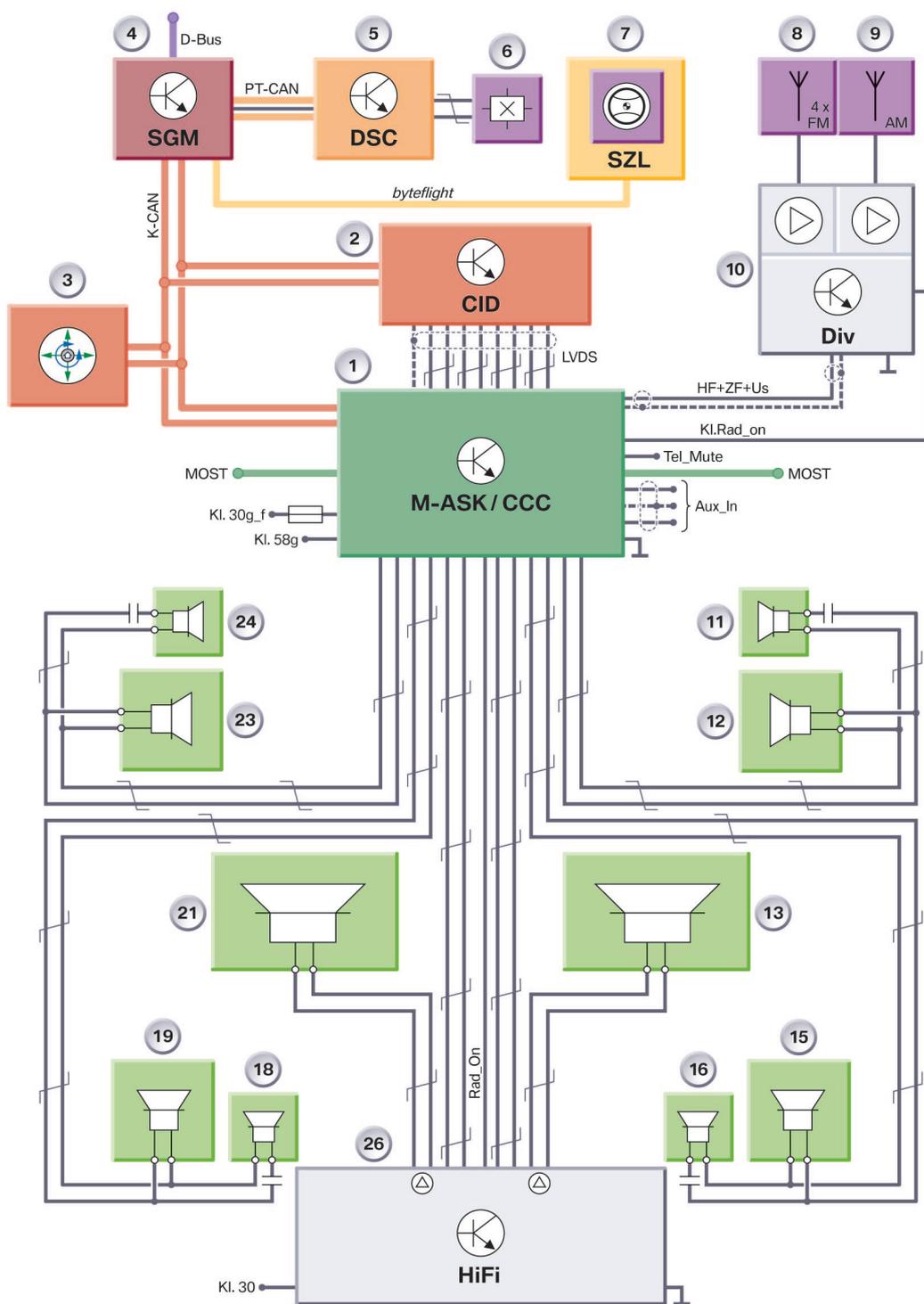
音响系统所需的控制单元可参见相关系统电路图。



18 - E60 立体音响系统的系统电路图

TE04-6235

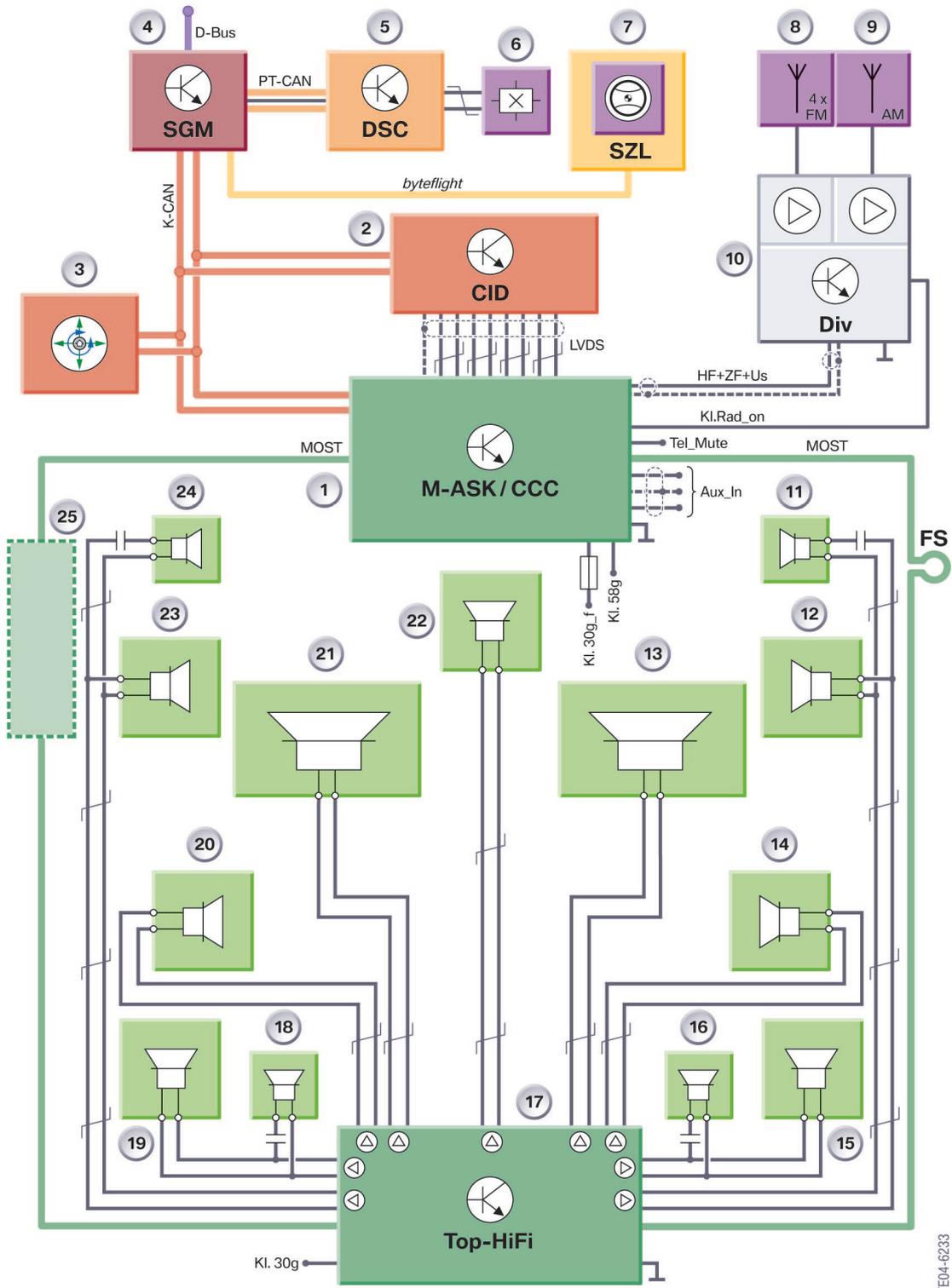
索引	说明	索引	说明
1	多功能音频系统控制器 / 车辆通信计算机	13	右侧低音扬声器（带有车门槛连接件）
2	中央信息显示屏	15	右后宽带扬声器
3	控制器	19	左后宽带扬声器
4	安全和网关模块	21	左侧低音扬声器（带有车门槛连接件）
5	动态稳定控制系统	23	左前宽带扬声器
6	车轮转速传感器	Aux-In	辅助音频源的音频输入端（加装）
7	转向柱开关中心	HF	高频信号
8	FM1、FM2、FM3、FM4 天线	Kl.Rad_on	控制信号或供电
9	AM 天线	Tel_Mute	通电话时收音机切换为静音
10	带有多相择优模块的天线放大器	Us	AM/FM 天线多相择优模式转换电压
12	右前宽带扬声器	ZF	中频信号



19 - E60 高保真音响系统的系统电路图

TE04-6234

索引	说明	索引	说明
1	多功能音频系统控制器 / 车辆通信计算机	16	右后高音扬声器
2	中央信息显示屏	18	左后高音扬声器
3	控制器	19	左后中音扬声器
4	安全和网关模块	21	左侧低音扬声器 (带有车门槛连接件)
5	动态稳定控制系统	23	左前中音扬声器
6	车轮转速传感器	24	左前高音扬声器
7	转向柱开关中心	26	高保真音响放大器
8	FM1、FM2、FM3、FM4 天线	Aux-In	辅助音频源的音频输入端 (加装)
9	AM 天线	HF	高频信号
10	带有多相择优模块的天线放大器	Kl.Rad_on	控制信号或供电
11	右前高音扬声器	Tel_Mute	通电话时收音机切换为静音
12	右前中音扬声器	Us	AM/FM 天线多相择优模式转换电压
13	右侧低音扬声器 (带有车门槛连接件)	ZF	中频信号
15	右后中音扬声器		



20 - E60 顶级高保真音响系统的系统电路图

TE04-6233

索引	说明	索引	说明
1	多功能音频系统控制器 / 车辆通信计算机	17	顶级高保真音响放大器
2	中央信息显示屏	18	左后高音扬声器
3	控制器	19	左后中音扬声器
4	安全和网关模块	20	左侧中部中音扬声器
5	动态稳定控制系统	21	左侧低音扬声器 (带有车门槛连接件)
6	车轮转速传感器	22	前部中间中音扬声器
7	转向柱开关中心	23	左前中音扬声器
8	FM1、FM2、FM3、FM4 天线	24	左前高音扬声器
9	AM 天线	25	其它 MOST 组件 (选装)
10	带有多相择优模块的天线放大器	Aux-In	辅助音频源的音频输入端 (加装)
11	右前高音扬声器	HF	高频信号
12	右前中音扬声器	Kl.Rad _on	控制信号或供电
13	右侧低音扬声器 (带有车门槛连接件)	Tel_M ute	通电话时收音机切换为静音
14	右侧中部中音扬声器	Us	AM/FM 天线多相择优模式转换电压
15	右后中音扬声器	ZF	中频信号
16	右后高音扬声器		

E63/E64 组件的安装位置



21 - E63 (左侧) / E64 (右侧) 高保真音响系统的安装位置

TE05-0437

索引	说明	索引	说明
1	中央信息显示屏 (CID)	5	带有车门槛连接件的低音扬声器 (E63) / 后部侧围板低音扬声器 (E64)
2	多功能音频系统控制器 (M-ASK) / 车辆通信计算机 (CCC)	6	中音扬声器
3	前部高音扬声器	7	高保真音响放大器
4	前部中音扬声器		



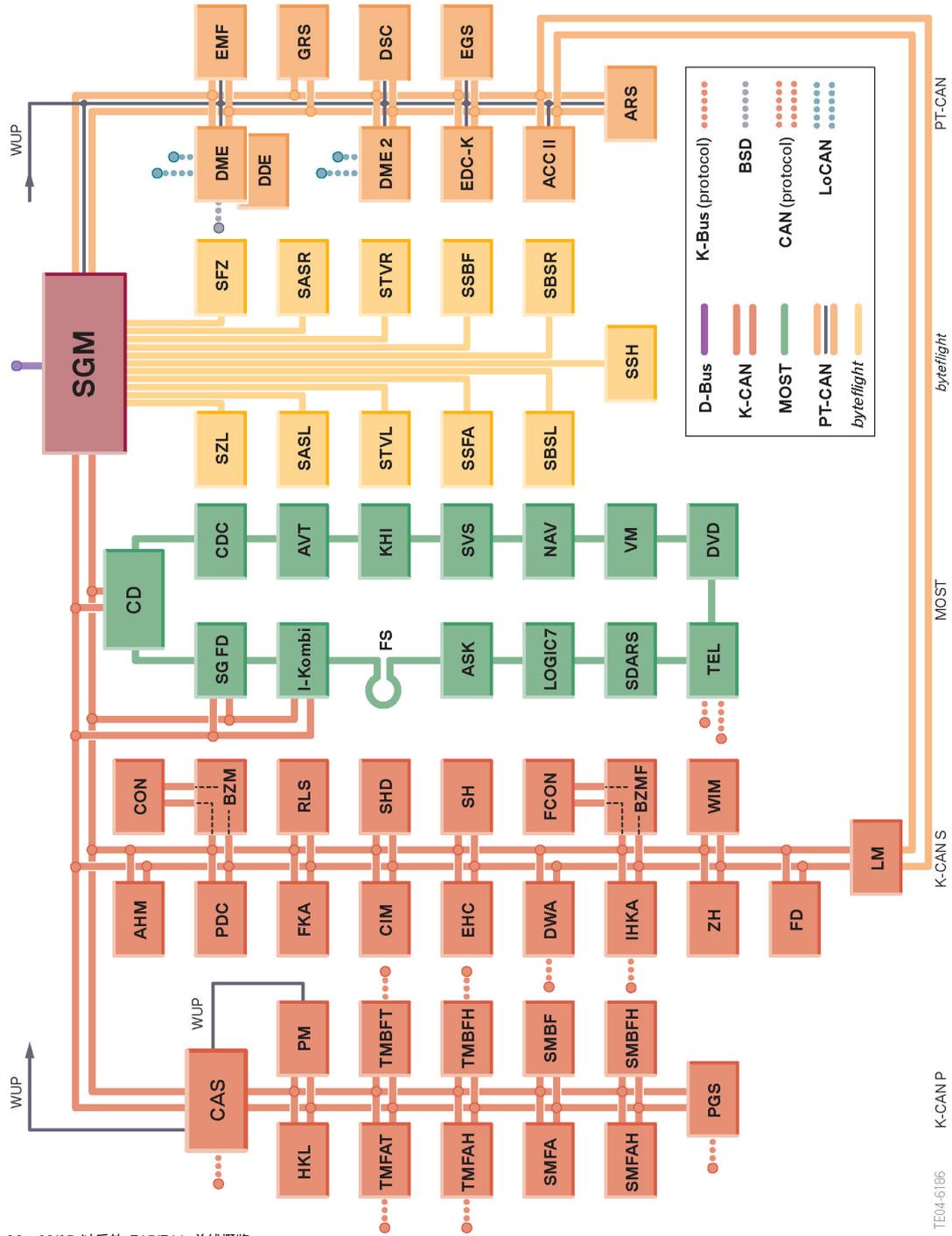
22 - E63 (左侧) / E64 (右侧) 顶级高保真音响系统的安装位置

TE05-0435

索引	说明	索引	说明
1	前部中音扬声器	6	中部中音扬声器
2	中央信息显示屏 (CID)	7	后部高音扬声器
3	多功能音频系统控制器 (M-ASK) / 车辆通信计算机 (CCC)	8	带有车门槛连接件的低音扬声器 (E63) / 后部侧围板低音扬声器 (E64)
4	前部高音扬声器	9	后窗台板上的后部中音扬声器 (E63)
5	前部中音扬声器	10	顶级高保真音响放大器

E65 系统概览

E65/E66 总线概览

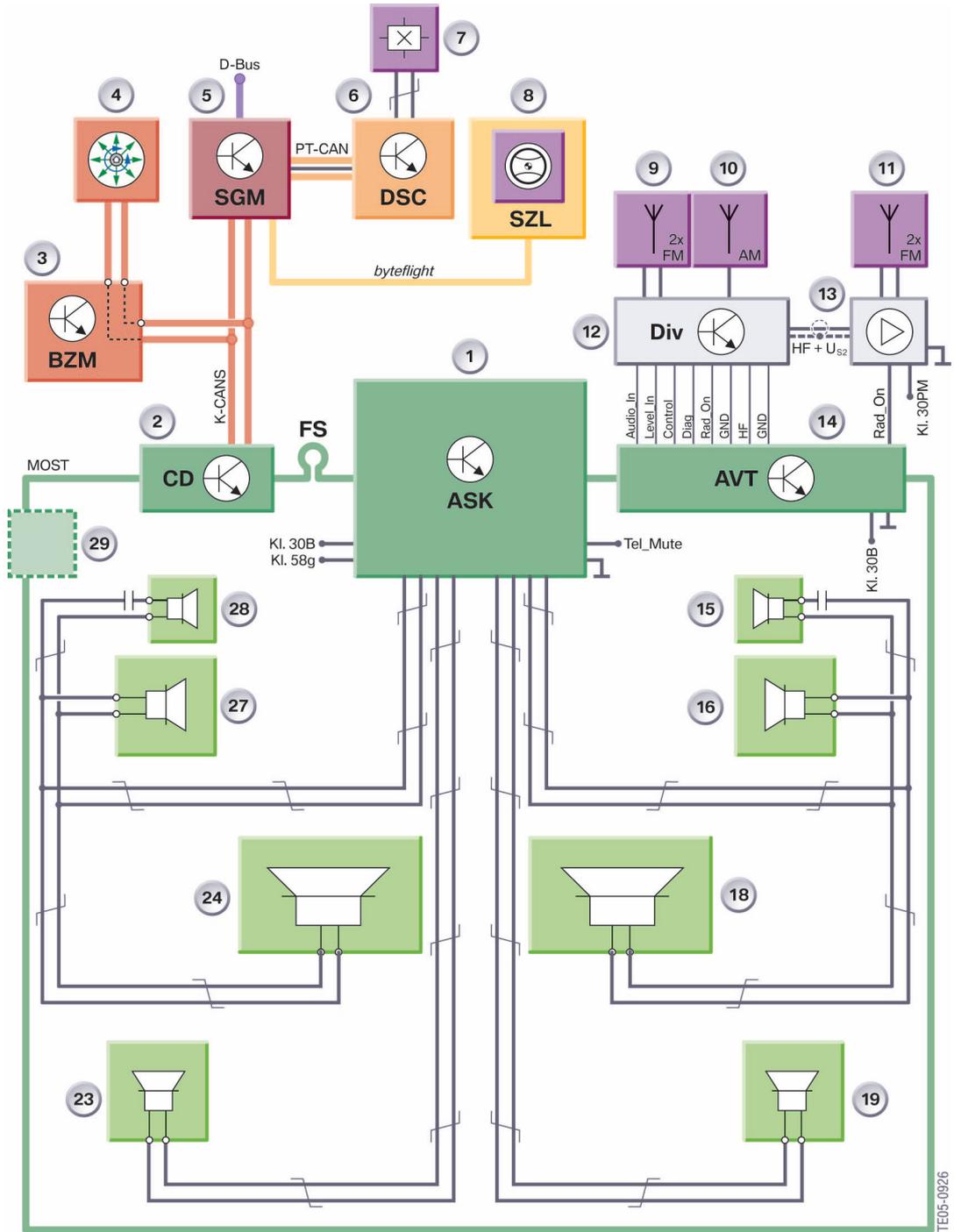


23-03/05 以后的 E65/E66 总线概览

索引	说明	索引	说明
ACC II	主动定速巡航控制系统 2	LoCAN	局域 CAN
AHM	挂车模块	LOGIC 7	顶级高保真音响放大器
ARS	动态驾驶	MOST	多媒体传输系统
ASK	音频系统控制器	NAV	导航系统
AVT	天线放大器	PDC	驻车距离监控系统
BSD	位串行数据总线	PGS	便捷起步控制单元
byteflight	byteflight	PM	电源模块
BZM	中控台操作中心	PT-CAN	动力传动系 CAN
BZMF	后座区中间扶手操作中心	RLS	雨量和光线传感器
CAN	控制器区域网络	SASL	左侧 A 柱卫星式控制单元
CAS	舒适登车系统	SASR	右侧 A 柱卫星式控制单元
CD	控制显示	SBSL	左侧 B 柱卫星式控制单元
CDC	CD 换碟机	SBSR	右侧 B 柱卫星式控制单元
CIM	底盘集成模块	SDARS	卫星数字音频收音机业务
CON	控制器	SFZ	车辆中心卫星式控制单元
D-Bus	诊断总线	SG FD	后座区显示控制单元
DDE	数字式柴油机电子系统	SGM	安全和网关模块
DME	数字式发动机电子系统	SH	驻车暖风
DME2	数字式发动机电子系统 2	SHD	滑动 / 外翻式天窗
DSC	动态稳定控制系统	SMBF	前乘客座椅模块
DVD	数字通用光盘	SMBFH	前乘客侧后座椅模块
DWA	防盗报警装置	SMFA	驾驶员座椅模块
EDC-K	连续式减振器电子控制系统	SMFAH	驾驶员侧后座椅模块
EGS	变速箱电子控制系统	SSBF	前乘客座椅卫星式控制单元
EHC	车辆高度电子控制系统	SSFA	驾驶员座椅卫星式控制单元
EMF	电动机械式驻车制动器	SSH	后座椅卫星式控制单元
FCON	后座区控制器	STVL	左前车门卫星式控制单元
FD	后座区显示	STVR	右前车门卫星式控制单元
FKA	后座区空调系统	SVS	语音处理系统
FS	MOST 直接存取	SZL	转向柱开关中心
GRS	偏转率传感器	TEL	电话
HKL	行李箱盖举升装置	TMBFH	前乘客侧后部车门模块
IHKA	自动恒温空调	TMBFT	前乘客车门模块
K-Bus	车身总线	TMFAH	驾驶员侧后部车门模块
K-CAN P	车身 CAN 外围设备	TMFAT	驾驶员车门模块
K-CAN S	车身 CAN 系统	VM	视频模块
KHI	耳机接口	WIM	刮水器模块
Kombi	组合仪表	WUP	唤醒导线
LM	车灯模块	ZH	电气加热器 (PTC 原理)

音响系统所需的控制单元可参见相关系统电路图。

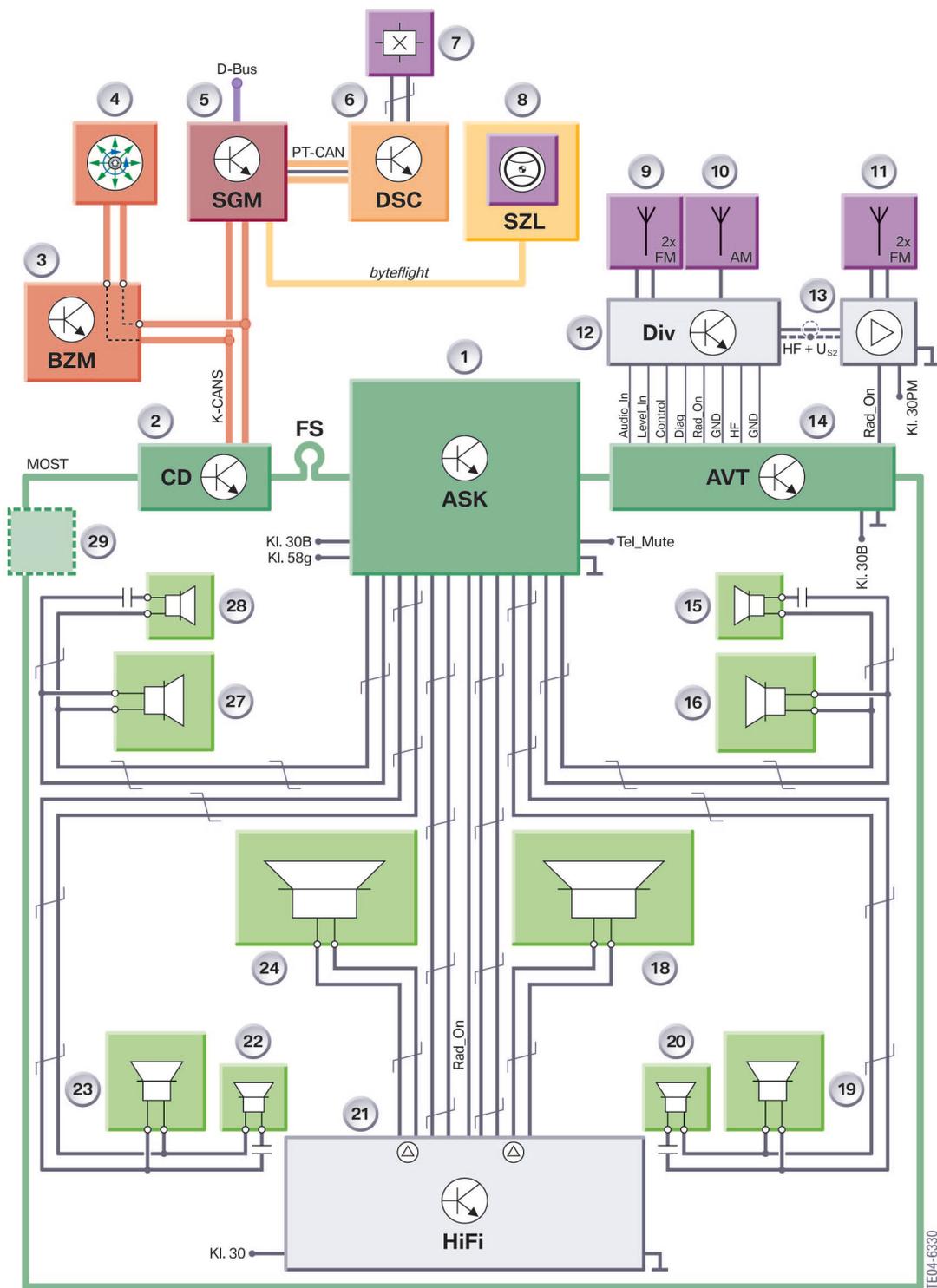
E65 系统电路图



24 - E65 立体声音响系统 (带有 Business 或 Professional 收音机) 的系统电路图

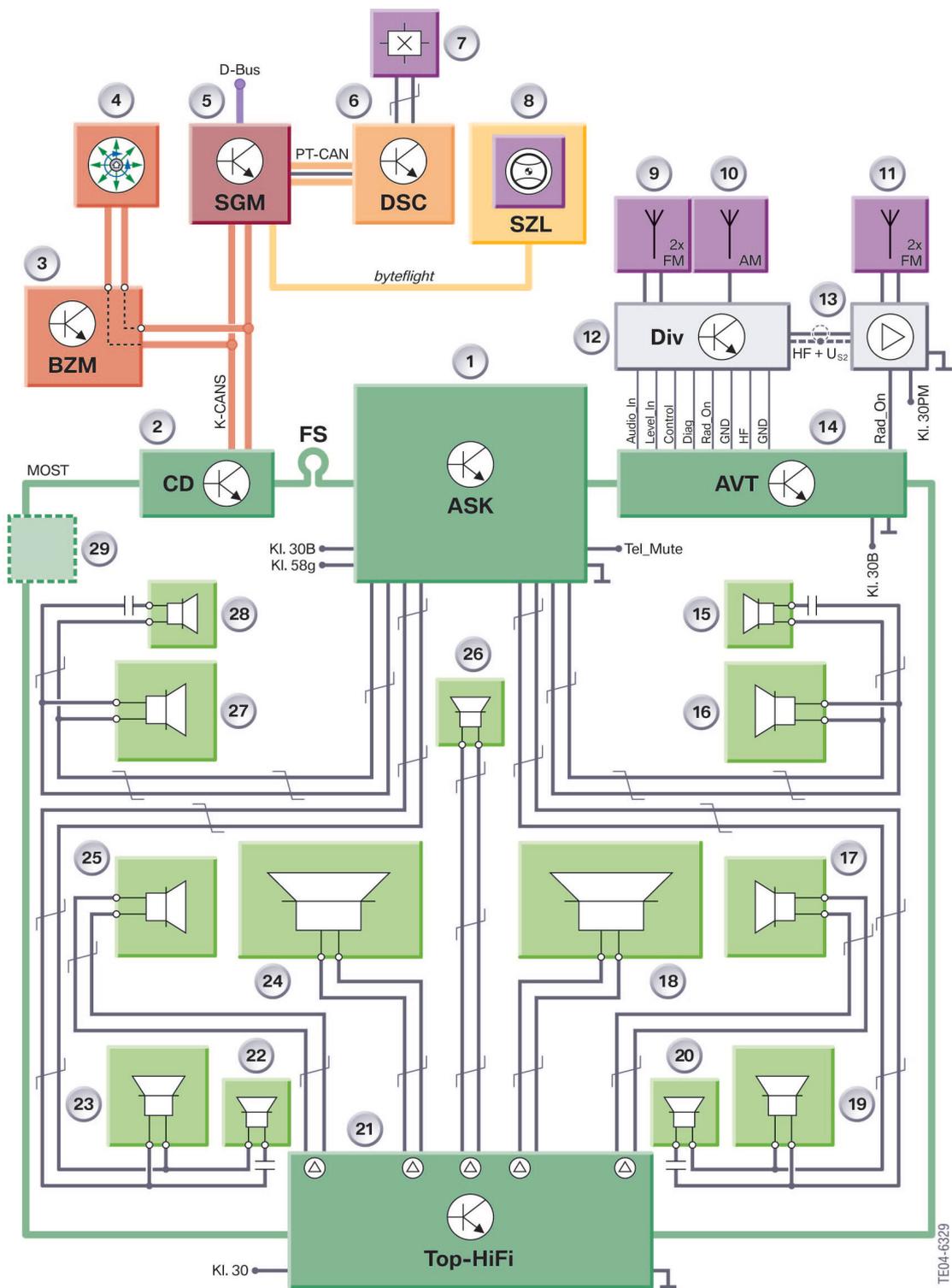
TE05-0926

索引	说明	索引	说明
1	音频系统控制器	18	右侧低音扬声器（带有车门槛连接件）
2	控制显示	19	右后中音扬声器
3	中控台操作中心	23	左后中音扬声器
4	控制器	24	左侧低音扬声器（带有车门槛连接件）
5	安全和网关模块	27	左前中音扬声器
6	动态稳定控制系统	28	左前高音扬声器
7	车轮转速传感器	29	其它 MOST 总线设备
8	转向柱开关中心	Audio	MPX 信号
9	FM1、FM2 天线	_In	
10	AM 天线	Contr	FM 多项择优控制信号
11	FM3、FM4 天线	ol	
12	带有多相择优模块的天线放大器	Diag	天线选择
13	天线放大器	GND	接地
14	天线放大器 / 调谐器	HF	AM、FM 高频
15	右前高音扬声器	Kl.Rad	控制信号或供电
16	右前中音扬声器	_On	
		Level_	场强信号
		In	
		Tel_M	通电话时收音机切换为静音
		ute	



