



Audi A8 '03 六档自动变速器 09E  
第二部分

# 目录

## 第一部分 SSP 283

页码

概述	
技术数据.....	6
简述.....	8
变速器剖面图.....	15
<b>变速器外围机构</b>	
换档操纵机构.....	16
换档杆导槽板.....	18
换档操纵机构的运动学特性.....	19
换档杆/按钮的运动学特性.....	20
换档杆锁应急开锁.....	21
tiptronic方向盘.....	23
tiptronic / 换档策略.....	25
组合仪表上的换档杆位置/档位显示.....	25
点火钥匙防拔锁.....	26
起动锁/起动机控制.....	32
<b>变速器总成</b>	
变扭器.....	34
变扭器离合器.....	34
变扭器换档过程.....	36
变扭器机油供给.....	37
变扭器离合器的工作过程.....	38
ATF-机油泵.....	40
ATF- 散热.....	42
ATF- 散热(带截止阀).....	44
机油/润滑系统.....	46
换档元件.....	48
动态压力平衡.....	50
重叠换档/控制.....	52
行星齿轮装置.....	54
档位说明/扭矩传递.....	56
换档真值表.....	63
液压图.....	65
驻车锁.....	66
扭矩传递 / 四轮驱动.....	67
分动器的散热.....	68
分动器机油泵.....	70

自学手册讲述的是结构和功能。

自学手册不是维修手册！  
给出的数据只是为了容易明白，且只与编制本自学手册时的软件版本号相适应。

保养和维修的具体内容请参见相应的维修手册。

新！

重要！  
说明！



第二部分 SSP 284.....页码

变速器控制	
Mechatronik.....	4
静电放电(ESD).....	6
液压模块.....	7
阀的说明.....	8
电子模块.....	12
控制单元J217.....	13
温度监控.....	13
温度分布监控.....	14
新一代控制单元.....	15
传感器说明.....	15
变速器输入转速传感器 G182.....	16
变速器输出转速传感器 G195.....	17
tiptronic开关 F189.....	18
档位传感器 F125.....	20
变速器机油温度传感器 G93.....	21
重要信息说明.....	22
"制动器已踏下"信息.....	22
"强制降档"信息.....	23
"油门踏板位置"信息.....	23
"发动机扭矩"信息.....	24
"发动机转速"信息.....	24
接口/附加信号.....	25
功能图/系统示意图.....	26
CAN总线数据交换.....	28
功能.....	30
驻车动力切断.....	30
发动机扭矩的影响.....	31
倒车灯.....	32
应急运行程序.....	34
替代程序.....	34
机械应急运行.....	34
具有征兆识别的档位监控.....	35
动态行驶程序(DSP).....	36
功能结构.....	37
驾驶风格评估.....	38
按行驶状况来选择行驶程序.....	39
档位选择.....	42
<b>售后服务</b>	
自诊断.....	44
闪存存储器.....	44
升级编程.....	45
专用工具和车间设备.....	49
拖车.....	49
维修说明.....	49
剖面图.....	50

# 变速器控制

## Mechatronik

毫无疑问，09E 自动变速器的一个新特点就是所谓的“ Mechatronik ”，它将液压系统(液压模块)、电子控制单元和传感器(电子模块)合成为一个总成。

“ Mechatronik ” 安装在变速器内靠近油底壳的地方。

液压模块（阀和压力调节器）的制造公差以及电子控制单元调节末级的制造公差是在试验台架上确定出来的，这些制造公差由电子控制单元内的一个基本编程来进行补偿。

但在售后服务中是无法进行这种基本编程的，因此只能整体更换“ Mechatronik ”。

下视图



284\_007

上视图



284\_112

Mechatronik:

” Mechatronik “ 这个术语包括：

接收变速器控制输入信号的元件

分析输入信号的元件

执行控制和调节算法的元件

控制执行元件的元件

与外围设备通讯的元件及与信号发生器和执行元件的电气和机械连接

Mechatronik的优点：

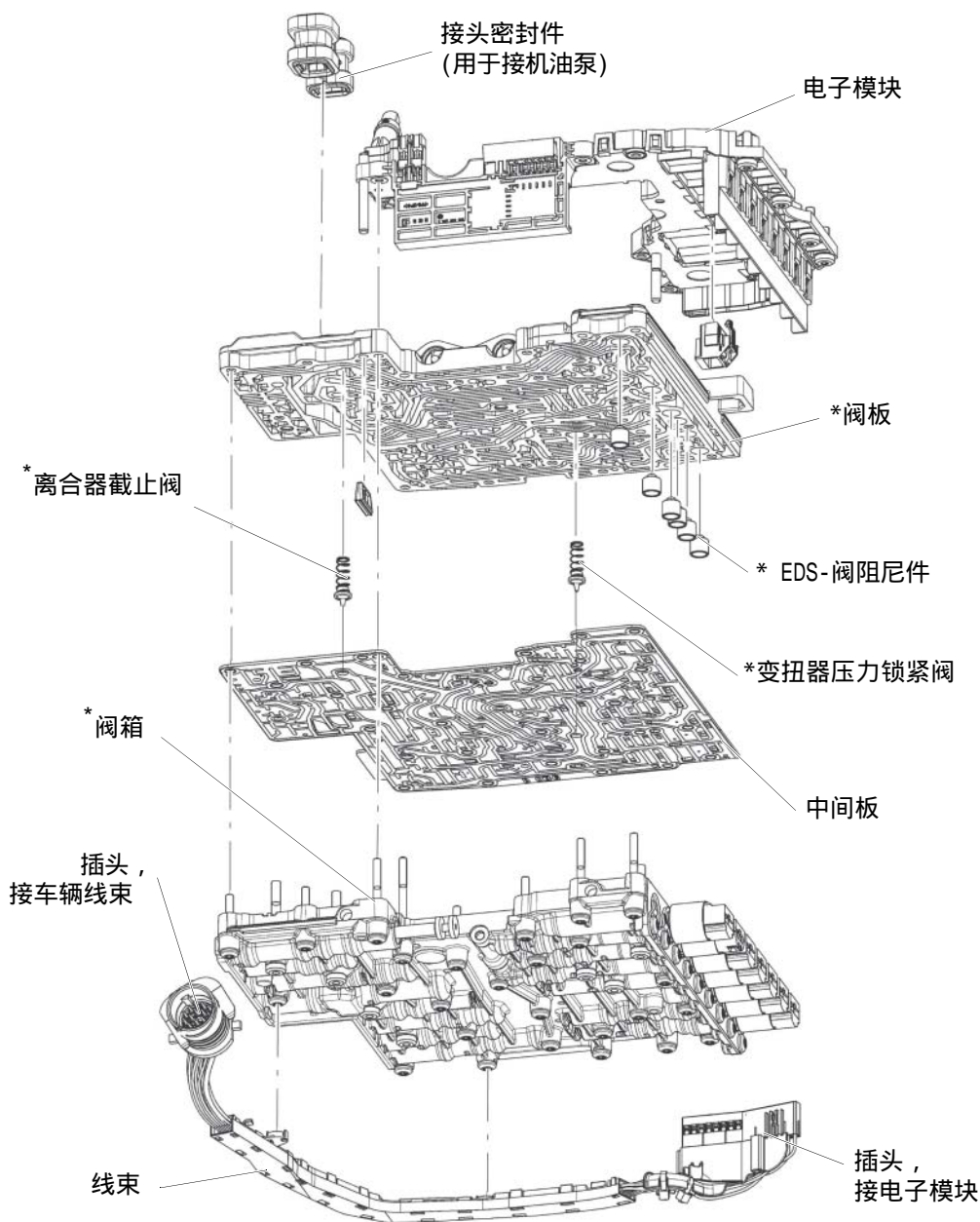
结构紧凑，节省空间。

将各种部件集成在一起，在装配完成后再对电子控制单元进行相应的编程，以补偿液压元件的制造公差，因此降低了制造成本。

由于省去了管路和壳体件，所以重量也减轻了。

由于接口（触点）数量大大减少了，所以工作可靠性得到了提高。

Mechatronik可以作为一个整体来进行校准和检查，就可以保证稳定的、前所未有的换挡舒适性。



\*液压模块部件

284\_132

# 变速器控制

## 静电放电（ESD）

由于采用了微电子技术，且电子模块的一些接口是无遮盖的，所以应特别注意静电放电保护的问题。

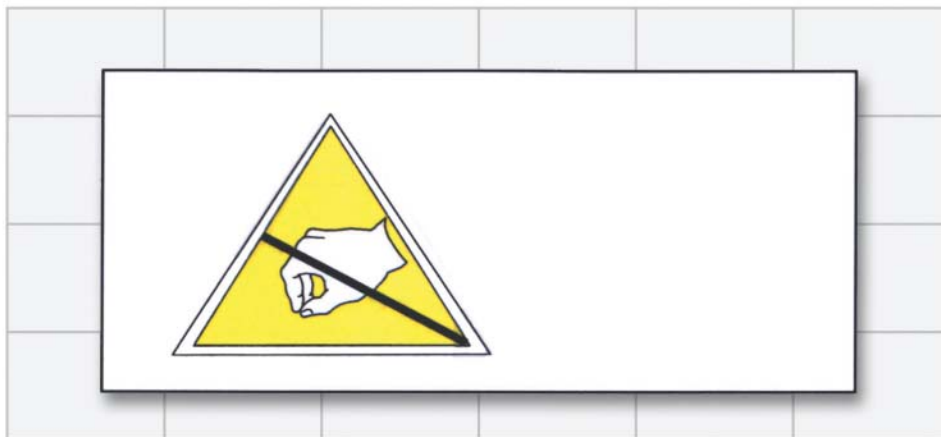
在拿取和修理Mechatronic时（如在库存、运输和维修中），必须要注意：相应的人员应该先摸一下接地物体，在车上工作时可先摸一下车辆的搭铁，以便去静电。

