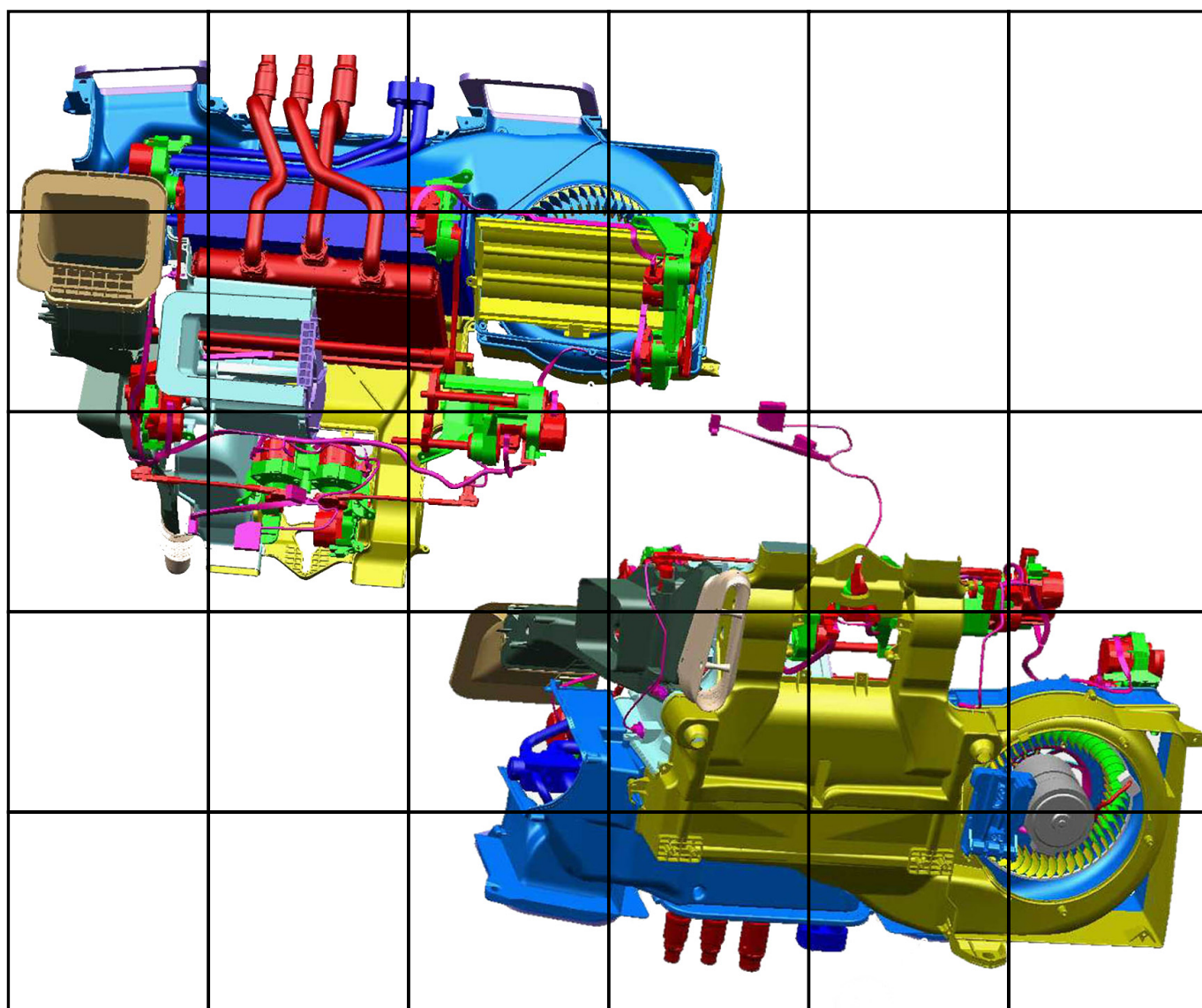


E65 IHKA 自动恒温空调 专题培训教材



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-BRK-E65_0800

目录

	页码
第 1 章	引言
	-历史
	-“标准型”自动空调的特征
	-“高级型”自动空调的特征
	-E65 的其它创新
第 2 章	系统概述
	零部件在车辆上的布置
	制冷剂循环回路的组件
	空气导管组件
	集成式冷暖空调的空调器
	操作面板 / 控制单元
	系统功能概述图
	其他传感器和作动器
	微尘滤清器系统 / 进气装置
第 3 章	制冷循环回路组件
	制冷剂压缩机 (KMV) 或压缩机
	-制冷剂压缩机的结构
	-制冷剂压缩机的功能
	带干燥器的冷凝器
	辅助风扇 (ZL)
	压力传感器
	膨胀阀
	蒸发器
	蒸发器温度调节器和制冷循环回路监控
	-蒸发器温度的标准值与实际值之差
	-KMV (制冷剂压缩机)
	-KMV 转速
	-KMV 负载力矩
	-扭矩限定值
	-制冷剂压力限定值
	-IHKA 和 DME 之间的通信
	-通过 DME 对 KMV 控制的限定
	维修说明
	-第一次开动自动恒温空调或更换制冷剂
	压缩机 (KMV)

第 4 章	IHKA 空调器	29
	风扇	31
	风扇调节器	32
	风门 / 风门执行机构	33
	-新鲜空气风门	33
	-空气内循环风门	33
	-脚部空间风门	34
	-后座区通风风门	34
	-除霜风门	34
	-暖风 / 冷风风门	34
	风门驱动装置 / 步进马达	35
	-高速马达（新鲜空气风门）	35
	-MUX 马达（所有其他风门）	35
第 5 章	操作面板 / 电子控制装置	36
	高级型空调的操作元件	36
	标准型空调的操作元件	37
	操作面板的其他按钮功能	38
	-中控锁	38
	-闪烁报警灯	38
	电子控制装置的输入输出端	39
	-高级型	39
	-标准型	40
	-输入端	41
	-输出端	42
	接头在操作面板的背面	43
	E65 IHKA 的功能电路图	44
第 6 章	温度控制和空气流量控制	46
	温度控制	46
	车内调节（主调节器）	47
	-最大加热功能	47
	-最大制冷功能	47
	标准值的修正	48
	-室外温度下的室内温度补偿	48
	-车内温度传感器	48
	热交换器调节	49
	-热交换器传感器	49
	-加油站效应	49
	-按发动机特性曲线冷却	49
	-辅助水泵	50
	虚拟通风风门	51
	带暖风风门和冷风风门的剖面图	53
	-标准型	53
	-高级型	54
	后座区通风控制（分区）	55

空气流量控制	55
- 风扇和风门的自动调整	55
- 风扇转速自动提高	56
- 手动风扇调整	57
- 速滞压力补偿	58
- 冷、暖范围内的限定	58
- 与车用电源系统有关的风扇控制	59
- 总线端 Kl. 50 的影响	59
第 7 章 空气分配	60
风门位置	60
- 不分哪侧的风门位置:	60
- 优先级	61
- 校准运行	61
- 定位过程	61
手动 (个性化) 空气分配	62
- 标准型的手动空气分配:	62
- (美规) 手动空气分配程序	63
自动程序	64
- 除霜风门	64
- 虚拟风门	65
- 脚部空间风门	66
用于 “个性化” 程序的个性化设置	67
优先程序	68
冷机起动联锁	69
空调最大档 MAX-AC 功能	70
- 接通标准概述	70
- 激活的设置	71
除霜功能	72
光照传感器的影响	73
后窗加热	76
- 除霜阶段	76
- 间歇运行	76
刮水器架加热装置	77
- 自优先级 5 起关闭的开关条件	77
关闭功能	78
- 高级型的关闭功能	78
车内空气循环 /AUC/ 自动空气循环	79
- 空气循环系统运行	79
- 自动空气循环控制系统 (AUC)	80
- 自动车内空气循环	81

第 8 章	停车时功能	82
	余热	82
	停车通风 (SL) 和停车预热 (SH)	83
	-激活 / 关闭方法	83
	-在 “停车通风” 中 IHKA 的设置	84
	-在 “停车预热” 中 IHKA 的设置	85
	-在总线端 Kl. 15 和总线端 Kl. R 关闭时的设置:	85
	-“停车预热” 的接通和关闭标准	86
	-辅助加热模式下的停车预热	87
	-循环泵控制	87
	-转换阀控制	87
	-停车预热装置 / 冷却液循环回路	88
	-伪辅助加热模式	89
	停车空调	90
	停车时功能遥控器	90
	-停车预热装置 / 停车通风、停车空调	90
	-启动停车预热装置或停车空调	90
	-遥控器系统初始化	91
第 9 章	“与空调无关的” 功能	94
	后窗卷帘控制	94
	-操作方案	94
	-控制和故障识别	95
第 10 章	设码	96
	钥匙记忆设置	96
	车辆记忆设置	98
	-存储操作面板状态	98
	-用于操作面板功能的设码类型	98
	-个性化设置	99
	供电模块的影响	100
	休眠 / 等待 / 省电模式	
	(Sleep-/Wait-/Power-Down-Mode)	101
	-休眠模式	101
	-等待模式	101
	-省电模式	101
第 11 章	难词释义词汇表	102
	缩写, 专业术语	102

引言

- 历史

由于改进了制造工艺以及新增和改良了一些功能，在 E65 空调系统中已几乎找不出与其它车型系列或 E38 相同的零部件。因此，该空调系统几乎是全新研制的。

为了能对车内的舒适气候进行个性化调整，自动空调被划分为“标准型”和“高级型”两种规格。

这两种自动空调的目标是，以其优秀的制热和制冷性能来满足世界范围内客户的高要求并在市场竞争中抢占制高点。

可通过控制显示对这两种空调进行显示和调整。重要的基本功能仍通过操作面板上的旋转式调节器和按钮进行调整。

重要的基本功能有：

- 温度
- 风扇
- 车内空气循环
- 除霜
- 空调最大档 Max AC（制冷）
- 后窗加热
- 自动功能

- “标准型”自动空调的特征

(标准装备)

概述

- 新鲜空气滤清器 (不带活性炭过滤器的微尘滤清器)
- 余热
- 停车通风
- AUC 1 型传感器 (1 型有害气体传感器)
- 中央控制台中的恒温冷藏箱
- 2 个分别用于新鲜空气 / 车内空气循环的伺服驱动装置
- B 柱出风口

左 / 右分开

- 温度控制

左 / 右不分开

- 自动空气分配
- 空气流量控制
- 通风 (组合仪表中的中间出风口)
可通过控制显示调节温度及进行设置。
- 后座区通风温度可调

- “高级型”自动空调的特征

(选装装备)

概述

- 带活性炭过滤器的新鲜空气滤清器
- 车内空气循环过滤器
- 余热
- 停车通风
- AUC 2 型传感器 (2 型有害气体传感器)
- 中央控制台中的恒温冷藏箱
- 2 个分别用于新鲜空气 / 车内空气循环的伺服驱动装置
- B 柱出风口
- 分别用于左 / 右侧的前部光照传感器
(使用同一个壳体)
- 用于风扇和温度的车辆记忆设置和钥匙记忆设置

左 / 右分开

- 温度控制
- 自动空气分配
- 空气流量控制
- 通风温度可通过控制显示调节
- 后座区通风温度可通过滚花轮调节

- E65 的其它创新

制冷循环回路

- 制冷剂压缩机（KMV）不带离合器并通过脉冲宽度调制（PWM 信号）从外部控制。
- 干燥器集成在冷凝器中。

IHKA 空调器

- 因风扇单元非对称布置而产生的全新结构
- 用于组合仪表通风出口空气量调节和空气分区的风门系统功能已改进
- 带单侧风扇轮的风扇
- 风扇调速器作为节拍调节器（使用车身总线并可诊断）
- 带锁止识别功能的风门驱动装置（MUX 马达）

操作面板 / 电子控制装置

- 在操作面板上只装有助于基本功能和“与空调无关”功能（闪烁报警灯按钮和中控锁翘板开关）的操作元件
- 通过 K-CAN 实现总线连接
- 通过控制显示显示高级功能和个性化程序
- 传感器风扇可更换
- 通过供电模块实现用电器断开
- 可通过诊断编程

其他

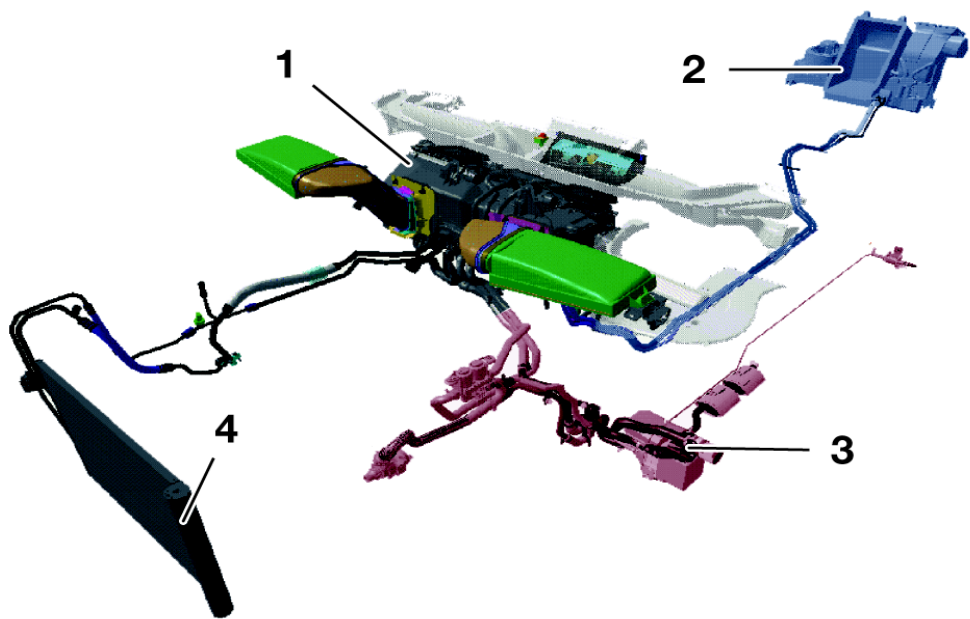
- 滤清器干燥器状态识别
- 高档型上安装了车窗玻璃水雾传感器（计划 2002 年终止生产）
- 制冷剂液位识别（已列入计划）

系统概述

零部件在车辆上的布置

空调系统分布在整个车辆上。

下图示出了最重要的零部件在车辆上的空间位置。在概述中也示出了停车预热装置和带冷藏箱的尾部空调器（HKA）。



KT-7780

图 1：概述图

索引	说明
1	空调器
2	尾部空调器（批量生产时不安装 - 只在 E66 中安装）
3	停车预热装置
4	冷凝器
	没有画出的有：制冷剂压缩机和辅助风扇

制冷剂循环回路的组件

以下组件属于制冷剂循环回路：

- 辅助风扇
- 带有集成式干燥器的冷凝器
- 制冷剂压缩机
- 管路中的压力传感器
- 加注管接头
- 蒸发器
- 2 个单向阀（用于尾部空调器）
- 膨胀阀
- 铝质压力管和吸管

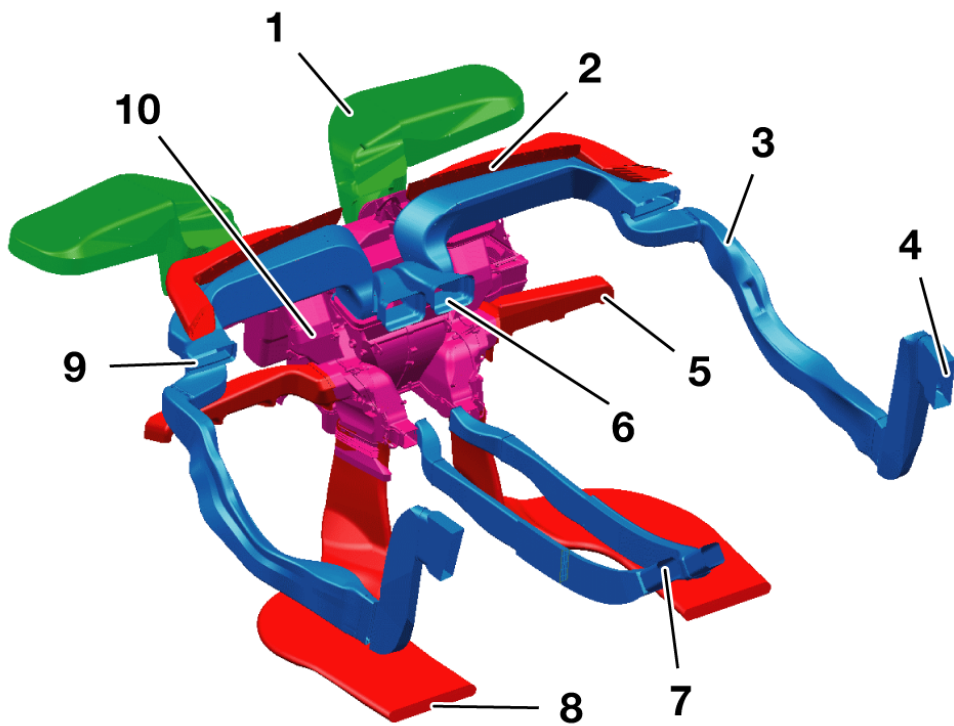
如果车辆装备有尾部空调器，那么还有两个单向阀（前一个在自动恒温空调上，后一个在尾部空调器上），并且在尾部空调器中还有一个带膨胀阀的蒸发器。

使用 R134a 制冷剂。

空气导管组件

空气导管系指把风扇送出的空气在车辆内分配并将其输送到出风口的所有部件。

所有空气道的末端都装有格栅。



KT-8220

图 2：空气导管

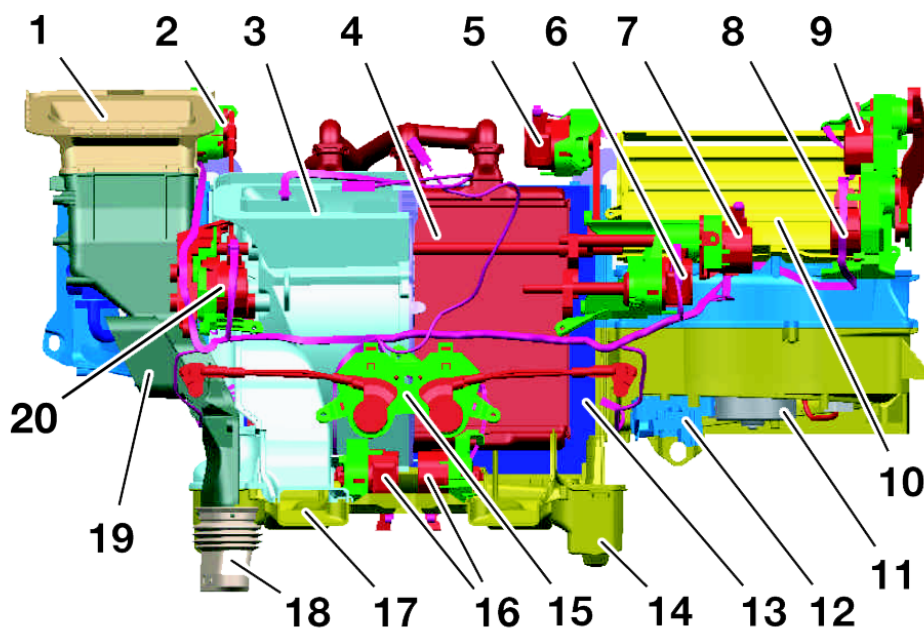
索引	说明	索引	说明
1	进气装置 / 滤清器壳	6	连接到组合仪表通风出口上的空气道
2	连接到挡风玻璃除霜的空气道	7	后座区通风
3	通风管道	8	后座区热风管道
4	B 柱通风	9	连接到侧窗玻璃的空气管道
5	前脚部空间送风管道	10	空调器