25 - E65 高保真音响系统 (带有 Business 或 Professional 收音机) 的系统电路图

索引	说明	索引	说明
1	音频系统控制器	19	右后中音扬声器
2	控制显示	20	右后高音扬声器
3	中控台操作中心	21	高保真音响放大器
4	控制器	22	左后中音扬声器
5	安全和网关模块	23	左后中音扬声器
6	动态稳定控制系统	24	左侧低音扬声器（带有车门槛连接件）
7	车轮转速传感器	27	左前中音扬声器
8	转向柱开关中心	28	左前高音扬声器
9	FM1、FM2 天线	29	其它 MOST 总线设备
10	AM 天线	Audio	MPX 信号
11	FM3、FM4 天线	_In	
12	带有多相择优模块的天线放大器	Contr	FM 多项择优控制信号
13	天线放大器	ol	
14	天线放大器 / 调谐器	Diag	天线选择
15	右前高音扬声器	GND	接地
16	右前中音扬声器	HF	AM、FM 高频
18	右侧低音扬声器（带有车门槛连接件）	Kl.Rad	供电
		_On	
		Level_	场强信号
		In	
		Tel_M	通电话时收音机切换为静音
		ute	



26 - E65 顶级高保真音响系统 (带有 Business 或 Professional 收音机) 的系统电路图

索引	说明	索引	说明
1	音频系统控制器	18	右侧低音扬声器（带有车门槛连接件）
2	控制显示	19	右后中音扬声器
3	中控台操作中心	20	右后高音扬声器
4	控制器	21	顶级高保真音响放大器
5	安全和网关模块	22	左前中音扬声器
6	动态稳定控制系统	23	左后中音扬声器
7	车轮转速传感器	24	左侧低音扬声器（带有车门槛连接件）
8	转向柱开关中心	27	左前中音扬声器
9	FM1、FM2 天线	28	左前高音扬声器
10	AM 天线	29	其它 MOST 总线设备
11	FM3、FM4 天线	Audio_In	MPX 信号
12	带有多相择优模块的天线放大器	Contr ol	FM 多项择优控制信号
13	天线放大器	Diag	天线选择
14	天线放大器 / 调谐器	GND	接地
15	右前高音扬声器	HF	AM、FM 高频
16	右前中音扬声器	Kl.Rad _On	供电
18	右侧低音扬声器（带有车门槛连接件）	Level_In	场强信号
17	右侧中部中音扬声器	Tel_M ute	通电话时收音机切换为静音

功能

音响系统

收音机

基础知识

收音机用于接收 LW、MW、SW 和 VHF 波段内的广播电台节目。除音频信息外，收音机还接收其它数据。

在此可接收在显示屏内显示的电台名称或用于导航系统的交通信息（通过 RDS）。

波段	下限频率	上限频率	应用
LW	153 kHz	279 kHz	长波收音机
MW	522 kHz	1710 kHz	中波收音机
SW	5900 kHz	6250 kHz	短波收音机
VHF	76 MHz	90 MHz	超短波收音机
VHF	87.5 MHz	108 MHz	超短波收音机
VHF	162.4 MHz	162.55 MHz	美规天气预报收音机
S 波段	2320 MHz	2332.5 MHz	数字收音机（美规）

根据车辆情况，“收音机接收”功能由一个或多个控制单元执行。

操作单元 [B] 和显示单元 [A] 是用户与系统之间的联系界面。

收音机由以下模块组成

调谐器 [T] 负责调节广播电台和信号解调。
放大器 [V] 用于将通过车内扬声器播出的音频信号放大。

- 操作单元
- 显示单元
- 调谐器
- 放大器。



1 - 收音机功能原理图

TE05-1009

索引	说明
1	在 Business CD 收音机 (E83) 或 Professional 收音机 (E90) 上操作单元、显示单元、调谐器和放大器模块安装在一个壳体内。 [BTVA]
2	E83/E85 CID 收音机 (Professional 导航系统) 壳体内包括操作单元、调谐器和放大器模块。显示单元 (CID) 模块单独安装。 [BTV] [A]
3	在 E60 Business CD 收音机中调谐器和放大器模块集成在 M-ASK 控制单元内。操作单元 (控制器) 和显示单元 (CID) 模块分别单独安装。 [B] [TV] [A]
4	在 E65 Business 或 Professional 收音机中调谐器 (AVT)、放大器 (ASK)、操作单元 (控制器) 和显示单元 (CD) 分别单独安装。 [B] [T] [V] [A]

所有收音机都通过总线（E83/E85：K 总线，E90/E65/E60/E87：CAN 总线，E65：MOST）接入车载网络内。这样可以实现“音量随车速自动调节”（GAL）功能或在播放音频时通过多功能方向盘（MFL）选择广播电台等。

如果收音机功能集成在一个设备内，就会在控制单元模块内部之间进行信号传输。如果通过多个控制单元执行收音机功能，则通过总线和导线在模块之间传输信号。

收音机作为独立的控制单元

紧凑型收音机的壳体内集成有调谐器和音响放大器。这种独立设备无需其它控制单元来执行收音机功能。

显示、选择广播电台、音量和声音设置都在该设备上实现。

天线接收 HF 信号后在天线放大器内放大。随后通过同轴电缆传输至收音机并在调谐器内解调。在此产生的 NF 信号在集成式音响放大器内放大，然后通过扬声器转变为声波。

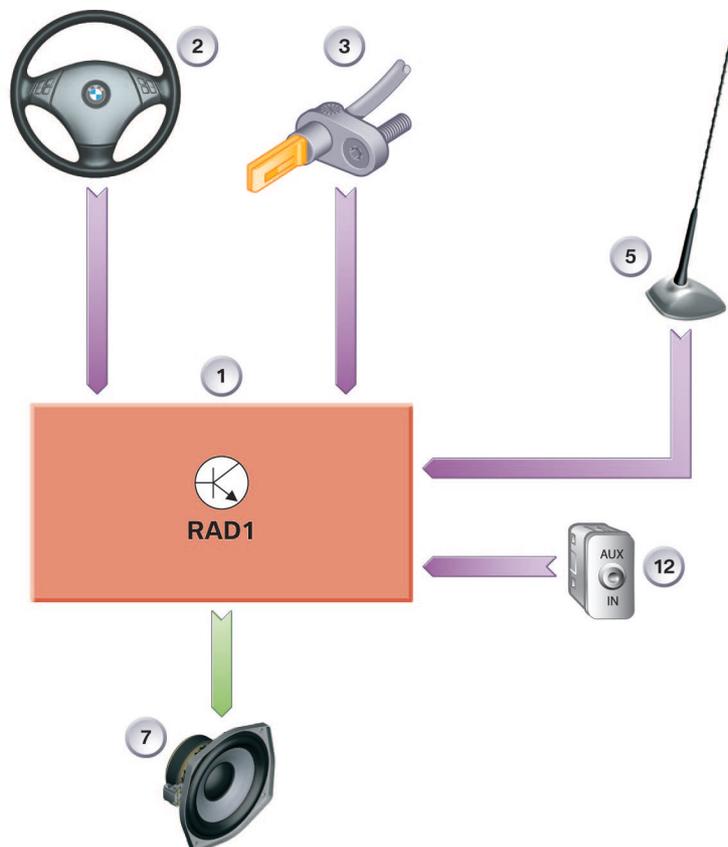
天线放大器 (AM/FM) 由收音机供电。

其它总线信息：

- 车速信号 (GAL)
- 音量, 选择广播电台 (MFL)。

其它音频源可通过音频插口 (Aux-In) 连接。

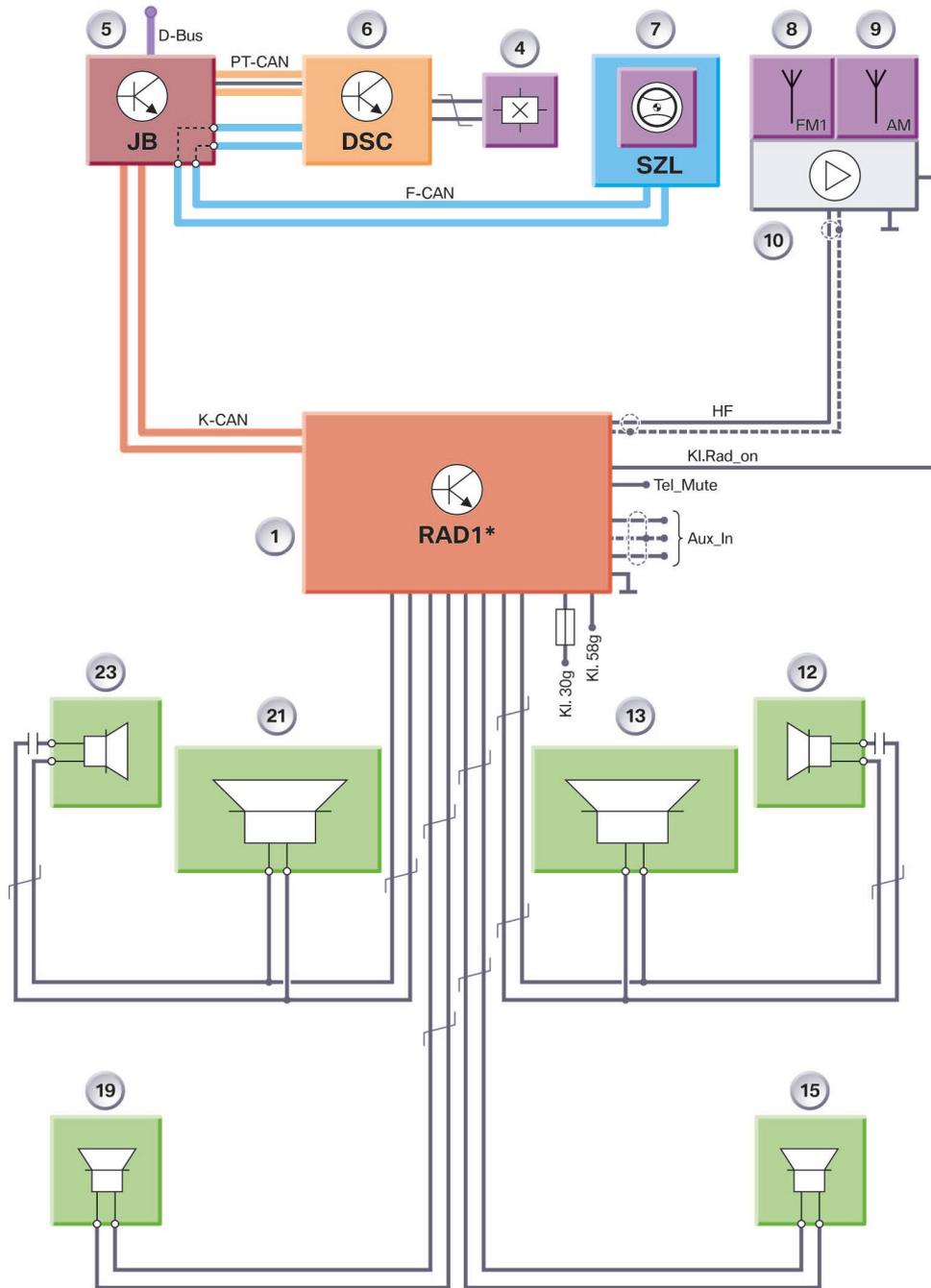
不带天线多相择优功能的收音机



2 - 带有收音机和 CD 的立体声音响系统 (E87) (无 FM 多相择优功能)

TE05-0990

索引	说明	索引	说明
1	收音机和 CD	5	带有集成式天线放大器的 AM、FM1 天线
2	多功能方向盘 (MFL)	7	扬声器
3	车轮转速传感器	12	音频插口 (Aux-In)

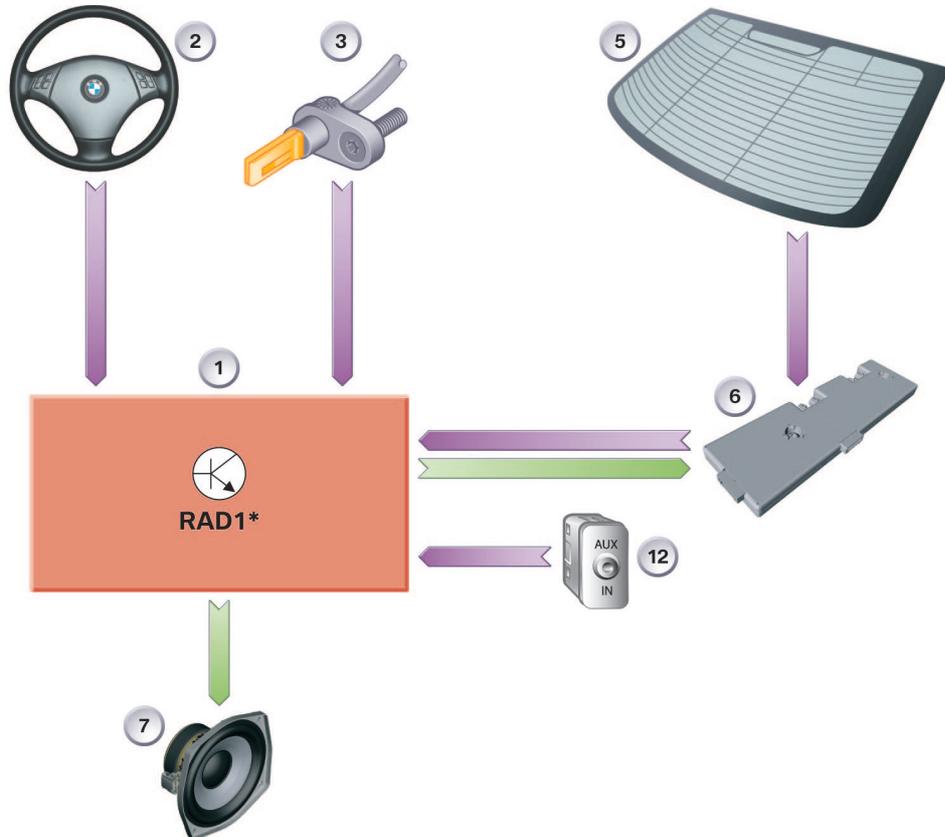


TE05-1228

3 - 带有收音机和 CD 的立体声音响系统 (E87) (无 FM 多相择优功能) 的系统电路图

索引	说明	索引	说明
1	音频收音机	13	右侧低音扬声器（带有车门槛连接件）
4	车轮转速传感器	15	右后宽带扬声器
5	接线盒控制单元	19	左后宽带扬声器
6	动态稳定控制系统	21	左侧低音扬声器（带有车门槛连接件）
7	转向柱开关中心	23	左前宽带扬声器
8	FM 天线	Aux-In	辅助音频源的音频输入端
9	AM 天线	HF	高频信号
10	天线放大器（无多相择优装置）	Kl.	控制信号或供电
		Rad_o n	
12	右前宽带扬声器	Tel_M ute	通电话时收音机切换为静音

带有天线多相择优功能的收音机



4 - 带有 BMW Business CD 收音机的立体声音响系统 (E90) (带有 FM 多相择优功能)

TE05-0988

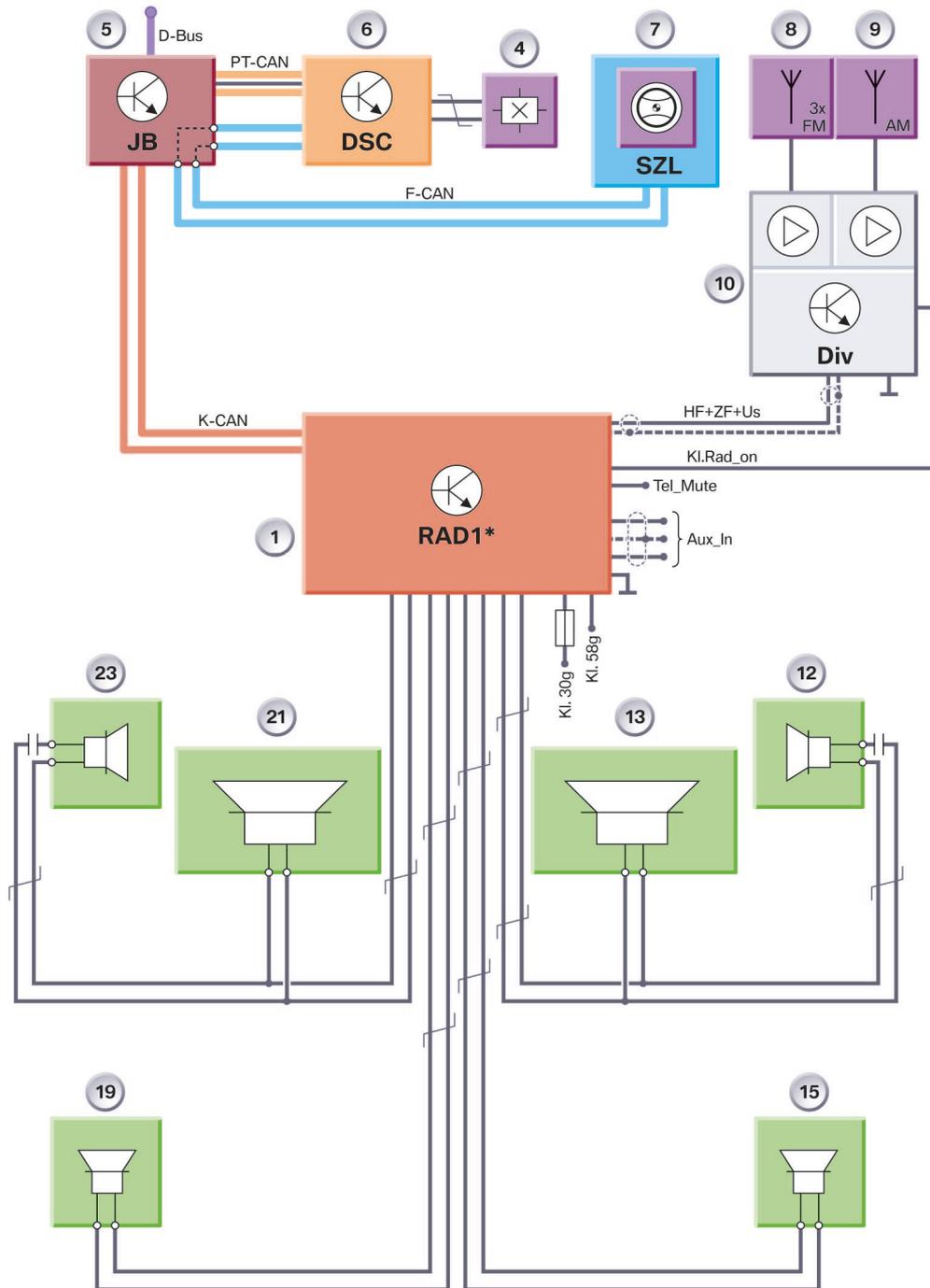
索引	说明	索引	说明
1	Business CD 收音机	6	带有多相择优模块的天线放大器
2	多功能方向盘 (MFL)	7	扬声器
3	车轮转速传感器	12	音频插口 (Aux-In)
5	AM、FM1-3 天线		

无论收音机是否带有天线多相择优功能，其收音机接收方式都相同。例外：接收信号时使用多个 FM 天线。向调谐器发送哪个天线信号进行解调由天线放大器内的多相择优模块决定。

如果天线信号的质量和电平无法满足最低标准，就会选择下一根天线并检查其信号质量和电平。

收音机通过控制电压启用天线多相择优功能。

即使只有 3 个 FM 天线(E90)或 2 个 FM 天线 (E64, E85), 天线多相择优装置也会向调谐器发送四个天线信号。例如，在 E90 上利用 FM1 和 FM2 天线信号产生虚拟的第四根天线 (FM4)。



5 - 带有收音机和 CD 的立体声音响系统 (E87/E90) 的系统电路图

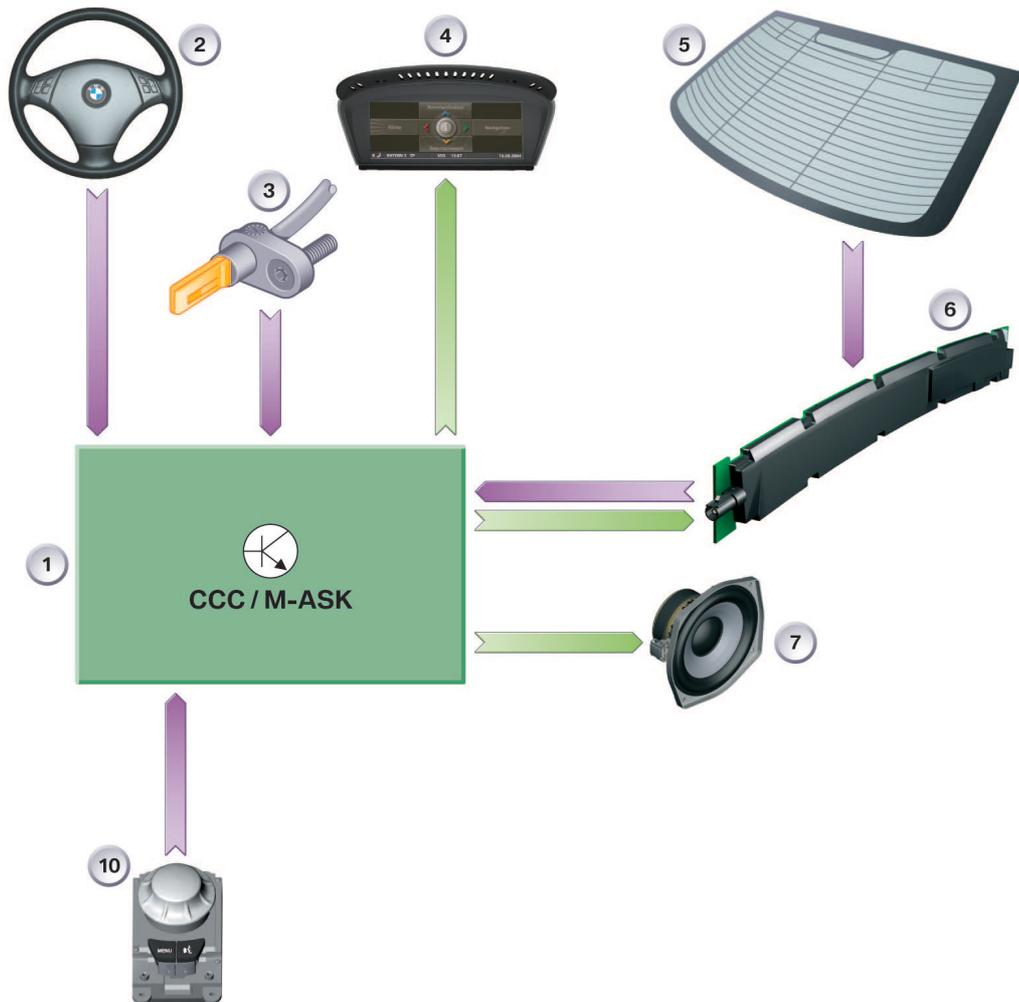
TE05-1160

索引	说明	索引	说明
1	Business CD 收音机	15	右后宽带扬声器
4	车轮转速传感器	19	左后宽带扬声器
5	接线盒控制单元	21	左侧低音扬声器（带有车门槛连接件）
6	动态稳定控制系统	23	左前宽带扬声器
7	转向柱开关中心	Aux-In	辅助音频源的音频输入端
8	FM1、FM2、FM3 天线	HF	高频信号
9	AM 天线	Kl.	控制信号或供电
		Rad_on	
10	带有多相择优模块的天线放大器	Tel_Mute	通电话时收音机切换为静音
12	右前宽带扬声器	Us	AM/FM 天线多相择优模式转换电压
13	右侧低音扬声器（带有车门槛连接件）	ZF	中频信号

收音机作为某一控制单元的集成部件

在这种收音机上调谐器和放大器与其它和音频无关的功能一起集成在一个控制单元 (CCC/M-ASK) 内。显示 (CID) 和操作 (控制器) 分别通过一个独立的控制单元实现。

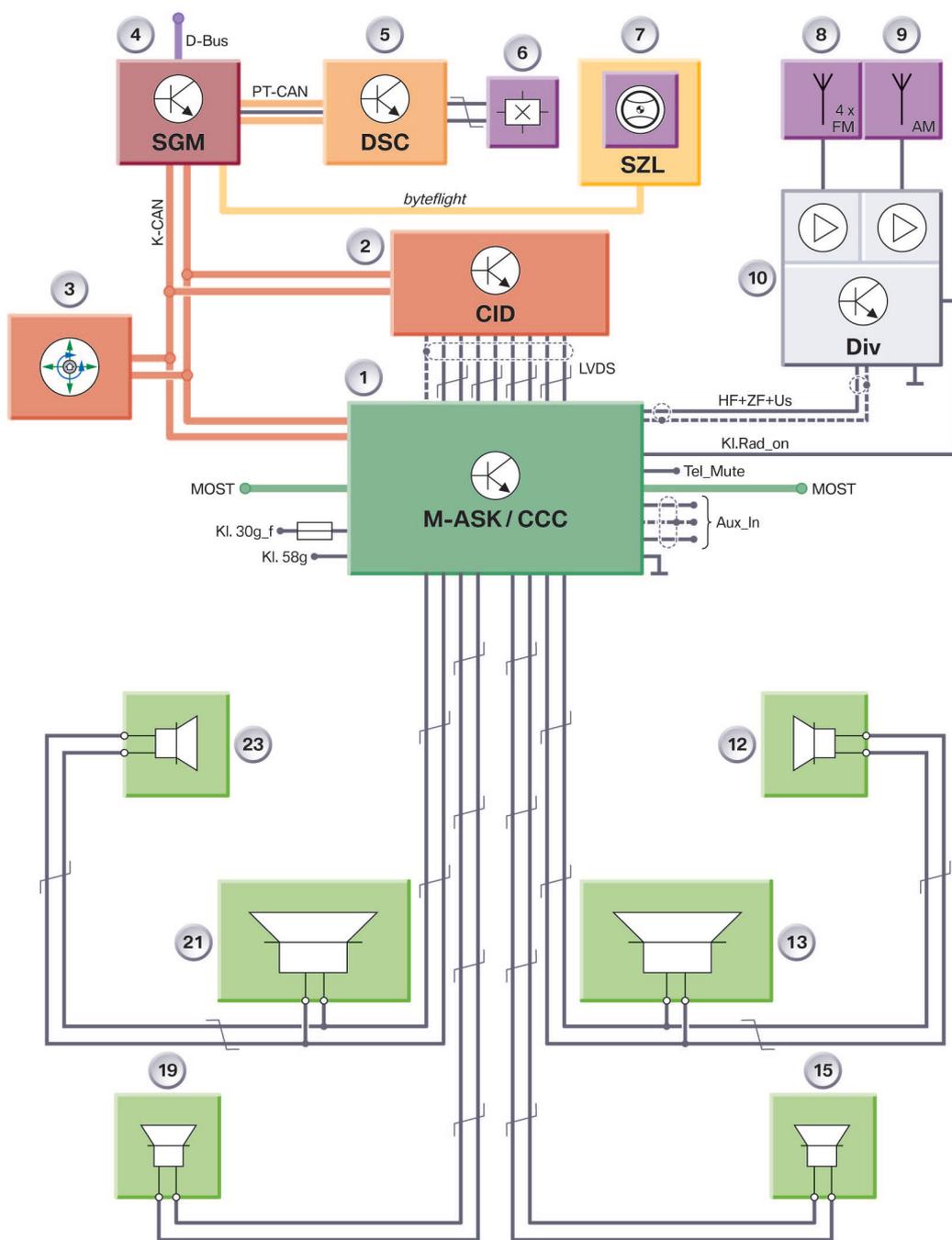
接收和处理 HF 天线信号的方式与以前所述的方式相同 (带有天线多相择优功能的 RAD1*)。



6 - 带有 M-ASK/CCC 的立体声音响系统 (E60) (带有 FM 多相择优功能)

TE04-6293

索引	说明	索引	说明
1	车辆通信计算机 / 多功能音频系统 控制器	5	后窗玻璃内的 AM/FM 天线
2	多功能方向盘 (MFL)	6	带有多相择优模块的天线放大器
3	车轮转速传感器	7	扬声器
4	中央信息显示屏 (CID)	10	控制器 (CON)



7 - 带有 M-ASK/CCC 的立体音响系统 (E60) (带有 FM 多相择优功能) 的系统电路图

TE04-6235

索引	说明	索引	说明
1	多功能音频系统控制器 / 车辆通信计算机	13	右侧低音扬声器 (带有车门槛连接件)
2	中央信息显示屏	15	右后宽带扬声器
3	控制器	19	右后宽带扬声器
4	安全和网关模块	21	右侧低音扬声器 (带有车门槛连接件)
5	动态稳定控制系统	23	左前宽带扬声器
6	车轮转速传感器	Aux-In	辅助音频源的音频输入端 (加装)
7	转向柱开关中心	HF	高频信号
8	FM1、FM2、FM3、FM4 天线	Kl. Rad_o n	控制信号或供电
9	AM 天线	Tel_M ute	通电话时收音机切换为静音
10	带有多相择优模块的天线放大器	Us	AM/FM 天线多相择优模式转换电压
12	右前宽带扬声器	ZF	中频信号