绝不可以用手去摸电子模块插头的触点。  
对于检测时所用的检测插头触点也应该这么做。

只有在马上要将插头连接到车辆线束上时，才可以取下电子模块插头上的保护帽（防止在不注意时摸到触点）。

在存放和运输Mechatronic的过程中，只可使用原装备件的包装。

取出Mechatronic前一定要先摸一下接地的物体（如水管、举升器等）。以便去静电。



284\_069



如果您看见这个标志，就说明这附近有对静电放电比较敏感的元件或总成。

一定要注意相应的安全措施。

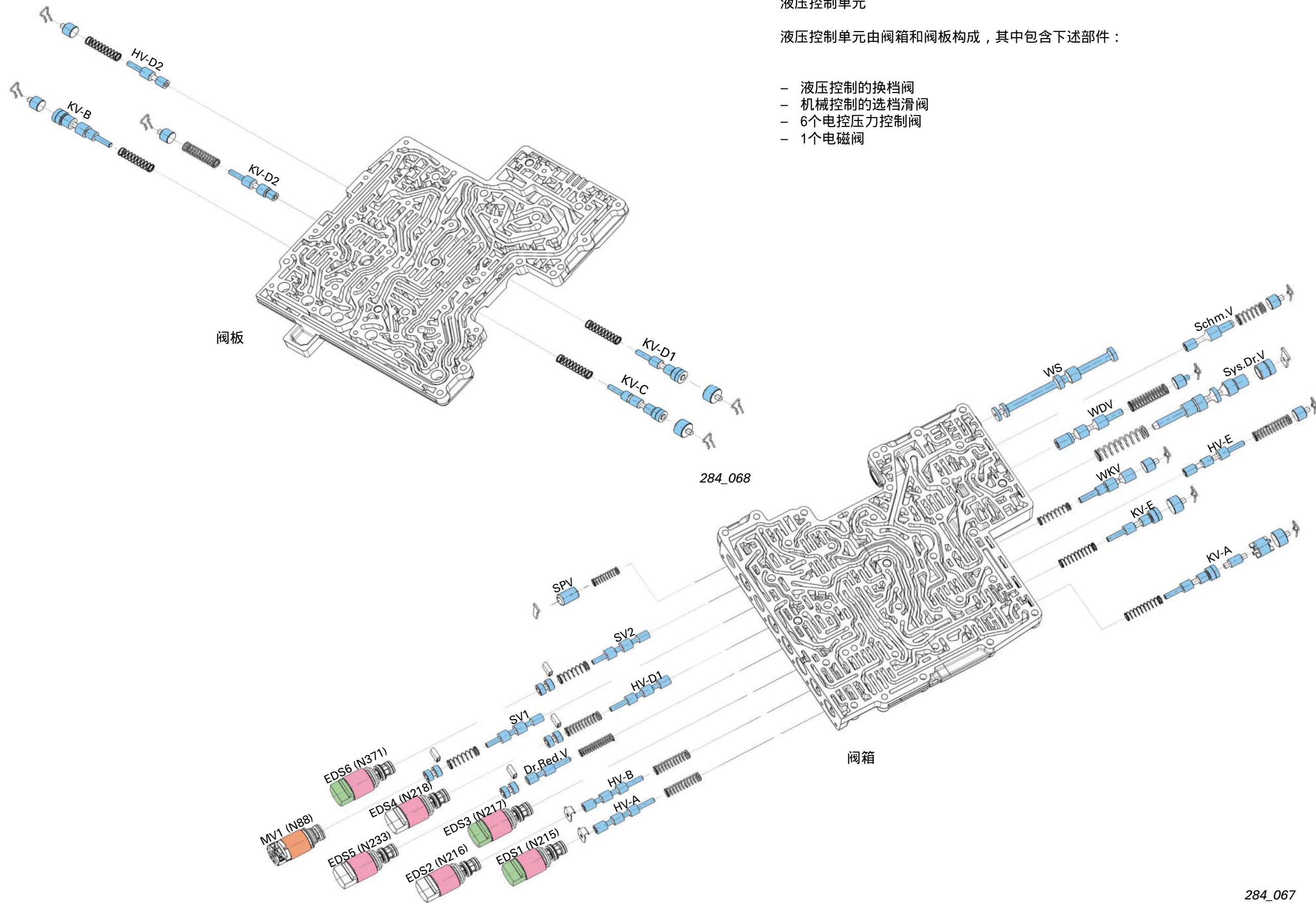


## 液压模块

### 液压控制单元

液压控制单元由阀箱和阀板构成，其中包含下述部件：

- 液压控制的换挡阀
- 机械控制的选档滑阀
- 6个电控压力控制阀
- 1个电磁阀



# 变速器控制

## 阀的说明

Dr.Red.V	减压阀	该阀将系统压力调至约5 bar，这个压力（先导压力）用于电磁阀，因为这些电磁阀需要使用一个恒定的先导压力才能精确工作。
HV-A HV-B HV-D1 HV-D2 HV-E	锁紧阀-离合器 A 锁紧阀-离合器 B 锁紧阀-制动器 D1 锁紧阀-制动器 D2 锁紧阀-离合器 E	锁紧阀用来切换离合阀，也就是说：在换档过程中，离合阀的调节功能（调节阶段）在相应的时刻被锁紧阀关闭。于是离合压力就升至系统压力。这两个阀（离合阀和锁紧阀）由相应的压力控制阀来控制。
KV-A KV-B KV-C KV-D1 KV-D2 KV-E	离合阀 离合器 A 离合阀 离合器 B 离合阀 制动器 C 离合阀 制动器 D1 离合阀 制动器 D2 离合阀 离合器 E	离合阀就是可调的减压阀，它们由各自的电子压力控制阀来控制，在换档时确定离合压力的大小。
Schm.V	润滑阀	润滑阀用于降低和保证润滑的油压，另外还限制压力的最大值。

284\_079



SV1	换档阀1	该阀的作用是：车在行驶时如果断电的话，将档位保持在当前正在使用的档位上。在重新启动和机械应急运行状态（电磁阀不通电）时，会换入一个相应的特定档位。 该阀还有自保持功能，在重新启动时该功能自动停用，但可由电子控制单元重新接通。
SV2	换档阀2	该阀将系统压力引至相应的离合器/制动器并控制它们的工作。 该阀由电磁阀N88来控制。
SPV	补偿阀	该阀与N88的控制电路是并行的。N88是一个所谓的“开-关”阀，它可以快速执行相应的换档操作。 SPV 的作用是：减缓控制压力的升/降速度，使换档更平顺。
Sys. Dr.V	系统压力阀	系统压力阀是一个可调的压力限制阀，它用来调节机油泵泵出的机油压力。 该阀由N233来控制。
WDV	变扭器压力阀	该阀用来降低系统压力，并保持流过变扭器和用于变扭器离合器的机油压力。另外还限制变扭器压力的最大值，以避免变扭器膨胀。 通过控制N371来给通往变扭器离合器腔的机油道通气。
WKV	变扭器离合阀	变扭器离合阀和变扭器压力阀一同由N371来控制。在这个过程中，机油流动方向会发生逆转。 在变扭器压力阀（WDV）给变扭器离合腔通气时，变扭器压力通过WKV作用在涡轮腔内。
WS	选档滑阀	该阀是通过换档杆上的拉索来机械控制的，它将机油引到前进档和倒档，并保证空档位置。

# 变速器控制

压力控制电磁阀 EDS 1-6  
(N215, N216, N217, N218, N233, N371)

这些阀将控制电流按比例转换成液压控制压力。

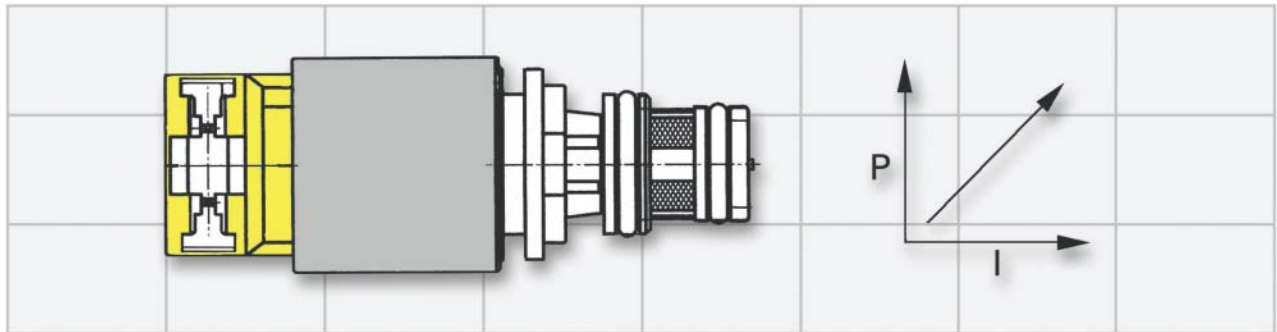
这些阀分为两种类型：

这些阀由控制单元J217来控制，用来操纵换挡元件相应的阀。

EDS 1、3、6 的特性曲线是上升的，也就是说：  
控制电流增大的话，控制压力也增大。  
不通电 - 无控制压力 (0 mA = 0 bar)。

EDS 2、4、5 的特性曲线是下降的，也就是说：  
控制电流增大的话，控制压力会减小。  
不通电 - 控制压力最大

特性曲线是上升的EDS-阀

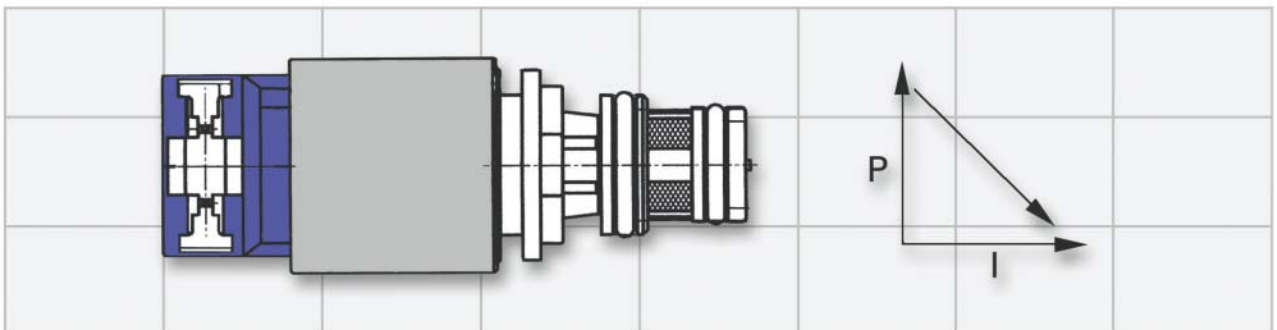


284\_130

N215 (EDS1) 离合器 A  
N217 (EDS3) 制动器 C  
N371 (EDS6) 变扭器离合器

P = 压力  
I = 电流

特性曲线是下降的EDS-阀



284\_131

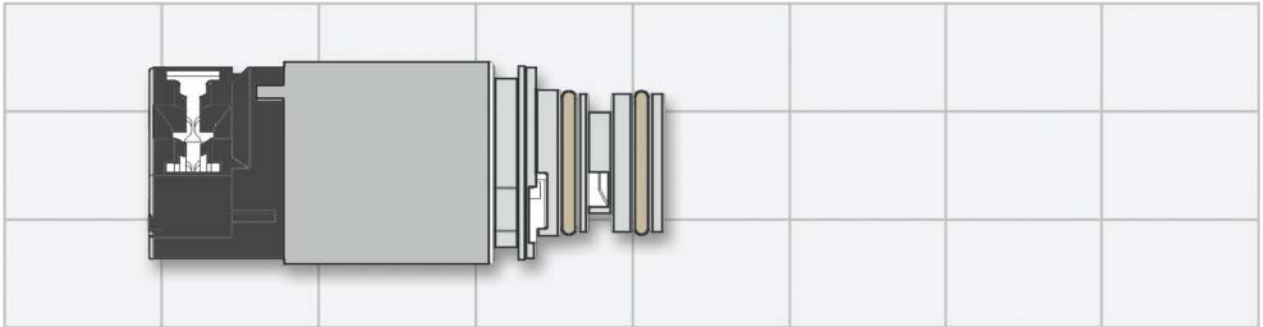
N216 (EDS2) 离合器 B  
N218 (EDS4) 制动器 D 和离合器 E  
N233 (EDS5) 系统压力

P = 压力  
I = 电流

## 电磁阀 MV1 (N88)

N88 是电动切换的电磁阀，它是所谓的3/2阀，就是说：有三个接口和两个切换位置（打开/关闭或接通/关闭）。

该阀由控制单元J217来控制，用于相应的液压阀转换。



284\_129

# 变速器控制

## 电子模块 (E-Modul)

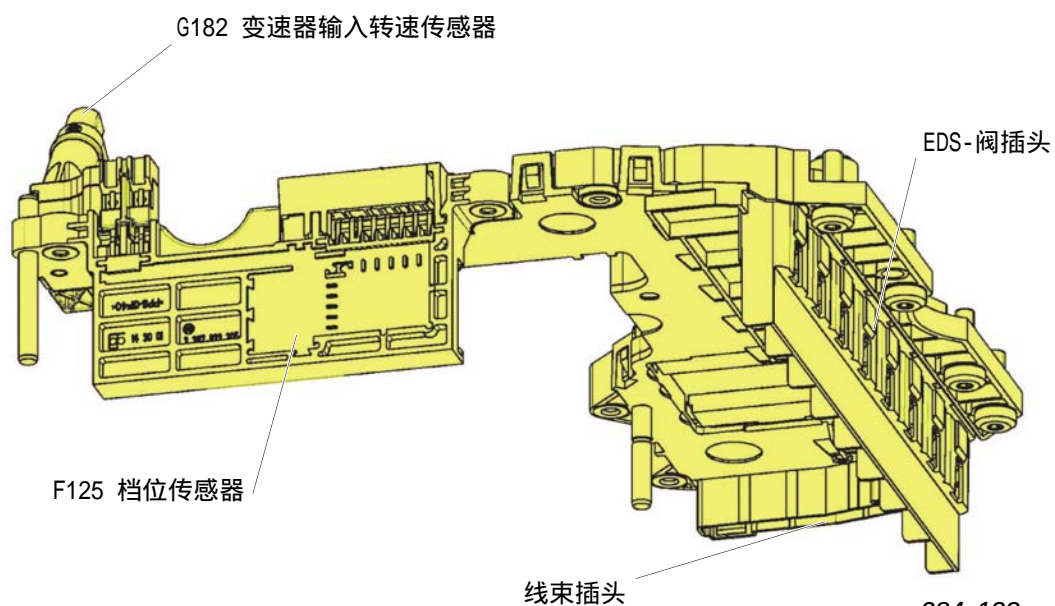
电子模块将电子控制单元和传感器合成在一个不可分割的整体内。



284\_139



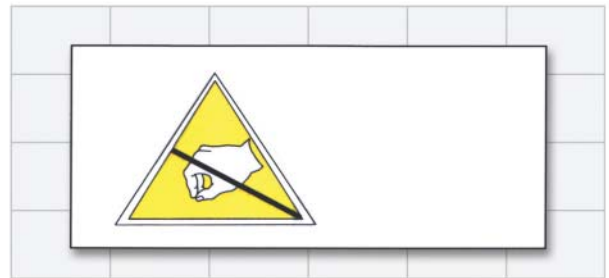
电子模块是无法单独更换的，如果某元件损坏，那么就  
必须更换Mechatronic总成。