集成式冷暖空调的空调器

自动恒温空调的空调器安装前隔板中部组合仪表下。与 E38 正好相反，该装置不是对称安装的，风扇安装在前乘客一侧。这样为适应左座驾驶型和右座驾驶型车辆，就不可避免的有两种不同系列。

空调器是空调系统的中央单元并执行以下任务：

- 送出并控制风量
- 空气分配
- 空气混合（空气分区）
- 空气除湿
- 将来自冷却液循环回路的热能进行转换
- 传送由制冷剂循环回路产生的制冷能力



KT-8011

图 3：空调器上最重要部件的结构图
(这里示出的是用于左座驾驶型车辆的高级型规格)

索引	说明	索引	说明
1	除霜管道	11	风扇马达
2	左侧暖风驱动装置	12	风扇调节器
3	左侧通风	13	蒸发器
4	加热器	14	冷凝水排放装置
5	除霜驱动装置	15	脚部空间驱动装置
6	右侧冷风驱动装置	16	后座区通风驱动装置
7	右侧暖风驱动装置	17	后座区左侧通风管道
8	车内空气循环驱动装置	18	左侧脚部空间 / 后座区出风口
9	新鲜空气驱动装置	19	左前脚部空间出风口
10	空气内循环百叶窗	20	左侧冷风驱动装置

操作面板 / 控制单元

将操作面板推到仪表板中。用自攻螺钉在上部两个长孔中固定住操作面板。

在操作面板上集成有电子控制和调节装置。通过操作面板可监测和控制整个空调系统。

操作面板上只有最重要的操作元件。微调通过控制器和控制显示（车载显示器）实现。

另外，还安装了用于“闪烁报警灯”和“中控锁”功能的操作元件。

因为有“标准型”和“高级型”两种规格的空调。所以也设计了两种不同的操作面板。



KT-8010

图 4：标准型空调操作面板的前视图



KT-8009

图 5：高级型空调操作面板的前视图

系统功能概述图

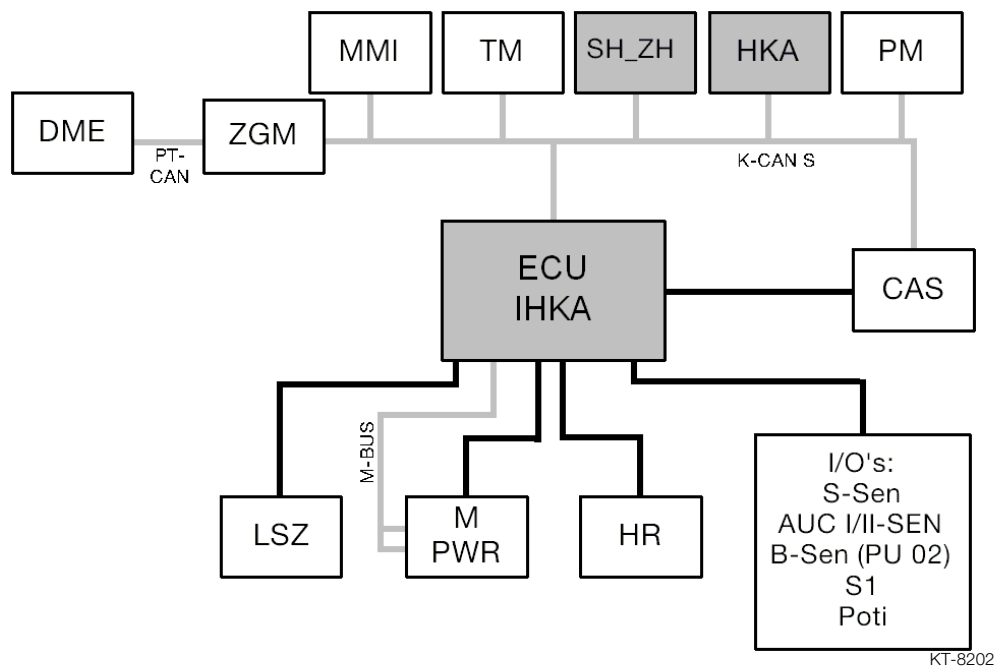


图 6：系统功能概述图

索引	说明	索引	说明
DME	数字式发动机电子伺控系统	ECU_IHKA	自动恒温空调的控制单元
PT-CAN	总线导线	LSZ	灯光开关控制中心
K-CAN	总线导线	M PWR	MUX 马达和最终级
ZGM	中央网关模块	HR	后窗卷帘
MMI	人机界面（控制显示）	I/O's	输入 / 输出端
TM	车门模块	S-Sen	光照传感器
SH_ZH	停车预热装置 _ 辅助加热装置	AUC I/II-Sen	AUC I 型和 AUC II 型传感器
HKA	尾部空调器	B-Sen	水雾传感器
PM	供电模块	S1	限位开关
CAS	便捷进入及起动系统	Poti	可调电位器

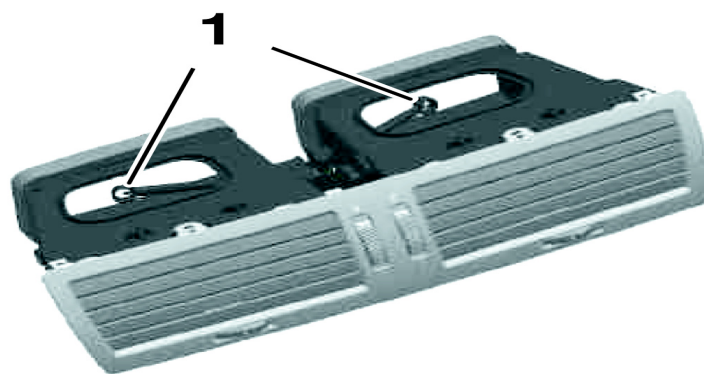
其他传感器和作动器

除了已列举的组件外，根据装备规格系列（标准型或高级型）尚有以下部件：

- 一个用于自动空气循环控制系统的 AUC 1 型传感器或 AUC 2 型传感器。
- 一个分别用于左和右侧的光照传感器（只在高级型上有）
- 在后座区格栅中左 / 右各一个用于空气分区调节的电位器（只在高级型上有）
- 在后座区格栅中左 / 右各一个限位开关（只在高级型中有）

有以下的温度传感器：

- 在空调器中
 - 一个蒸发器温度传感器
 - 两个热交换器温度传感器
- 在操作面板中
 - 一个带传感器风扇的车内温度传感器
- 在车辆上
 - 一个车外温度传感器（信号通过 K-CAN 总线传输）
- 在仪表板的通风格栅中
 - 高级型：
左和右各一个温度传感器
 - 标准型：
左侧一个温度传感器



KT-8039

图 7：带温度传感器（1）的通风格栅

微尘滤清器系统 / 进气装置

两个进气滤清器壳中任何一个都装有一个微尘滤清器。

微尘滤清器是一个颗粒过滤器和一个辅助活性炭过滤器（在高级型上）的合体。

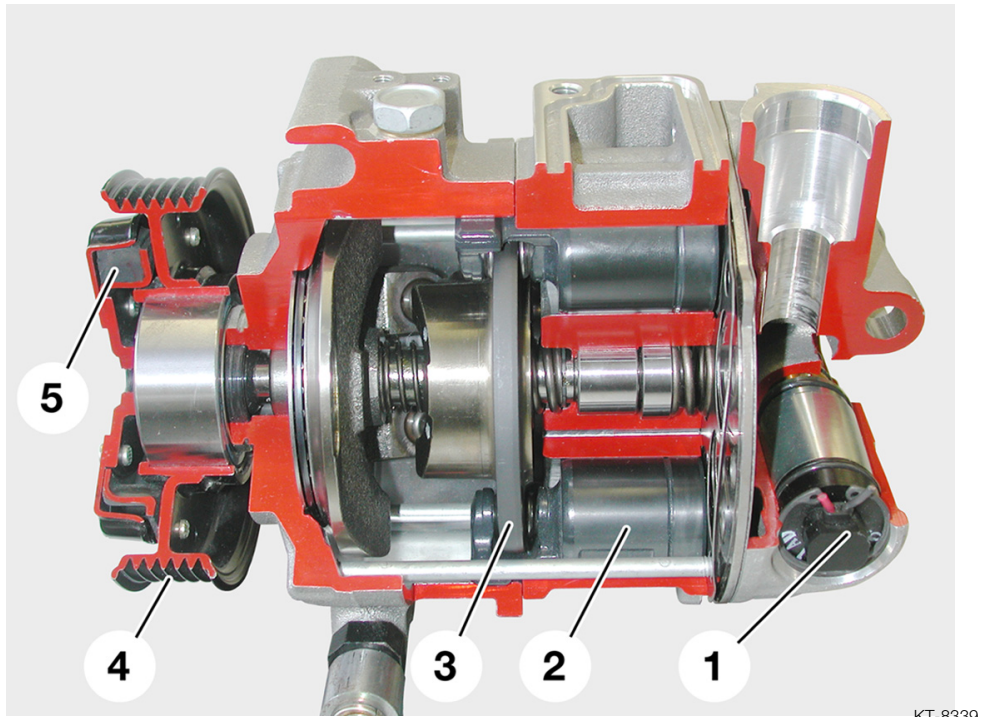
活性炭过滤器（在高级型上）

这个活性炭过滤器用于滤除有害气体和异味气体。

制冷循环回路组件

制冷剂压缩机（KMV）或压缩机

- 制冷剂压缩机的结构



KT-8339

图 8：制冷剂压缩机

索引	说明
1	电磁阀
2	空心活塞（聚四氟乙烯涂层）
3	斜盘（二硫化钼涂层）
4	皮带轮
5	橡胶件

- 制冷剂压缩机的功能

制冷剂压缩机将从蒸发器吸入的气态制冷剂压缩，并将其压至冷凝器。已应用的制冷剂压缩机不带离合器，也就是说，它总是与发动机一起运转，由内部进行调节，但在外部由空调控制单元进行控制。

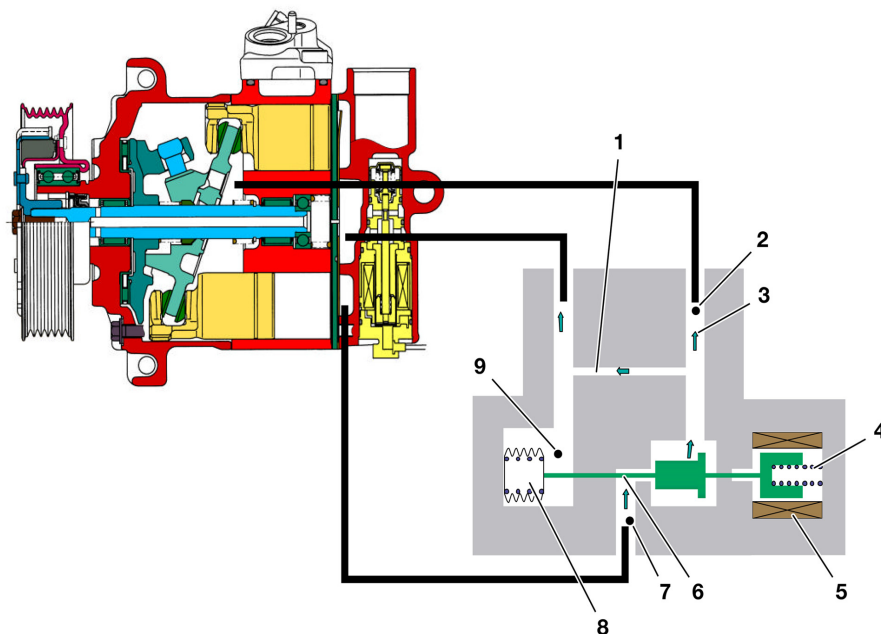
制冷剂输出量及其压力在制冷剂压缩机内由七个活塞产生，活塞的升程由一个斜盘控制。

斜盘的位置由内部压缩比控制，而内部压缩比又由集成在制冷剂压缩机内的电气调节阀控制。

调节阀通过改变曲柄箱压力 P_C 来控制斜盘上力的平衡。

调节阀在失电时处于打开状态。这样就产生一个几乎垂直的、不偏转的斜盘位置。此时压缩机功率在 0 到 2 % 之间。此状态只用于维持内部润滑。

当电子控制装置用一个 12 V、0.85 A、400 Hz 的按脉冲宽度调制的信号（PWM）对其进行控制时，调节阀关闭。这就使得曲柄箱压力降低。结果是，斜盘大幅度偏转并由此提高压缩机功率。由此可在 2...100 % 之间实现压缩机功率的无级调节。



KT-8379

图 9：制冷剂压缩机的功能

E65 IHKA 自动恒温空调

索引	说明	索引	说明
1	曲柄箱压力 P_c 和吸气压力 P_s 之间的小通孔	6	阀杆
2	曲柄箱压力 P_c	7	高压 P_d
3	气态制冷剂流	8	带弹簧 1 的橡胶防尘罩
4	弹簧 2	9	吸气压力 P_s
5	线圈		

无离合器的制冷剂压缩机驱动装置

优点：

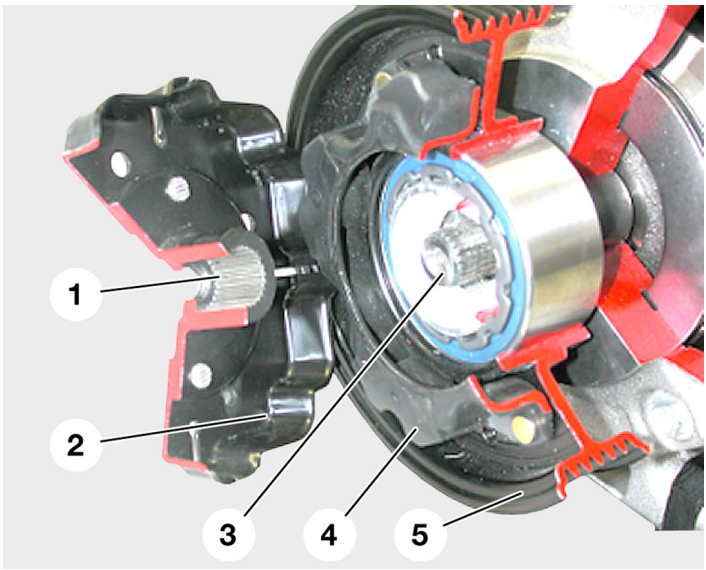
- 结构紧凑
- 减轻了重量
- 不消耗电能

用途和功能：

- 减震功能
- 扭矩传递
- 锁止时的保护功能

后面的图示出了带橡胶元件的制冷剂压缩机驱动装置的结构和功能。

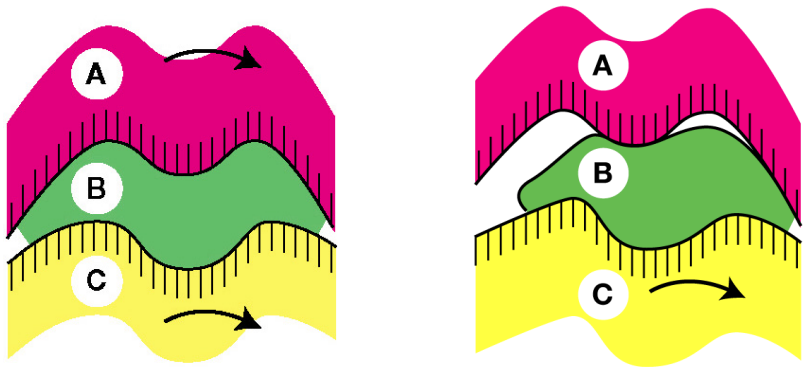
图中显示出制冷剂压缩机驱动装置在标准功能下（互相啮合的橡胶元件）的情形，以及在制冷剂压缩机锁止时橡胶元件完全滑转的情形。



KT-8338

图 10：制冷剂压缩机驱动装置的结构

索引	说明	索引	说明
1	从动件内的花键	4	橡胶元件
2	从动件轮廓	5	皮带轮
3	花键轴		



KT-8285

KT-8286

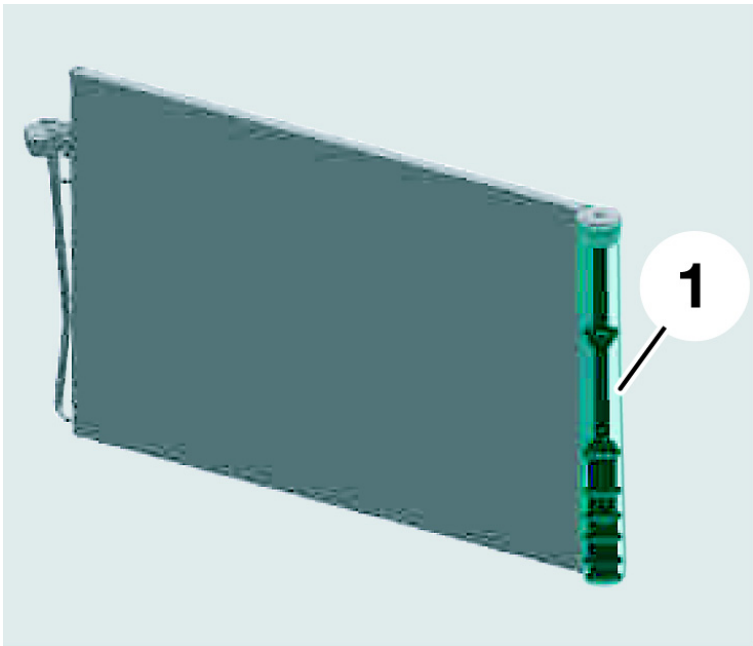
图 11：制冷剂压缩机驱动装置的功能
左侧 = 正常运转 / 右侧 = 压缩机锁止

索引	说明	索引	说明
A	连在制冷剂压缩机轴上的从动件	C	皮带轮
B	橡胶元件		

带干燥器的冷凝器

集成式干燥器吸收制冷剂循环回路中可能存在的水。这对避免在制冷剂循环回路中造成锈蚀损坏是必需的。

干燥器芯可以更换。为保护制冷剂压缩机免遭颗粒损伤，还安装了一个滤网。



KT-8204

图 12: 冷凝器

索引	说明
1	集成式干燥器

辅助风扇（ZL）

辅助风扇直径约 420 mm，装有 5 个不对称排列的朝后划风的叶片。

电机不带电刷。这样就没有电刷的磨损。风扇转速可在 30...100% 范围内无级调节，并根据制冷循环回路中的压力分成 15 档对其进行控制。

所需的风扇转速由空调经过 CAN 总线传递到 DME/DDE。由 DME/DDE 借助于脉冲宽度调制（PWM）实现调节。

在车辆行驶速度 $v > 80 \text{ km/h}$ 时，辅助风扇被关闭（风扇的 0 档输出端）。

在更高的行驶速度下，冷凝器的冷却只通过行驶气流实现。在低速区域内或停车时（发动机怠速），必须由辅助风扇实施冷却或维持冷却温度。

当车辆行驶速度低于 70 km/h 时，辅助风扇被再次打开。

另外，辅助风扇也可因冷却液温度过高或变速箱油温过高打开。

压力传感器

压力传感器安装在冷凝器和蒸发器之间的高压管路中。根据系统压力的不同，压力传感器向操作面板中的电子控制装置传送一个 0.4 V 至 4.6 V 之间的模拟信号。

膨胀阀

E65 中膨胀阀的工作原理与迄今为止所使用的膨胀阀相比没有变化。

蒸发器

所用类型的蒸发器由通过平板工艺生产的铝板制成。表面由 27 片构成，面积约 5 平方米。

蒸发器温度调节器和

制冷循环回路监控

蒸发器温度控制通过控制单元实现。蒸发器温度被调节成恒定标准值 2 鸪。

蒸发器温度调节器的工作独立于其他调节回路。调节参数 Y_{KMV} 由以下的标准导出或限定：

- 蒸发器温度的标准值与实际值之差
- 制冷剂压缩机转速
- 冷却液温度
- 制冷剂压缩机负载力矩
- 扭矩限定值
- 制冷剂压力限定值
- 强制降档
- 蓄电池电压

