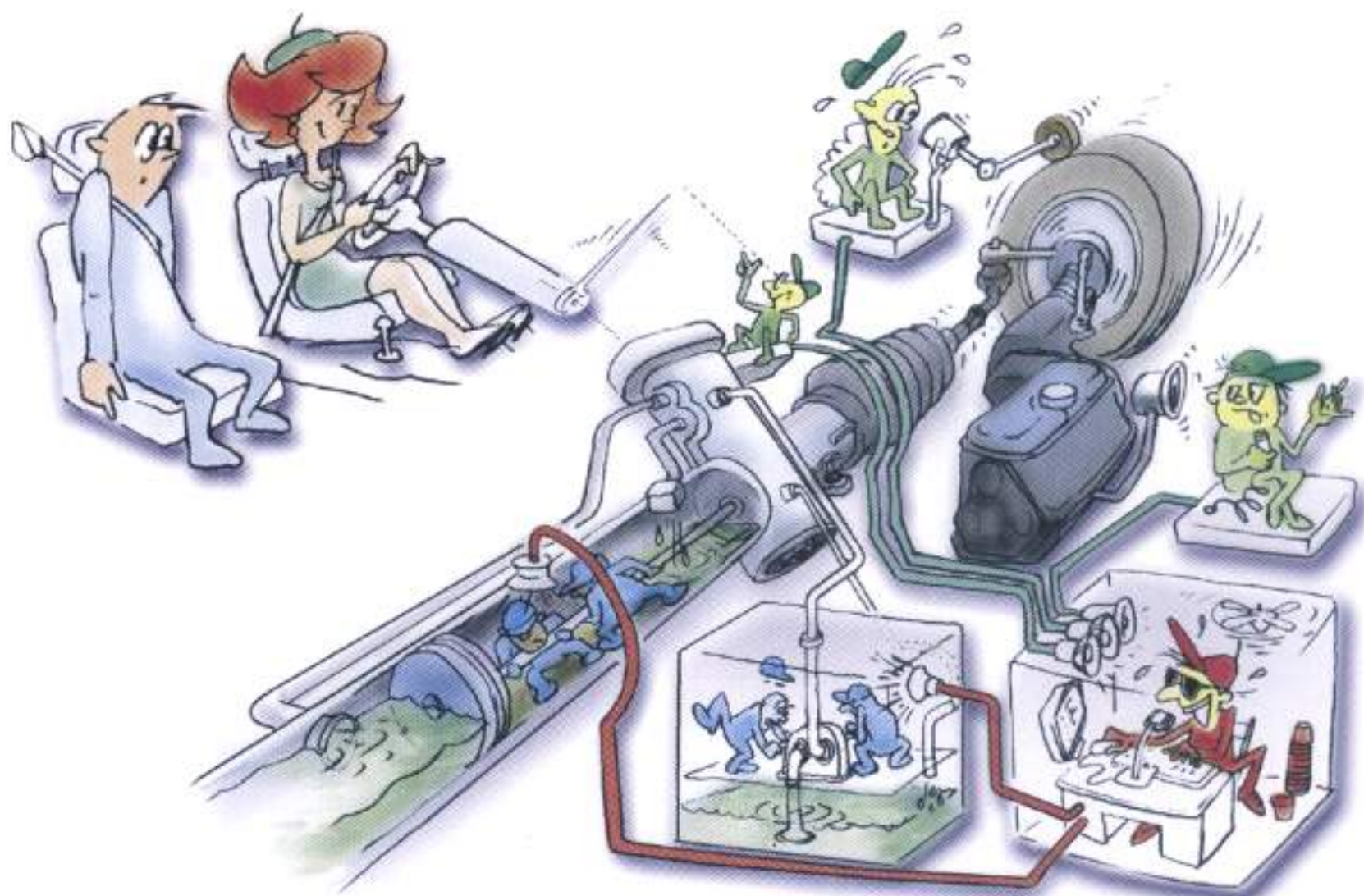


电动液压助力转向系统



259_033

电动液压助力转向系统（EPHS - 转向系统= Electrically Powered Hydraulic Steering）以LupoFSI最为著名。这套系统由TRW底盘系统公司和KOYO公司提供。

在保持传统液压转向系统优良性能的同时，这套新系统有如下方面的优点：

更舒适，
车辆在规定速度范围内行驶时，方向盘转动十分轻松，但车辆在高速行驶时，转向比较费力（安全因素）。

节约燃料，
能量的输入量与消耗量一致—这与内燃机的工作状态无关。

这套自学教程介绍了一些新的结构和功能！
其内容不再更新。

实际的检测、安装和修理指示
见相关的文献。

新技术！



注意！
说明！





前言	4	
系统简介	8	
结构与功能	10	
功能图	20	
售后服务	21	
关键字	26	

别让图书逾期，损坏

- (一) 借阅此书须爱护，不得在书内涂写。
- (二) 损坏或遗失，应赔偿同样书籍。
- (三) 借期以二星期为限，文艺小说不得续借，逾期按规则办理。
- (四) 此书如需用时，本馆得通知借者须即缴还。