284\_133

## 静电放电 ( ESD )

由于采用了微电子技术，且电子模块的一些接口是无遮盖的，所以应特别注意静电放电保护的问题。  
请参见第6页的说明。



284\_069

## 控制单元 J217

该电子控制单元采用LTCC-技术（是一种低温烧制陶瓷技术）制造的，它包在一个密封的金属壳体内，电子元件的散热通过ATF来完成。

由于控制单元结构非常紧凑，所以它可集成在Mechatronik内并安装在变速器内。

## 温度监控

由于将电子装置集成到变速器内（浸在ATF中），因此与以前相比，对控制单元温度和变速器机油温度进行监控就显得更加重要了。

为了尽可能准确地获知微处理器（J217的主计算机）的温度，在半导体元件的基片上集成了一个所谓的“基片温度传感器”。

较高的温度会对电子部件的寿命和工作可靠性具有决定性影响。

名词解释：

“基片”就是半导体部件或微处理器的陶瓷基体。基片温度传感器直接镶嵌在微处理器旁的基片内，因此就可直接获得温度值。

温度如果高于120 °C的话，会降低控制单元电子部件的使用寿命。

温度如果高于150 °C的话，会损坏部件并使整个系统出现功能故障，这种损坏和功能故障是无法排除的。

# 变速器控制

为了防止过热，当温度超过某个界限值时，会执行相应的措施（高温模式）。

高温模式分为三个级别：

1级 >124 °C 基片温度 (126 °C G93)

借助DSP-功能，换挡点被推迟到较高的转速，变扭器离合器接合时的工作范围就扩大了。

详细内容请参见36页上的“DSP”中所述。

2级 >139 °C 基片温度 (141 °C G93)

由于温度升高，发动机扭矩大大下降（根据统计看，降幅可达60%）。

## 温度分布监控

控制单元J217使用G93以固定的时间间隔来检查变速器当前的温度范围。这些温度值都会被存储起来，经过相应的分析，就可以得知变速器的热负荷情况。

ATF的使用寿命（老化）与温度的关系是非常密切的。ATF温度高、持续作用时间长的话，就会大大加快ATF的老化过程。

因此可以通过更换ATF来防止ATF过早老化，从而防止损坏变速器。

3级 >141 °C 基片温度 (147 °C G93)

为防止控制单元过热（过热会产生功能故障并损坏部件），切断了电磁阀的供电。这时变速器切换到机械应急运行模式（见34页）。故障存储器内会记录“17018 控制单元温度切断”这个故障。

基片温度传感器除了准确获取部件温度外，它还可以用于诊断分析，也就是校验变速器机油温度传感器G93的值是否可靠，并且在G93失效时可作为替代值。



这里给出的温度值是指软件版本号为0050的（编写本自学手册时的状态），软件版本号不同的话，这些温度值有可能不同。

如果机油温度分布达到某个特定计数器读数值，就会记录故障“18167 多次超过变速器机油温度”。

如果在售后服务中识别出这个故障，应该更换ATF和ATF滤清器。详细信息请参见“故障导航”和相应的维修手册。

名词解释：

所谓“分布”指的是任意一组测量数据或计数器数值，对这些数据数值可采用加权及评估的方式来进行统计分析。



## 新一代控制单元

在2003年第一季度开始使用新开发的、功能更强大的控制单元。

这种控制单元增加了下述功能：

- 在换低档时提高发动机扭矩。
- 引入了可变编码

还扩展了某些软件功能，如DSP。

这种新控制单元的详细信息目前还无法给出，因为在编写本手册时，详细的功能定义还没有完成。

## 传感器说明

转速传感器和档位传感器都是霍尔传感器。霍尔传感器在工作时没有机械磨损，它的信号对电磁的影响不敏感，这可增强可靠性。

传感器G93、G182、G195、F125都是电子模块的组成元件，它们是无法单独更换的。如果某个元件损坏，必须更换Mechatronik总成。霍尔传感器的工作原理请参见SSP268的34页。

# 变速器控制

## 变速器输入转速传感器 G182

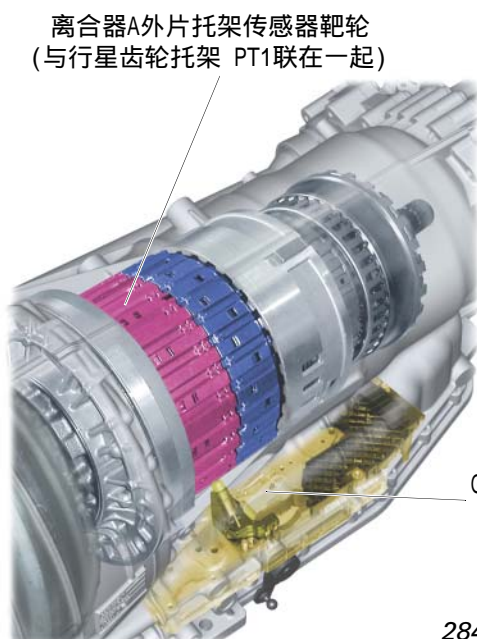
由于变扭器存在滑差，所以变速器的输入转速并不等于发动机转速（除非是在变扭器离合器完全接合时）。

变速器电子控制装置需要使用准确的变速器输入转速（也叫涡轮转速）来执行下述功能：

- - 控制和监控换档过程
- 控制变扭器锁止离合器
- - 控制驻车动力中断
- 换档元件诊断和发动机转速、变速器输出转速准确性校验

变速器输入转速传感器G182接收的是离合器A的外片托架的转速，该托架与行星齿轮托架P1是联在一起的。

行星齿轮托架P1总是在旋转，它与涡轮轴的传动比是相同的(1:0.657)，因此可以用行星齿轮托架P1的转速来计算出涡轮的转速(变速器输入转速)。

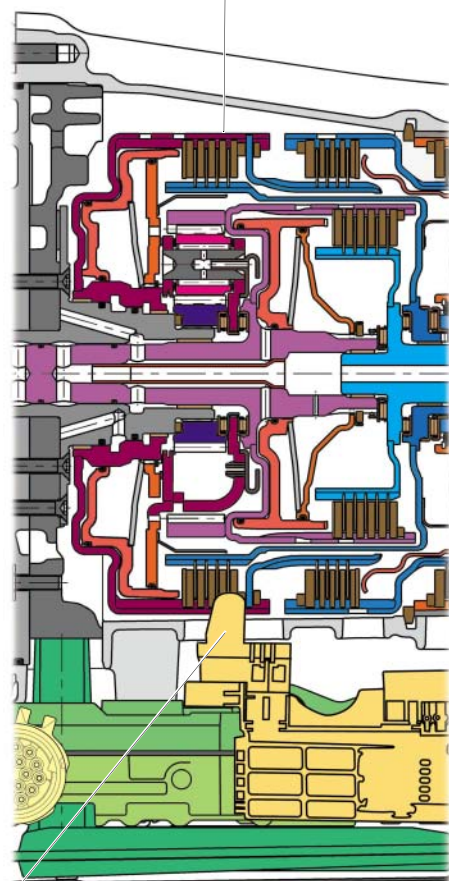


出现故障时的保护/替代功能：

- 4档电动应急程序
- 压力调制控制式挂档
- “驻车动力中断”被关闭
- 变扭器离合器断开
- 运动程序“S”被关闭
- tiptronic-功能被关闭

故障显示：Ja

离合器A 外片托架传感器靶轮  
(与行星齿轮托架 PT1联在一起)



## 变速器输出转速传感器 G195

变速器输出转速是变速器电子控制系统的最重要信号之一。

变速器输出转速与车速是有一定的比例关系的，该转速用于以下功能：

- 选择换档点
- DSP-功能（例如用于行驶状态评估）
- 调节“驻车动力中断”（见30页）
- 换档元件诊断和发动机转速、变速器输入转速准确性校验

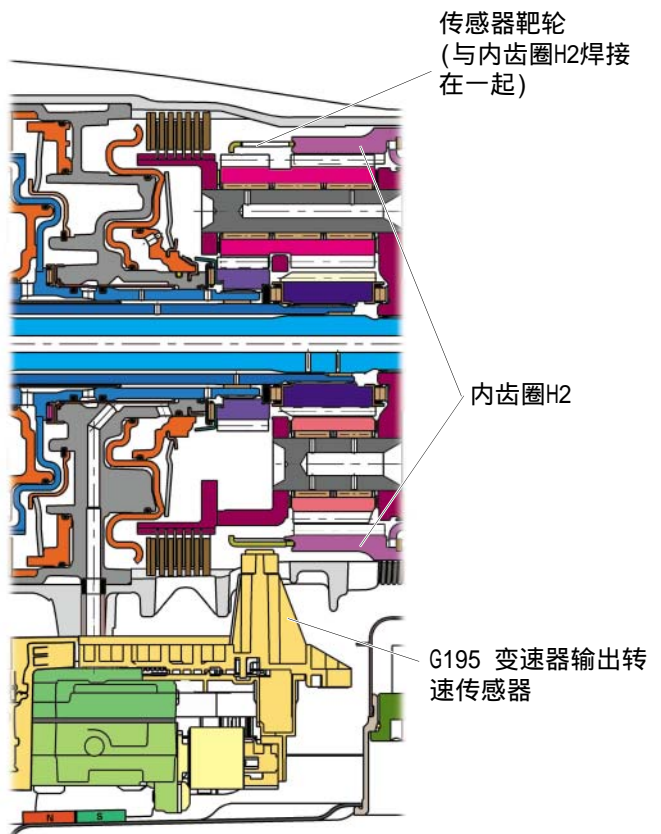
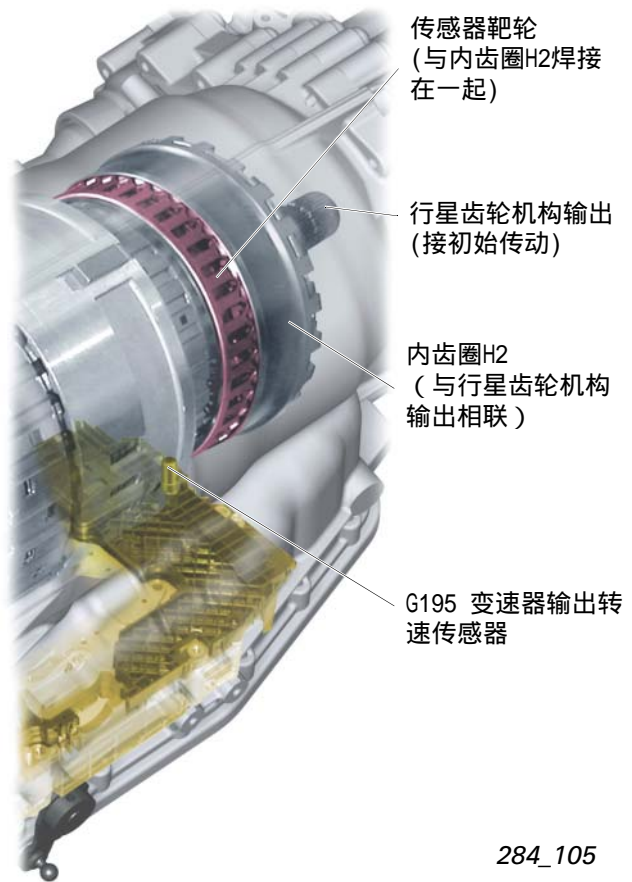
变速器输出转速传感器G195接收的是次级行星齿轮组的内齿圈H2的转速。