- 蒸发器温度的标准值与实际值之差

蒸发器上散发出的冷空气以重新加热（即通过再加热）的方式，借助于热交换器被加热到预定温度。

- K MV（制冷剂压缩机）

当满足全部的接通条件时，制冷剂压缩机按规定接通。它被设计成内部调节和外部控制式压缩机。

压缩机将只产生正好需要的制冷量。当不需要全部的制冷功率时，可以降低负荷。

- KMV 转速

IHKA 通过 K-CAN 信息获取发动机转速信息。

- KMV 负载力矩

所需要的压缩机物理负载力矩由 IHKA 计算出并通过 K-CAN 信息发送给发动机控制装置。

- 扭矩限定值

IHKA 通过 K-CAN 信息从 DME 控制单元获得最大扭矩的规定值。当油门全开 / 强制降档时或当冷却液温度过高时，DME 以这种方式限制可能的最大 KMV 负载力矩。

- 制冷剂压力限定值

IHKA 通过压力传感器测得制冷剂压力。当制冷剂压力在 22 bar 至 28 bar 之间时，IHKA 把制冷能力从 100 % 线性调节到 0 %（0 % = 关闭）。

当压力 < 1.8 bar 时，制冷剂压缩机被关闭。如果压力又上升到 2 bar 以上且满足其他接通条件时，制冷剂压缩机被再次接通。

- IHKA 和 DME 之间的通信

IHKA 借助 K-CAN 信息（控制 _ 空调 _ 准备就绪）发信号给 DME，说明它想接通制冷剂压缩机的意图。

根据调节参数 Y 和车外温度，这会在怠速转速从 550 rpm 提升到 750 rpm 时发生。

有三条不同的开关标准：

- 0 = 没有空调打开
- 1 = 空调打开（不带转速升高）
- 2 = 空调打开（带转速升高）

如果不存在任何关闭标准（例如，冷却液温度过高或强制降档），DME 会提供给 IHKA 一个 30 Nm 的扭矩。

于是 IHKA 会在许可的扭矩范围内接通制冷剂压缩机并把已接收的扭矩反馈给 DME。

- 通过 DME 对 KMV 控制的限定

以下功能逻辑用于带和不带怠速转速提升运行之间的切换：

怠速转速提升处于工作状态

$$T_{\text{outside}} \geq 15^{\circ} \text{ C}$$

并且

$$Y_l \leq 10 \%$$

或

$$Y_r \leq 10 \%$$

怠速转速提升退出工作

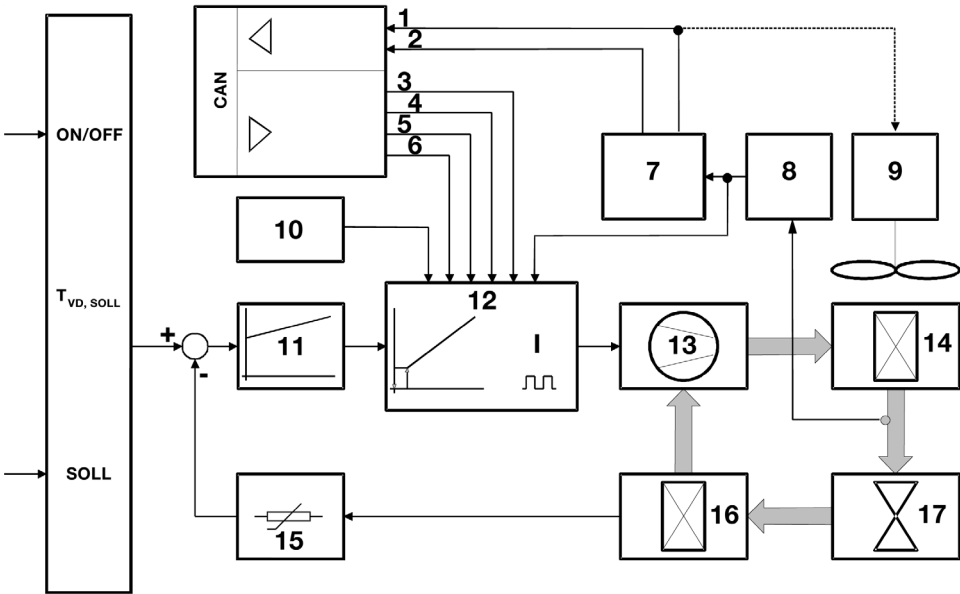
$$T_{\text{outside}} \leq 13^{\circ} \text{ C}$$

或

$$Y_l \geq 20 \%$$

并且

$$Y_r \geq 20 \%$$



KT-8386

图 13: 蒸发器温度调节（方框图）

索引	说明	索引	说明
ON/OFF	关闭 / 打开	8	制冷剂高压
SOLL	给定理论值	9	风扇
$T_{VD,SOLL}$	蒸发器温度的标准值	10	过压 / 低压断电
1	风扇转速	11	蒸发器调节器
2	制冷剂压缩机扭矩	12	限位电流调节器
3	制冷剂压缩机转速	13	外部可控、内部可调、无离合器的制冷剂压缩机
4	冷却液温度	14	冷凝器
5	强制降档	15	蒸发器温度
6	最大允许扭矩	16	蒸发器
7	计算制冷剂压缩机扭矩、风扇转速	17	膨胀阀

维修说明

- 第一次开动自动恒温空调或更换制冷剂压缩机（KMV）

为保证空调功能完全正常，压缩机的磨合过程是绝对必要的！

在起动发动机时空调必须处在“关闭”状态。

当发动机运转时，在执行以下检测步骤 4 之前不允许接通制冷剂压缩机。

工作步骤：

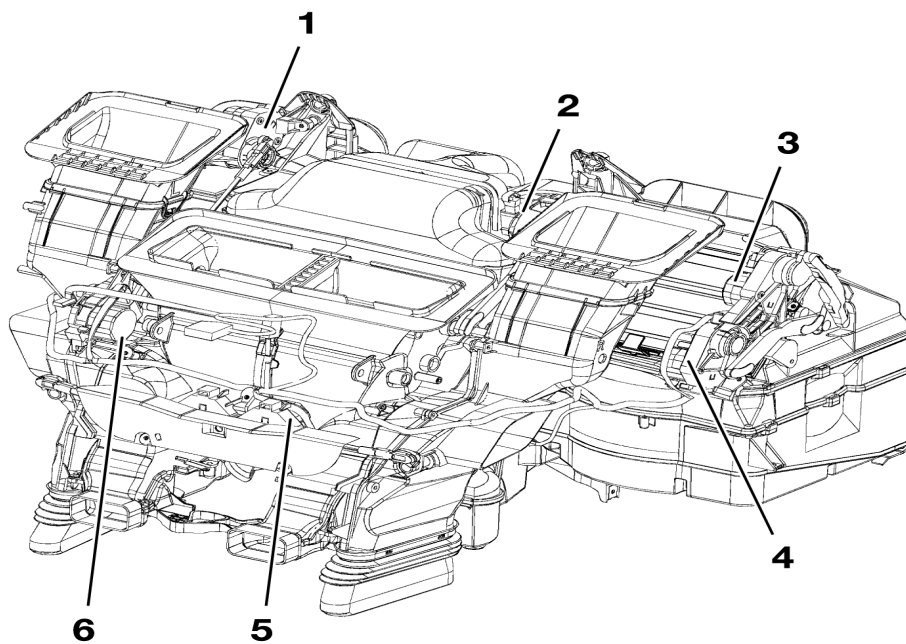
1. 把组合仪表的所有出风口置于“开”位置。
2. 起动发动机并以稳定的速度怠速运行。
3. 把风扇功率至少调节为最大风扇功率的 75 %。
4. 打开空调并让它不间断运行至少 2 分钟。

提示：	此时发动机的怠速转速不允许超过 1200 rpm。否则磨合过程会自动取消且不得不全部重新进行。 原因：制冷剂压缩机已由制造商充注了必需的油量，在磨合过程中加注的油将与制冷剂均匀混合。
------------	--

IHKA 空调器

空调器由下列组件 / 功能单元组成：

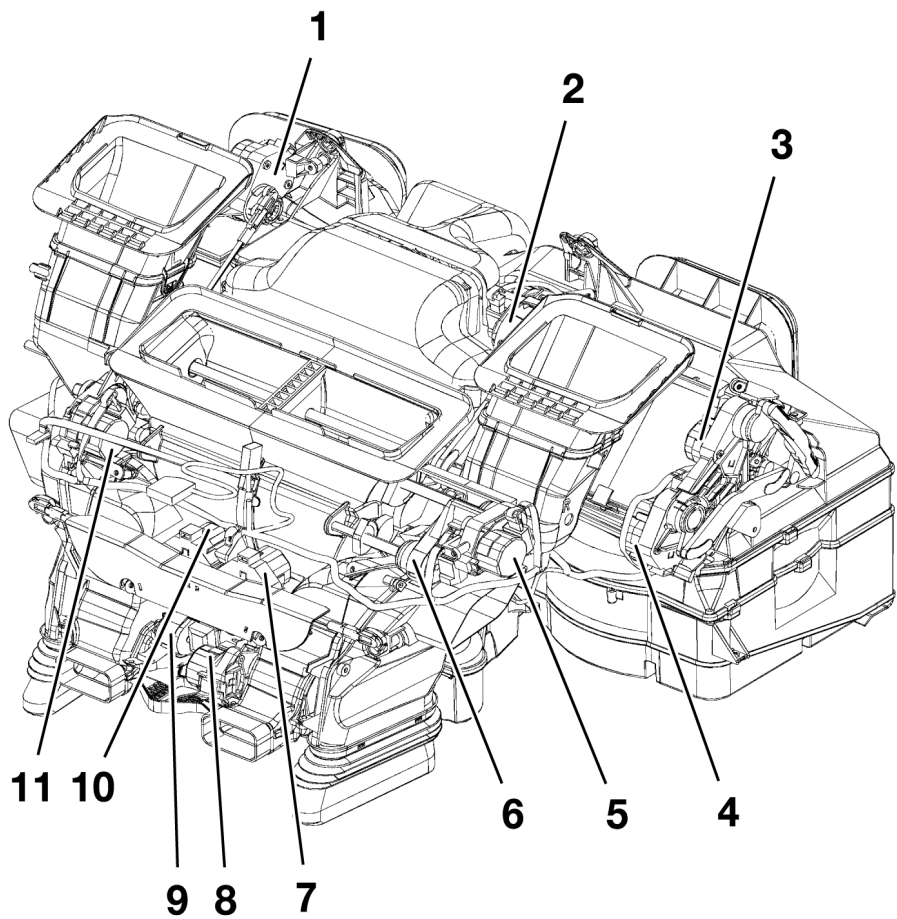
- 蒸发器 / 蒸发器传感器
- 暖风热交换器（WT） / 热交换器传感器
- 风扇
- 风扇调节器
- 风门 / 风门执行机构
- 风门驱动装置 / 步进马达



KT-8294

图 14：带风门驱动装置的视图，标准型

索引	说明	索引	说明
1	左侧 / 右侧暖风	4	车内空气循环
2	除霜	5	左侧 / 右侧脚部空间
3	新鲜空气	6	左侧 / 右侧冷风



KT-8376

图 15：带风门驱动装置的视图，高级型

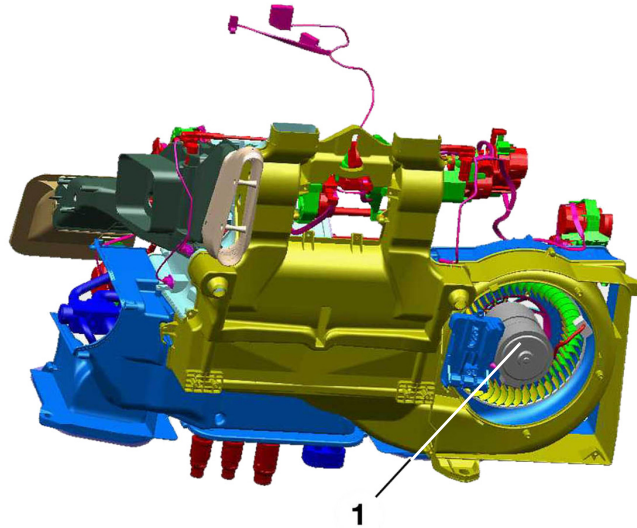
索引	说明	索引	说明
1	左侧暖风	7	右侧脚部空间
2	除霜	8	右侧后座区
3	新鲜空气	9	左侧后座区
4	车内空气循环	10	左侧脚部空间
5	右侧暖风	11	左侧冷风
6	右侧冷风		

风扇

与 E38 刚好相反，该风扇为非对称结构。它是一个离心式风扇并且只有一个单侧双入流叶轮。风扇和风扇马达一起安装在前乘客一侧的一个消声壳体中。

风扇可从车厢右侧（手套箱区域）按照有效的维修说明向下拆下。风扇单元可以与马达分离。

根据风门位置，所需风量要么通过滤清器和新鲜空气管道，要么通过空气内循环风门（在高级型上包括车内空气循环过滤器，从 2002 年 3 月起才开始安装）吸进。根据运行状态，也可以从两个方向吸气。



KT-8346

图 16：离心式风扇及马达（1）

风扇马达的技术数据：

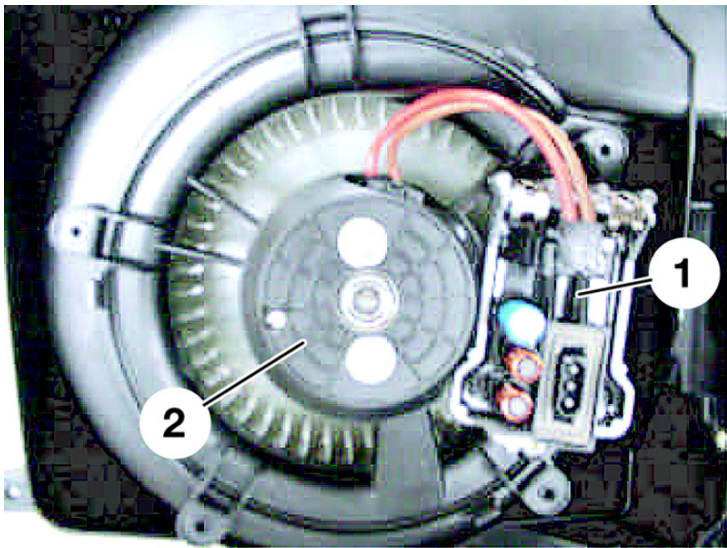
规格	持久直流马达
电压	12 V
额定转矩 M_N	60 Ncm
额定转速	3350 rpm
额定电流	27 A

风扇调节器

风扇调节器直接安装在风扇马达的壳体上。该调节器具有自检功能并由操作面板上的电子控制装置通过车身总线控制。

相应的诊断信息被传输到电子控制装置并在那里进行分析。如果识别到调节器或风扇有一个可能招致过载并因此导致过热的故障，则将降低电流或可逆地关闭风扇。

线脚号码	设置
1	K 总线
2	正极供电
3	接地



KT-8208

图 17：风扇上的风扇调节器（IHKA 壳体处于打开状态从下面观察）

索引	说明
1	风扇调节器
2	风扇

风门 / 风门执行机构

风门用于空气分配和冷热空气混合。风门执行机构包括风门本身、有关的轴 / 杠杆机构和驱动装置。

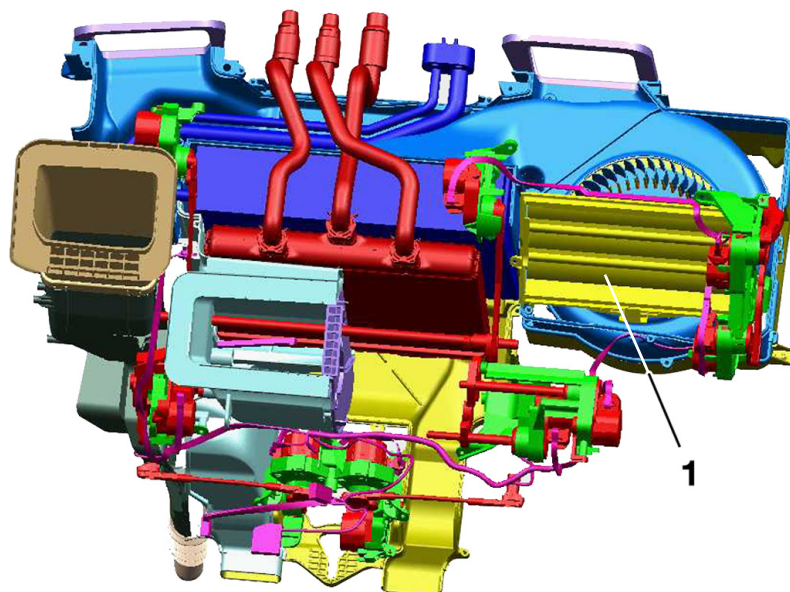
在自动恒温空调中有以下几种风门：

- 新鲜空气风门

用该风门可调节风扇抽吸的新鲜空气量。为了在自动空气循环系统运行（AUC 运行）模式下可以迅速关闭风门，这个新鲜空气风门由一个高速马达驱动装置控制。该风门也用于速滞压力补偿。

- 空气内循环风门

该风门被设计成带有三个薄片的百叶窗形式。用空气内循环风门可调节吸入的循环空气比例。车内空气循环过滤器直接安装在该风门上面（只在高级型中有，从 2002 年 3 月起才开始安装）。



KT-8347

图 18: 空气内循环风门（1）的安装结构图

- 脚部空间风门

（在高级型上左 / 右侧是分开的）

用脚部空间风门可相应地调节前部和后座区脚部空间的风量。（参见空气导管）

- 后座区通风风门

（只高级型有，且左 / 右分开）

后座区通风口的风量以及温度（后座区分区）通过后座区通风风门调节。

（为此请参考：“系统概述”一章中的空气导管图。）

- 除霜风门

这两个风门原则上是连在一起的。用这两个风门可调节送往挡风玻璃的风量。在所有调节和操作功能中，这两个除霜风门只由驾驶员侧一起控制。

- 暖风 / 冷风风门

（在高级型上左 / 右侧是分开的）

通过暖风 / 冷风风门可以调节仪表板通风格栅上和 B 柱出风口上的风量并对温度分区。

该风门系统的特点是，一对风门（暖风 / 冷风风门）必须在协调一致地调节风量的同时还要调节温度。这个系统代替了迄今通用的截止 / 空气分区风门和单向风门，但对控制系统有特殊要求。（为此也请参阅温度和风量调节，虚拟风门调节）。

风门驱动装置 / 步进马达

在高级型自动恒温空调中共使用 11 个双极步进马达，在标准型中共使用 6 个双极步进马达：

- 1 个高速马达用于新鲜空气风门
- 10 个或 5 个 MUX 马达用于所有其他风门

- 高速马达（新鲜空气风门）

这个驱动装置的线圈由电子控制装置以最大 500 Hz 的步进频率直接控制。高速马达的一个特点是，扭矩只取决于步进频率，而与车辆系统电压无关。

- MUX 马达（所有其他风门）

这些马达在插头连接的壳体中带有集成式开关电路（MUX 4 组件）。这个开关电路控制马达线圈并采用总线且有诊断功能（马达总线）。

所有 MUX 驱动装置由电子控制装置通过一条共用马达总线控制。每个驱动装置已由制造商写入一个不可更改的地址，这个地址能确保在总线通信期间准确地识别各驱动装置。因此所有步进马达都是不同的且不会混淆。