收音机作为单个控制单元的分布式功能

在这种收音机 (E65) 上调谐器 (AVT)、放大器 (ASK)、显示单元 (CD) 和操作单元 (控制器) 分别作为独立的控制单元安装在车内。

调谐器位于左侧 C 柱上, 紧靠天线和带有多相择优模块的天线放大器。

右侧是一个天线放大器, 该放大器通过一个同轴电缆与带有多相择优模块的天线放大器相连。调谐器为带有多相择优模块的天线放大器和天线放大器供电。

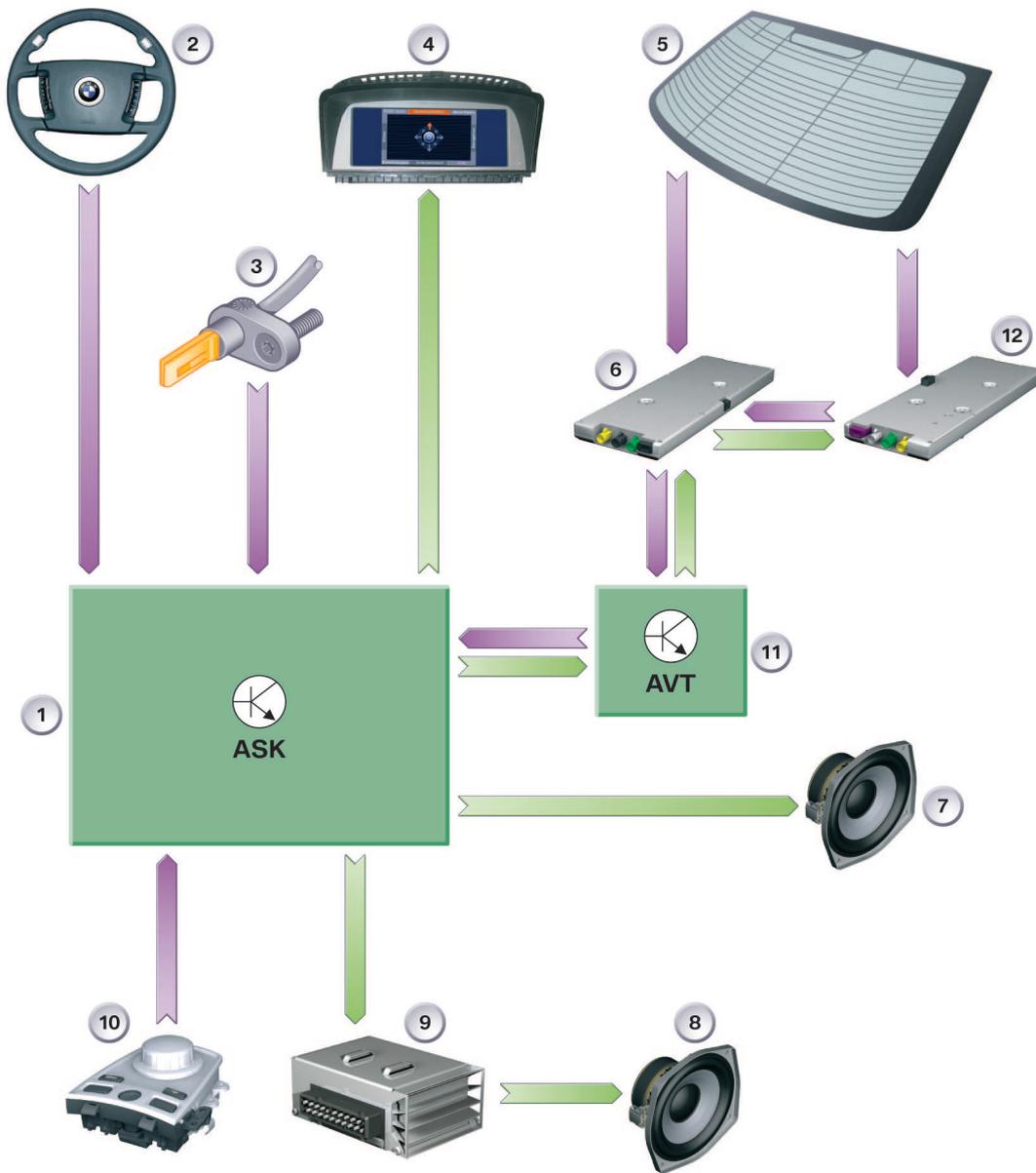
AVT 通过 MOST 以数字形式将音频信号发送至 ASK。因此在传输期间不会产生信号损失和干扰。



8 - 左侧 C 柱天线调谐器的安装位置

索引	说明
1	带有多相择优装置的天线放大器
2	调谐器

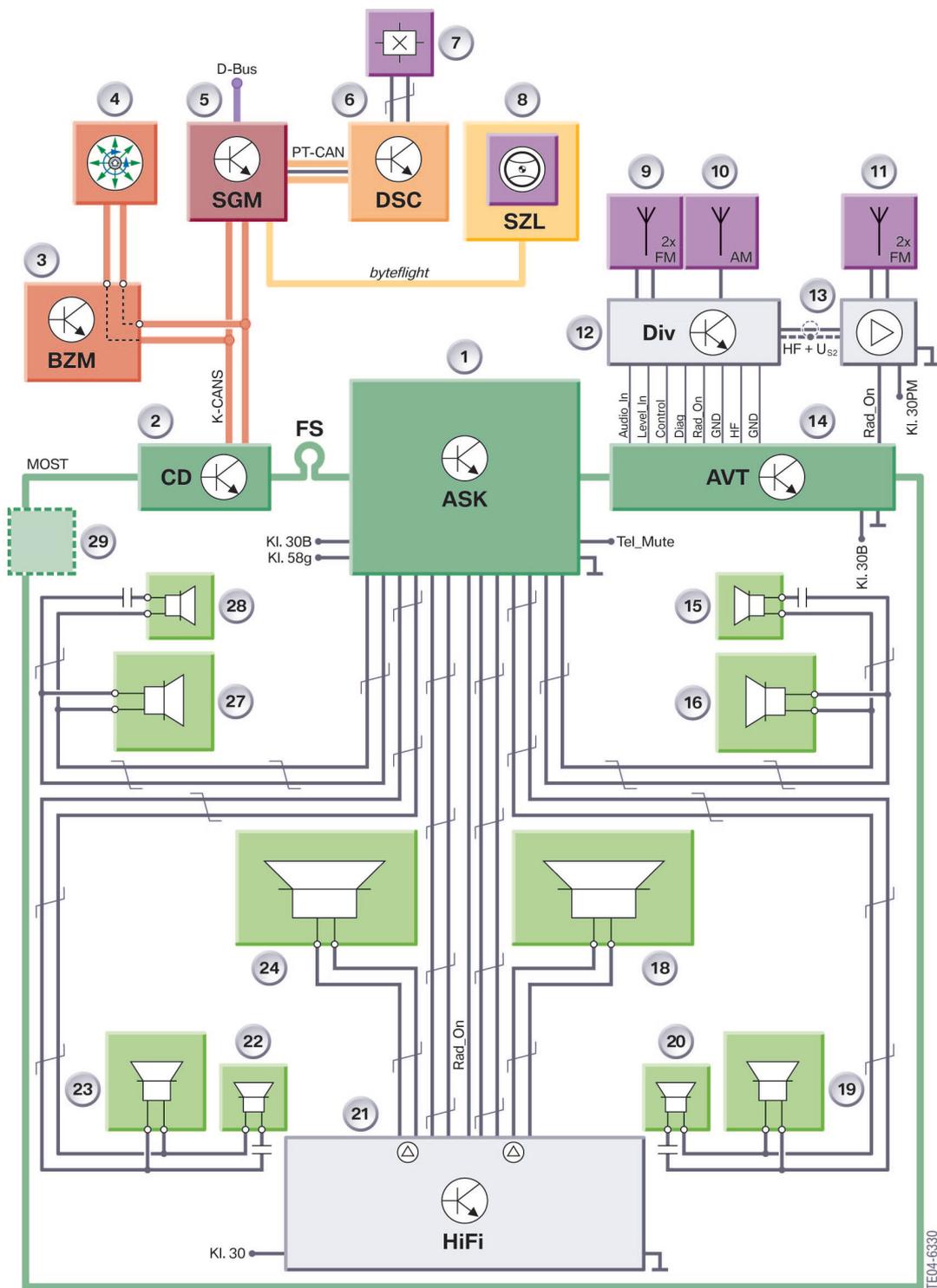
输入 / 输出



9 - 带有 ASK 和 AVT 的高保真音响系统 (E65)

TE04-6331

索引	说明	索引	说明
1	音频系统控制器	7	扬声器
2	多功能方向盘 (MFL)	8	扬声器
3	车轮转速传感器	9	高保真音响附加放大器
4	控制显示 (CD)	10	控制器 (CON)
5	AM/FM 天线	11	天线放大器 / 调谐器
6	带有多相择优模块的天线放大器	12	天线放大器



10- 带有 ASK 和 AVT 的高保真音响系统 (E65) 的系统电路图

TE04-6330

索引	说明	索引	说明
1	音频系统控制器	19	右后中音扬声器
2	控制显示	20	右后高音扬声器
3	中控台操作中心	21	高保真音响放大器
4	控制器	22	左后高音扬声器
5	安全和网关模块	23	左后中音扬声器
6	动态稳定控制系统	24	左侧低音扬声器（带有车门槛连接件）
7	车轮转速传感器	27	左前中音扬声器
8	转向柱开关中心	28	左前高音扬声器
9	FM1、FM2 天线	29	其它 MOST 控制单元
10	AM 天线	Audio	MPX 信号
11	FM3、FM4 天线	_In	
12	带有多相择优模块的天线放大器	Contr	FM 多项择优控制信号
13	天线放大器	ol	
14	天线放大器 / 调谐器	Diag	天线选择
15	右前高音扬声器	GND	接地
16	右前中音扬声器	HF	AM、FM 高频
18	右侧低音扬声器（带有车门槛连接件）	Kl.Rad	供电
		_On	
		Level_	场强信号
		In	
		Tel_M	通电话时收音机切换为静音
		ute	

数字调谐器

SDARS (美规)

通过 SDARS (卫星数字音频收音机业务) 可直接将广播电台的数字音频信号传输至车内的移动收音机接收器内。

位于纽约的国家无线电广播电台通过频率在 2320 - 2332.5 MHz (S 波段) 范围内的卫星发送数字节目。在接收条件较差的地区通过地面天线以另一个频率发射信号。



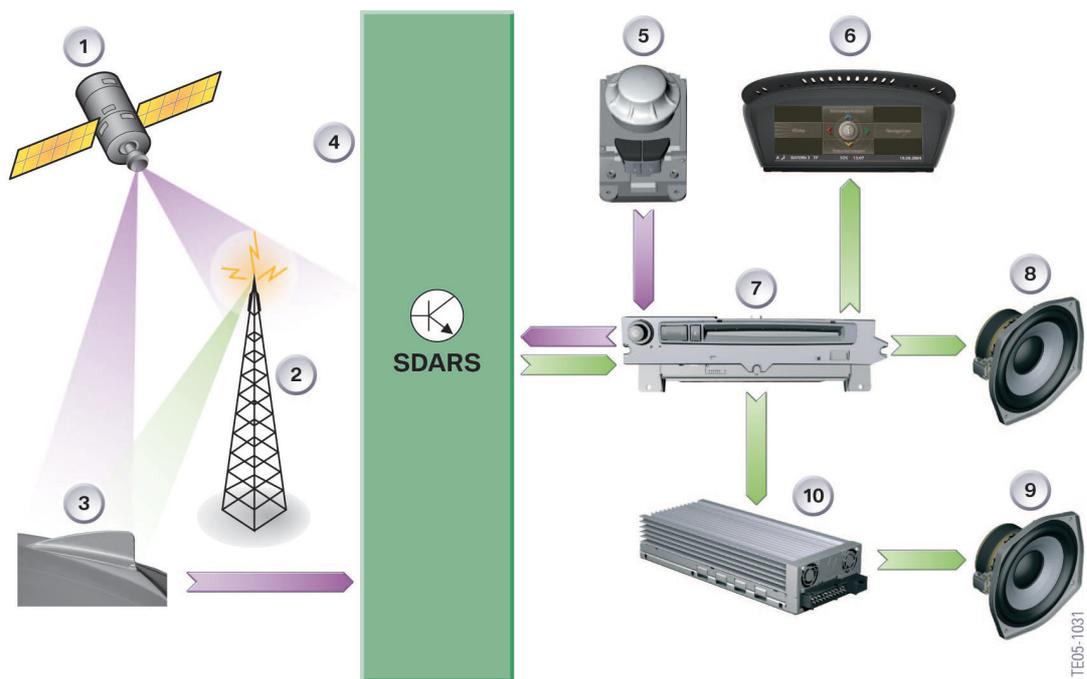
11 - 美国的数字收音机接收方式 (SDARS)

TE05-1159

通过卫星接收收音机信号具有以下优点：

- 在整个美国和加拿大地区 (除阿拉斯加外) 都接收相同的广播电台节目
- 以数字方式接收大约 60 个广播节目
- 可以选择多种音乐类型
- 没有插播广告
- 以数字方式接收大约 40 个新闻 / 谈话节目
- 数字传输基本上无损失, 质量与 CD 相近。

E60、E61、E63、E64、E65、E90 车辆上所用的数字调谐器可对 Sirius 卫星收音机公司的 SDARS 系统信号进行解调。



12 - SDARS 输入 / 输出示意图

索引	说明	索引	说明
1	卫星	6	中央信息显示屏 (CID)
2	地面天线	7	多功能音频系统控制器 (M-ASK)
3	车顶天线	8	扬声器
4	卫星收音机接收器	9	扬声器 (选装)
5	控制器 (CON)	10	顶级高保真音响放大器 (选装)

单调谐器 / 双调谐器

在收音机设备、M-ASK/CCC 和 AVT 内都可以安装以下某一种调谐器：

- 单调谐器
- 双调谐器。

单调谐器

单调谐器用于接收音频信号，根据国家情况也用于接收 RDS 信息。单调谐器接收 VHF、LW、MW 频率波段内的信号。

例如，广播电台发射的无线电波由后窗玻璃内的 AM/FM 天线接收。天线放大器（带有 FM 天线多相择优模块）将接收到的 HF 信号通过一个同轴电缆发送至调谐器。

双调谐器

使用双调谐器时，信号也从天线经过天线放大器（带有多相择优模块）发送至双调谐器。双调谐器由两个调谐器构成。第一个调谐器是用于播放音频的 AM/FM 调谐器。第二个调谐器是作为搜索和数据接收器使用的 FM 调谐器。

除 VHF 波段外，第一个调谐器还可以接收 LW、MW 和 SW（49 m 波段）波段以及美国天气预报波段内的信号。

音频调谐器接收所选广播电台节目和发出音乐信号时，数据调谐器在后台工作。

数据调谐器搜索广播电台覆盖范围内的其它信号。例如，它会检测所选广播电台是否以另一个频率发送更强的信号（跟踪备选频率 AF）。如果出现这种情况，就会指示音频调谐器切换到更好的频率上。

数据调谐器接收与发射信号一起发射的附加 TMC 数据（交通信息控制），并评估这些数据。TMC 数据继续发送至导航系统，用于显示堵车情况和计算出绕行路线。

此外，即使用户正在收听 AM 广播电台节目，数据调谐器也能接收并播出 FM 交通公告。

数据调谐器编制一份所有可接收广播电台的列表。此外还编制一份所有可接收交通广播电台的列表。

频率多相择优

有些无线电广播电台以不同的频率播放相同的节目。如果接收质量太差（场强过低或噪音干扰过高），调谐器可以自动切换到另一个播放相同节目的备选频率上。调谐器通过收音机数据系统（RDS）获悉哪些备选频率（AF）正在播放当前节目。接收质量较差时，单调谐器就会切换到其中一个备选频率上。

如果该频率的接收质量仍不理想，则会继续切换到下一个频率上。每次切换频率时都可能造成声音暂时中断和播放效果变差。

双调谐器识别备选频率的接收质量并直接切换到接收质量较好的频率上。

交通信息频道 (TMC)

一些 VHF 广播电台以 TMC 数据形式播放交通信息。这些信息作为 RDS 信号的一部分以数字形式传输。BMW 导航系统自动分析和处理 TMC 数据。这样可以避开塞车路段节省时间并及时警告驾驶员注意危险情况。

有条件使用 TMC

除免费的 TMC 外,还有要求付费的无线电交通信息服务。这些服务作为 BMW Assist 的 V-Info Plus(交通信息升级版)组成部分提供。V-Info Plus 服务由特定的广播电台以加密 RDS 信号形式传输。为了与免费提供的 TMC 进行区分,这个系统称为“有条件使用 TMC”。

收音机数据系统 (RDS)

RDS 是大多数欧洲 VHF 广播电台随其节目一起发送的听不到的附加信息。

RDS 于 1987 年引入爱尔兰、法国和瑞典。1988 年该系统引入奥地利、比利时、丹麦、德国、意大利和英国。

RDS 附加信息 (要素) 与 VHF 无线电信号一起通过一个 57 kHz 载波以数字形式传输。收音机数据以 1.1875 kbit/s 连续二进制数据流的形式传输。附有 RDS 附加信息的信号由 FM 电台发送。

RDS 包括以下要素：

- 电台名称 (PS：节目服务名称)
- 电台识别 (PI：节目识别)
- 备选频率 (AF)
- 节目类型 (PTY：节目类型)
- 节目详细类型 (PTYN：节目类型名称)
- 广播文字 (RT)
- 广播节目中的交通公告 (TP：交通节目)
- 现在读取交通公告 (TA：交通公告)
- 通过 RDS 传输的交通信息 (TMC：交通信息频道)
- 来自其它电台的信息 (EON：增强与其它网络的联系)
- 时间和日期 (CT：时钟时间和日期)
- 音乐或语言 (MS)
- 语言 (LI：语言识别)

下面介绍上述要素。

△ Business (M-ASK) 导航系统处于服务模式时,在“调谐器测试”菜单的子菜单“模式 A (频率、质量等)”内可以看到一些所选 RDS 要素。◀

电台名称
(PS：节目服务名称)

这个名称是最多包括 8 个字母的电台名称。该信息在 RDS 显示屏内显示，以便提示用户当前所选的电台。

电台识别
(PI 代码：节目识别代码)

PI 是一个可以明确标识出一个广播网络的信号。这个信号由广播电台发出。

RDS 不传输可以直接显示的数据。这些数据设码后以每秒钟 11.4 次的频率发射，称为节目识别代码 (PI 代码)。

数字分配：

- 第 1 个数字：国家或地区
- 第 2 个数字：发射范围大小
- 第 3 和第 4 个数字：EN 50067 标准中未规定，可由各个国家根据具体情况使用。

备选频率 (AF)

接收器通过该列表获悉现在所接收的广播节目还在哪些备选频率上播出。在此有两种频率传输模式。

其中一种模式可以指示出是同一个电台，还是有时也播放其它地区信息的电台。

节目类型 (PTY: 节目类型)

RDS 可以传输 31 种不同类型的节目。当然也可以显示出节目类型。此外, 具有相应功能的接收器可利用节目类型在搜索到与预设节目类型相符的电台时停止, 就是说可以根据节目类型进行搜索。

最后一个数字 (31) 预留给报警模式。即使接收器处于待机模式, 该模式也可以工作。

下面的表格列出了所有可能出现的节目类型以及类型对应的代码 (十六进制)。

代码	代码
00 无	10 天气
01 新闻	11 金融
02 每日政治和事件	12 儿童节目
03 专题访谈节目	13 商业
04 体育	14 宗教
05 学习和进修	15 通话
06 广播剧和文学	16 旅游
07 文化, 宗教, 社会	17 休闲
08 科学	18 爵士音乐
09 访谈	19 乡村音乐
0A 流行音乐	1A 民族音乐
0B 摇滚音乐	1B 老歌金曲
0C 轻音乐	1C 民间音乐
0D 古典轻音乐	1D 纪录片
0E 古典严肃音乐	1E 测试警报
0F 专题音乐节目	1F 警报!

节目详细类型 (PTYN: 节目类型名称)

详细类型可提供有关节目类型的其它信息。

例如, 在节目类型“04”(体育) 的详细类型内可看到“足球”一项。

广播文字 (RT)

通过广播文字可传输任意附加信息, 例如音乐标题或正在播放的乐曲演奏者或电话号码。该特点主要针对带有相应尺寸显示屏的家用接收器。

广播节目中的交通公告 (TP: 交通节目)

该信息表示当前所选电台会定期播出交通信息。搜索电台时也可以利用这个数位来查找交通广播电台。但是只有在播放交通公告期间设置 TA 数位表明读取当前交通公告时, 才能通过电台进行设置。

现在读取交通公告 (TA: 交通公告)

如果在广播节目中读取交通公告, 就会设置该数位。接收器可利用该信号从磁带切换到广播内容, 或在正常音频信号为静音状态时提高音量。

**通过 RDS 传输的交通信息
(TMC: 交通信息频道)**

在许多国家通过 RDS 传输交通信息。设码采用独立的标准，费用很高。这些标准不公开发布。交通信息由导航系统进行评估并用于计算路线。

**来自其它电台的信息
(EON: 增强与其它网络的联系)**

该特点可用于获取当前所选电台不提供的节目服务信息。无论是备选频率、电台名称、交通节目标记还是节目类型和 PI 代码都可以用于所有其它电台。

**时间和日期
(CT: 时钟时间和日期)**

时间和日期以“世界时间码”或“改进的儒略日”形式传输。此外还提供 GMT (格林威治时间) 与当地时间之间的时差。

显示器内显示经过计算的有效当地时间。

音乐或语言 (MS)

这是一个状态位，用于通知接收器是否正在传输音乐或语言。

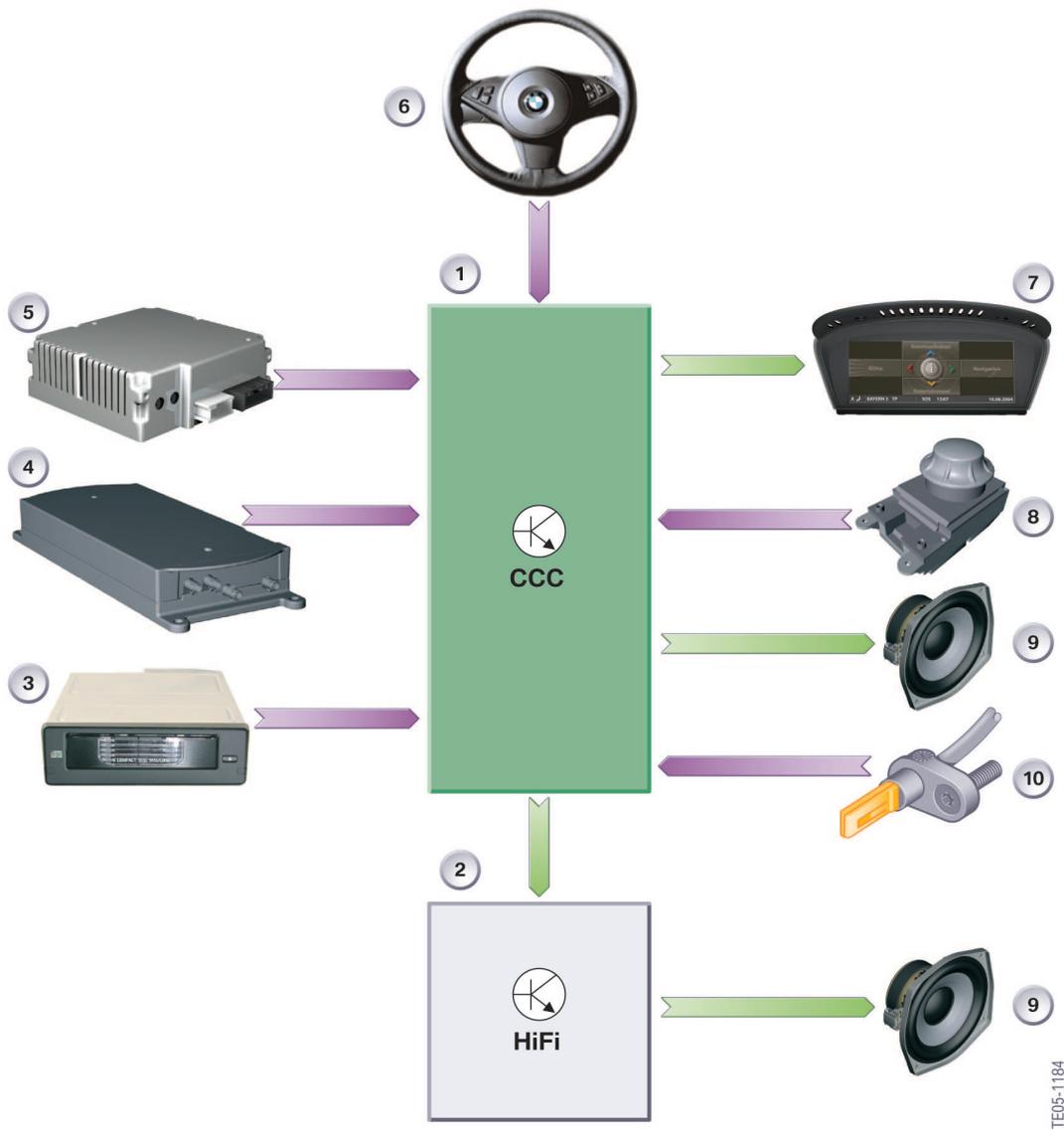
语言 (LI: 语言识别)

这个数据表示当前广播内容使用哪种语言。这对于多语言国家或多语言电台来说特别重要。

该数据由 1 字节构成，通过一个转换表转换成语言信息。按规定使用大约 100 种语言。

放大器和扬声器

基础知识



13- 输入 / 输出

索引	说明	索引	说明
1	车辆通信计算机	6	多功能方向盘 (MFL)
2	高保真音响放大器 (选装)	7	中央信息显示屏 (CID)
3	CD 换碟机 (CDC)	8	控制器 (CON)
4	远程通信系统控制单元 (TCU)	9	扬声器
5	视频模块 (VM)	10	车轮转速传感器

CCC 内的放大器 [1]、选装放大器 [2] 和扬声器 [9] 是播放音频信号的基本组件。放大器将不同音频源的低频信号放大，例如电话 [4]、视频模块 [5] 或 CD 换碟机 [3]。在 CCC 内集成有收音机调谐器、CD/DVD 驱动器和导航系统等其它音频源。

音频源发送一个数字总线信号或一个电平较小（0.5-2 V）、无法直接控制扬声器系统的模拟信号。出于这个原因，按声道和波段分开的音频信号由放大器放大并通过双绞线经扬声器 [9] 发出。典型电压为 10 V（最高 30 V）时每声道放大功率最高 100 W。

音响系统由多个扬声器（6-13 个）组成。扬声器的数量、位置位置和质量决定了音频播放的质量。

扬声器导线采用双绞线，以便使磁场减至最小。因电流较高而造成磁场较强时可能干扰其它控制单元或信号。

放大器根据系统情况提供不同音效（增强低音和高音，音量前后分配，音量左右分配）。

采用立体声和高保真音响系统时，通过模拟电路（过滤器）改变音效。

采用顶级高保真音响系统时，数字信号处理器（DSP）有更多的音效更改方式（产生环绕立体声，7 频带均衡器）。

立体声音响系统不使用附加放大器 [2]。所有扬声器都与集成在收音机或

M-ASK/CCC/ASK [1] 内的放大器连接在一起。采用高保真和顶级高保真音响系统时，使用附加放大器 [2]。根据车辆情况，所有扬声器或只有低音扬声器连接在附加放大器上。

系统类型

为了满足不同客户的要求，车辆上使用以下音响系统：

- 立体声音响系统
- 高保真音响系统
- 顶级高保真音响系统。

根据国家规范要求立体声或高保真音响系统为标准配置。

这些音响系统符合 BMW 规定的音响标准。音响标准包括：

- 划分为立体声、高保真和顶级高保真 3 个音响系统
- 声场对称性
- 声压
- 立体声信号的线性。

声场对称性

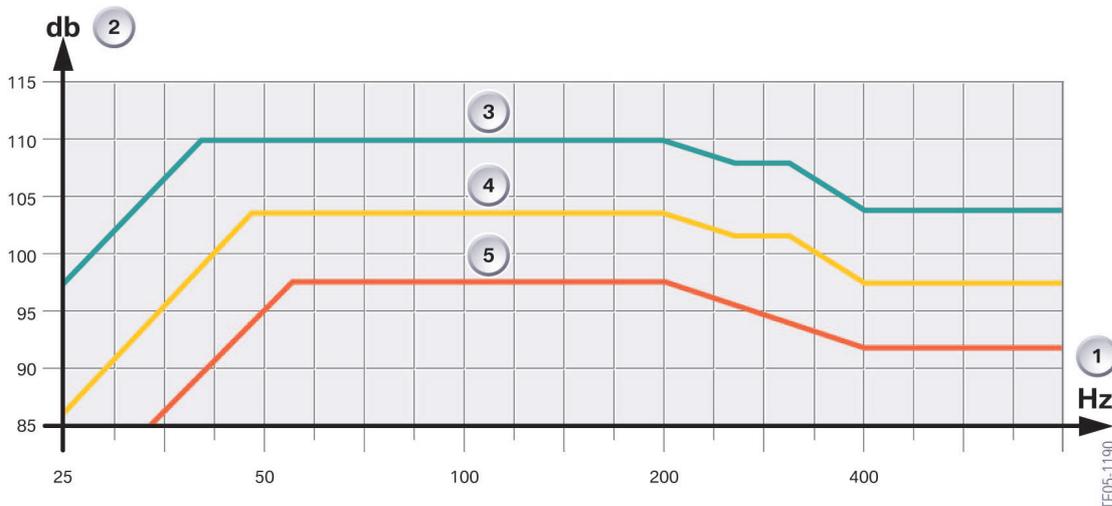
所有系统都确保车内声场均匀分布。这样可以营造出音乐源就在驾驶员和前乘客前方的整体声音效果。