这个内齿圈与输出轴联在一起，因此它的转速与车速是有一定的比例关系的。

出现故障时的保护/替代功能：

当前档位或目标档位保持不变。  
从所有4个车轮的转速中推导出一个输出转速。

故障显示：Ja



# 变速器控制

tiptronic开关 F189

tiptronic开关 F189集成在换挡杆导槽板的印刷电路板上，该开关由三个霍尔传感器组成，这几个传感器由盖板上的永久磁铁来操纵。

F189以固定的频率在换挡操纵机构的针脚6、7、8上产生一个矩形信号。在相应的开关位置，电压就会发生变化，或换入“+”或“-”。

磁铁2 用于tiptronic开关 F189的连续诊断（指换挡杆在D和S时）。

由于换挡杆已取消了4、3、2档位置，所以需要有这个附加的安全功能。

使用这种新的换挡杆导槽板必须通过tiptronic功能来选择避免换高档（也就是将换挡杆推入“tip”通道）。

为了保证这个功能，F189可能有的功能故障都会指示给司机（即使先前并未操纵tiptronic）。



284\_009

出现故障时的保护/替代功能：

- 运动程序“S”被关闭
- tiptronic-功能被关闭（见说明）

故障显示：Ja

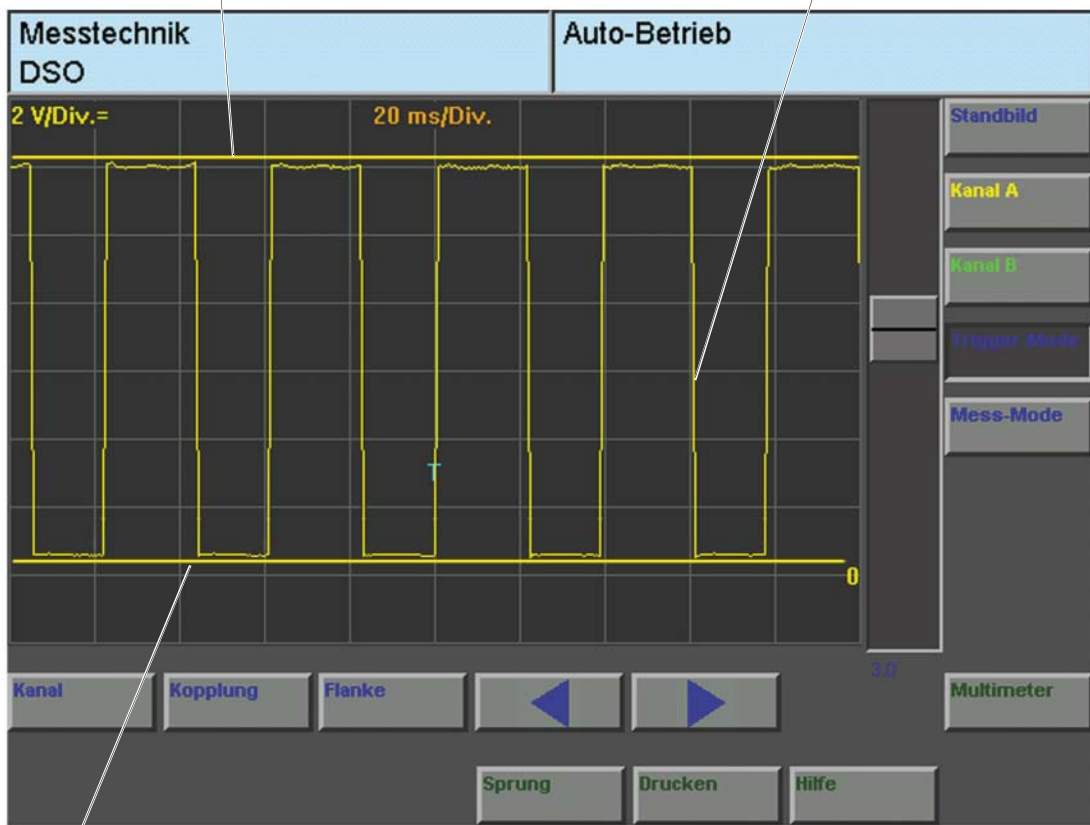


目前，当换挡杆在D/S位置时，方向盘tiptronic功能也被关闭了。现在正在计划使用新一代控制单元（2003年第一季度），在使用这种控制单元时，如果F189损坏，方向盘的tiptronic仍然处于可用状态。

Tip+ 或 Tip- 信号或针脚5或4或1（在变速器上）上的“tip”通道识别

电压  $U_{\text{蓄电池}}$   
(换挡杆在P及P>R>N)

信号曲线  
(换挡杆在D、S及 D>N>R)



电压  $U_{90.5V}$   
(换挡杆在Tip+ (针脚5)或Tip- (针脚4)  
或通道(针脚1))

DSO 插头：  
测量极 DS01 红色 接针脚 5/4/1 (在变速器上)  
测量极 DS0 黑色 接针脚13(在变速器上)

条件：  
点火开关接通(发动机不转)

284\_084



# 变速器控制


## 档位传感器 F125

换档杆位置信息用于下述功能：

- 起动锁控制(见SSP283的32页)。
- 倒车灯控制(见32页)。
- P/N-锁(换档杆锁)控制(见SSP283的22页)。
- 车辆行驶状态信息(前进/倒车/空档)，例如用于“驻车动力切断”以及通过总线网络作为用于其它控制单元的信息。

档位传感器F125由四个霍尔传感器组成，这几个霍尔传感器由一块永久电磁铁来切换。这块永久电磁铁由液压控制单元的选档滑阀直接操纵。

档位传感器F125指示的是液压控制单元的选档滑阀的位置，从中再算出换档杆的位置。如果换档杆拉索调整不当的话，换档杆位置就会与选档滑阀的位置不一致。因而组合仪表上的档位显示也就与换档杆位置不一致了。

 为了避免误解，在本自学手册中不再将F125称为多功能开关(以前用的是这个名称)，而是称之为“档位传感器”，因为在09E变速器上，F125没有多功能作用。

霍尔传感器信号就像机械开关的位置状态一样，高电平表示：开关已接合(1)；低电平表示：开关已断开(0)。

一个“开关”(霍尔传感器)会产生0和1两个信号，那么四个这种“开关”就能产生16种不同的组合(用来表示切换状态)：

5种组合用于识别换档杆位置P、R、N、D和S。

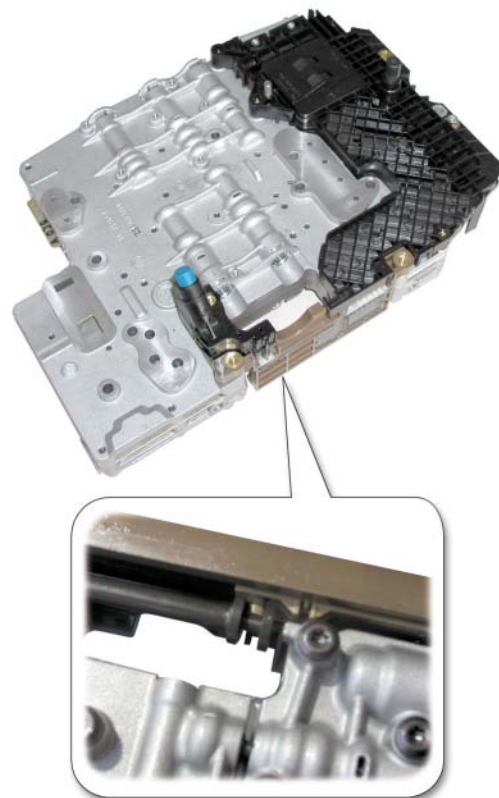
4种组合用于识别中间位置(P-R, R-N, N-D, D-S)。

7种组合用于故障诊断(被认为是有故障)。

出现故障时的保护/替代功能：

机械应急运行状态(见34页)

故障显示：Ja





## 变速器机油温度传感器 G93

G93集成在Mechatronik的电子模块内。

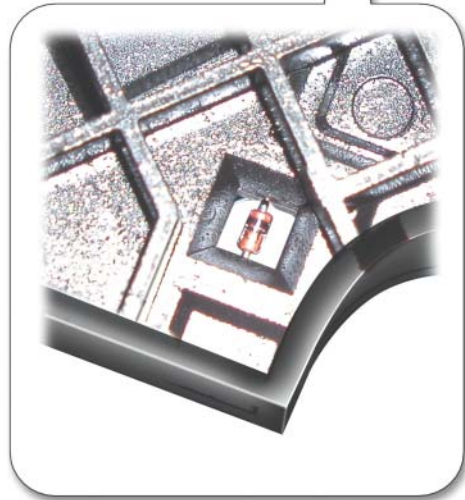
ATF-温度用于下述功能：

- 在换档过程中，适配换档压力和压力建立/卸压。
- 激活或关闭与温度有关的功能（预热程序、变扭器离合器、驻车动力切断等）。
- 确定机油温度分布
- 作为基片温度传感器的替代信号，用于执行ATF降温措施（见13页以后所述）。

出现故障时的保护/替代功能：

无

故障显示:无



284\_010

# 变速器控制

## 重要信息说明

“制动器已踏下”这个信息 ...

... 从开关F和F47处获得（见26页的功能图）。

... 由发动机控制单元J623经驱动CAN总线传给变速器控制单元J217（见28页的CAN数据交换）。

... 用于P/N锁和“驻车动力切断”功能。



制动检测开关 F47由接线柱15NL供电。

接线柱15NL是由使用和起动授权控制单元J518产生的。

当点火开关接通时（接线柱15正常），接线柱15NL就接通；在点火开关关闭后（接线柱15关闭），接线柱15NL仍会保持接通状态，这个接通状态一直持续到J518从网关J533接收到驱动CAN-总线休眠确认信息或已经完成了最长连续工作时间（约15分钟）时为止。

出现故障时的保护/替代功能：

P/N锁被关闭

“驻车动力切断”功能被关闭

连接到与连续工作有关的控制单元上的传感器和执行元件（如制动灯开关）都接在接线柱15NL上，因而就可以保持该功能并防止自诊断错误。

故障显示：无

诊断分析：

	F	F47	信号状态	控制单元J217认为
CAN-信息	0	0	制动器未踏下	制动器未踏下
开关位置	0	1	不可靠	制动器已踏下
	1	0	不可靠	制动器已踏下
	1	1	制动器已踏下	制动器已踏下

284\_148

### “强制降档信息” ...

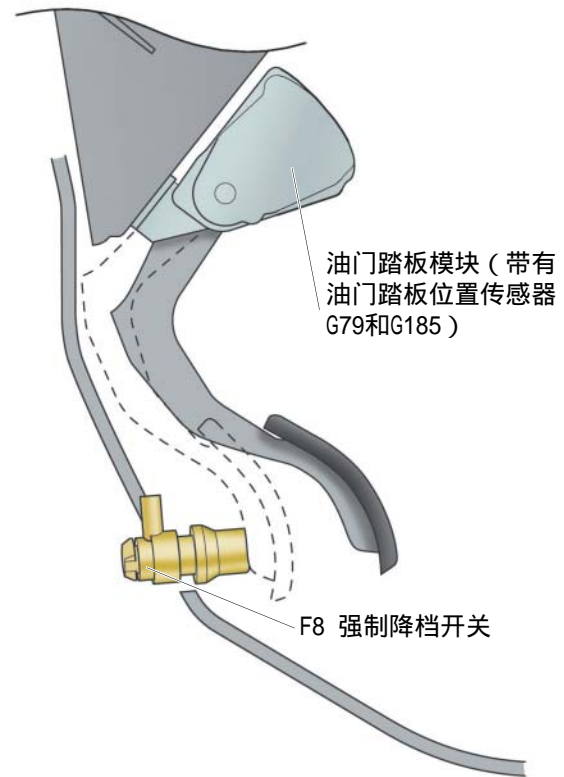
... 由单独的强制降档开关F8传送给发动机控制单元J623，J623分析这个开关信息并将这个信息发送到驱动CAN总线上（见28页的CAN信息交换）。  
此外，F8还起到油门踏板止点指示作用，因此必须先设定油门全开和强制降档的位置。

出现故障时的保护/替代功能：

自诊断只能诊断出对地短路。

在对地短路时，强制降档信号就一直存在（在发生作用）。  
强制降档按一定的特性曲线根据油门踏板的位置来工作。

故障显示:无



284\_134

### “油门踏板位置信息” ...

... 由油门踏板位置传感器G79和G185传送给发动机控制单元J623，J623分析该信号并将油门踏板位置信息发送到驱动CAN总线上（见28页的CAN信息交换）。

... 是除了变速器输出转速外的另一个用于换挡时刻选择的重要信息。

... 由DSP-功能使用，用于估算行驶状态和驾驶类型（运动特性）。  
DSP的详细信息见36页以后所述。

出现故障时的保护/替代功能：

驻车动力切断功能被关闭。

故障显示:无

# 变速器控制

“ 发动机扭矩信息 ” ...

... 由驱动CAN数据总线传送给变速器控制单元。

... 用于控制系统压力、调节变扭器离合器及在DSP中计算运动阻力。

... 用于计算换档过程中的扭矩要求。

出现故障时的保护/替代功能：

4档电动应急程序。  
压力调制控制式挂档。  
变扭器离合器断开

故障显示:无

“ 发动机转速信息 ” ...