可能出现的由驱动装置报告的故障（锁止识别）被记录在电子控制装置中，并会导致控制中断。

操作面板 / 电子控制装置

左座驾驶型和右座驾驶型之间操作面板的机械机构没有任何不同。

下面将介绍最重要的功能及与之相关的事项。属于这方面的有操作面板上的操作元件，这些操作元件在高级型和标准型空调上有所不同。

高级型空调的操作元件

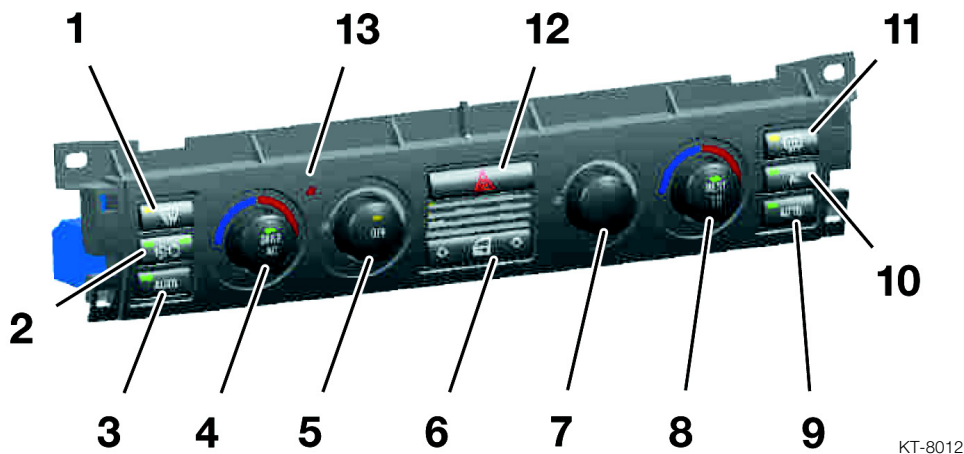


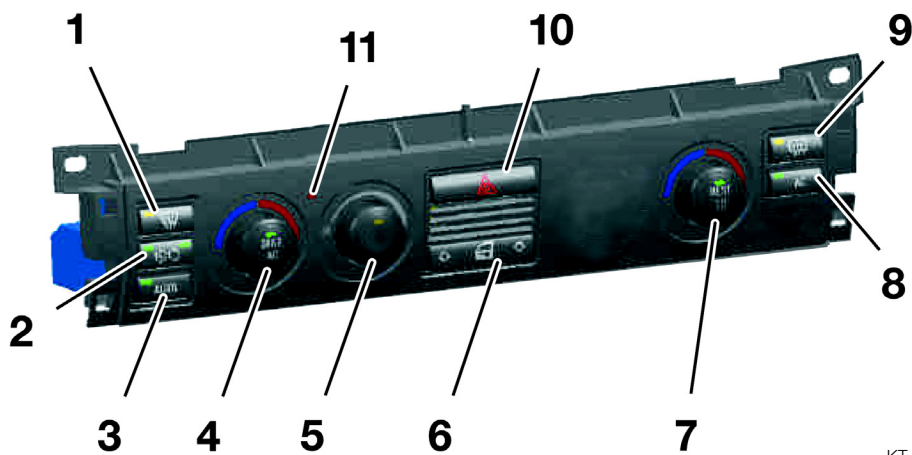
图 19：高级型空调的操作元件

索引	说明	索引	说明
1	除霜按钮 (LED 指示灯：桔黄色)	8	无终点旋钮 右侧温度，REST 按钮 (LED 指示灯：绿色)
2	车内空气循环 / AUC 按钮 (LED 指示灯：两个都为绿色)	9	右侧 AUTO 按钮 (LED 指示灯：绿色)
3	左侧 AUTO 按钮 (LED 指示灯：绿色)	10	AC 按钮 (LED 指示灯：绿色)
4	无终点旋钮 左侧温度，空调最大档 MAX AC 按钮 (LED 指示灯：绿色)	11	HHS 按钮 (LED 指示灯：桔黄色)
5	无终点旋钮 左侧风量，OFF 按钮 (LED 指示灯：桔黄色)	12	闪烁报警灯按钮
6	中控锁翘板开关	13	停车预热 / 停车通风指示灯 (LED 指示灯：红色)
7	无终点旋钮 右侧风量		

标准型空调的操作元件

标准型空调的操作面板与高级型空调相比取消了以下操作元件：

- OFF 按钮 （无终点旋钮的功能
左侧风量）
- 右侧风量无终点旋钮
使用左侧的无终点旋钮 “风量” 可调节整个车内空间的空气输送量
- 右侧 AUTO 按钮
用左侧的 AUTO 按钮实现整个车内空间的自动空气分配



KT-8299

图 20：标准型空调的操作元件

索引	说明	索引	说明
1	除霜按钮 (LED 指示灯：桔黄色)	7	无终点旋钮 右侧温度， REST 按钮 (LED 指示灯：绿色)
2	车内空气循环 / AUC 按钮 (LED 指示灯：两个都为绿色)	8	AC 按钮 (LED 指示灯：绿色)
3	AUTO 按钮 (LED 指示灯：绿色)	9	HHS 按钮 (LED 指示灯：桔黄色)
4	无终点旋钮 左侧温度， 空调最大档 MAX AC 按钮 (LED 指示灯：绿色)	10	闪烁报警灯按钮
5	无终点旋钮 风量	11	停车预热 / 停车通风指示灯 (LED 指示灯：红色)
6	中控锁翘板开关		

操作面板的其他按钮功能

- 中控锁

中控锁按钮的状态不由 IHKA 进行分析，而是只以硬件方式连至主管控制单元。

- 闪烁报警灯

闪烁报警灯按钮的状态不由 IHKA 进行分析，而是只以硬件方式连至主管控制单元。

闪烁报警 LED 指示灯由灯光开关控制中心进行控制。

电子控制装置的输入输出端

- 高级型

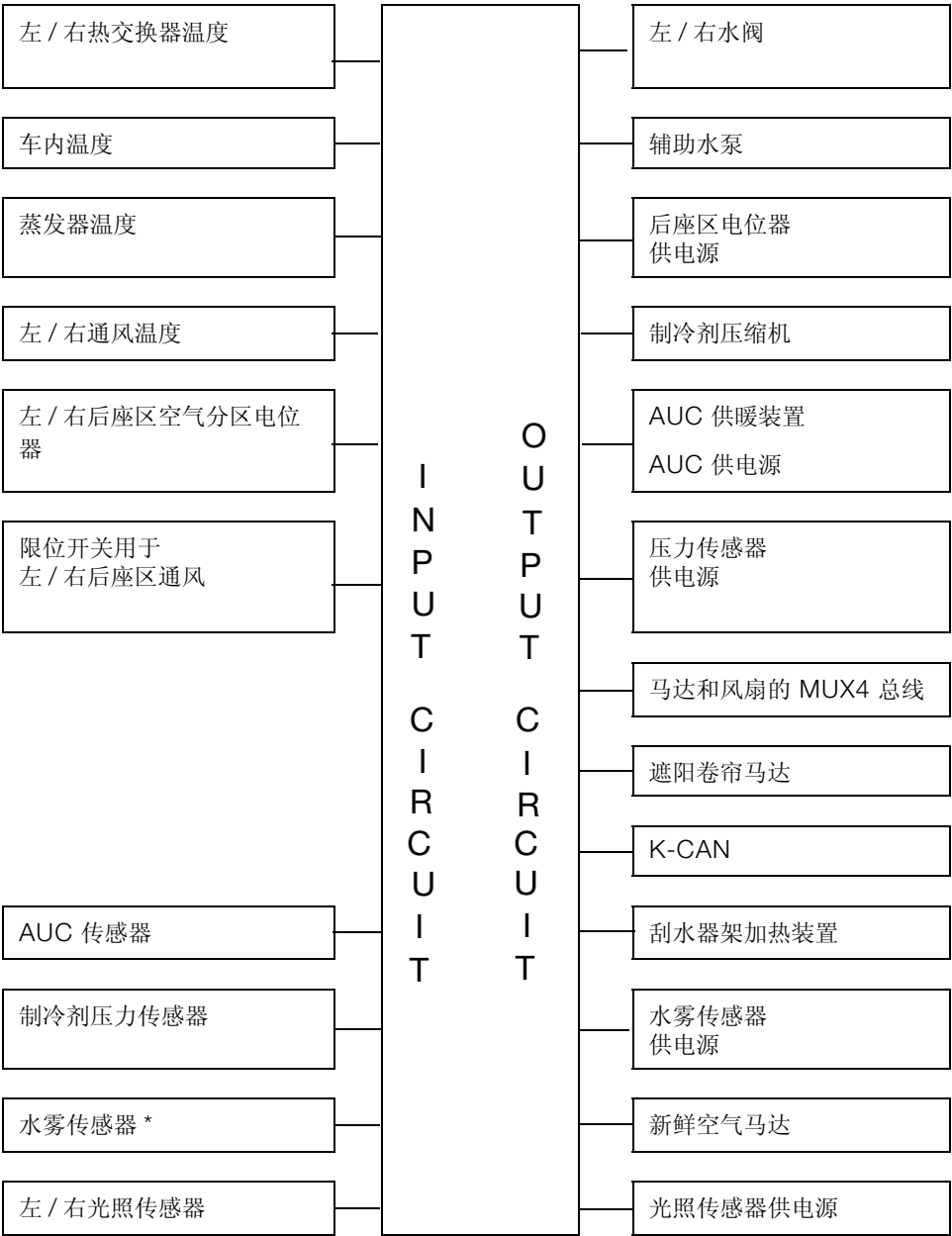


图 21：电子控制装置的输入输出端（高级型）

* 在批量生产中还没实现

- 标准型

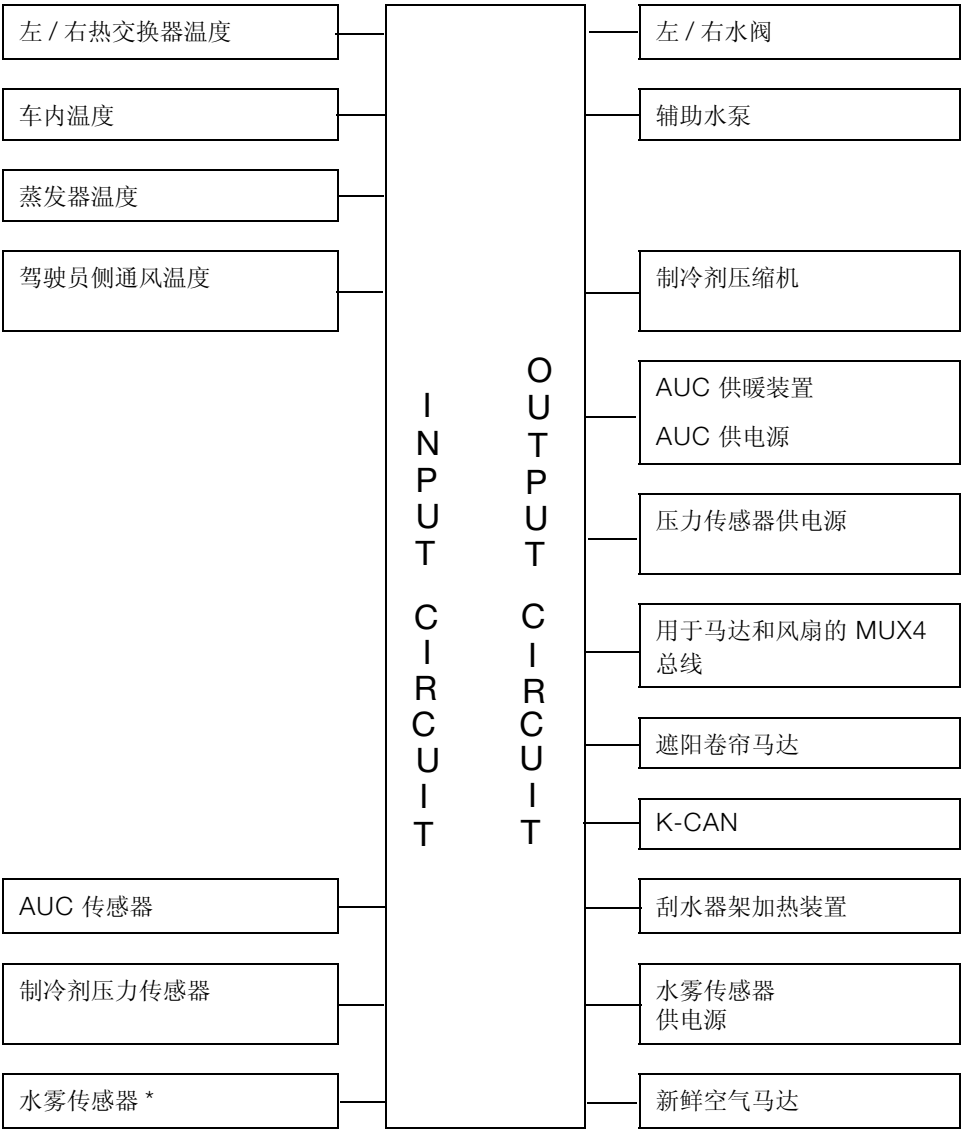


图 22：电子控制装置的输入输出端（标准型）
* 批量生产中还没实现

- 输入端

温度传感器： - 左 / 右热交换器 - 左 / 右通风（高级型） - 左侧通风（标准型） - 蒸发器	模拟信号；热敏电阻；相对于传感器 5 V 供电和接地
AUC 传感器	Figgaro (Kostal)：模拟信号；气敏电阻；相对于 AUC 供电和 AUC I 接地 Paragon：相对于 AUC II 接地的数字式输入（信号）
用于左 / 右后座区分区的电位器 *	模拟信号；相对于后座区电位器的供电和后座区电位器的接地
限位开关用于左 / 右后座区通风 *	模拟信号；相对于接地
制冷剂压力传感器	模拟信号；相对于压力传感器供电和压力传感器接地
水雾传感器 * （在批量生产中还未实现）	数字信号；相对于水雾传感器供电和水雾传感器接地
左 / 右光照传感器 *	模拟信号；相对于光照传感器供电和光照传感器接地
（闪烁报警指示）	经闪烁报警 LED 用串联电阻连接到总线端 Kl. 31
（“中控锁开”的接地）	经“中控锁开”按钮连接到闪烁报警 / 中控锁接地
（“中控锁关”接地）	经“中控锁关”按钮连接到闪烁报警 / 中控锁接地
（闪烁报警按钮接地）	经闪烁报警按钮连接到闪烁报警 / 中控锁接地

* 只有高级型有这些输入端

- 输出端

压力传感器供电源	5 V, 20 mA ; 带诊断
后座区电位器供电源 *	5 V, 8 mA ; 带诊断
水雾传感器供电源 (在批量生产中还未实现)	5 V, 8 mA ; 带诊断
光照传感器供电源 *	6.5 V, 8 mA ; 带诊断
AUC 传感器供电源	5 V, 0.17 A ; 电压调节器输出端; 带诊断
AUC 供暖装置	电流监控
左 / 右水阀	1.3 A ; High (高) 侧; 带诊断; High (高) 接通时进入工作状态
车尾遮阳卷帘 **	2 A ; 全电桥和诊断
辅助水泵	1.5 A ; High (高) 侧; 带诊断; High (高) 接通时进入工作状态
制冷剂压缩机	0.8 A ; High (高) 侧; 带诊断; High (高) 接通时进入工作状态
刮水器架加热装置继电器	0.2 A ; High (高) 侧; 带诊断; High (高) 接通时进入工作状态
新鲜空气马达	每线圈最大 0.7 A
Mux4 总线 (马达 / 风扇)	总线接口
K-CAN	CAN
(中控锁开 / 关)	只向外引出开关输出端
(警示闪烁按钮)	只向外引出开关输出端

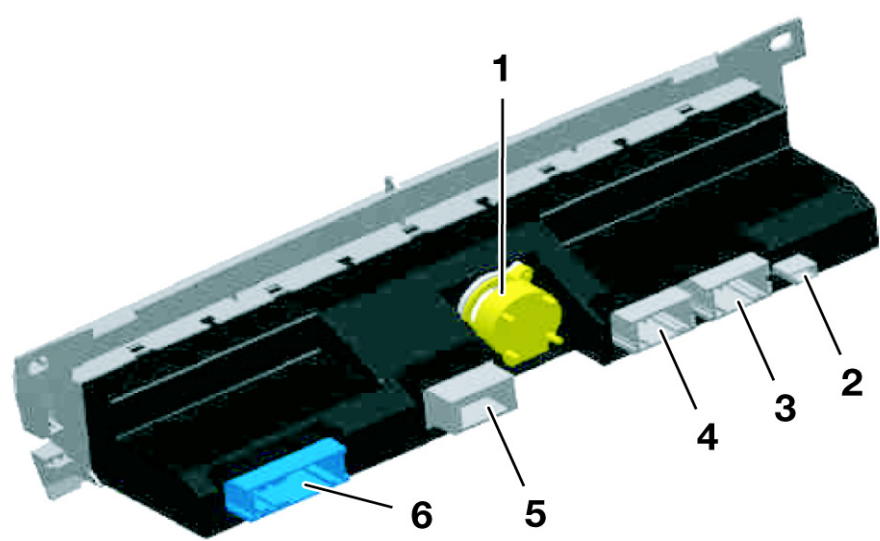
* 该输出端只有高级型有

** 该输出端只有带后窗卷帘 (HR) 的车型有。

接头在操作面板的背面

在背面有：

- 到车辆电源系统和到空调器的所有插头连接
- 连接到 K-CAN 总线
- 用于集成式车内温度传感器通风的可更换式传感器风扇



KT-7778

图 23：操作面板的背视图

索引	说明	索引	说明
1	可更换的 传感器风扇	4	插槽 01， 12 芯， 黑色
2	插槽 04， 3 芯， 黑色	5	插槽 05， 5 芯， 黑色
3	插槽 03， 12 芯， 蓝色	6	插槽 02， 26 芯， 蓝色