图书是社会主义财产

前言

转向助力所需的系统压力由液压泵产生。

传统的助力转向系统是由车辆的发动机直接驱动液压泵，因此发动机常常要损失部分功率。

在需要最大转向助力的瞬间-转弯时-发动机转速达到最小值。

泵功率设计时要考虑这种情况。

转向速度越快，泵的转速越大，流量也越大。

当发动机转速较高时，多余的泵功率通过一个旁路被分流。

新的转向系统虽然也靠液压来帮助驾驶员转向，但液压泵-齿轮泵都通过电动马达驱动，与车辆发动机在机械上毫无关系。

液压控制的转向系统与传统的转向系统结构相同。只有转向角以及与行驶速度相关的转向助力不同。

为此在旋转分流阀上加装了一个转向角传感器（见下图），它把转向角速度传送到电子控制装置上。

转向角的信息通过传感器导线直接传送到控制单元。

此外，车辆的行驶速度也由控制单元进行分析。这些信息通过CAN-BUS传递。



259_028

大众汽车使用的是TRW转向系统公司和KOYO公司提供的产品。

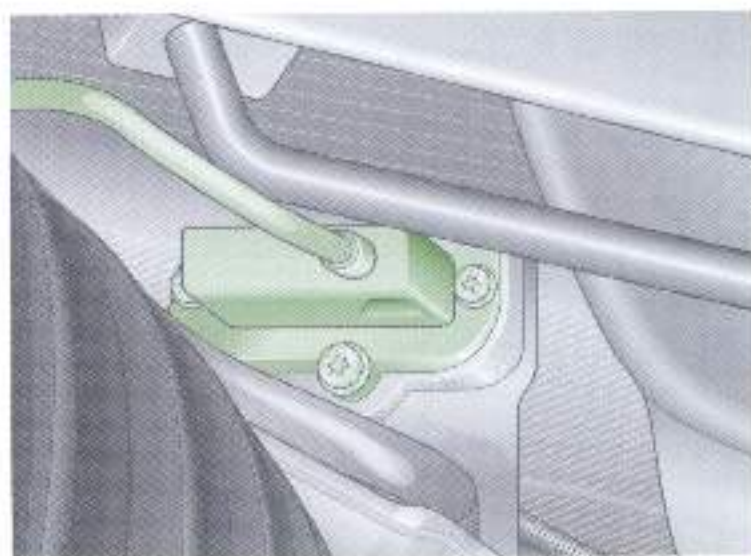
两种转向系统的工作原理相同。不同之处在于对转向角速度的测定方法上，从转向角传感器的外观上就可以看出这一点。