... 由CAN数据总线传送给变速器控制单元

... 用于调节变扭器离合器

... 用于控制驻车动力中断

出现故障时的保护/替代功能：

4档电动应急程序。  
压力调制控制式挂档。  
变扭器离合器断开

故障显示:无

## 接口/附加信号

### 变速器插头的针脚布置

- Pin 1 tiptronic通道信号/ 识别  
(见18页)
- Pin 2 驱动系统CAN-L线
- Pin 3 自诊断K-线  
(见44页)
- Pin 4 tiptronic换低档信号  
(见18页)
- Pin 5 tiptronic换高档信号  
(见18页)
- Pin 6 驱动系统CAN-H线
- Pin 7 未使用
- Pin 8 控制截止阀 N82  
(见SSP 283 的44页以后)
- Pin 9 接线柱15
- Pin 10 起动控制的P/N信号  
(见SSP283的32页以后)
- Pin 11 N110的P/N激活
- Pin 12 未使用
- Pin 13 接地
- Pin 14 接线柱30  
接线柱30用于保持驱动  
CAN总线处于激活状态，  
直至网关（休眠确认）  
将该总线切换到休眠模  
式。
- Pin 15 未使用
- Pin 16 接地



284\_158

# 变速器控制

## 功能图/系统示意图

D1 防盗器读入单元	J53 起动机继电器
E389 方向盘上的Tiptronic开关	J104 ESP控制单元
E408 使用和起动授权按钮	J197 水平调节控制单元
E415 使用和起动授权开关（电子点火开关）	J217 自动变速器控制单元
F 制动灯开关	J285 组合仪表内带显示屏的控制单元（FIS的换档杆位置显示）
F8 强制降档开关	J329 接线柱15的供电继电器
F47 制动踏板开关（检测开关）	J428 车距调节控制单元
F125 档位传感器	J453 多功能方向盘控制单元
F189 Tiptronic开关	J518 使用和起动授权控制单元
F305 换档杆位置P开关	J527 转向柱电气控制单元
G85 转向角传感器	J533 数据总线诊断接口（网关）
G93 变速器机油温度传感器	J540 电动驻车 and 手制动器控制单元
G182 变速器输入转速传感器	J623 发动机控制单元
G195 变速器输出转速传感器	J694 接线柱75x的供电控制单元
N82 冷却液截止阀	J695 起动机继电器 -2-
N88 电磁阀 1	
N110 换档杆锁电磁铁	
N215 电控压力控制阀 -1-	
N216 电控压力控制阀 -2-	
N217 电控压力控制阀 -3-	
N218 电控压力控制阀 -4-	
N233 电控压力控制阀 -5- (系统压力)	
N371 电控压力控制阀 -6- (变扭器离合器)	
N376 点火钥匙防拔锁电磁铁 (在E415内)	



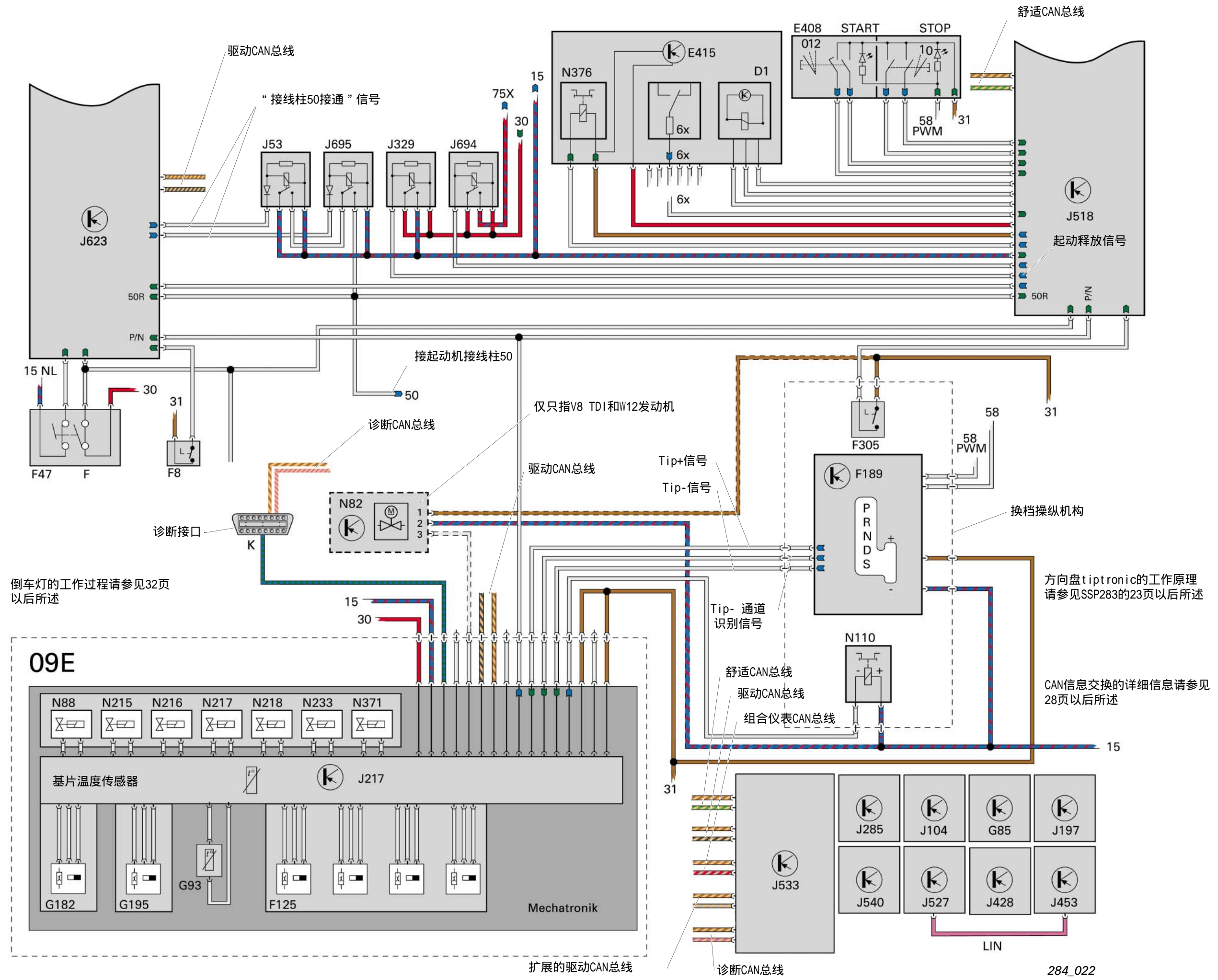
专用接线柱:

接线柱 15NL = 15 连续工作 (见22页)

接线柱 50R = 50 反馈, 用于起动机起动信息反馈

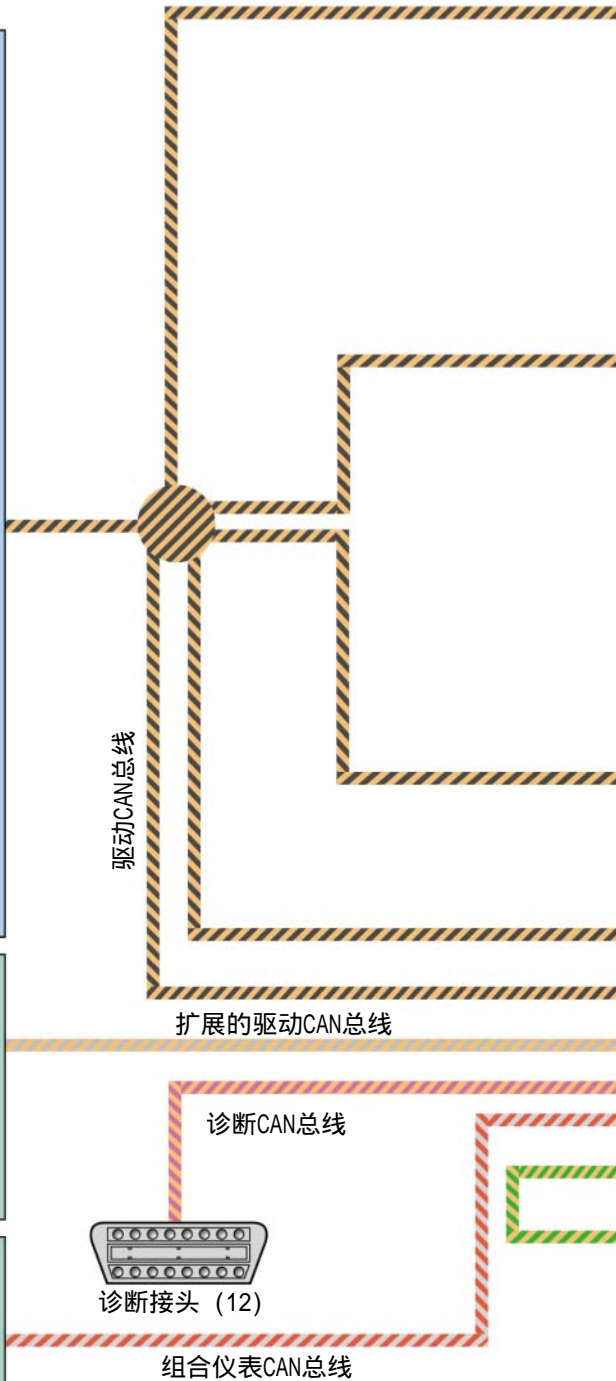
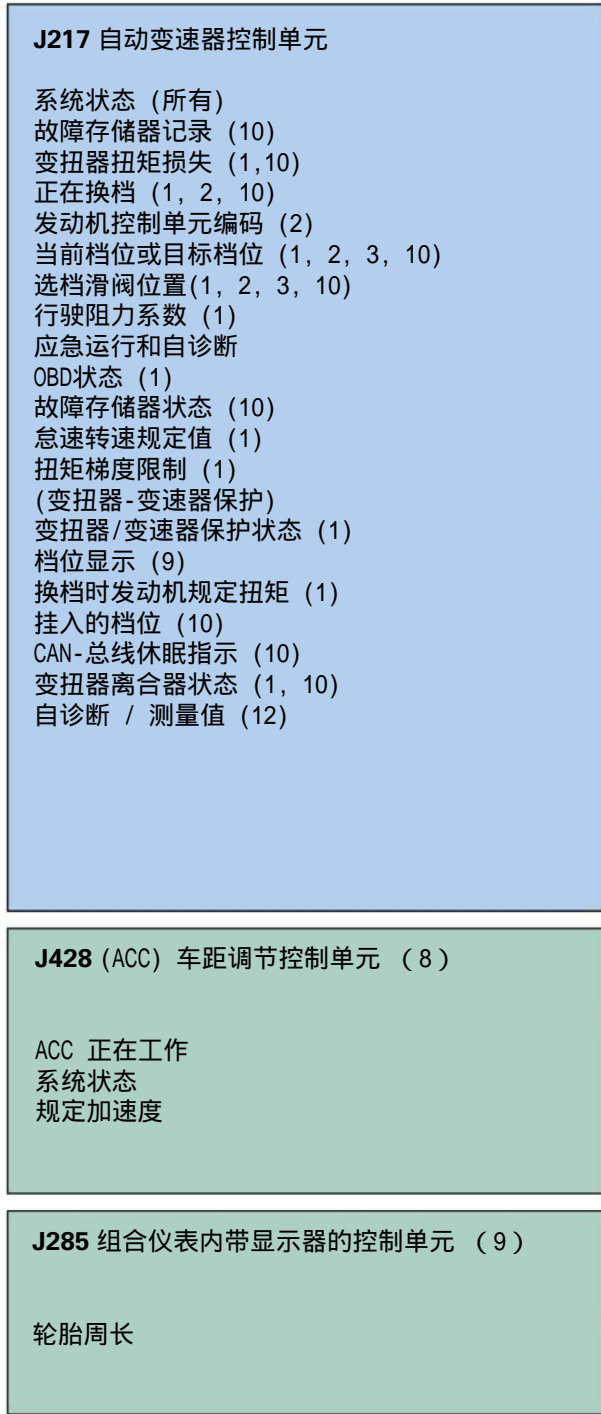
接线柱 58PWM = 开关照明的脉冲宽度调制变光