E65 IHKA 的功能电路图

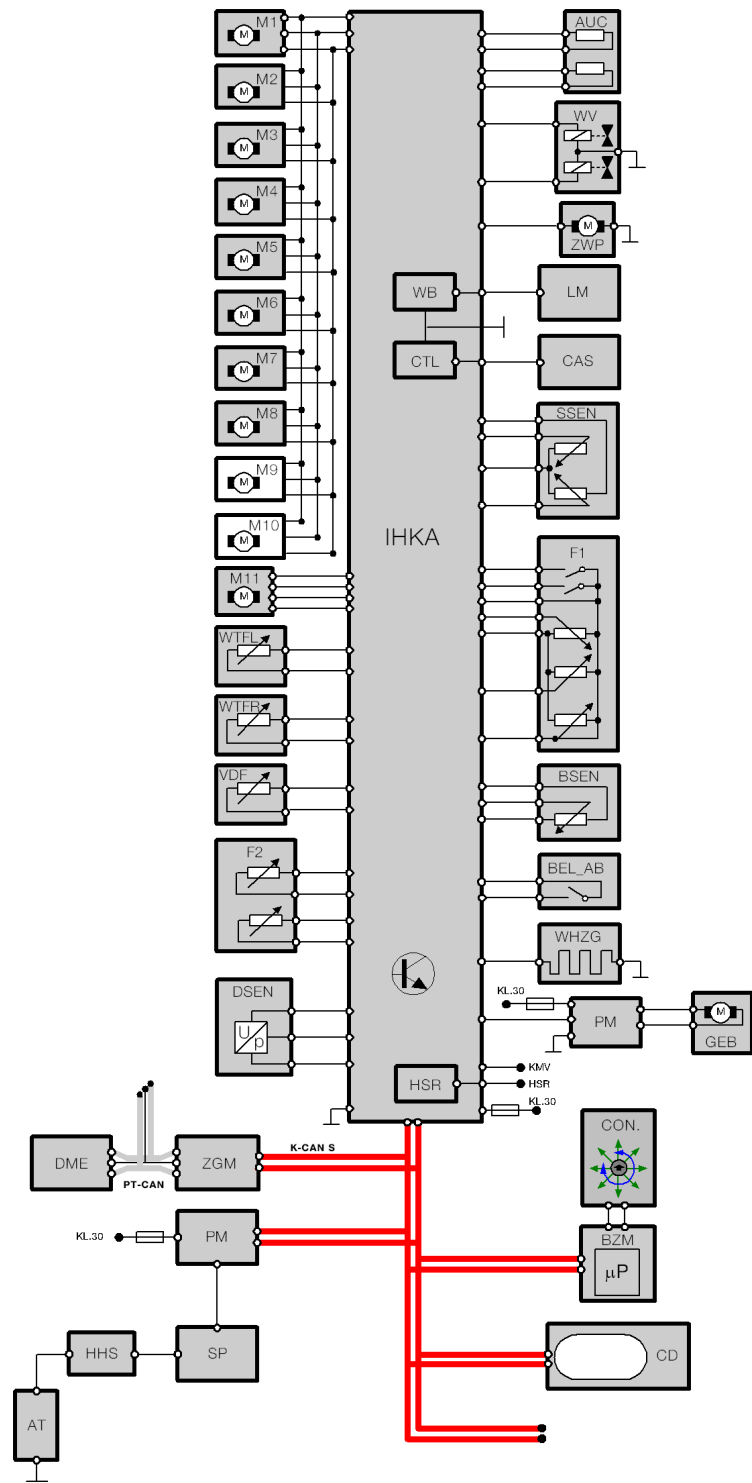


图 24: E65 IHKA 的功能电路图

KT-8521

E65 IHKA 自动恒温空调

索引	说明	索引	说明
M1...M8	风门驱动装置	BEL_AB	杂物箱通风 (还没实现)
M9...M10	风门驱动装置 (只高级型有)	WHZG	刮水器架加热装置
M11	新鲜空气风门	PM	供电模块
WTFL	左侧热交换器温度传感器	KMV	制冷剂压缩机
WTFR	右侧热交换器温度传感器	HSR	后窗卷帘
VDF	蒸发器温度传感器	KL.30	总线端 Kl. 30
F2	前部新鲜空气格栅	GEB	风扇
DSEN	压力传感器	CON	控制器
AUC	自动空气循环控制系统	BZM	中央操控中心
WV	水阀	CD	控制显示
ZWP	辅助水泵	DME	数字式发动机电子控制系统
LM	灯光模块	ZGM	中央网关模块
WB	警示闪烁装置	SP	带阻滤波器
CTL	中控锁	HHS	后窗加热装置
CAS	便捷进入及起动系统	AT	天线转换器
SSEN	光照传感器	PT-CAN	动力传动系总线
F1	后座区新鲜空气格栅	K-CAN S	车身总线系统
BSEN	水雾传感器		

温度控制和空气流量控制

温度控制

所谓的左右主调节器是温度控制系统的核心。把车内实际温度值与客户设定的左右标准温度值 ($T_{S,l}$ 和 $T_{S,r}$) 进行比较的那个调节器。将根据信号差生成需要的调节参数 Y 。

主调节器的工作范围为

- 200...+ 311.5 % Y 。标准范围一如往常是
- 27.5...+ 100 % Y 。IHKA 的各种功能（如风门和风扇自动程序）都与该范围相关。

左右热交换器的两个辅助调节回路就属于该范围。

它们调节那些在空调器中由于风量波动或水流波动而造成温度变化的干扰量。

蒸发器温度用一个单独的调节回路调节，并起系统干扰量的作用。

两个同样独立的调节回路调节左右通风温度，并借此实现脚部空间出风口和通风出风口之间的空气分区。

车内调节（主调节器）

车内调节器是正比例调节器（线性放大器）。

可由客户调整的温度范围从 16°C 到 32°C（约 60 °F 到 90 °F）。

调整的步进值：

温度以 °C 表示时 → 0.5 °C

温度以 °F 表示时 → 1.0 °F

- 最大加热功能

当标准值被设置为 32 °C 时，左和 / 或右最大加热档分别被激活。这时车内调节失效。热交换器温度被调节到最大值 90 °C。调节参数 Y 被设置到最大加热（实际为 311.5 %）。

例外：停车通风

为了在停车通风时水阀保持关闭，必须取消最大加热功能。最大加热功能为停车通风条件所取代（参见停车通风）。

- 最大制冷功能

当标准值设置为 16 °C 时，左和 / 或右最大制冷档分别被激活。这时车内调节失效。热交换器温度被调节到最小值 5 °C，水阀被关闭。调节参数 Y 被设置为 -200%（最冷）。

标准值的修正

- 室外温度下的室内温度补偿

车外温度在保险杠区域由一个车外温度传感器测得，并通过 K-CAN 总线传输到 IHKA。

为补偿车内与车外之间热交换对乘员的影响，系统根据车外温度对标准值进行修正。

- 车内温度传感器

为了测量车内温度，在操作面板中安装了一个带室内温度传感器风扇的温度传感器。

热交换器调节

- 热交换器传感器

为了测得热交换器温度，在加热器气流的左右两侧都装有热交换器传感器。这两个传感器紧靠热交换器出风侧，分别测量出风温度。

水阀的电气控制采用脉冲宽度调制方式。根据寿命计算结果，周期持续时间被规定为 3.6 秒。

这样，当辅助调节参数 $Y_{H,l/r}$ 在 0 至 100 % 之间时，水阀打开时间 t_v 为 0 至 3600 ms。

- 加油站效应

在总线端 Kl. 15 断电后仍保持给水阀供电 3 分钟（可在 EEPROM 中为该值设码），即可避免加油站效应（热交换器会因阀门断电而充满）。

- 按发动机特性曲线冷却

在汽油发动机上使用按特性线冷却功能。这意味着用于自动空调系统的冷却液温度非常高（高达 120 °C）。为了避免空调器损坏，热交换器温度被限制在最高 90 °C。

按这样的方式进行调节，即连热交换器最高温度也调节成固定的。

如果由于水阀损坏而使热交换器温度继续升高（> 98 °C），则将通过 K-CAN 信息使 DME 中的按特性线冷却功能退出工作。

- 辅助水泵

为了在发动机转速较低时确保所需的热交换器水流量，安装了一个电动辅助水泵。

接通： 余热功能

 或

 总线端 Kl. 15 打开（点火开关打开）

 并且

 发动机温度 $\geq 0\text{ }^{\circ}\text{C}$

 并且

 风扇不在零位置

 并且

 调节参数 Y_{driver} 或 $Y_{\text{passenger}} \geq 5\%$

 或

 除霜

 或

 最大加热

虚拟通风风门

为获得总气流的温度和风量，将计算一个虚拟的（也就是实际不存在的）风门位置，这要考虑到以下所有影响值：

- 乘员的温度设置（调节参数 Y）
- 分区设置
- 通风温度（实际值）
- 日照（只在高级型中有光照传感器）
- 车外温度
- 脚部空间风门特性线
- 除霜 开 / 关
- 设置的校正系数
- 蒸发器和热交换器的温度

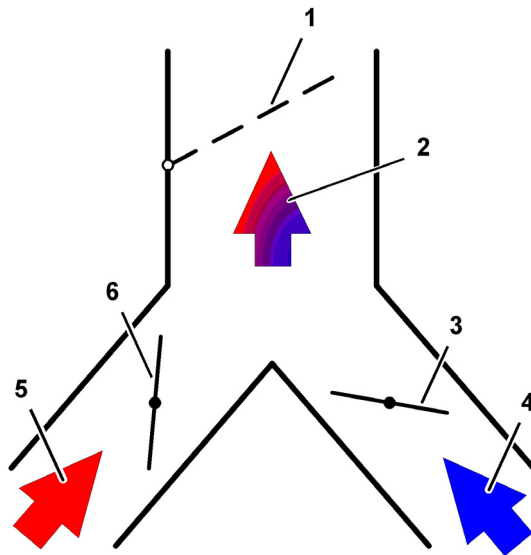
借助计算出的“虚拟通风风门”位置，可以用特性曲线修正冷、暖风风门的位置，从而通过混合冷、暖空气在通风格栅上获得所需要的风量和温度。（参见电路原理图）。

暖风风门和冷风风门的位置分别确定了冷、暖风出风量，这样除通风温度外还确定了总出风量。

因为这个系统在一个风门开度发生改变时，不但会影响整个系统的温度而且会影响整个系统的风量，因而必需根据影响值和干扰量进行综合计算。

计算时也要区分高级型和标准型，因为后者只有一个通风温度传感器可供使用，而且分区设置只能从驾驶员侧进行。

总线控制的步进马达用作暖风风门和冷风风门的传动器。



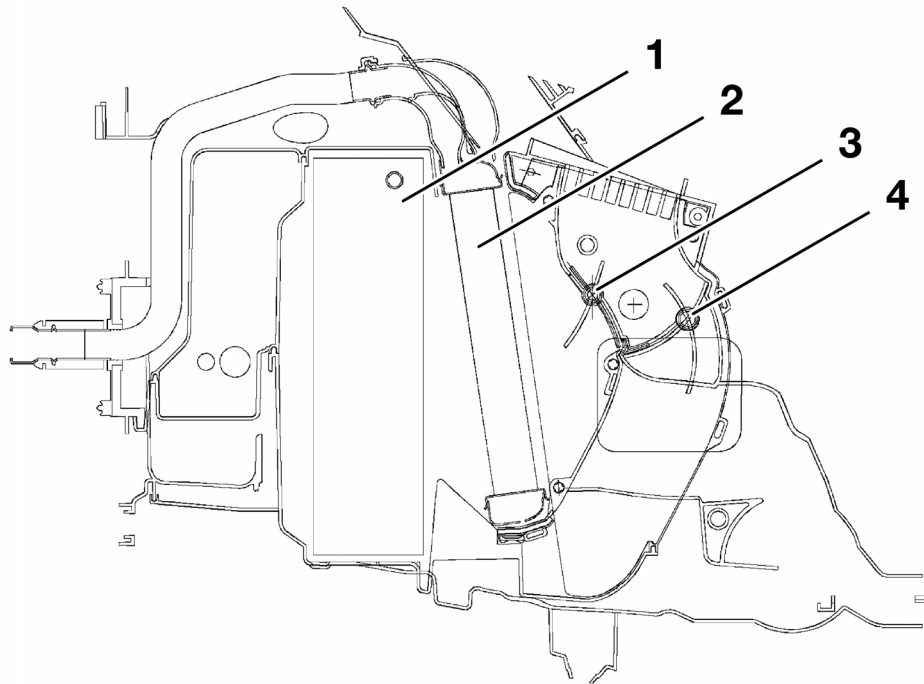
KT-7792

图 25: 通风原理

索引	说明
1	虚拟风门位置
2	通风气流 (通风温度 T_{BEL})
3	冷风风门位置 (α_K)
4	冷风气流 (蒸发器温度 T_{VD})
5	暖风气流 (热交换器温度 T_{WT})
6	暖风风门位置 (α_W)

带暖风风门和冷风风门的剖面图

- 标准型

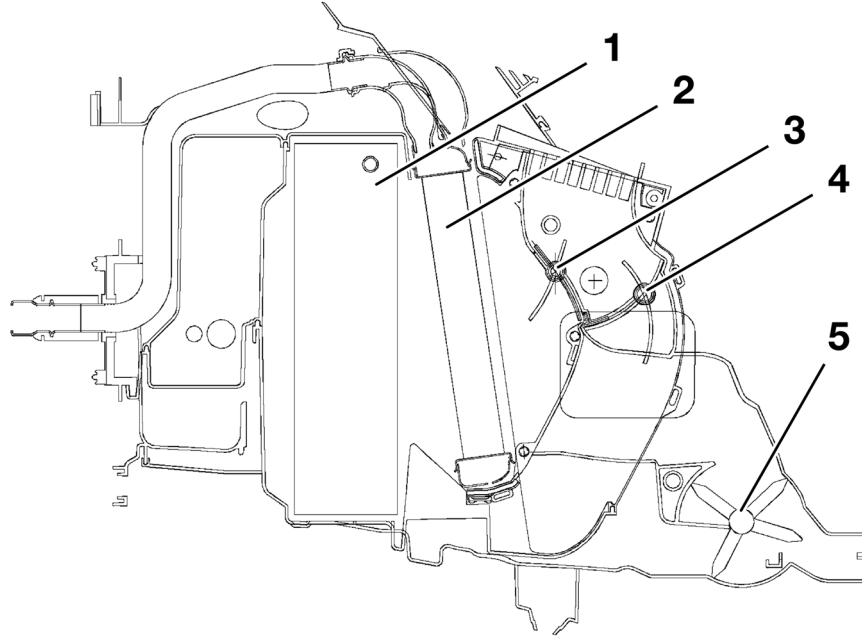


KT-8344

图 26: 标准型剖面图

索引	说明
1	蒸发器
2	热交换器
3	暖风风门
4	冷风风门

- 高级型



KT-8345

图 27：高级型剖面图

索引	说明
1	蒸发器
2	热交换器
3	暖风风门
4	冷风风门
5	后座区通风风门（暖风、冷风和封闭）

后座区通风控制（分区）

（只在高级型中有）

后座区分区风门（左 / 右分开）有以下两个用途：

- 如果手动关闭了出风口的封闭翻板，则出风口气流将被阻止。
- 通过混合冷暖风，控制后座区的出风温度。

空气流量控制

- 风扇和风门的自动调整

通过按动“**AUTO**”（左或右）按钮或通过控制显示的一个相应请求信号，可接通相应一侧的风扇和风门自动程序并使相应的 LED 功能指示灯“**AUTO**”进入工作状态。

紧接着启动一个与 Y 有关的风扇自动程序。

按动风扇调节器可关闭相应一侧的风扇自动程序。风门自动程序仍然处于工作状态。

通过按动“**AUTO**”按钮再次切换到相应一侧的风扇自动程序中。

当前风扇功率仅在手动模式下显示在控制显示器上。

- 风扇转速自动提高

在手动风门调节时以及在风门自动程序中，都可以使用风扇转速自动提高功能。

为了能在极端车内温度下快速降低或升高车厢内的温度，标准调整范围（Y）将从 $(-27.5\% < Y < 100\%)$ 扩展为 $-200\% < Y < 310\%$ 。

风扇自动程序只与驾驶员侧的 Y 值有关。

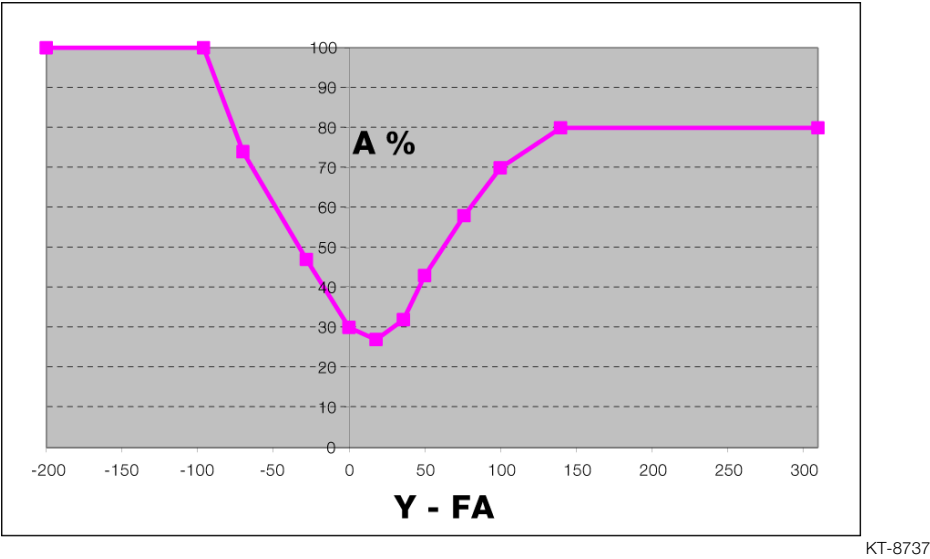


图 28：风扇转速提高

索引	说明
A	风扇转速比例
Y -FA	驾驶员侧的调节参数

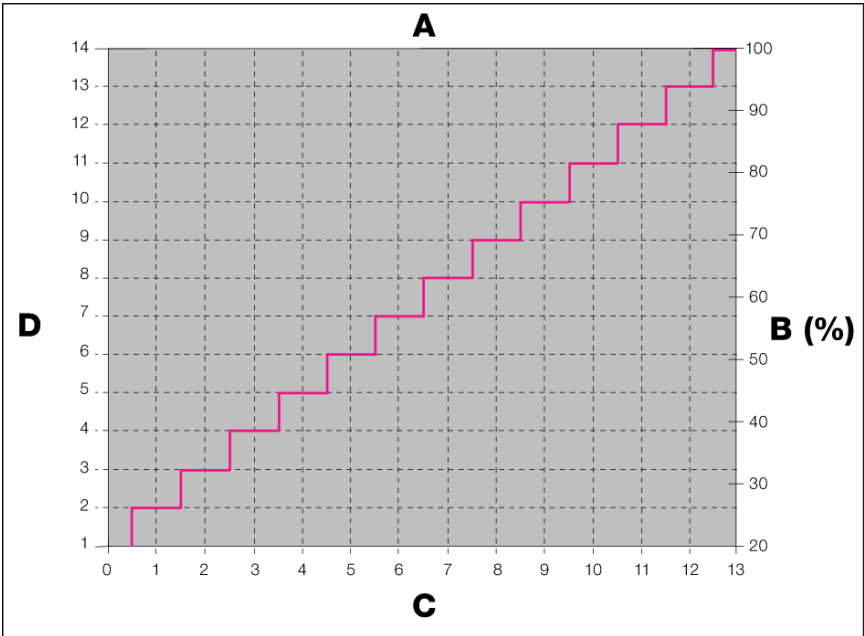
- 手动风扇调整

向右转动风扇调节器，风扇功率提高；向左转动风扇调节器，风扇功率降低。风扇调速档在控制显示上用一个直方图显示。

在高级型中，风扇调整通过两个电位器左右两侧分开进行（在标准型中，只通过左侧的一个电位器进行），没有极限位置，分成 1 至 14 档。这时每一格换一档。

如果已达到最大或最小设置值，那么向同一个方向继续旋转电位器就不再有作用。设置值保持最大值或最小值不变。

新的风扇功率值立即传递到控制显示上进行显示。



KT-8736

图 29: 手动风扇调整 (A)

索引	说明
B	风扇功率
C	电位器卡槽位置
D	风扇调速档

- 速滞压力补偿

在无速滞压力补偿情况下，随着行驶速度增大，进气管上的空气量会过比例增加。如果在车速信号（K CAN 信号）控制下，新鲜空气风门使进气管路变细，则可以补偿这个效应。