但这不适用于 LOGIC 7 环绕立体声。该系统产生一个 7 声道环绕立体声。

声压系统比较

车内声压是能正常播放（不失真）时最高总音量的衡量标准。

声压越高，音量越大。

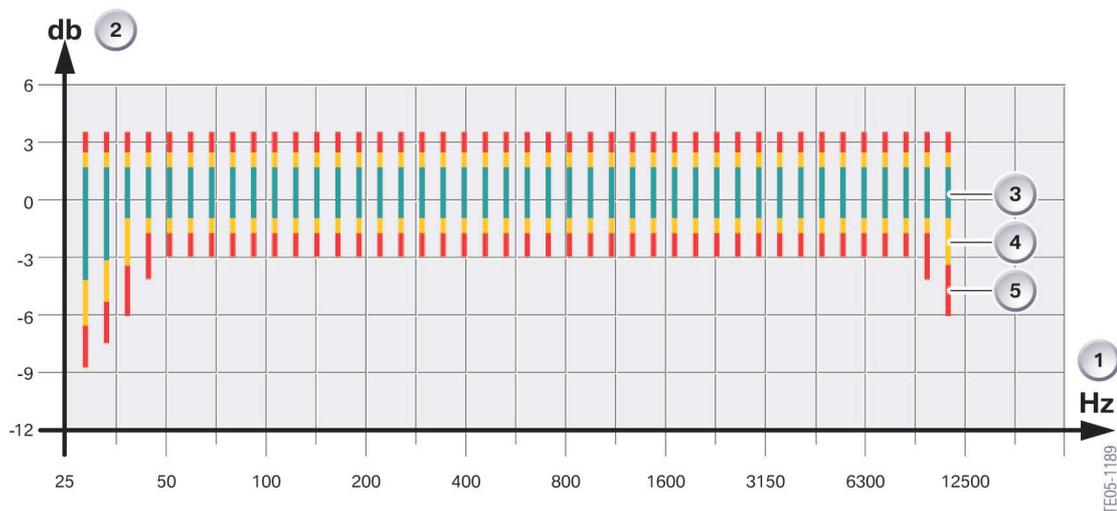


14 - 立体声、高保真和顶级高保真音响系统 (E85) 的声压比较

索引	说明	索引	说明
1	频率 (Hz)	4	高保真音响系统
2	声压 (dB)	5	立体声音响系统
3	顶级高保真音响系统		

线性系统比较

尽可能保持线性频率特性是原音真实再现的前提。



15 - 立体声、高保真、顶级高保真音响系统 (E85) 的线性比较

索引	说明	索引	说明
1	频率 (Hz)	4	高保真音响系统
2	声压 (dB)	5	立体声音响系统
3	顶级高保真音响系统		

分频器

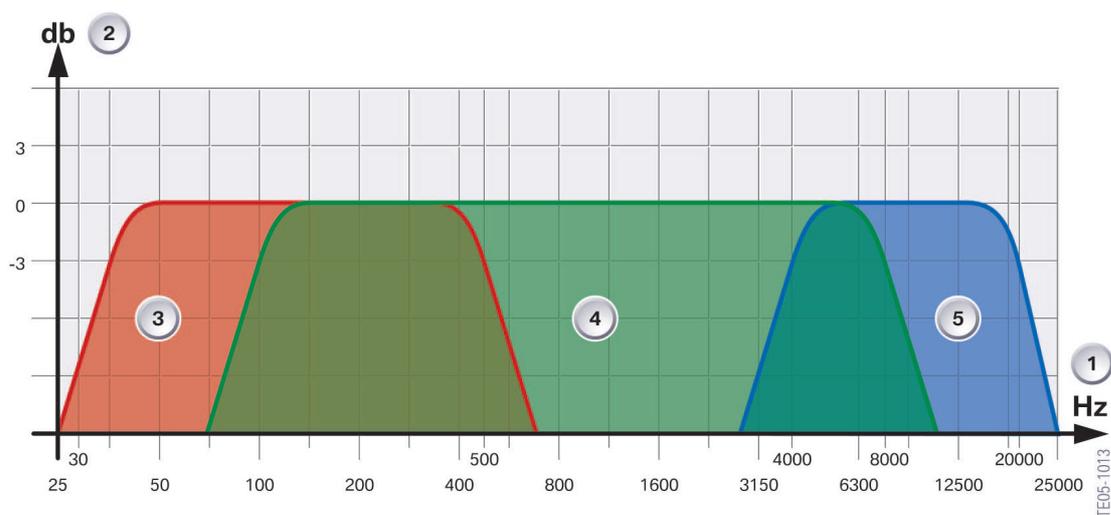
低音、中音和高音扬声器只在 30 Hz - 20 KHz 的特定声谱范围内播放最佳音频信号。

出于这个原因，该音频信号需通过分频器进行分配。

例如，用于高音扬声器的音频信号需分为低音和中音范围。这样可防止高音扬声器过载并确保在其特定范围内达到最佳播放效果。

在此以 E90 立体声、高保真、顶级高保真音响系统为例，介绍如何利用分频器为各扬声器类型分配频谱。

	立体声	高保真	顶级高保真
低音扬声器	50-500 Hz	30-500 Hz	30-500 Hz
中音扬声器	-	100-15000 Hz	100-8000 Hz
宽带扬声器	100-15000 Hz		
高音扬声器	-	4000-20000 Hz	4000-20000 Hz



16- 扬声器 (E90 顶级高保真音响) 的频率范围

索引	说明	索引	说明
1	频率	4	中音扬声器的频率范围
2	电平	5	高音扬声器的频率范围
3	低音扬声器的频率范围		

分频器分为：

- 主动分频器
- 被动分频器。

主动分频器由 RC 元件 (电阻电容器) 和主动器件 (晶体管) 构成。主动分频器位于高保真或顶级高保真音响系统放大器内, 根据车辆情况将信号分为两或三个频率范围: 低频以及中频 / 高频 (例如 E60 高保真音响系统) 或分为三个频率范围: 低频、中频和高频 (例如 E85)。

被动分频器仅由被动器件 (电容器、线圈、电阻) 构成。它位于音频功率输出级与扬声器之间。在车辆的高音扬声器上使用电容器。

高音扬声器与中音扬声器并联时, 可防止高音扬声器受中频和低频干扰以及输出级过载。电容器是导线束内的独立器件或集成在高音扬声器内。

△ 在顶级高保真音响放大器内可对低音、中音和高音的频率范围进行编程和设码。因此, 在 E60、E61 或 E90 车辆上可通过编程和设码使顶级高保真音响放大器与车辆声音条件匹配。这种方法也适用于 E83 或 E85 上的顶级高保真音响放大器。立体声和高保真音响系统放大器采用固定频率范围, 且已针对车辆具体情况进行了优化。无法通过编程和设码进行声音匹配。 ◀

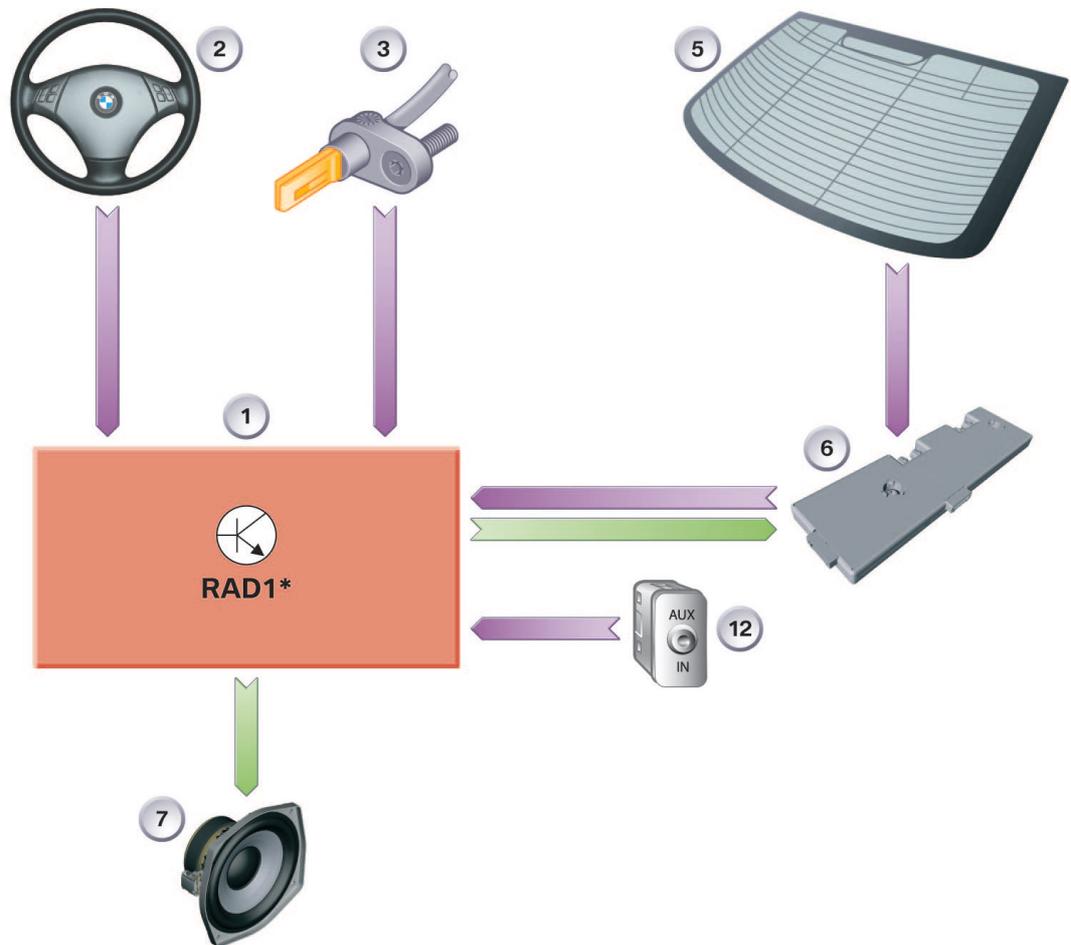
放大器

在大多数车辆上立体声音响系统属于标准配置。模拟放大器集成在收音机内。Aux-In 等外部音频源可连接在放大器上。车速等控制信号通过总线进行传输：

- E83、E85 的 K 总线
- E87、E60、E63/E64、E65、E90/E91 的 MOST。

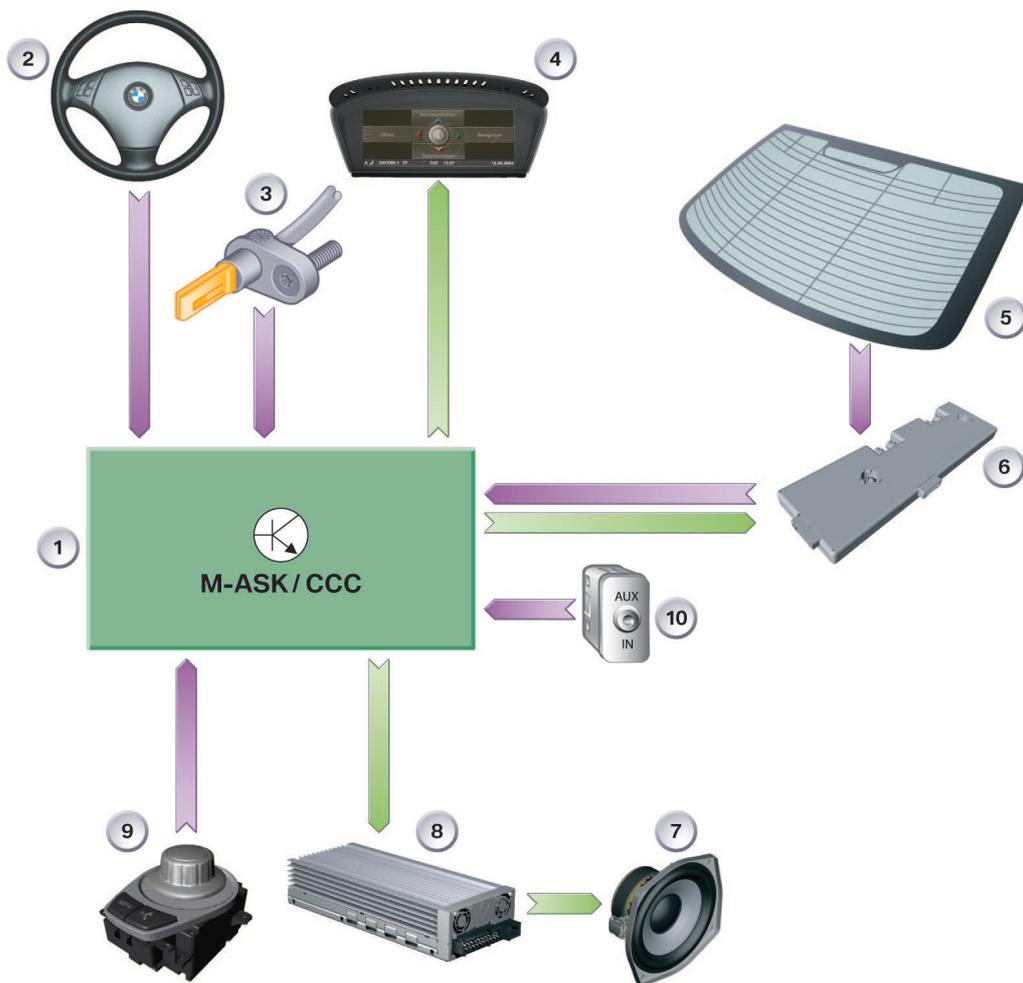
采用立体声和高保真音响系统时，声音处理在各自的工作设备（收音机、M-ASK、CCC）内进行，而非在高保真音响放大器内进行。

采用顶级高保真音响系统时，声音处理在顶级高保真音响放大器（LOGIC 7）内进行。



17 - E90 带有 BMW Business CD 收音机的立体声音响系统

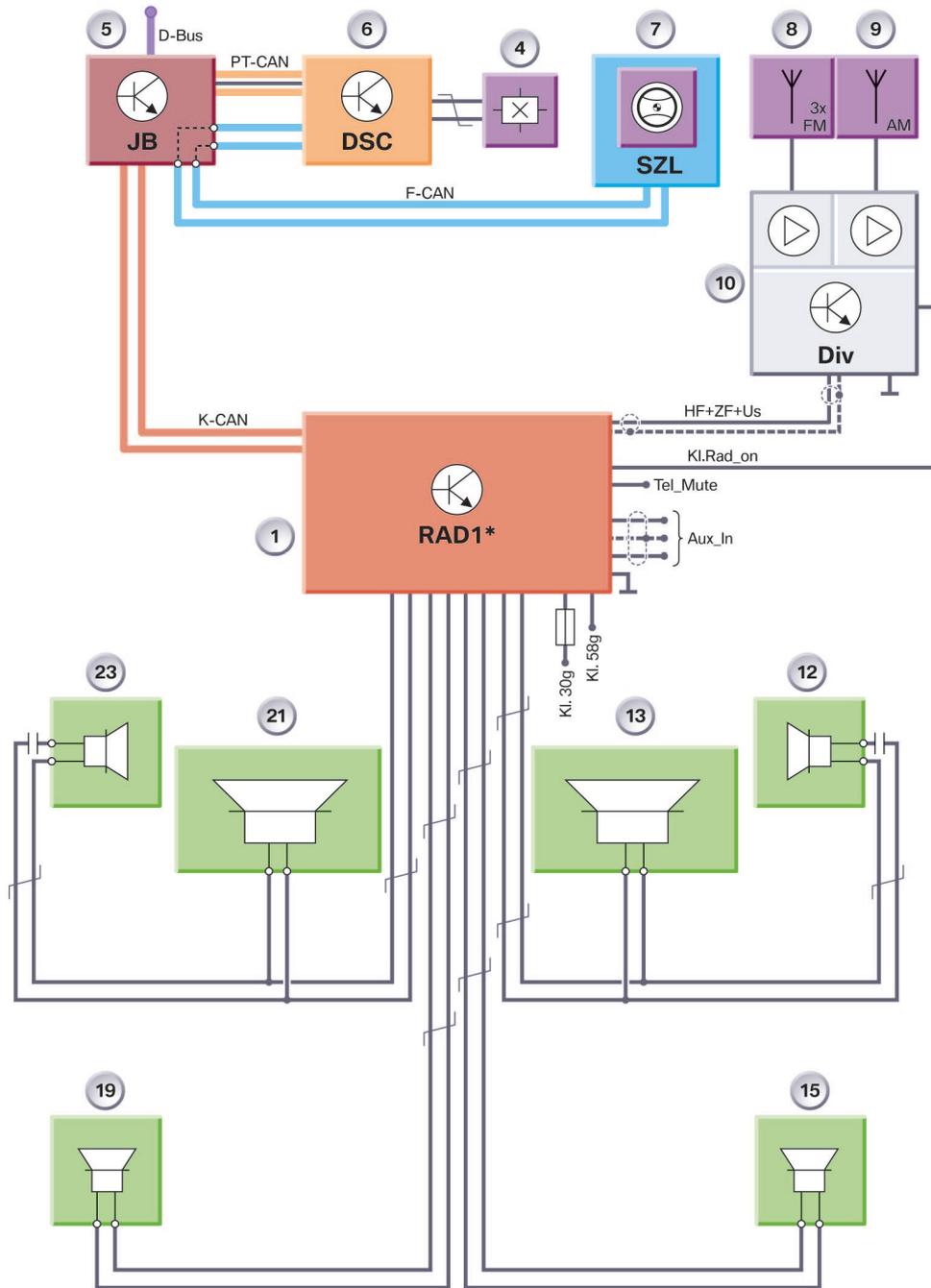
索引	说明	索引	说明
1	Business CD 收音机	6	带有多相择优模块的天线放大器
2	多功能方向盘 (MFL)	7	扬声器
3	车轮转速传感器	12	音频插口 (Aux-In)
5	AM、FM1-3 天线		



TE05-1226

18-E90 顶级高保真音响系统（带有 Business 或 Professional 导航系统）

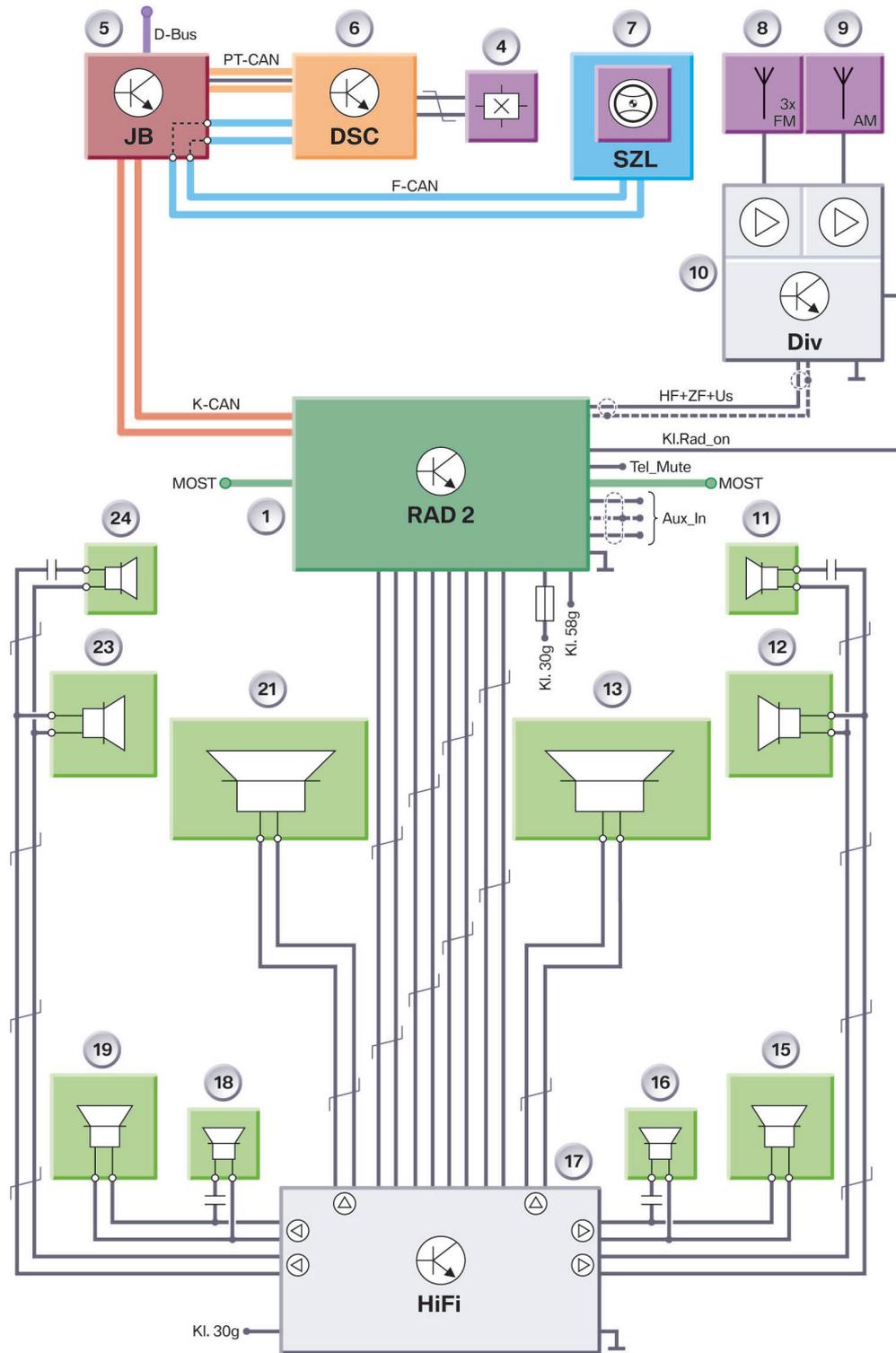
索引	说明	索引	说明
1	多功能音频系统控制器 / 车辆通信计算机	6	带有多相择优模块的天线放大器
2	多功能方向盘 (MFL)	7	扬声器
3	车轮转速传感器	8	附加放大器
4	中央信息显示屏 (CID)	9	控制器 (CON)
5	带有 AM/FM 天线的后窗玻璃	10	音频插口 (Aux-In 输入端)



TE05-1160

19-E90 立体声音响系统（带有 Business CD 收音机）的系统电路图

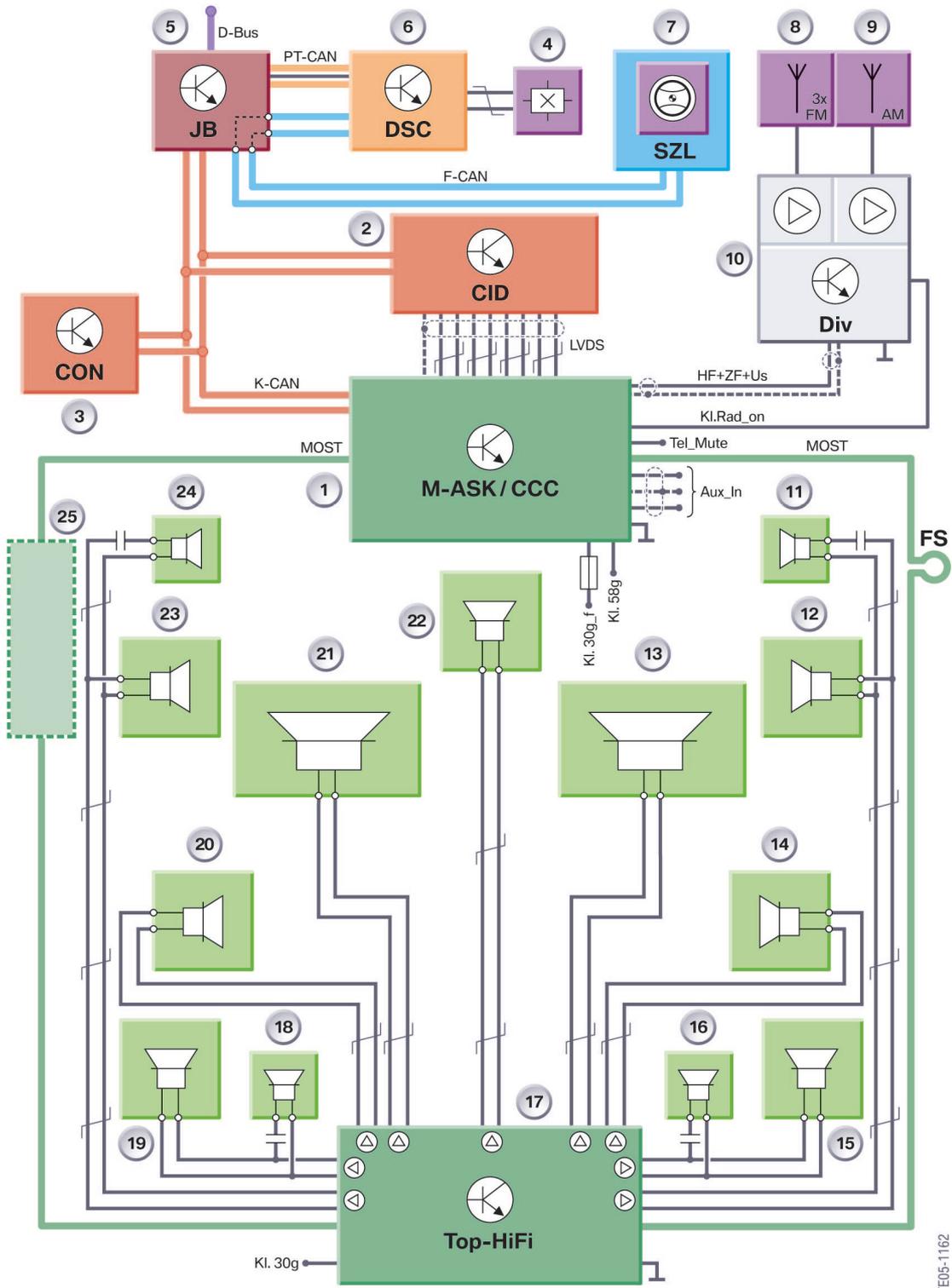
索引	说明	索引	说明
1	收音机 1* Business CD 收音机	15	右后宽带扬声器
4	车轮转速传感器	19	左后宽带扬声器
5	接线盒控制单元	21	左侧低音扬声器 (带有车门槛连接件)
6	动态稳定控制系统	23	左前宽带扬声器
7	转向柱开关中心	Aux_I n	辅助音频源的音频输入端
8	FM1、FM2、FM3 天线	HF	高频信号
9	AM 天线	Kl.Rad _on	控制信号或供电
10	带有多相择优模块的天线放大器	Tel_M ute	通电话时收音机切换为静音
12	右前宽带扬声器	Us	AM/FM 天线多相择优模式转换电压
13	右侧低音扬声器 (带有车门槛连接件)	ZF	中频信号



20 - E90 高保真音响系统 (带有 Professional 收音机) 的系统电路图

TE05-1161

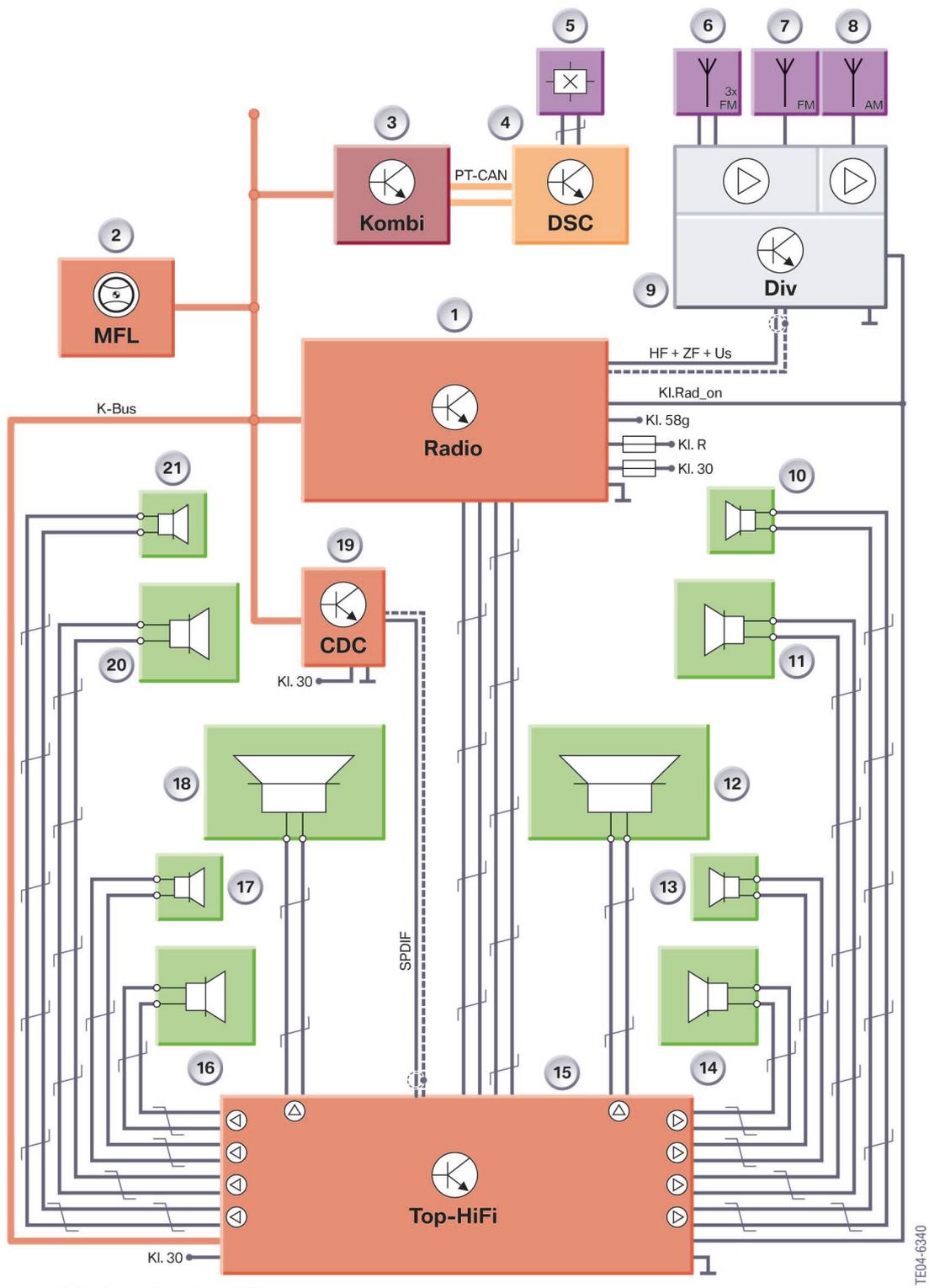
索引	说明	索引	说明
1	Professional 收音机	17	高保真音响放大器
4	车轮转速传感器	18	左后高音扬声器
5	接线盒控制单元	19	左后宽带扬声器
6	动态稳定控制系统	21	左侧低音扬声器
7	转向柱开关中心	23	左前宽带扬声器
8	FM1、FM2、FM3 天线	24	左前高音扬声器
9	AM 天线	MOS T	多媒体传输系统 (数字总线)
10	带有多相择优模块的天线放大器	Aux_I n	辅助音频源的音频输入端
11	右前高音扬声器	HF	高频信号
12	右前宽带扬声器	Tel_M ute	通电话时收音机切换为静音
13	右侧低音扬声器	ZF	中频信号
15	右后宽带扬声器	Kl. Rad_o n	控制信号或供电
16	右后高音扬声器	Us	AM/FM 天线多相择优模式转换电压