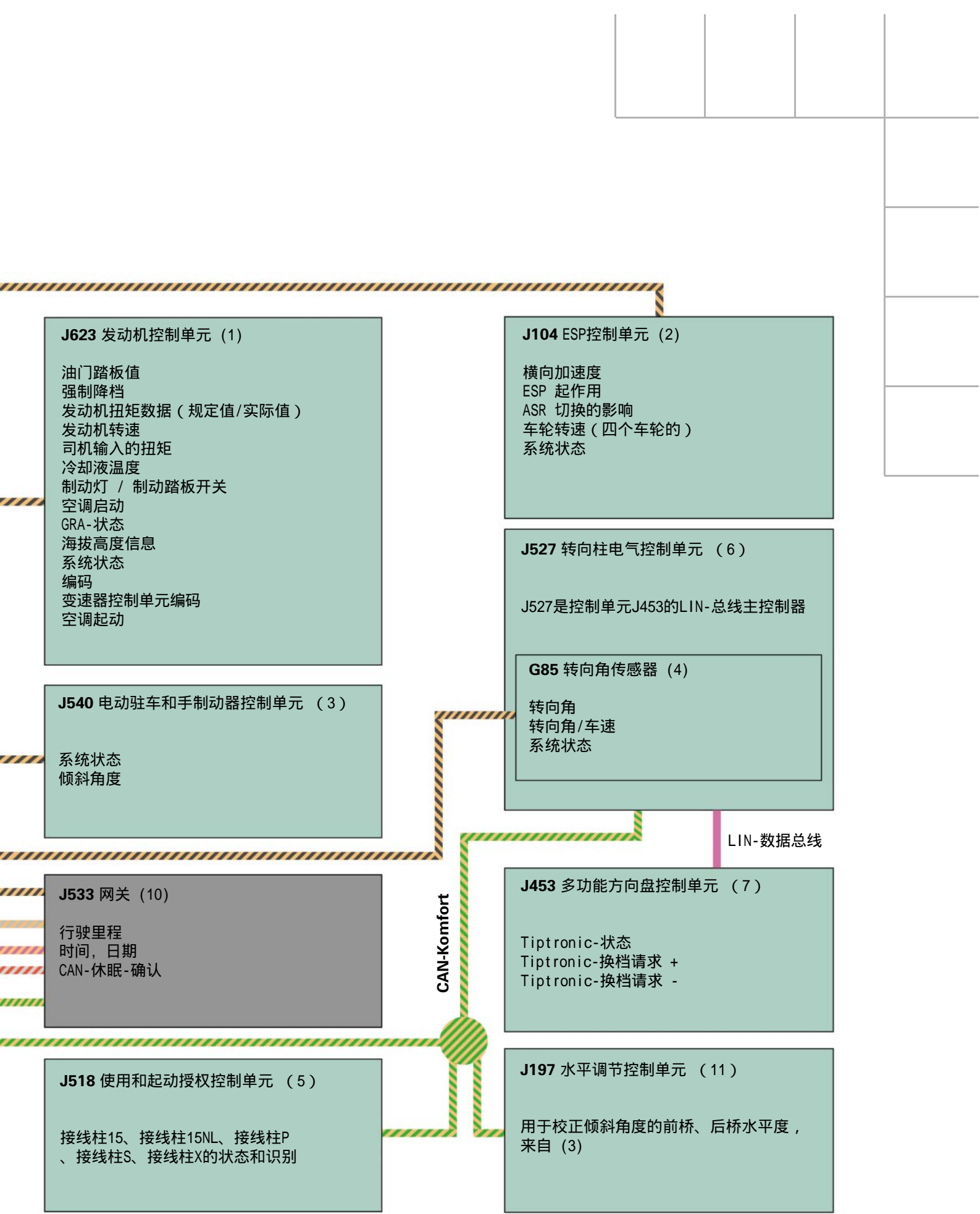




# 变速器控制

## CAN总线信息交换





# 变速器控制

## 功能

### 驻车动力切断

09E 自动变速器的一个特点就是它有“驻车动力切断”的功能。

车在驻车（发动机在怠速运转）且挂入某一前进档时，变扭器仍在传递一定的扭矩，这样就可松开制动器时，使车向前“爬行”，以便车辆起步。

但在踏下制动踏板时，传递的这个一定的扭矩就是一种损失了，因为必须通过调节怠速扭矩（使节气门开得大一些）来保持怠速稳定。

这样不但会使燃油消耗增加，还由于要一直踩着制动踏板（为了使车处于停止状态，制动踏板上必须施加一定的力），对驾驶舒适性也会造成一定损害。

“驻车动力切断”功能的作用是：在驻车且踏下制动踏板时（来自F和F47的“制动踏板已踏下”信息），通过调节离合器A来降低变扭器传递到行星齿轮系的力的大小。

另外，“驻车动力切断”功能还能降低发动机怠速运行时的噪音，这是因为发动机的负荷减小了。

在倒档时，“驻车动力切断”功能不起作用。

“驻车动力切断”功能目前只在ATF温度在约15°C-50°C时才可工作。

### 工作过程说明：

“驻车动力切断”是通过从发动机转速和涡轮转速（转速差）中计算出的变扭器扭矩来控制的。计算中需要使用的其它要素还有ATF温度和路面倾斜角度。

### “驻车动力切断”未工作：

车辆处于驻车状态，发动机以怠速转速运行，涡轮轴不转，这时转速差（滑差）为100%。

### “驻车动力切断”已工作：

车辆处于驻车状态，发动机以怠速转速运行，涡轮以一定的转速差（约120rpm）在转动，这时滑差约为20%。

为了保证车辆迅速而平稳地起步，动力传递并不是完全中断，变扭器还是在传递扭矩，只是这个扭矩很小而已。这样就消除了啮合间隙，从而也就改善了离合器的调节特性。

如果在“驻车动力切断”工作的过程中识别出变速器输出转速(G195)，那么“驻车动力切断”功能就立即停止工作。

在司机踩油门之前，动力传递就已经存在了，所以就可以防止车在斜坡上向后滚动。

松开制动器（“制动踏板未踏下”信息）也同样会终止“驻车动力切断”功能（不取决于其它参数值）。

在超过某一油门踏板值时（制动踏板已踏下），“驻车动力切断”功能也会被终止。

这样的话就可以检测变扭器的失速转速（失速检测）。

当车身倾斜角度超过约5 %时，“驻车动力切断”就无法再激活工作了。倾斜角度由电动驻车制动器（EPB）的倾斜传感器来确定，该传感器在电动驻车/手制动器控制单元J540内。

倾斜角度这个信息经CAN总线来传递（见28页的CAN信息交换）。

J540在右侧后围板内，可参见SSP285-底盘。

### 发动机扭矩的影响

除了以前在换高档时有发动机扭矩减小功能外（称为“负扭矩作用”），09E变速器上又首次增加了称为“正扭矩作用”的功能。

为了保证换档舒适性，在变速器处于超速状态时若换低档，发动机的扭矩会增大。



在坡路上的性能（松开制动器后，车可能向后滚动）并无变化，在不使用制动器时，仍由怠速时变扭器扭矩、倾斜角和车的重量这几个参数来保持车辆不动。

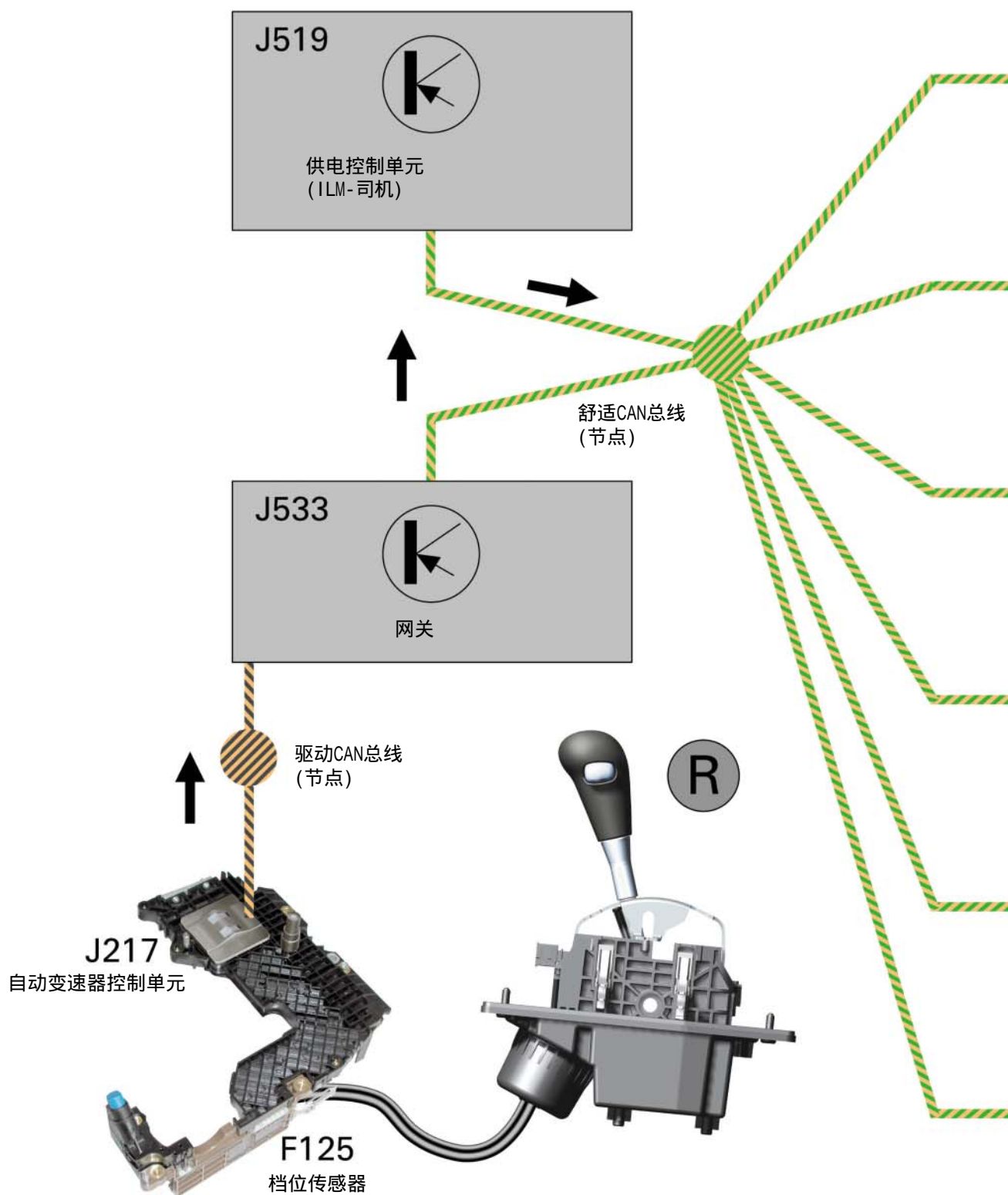
在刚刚开始成批产车时，变速器并没有这项功能，只有到2003年第2周采用GS1904控制单元后才会有这项功能。