在车速范围从 80 km/h 至 180 km/h 变化时，新鲜空气风门的开度角将从 100 % 减少到 30 % 。

- 冷、暖范围内的限定

在调节参数 Y > 10 % 时，风扇最大功率值将根据冷却液温度限定。

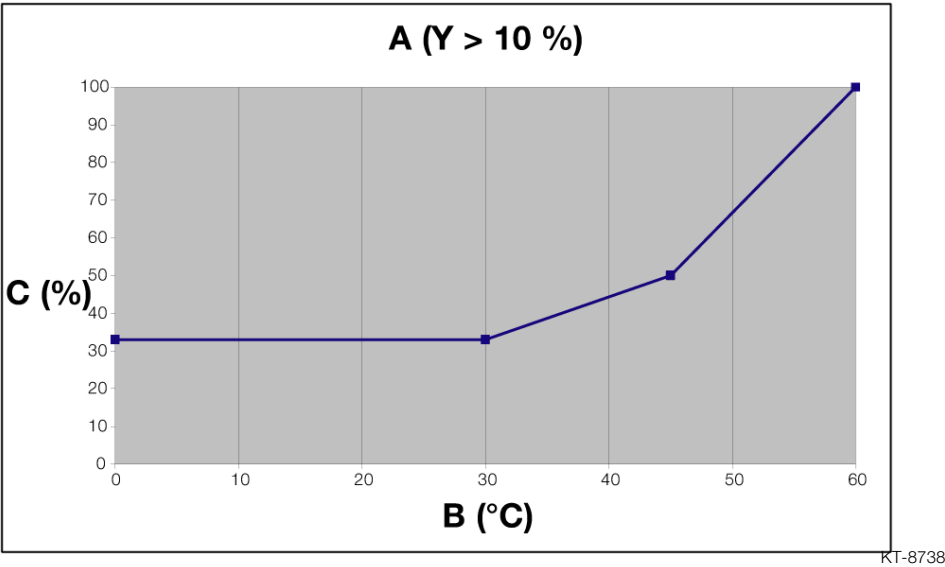


图 30: 冷、暖范围内的限定

索引	说明
B	冷却液温度
C	最大风扇功率

- 与车用电源系统有关的风扇控制

如果供电模块通过 K-CAN 总线触发了用电器断开功能，则按以下情况执行：

风扇功率	优先级
关闭	优先级 1:
< 50%	优先级 4:
100%	优先级 > 4

然而在优先级为 1 或 4 时，风扇功率的减小或关闭风扇不适用于“除霜”功能。

风扇电压将与车辆系统电压一起从 12.0 V 起向下按相同的比例减小。例如，如果车辆系统电压从 12.0 V 下降 10 %，那么风扇控制电压以及风扇电压也将减小 10 %。

- 总线端 Kl. 50 的影响

在起动过程中不允许因风扇耗电而使蓄电池承受附加载荷。只要“总线端 Kl. 50 保持逻辑接通”（起动马达），风扇控制电压就被限定在 0 V（风扇关闭）上。

空气分配

有不同方法可用于选择空气分配：

- 自动程序
（通过操作面板上的按钮选择，和在控制显示上的空调菜单中选择）。
- 优先程序
（在操作面板上通过按钮选择）。
- 手动空气分配程序
（在控制显示上的空调菜单中选择）。
- 个性化设置
（可用 DUAL 功能在控制显示上的空调菜单中选择 - 目前尚未实现）。

风门位置

- 不分哪侧的风门位置：
- 新鲜空气
- 车内空气循环
- 除霜

对这些风门来说，有效的总是驾驶员侧主调节器的设定值（Y_{driver}）。
为此需要左座 / 右座驾驶型标记（设码）！

- 优先级

首先根据下列优先级确定每个风门的初始位置：

- 校准运行（蓄电池连接后）
- 停车预热 / 停车通风或者余热利用
- 定位过程（总线端 Kl. 15 断电）
- 除霜程序
- 空调最大档 Max-AC 程序
- 关闭模式（= 风扇零位置）
- 冷机起动联锁

如果这些功能中的一个进入工作状态，则为此规定的马达标准位置将被选取。

- 校准运行

任何步进马达都不具有实际位置识别功能，也就是说，它们总是相对于一个参考点运动。风门某个极限位置被用作参考点（0 % 或 100 %）。

随每次“加电复位”（连接蓄电池接线），例如在更换控制单元时或正常运行时电源供应中断，这些风门将被强制地复位到极限位置。选择极限位置时，应使其能以最短距离到达相邻的标准位置。

校准运行也可以通过诊断测试仪的命令触发。

- 定位过程

在关闭车辆后（总线端 Kl. 15 断电），新鲜空气风门 / 空气内循环风门必须运行到“新鲜空气位置”上，以便 IHKA 失效时能为车厢提供车外空气。

手动（个性化）空气分配

从控制显示（车载显示器）出发，通过“操作_空气分配_程序”信号中的“操作_空调_空气”信息即可实现手动空气分配。

- 标准型的手动空气分配：

程序	车窗玻璃 空气分配	中部空气 分配	下部空气 分配
上部	开	关	关
中部	关	开	关
下部	关	关	开
上部_中部	开	开	关
上部_中部_下部	开	开	开
上部_下部	开	关	开
中部_下部	关	开	开

在高级型中，除了上部之外，驾驶员侧和前乘客侧的个性化空气分配可以单独调节。



图 31：控制显示、高级型操作面板、驾驶员菜单

- （美规）手动空气分配程序
（标准型）

程序	车窗玻璃 空气分配	中部空气 分配	下部空气 分配
加热（上部、下部）	开	关	开
通风	关	开	关
地板（下部）	关	关	开
BI_ 水平（中部、下部）	关	开	开

在高级型中驾驶员侧和前乘客侧的个性化空气分配可以单独调节。



KT-8343

图 32：控制显示、高级型操作面板、驾驶员菜单、美规程序

自动程序

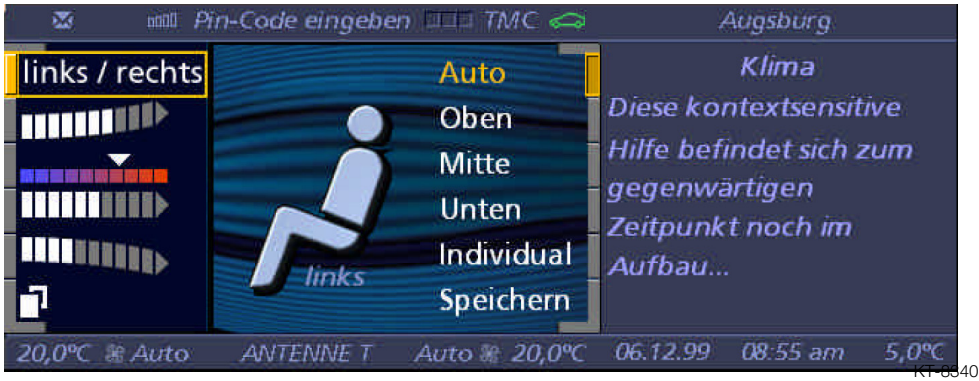


图 33：控制显示、高级型操作面板、驾驶员菜单、自动程序

- 除霜风门

为了避免起动时蒙上水雾，发动机起动后除霜风门保持关闭状态 12 秒钟，随后开始正常运行。

除霜功能执行之后，除霜风门缓慢到达新的风门位置。

在按下了驾驶员侧 AUTO（自动）按钮时，除霜风门将根据曲线程序打开或关上。前乘客侧的 AUTO（自动）按钮对除霜风门的位置无影响。

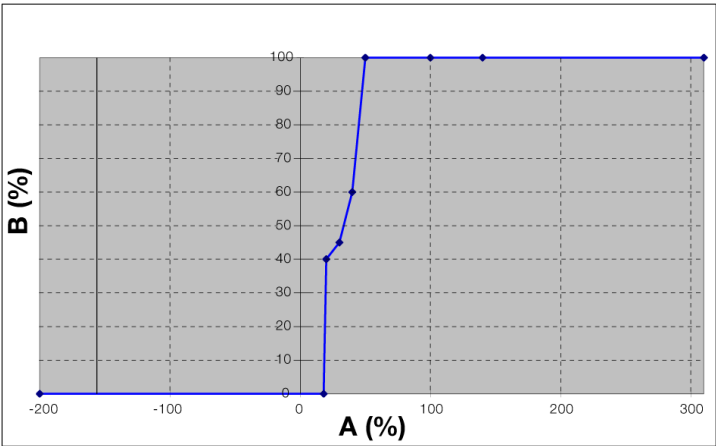


图 34：除霜风门

索引	说明	索引	说明
A	调节参数 Y	B	风门开度

- 虚拟风门

当按动驾驶员侧和前乘客侧的 AUTO（自动）按钮时，虚拟风门根据一个曲线程序在左侧或右侧单独打开或合上。

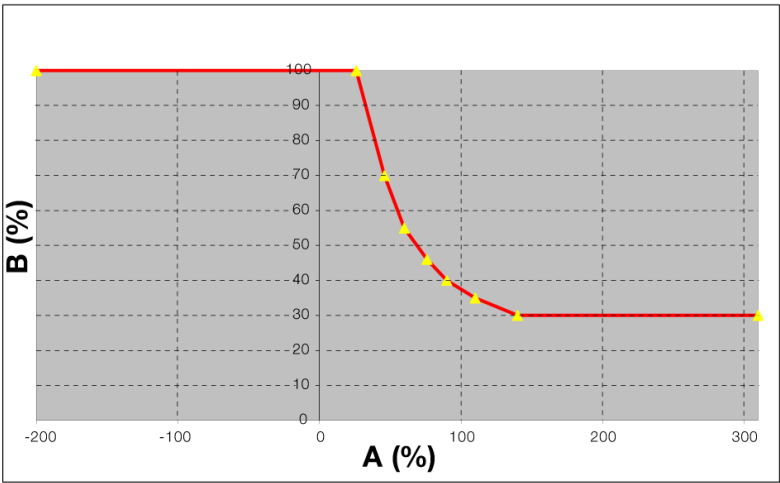
当满足下列标准时，风门一般被关闭：

调节参数 Y > 90 %

并且

热交换器温度 T_{WT} < 需要的标准通风温度 + 修正值

虚拟风门的开度角还可以通过驾驶员侧和前乘客侧不同的风扇设置减小。风扇转速减小到一定程度时风门角度随之减小。风扇转速增大到一定程度时风门角度保持不变。



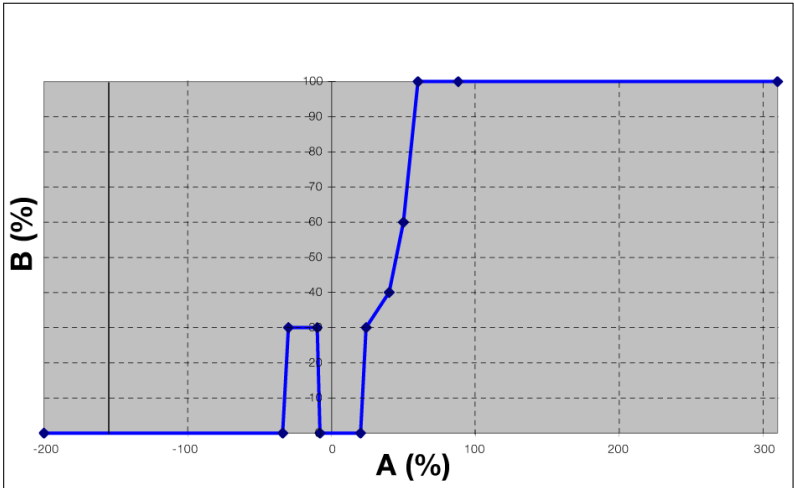
KT-8742

图 35：虚拟的风门开度

索引	说明	索引	说明
A	调节参数 Y	B	风门角度

- 脚部空间风门

当按动驾驶员侧和前乘客侧的 AUTO（自动）按钮时，脚部空间风门根据一个曲线程序在左侧或右侧单独打开或合上。

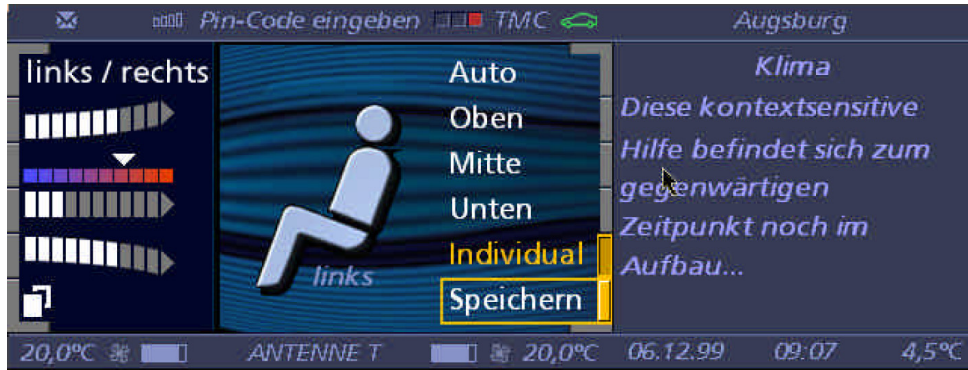


KT-8743

图 36：脚部空间风门

索引	说明	索引	说明
A	调节参数 Y	B	风门角度

用于“个性化”程序的个性化设置



KT-8341

图 37：控制显示、高级型操作面板、驾驶员菜单、个性化设置

通过控制显示（车载显示器）可对以下风门进行个性化设置：

驾驶员侧

- 除霜风门
- 虚拟风门
- 脚部空间风门

前乘客侧

- 虚拟风门
- 脚部空间风门

当左侧的空气风门设置改变时，右侧已设置好的程序（自动、上部、中部、下部）将被取消。

在个性化设置时，可以在控制显示中对左右两侧以 10 % 的幅度彼此独立地更改和存储风门开度。

当前风门位置被冻结并能通过“个性化设置”程序再次调用。

优先程序

以下风门标准位置适用于优先功能：

	SH/ REST	SL	DEF	MAX-AC	POS	关闭	KSV
新鲜空气	100	100	100	0 ***	100	0	**
车内空气循环	0	0	0	100	0	0	**
除霜	100	0	100	0	100 *0	0	****100 *0
左侧暖风	0	0	0	100	0	0	0
右侧暖风	0	0	0	100	0	0	0
左侧冷风	0	100	0	100	0	0	0
右侧冷风	0	100	0	100	0	0	0
左侧脚部空间	100	0	0	0	0 *100	0	****0 *100
右侧脚部空间	100	0	0	0	0 *100	0	****0 *100
左侧后座区	0 (关)	0 (关)	0 (关)	100 (冷)	暖 * 冷	0 (关)	暖 * 冷
右侧后座区	0 (关)	0 (关)	0 (关)	100 (冷)	暖 * 冷	0 (关)	暖 * 冷

缩写和说明

SH/SL	停车预热 / 停车通风
REST	余热利用
DEF	除霜程序
Max-AC	最大制冷
关闭 (OFF)	IHKA 关闭 (风量在零位置)
KSV	冷机起动联锁
POS	定位过程
*	适用于车外温度 $\geq 0^{\circ}\text{C}$
**	取决于空气循环按钮或 AUC 的状态
***	每 12 分钟新鲜空气风门会部分开启 1 分钟 (EEPROM 值)
****	发动机重新启动后除霜风门被关闭一段时间 (EEPROM)，为此脚部空间风门将开启 20 %，否则风扇会吹向关闭的风门。

重要:	对于程序 - 停车预热 - 停车通风 - 余热 从总线端 Kl. R 接通起将占据 “标准” 风门位置 (风门位置不带这些程序运行时有效)。
------------	---

冷机起动联锁

当符合下列标准时，冷机起动联锁被激活：

打开： 调节参数 $Y_{\text{driver}} = 100 \%$
 并且
 已选择 AUTO 程序
 并且
 驾驶员侧热交换器温度 $\leq 30^{\circ} \text{C}$

当这三个条件之一不（再）满足时，冷机起动联锁（KSV）就退出工作。

在冷机起动联锁（KSV）时风门设置取决于车外温度！（参见表格“优先程序”）

在车外温度 $< 0^{\circ} \text{C}$ 时，除霜风门开而脚部空间风门关。

在车外温度 $> 0^{\circ} \text{C}$ 时，刚好相反！

空调最大档 MAX-AC 功能

空调最大档功能使得用户仅按一下按钮就可以在操作面板上设置最大制冷功率。

空调最大档功能具有继除霜功能之后的最高优先级。

按动空调最大档按钮，所有功能包括除霜都关闭。冷风功能只要还未进入工作状态，就将被打开。在退出空调最大档功能后，冷风功能仍然保持打开状态。

按动操作面板上任意一个按钮或更改控制显示（车载显示器）中的设置，将终止空调最大档功能。这时，所选功能被激活并且在空调最大档功能之前选择的设置再次被设置（“除霜”除外）。

空调最大档功能激活时也可以按动“空调最大档 MAX-AC”按钮退出。

- 接通标准概述

开关标准	打开	关闭
总线端 Kl. 15 打开（点火开关打开）	X	
空调最大档按钮已按下（关闭）		
车外温度 > 5 °C		

- 激活的设置

空调最大档功能已激活时按动空调最大档按钮后，将起动以下设置：

-	温度控制退出工作。 水阀关闭。																				
-	左右调节参数 (Y _L) 和 (Y _R) 被设定为最小标准值 -200 %。																				
-	IHKA 向发动机控制系统报告 “空调准备状态”。																				
-	蒸发器调节装置进入工作状态																				
-	风门位置按如下方式调整： <table> <tr> <td>* 新鲜空气：</td><td>0 %，然后每 12 分钟以 30% 的开度打开一分钟（如 AUC）</td></tr> <tr> <td>* 车内空气循环：</td><td>100 %</td></tr> <tr> <td>* 除霜：</td><td>0 %</td></tr> <tr> <td>* 左侧暖风风门：</td><td>100 %</td></tr> <tr> <td>* 右侧暖风风门：</td><td>100 %</td></tr> <tr> <td>* 左侧冷风风门：</td><td>100 %</td></tr> <tr> <td>* 右侧冷风风门：</td><td>100 %</td></tr> <tr> <td>* 左侧脚部空间：</td><td>0 %</td></tr> <tr> <td>* 右侧脚部空间：</td><td>0 %</td></tr> <tr> <td>* 后座区通风：</td><td>保持不变</td></tr> </table>	* 新鲜空气：	0 %，然后每 12 分钟以 30% 的开度打开一分钟（如 AUC）	* 车内空气循环：	100 %	* 除霜：	0 %	* 左侧暖风风门：	100 %	* 右侧暖风风门：	100 %	* 左侧冷风风门：	100 %	* 右侧冷风风门：	100 %	* 左侧脚部空间：	0 %	* 右侧脚部空间：	0 %	* 后座区通风：	保持不变
* 新鲜空气：	0 %，然后每 12 分钟以 30% 的开度打开一分钟（如 AUC）																				
* 车内空气循环：	100 %																				
* 除霜：	0 %																				
* 左侧暖风风门：	100 %																				
* 右侧暖风风门：	100 %																				
* 左侧冷风风门：	100 %																				
* 右侧冷风风门：	100 %																				
* 左侧脚部空间：	0 %																				
* 右侧脚部空间：	0 %																				
* 后座区通风：	保持不变																				
-	尾部空调器 如已安装，在尾部空调器的两部分中将同样接通空调最大档																				
-	风扇设置 最大，用于驾驶员和前乘客																				
-	后窗加热 保持不变																				
-	除霜 退出工作																				
-	驾驶员温度显示器 16 °C (60 °F)																				
-	前乘客温度显示器 16 °C (60 °F)																				
-	驾驶员风扇显示器 14 个竖条																				
-	前乘客风扇显示器 14 个竖条																				
-	功能照明灯按如下方式接通： <table> <tr> <td>* 最大制冷：</td><td>打开</td></tr> <tr> <td>* 所有空气分配器按钮：</td><td>关闭</td></tr> <tr> <td>* AC：</td><td>打开</td></tr> <tr> <td>* 车内空气循环：</td><td>打开</td></tr> <tr> <td>* 除霜：</td><td>关闭</td></tr> <tr> <td>* 后窗加热：</td><td>保持不变</td></tr> </table>	* 最大制冷：	打开	* 所有空气分配器按钮：	关闭	* AC：	打开	* 车内空气循环：	打开	* 除霜：	关闭	* 后窗加热：	保持不变								
* 最大制冷：	打开																				
* 所有空气分配器按钮：	关闭																				
* AC：	打开																				
* 车内空气循环：	打开																				
* 除霜：	关闭																				
* 后窗加热：	保持不变																				