当汽车置于升降台上时，向右转动转向盘，就能看到助力转向传感器（见右边图中的箭头）。



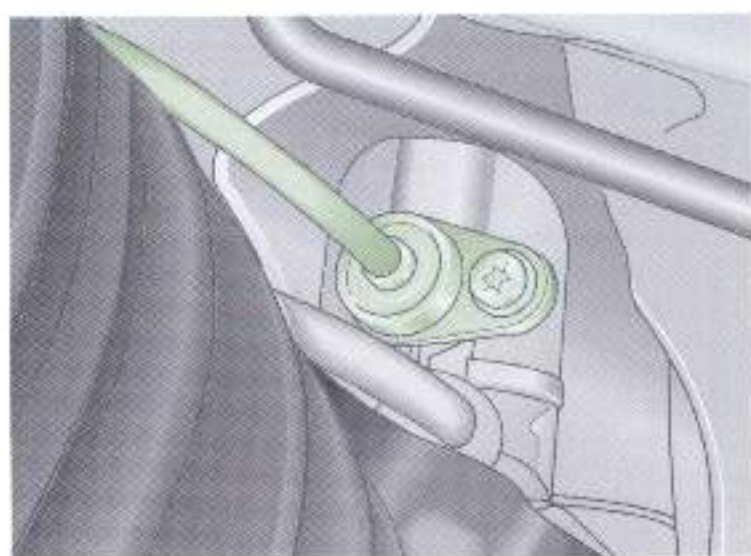
259_043

中图是TRW-转向器，它紧挨着一只扁平的助力转向传感器（详细说明见13页）。



259_002

下图是KOYO转向器，它的助力转向传感器是圆柱形的（详细说明见15页）。



259_001



两种转向系统的零部件不能互相交换使用，无论是电子零件还是机械零件，如转向横拉杆和转向横拉杆球头。

前言

系统及零部件简介

转向控制灯

车辆点火后，K92控制灯亮，这时车辆进行内部检测。

如果发动机发动及测试结束后，控制灯依然亮着，则车辆内部可能有故障。



259_042

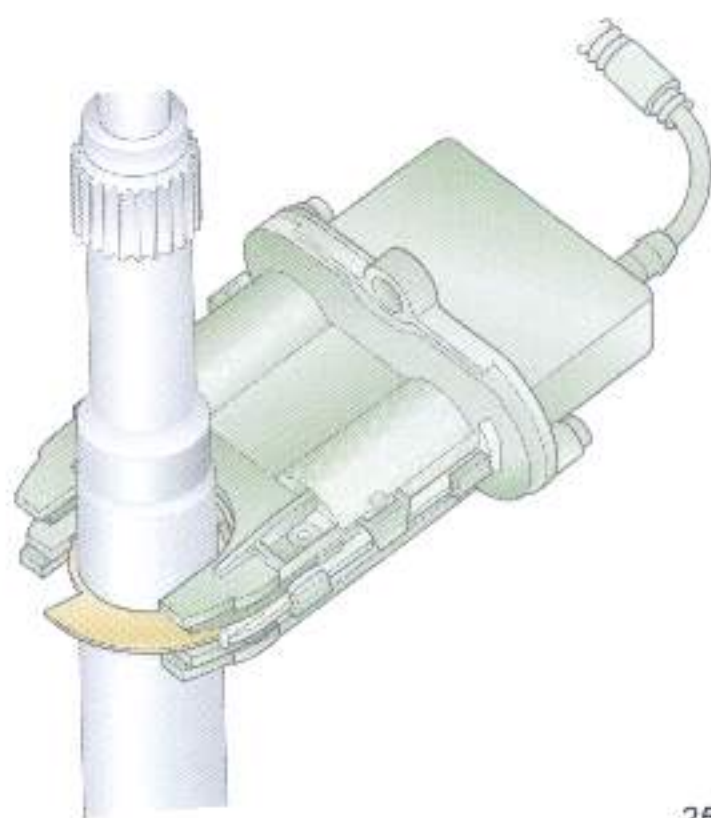
助力转向传感器 G250

传感器安装在助力转向传动装置的旋转分流阀内，它测定转向角并计算出转向角速度。在传感器出现故障时，其转向功能也能得到保证。

助力转向转为设定的紧急运行状态。这时需要较大的转向力。

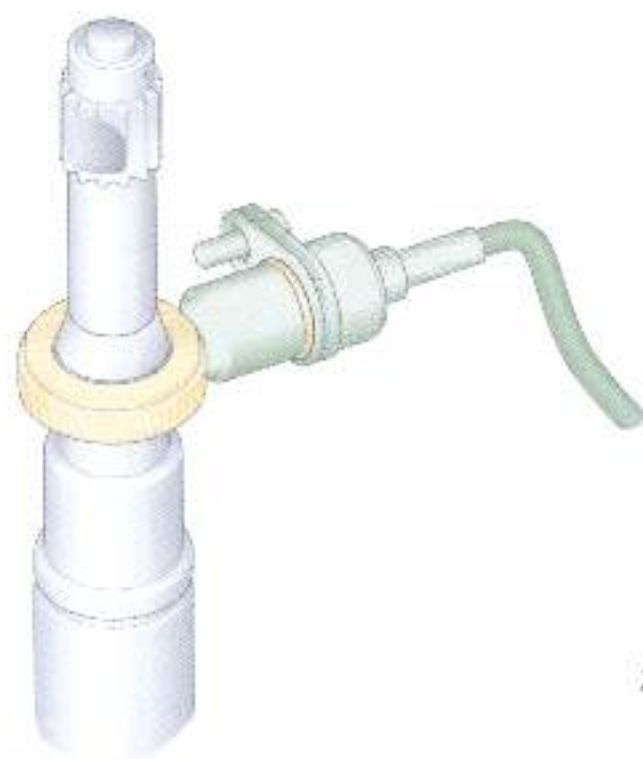
故障都储存在助力转向控制单元J500内。

旁边的图示即TRW助力转向传感器。



259_005

这幅图所示的是KOYO助力转向传感器。

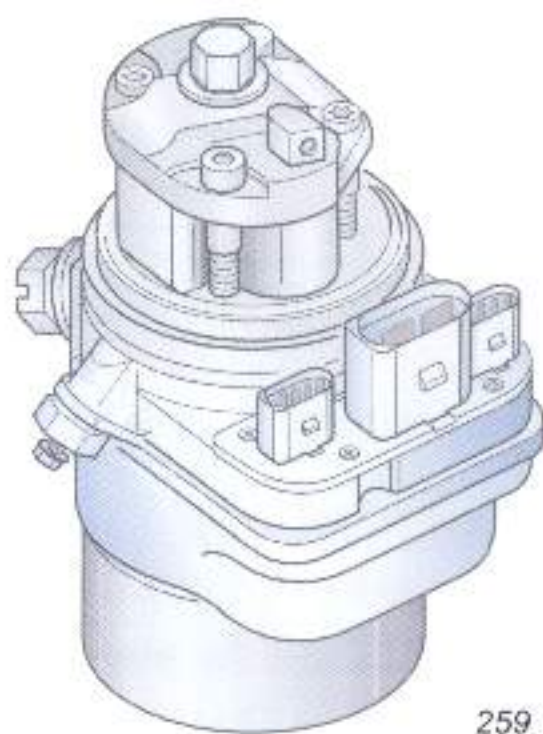
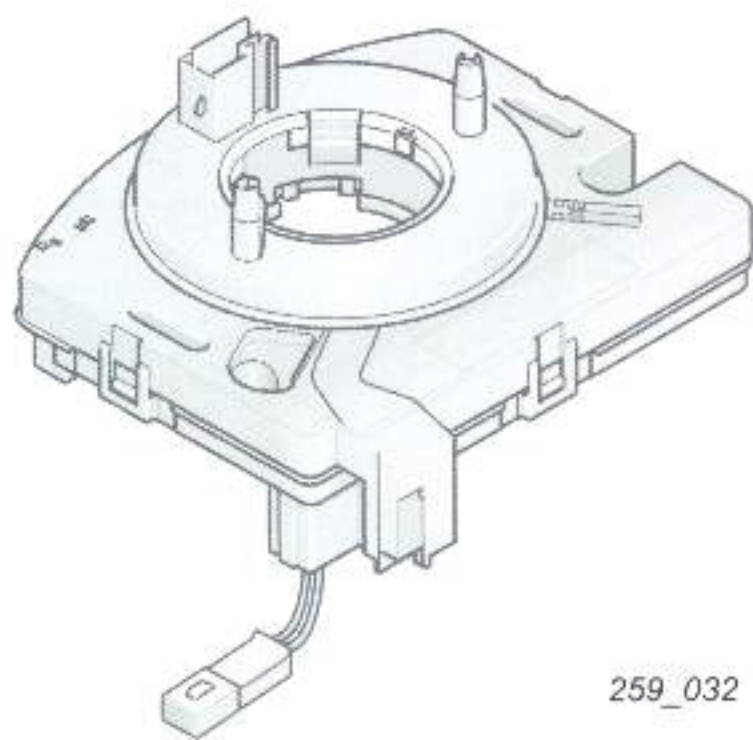