目前尚无该功能的详细说明，因为该功能还没有准确定义。

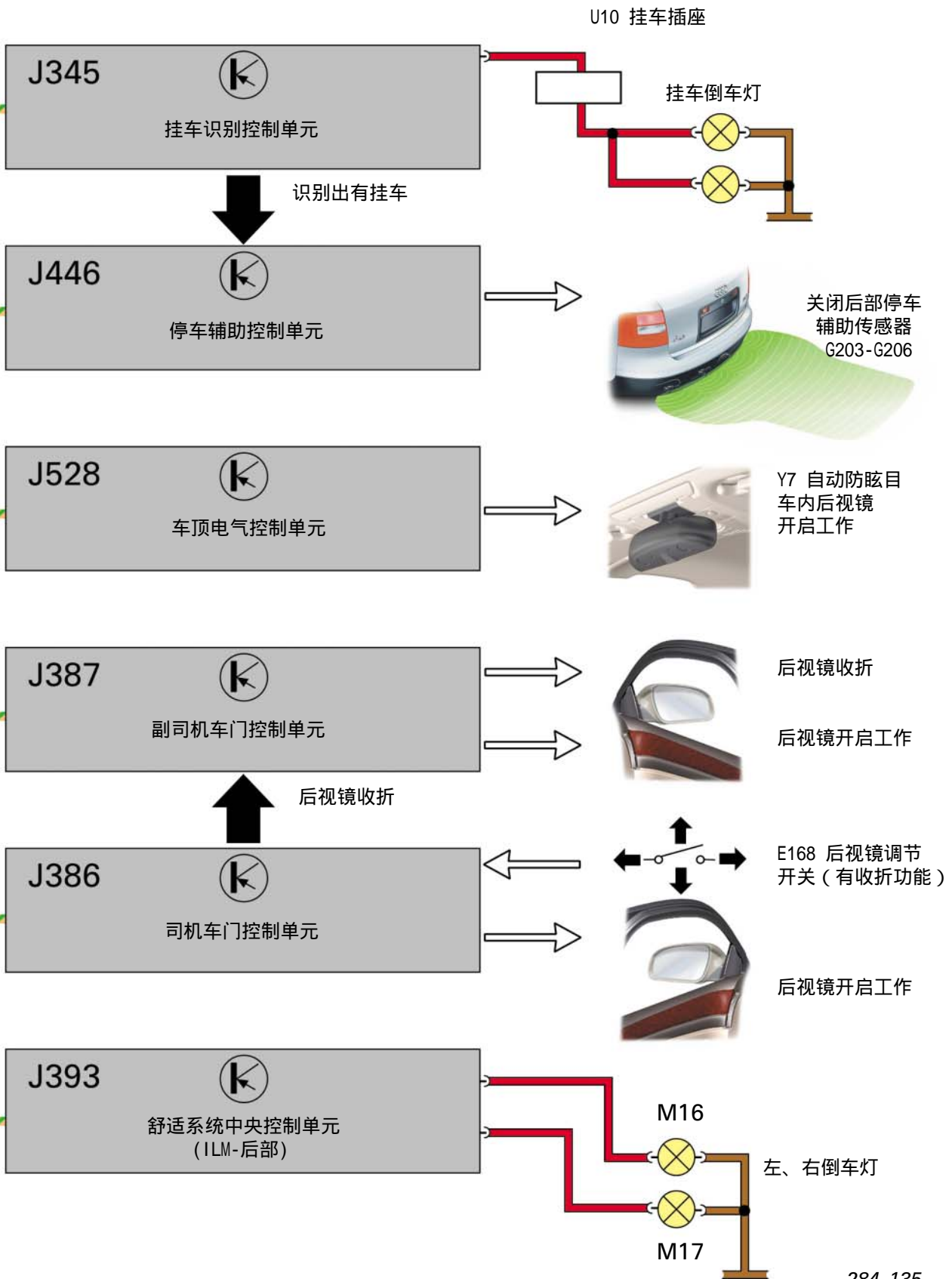


# 变速器控制

倒车灯







284\_135

# 变速器控制

## 应急运行程序

在出现功能故障时，变速器控制单元J217就会使用应急运行程序来防止变速器出现更大的损伤，并保证车辆还可开动。

有两种不同的应急状态：替代程序（应急运行程序）和机械应急运行。

### 替代程序

如果系统中的某个传感器失效了，那么变速器控制单元就会试图从其它传感器所接收的信息中产生一个替代信号。

如果成功地产生了这个替代信号，那么就可以通过所谓“替代程序”来尽可能地保持变速器的各种动能。

如果不能产生替代信号或无法保证可靠的工作状态，那么变速器就进入机械应急运行模式。

根据出现故障的不同，替代程序对车辆行驶性能的影响也大不相同（见传感器/信息说明）。

因而变速器的功能可能受到限制（如无法换档、无强制降档），或以恒定的规定值来执行功能（如换档硬）。

故障会显示在档位显示屏上（取决于其重要性）。

### 机械应急运行

当电磁阀和压力调节阀无法控制时，机械应急运行模式就开始工作了。

这时的动力接合过程完全采用液压方式（取决于选档滑阀和液压阀的位置），因此也经常称之为“液压应急运行”。

机械应急运行分为两种情况：

A) 控制单元仍能工作

B) 控制单元无法工作（完全失效）

如果控制单元仍能工作，那么在机械应急运行状态时，下述功能仍能工作：

- 换档锁功能
- 诊断功能
- CAN-总线通讯



故障显示

284\_117


“机械应急运行”过程说明

- 在出现导致进入机械应急运行的故障/功能故障时，如果车辆正在以1或2或3档行驶，那么变速器会换入3档工作；如果变速器已挂入4档或更高档位，那么变速器就会换入5档来工作。
- 5档会一直保持啮合状态，直至换挡杆切换到空档或发动机关闭。
- 在这两种情况下，由于液压力下降，一个机械式转换阀就会有动作，当再次起步/起动发动机时，就会换入3档。
- 倒档仍可用（倒档锁不工作）。
- 系统处于最大压力状态，因此换挡元件上作用的换挡压力也最大，挂档时振动冲击很大。
- 变扭器离合器保持断开状态。

具有征兆识别的档位监控

在换挡过程中，若短时出现故障，应能避免换入应急运行程序。

如果在换挡过程中，由于某种原因（如液压控制单元脏污），出现了表示换挡有问题的不正常现象，那么这种现象并不会马上使得变速器进入应急运行程序，而是根据具体情况，变速器或者跳过目标档，或者保持当前档位不变。

在故障存储器记录下故障且换入应急运行程序前，可多次重复换挡操作。

变速器的各项功能尽可能保持可用状态，并且尽可能使得征兆识别过程不容易被司机感觉出来。

征兆识别：  
对于具有征兆识别的监控功能来说，单单一次确定有某个故障并不会使得故障存储器内记录下故障，一个故障必须经过n次确认才行。

名词解释：  
征兆指“偶然事件”；暂时特性”。

# 变速器控制

## 动态行驶程序 ( DSP )

DSP在进一步开发的过程中作了一定的修改。

与第一代DSP相比，用于确定行使状态和驾驶风格的一些重要参数基本未变。

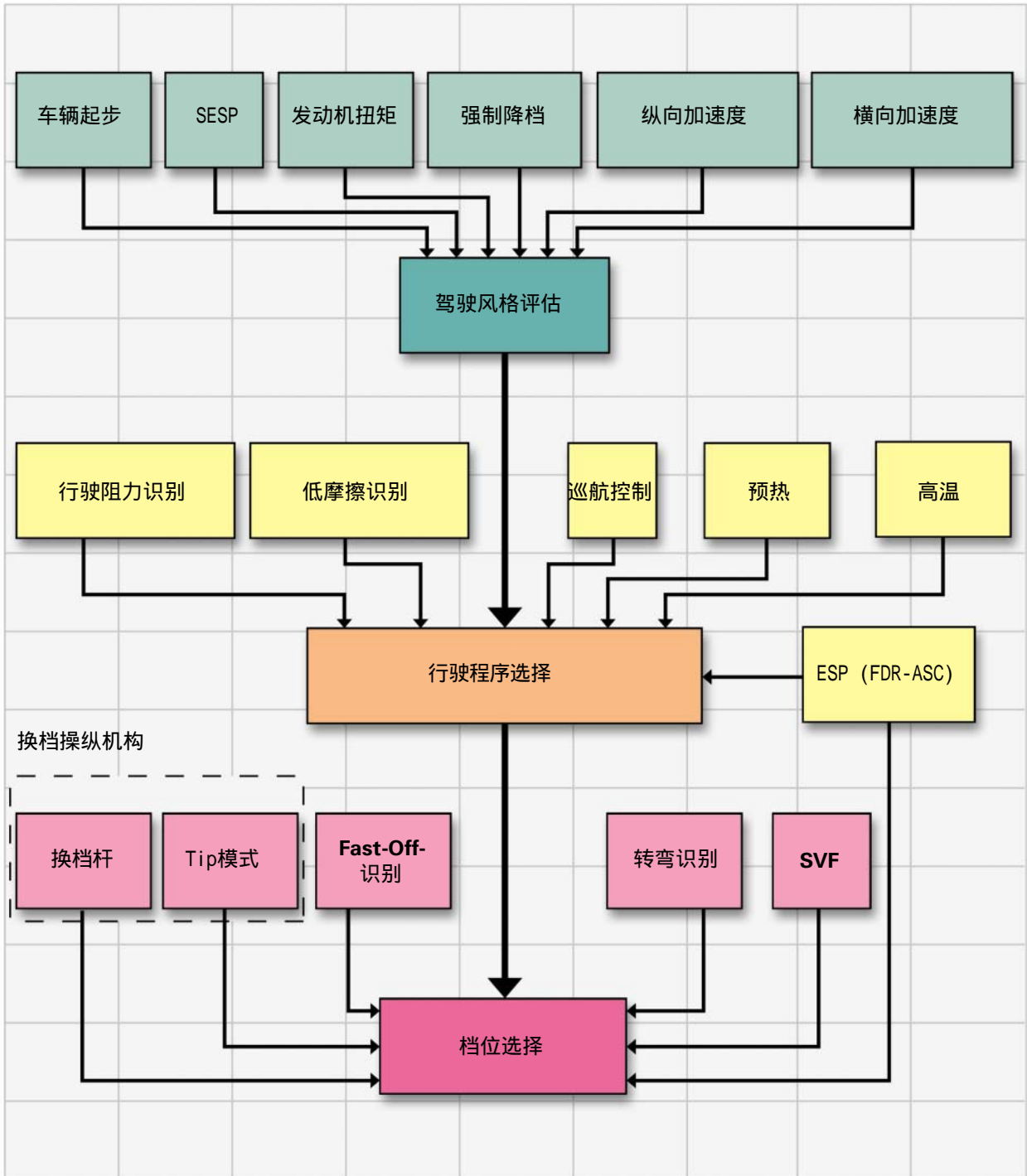
变速器控制系统与车辆的其它系统（如发动机、ESP）之间的网络集成度越来越高，所以现在有大量的数据可供使用，从而也就能更好地描述当前的行驶状态和驾驶风格。

同时，变速器控制单元处理数据的能力也得到大大的提高，这不但可以改善档位选择和换档时刻选择的过程，还可以在变速器控制系统上实现更多的其它功能。

DSP的功能结构可分为三个功能组：

- 驾驶风格评估
- 根据行驶状况选择行驶程序
- 选择档位

## 功能结构



284\_150

# 变速器控制

## 驾驶风格评估

DSP总是在用所谓的“运动系数”来评估当前的驾驶风格（从经济模式到运动模式）。下面这些因素会影响运动系数：

### 纵向加速度

纵向加速度表示车辆偏离当前车速而转换为另一个车速的速率，这个加速度有正（加速）、负（减速）之分。

### 横向加速度

横向加速度表示车在转弯时向外甩的力。该力的大小取决于车速和转向角度。车辆必须超过某一界限值才能使得评估功能快速识别并评估转弯工况。运动系数系数的大小取决于转弯时的最大值。

纵向加速度和横向加速度的分析是在后台进行的，并总是处于工作状态（见档位选择，42页以后）。

### 车辆起步

每个起步过程都是通过起步评估功能来分析发动机的最大扭矩。当车辆以高负荷从静止起步时，变速器会立即进入运动成分多一些的行驶程序。

### 强制降档

如果一直保持在强制降档状态，那么运动系数就会不断增大，即使脱离了强制降档状态，这个增大过程也还会持续一段时间（取决于继续驾驶的方法）。

### 运动系数自动增大（SESP）

当突然加油时（油门踏板正值大变化率），计数器会被立即置于最大运动系数状态，于是变速器换入低档。这个最大系数值只持续几秒钟，然后就又回到初始状态。在收油门时，变速器又换入高档。



目前，对运动系数的评估只用于行驶程序“S”。

将来会改用新的变速器控制系统。计划在那时将运动系数评估也用于行驶程序“D”。



## 按行驶状况来选择行驶程序

### 行驶阻力识别

选择行驶程序的一个基本功能就是识别行驶阻力。

行驶阻力识别功能从车刚刚起步就开始工作了，方法是分析驱动力（发动机扭矩）和驱动车轮之间的行驶阻力（考虑车速及其变化）的平衡关系。

根据运动系数和行驶阻力系数，就可以选择15个行驶程序中的任意一个。

除了这个表格外，行驶状态（如预热、热车模式）或车辆系统（如巡航车速调节系统GRA/ACC）在选择某一特定的行驶程序时可能起关键作用的。

需要考虑如下因素：

- 车重（惯性）
- 空气动力学性能（空气阻力）
- 爬坡阻力
- 轮胎的滚动阻力

所得到的结果就是一个行驶阻力系数，该系数表示上坡、下坡和水平路面。

- 25 ESP1 水平路面
- 26 ESP2 山路
- 27 tiptronic-模式
- 28 热车模式/山路
- 29 热车模式/水平路面
- 30 预热 1
- 31 预热 2
- 34 - 38 与行驶程序 4, 9, 14, 19, 24相同
- 39 与行驶程序 28相同

### 行驶程序

行驶阻力系数	换档杆位置			车辆系统	
	„D“	„S“ (根据驾驶方式是S1或S2)		ACC	GRA
运动性	S0	S1	S2	S3	S4
很陡的上坡路	20	21	22	23	38 (24)
中等的上坡路	15	16	17	18	37 (19)
坡度很小的上坡路	10	11	12	13	36 (14)
平路	5	6	7	8	35 (9)
下坡	0	1	2	3	34 (4)

284\_153

当前的行驶程序可用诊断仪在测量数据块2中的第一组显示值中读出。

GRA列：  
由于技术上的原因，显示出的值与实际使用的行驶程序是不同的（在括号内）。

# 变速器控制

巡航车速控制系统GRA或ACC  
(行驶程序见上页表格)

GRA和ACC行驶程序的任务是：  
在这两种模式下尽可能减少换档频率。

为了进一步改善在GRA或ACC模式下的换档时刻选择状况，将换档程序选择与行驶阻力识别联系在一起（见上页表格），每个系统有五个行驶程序可供使用。

这样就可以更精确地定义出相应的换档时刻，防止在两个档位之间反复换档。

预热程序

(行驶程序 30 和 31)

预热程序的任务是：在冷起动后和在预热阶段时，减少有害物质排放。

预热程序在发动机温度低于30 °C 才工作，预热程序是一个静态行驶程序，也就是说：该程序既不考虑行驶阻力识别，也不考虑驾驶风格评估。换档时刻一般都出现在发动机转速较高时。

汽油发动机；

对于汽油发动机来说，高转速可以加快催化净化器的预热过程，因而可以明显缩短反应时间。

目前在V8-5V-发动机上不需要使用预热程序，也就没有该程序。

柴油发动机：

发动机以高转速、小负荷运行，产生的有害物质排放较少。

另外发动机的反应特性也得到改善。

目前，预热程序只在柴油机车上才有。

### 热车模式程序 (行驶程序 28 和 29)

变速器温度较高时，热车模式程序才工作。该程序从根本上来讲就是变速器保护程序，它可使变速器温度降至临界温度以下。

温度值和行驶阻力识别对换档时刻选择具有决定性影响。

热车模式程序的特点是：在发动机转速较高时换档；变扭器离合器提前接合。由于减小了变扭器的滑差，因而可以降低ATF的温度。发动机转速较高时，流过ATF散热器的冷却液量也大，因此ATF的冷却效果也好。