除霜功能

除霜功能在空气分配中和加热运行时的调节器计算中承担上一级的功能（参见表格“优先程序”）。除霜通过 DEF（除霜）按钮激活。

除霜功能是仅次于“关闭”功能的最高优先级，也就是说，当除霜功能激活时，除 HHS-LED 指示灯外的全部 LED 功能指示灯熄灭（如果 HHS 工作的话）。

新内容：在选择除霜功能后可以调节风扇。

调节值按以下标准更改：

1. 未调节的除霜功能：车外温度 $TA < -5\text{ °C}$
 - 热交换器温度将调到最大值。
2. 已调节的除霜功能：车外温度 $TA \geq -5\text{ °C}$
 - 热交换器温度标准值升高到至少 30 °C 。

光照传感器的影响

（只在高级型中有）

光照传感器感知外部热源（例如太阳光），该热源参与车内空气的调节并因此与随后的空调器调节一起为车辆乘客确定一个舒适的环境。光照传感器因而对车内空调器调节具有一定的影响。

因为无光照传感器的空调器调节是根据经验测算出的中等光照程度确定的，所以带光照传感器的空调器调节能最佳地与真实环境条件匹配。

当光照增强时，下面描述的功能将向相应方向改变。在夜间行驶或在隧道中行驶时，会相应地反向改变。

光照传感器由两个感光电阻组成，一个在左侧，一个在右侧，可感知不同光照强度。

传感器信号在光照传感器模块中线性化处理并以电压范围 0...5 V 输出。

光照传感器安装在仪表板上中央扬声器的格栅中。

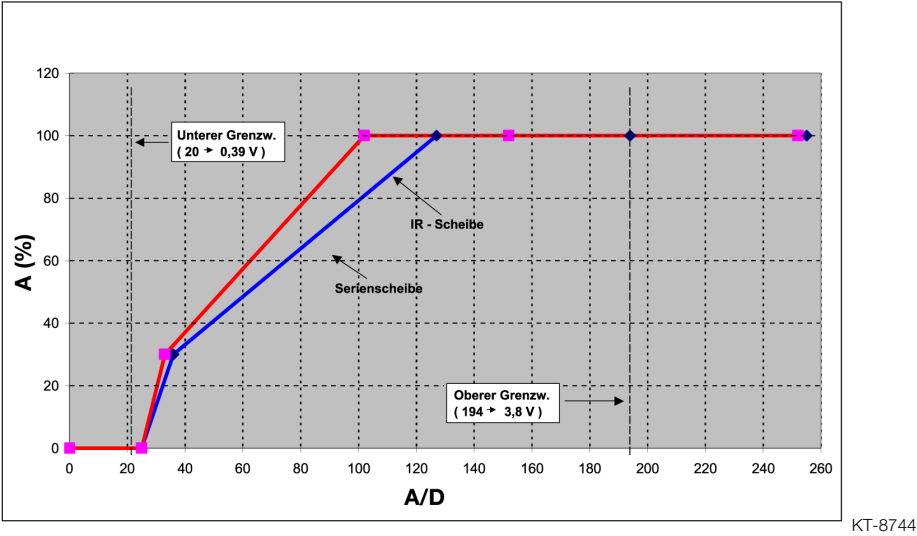


图 38: 光照传感器

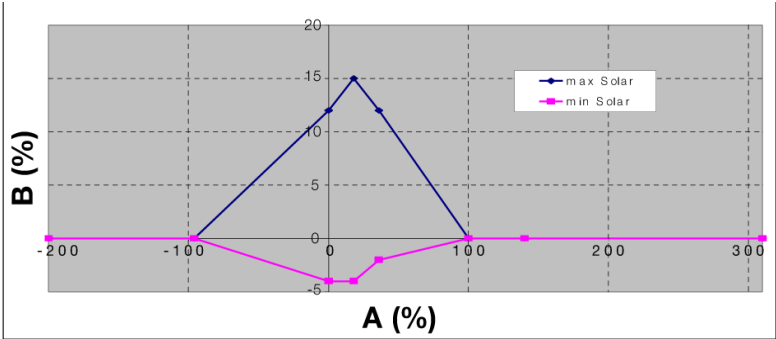
索引	说明	索引	说明
A/D	模 / 数转换器输入端	A	光照影响

注释：目前防红外线车窗玻璃与普通玻璃一样。

光照传感器独立干预左右侧的空气调节并按如下方式对空调组件实施影响：

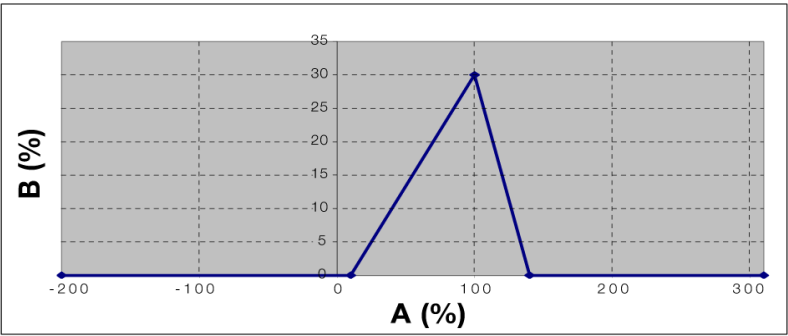
- 1. 风扇：风扇包络线的改变
- 2. 空气分区：空气分区温度的改变
- 3. 风门：虚拟风门角度的改变

对空调组件的影响用以下图形说明：



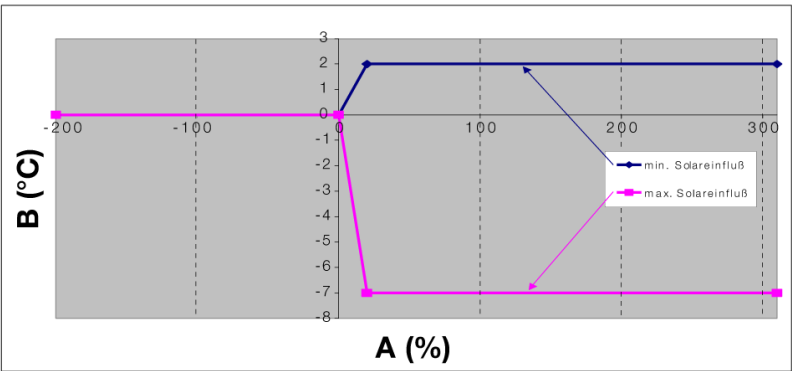
KT-8745

图 39: 风扇包络线的改变
A 调节参数 Y
B 风扇改变量



KT-8746

图 40: 虚拟风门开度的改变
A 调节参数 Y
B 最大修正



KT-8747

图 41: 空气分区温度的改变
A 调节参数 Y
B 光照修正

后窗加热

按动 HHS（后窗加热装置）按钮可激活后窗加热装置。其反馈信息由一个功能照明灯表示。再次按动 HHS 按钮或者超过加热时间（10 或 17 分钟）后，后窗加热装置退出工作。如果在间歇运行期间按动 HHS 按钮，就会进入后续加热阶段（5 分钟）。

HHS 功能与 IHKA 的其他按钮功能（例外：OFF 功能）无关。

- 除霜阶段

在“总线端 Kl. 15 接通”后（休眠后重新启动），为了得到最佳的除霜效果，在首次接通过程中，对于后窗加热的的时间间隔规定如下：

车外温度	加热时间（除霜阶段）
$\geq -15\text{ }^{\circ}\text{C}$	10 分钟
$< -15\text{ }^{\circ}\text{C}$	17 分钟

在加热过程中，LED 功能指示灯亮起。

- 间歇运行

在除霜阶段之后，紧接着以 1/4 功率间歇运行 30 分钟。间歇运行可由“总线端 Kl. 15 关闭”取消。

间歇运行：3 秒接通 / 9 秒关闭

在间歇运行期间，LED 功能指示灯熄灭。

自 K-Can 信息的优先级 5 起，低压断电由供电模块执行（见设码一章的“供电模块影响”）。

HHS 的控制 IHKA 的控制单元内进行。负载电流和保险装置由供电模块接通。

刮水器架加热装置

为了避免刮水器刮片冻结，根据车外温度打开刮水器架加热装置：

$T_{\text{outside}} < 3\text{ °C}$ 刮水器架加热装置接通

$T_{\text{outside}} > 6\text{ °C}$ 刮水器架加热装置关闭

- 自优先级 5 起关闭的开关条件

自 K-Can 信息的优先级 5 起，刮水器架加热装置的低压断电由供电模块执行。

关闭功能

- 高级型的关闭功能

（按动左风量调节器）

在高级型的 IHKA 上，通过操作 “关闭” 按钮可触发以下功能：

- 存储当前状态
- 打开关闭按钮中的 LED 功能指示灯，
所有其他 LED 指示灯关闭
- 在控制显示（车载显示器）上为关闭
- 所有风门调到 0 %
- 风扇关闭
- 辅助水泵关闭
- 温度控制关闭
- 室内温度传感器风扇继续运转
- 传感器值被冻结
- 水阀供电（热交换器被锁止）

当 “IHKA 关闭” 时，由于缺少空气气流温度控制不再能实现其功能。
这可通过温度旋钮上的 LED 功能指示灯关闭而识别出。

所有按钮操作（REST 按钮除外）将取消 “IHKA 关闭” 状态并激活所选中的功能。

车内空气循环 /AUC/ 自动空气循环

按钮“车内空气循环 /AUC”具有双重功能。

- 从车内空气循环转换到 AUC 或相反
- 关闭车内空气循环 /AUC 功能（新鲜空气模式）。

从新鲜空气转换到 AUC 或车内空气循环：

车内空气循环 /AUC（自动空气循环控制）按钮	功能
按动 1 次	激活 AUC 功能（AUC LED 指示灯亮，车内空气循环 LED 指示灯暗）
按动 2 次	激活车内空气循环功能（AUC LED 指示灯暗，车内空气循环 LED 指示灯亮）
按动 3 次	回到新鲜空气模式（AUC 和车内空气循环 LED 指示灯都暗）

- 空气循环系统运行

如果车窗和活动天窗都已关闭，可以借助车内空气循环功能防止由于外部空气的影响，例如在红绿灯前停车、塞车、在隧道中行车等等，而使车内空气质量变坏。

车内空气循环功能可用操作面板上的“车内空气循环 /AUC”按钮激活，或当 AUC 识别到一个车内空气循环条件而激活。这时，新鲜空气风门在一秒钟内关闭；空气内循环风门大约在四秒钟内打开。

新内容：	在车内空气循环操作模式下，不再强制接通制冷循环回路。
-------------	----------------------------

车内空气循环功能在控制单元进入休眠模式前无法存储，即复位后该功能被删除。

- 自动空气循环控制系统 (AUC)

为了测量空气质量，IHKA 分析两个不同的传感器系统：

通过系统自动识别功能能够确定出，安装了哪种 AUC 传感器。

1. AUC I:

制造商：FIGARO

型号：TGS 822

功能：检测到有害气体时电阻减小

灵敏度：有机物蒸汽 50 ... 5 000 ppm

加热：在 5 V 时产生的加热功率约为 650 mW

传感器电源：5 V

起动阶段：总是在车辆起动后，切换到新鲜空气位置 90 秒（传感器加热）。AUC 功能不会因休眠模式被删除。

2. AUC II:

制造商：PARAGON

型号：AQS AUCII

功能：根据有害气体含量输出一个 PWM 信号

灵敏度：

加热：在 5 V 时产生的加热功率约为 500 到 800 mW

起动阶段：总是在车辆起动后，切换到新鲜空气位置 30 秒（传感器加热）。AUC 功能不会因休眠模式被删除。

时间限制：

在车内空气循环状态下，车内空气相对湿度会因新鲜空气不足而上升。这将导致车窗玻璃蒙上水雾。因此 AUC 功能中的空气循环状态取决于空调处于制冷或加热运行，有时间限制：

在加热运行时，当车外温度 $> 6^{\circ}\text{C}$ 时，车内空气循环时间被限定在四分钟。然后是一分钟的新鲜空气。

在制冷运行时，当车外温度 $> 6^{\circ}\text{C}$ 时，车内空气循环时间被限定在 12 分钟。然后是一分钟的新鲜空气。

- 自动车内空气循环

该特殊功能用于快速对车内进行冷却。当客户已要求空调以很大制冷功率工作时，已经凉爽的车内循环空气将由蒸发器重新冷却到更低的温度，这会导致车内温度迅速下降。

该功能首先以全部车内空气循环方式运行 12 分钟，接着一直以部分车内空气循环方式运行（新鲜空气 30 % / 车内空气循环 100 %）。这些值已在存储器（EEPROM）中设定。如果该功能在这 12 分钟内中断，则再次激活后还切换到部分车内空气循环运行。

功能“自动车内空气循环”将按以下开关标准切换：

开关标准	打开	关闭
空调运行已选中 而且 重要的调节参数 Y 小于 -20 %	X	
退出空调运行		X
重要的调节参数 Y 大于 -5 %		X

停车时功能

（余热 / 停车通风和停车预热 / 停车空调）

余热

余热功能就是在发动机不运转时将余热用于车厢加热。

辅助水泵将为水循环而接通。最大接通时间可达 15 分钟。

按动 “REST” 按钮，余热功能将在已关闭总线端 Kl. 15 时被激活。总线端 Kl. 15 的接通将使该功能退出工作。

在总线端 Kl. R 接通时，还可以操作 AUTO 按钮。一旦总线端 Kl. R 也被关闭，AUTO 功能就会消失。“余热”在总线端 Kl. R 关闭后也可以工作。

余热功能的工作条件:	
并且	REST 按钮已按下
并且	车外温度 $\leq 15\text{ }^{\circ}\text{C}$
并且	发动机温度有一次 $> 70\text{ }^{\circ}\text{C}$
并且	点火开关位置 R
	或
	总线端 Kl. 15 关闭（点火开关关闭）
	在总线端 Kl. 15 关闭（点火开关关闭）后还没有过 15 分钟。

停车通风（SL）和停车预热（SH）

提示： 停车时功能必须通知供电模块并受供电模块关闭功能控制。

- 激活 / 关闭方法

1. 遥控器

使用手动发射器可激活以下功能：

- 停车通风接通 / 关闭
- 停车预热 / 停车通风接通 / 关闭
- 停车空调接通 / 关闭

在激活具体的功能时必须始终注意车外温度开关阈值 +15° C。一般有：

功能：	车外温度
停车预热	< 15 °C
停车通风	> 15 °C

2. 控制显示（车载显示器）

停车预热 / 停车通风功能可以通过车载显示器进行控制，对此有两种方法：

- 直接运行
- 定时器编程

- 在“停车通风”中 IHKA 的设置

总线端 Kl. 15 关闭 - 操作面板失效:

- 温度控制: 关闭 (阀门关闭)
- 风门程序:
(0 % = 风门关闭 / 100 % 风门打开)
 - 左右暖风 100%
 - 车内空气循环 0%
 - 除霜 0%
 - 左右脚部空间 0%
 - 左右冷风 100%
 - 左右后座区 0%
 - 新鲜空气 100%
- 风扇已设置到 50 %
- 功能照明灯关闭

蓄电池的电量在“停车通风”功能工作期间一直由供电模块进行监控。如果供电模块输出停车用电器关断信号, IHKA 就会关闭停车通风并不再接通。

- 在“停车预热”中 IHKA 的设置

在“停车预热”程序工作时，不允许有下列故障中的任何一种：

- 辅助水泵状态故障
- 转换阀故障
- 一般故障
- 低电压
- 不可信的运行模式

- 在总线端 Kl. 15 和总线端 Kl. R 关闭时的设置：

（操作面板失效）

- | | |
|-------------------------------------|---------------|
| - 温度控制 | 关闭
(阀门已开启) |
| - 风门程序
(0 % = 风门关闭 / 100 % 风门打开) | |
| - 左右暖风 | 0% |
| - 车内空气循环 | 0% |
| - 除霜 | 100% |
| | (新鲜空气运行) |
| - 左右脚部空间 | 100% |
| - 左右冷风 | 0% |
| - 左右后座区 | 0% |
| - 新鲜空气 | 100% |
| - 风扇 | 50%* |
| - 功能照明灯 | 关闭 |

* 如果驾驶员侧的热交换器温度 < 30 °C，则在最初 3 分钟内会设置一个最小的风扇功率（风扇调速档 1）。若热交换器温度有一次超过 30 °C，则风扇功率减小功能在这个停车预热期间将被关闭。

- “停车预热”的接通和关闭标准

开关标准	打开	关闭
停车预热已从车载显示器激活 或者 已通过遥控器上的 SH/SL ON 按钮激活 停车预热装置无故障 并且 （停车预热辅助水泵因故障而关闭） 并且 停车预热装置无故障锁止 并且 （停车预热辅助水泵因故障锁止而关闭） 并且 在“发动机运行”时辅助加热工作的关闭条件还没有满足 并且 燃油量的可达里程大于 50 km	X	
停车预热已从车载显示器关闭		X
已通过遥控器上的 SH/SL/SK/ 发动机关闭按钮关闭		X
由于低电压 停车预热关闭		X
由于故障停车预热关闭		X
由于故障锁止 停车预热关闭		X
IHKA 关闭（Off 模式）		X
由于满足辅助加热模式下“发动机打开”的关闭条件而使 IHKA 关闭		X

- 辅助加热模式下的停车预热

为了能够在发动机起动后实现真正的辅助加热运行，在“发动机打开”时只有在识别到辅助加热运行的关闭条件后，停车预热装置才会被关闭。

停车预热装置只有在“发动机关闭”后才能再次被激活。

转换阀由停车预热装置控制。下面是转换阀的一个关闭条件：

热交换器标准温度 $\leq$ 发动机温度

因为安装了两个热交换器传感器，所以较高的热交换器温度被用作测量值。

- 循环泵控制

只要停车预热装置在工作，停车预热装置的循环泵也被打开（打开辅助水泵）。

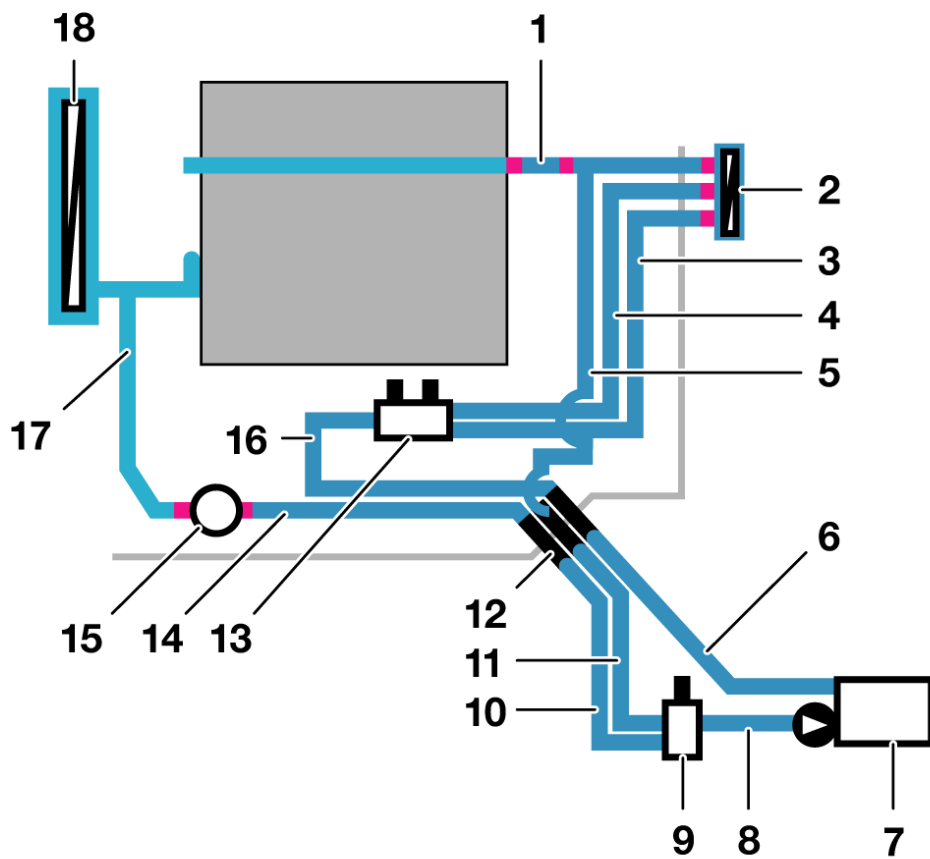
- 转换阀控制

转换阀的用途是，把大冷却液循环回路（通过辅助水泵从水箱中抽水）与小冷却液循环回路（从供暖热交换器回流管路中抽水）分开。转换阀在两个回路之间来回转换，但不会关闭。即使停车预热装置已被关闭，仍可从停车预热装置向这个双水阀供水。（参见图“带停车预热装置的加热循环回路”）