259_027

G85 转向角传感器

转向角传感器安装在转向臂转接件和转向轮之间的转向柱上。传感器装在有电子稳定程序 (ESP) 的车型上。这里不使用助力转向传感器 G250。

ABS J104和J500控制单元都利用通过CAN总线传输的转向角信号，来驱动转向轮。

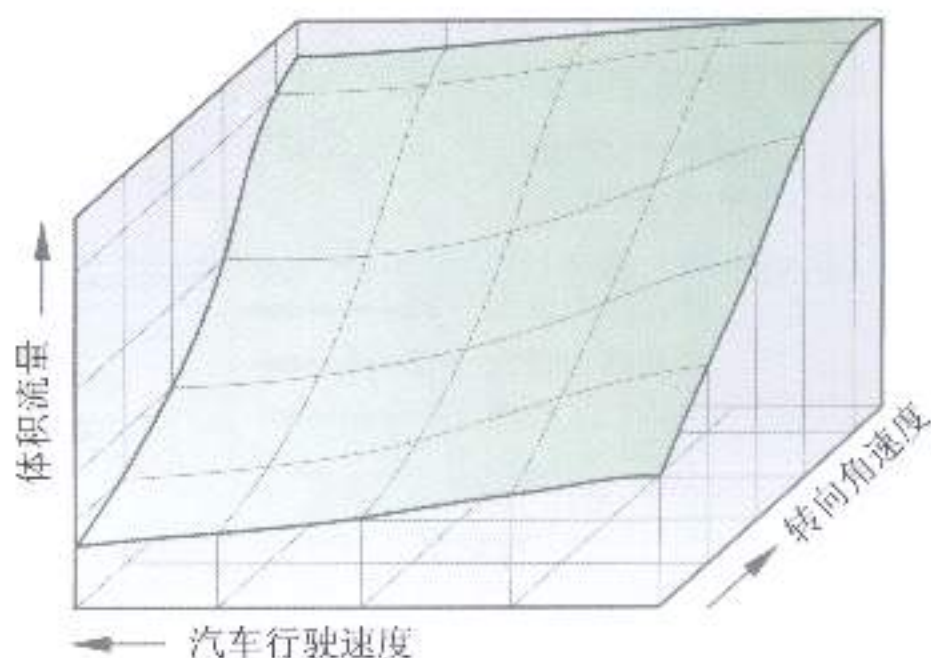


J500 助力转向控制单元

控制单元集成在电动泵总成中，它根据转向角速度和车辆行驶速度，发出信号，驱动齿轮泵。

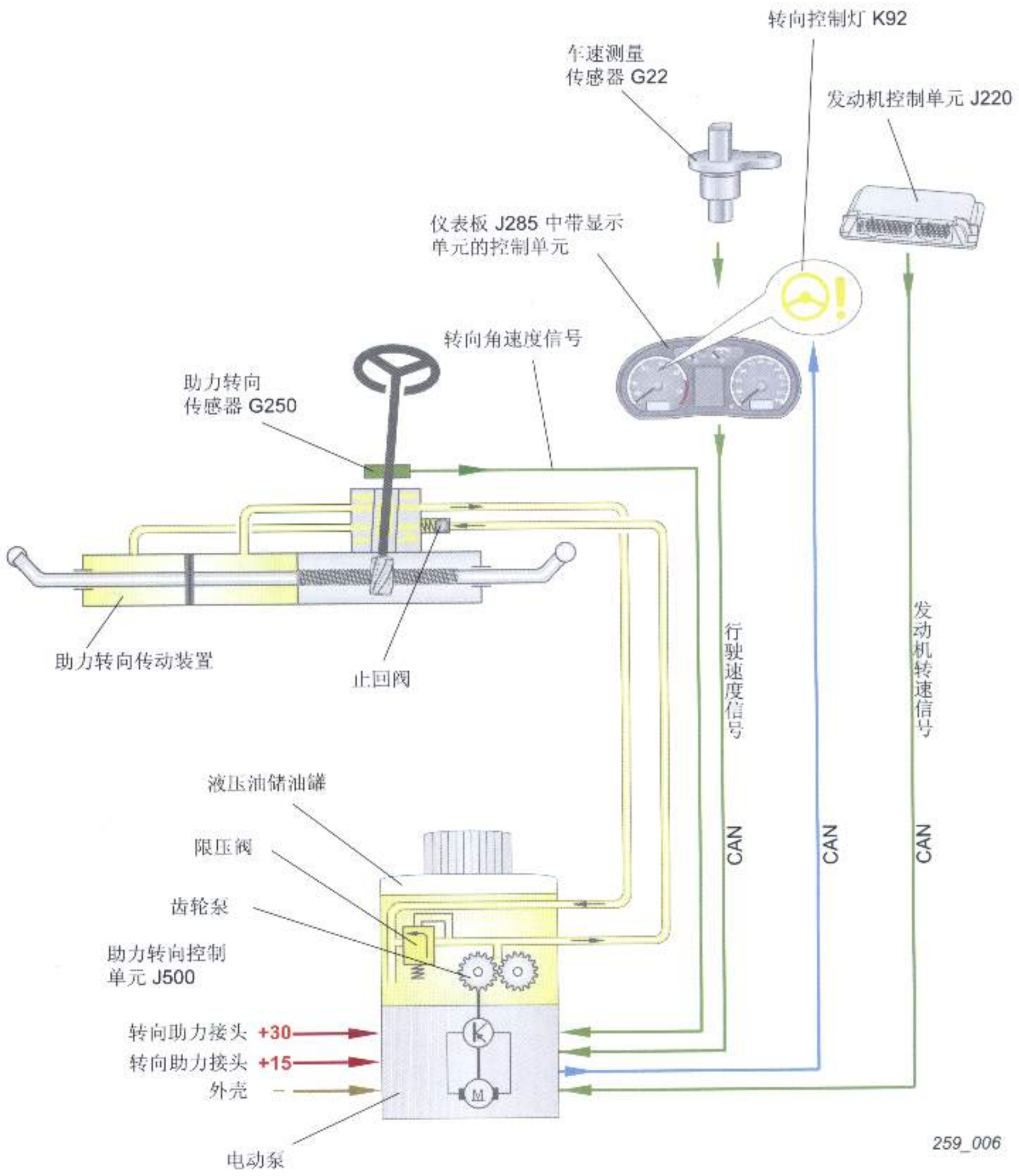