21 - E90 顶级高保真音响系统 (带有 Business 或 Professional 导航系统) 的系统电路图

TE05-1162

索引	说明	索引	说明
1	Business 导航系统或 Professional 导航系统	18	左后高音扬声器
2	中央信息显示屏	19	左后中音扬声器
3	控制器	20	左后车门中音扬声器
4	车轮转速传感器	21	左侧低音扬声器
5	接线盒控制单元	22	前部中间中音扬声器
6	动态稳定控制系统	23	左前中音扬声器
7	转向柱开关中心	24	左前高音扬声器
8	FM1、FM2、FM3 天线	25	MOST 组件 (选装)
9	AM 天线	MOS T	多媒体传输系统 (数字总线)
10	带有多相择优模块的天线放大器	LVDS	低压差分信号
11	右前高音扬声器	FS	MOST 直接存取
12	右前中音扬声器	Aux_I n	辅助音频源的音频输入端
13	右侧低音扬声器	HF	高频信号
14	右后车门中音扬声器	Tel_M ute	通电话时收音机切换为静音
15	右后中音扬声器	ZF	中频信号
16	右后高音扬声器	Kl. Rad_o n	控制信号或供电
17	顶级高保真音响放大器	Us	AM/FM 天线多相择优模式转换电压



22 - E83 顶级高保真音响系统的系统电路图

TE04-6340

索引	说明	索引	说明
1	Business CD 收音机	14	右后中音扬声器
2	多功能方向盘	15	高保真或顶级高保真音响放大器
3	组合仪表	16	左后中音扬声器
4	动态稳定控制系统	17	左后高音扬声器
5	车轮转速传感器	18	左侧低音扬声器 (带有车门槛连接件)
6	FM1、FM2、FM3 天线	19	CD 换碟机 (CDC)
7	后扰流板内的 FM4 天线	20	左前中音扬声器
8	AM 天线	21	左前高音扬声器
9	带有多相择优模块的天线放大器	HF	高频
10	右前高音扬声器	ZF	中频
11	右前中音扬声器	US	控制电压
12	右侧低音扬声器 (带有侧门槛连接件)	Kl.Rad	控制信号或供电
13	右后高音扬声器	_on	
		S/PDI	Sony/Philips 数字接口
		F	

放大器概览



23 - 放大器概览

索引	说明	索引	说明
1	E83/E85 顶级高保真音响 (DSP)	4	E85 高保真音响, E83/E60/E90 改进型
2	E65 顶级高保真音响 (LOGIC 7)	5	E65 高保真音响
3	E60、E90 顶级高保真音响 (LOGIC 7)	6	E87/E90 Business CD 收音机

功率数据

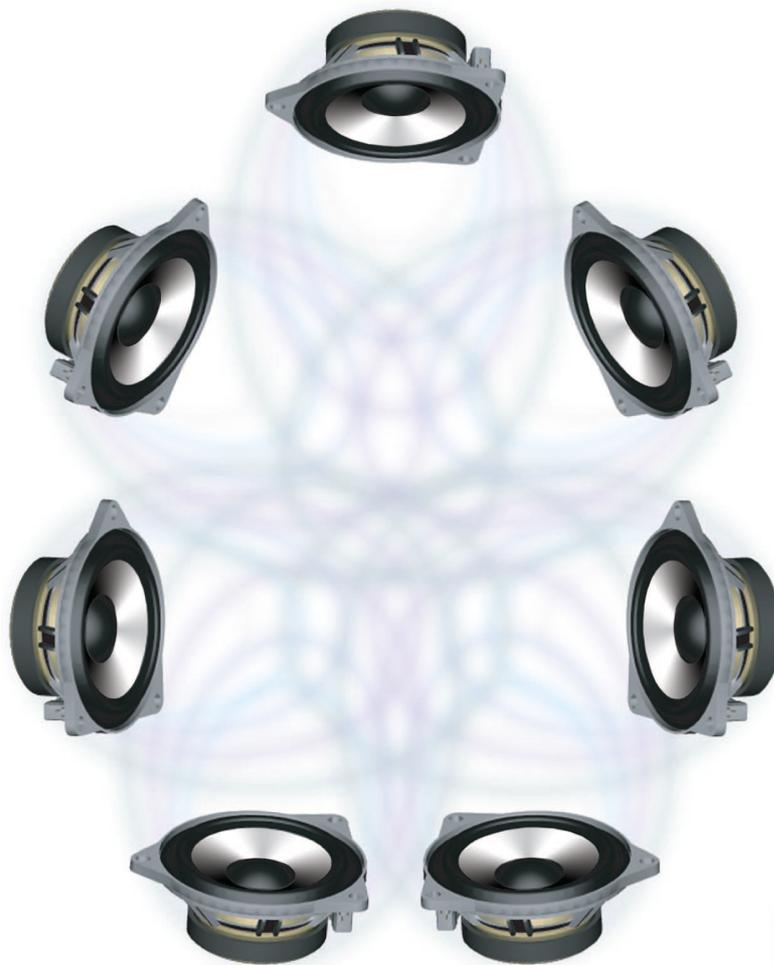
车辆	立体声	高保真	顶级高保真
E83	4x25 W	附加放大器： 2x40 W (低音) 4x25 W (中音 / 高音)	附加放大器： 2x100 W (低音) 6x20 W (中音 / 高音)
E85	4x25 W	附加放大器： 4x30 W (低音) 6x25 W (中音 / 高音)	附加放大器： 2x100 W (Carver 低音) 2x40 W (低音) 6x20 W (中音 / 高音)
E87	4x25 W 收音机 4x40 W M-ASK 4x25 W CCC	2x40 W (低音) 4x25 W (中音 / 高音)	附加放大器： 2x70 W (低音) 4x40 W (中音 / 高音)
E90	4x25 W 收音机 4x40 W M-ASK 4x25 W CCC	附加放大器： 2x40 W (低音) 4x25 W (中音/高音)	附加放大器： 2x70 W (低音) 7x40 W (中音 / 高音)
E60	4x40 W M-ASK 4x25 W CCC	4x40 W M-ASK 4x25 W CCC 附加放大器： 2x40 W (低音)	附加放大器： 2x70 W (低音) 7x40 W (中音 / 高音)
E65	4x40 W ASK	4x40 W M-ASK 4x25 W CCC 附加放大器： 2x40 W (低音)	4x40 W ASK 附加放大器： 3x40 W (中音) 2x70 W (中央低音)

LOGIC 7

LOGIC 7 是 Harman 国际集团旗下子公司 Lexicon Inc. 的注册商标。它专门针对车辆应用而开发。

LOGIC 7 是一个通过双声道音频源 (收音机、CD、CC) 产生 7 声道环绕立体声的音响系统。接收到的立体声信号在数字音响处理器 (DSP) 内进行解码, 然后分配到 7 个声道上并重新混合 (混响)。

每个声道都使用整个传输宽度。因此会产生完美的环绕立体声效果, 使用户感觉自己在空间的中央位置。



TE05-0106

24 – LOGIC 7 环绕立体声音响

由于车内空间较小，因此很难达到这种效果。内部饰板吸收差不多所有信号，因此几乎不产生回音。

采用立体声音响系统时，信号分配到左右声道内。根据扬声器布置情况和座椅在车内的位置产生一个延迟的声波曲线，因为信号由扬声器到达收听者的时间长度不等。通过调节音量左右分配可补偿不同的信号运行时间。但这种调节仅适用于一个收听者。

采用多声道环绕立体声音响系统时，通过所有扬声器输出经过最佳处理的信号，以产生完美的环绕立体声效果。

环绕立体声的分布方式是，使所有收听者都感觉自己在空间的中央位置。

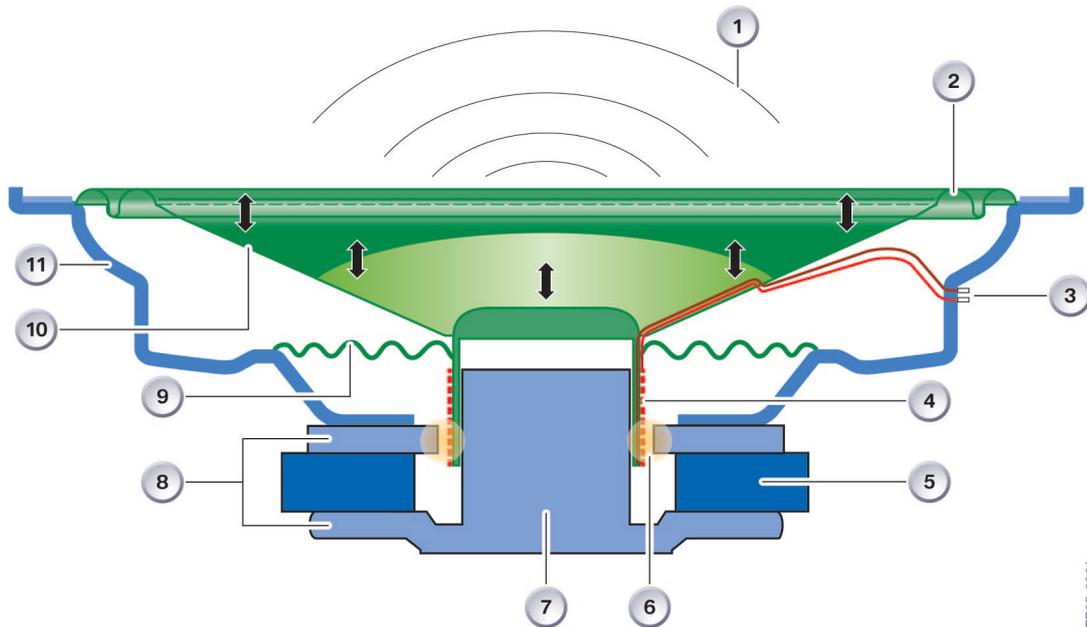
利用 LOGIC 7 可播放双声道音频源，相当于独立数字多声道形式的音频源，例如 Dolby Digital 和 DTS (数字剧场系统)。

LOGIC 7 还能够处理 DVD 等使用的多声道技术。为此可以使用两项功能。收听者可选择针对音乐优化过的设置或针对电影优化过的设置。

扬声器

车内安装了各种不同的扬声器。每个扬声器都针对各自的任务(例如频率范围)进行了优化：

- 低音扬声器 (带有车门槛连接件)
- Carver 低音扬声器, 用于声压较高而直径较小的情况
- 宽带扬声器, 用于较大的频率范围
- 中音扬声器, 用于在中频范围内播放声音
- 高音扬声器, 用于播放高音声音
- 电气力学平板扬声器, 用于安装位置很平的地方。



25 - 电动力学扬声器的结构

TE05-0961

索引	说明	索引	说明
1	声波	8	极板 (铁芯)
2	卷边	9	定心摇臂
3	电气接口	10	隔膜
4	动圈	11	壳体
5	永久磁铁	蓝色	固定部件
6	磁场	绿色	移动部件
7	磁极铁芯		

所装扬声器根据以下标准来区分：

- 频率范围
- 功率
- 结构形式。

由于一个扬声器无法将所有频率均匀地转化为可以听到的频谱, 因此需安装根据频率范围优化过的扬声器：

立体声音响系统

- 用于低音范围的低音扬声器
- 用于中音和高音范围的宽带扬声器 (E65/E85 前部附加高音扬声器)。

宽带扬声器无法播放接近 20 KHz 听觉限值的高音，因此高保真和顶级高保真音响系统内装有以下扬声器：

高保真 / 顶级高保真音响系统

- 用于低音范围的低音扬声器
- 用于中频范围的宽带或中音扬声器
- 用于高频范围的高音扬声器。

高音扬声器与中音扬声器并联安装(例外 :E85 顶级高保真音响系统)。一个与高音扬声器串联的电容器作为高通滤波器，用于防止该扬声器受低频和中频干扰。与低音扬声器相比，高音和中音扬声器的隔膜较小。由于尺寸较小因此振动频率更高，就是说可以播放更高频率的声音。

由于隔膜面积较大，因此低音扬声器产生较高的声压。产生声压所需要的功率必须通过放大器提供。因此低音扬声器与中音和高音扬声器相比，其设计功率更高。

为了产生环绕立体声效果，例如立体声或 LOGIC 7 环绕声，高音和中音扬声器产生不同的声音和音量。由于低音不需要定位，因此低音扬声器的控制始终与立体声和音量前后分配设置无关。

在 E60、E83、E87 和 E90 车辆上分别使用 2 个低音扬声器。在 E85 上高保真和顶级高保真音响系统内装有 4 个低音扬声器，其中 2 个是 Carver 低音扬声器。

低音系统

系统任务

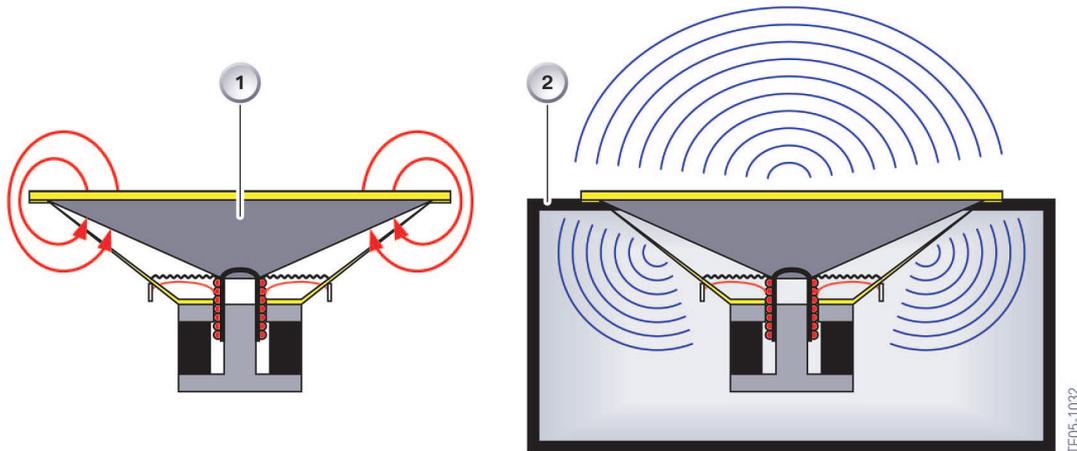
低音系统的任务是产生浑厚饱满的低音和较高的声压(音量)。决定性因素是，人的听觉很难辨别出低音的方向。低音系统在型号和安装位置方面不同：

- 位于座椅下方带有车门槛连接件的中央低音系统 (E60、E63、E83、E87、E90、E65)
- 位于后部侧围板内的低音系统 (E64)
- 位于后部的 Carver 中央低音系统(E85)。

低音系统基础知识

为了产生较高的声压，低音扬声器必须推动大量的空气。移动的空气量取决于隔膜面积和隔膜行程。扬声器直径越大，隔膜面积越大。重要的一点是，隔膜呈线性运动并产生线性频率特性。出现非线性频率特性时会产生干扰噪音(嗡嗡声，啪嗒声)。

低音扬声器需要一个匹配的共振室。共振室是隔膜后的空间。如果共振室过小或没有共振室，就会因隔膜移动产生作用于隔膜的压力(声短路)。这样隔膜便无法完全偏转或隔膜会向外凸出。



26 - 声短路

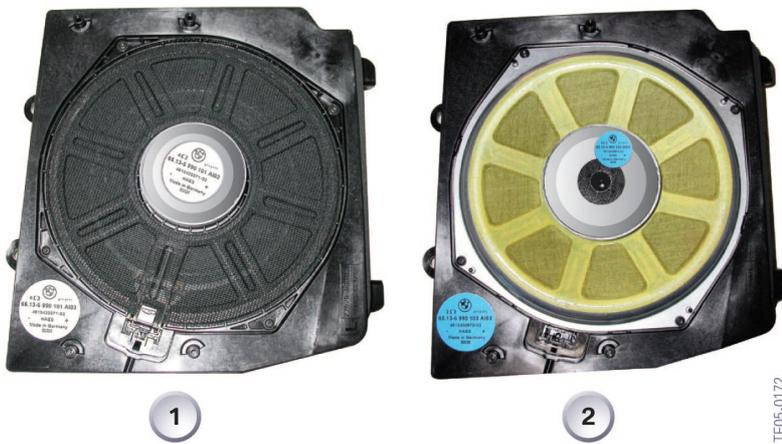
索引	说明	索引	说明
1	声短路的扬声器 (没有壳体)	2	有壳体的扬声器

座椅下方带有车门槛连接件的中央低音系统

E60、E61、E63、E65、E83、E87、E90 车辆的低音扬声器安装在前座椅下方的地板总成内。由于供扬声器壳体使用的结构高度很小，因此必须采用全新的扬声器方案。以前使用的低音扬声器由于尺寸和结构的原因不适合使用。扬声器的支架内基本上都有声膜。

动圈、铁芯和永久磁体位于声膜下方。在 E65 的中央低音系统中首次采用了磁铁位于隔膜上方的低音扬声器。这样可以减小所需安装空间。同时与车门槛一起保证了所需要的共振室空间。

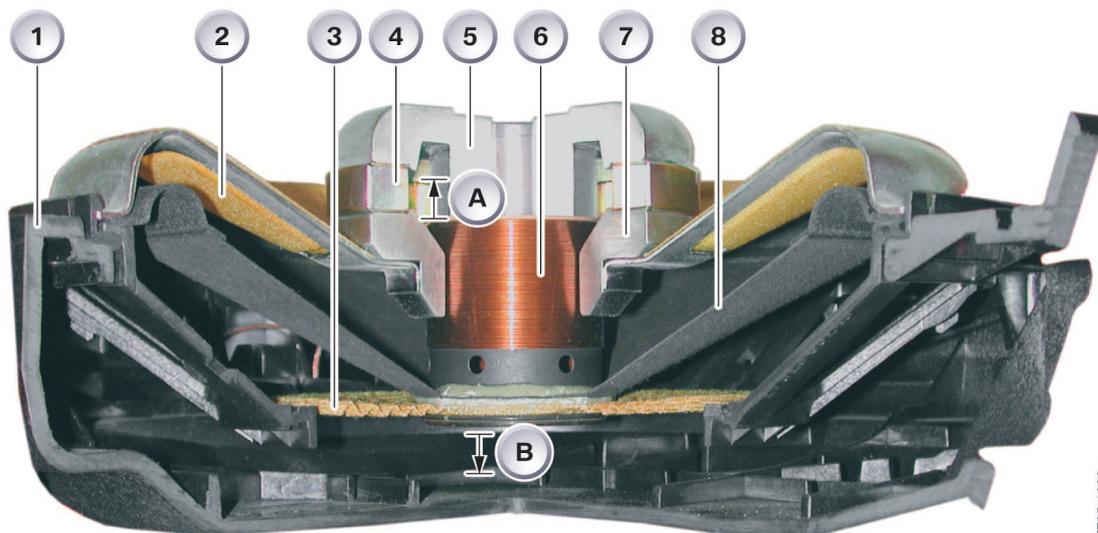
这个 E65 上首次采用的低音扬声器方案也针对其它车辆 (E83、E60、E90) 进行了调整。



TE05-0172

27 - 顶级高保真 / 立体声音响低音扬声器

索引	说明	索引	说明
1	立体声音响低音扬声器	2	顶级高保真音响低音扬声器



28 - 低音扬声器的剖面图

TE05-1033

索引	说明	索引	说明
1	扬声器壳体	6	动圈
2	防尘罩	7	磁极铁芯
3	定心摇臂	8	声膜
4	永久磁铁	A	上行程
5	铁芯	B	下行程

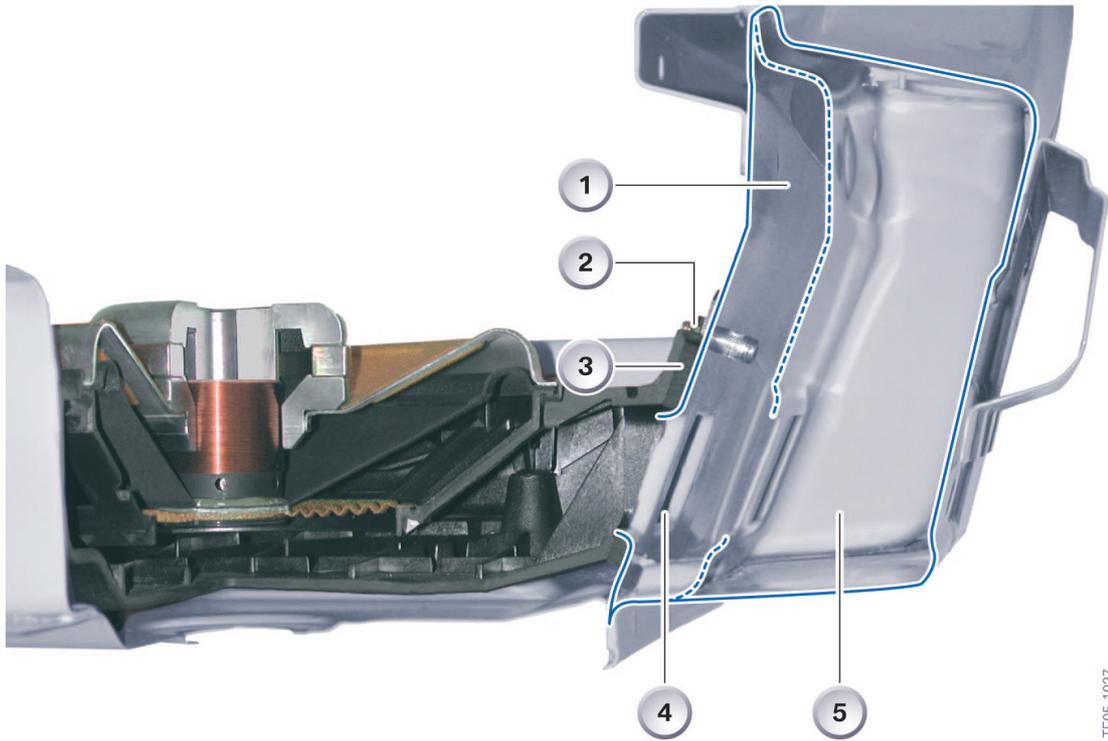
动圈 [6]、铁芯 [5] 和永久磁体 [4] 安装在支架中央，这样可以在保持相同功率的情况下减小结构高度。从使声膜保持在静止位置的中央隔膜处开始，隔膜行程增加到 ± 15 mm。永久磁体使用一种特殊的高导磁材料(钕)。它可以增大磁力，从而使声膜在整个行程内移动。

由于隔膜面积较大(直径 160 mm / 立体声音响, 200 mm / 高保真 / 顶级高保真音响)且隔膜行程较长 (± 15 mm), 因此声压较高。顶级高保真音响系统的低音扬声器在 40 Hz 时产生大约 110 dB 的声压。对比: 气锤大约 115 dB, 喷气式飞机起飞时大约为 130 dB。

共振室

为了使低音扬声器能够建立声压, 必须将其安装在一个密封壳体内(避免声短路)。壳体的共振室必须与扬声器相匹配。

低音扬声器位于地板总成内, 利用车门槛空间的一部分作为共振室。



TE05-1037

29 - 车门槛的剖面图

索引	说明	索引	说明
1	内部车门槛空间	4	空气通道
2	壳体螺栓连接	5	外部车门槛空间
3	海绵状橡胶密封件		

车门槛通过空腔隔音板分为几个部分。一部分车门槛通过通向车内的开口与扬声器壳体连接。扬声器壳体由塑料制成。扬声器壳体用螺栓固定在车门槛上。海绵状橡胶密封件位于扬声器壳体与车门槛之间。

由于车门槛设计为潮湿排水区域，因此水可以流入扬声器壳体较低的部位。出于这个原因，在扬声器壳体最低的部位处有一个伸出车辆地板的排水槽。扬声器壳体下方有一个橡胶密封件。



30- 壳体密封件

索引	说明	索引	说明
1	海绵状橡胶密封件	2	壳体下方的橡胶密封件

△ 安装扬声器壳体时必须注意，要正确放置车门槛的海绵状橡胶密封件以及壳体下方的橡胶密封件。

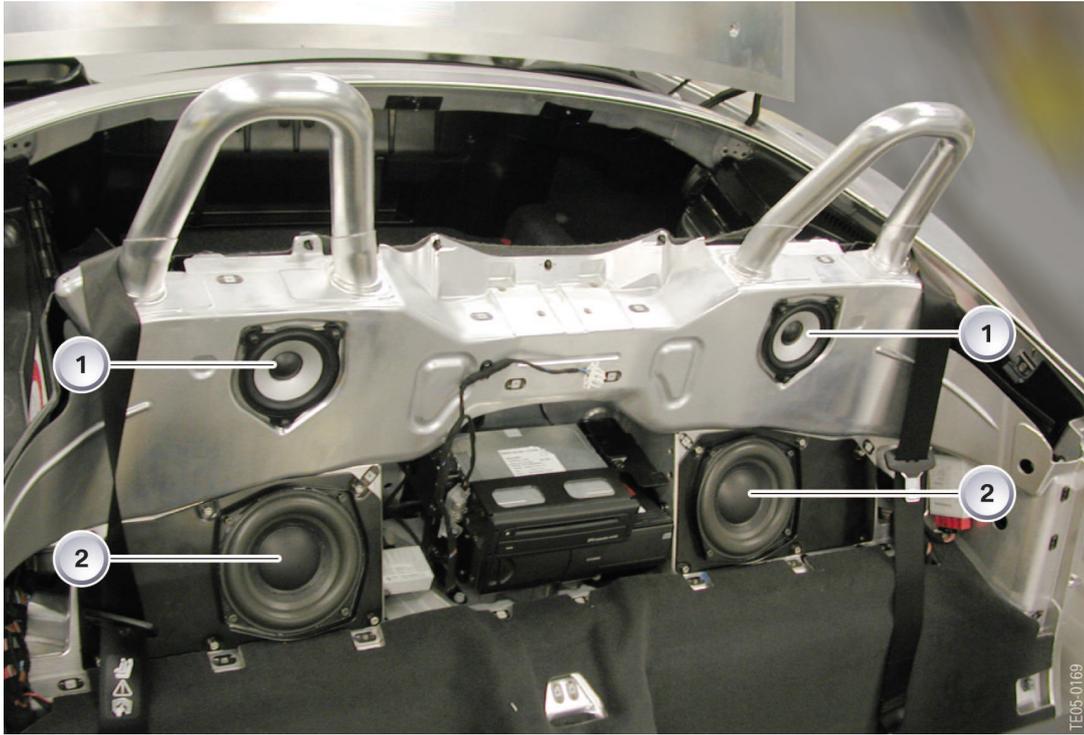
首先用螺栓将扬声器壳体固定在车门槛上，随后固定在地板总成上。◀

Carver 低音扬声器

在 E85 上 Carver 低音扬声器安装在座椅后的隔板内。该扬声器直径为 160 mm，装有一个采用 Carver 技术的纸质纸盆。最大输出功率为 100 W。

Carver 低音扬声器覆盖的频率范围为 30 Hz 至 150 Hz。

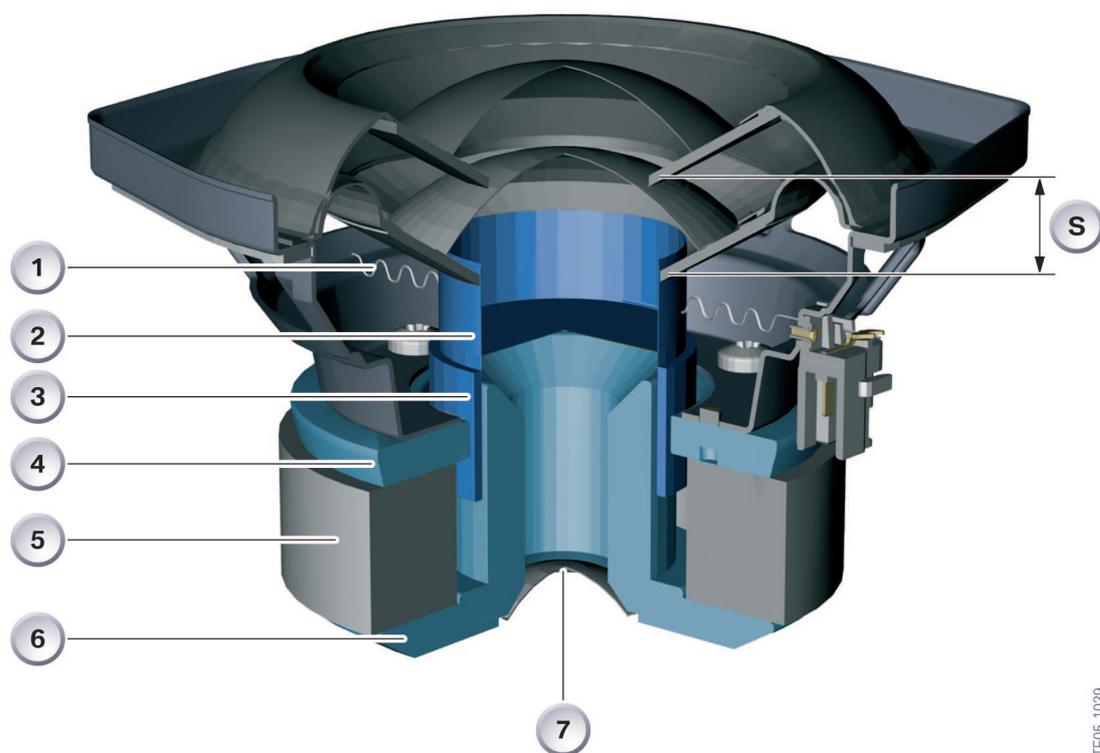
共振室大约为 10 l。



31 - 后部 Carver 低音扬声器

索引	说明	索引	说明
1	后部中音扬声器	2	后部 Carver 低音扬声器

结构



32- 采用 Carver 技术的低音扬声器结构

TE05-1039

索引	说明	索引	说明
1	定心摇臂	5	永久磁铁
2	行程缸	6	铁芯
3	动圈	7	通风孔
4	磁极铁芯	S	隔膜行程

工作原理

为了产生浑厚饱满的低音效果需要声压较高。Carver 低音扬声器直径较小,但可通过增加隔膜行程产生该声压。

声压通过空气移动产生。移动的空气量由隔膜面积乘以行程得到。

在 E85 上采用 Carver 技术时,在扬声器直径较小的情况下通过提高隔膜行程(大约 30 mm)达到较高的声压。

电压要求提高

由于隔膜行程更大,因此 Carver 低音扬声器需要的供电电压比传统扬声器高。

顶级高保真音响系统需要一个带高压输出级(30 Vrms)的专用 DSP 放大器。

为了获得更大的隔膜行程,必须显著增大磁力。电磁线圈已做出相应调整。

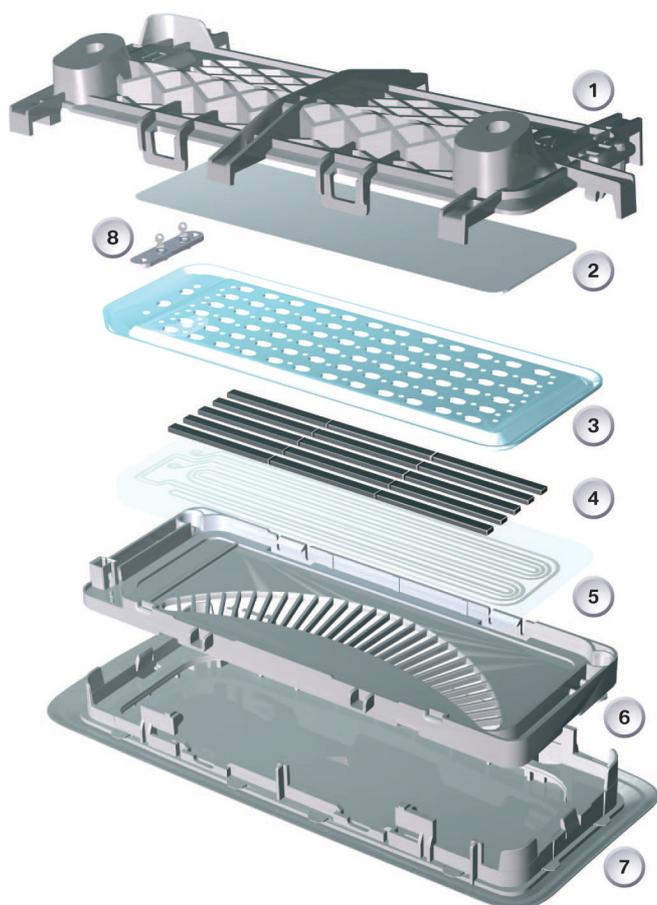
使用以前的放大器(收音机输出级 6 Vrms)无法驱动 Carver 扬声器。

电动力学平板扬声器

为了在 E91 行李箱的所有负荷条件下都能通过顶级高保真音响系统产生完美的环绕立体声效果，在车顶内衬中装有两个扬声器。由于安装深度较小，因此采用了全新的电动力学平板扬声器方案。