这个转换阀由停车预热装置控制单元独立控制。

作为转换阀的一个关闭条件，必须是热交换器标准温度低于或等于发动机温度。

- 停车预热装置 / 冷却液循环回路



KT-8199

图 42: 带停车预热装置的 M62 发动机加热循环回路

索引	说明	索引	说明
1	回流管路	10	转换阀进流管路
2	供暖热交换器（空调器中的加热器）	11	停车预热装置 / 转换阀短路
3	进流管路 2.1	12	停车预热装置三联管
4	进流管路 2.2	13	不带辅助水泵的双水阀（WV）
5	停车预热装置短路	14	停车预热装置 / 辅助加热的进流管路
6	停车预热装置 / 辅助加热的出口	15	辅助水泵（ZWP）
7	停车预热装置（SH）	16	双水阀进口
8	停车预热装置 / 辅助加热的进口	17	进流管路
9	转换阀）	18	水箱

- 伪辅助加热模式

为了避免在从停车预热运行（SH 运行）向发动机起动后的真正辅助加热运行（ZH 运行）过渡过程中出现舒适性损失（低温干扰），将起动伪辅助加热运行。在这儿是指使用小 SH 加热循环回路进行的一个辅助加热过程（发动机运转）。为了能够实现这一点，在“发动机打开”时只有在识别到辅助加热运行的关闭条件后，停车预热装置才会被关闭。这时 IHKA 将伪辅助加热运行信号“操作模式 = 伪辅助加热”通知给停车预热装置。

伪辅助加热运行的接通 / 关闭标准：

开关标准	打开	关闭
发动机运转 并且 总线端 Kl. 15 接通 并且 供电模块的用电器断开优先级 > 1 没有识别到停车预热装置的故障或故障锁止 并且 伪辅助加热已设码 并且 停车预热操作模式 并且	X	
已通过控制显示关闭辅助加热运行		X
风扇关闭（IHKA OFF）		X
发动机关闭		X
总线端 Kl. 15 关闭（点火开关关闭）		X
供电模块的用电器断开优先级为 1		X
由于故障 / 故障锁止停车预热装置关闭		X
DME 信息“发动机运行”缺少		X
CAS 信息“总线端状态”缺少		X

停车预热装置 LED 指示灯在伪辅助加热运行时熄灭。

停车空调

通过遥控器接通和关闭停车预热装置和停车通风装置，同样能激活和关闭停车空调功能。在打开停车空调功能时，CAS 会起动发动机、空调器被打开并且自动空调的 AUTO 功能被激活。车厢温度将因此通过风扇降至约 22 °C。

停车时功能遥控器

- 停车预热装置 / 停车通风、停车空调

按压遥控器上的按钮即可触发停车预热装置 / 停车通风和停车空调的功能。实际的功能在空调器中执行。

- 启动停车预热装置或停车空调

如果在选择了按钮设置级别 1 后按动遥控器上的“ON”按钮，那么在电码输入和检测之后，一个相应的 K CAN 系统电码“操作 空调 遥控”和起动请求被送往空调控制单元。（为此也请参见操作说明“停车时功能遥控器”）

为了进行接收确认，将由供电模块通过收到“操作 空调 遥控”电码打开车内灯。

在借助于车辆发动机运转实现停车空调的情况下，必须由空调控制单元通过 K CAN 系统总线向 CAS 控制单元提出发动机起动请求，否则发动机绝不会起动。

通过打开车门或挂档可关闭发动机。

- 遥控器系统初始化

与通过信号收发器接口自动初始化的遥控钥匙（用于中控锁）相反，用于遥控起动的遥控器（手持发射器）必须手动初始化。每辆车上最多可以初始化设置并平级使用两个遥控器。可以为每个遥控器配置一个单独的设码。

通过 CAS 可以对三个遥控器（手动发射器）进行设码或配置。

1. 用于停车预热装置和停车通风的系列
2. 只停车空调系列
3. 用于停车预热装置、停车通风和停车空调的系列

通过按钮“Mode（模式）”能够在两个操作级别间转换。

级别 1：用于停车空调功能

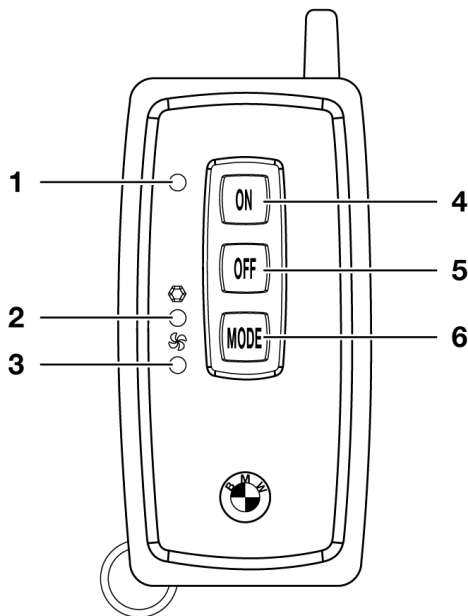
级别 2：用于停车预热和停车通风功能

只有通过 CAS 配置了适用于所有停车时功能的系列 3，才有这两个级别。

如果只是配置了系列 1 或 2，则“Mode（模式）”按钮就只有一个操作级别。

按如下方式进行初始化设置：

- 1. 将遥控钥匙（点火钥匙）插入 CAS 中
总线端 Kl. R 接通 ≤ 5 秒钟
将遥控钥匙取出
CAS 将在 30 秒钟内做好初始化设置
- 2. 在遥控器（手动发射器）上按动“OFF”按钮并按住最长 15 秒钟。
- 3. 在此期间，在 10 秒钟内 按动“ON”按钮三次。
- 4. 放开两个按钮。“状态”LED 指示灯以 1 Hz 节拍闪烁最长 10 秒钟。中控锁如果能联锁并立即解除联锁，表明已成功进行遥控器的初始化设置。
- 5. 当中控锁的反馈信息（联锁，解除联锁）没有发出时：重复进行初始化设置。



KT-8924

图 43：遥控器

索引	说明	索引	说明
1	LED 指示灯 1：状态显示 闪烁，当停车空调或停车预热 / 停 车通风被接通时	4	第 1 级：发动机起动且停车空调接 通 第 2 级：停车预热装置 / 停车通风 接通
2	LED 指示灯 2：发动机起动且停 车空调接通	5	第 1 级：发动机关闭且停车空调关 闭 第 2 级：停车预热装置 / 停车通风 关闭
3	LED 指示灯 3：停车预热 / 停车 通风接通	6	级别 1 和级别 2 的切换按钮

第一个遥控器完成初始化设置后，还可以继续对另一个遥控器（手动发射器）进行初始化设置。为了对第二个遥控器进行初始化设置，必须从操作程序的第 2 项开始往下进行。在进行初始化设置期间，必须把属于该车的所有遥控器都初始化。

在进行初始化设置期间，任何情况下都不允许把用于点火开关的遥控钥匙插在 CAS 中，否则初始化设置过程将被终止（再次插入是中断标准）并且全部遥控器（手动发射器）需要重新初始化设置。

在初始化设置两个遥控器时必须遵守初始化设置的顺序。如果不按要求做，可能造成混淆（例如，停车预热变成停车空调）。

遥控器（手动发射器）的作用距离目前达 150 米（计划从 2002 年 3 月起达 500 米）。

“与空调无关的”功能

后窗卷帘控制

作为附加功能，IHKA 承担后窗遮阳卷帘的控制功能以及将信息传递到侧窗卷帘“开/关”。

- 操作方案

后窗卷帘的控制通过 K-CAN 信息实现，该信息由一个车门模块发出的。IHKA 判断，是短按了一次按钮还是长按了一次按钮。

在短按了一次按钮 ($t < 750$ 毫秒) 时将操纵后窗卷帘。在长按了一次按钮时，将向车门模块发送一个附加请求，即侧窗卷帘要与后窗卷帘向相同方向动作。

在后窗卷帘马达静止时，收到一个短按信号后，后窗卷帘朝相反方向运动（开或关），分别按在此之前后窗卷帘是在哪一个极限位置（原来是“开”就“关”，或相反）。

如果在马达运转时按动后窗卷帘按钮，将改变马达的传动方向。这时马达将一直被控制，直到它锁止。总线端 Kl. R 重新启动后，在第一次按动按钮时将尝试让后窗卷帘向下运动，这是因为在重新启动后已不知实际位置。如果这时在控制之后立即识别到马达锁止，马达的传动方向将被改变。

为了保护马达，每一次控制在 15 秒钟后被取消。

- 控制和故障识别

插图简略示出了后窗卷帘马达的控制。

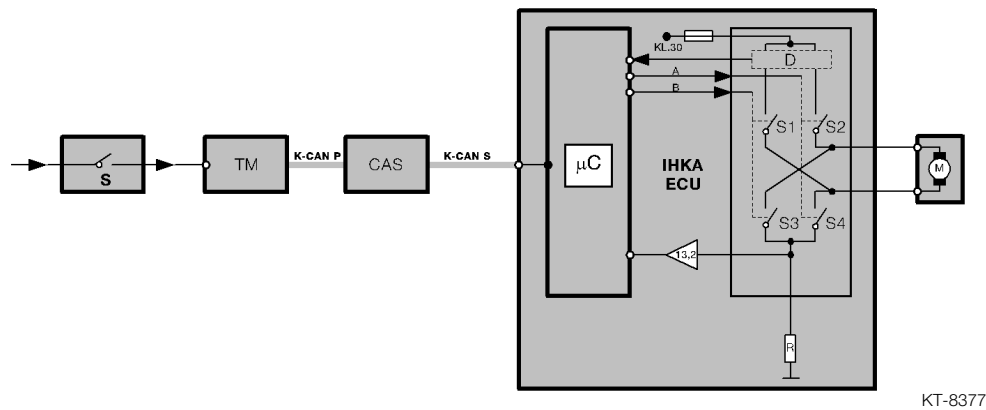


图 44：后窗卷帘马达的控制

索引	说明	索引	说明
S	车门内的开关	ECU	电子控制单元（控制单元）
TM	车门模块	D	诊断抽头
CAS	便捷进入及起动系统	S1...S4	电子开关
K CAN P	车身外围总线	A	“后窗卷帘开” 信号
K CAN S	车身总线系统	B	“后窗卷帘关” 信号
μX	微控制器		

在控制后窗卷帘过程中产生以下的开关位置：

S1	S2	S3	S4	后窗卷帘
打开	关闭	打开	关闭	开
关闭	打开	关闭	打开	关

设码

为了存储车辆专用的数据，必须注意下列说明：

- 车型系列
- 发动机型号
- 国家规定装备
- 选装装备
- 控制单元型号（停车预热装置，右 / 左座驾驶型）

设码数据被传送到控制单元的存储器（EEPROM）中，但要在控制单元复位后才起作用。

钥匙记忆设置

总线端 Kl. 15 关闭后，可以在存储器（EEPROM）中存储四个不同驾驶员（以四个不同的无线电遥控钥匙识别）的操作设置。通过相应的钥匙接通总线端 Kl. 15，将再次激活这四个设置。

在用修理厂钥匙起动时或在钥匙号码出现错误信息时，最后的设置被激活。

钥匙号码的信息在每次总线端切换时和有请求信号时通过 K-CAN 信息发出。

IHKA 借助一条询问信息向 CAS 询问在初始化阶段复位后的当前钥匙情况。

通过这四把不同的无线电遥控钥匙，可以将与驾驶员相关的数据作为关联的存储组（EEPROM）存储。这些数据在识别无线电遥控钥匙后再次被调用。

第五个存储组用作标准设置（例如未识别到有效钥匙时）。

五个存储组中的任何一个都存储有下列数据：

- 左侧温度
- 左侧风扇
- 左侧空气分配程序
- 左侧空气分区
- 左下部空气分配
- 左中部空气分配
- 左上部空气分配
- 右侧温度
- 右侧风扇
- 右侧空气分配程序
- 右侧空气分区
- 右下部空气分配
- 右中部空气分配
- 右上部空气分配
- (HKA 状态)
- 主动功能：
 - 一直存储有：AUC、AC、OFF（关闭）
 - 通过设码可以激活：
 - 用 AUTO（自动）启动
 - 用 AC 启动
 - 升高 / 降低的风扇特性线

车辆记忆设置

- 存储操作面板状态

控制单元进入睡眠模式前一直存储在 IHKA 中且复位后再次被调用的所有操作，都算作车辆记忆设置。

- 总线端 Kl. 15 接通，发动机处于静止状态
操作面板设置的每次更改 1 秒钟后都将存储到控制单元中。
- 总线端 Kl. 15 接通，发动机运转
操作面板设置的每次更改 10 秒钟后都将存储到控制单元中。
除霜、空调最大档 MAX AC、车内空气循环和后窗加热设置在用电器断开后被删除。

特殊情况！	对热带国家型（能设码！），先前正在使用的车内空气循环和空调最大档功能被一起存储。
-------	--

- 用于操作面板功能的设码类型

• 热带国家型

当这个类型已设码时，车内空气循环功能将在控制单元的休眠模式下一同存储到存储器（EEPROM）中（如果处于工作状态的话），并且在下次打开后可立即再使用。

• Off 闭锁

当这个类型已设码时，OFF（关闭）功能（只高级型操作面板）在控制器的休眠模式下被删除，也就是说，在下次打开时，按动“OFF”按钮前处于工作状态的功能仍处于工作状态。

自动类型和自动空气分区

对于 IHKA 有三种类型用于处理 AUTO 功能。

- 个性化设置

在个性化程序（EEPROM）中可以为每侧单独存储一个数据组（带用户自定义的风门设置）：

- 头部空气分配
- 胸部空气分配
- 脚部空气分配

如果没有任何程序处于工作状态且按动了存储器按钮，将存储用于个性化程序的数据组。

一旦用户在车载显示器中选择了“个性化”设置，就会立即按已存储的风门设置进行调整。

供电模块的影响

供电模块通过电源管理 CAN 信息蓄电池电压信号“控制峰值减低优先级”，根据优先级对用电器断开进行控制。对空调将根据优先级采取以下措施：

- 优先级为 6 时的措施
 - 刮水器架加热装置关闭
 - 后窗加热装置关闭
(只适用于正常运行，不适用于间歇运行)
- 优先级为 5 时的措施
 - 刮水器架加热装置关闭
 - 后窗加热装置关闭
(只适用于正常运行，不适用于间歇运行)
- 优先级为 4 时的措施
 - 风扇限定为最大 50 %
- 优先级为 1 时的措施
 - 刮水器架加热装置关闭
 - 后窗加热装置关闭
(只适用于正常运行，不适用于间歇运行)
 - 风扇限定为最大 25 %
(目前风扇还将被关闭)
 - 辅助加热装置关闭
- 当有信号“停车用电器状态” - 关闭时
 - 停车预热装置关闭
 - 停车通风关闭
 - 余热关闭

因为除霜功能对行车安全至关重要，所以总是以 100% 风扇功率运行。

休眠 / 等待 / 省电模式 (Sleep-/Wait-/Power-Down-Mode)

- 休眠模式

为达到要求的 IHKA 控制单元 $\leq 100 \mu\text{A}$ 的休眠电流消耗，控制单元通过有针对性的休眠设置经过总线端 Kl. 30 的网络管理完全断开。

- 等待模式

等待模式的条件：

- 控制单元的后续运行时间必须已结束，此处可以有两个后续运行时间。

控制单元的后续运行时间	总线端 Kl. 15	余热条件
3 分钟	关闭	不满足
15 分钟	关闭	满足

- 水阀的后续运行时间必须已结束（加油站效应可设码）。

如果所有后续运行计时器已终止运行，则微控制器进入等待程序并切换到断电状态。

- 省电模式

为了快速测量休眠电流，可通过省电命令使车辆进入一个后续运行时间结束后通常自动进入的状态。这可借助 DIS 测试仪实现。

这时后续运行时间缩短到最多 5 秒钟。

难词释义词汇表

缩写，专业术语

索引	说明
A, mA, μ A	安培, 毫安, 微安 (电流)
AB	杂物盒
AC	空气调节
AT	天线
AUC	自动空气循环控制
BEL	通风
BFA	前乘客
BSEN	水雾传感器
C	摄氏
CAS	便捷进入及起动系统
CD	控制显示
DDE	数字式柴油机电子伺控系统
DEFR	除霜程序
DME	数字式发动机电子伺控系统
DSEN	压力传感器
ECU	电子控制单元
EEPROM	电可擦写可编程只读存储器
F	华氏
FA	驾驶员
FM	新鲜空气马达
FR	主调节器
GEB	风扇
HHS	后窗加热装置
HK	加热器
HKA	尾部空调器
HR (HSR)	后窗卷帘 (后窗玻璃卷帘)
Hz	赫兹 (频率)
I	电流

E65 IHKA 自动恒温空调

索引	说明
IHKA	自动恒温空调
K-CAN PERIPHERIE	车身控制器区域网络外围总线
K-CAN SYSTEM	车身控制器区域网络系统总线
K	绝对温度
kg	千克
kg/h	千克 / 小时
km/h	千米 / 小时
KMV	制冷剂压缩机
Kombi	组合仪表
Korr.	修正值
KSV	冷机起动联锁
kW	千瓦
LED	光发射二极管（发光二极管）
l/h	升 / 小时
LM	灯光模块
LSZ	灯光开关控制中心
M	扭矩
M	发动机
MFL	多功能方向盘
min	分钟
MMI	人机界面（控制显示）
ms	毫秒
MUX	
μx	微控制器
μμ	微米
N	牛顿
Nm	牛顿米
NTC	负温度系数
Ω, mΩ	欧姆、毫欧（电阻）
P	压力
PM	供电模块
POS	定位过程

E65 IHKA 自动恒温空调

索引	说明
PT-CAN	动力传动系控制器区域网络
Poti	电位计
PU	终止生产
PWM	脉冲宽度调制
PWR	电源
qm	平方米
R	电阻
REST	余热利用
S	开关 / 加法器
SH	停车预热
SL	停车通风
SP	带阻滤波器
SSEN	光照传感器
TM	车门模块
T	温度
TA	车外温度
U	电压
rpm	转 / 分钟
V	伏特（电压）
VD	蒸发器
VDF	蒸发器传感器
W, kW	瓦特, 千瓦（功率）
WHZG	刮水器架加热装置
WT	热交换器
WTF（L 或 R）	热交换器传感器（左或右）
WV	水阀
Y	调节参数
ZAS	点火开关
ZGM	中央网关模块
ZH	辅助加热器
ZL	辅助风扇
ZWP	辅助水泵