瞬时供油量从控制单元中储存的通用特性场图中读取。

控制单元能识别并储存运行中的故障，并装有再接通保护和温度保护。



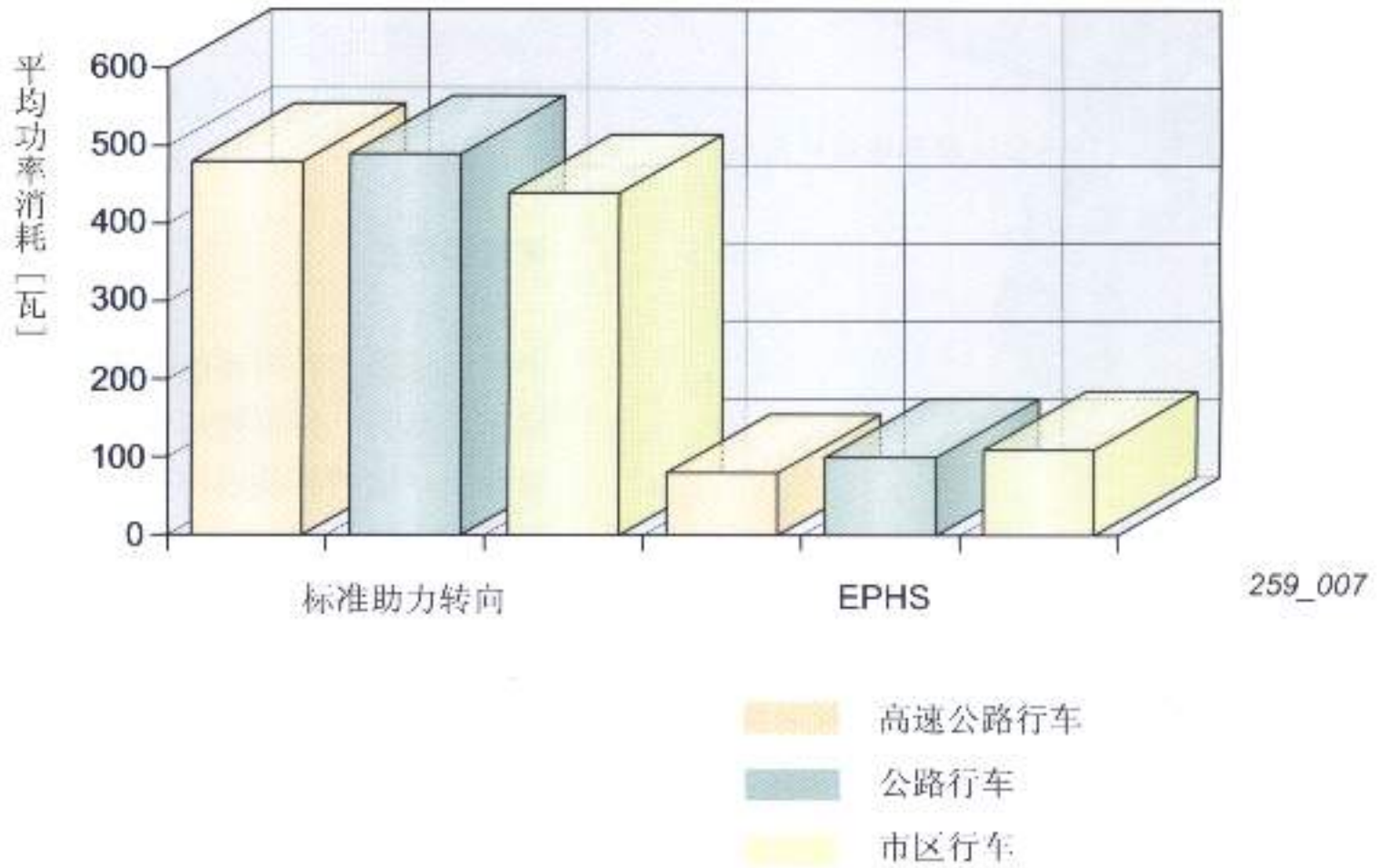
系统简介

系统示意简图



259_006

电控液压助力转向的优点



与传统的助力转向系统相比，新研制的电动液压助力转向系统有多种优点：

- 最多能节约85%的能源。
- 通过少的能源消耗，少的能量供应以及减少液压系统的油量实现保护环境的目的。
- 实际行驶中，节约燃油约0.2L/100km。
- 主动安全性更好，一般在转向时，转向盘转动很轻便，但高速行驶时，转向较重。