为了根据具体车辆情况调整扬声器的辐射特性，在此使用了一个所谓的声透镜。这样可在后部乘员区域内达到平均分配声压的作用。

电动力学平板扬声器的结构



TE05-0585

33 - 电动力学平板扬声器的基本结构

索引	说明	索引	说明
1	带有安装孔的壳体背面	5	带有线圈的薄膜隔膜
2	绝缘材料	6	声透镜
3	框架	7	挡板
4	钕磁棒	8	扬声器接口

电动力学平板扬声器的设计方案是，使所有移动部件都位于一个“薄膜隔膜”上。

这样可使安装深度仅有 6 mm。为使该扬声器能够产生传统扬声器所需的声压，其隔膜面积必须大于传统扬声器的隔膜面积。下图展示了电动力学平板扬声器的基本结构。

钕磁棒

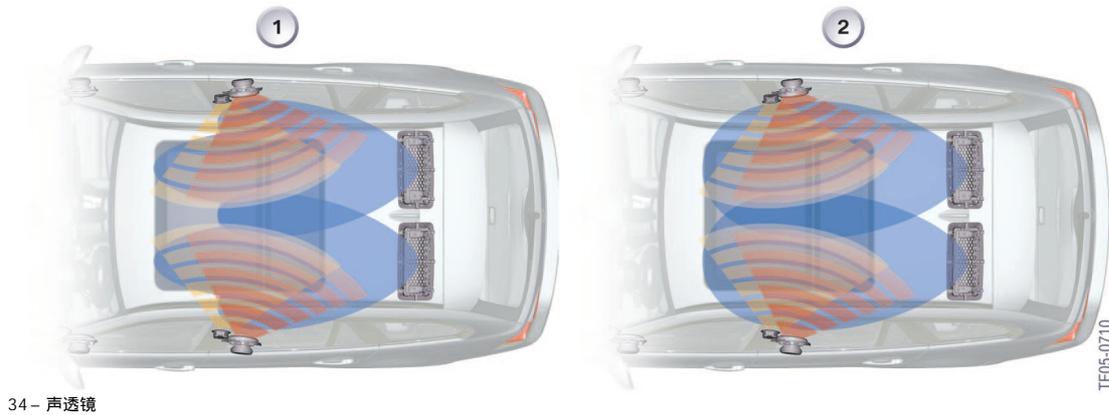
相对于传统磁棒而言，钕磁棒具有下列优势：

- 磁场更强，因此扬声器的效率更高
- 重量较低
- 磁铁的杂散磁场减小。

声透镜

声透镜的任务是，在车内均匀分布电动力学平板扬声器的声压。

下图展示了声透镜对声音分布有哪些影响。



34 - 声透镜

索引	说明	索引	说明
1	没有声透镜时的声音分布情况	2	装有声透镜时的声音分布情况

扬声器的辐射特性受其结构形式和声透镜的影响。声透镜损坏时会对声音特性产生不利影响。

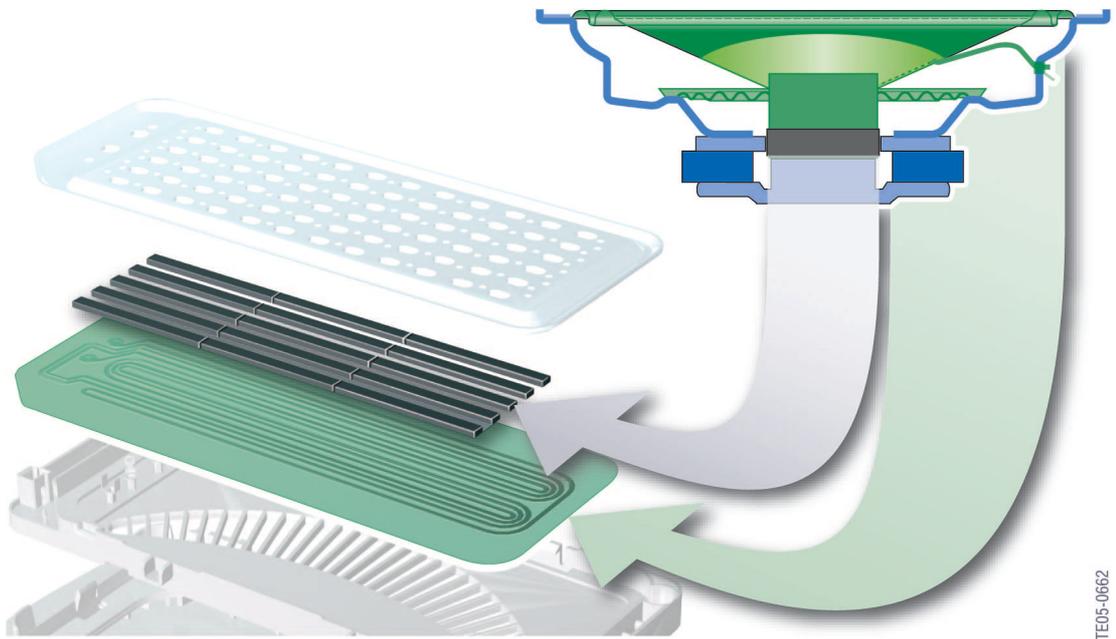
类型

在此采用了两种类型的电动力学平板扬声器。一种用于普通天窗，另一种用于全景玻璃天窗。

在挡板上和壳体背面可找到用于不同类型扬声器的下列标记：

- ND，普通天窗
- PD，全景玻璃天窗
- LI，左侧安装
- RE，右侧安装。

电动力学扬声器的工作原理



35 - 电动力学平板扬声器 / 传统扬声器工作原理对比

TE05-0662

传统扬声器移动部件（绿色部分）的功能集中在电动力学平板扬声器的一个部件内。这个部件是上面布有线圈的薄膜隔膜（绿色部分）。

扬声器磁铁（黑色部分）的功能由磁棒（也是黑色部分）取代。

磁棒作为独立单元安装在薄膜隔膜附近。框架用于支撑薄膜隔膜和磁棒。

如果通过顶级高保真音响放大器的信号激励薄膜隔膜上的线圈，就会产生使隔膜相对磁棒往复移动的磁场。根据移动程度产生不同的声级。

车辆上安装的扬声器

车辆	立体声	高保真	顶级高保真
E83	2 个低音 4 个宽带 = 6 个扬声器	2 个低音 4 个宽带 2 个高音 = 8 个扬声器	2 个低音 4 个宽带 4 个高音 = 10 个扬声器
E85	2 个低音 2 个中音 2 个高音 = 6 个扬声器	4 个低音 4 个中音 2 个高音 = 10 个扬声器	2 个低音 2 个 Carver 低音 4 个中音 2 个高音 = 10 个扬声器
E87	2 个低音 4 个宽带 = 6 个扬声器	2 个低音 4 个中音 4 个高音 = 10 个扬声器	2 个低音 4 个中音 4 个高音 = 10 个扬声器
E60/E63/E90	2 个低音 4 个中音 = 6 个扬声器	2 个低音 4 个中音 4 个高音 = 10 个扬声器	2 个低音 6 个中音 1 个中音 (中央扬声器) 4 个高音 = 13 个扬声器
E91	2 个低音 4 个宽带 = 6 个扬声器	2 个低音 4 个中音 4 个高音 = 10 个扬声器	2 个低音 4 个中音 1 个中音 (中央扬声器) 4 个高音 2 个电动力学平板扬声器 = 13 个扬声器
E65	2 个低音 4 个中音 2 个高音 = 8 个扬声器	2 个低音 4 个中音 4 个高音 = 10 个扬声器	2 个低音 6 个中音 1 个中音 (中央扬声器) 4 个高音 = 13 个扬声器

音响组件的安装位置

用于操作的组件（作为独立控制单元的收音机或 iDrive）安装在便于驾驶员操作的位置。

在车内布置扬声器时，需确保所有座椅位置处都获得最佳声音效果。

其安装位置包括：

- 车门
- 杂物箱底板
- 座椅下方
- 座椅后的隔板内
- 仪表板中央
- 后部侧围板内。

附加放大器安装在行李箱内。

E90 IKT 组件的安装位置



36 - 立体声音响系统及其组件

TE04-5286



37 - 高保真音响系统及其组件

TE04-5287



TE04-5288

38 - 顶级高保真音响系统及其组件

索引	说明	索引	说明
1	Business CD 收音机 ,Professional 收音机或 Professional 导航系统	6	后部高音扬声器
2	前部宽带 / 中音扬声器	7	高保真 / 顶级高保真音响放大器
3	低音扬声器 (带有车门槛连接件)	8	中央信息显示屏 (CID)
4	后部宽带 / 中音扬声器	9	前部中间中音扬声器
5	前部高音扬声器	10	后车门中音扬声器

在 E60、E61、E63 和 E65 车辆上低音扬声器也安装在座椅下方。在 E60 和 E63 上前部高音扬声器安装在后视镜三角支架内。与 E90 一样，E60、E63 和 E65 车辆的顶级高保真音响系统也使用 13 个独立扬声器并产生 LOGIC 7 环绕立体声音效。

高保真音响系统装有 10 个扬声器，立体声音响系统装有 6 个扬声器。

在 E60、E63 和 E65 上 M-ASK/CCC 安装在中控台内，高保真 / 顶级高保真音响系统的附加放大器位于行李箱内。

E64 IKT 组件的安装位置



39 - E64 IKT 组件的安装位置

TE05-0435

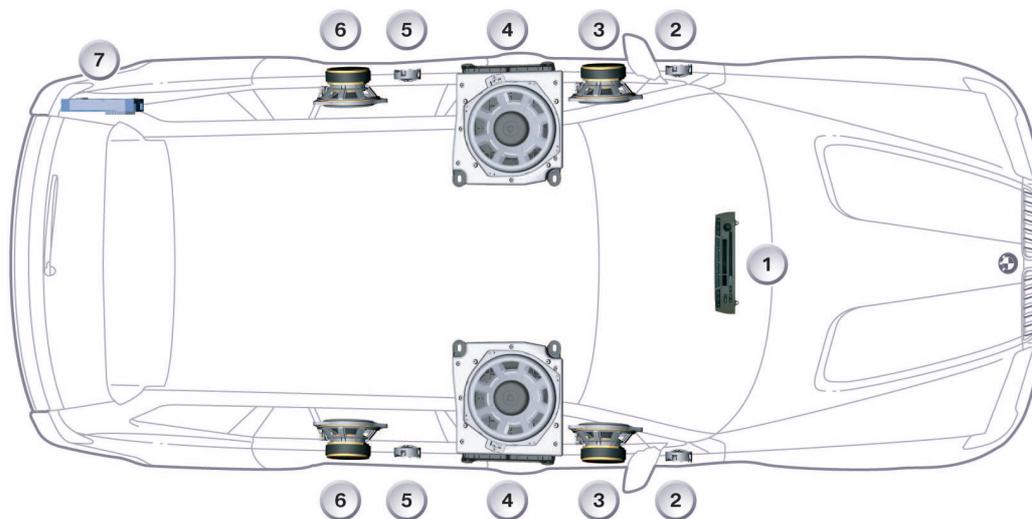
索引	说明	索引	说明
1	前部中间中央扬声器	6	低音扬声器
2	中央信息显示屏 (CID)	7	中部中音扬声器
3	多功能音频系统控制器 (M-ASK)	8	后部中音扬声器
4	前部中音扬声器	9	后部高音扬声器
5	前部高音扬声器	10	顶级高保真音响放大器

与 E63 不同, E64 的顶级高保真音响系统使用 11 个扬声器。低音扬声器安装在后部侧围板内。

立体声音响系统使用 6 个扬声器, 高保真音响系统使用 10 个扬声器。

附加放大器位于行李箱内, M-ASK/CCC 位于中控台内, 中央信息显示屏位于仪表板内。

E83 IKT 组件的安装位置



40 - E83 音响系统组件的安装位置

TE05-1192

索引	说明	索引	说明
1	Business CD 收音机	5	后部高音扬声器 (顶级高保真音响)
2	前部高音扬声器 (高保真音响 , 顶级高保真音响)	6	后部宽带扬声器 (立体声音响 , 高保真 音响) 或 后部中音扬声器 (顶级高保真音响)
3	前部宽带扬声器 (立体声音响 , 高保 真音响) 或前部中音扬声器 (顶级高 保真音响)	7	高保真或顶级高保真音响附加放大器
4	低音扬声器 (带有车门槛连接件)		

顶级高保真音响系统使用 10 个扬声器 , 高保真音响系统使用 8 个扬声器。

E83 的低音系统与 E60/E65/E87/E90 的系统相同。

高保真 / 顶级高保真音响系统的宽带扬声器与高音扬声器组合在一起。

立体声音响系统取消了高音扬声器。

收音机位于中控台内 , CID 安装在仪表板内。
CD 换碟机位于中控台内。

天线

基础知识

天线接收无线电波（电磁波）并将其转化为高频交流电压，然后提供给天线放大器 / 多相择优装置。

这种 HF 信号的质量不仅取决于天线类型和天线长度，而且取决于当前波段天线的安装位置以及车身形状和材料。

出于这个原因车辆上装有接收无线电信号的不同天线：

- 后窗玻璃天线
- 后扰流板内的天线
- 棒状天线
- 保险杠内的天线
- 车顶天线
- 行李箱盖内的天线。

只有一根用于 AM 波段（LW、MW 和 SW 波段）的天线。有一根或多根天线用于 FM 波段（VHF 波段）。

基本原则：频率越高，用于接收的天线越短。

例如，频率为 100 MHz 时波长大约为 3 米。

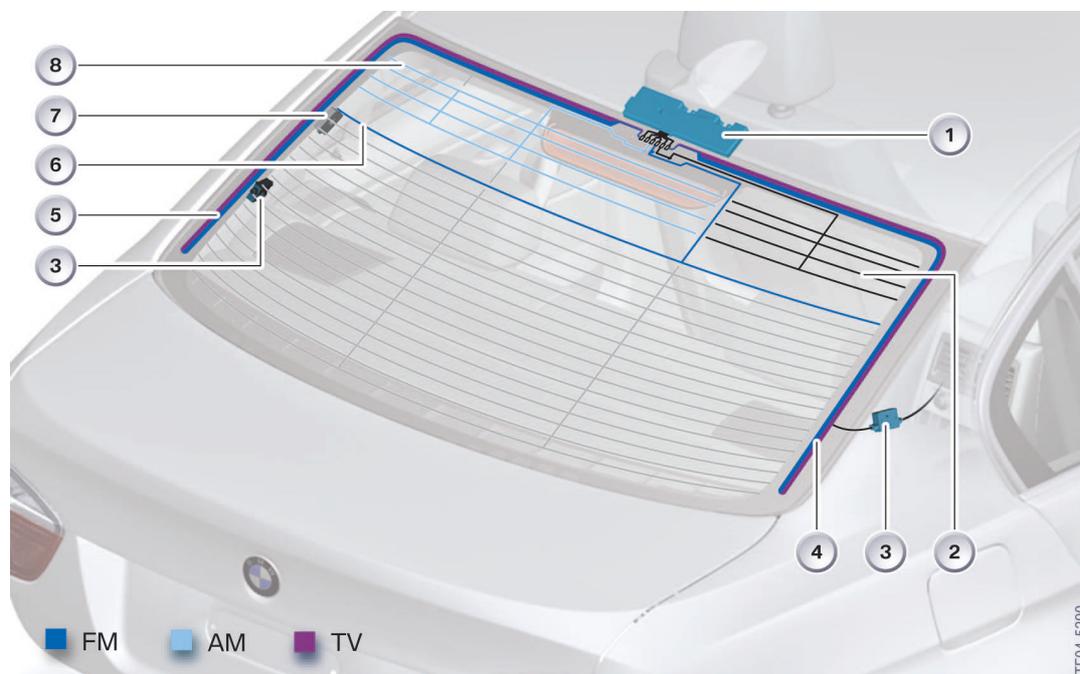
与此匹配的天线长度基本上为 1/4 波长，例如 E85/E87 棒状天线的有效长度大约为 75 cm。可见长度稍短，因为天线缠绕在棒体上。

数字收音机（SDARS）使用车顶天线，其中包括一根地面天线和一根卫星天线。

车辆	AM 天线	FM 天线
E83	后扰流板	FM1-3 后窗玻璃 FM4 后扰流板
E85	棒状天线	FM1 棒状天线 FM2 保险杠
E87	车顶棒状天线	FM1 棒状天线 FM2-4 后窗玻璃
E90	后窗玻璃	FM1-3 后窗玻璃
E60/E61/E63/ E65	后窗玻璃	FM1-4 后窗玻璃
E64	行李箱盖	FM1-2 行李箱盖

AM 和 FM 天线的安装位置

E90 后窗玻璃天线



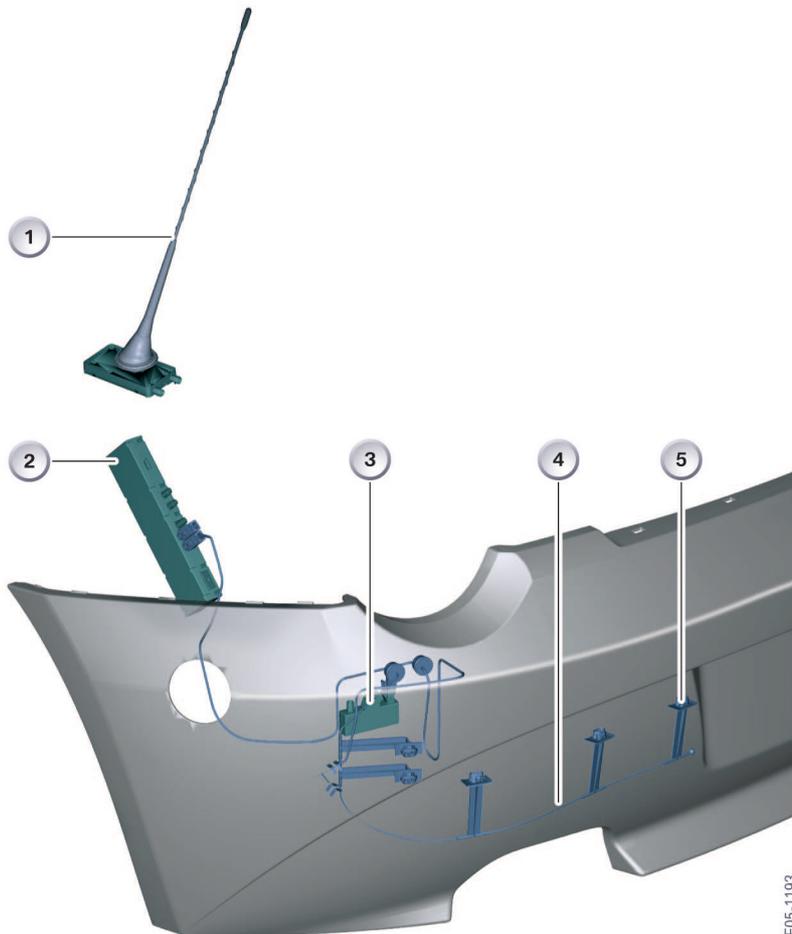
41 - E90 后窗玻璃天线的安装位置

索引	说明	索引	说明
1	带有多相择优模块的天线放大器	5	FM2 和 TV2 天线
2	FBD 天线	6	FM1 天线
3	带阻滤波器	7	HBL 滤波器
4	FM3 和 TV1 天线	8	AM 天线

E85 棒状天线



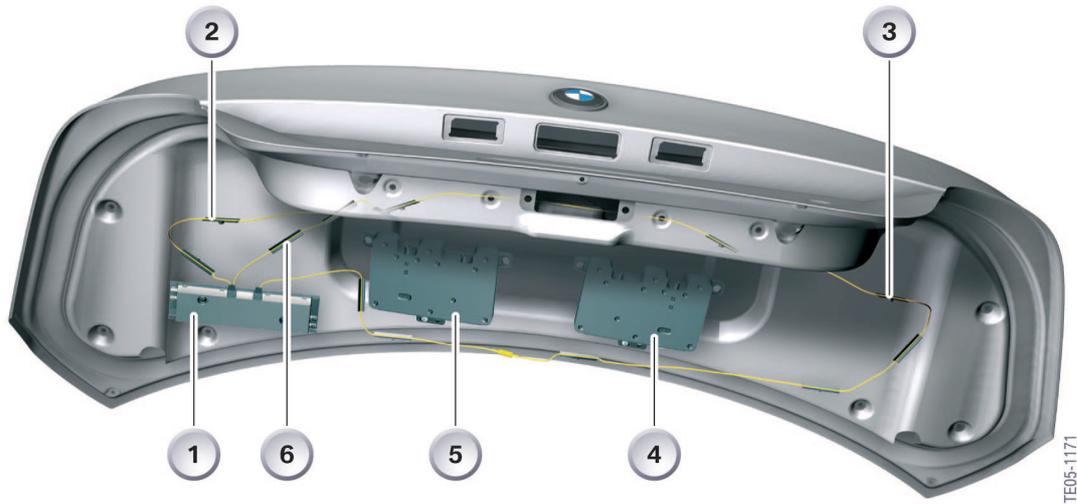
在 E85 上 FM 天线多相择优装置上接有两根天线，即棒状天线和保险杠内的天线。天线多相择优装置通过这些天线产生另外两个虚拟天线信号。



43 - E85 带有多相择优模块的棒状天线和保险杠天线

索引	说明	索引	说明
1	带有天线放大器的棒状天线 (FM1)	4	FM2 天线
2	多相择优模块	5	天线支架
3	天线放大器 (FM2)		

E64 行李箱盖内的天线



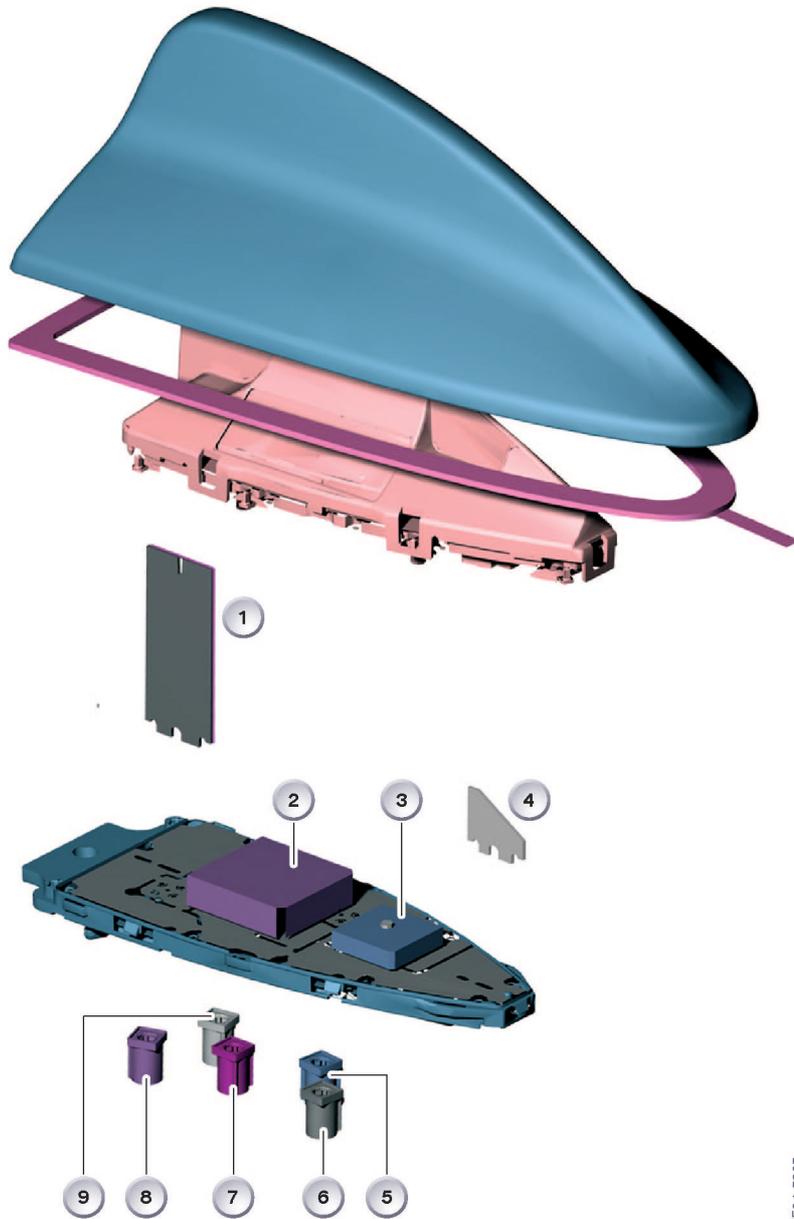
44 - E64 行李箱盖内的天线

索引	说明	索引	说明
1	带有多相择优模块的天线放大器	4	TEL1/GPS 天线
2	FM1/TV1 天线	5	TEL2/SDARS 天线
3	FM2/TV2 天线	6	AM 天线

在 E64 上行李箱盖内装有天线。因为行李箱盖由塑料制成，不会屏蔽无线电波，所以采用这种方式。

此外，与 E85 一样，在 E64 上也通过两根 FM 天线产生另外两个虚拟天线，从而为 FM 多相择优装置提供四个天线信号。

用于 SDARS 的车顶天线



TE04-5295

45 - SDARS 车顶天线

索引	说明	索引	说明
1	移动电话和远程通信系统控制单元 (TCU) 的电话天线	6	SDARS 地面信号
2	用于接收卫星信号的 SDARS 天线	7	电话信号： 插头颜色编码：枣红色
3	GPS 天线	8	SDARS 卫星信号
4	用于接收地面信号的 SDARS 天线	9	电话信号： 插头颜色编码：灰色
5	GPS 信号 插头颜色编码：蓝色		

带阻滤波器 / HBL

在大部分车辆上，后窗玻璃加热装置的导线同时也是接收收音机和电视信号的天线。

带阻滤波器

后窗玻璃加热装置通过一个带阻滤波器（正极和接地）供电。带阻滤波器可防止天线结构受干扰电流的影响并防止 HF 天线信号对正极或对地短路。接地侧带阻滤波器电感线圈集成在后窗玻璃连接导线内。正极带阻滤波器设计为独立组件。

HBL 滤波器

辅助制动信号灯通过一个脉冲宽度调制信号（PWM）控制。采用这种控制方式（PWM 方波信号）时可能会产生高频干扰。接收 AM 信号时这种干扰尤为明显。

控制（接通）辅助制动信号灯时，HBL 滤波器滤掉这些干扰脉冲。只有需要时才安装 HBL 滤波器，就是说，不是所有车型的辅助制动信号灯导线内都装有一个 HBL 滤波器。

天线多相择优装置

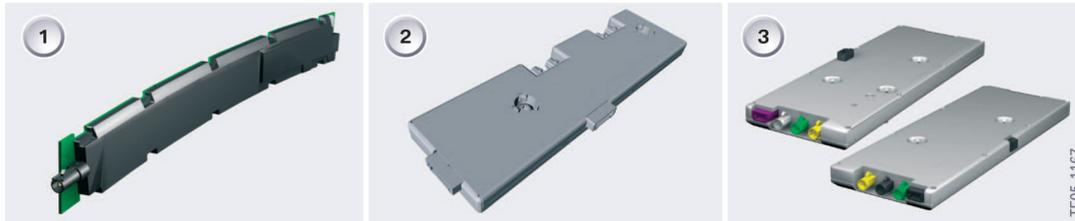
天线多相择优装置由不同模块组成。为了确保基本功能始终包括一个 AM/FM 天线放大器和一个多相择优模块（用于切换 FM 天线）。