(详细信息请参见温度监控，13页)。

### 行驶动态调节 (ESP-作用) (行驶程序 25 和 26)

行驶动态调节的各种功能 (ABS、ASR、ESP) 通过专门的行驶程序或避免换档来帮助执行，这样就可避免发动机转速超过允许范围。

### 低摩擦识别 (目前不可用)

ESP的一个基本功能就是不断地确定路面的摩擦系数，现在变速器控制装置也使用这些数据。

当路面摩擦系数较小时，如冰、雪、雨或松软路面时，应选择这样的行驶程序；该程序可以通过高档位或提前换高档来减小驱动轮上的扭矩。这样就可很大程度上防止换低档（这会导致车轮打滑）。

### 运动程序 (行驶程序参见表格)

在运动程序时，驾驶风格对行驶程序的选择具有决定性的影响。一共有10个运动程序可供使用，具体使用哪个取决于驾驶风格和形式状态。（关于运动程序的详细信息请参见SSP283的16页以后所述）。

### tiptronic- 模式 (行驶程序 27)

详见SSP 283的23页以后所述。

# 变速器控制

## 档位选择

当前的行驶程序对换档具有决定性的作用，除此以外，对突发事件和特殊且持续时间很短的周围环境条件的分析也对档位选择有直接的影响。

一般来说，通过这些分析可以抑制不必要的换高档或换低档，并且可以避免在两个档位之间反复切换。

### Fast-Off-识别 (快速减负荷)

这个功能通过分析油门踏板的位置和运动（较大的踏板梯度负值），可以侦测出司机操纵油门踏板引起的负荷快速降低。

这种突然性的负荷下降一般都是一种危险情况，这时司机突然松开油门踏板（称Fast-Off），以便尽可能快地踏下制动踏板。

如果识别出这种突然性的负荷下降(Fast-Off)，那么就不会换高档，直到司机踩油门踏板加油后才能再换高档。

当节气门在全开位置附近时，如果出现突然性的负荷下降(Fast-Off)，那么肯定会停止换高档；但如果节气门在部分开启状态时出现突然性的负荷下降，就不一定会制止换高档。

Fast-Off-识别目前只在“运动程序”上才有。

## 转弯识别

车辆在转弯时，如果司机松开油门踏板，那么变速器可能会根据行驶程序换高档。随后为了在脱离转弯后加速行驶，必须再换回低档。（我们不希望有这两次换档过程）。

转弯识别功能的作用就是：在快速转弯时，不让变速器换高档。

转弯识别要用到这些参数：横向加速度、转向角度和车轮转速。

如果当前的横向加速度超过某一值，就认为现在是在转弯。这个界限值是这样规定的：只考虑以运动模式来转弯或对转弯判断有误。

## 车辆自减速 (SVF)

车辆自减速是通过踏下制动踏板并产生一个减速 (负的纵向加速度) 来识别出来的

如果出现这种情况 (仅指减速值很大时), 换低档时刻就被推迟了, 这样就可以在制动情况下提前换低档。

过程是这样的: 节气门关闭时, 换低档被提前, 换低档时的车速比平时高一些。

其优点是: 在司机还踏着制动踏板时, 换低档就已经在进行了。如果随后司机马上想加速, 那么已经切换到所需要的档位了。

SVF-功能的效果在较长的下坡路上行驶表现的比较明显, 这时只要轻踏制动器踏板就可以实现换低档。

由于在使用下坡行驶程序时, 换低档时刻被推迟了, 所以就能更好地利用发动机制动作用。

只要司机一直踏着制动踏板或节气门关闭 (怠速), 防止换高档 (HSV) 功能就会在工作。只有再次加速时, HSV才会被取消, 并根据当前行驶程序正常换高档。

# 售后服务

## 自诊断

控制单元J217与诊断仪之间的通讯是通过K-线或CAN数据总线接口来完成的。

根据所使用诊断仪的不同(VAG1551或VAS5051, 数据使用协议KWP 2000在K-线上传递(如VAS 1551), 或者经过CAN-传输协议TP 2.0用协议KWP 2000来传输(VAG5051)。

通过CAN数据总线来传递自诊断数据要明显快于普通的K-线。

新的、跨系统的功能只能使用CAN诊断。

## 闪存存储器

闪存存储器内存储了很多变速器控制单元的测量值(外界条件), 这些测量值是记录下第一个故障时刻的状态值。

这些外界条件可用“08-读取测量数据块功能”来读出(测量数据块40-48), 这是09E变速器的一个新特点。

因而故障再现和故障查寻能力(尤其在出现偶然故障时)就得到大大加强(见“故障导航”)。



与OBD有关的控制单元仍需使用K-线。



## 升级编程

由于将变速器控制单元集成在变速器内(Mechatronic)，所以就可能在更换控制单元的情况下升级其软件。

该控制单元需要使用程序、特性曲线和数据(软件)来计算输出信号，这些东西都永久地存储在一个所谓“闪存式可擦写、可编程只读存储器”(Flash-EPROM)内，随时可供控制单元使用。

以前所用的EPROM在安装好的状态下既不能擦写也不能编程。

对于需要修改软件才能排除的故障，那么就必须更换控制单元了。

09E变速器的Mechatronic控制单元就配有这样的“Flash-EPROM”。

Flash-EPROM可以在安装好的状态下重新编程。我们称这个过程为“闪存编程”或“升级编程”。

要想进行“闪存编程”，VAS 5051要具备下述前提条件：

- 软件基础CD的版本号为V.02.00或更高。
- Audi CD版本号在V.02.22以上
- 最新的闪存CD(Flash-CD)

编程可通过CAN诊断接口(CAN传输协议TP 2.0)或通过K-线来进行。

名词解释：

“闪存”(flash)就是“快”的意思。

“闪存编程”就是“快速编程”的意思。

另外，“闪存”(flash)这个词还用于很多其它与“闪存编程”有关的用语中(如Flash-CD)。

“升级”就是更新到最新状态的意思。



“闪存编程”只用于通过修改软件能排除故障的情况。

# 售后服务

## 操作步骤

放入最新的Flash-CD后，进入变速器电子系统诊断模式（地址码02），VAS 5051会根据变速器的识别码识别出控制单元是否能进行编程。

VAS 5051根据Flash-CD上的数据就可以判断出：对于这个备件号的变速器控制单元是否有新的软件版本。


如果确有新的软件版本，那么诊断功能中就会出现“Update-Programmierung”（升级编程）选项，选择这个选项后，编程过程就开始了。

Fahrzeug-Eigendiagnose	02 - Getriebeelektronik 4E0910156 AG6 09E 4,215V RdW 0050 Codierung 00001 Betriebsnummer 12345		
Diagnosefunktion auswählen			
Unterstützte Funktionen 02-Fehlerspeicher abfragen 03-Stellglieddiagnose 04-Grundeinstellung 05-Fehlerspeicher löschen 06-Ausgabe beenden 07-Steuergerät codieren Codierung Subbussystem 08-Messwertblock lesen 10-Anpassung 11-Codierung II 16-Zugriffsberechtigung Challenge auslesen WFS IV Freischaltung WFS IV			
Messtechnik	Sprung	Drucken	Hilfe

284\_142

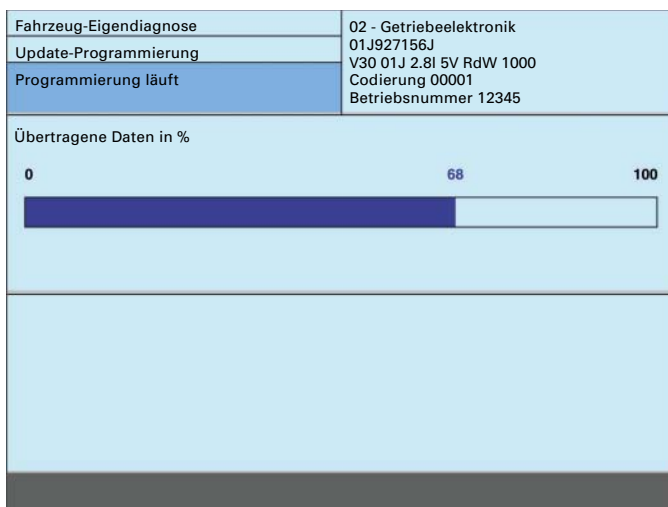
Fahrzeug-Eigendiagnose	02 - Getriebeelektronik 4E0910156 AG6 09E 4,215V RdW 0050 Codierung 00001 Betriebsnummer 12345		
Update-Programmierung			
Programmierung kann durchgeführt werden			
ACHTUNG! Die im Steuergerät abgelegte Programmversion wird gelöscht. Die neue Version xxxx wird programmiert. Dauer des Löschvorgangs und der Programmierung ca. 8 Minuten.  In der Steuergeräteidentifikation kann sich die Teilenummer ändern. Die fahrzeugspezifischen Daten (Codierung, Anpassung etc.) können verloren gehen und müssen nach erfolgreicher Programmierung eventuell aktualisiert werden.  Nach Betätigung der Weiterschalttaste kann der Vorgang nicht mehr abgebrochen werden.  Ausschalten der Zündung bzw. Abziehen des Diagnosesteckers während der Programmierung kann zum Tausch des Steuergerätes führen!			
Messtechnik	Sprung	Drucken	Hilfe

284\_143

 如果未显示“Update-Programmierung”，那么Flash-CD可能与该车不符，或当前的软件版本号与Flash-CD上的一致。

编程过程由Flash-CD控制，是自动进行的。

编程顺序会显示在显示屏上，并会显示正在执行的步骤和输入请求。  
这个编程过程要持续大约5-10分钟。



284\_144

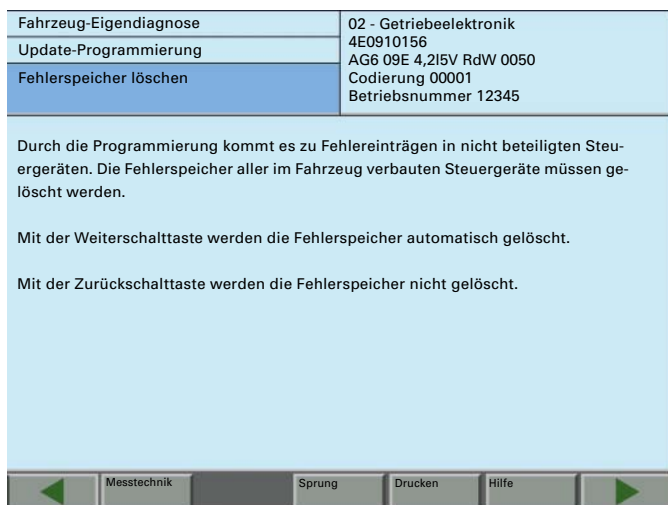
编程结束后，会显示编程记录。



284\_145

由于在编程过程中，CAN数据交换中断了，因此通过CAN联网的控制单元内会记录下故障。

在完成编程后，应清除所有的控制单元的故障存储器（下图）。



284\_146

# 售后服务

## Flash-CD

Flash-CD上有新软件版本的编程顺序和升级的内容。

每隔一段时间就会升级一次Flash-CD，该CD中还包含有用于其它可编程控制单元（将来的系统）的升级数据，这也就是说：将来只有一张Flash-CD，它用于所有系统（发动机、变速器、制动器、空调等）。



284\_147



只能完成“更新”式的编程过程，但不能“反向编程”（就是再回到旧版本）。



只有当有新版本软件时，才会发放Flash-CD。

## 专用工具和车间设备

在售后服务中首先要用到下面这些专用工具和车间设备：

换档杆径向轴用油封压力工具  
T10135

后桥驱动法兰轴径向轴用油封压力工具  
(两件式)  
T10136

变扭器机油泵径向轴用油封压力工具  
T10137

右差速器法兰轴压力工具

T10138

左差速器法兰轴压力工具  
(横轴)  
T10139

托架  
3311 (注意：使用新的长螺栓  
3311/1)

检测盒内接头  
VAG 1598/40

ATF-加注系统  
V.A.G 1924



284\_159

## 拖车

在拖动车辆时，机油泵不工作，所以旋转的部件就得不到润滑。

为了避免严重损坏变速器，一定要遵守下面的条件：

- 换档杆必须在位置“N”。
- 车速不可超过50 km/h。
- 拖车行驶距离不可超过50 km。
- \*由于结构问题，四轮驱动车不可抬起前桥来拖动。

通过拖动车辆来起动（如蓄电池电不足）是无法实现的。

如果蓄电池没电了或已断开，那么必须操纵换档杆应急脱开机构来将换档杆从“P”换至“N”，（参见SSP283的21页以后所述）。

\*分动器（带有Torsen-差速器）由分动器机油泵来润滑，该机油泵由通向前桥的侧轴来驱动，前桥不动的话，该机油泵就不工作，因此分动器就无法得到足够润滑，这就会导致损坏Torsen-差速器。

## 维修说明

### 举升模式

由于车辆使用了空气悬架，所以在举升车辆前，（车轮已无负荷），必须选择举升模式。参见维修手册。



剖面图