车辆在高速公路上行驶时，传统的助力转向由于发动机转速高在旁通阀上产生较多的功率损失，也就是说，当转向角速度小，发动机转速大时，助力泵将多余流量输送掉。

在高速公路行车时，新的电动助力转向系统通过减小转向角速度与和车辆行驶速度对应的流量，产生最大的节能效应。

即使在市区行驶时，也能明显节能（见示意图）。



结构与功能

概述

电动液压助力转向取决于转向角速度和汽车行驶速度。



转向液压泵V119由齿轮泵和电动机组成。

再接通保护

电动液压助力转向系统在受到干扰、故障或撞车后具有一种再接通保护。在发生撞车的情况下，这种再接通保护只需用一个诊断仪即可被去除。

在出现其他故障的时候，再接通保护可以通过中断点火及发动机的重新启动来消除。如果发生这种情况，则为了使电动泵总成在过热之后能得到冷却，必须等待大约15分钟的时间。这段时间过后，如果再接通保护不能通过发动机的启动被消除，则说明在车载网络中有故障或电动泵总成已损坏。在这种情况下，必须进行自诊断并且有时要更换电动泵总成。

在这种转向系统中将采用一个集成在电动泵总成中的齿轮泵来取代迄今为止为人们所熟悉的助力转向系统中的伺服泵（叶片泵）。

该齿轮泵不是直接由汽车发动机来驱动，而是由一个集成在电动泵总成中的电动机来驱动的。

该电动机只有在点火接通及发动机运转的情况下才工作。

转向角速度、车速及发动机转速信号将传送给控制单元。该控制单元可以调节电动机以及齿轮泵的转速，进而调节供油量更确切地说是液压油的体积流量。

电动泵总成

电动泵总成是一个紧密的构件。

电动泵总成的一个专用支架在发动机室左侧用螺栓固定连接在减震器和轮壳之间的车架纵梁上。电动泵总成用橡胶轴承弹性地悬挂在支架上，并且用一个消音罩包封。



259_008

电动泵总成中包括：

- 带有齿轮泵、限压阀及电动机的液压单元，
- 液压油的储液罐，
- 助力转向控制单元。

电动泵总成无须维护。
其内部润滑由液压油来完成。

它不可拆卸且不提供修理说明。

泵通过压力管道与助力转向传动装置相连接。

液压油的回油管道通向储液罐。



259_009

结构与功能

助力转向控制单元 J500

是电动泵总成的组件。

详细信号

- 发动机转速（内燃机）
- 车速
- 转向角速度

任务

根据转向角速度及车速进行信号转换以驱动齿轮泵。

扩展功能

- 助力转向温度保护
- 出现故障后的再接通保护

自诊断

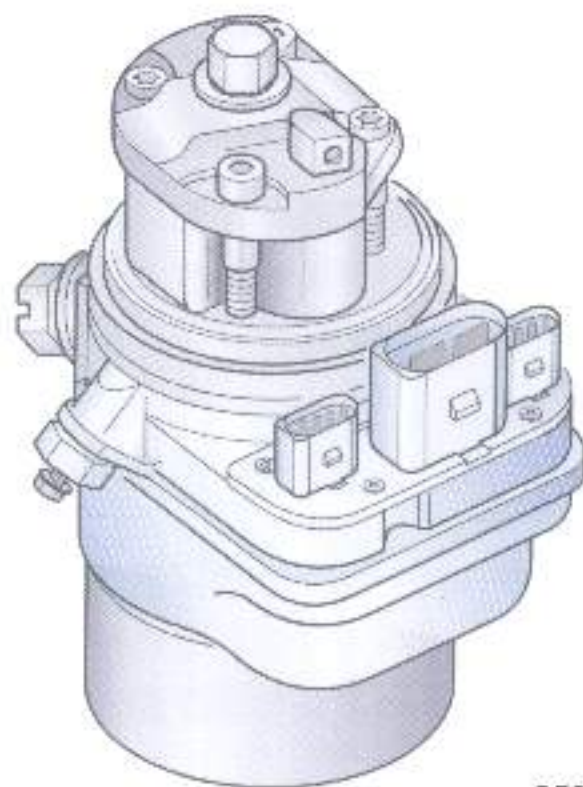
控制器在运行期间能识别故障并将其存储在一个永久存储器中。

泵功能

点火	汽车发动机	泵	转向助力
接通	运转	运转	有
断开	停止, 车速等于零	不运转	没有

转向助力

车速	转向角速度	供油量	转向助力
小 如: 停车	大	大	大 (转向轻便)
大 如: 高速公路行驶	小	小	小 (转向沉重)