根据车辆具体情况，在 AM/FM 天线放大器和多相择优模块壳体内集成有一个远程服务接收器（FBD）。

在带有 TV 功能的车辆上，带有多相择优模块的天线放大器内可能装有其它 TV 天线放大器。

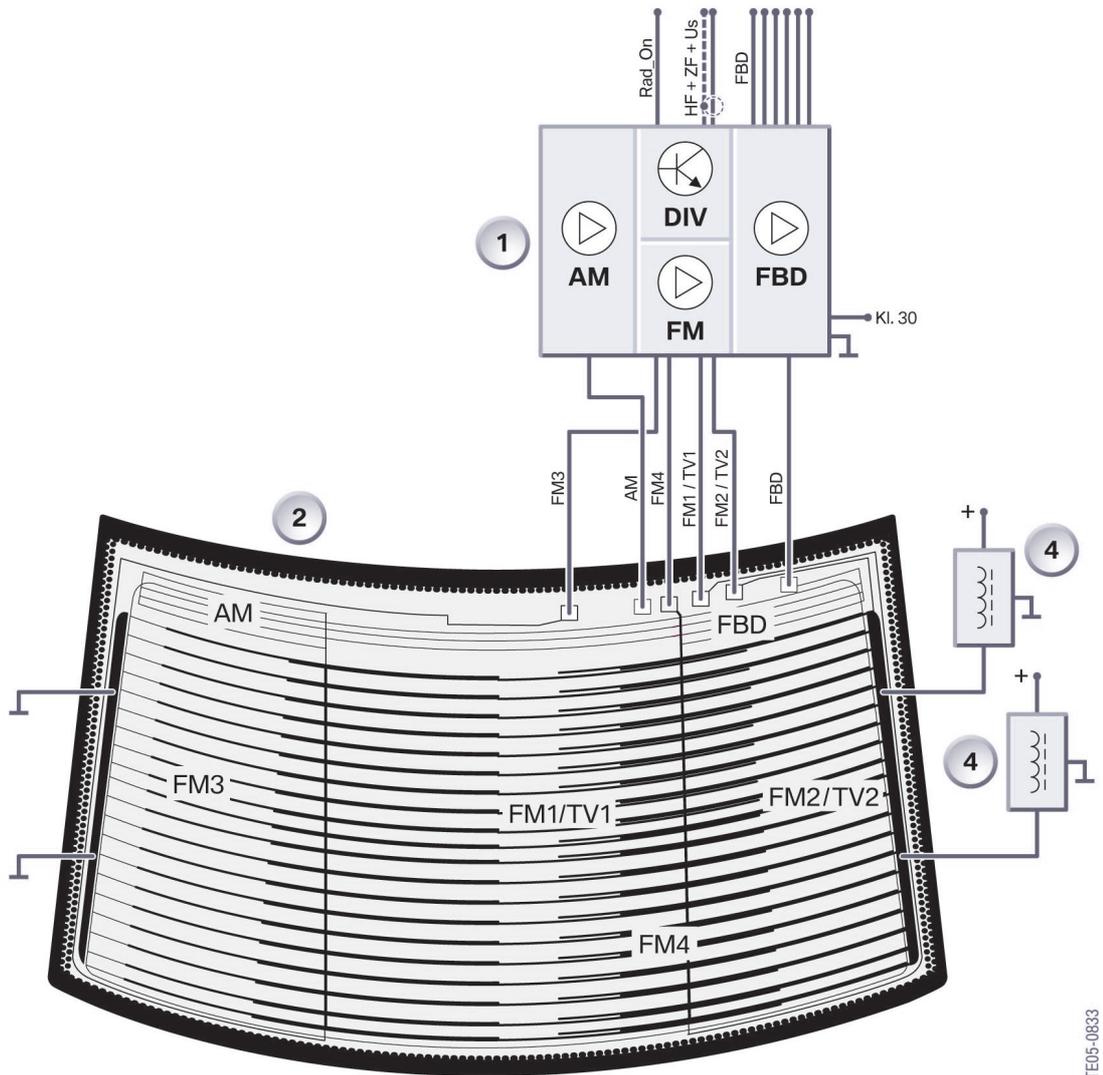
在日本国家规格的车辆上集成有一个接收交通信息（VICS）的附加接收器，该接收器通过 FM 天线接收数据。根据车辆具体情况，多相择优装置对两个、三个或四个 FM 信号进行评估。

AM/FM 天线放大器通过总线端 Rad_On 供电。FBD 接收器通过总线端 30 供电。TV 放大器通过视频模块（外部供电）供电。



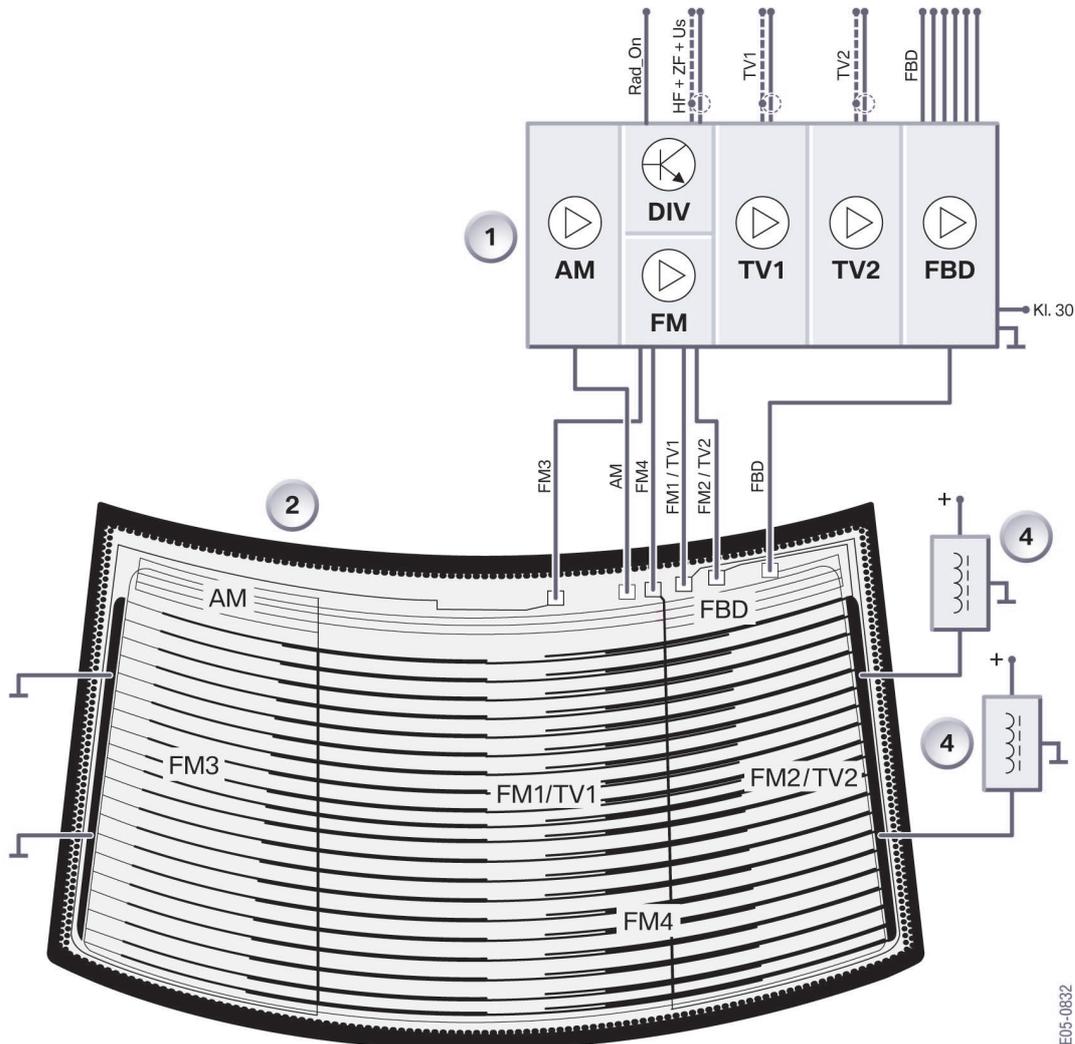
46 - 不同车型系列的天线放大器

索引	说明
1	带有多相择优模块的天线放大器 E60 安装位置：在后窗玻璃右侧上部（车窗玻璃上的放大器）
2	带有多相择优模块的天线放大器 E90 安装位置：车顶内衬后部中间
3	带有多相择优模块和附加天线放大器的天线放大器 E65 安装位置：左侧 C 柱（带有 DIV 的放大器）和右侧 C 柱（放大器）



47 - E60 后窗玻璃天线、天线放大器和多相择优模块

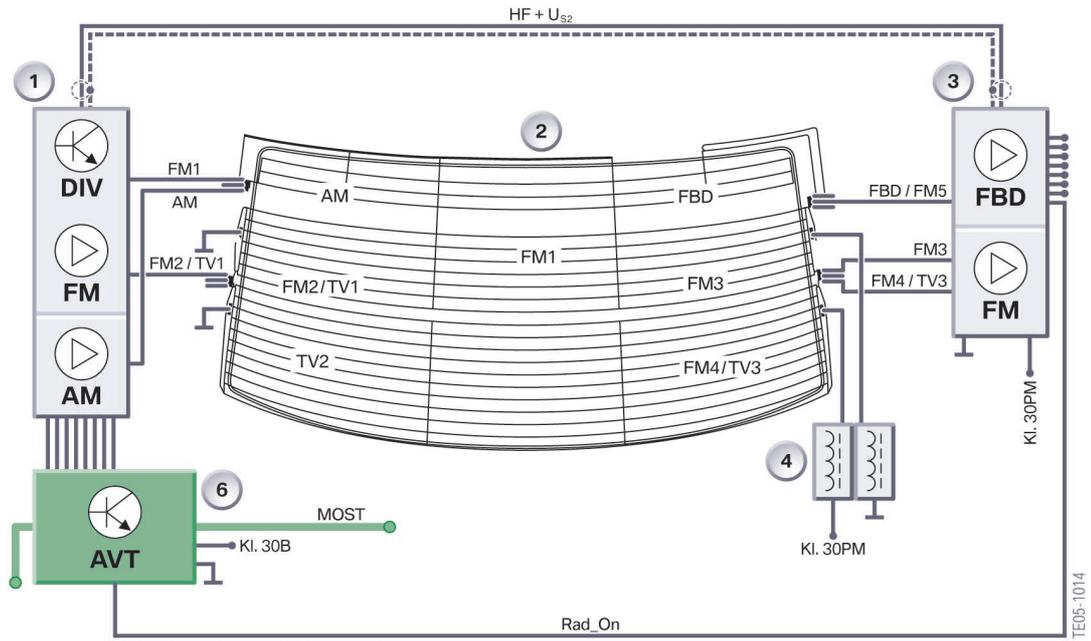
TE05-0833



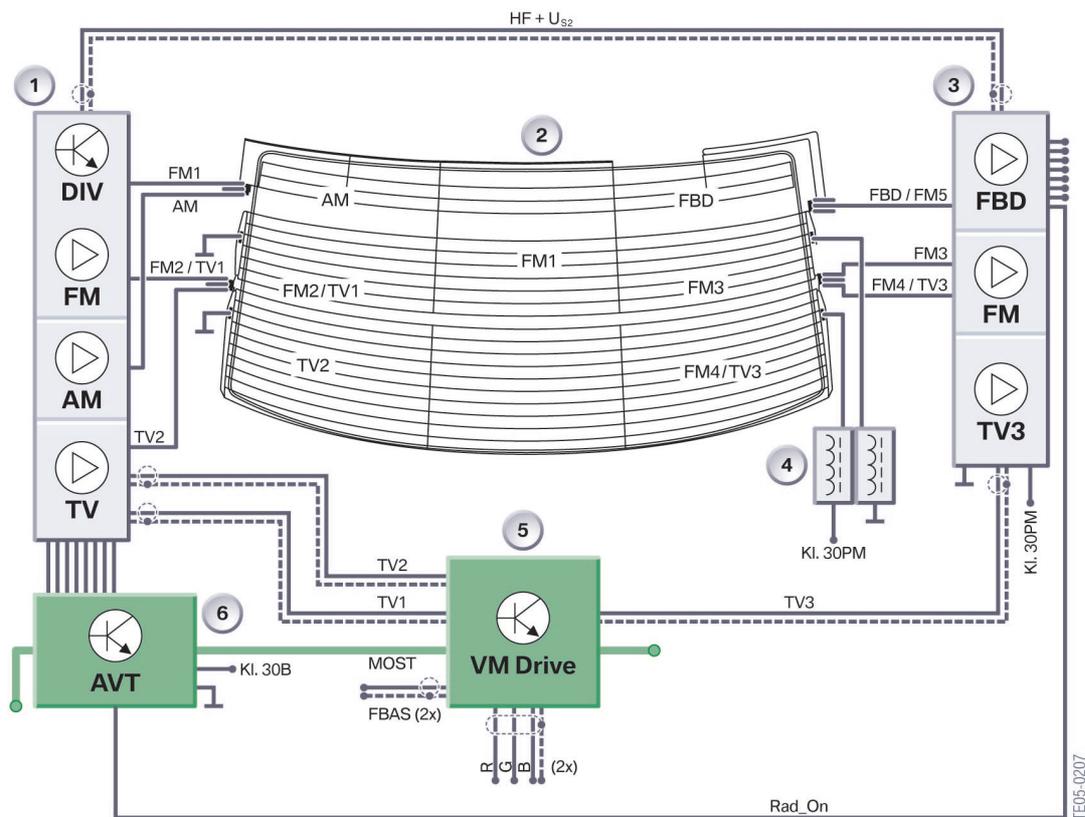
TE05-0832

48 - E60 后窗玻璃天线、天线放大器和多相择优模块，包括 TV 功能

索引	说明	索引	说明
1	带有多相择优模块的天线放大器	FM	天线 (FM1-FM4) 和 VHF 放大器 (调频信号)
2	装有天线的后窗玻璃	HF	高频信号
4	后窗玻璃加热装置导线内用于 HF 信号的带阻滤波器	TV	用于接收 TV 信号的天线和放大器
AM	LW、MW、SW 天线和放大器 (调幅信号)	U _s	AM/FM 天线多相择优模式转换电压
DIV	用于评估和选择 FM 天线的 FM 天线多相择优模块	ZF	中频信号
FBD	用于远程服务的天线和放大器		



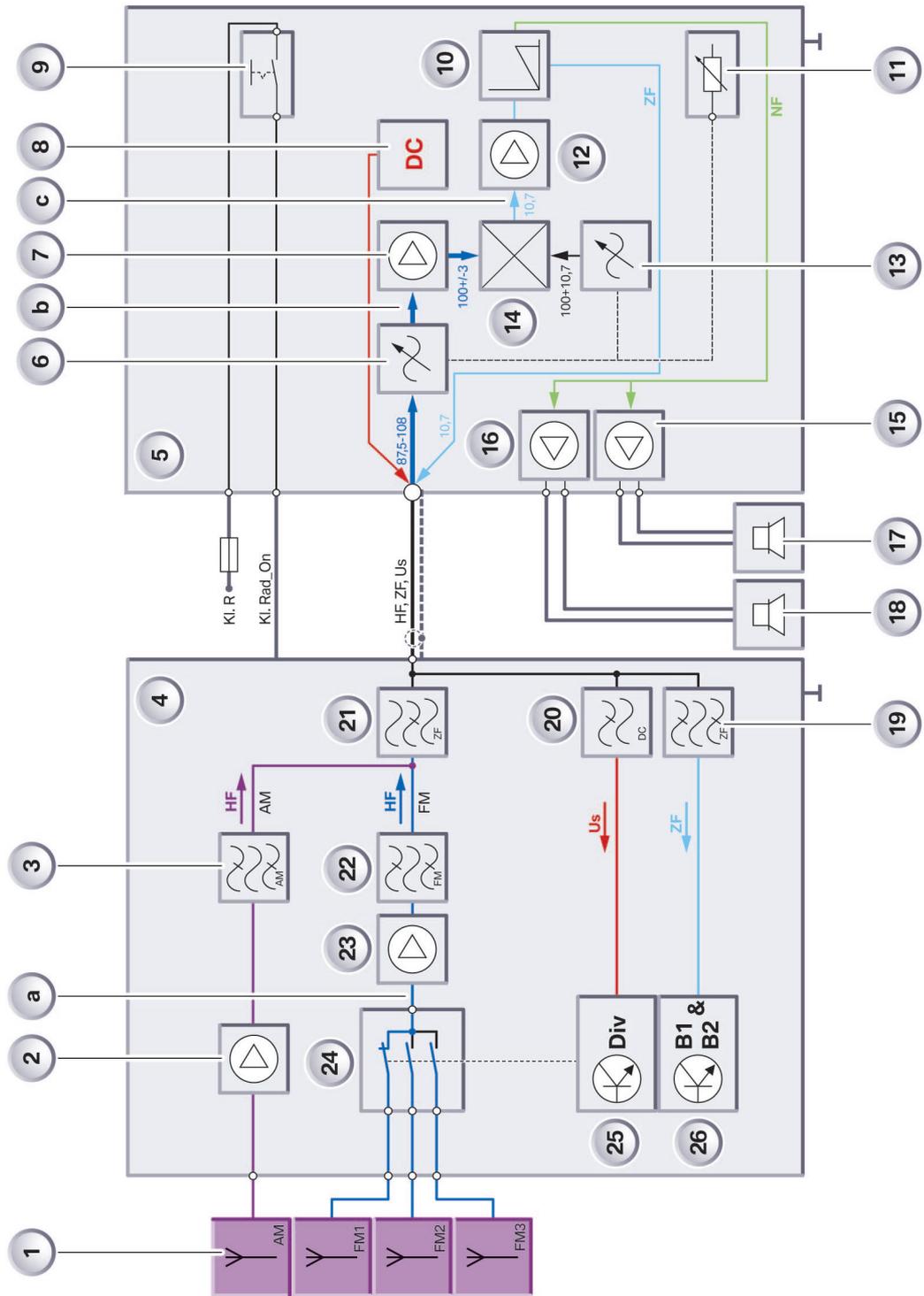
49 - E65 后窗玻璃天线、天线放大器和多相择优模块



50 - E65 后窗玻璃天线、天线放大器和多相择优模块，包括 TV 功能

索引	说明	索引	说明
1	带有多相择优模块的天线放大器	DIV	用于评估和选择 FM 天线的 FM 天线多相择优模块
2	装有天线的后窗玻璃	FBD	用于远程服务的天线和放大器
3	天线放大器	FM	天线 (FM1-FM4) 和 VHF 放大器 (调频信号)
4	后窗玻璃加热装置导线内用于 HF 信号的带阻滤波器	HF	发送至多相择优装置的高频信号
5	视频模块驱动模块	TV	用于接收 TV 信号的天线和放大器
6	天线放大器 / 调谐器	Us2	多相择优模式下选择 FM3、FM4 天线的转换电压
AM	LW、MW、SW 天线和放大器 (调幅信号)		

带有收音机的 FM 天线多相择优装置工作原理图



51 - E90 天线多相择优功能的系统电路图

TE05-1195

索引	说明	索引	说明
1	天线	21	ZF 带阻滤波器
2	AM 天线放大器	22	FM 信号带通滤波器
3	AM 信号带通滤波器	23	用于 FM 的 HF 前置放大器
4	带有多相择优模块的天线放大器	24	天线开关 (电子)
5	调谐器 (收音机, M-ASK, CCC, ASK)	25	天线多相择优开关单元
6	针对所选频率可调的窄带带通滤波器	26	评估信号强度 (B1) 和噪音 (B2)
7	HF 放大器	a	HF 信号
8	控制电压 U_s	b	过滤后的 HF 信号
9	收音机开关	c	中频
10	解调器	AM	调幅
11	频率设置 (电台选择)	B1	评估信号强度
12	用于 ZF 的 HF 放大器	B2	评估噪音
13	振荡器 (HF 振荡器)	DC	控制电压 U_s
14	用于产生 ZF 的混合级	FM	调频
15	音响放大器 (NF 右侧声道)	HF	高频
16	音响放大器 (NF 左侧声道)	Kl.Rad _On	供电
17	扬声器 (右侧声道)	NF	低频
18	扬声器 (左侧声道)	Us	控制电压
19	ZF 带通滤波器	ZF	中频
20	用于直流电压的低通滤波器		

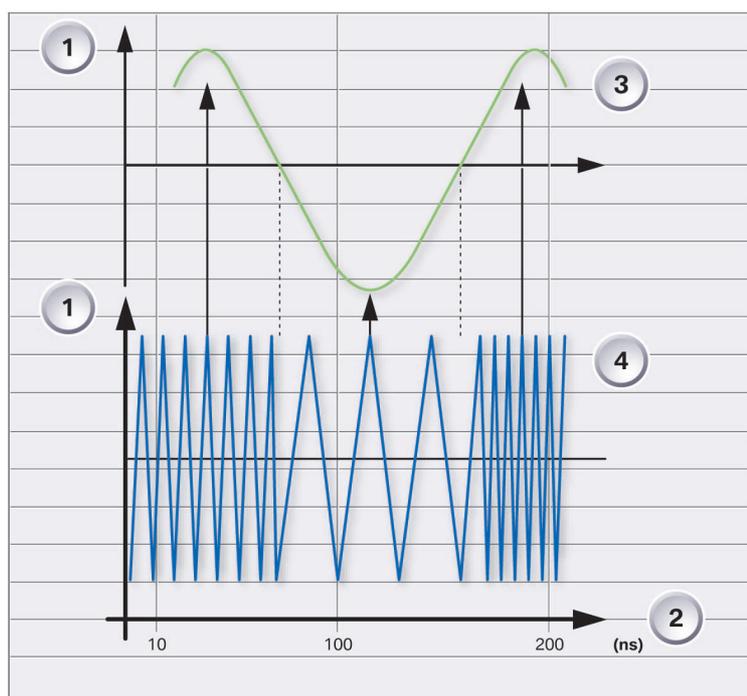
工作原理

天线多相择优装置仅适用于 FM 天线。接收 AM 信号时只使用一根天线。由于波长的原因，从技术角度来讲接收 AM 信号时无法使用天线多相择优装置。

下面介绍接收频率为 100 MHz 时 FM 天线多相择优装置的功能。

根据天线与电台的距离，高频无线电波在天线内只能产生 μV (微伏) 范围内的电压。这些信号在 FM 天线放大器 [23] 内放大。

覆盖整个频谱范围(87.5-108 MHz)的 HF 经过一个 FM 带通滤波器 [22] (87.5-108 MHz) 后，通过 ZF 带阻滤波器 [21] 到达天线放大器和多相择优模块 [4] 的输出端。HF 通过一根同轴电缆到达收音机 [5]。

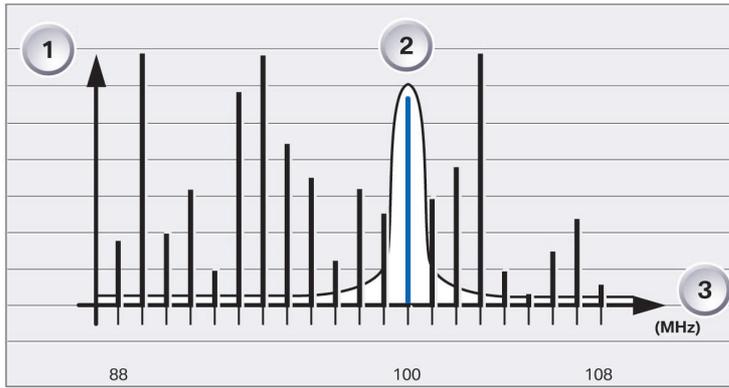


52 - 输入频率 100 MHz (HF 信号及经过 FM 调制的所需信号)

TE05-1197

索引	说明	索引	说明
1	电压 U	3	低频 NF (音频信号)
2	时间 t	4	高频 HF (FM 调制)

只有频率设置 [11] 中所选择的频率能够通过 其它所有频率都被滤掉。
可调窄带带通滤波器 [6] 到达信号放大器 [7]
(此例中为 100 MHz)。



TE05-1196

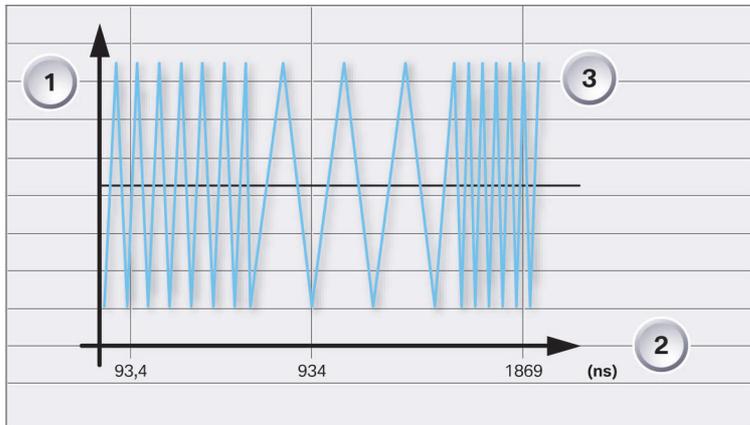
53 - 100 MHz 带通滤波示例

索引	说明	索引	说明
1	电平 (dB)	3	频率
2	输入频率 (所选电台)		

包含所需电台信息 (NF 音频信号) 的信号经过放大后在混合级 [14] 内与振荡器频率 (110.7 MHz) 混合。从而产生 10.7 MHz 的中频。

选择另一个电台时 (例如 90 MHz), 振荡器频率也会随之改变 (100.7 MHz)。但混合后的中频仍保持在 10.7 MHz。无论原来的电台频率是什么, 每个所选电台 (87.5-108 MHz) 都会转换到 10.7 MHz 中频。

ZF (NF 音频信号) 信息与原始频率信息一样, 不同之处是附在一个固定的 10.7 MHz 载频上。因此可以对混合后所有利用 ZF 信号工作的总成部件进行优化, 以便处理 10.7 MHz 频率的信号。与 ZF 匹配的总成部件包括 ZF 放大器 [12]、解调器 [10]、ZF 带通滤波器 [19] 和多相择优模块评估单元 [26] 等。



TE05-1198

54 - 中频 10.7 MHz (HF 信号及经过 FM 调制的所需信号)

索引	说明	索引	说明
1	电压 U	3	中频 ZF
2	时间 t		

中频信号在 ZF 放大器 [12] 中放大, 然后通过同轴电缆传输至带有多相择优模块的天线放大器 [4]。

ZF 带阻滤波器 [21] 防止中频信号到达天线 [1] 并从此处发射出去。中频信号通过 ZF 带通滤波器 [19] 到达 B1&B2 评估单元 [26]。ZF 在 B1 和 B2 评估单元内(就像在调谐器内一样) 进行解调, 也就是说, 信号质量评估是 NF 音频信号的基础。此外还对 ZF 信号的强度 [B1] 和 NF 音频信号的噪音 [B2] 进行评估。信号质量较差时, 多相择优开关逻辑电路 [25] 通过天线开关 [24] 切换到下一个 FM 天线上。但 B1 和 B2 评估单元事先并不清楚下一个天线的信号是否更强。

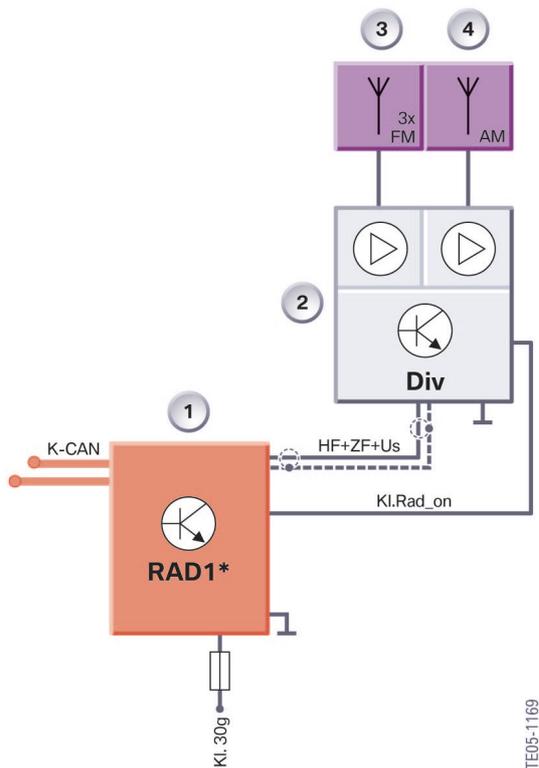
天线切换顺序为 FM1、FM2、FM3 和 FM4, 然后重新返回到 FM1。在 E90 车辆上, FM4 信号通过 FM1 与 FM2 天线信号叠加产生。

来自收音机 (DC 单元) 的叠加直流电压信号 ($U_S=2.5\text{ V}$) 启用 FM 多相择优运行模式。 $U_S=0\text{ V}$ 时启用 AM 接收放大器, 天线多相择优开关逻辑电路为停用状态或选择天线 FM1。

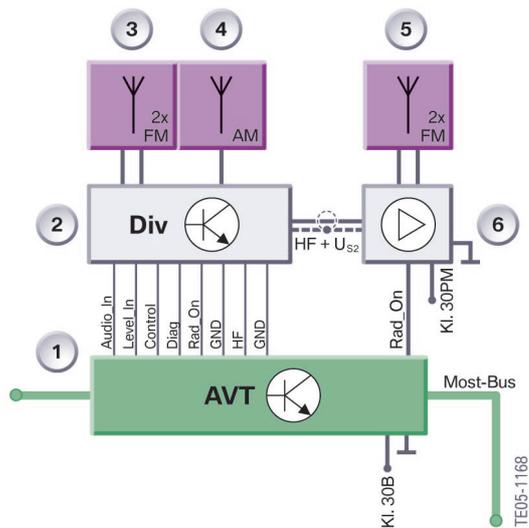
在 ZF 放大器 [12] 内经过放大的中频信号传输至解调器 [10]。解调器从中频信号中分离出 NF 信号 (低频)。由此获得的低频音频信号在 NF 音响放大器 [15, 16] 内按声道分别进行放大, 然后通过扬声器 [17, 18] 输出。

AVT 天线放大器调谐器与带有多相择优装置 DIV 天线放大器之间的通信

与 E90 上通过同轴电缆传输多种信号 (U_s 、 HF 、 ZF) 不同, 在 E65 上 AVT 天线放大器 [1] 与带有多相择优装置天线放大器 [2] 之间通过 8 根独立导线进行信号传输和数据交换。



55 - E90 上通过带有多相择优模块的天线放大器进行信号传输和数据交换



56 - E65 上通过带有多相择优模块的天线放大器进行信号传输和数据交换

索引	说明
1	收音机和 CD/ Business CD 收音机 (E90) 或 Professional 收音机 (E65)
2	带有多相择优模块的天线放大器
3	FM 天线 (E90 : FM1-3 ; E65 : FM1 , FM2)
4	AM 天线
5	FM 天线 (E65 : FM3 , FM4)
6	天线放大器

- **Audio_In 和 Level_In**

AVT 通过 Audio_In 导线将接收到的 VHF 电台 MPX 信号 (右侧 / 左侧音频声道差动信号) 传输至多相择优装置。系统利用该信号的信噪比获悉所接收信号的质量。

AVT 通过 Level_In 导线将所接收信号的场强作为直流电压信号 (典型值为 0.8 V, 最大 5 V) 发送至多相择优装置。

多相择优装置对场强和信号质量进行评估, 并在必要时选择下一个 FM 天线来接收信号。

- **控制和诊断导线**

系统通过控制导线将 FM 多相择优装置设为运行模式 (电平 < 1 V)。

AVT 通过诊断导线在左侧 FM1、FM2 天线 (电平 < 2 V) 和右侧 FM3、FM4 天线 (电平 > 4 V) 之间选择。天线继续切换 (FM1 -> FM2 -> FM3 -> FM4 -> FM1 -> ...) 通过电压脉冲 (8.5 V) 控制。

- **Rad_On**

AVT [1] 通过 Rad_On 导线为带有多相择优装置 DIV 的天线放大器 [2] 和天线放大器 [6] 供电。

- **HF 和 GND**

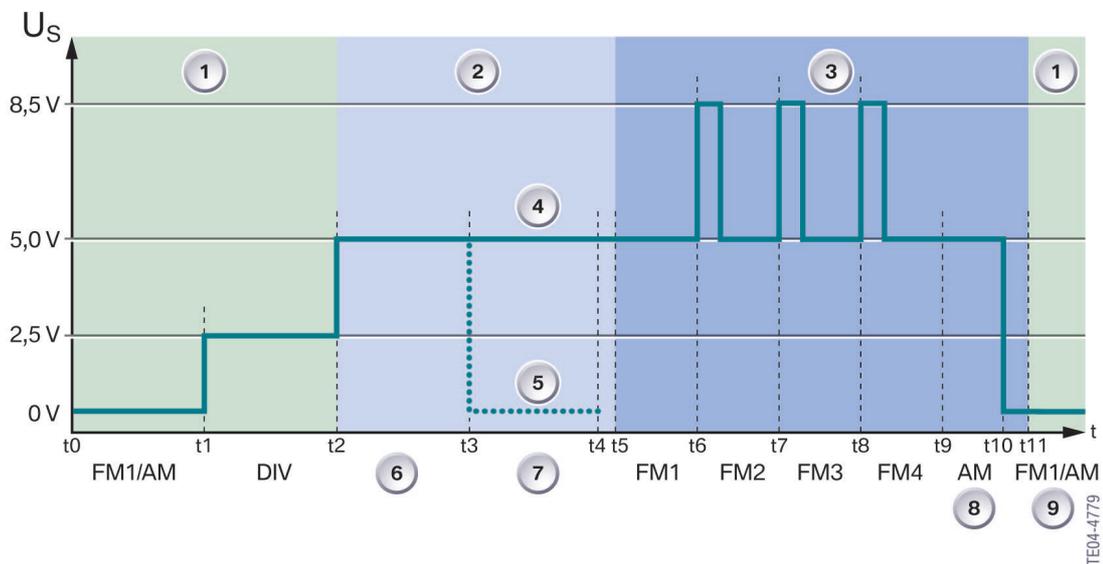
AVT [1] 通过 HF 导线接收所选天线的 AM 和 FM 信号。两根接地导线 (GND) 用于防止 (屏蔽) HF 导线受到干扰。

带有多相择优装置的天线系统诊断原理

- 多相择优组件的自诊断包括根据 DC 测量结果检查天线输入。
- 处于诊断模式时调谐器可依次连接并评估每根 FM 天线, 在 AM 波段内可通过接通和关闭 AM 放大器评估 AM 接收情况。

将诊断结果与 BMW 诊断系统内的相关车辆数值表进行比较。利用比较结果得出诊断结论。

- AM/FM 调谐器与多相择优组件之间利用转换电压 U_s 通过同轴电缆进行通信。



57 - 天线诊断的开关电平

TE04-4779

索引	说明	索引	说明
1	普通接收模式	6	自诊断
2	自诊断 / 接口诊断	7	自诊断结果
3	天线扫描诊断	8	天线放大器关闭 (至 t_{10})
4	自诊断正常	9	天线放大器打开 (自 t_{10} 起)
5	自诊断故障		

时间段	持续时间
$t_2...t_3$	80 ms \pm 20 %
$t_3...t_4$	20 ms \pm 20 %
$t_4...t_5$	80 ms \pm 20 %
开关脉冲	80 ms \pm 20 %
$t_{10}...t_{11}$	80 ms \pm 20 %

工作原理

1. 发出诊断请求时，调谐器将转换电压 U_s 调节到用于诊断模式的相应电压值（参见上图中的转换电平和持续时间）
2. 多相择优装置识别出诊断请求并在 t_2 至 t_3 时间窗口内开始自诊断
3. 在 t_3 至 t_4 时间窗内，多相择优装置将诊断结果发送至调谐器。高电平信号表示诊断结果正常。此时 U_s 保持不变。低电平信号表示“不正常”。在多相择优装置内转换电压 U_s 接地
4. 出现故障时，在输出诊断结果后中断诊断过程
5. 如果诊断结果正常，则会结束接口诊断，调谐器可在经过 t_5 时间后从 FM1 天线开始进行天线评估。FM1 天线测量按如下顺序进行：
 - 将整个 FM 波段（例如 87.5-108 MHz）分为三个部分
 - 保存每个频率波段部分内最先搜索到的四个电台
 - 保存所有搜索到的电台场强。

如果没有找到任何电台，就会对 FM2 天线进行测量。如果此后搜索到电台，则表示 FM1 天线损坏。

如果测量 FM1 天线时提供了可信数值，则会针对搜索到的电台重复测量 FM2、FM3、FM4 天线并保存测量到的场强。这些数值必须位于 FM1 天线测量值规定的允许公差范围内。

如果超出了允许公差范围，必须将车辆旋转 90° 并重复测量过程。

如果仍然超出允许公差范围，则表示至少有一根 FM 天线损坏。必须检查损坏的 FM 天线。

6. 处于诊断模式时 AM 放大器为停用状态，就是说，只有在 AM 放大器关闭的情况下 AM 扫描才会提供电平值
7. 为了在放大器处于启用状态时评估 AM 天线，最后将转换电压由诊断模式切换到 FM1/AM 运行模式。经过 t_{11} 时间后，AM 放大器进入准备工作状态。

运行状态	注释	最小 U_S	典型 U_S	最大 U_S
FM1/AM	接收 AM 信号， 多相择优装置关闭	---	0V	0.5V (由于接地偏移)
DIV	多相择优模式	1.5 V	2.5 V	3.5 V
诊断模式	AM/FM 诊断， AM 放大器关闭	4.0 V	5.0 V	6.5 V
开关脉冲	诊断，切换 FM 天线	7.5 V	8.5 V	14 V
诊断结果不正常	输出诊断结果， 短路测试， U_S 通过 220 Ω 接地	0 V	0.5 V	2 V

边界条件：

DC 负载电阻与 HF 输出端并联或多相择优装置 $R = 6.8 \text{ k}\Omega \pm 5\%$ 时电压为 U_S 。

调谐器转换电压 U_S 的阻抗 $R = 4.7 \text{ k}\Omega$ ，除非开关脉冲为 8.5 V。

外围设备

基础知识

除收音机调谐器外, 音响系统还有其它音频源。音频数据以总线信号形式传输到 MOST 上, 车辆没有 MOST 总线时通过独立导线传输。

车内的音频源:

- 收音机
- 导航系统 (语音输出)
- 电话 (免提通话)
- TV (视频模块)
- CD, CDC
- 语音处理系统
- 通过 DVD 换碟机 (MMC) 播放音乐
- 通过 CD 播放 MP3 音乐
- 通过 Aux-In 播放其它音频源。

下面仅介绍其它 IKT 模块中未涉及的上述音频源。

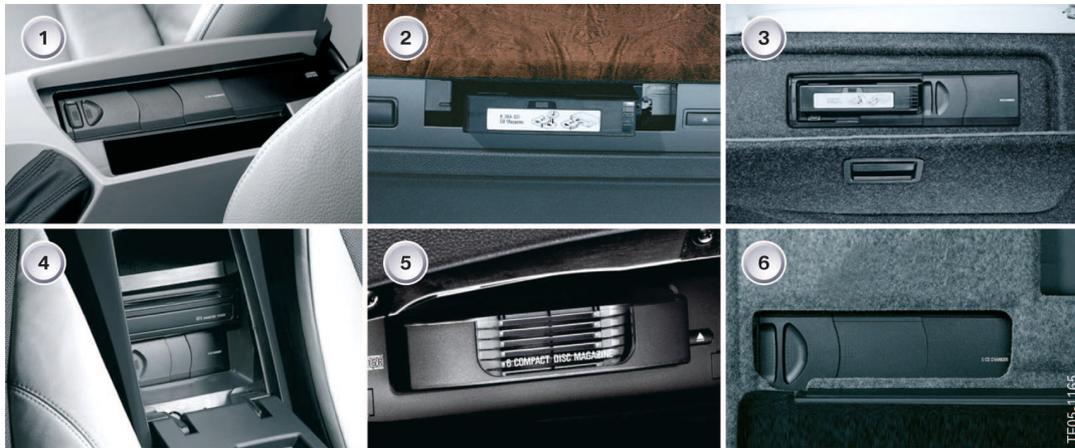
下面将介绍有关 CD、CDC、MMC、Aux-In 和 MP3/WMA 组件的信息。其它音频源的信息请参见相关模块。

通过 CD 播放音乐

在 CD 换碟机、CD 和 DVD 驱动器内可播放符合音频标准的音乐 CD 光盘。启用 CD 换碟机的前提条件是, 在 K 总线车辆 (E83, E85) 上至少要配备 Business 收音机。在 E87 和 E90 车辆上至少需要 Professional 收音机 (收音机 2) 和 MOST 总线。在 E60 和 E65 车辆上可通过收音机或导航系统启用 CD 换碟机。

带有复制保护功能的 CD 光盘不符合音乐 CD 光盘标准。因此无法播放或只能播放部分内容。

使用可播放 MP3 的新型 CD 驱动器时, 带有复制保护功能的音频 CD 光盘很少存在播放问题。

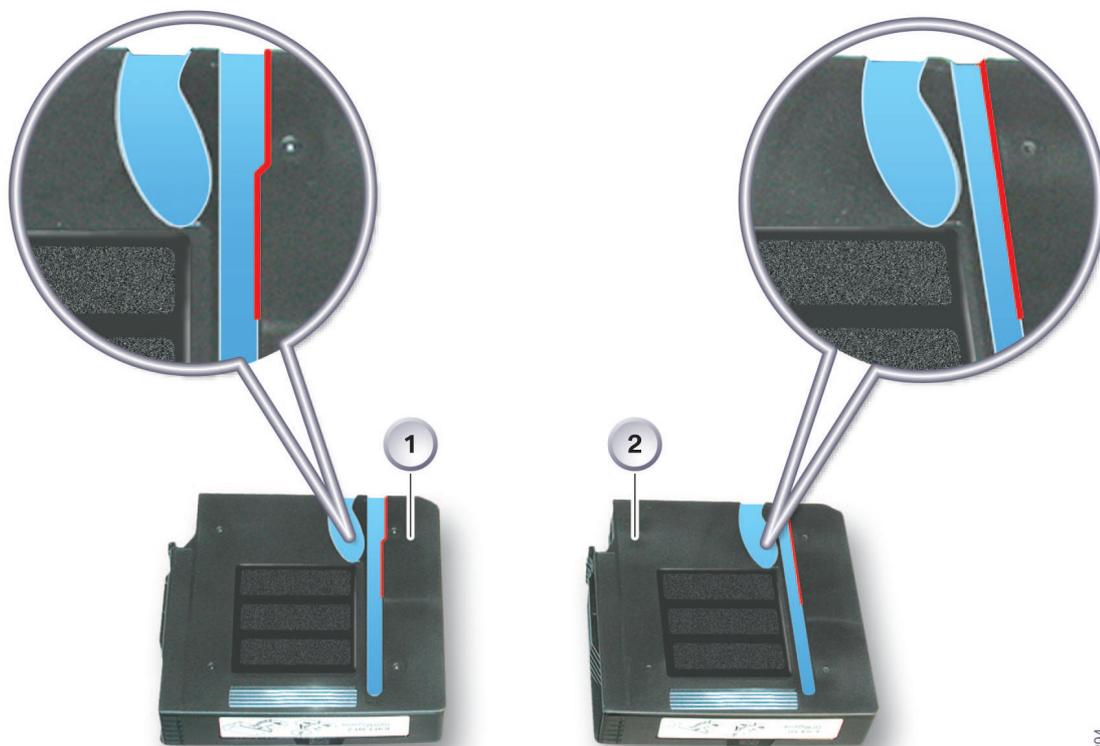


58 - CD 换碟机概览

索引	说明	索引	说明
1	E83 CD 换碟机 (中间扶手)	4	E85 CD 换碟机 (后部杂物箱)
2	E65 CD 换碟机 (仪表板)	5	E60 CD 换碟机 (手套箱)
3	E87 CD 换碟机 (行李箱)	6	E90 CD 换碟机 (行李箱)

DVD 换碟机也可以播放音频 CD 光盘，但不能播放音频 DVD 光盘。

CD 换碟机与 DVD 换碟机外壳的导向槽不同。



59-CD 和 DVD 换碟机外壳

TE05-0294

索引	说明	索引	说明
1	CD 换碟机外壳	2	DVD 换碟机外壳

MP3 简介

△ 以下内容普遍适用，并非专门针对 BMW 车辆。◀

MP3 表示 MPEG Layer 3，它是一种压缩比很高的音频数据压缩方法。MP3 利用了一种心理学现象：人无法听到所有理论上可以听到的东西，但并不清楚这一点。根据人类听觉的特点，德国 Fraunhofer 研究所的 MP3 发明人开发出了一种与听觉匹配的音频编码。在此删除了 CD 上的部分数字声音数据。这些声音大多数人不会感觉得到，例如很高或很微弱的声音。

此外删除了那些对音效来说不重要的声音信号。这样可以获得较高的压缩比。

MPEG 是运动图像专家组的缩写。这个专家组是制定了影像数据压缩标准的组织。随后制定了音频压缩标准。

MPEG Layer 1 和 2 是 MP3 的前身。但它们无法达到 Layer 3 的压缩比。例如，Layer 1 用于数字音乐盒带，Layer 2 用于 DAB（数字音频广播）。

所有这三种压缩方法（Codec，参见下文）都向下兼容，就是说，Layer 3 解码器也可以播放按 Layer 1 或 2 编码的文件。

MPEG Layer 1 至 3 的计算量很不对称。就是说，MP3 编码时的计算量远远高于 MP3 解码时的计算量。由于编码过程中计算出的所有数值都存储在 MP3 文件内，因此解码器的工作仅限于解释这些数值（译码）。所有三种 Layer 都支持以下取样率：32 kHz、44.1 kHz 或 48 kHz。

进行 MPEG 音频编码时，一组滤波器将准备编码的音频信号由时间范围转化为频率范围。在此过程中首先分为 32 个频率范围（子频带）。到 MPEG Layer 2 为止，所有 32 个子频带都使用相同的频率 625 Hz。从 MPEG Layer 3 开始，才根据人类听觉的特点调整了子频带（心理声学模式）。

MP3 质量等级概览

声音质量	模式	比特率	压缩比
电话	单声道	8 kbps	96:1
好于 SW 收音机	单声道	16 kbps	48:1
好于 MW 收音机	单声道	32 kbps	24:1
与 VHF 收音机相似	立体声	56 至 64 kbps	26:1 至 24:1
接近 CD	立体声	96 至 112 kbps	16:1 至 14:1
CD 质量	立体声	128 至 192 kbps	12:1 至 8:1

比特率分为固定比特率和可变比特率，但不是所有 MP3 播放器都支持这些比特率。采用传统音频编码方法 CBR（恒定比特率）时，在整个录音过程中比特率都保持不变。采用可变比特率（VBR）方法时，如果一个歌曲片断包含的声音信息较少，比特率就会降到一个较低的数值。此时比特率通常会降至 32 kbps 或更低。遇到包含许多声音信息的片断时，比特率就会升至规定的最大值，通常为 128 或 192 kbps。其优点是可以在减小文件大小的同时提高整体声音质量。

相对于标准音频信号而言，划分到频率范围内的音频信号为算法提供了更大的数据压缩余地。MP3 解码器分别检查每一个子频带，然后根据心理声学模式排除可放弃的频率并对剩余音频数据进行压缩。

比特率

用 MP3 方法压缩音频数据时，根据所选择的目标质量可将数据量减小到原始量的很小一部分。决定 MP3 文件音乐质量的一个重要因素是数据传输速度，简称比特率。在 MP3 中比特率的计量单位是每秒钟千比特（kbps）。比特率越高，质量越好。不过将要存储的数据量也越大。

MP3 更适于在比特率较高的情况下进行编码，而 WMA（Windows Media Audio）格式适于较低的比特率。采用 WMA 格式时，即使录音时比特率仅为 64 kbps，也是可以接受的。在比特率相同的情况下，其数据损失要远远低于 MP3 文件。但在 64 kbps 的情况下，任何格式都无法实现突出的低音播放效果。比特率极低时（例如 16 kbps），WMA 的表现要远远超出 MP3。

Codec

另一个重要因素是所使用的 Codec。Codec 表示编码器 / 解码器,是软件 / 硬件中实现的压缩 / 解压缩算法。在此通过复杂的计算方法进行数据压缩,并在播放时再现原始的声音信息。

除 Fraunhofer 研究所的原始 Codec 外,还有在许多免费 PC 程序中使用的 Lame Codec。

创建 MP3 文件

MP3 文件在 PC 上创建时速度最快。互联网上提供的许多程序都能根据原始乐曲(来自 CD、唱片、磁带、收音机等)创建一个压缩音频文件。压缩后的目标格式通常是可以选择的。除上述 MP3 和 WMA 格式外,还有 OGG、MP3PRO 等其它格式。

ID3 标签

在 MP3 文件中可通过所谓的 ID3 标签存储曲目名称、专辑名称、表演者、发行年份、音乐类型、甚至注释等信息。这些 ID3 标签可事后插入 MP3 文件中或进行更改。

ID3 标签包括版本 1(ID3 V1)和版本 2(ID3 V2)。

ID3 标签 V1 为 128 字节,加在 MP3 文件尾部。ID3 V1 包含所有上述信息,所有较新的 MP3 播放器都可读取。

ID3 V2 在版本 1 的基础上进行了大量扩展。如果标签达到 256 MB,甚至可以加入表演者或作曲家的图片,在带有相应显示屏的 MP3 播放器上可显示出这些图片。

车内的 MP3

以下表格列出了车辆内播放 MP3 的不同方式。

可播放 MP3 的驱动器

车型	BMW CD 收音机	Business 收音机	Professional 收音机	装有 Business 导航系统时	装有 Professional 导航系统时	CD 换碟机
E87	-	-	06/04以来	03/05以来	计划	03/05以来
E90	-	-	03/05以来	03/05以来	(09/05)	装有 Prof.收音机和 Bus.导航系统
E46	-	09/04以来	-	-*	-*	自09/05起
E83	-	09/04以来	---	-*	09/04以来	自09/05起
E85	-	09/04以来	---	-*	09/04以来	自09/05起
E60	---	-*	03/05以来	03/05以来	计划	计划
E61	---	-*	03/05以来	03/05以来	(09/05)	计划
E63	---	-*	03/05以来	03/05以来	计划	计划
E64	---	-*	03/05以来	03/05以来	(09/05)	计划
E53	---	09/04以来	-	-*	-*	自09/05起
E65	---	-*	-*	-*	-*	03/05以来

- 不能播放 MP3

* 只有装有可播放 MP3 的 CD 换碟机时

--- 不提供

收音机 2

除普通音频 CD 光盘外，收音机 2 内的 CD 驱动器还能播放包含压缩音频数据

(MP3/WMA) 的 CD 光盘。文件夹名称、曲目名称或表演者等信息用 8 个字符显示出来。在此也可以显示基于 ID3 标签的详细信息。ID3 标签是指加入音乐数据内的附加信息。

根据目录和数据结构，读取数据最多需要 20 秒钟的时间。其目录结构与 PC 相同。最多可以使用 7 个目录层次。

在一张 CD 光盘上最多可管理 256 个目录，总计 999 首音乐曲目。

M-ASK/CCC

M-ASK 和 CCC 支持播放 MP3 文件。

除普通音频 CD 光盘外，CD ROM 驱动器（CCC）或 DVD 驱动器（Business 导航系统 CCC/M-ASK）还能播放包含压缩音频数据（MP3）的 CD 光盘。无法播放 WMA 文件。

也无法保证能够正常播放包含 MP3 文件的 DVD 光盘。使用 DVD 光盘时的错误率高于 CD 光盘。因此使用 DVD 光盘时出现读取错误的频率高于 CD 光盘。

下面将展示一张 MP3 CD 光盘。



60-CCC (左侧) 和 M-ASK (右侧) 上的显示内容

左图为 CCC (DVD 驱动器) 上的显示内容，右图为 M-ASK (CD) 上的显示内容。

如果提供了 ID3 标签，则启用 CID 内的详细信息后就会显示这些标签。第一行显示表演者，第二行显示名称。仅显示当前曲目的详细信息。上图示例显示出的详细信息是“Titel 1-128 kbps-mp3-cbr”，因为该信息作为曲目信息存储在 ID3 标签内。

M-ASK 最多可以管理 250 条记录。这些记录是文件和目录的总和。CCC 没有这种限制。但要注意的是，插入 CD 光盘时 CCC 会读出所有存储的曲目名称。光盘介质上保存的记录越多，读取时间就越长。

基于 ID3 标签的文件夹名称、曲目名称或表演者等详细信息可在 CID 上显示出来。

ID3 标签是指加入音乐数据内的附加信息。

出现下列情况时显示不带扩展名的文件名称：

- 当前曲目的详细信息未启用时，
- 或当前未播放曲目时。

E65 CD 换碟机

自 03/2005 起,在 E65/E66 上提供一个“6 碟 CD 换碟机”(CDC)。CD 换碟机是 MOST 网络内的设备。它与以前使用的支持播放包含压缩音频数据(MP3 和 WMA 文件)CD 光盘的换碟机不同。

MP3/WMA 数据解码在 CD 换碟机内进行。

操作、显示和播放

CD 换碟机通过控制器来操作。

文件夹名称、曲目名称或演唱者等信息在中央显示屏上显示。在此也可以显示基于 ID3 标签的详细信息。ID3 标签是指加入音乐数据内的附加信息。



61 - 显示 ID3 标签

如果装有立体声或高保真音响扬声器系统,CD 光盘的解码数据就会以数字信号形式通过 MOST 传送至 ASK。数字数据在此处转换为模拟数据,然后通过放大器和扬声器输出。如果装有顶级高保真音响系统(LOGIC 7),CD 换碟机会将数字形式的解码音频数据直接发送至顶级高保真音响放大器,同时通过 MOST 总线发送给 ASK,然后通过放大器和扬声器输出。

也可以采用“CD 混合模式”。就是说,即使 CD 换碟机内同时插有包含 MP3 文件、WMA 文件和非压缩(普通)音频数据的不同 CD 光盘,也可以播放 CD 光盘。

音频插口 (Aux-In)

Aux-In 插口是使用模拟输出信号的音频源的输入端,例如 Walkman、Discman 或 MP3。

但所连接的设备无法通过收音机或 M-ASK/CCC 进行操作。音量和声音可以通过 iDrive 操作面板或 MFL 调节。

但不能显示出 ID3 标签或 MP3 播放器的曲目名称,因为外部音频源与车辆之间没有数据连接。只能通过立体声信号的右侧和左侧声道传输其音频信号。

有一个连接 Apple iPod 播放音乐的加装方案。

辅助接口 (Aux-In 接口)

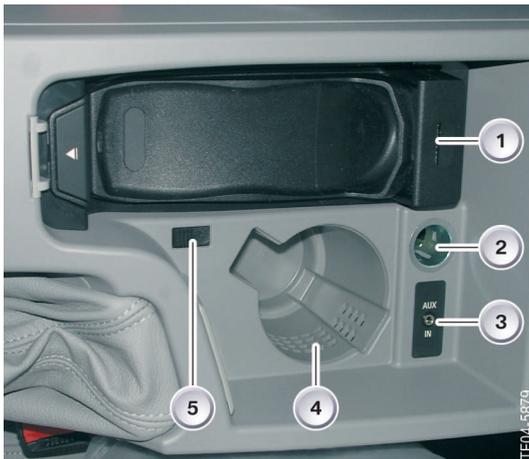
E87	E90	E46	E60/ E61	E63/ E64	E65	E83	E53	E85
X	X	O	O	O	-	O*	O*	O*

X 系

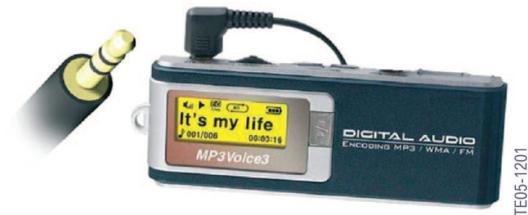
O 加装套件

- 不提供

* 仅用于 Business CD 收音机和 Professional 导航系统



音频插口的安装位置



带有圆形插头的 MP3 播放器

索引	说明	索引	说明
1	弹出盒	5	冷却用开关
2	12 V 插座	6	3.5 mm 圆形插头
3	音频插口	7	MP3 播放器
4	冷却式饮料罐支架		

外部音频源通过一个 3.5 mm 圆形插头连接。播放音量可通过 Professional 收音机进行微调。

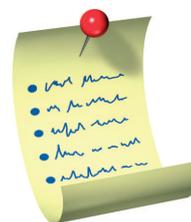
这种微调是为了防止在不同音频源之间切换时音量发生变化。如果装有 Business 或 Professional 导航系统,则必须对外部音频设备进行这种微调。

总结

音响系统

我应当记住什么

以下表格总结了有关 E83、E85、E87、E90、E60 和 E65 车辆音响系统方面的最重要信息。您可以利用该列表了解本产品信息的内容并再次检查相关要点。



日常理论和实际应用中的要点。

音响系统

车辆上可安装三种不同的音响系统：

- 立体声音响系统
- 高保真音响系统
- 顶级高保真音响系统。

这些音响系统的放大器功率不同，所装扬声器的质量、功率和数量不同。

立体声音响系统装有：

- 低音扬声器
- 宽带扬声器（部分 E85/E65 上装有高音扬声器）。

高保真和顶级高保真音响系统装有：

- 低音扬声器
- 中音扬声器 / 宽带扬声器
- 高音扬声器。

调谐器

调谐器分为：

- 模拟调谐器
- 数字调谐器。

根据距离类型，模拟调谐器可接收调幅信号 AM (LW、MW、SW) 和调频信号 FM (VHF)。分为：

- 单调谐器 (AM, FM)
- 双调谐器 (FM)。

数字调谐器接收地面或卫星发射的编码数字信号。使用以下调谐器：

- SDARS (地面和卫星)，仅限美规
- IBOC (地面)，仅限美规。

天线

根据天线的长度、结构形式和安装位置将其分为：

- 后窗玻璃内的天线
- 棒状天线
- 后扰流板内的天线
- 行李箱盖内的天线
- 保险杠内的天线。

在 VHF 波段（FM 接收）内使用一根或多根天线。使用多根天线时，在天线多相择优装置内评估信号并将质量较好的一个信号发送至调谐器。

其它音频源

提供娱乐和信息的其它音频源：

- 光盘（CD）、小型磁盘（MD）和小型磁带（CC）
- CD 换碟机
- CD/DVD 的 MP3 文件
- 用于播放音频的 DVD 换碟机
- 通过音频输入端（Aux-In）连接的其它音频源

数据传输

音响放大器与扬声器之间通过双绞独立导线传输 NF 电信号（数据）。音频源信号以模拟 NF 信号形式通过屏蔽独立导线传输至放大器，在带有 MOST 总线的车辆上音频源信号以数字信号形式传输。

在 K 总线车辆上，CDC 与顶级高保真音响放大器之间也以数字 S/PDIF 信号形式传输。控制信号以电信号形式通过独立导线或以总线信号形式通过 K 总线或 MOST 总线传输。

测验问题

音响系统

问题目录

在本章中可以检查所学到的音响系统相关知识。

1. 车辆上可以安装哪些音响系统？

- 立体声音响
- 顶级高保真音响
- 顶级 LOGIC 7
- 高保真音响
- 顶级 7

2. 音响系统及其音频源有何区别？

- 调谐器数量
- 播放质量
- 所装扬声器数量
- 所装网关模块
- 放大器功率
- 附加外围设备组件

3. 传输 HF 无线电信号时使用哪种信号？

- 模拟 NF 信号
- 调幅信号
- 调频信号
- 数字调制信号
- 脉冲宽度调制信号

4. 接收收音机信号的天线安装在车辆的哪个位置？

- 后扰流板
- 车内
- 行李箱盖
- 保险杠
- 后部侧围板
- 后窗玻璃
- 车顶天线



再次检查所学到的知识。

5. 车辆上可以安装哪些音频源？

- 用于播放音频的 DVD 换碟机
- MP3 MOST 控制单元
- CC 播放器
- CD 的 MP3 文件
- 通过音频插口 (Aux-In) 连接的音频源
- CD 换碟机

问题答案

1. 车辆上可以安装哪些音响系统？

- 立体声音响
- 顶级高保真音响
- 顶级 LOGIC 7
- 高保真音响
- 顶级 7

2. 音响系统及其音频源有何区别？

- 调谐器数量
- 播放质量
- 所装扬声器数量
- 所装网关模块
- 放大器功率
- 附加外围设备组件

3. 传输 HF 无线电信号时使用哪种信号？

- 模拟 NF 信号
- 调幅信号
- 调频信号
- 数字调制信号
- 脉冲宽度调制信号

4. 接收收音机信号的天线安装在车辆的哪个位置？

- 后扰流板
- 车内
- 行李箱盖
- 保险杠
- 后部侧围板
- 后窗玻璃
- 车顶天线

5. 车辆上可以安装哪些音频源？

- 用于播放音频的 DVD 换碟机
- MP3 MOST 控制单元
- CC 播放器
- CD 的 MP3 文件
- 通过音频插口 (Aux-In) 连接的音频源
- CD 换碟机



BMW 售后服务
售后服务培训
80788 慕尼黑
传真：+49 89 382-34450