259_010

助力转向装置传感器 G250

任务

助力转向装置传感器G250位于转向传动装置上方且装于转向传动装置输入轴上。

它测定转向盘转角并算出转向角速度。它不是一个绝对角度传感器（转向盘角度与转向盘转过的角度成比例）！

信号处理

为了识别转向运动，助力转向装置控制单元中必须输入必要的信号。

转向角速度越大，则泵的转速也越大，进而流量也越大（在不考虑车速的情况下）。

切换功能

当传感器失灵时，助力转向系统即进入程序设定的紧急运行状态。

此时转向功能得以保证，但转向较重。

自诊断

传感器被连接在自诊断系统中。

助力转向装置控制单元储存传感器的故障。

在功能02-故障存储器访问-中可以识别：

- 接地后短路
- 接正极后中断/短路
- 损坏

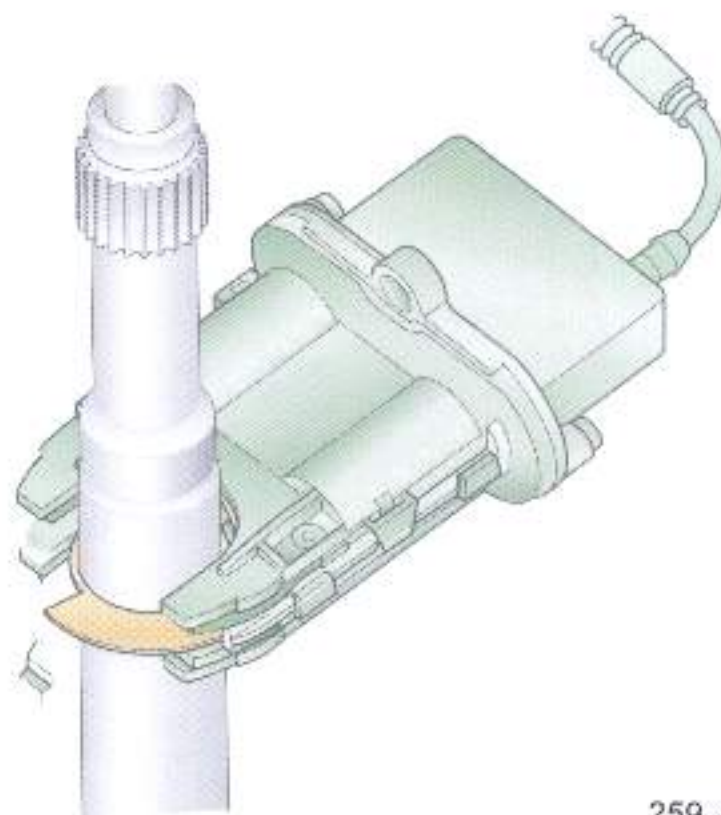
电路

G250 助力转向装置传感器

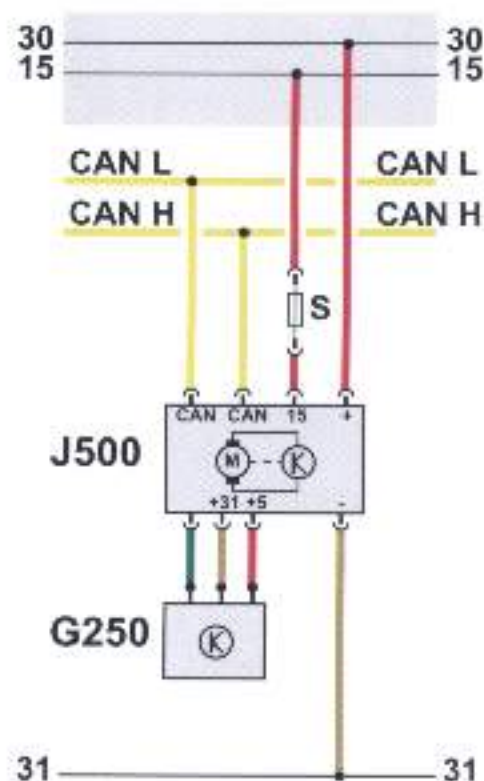
J500 助力转向装置控制单元



259_012



259_005



259_013

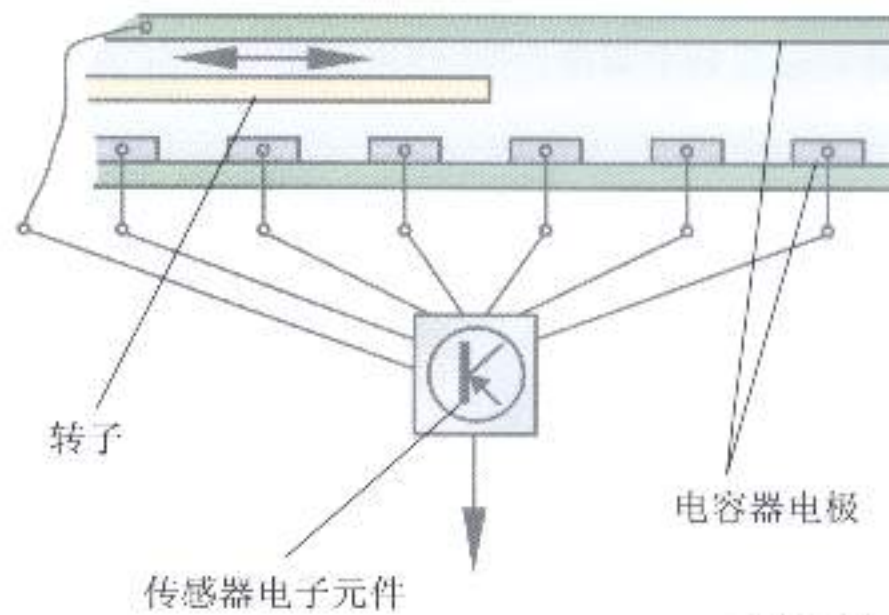
电容式传感器

固定在输入轴上的转子在9个小型平板电容器之间旋转。

平板电容器的电容将由此而变化。

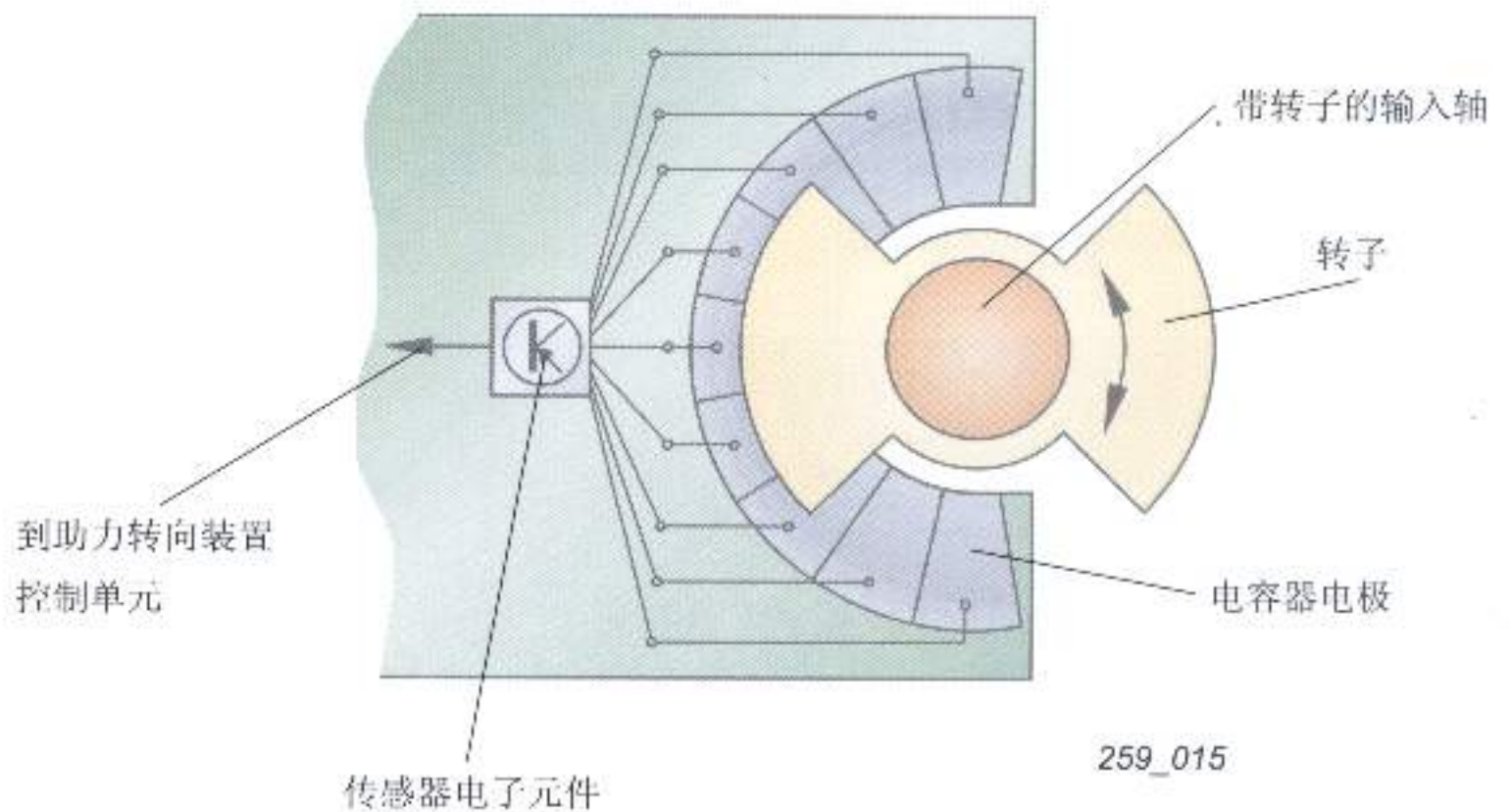
传感器电子元件根据此电容变化计算出助力转向装置控制单元所需的信号（转向角及转向角速度）。

电容器工作原理图



259_014

平面图



259_015

助力转向装置传感器 G250

任务

助力转向装置传感器 G250 位于转向传动装置输入轴的上端。

它测定转向盘转角并算出转向角速度。它不是一个绝对角度传感器（转向盘角度与转向盘转过的角度成比例）！

信号处理

为了识别转向运动，助力转向装置控制器中必须输入必要的信号。

转向角速度越大，则泵的转速也越大，进而流量也越大（在不考虑车速的情况下）。

切换功能

当传感器失灵时，助力转向系统即进入程序设定的紧急运行状态。

此时转向功能得以保证，但转向较重。

自诊断

传感器被连接在自诊断系统中。

助力转向装置控制单元储存传感器的故障。

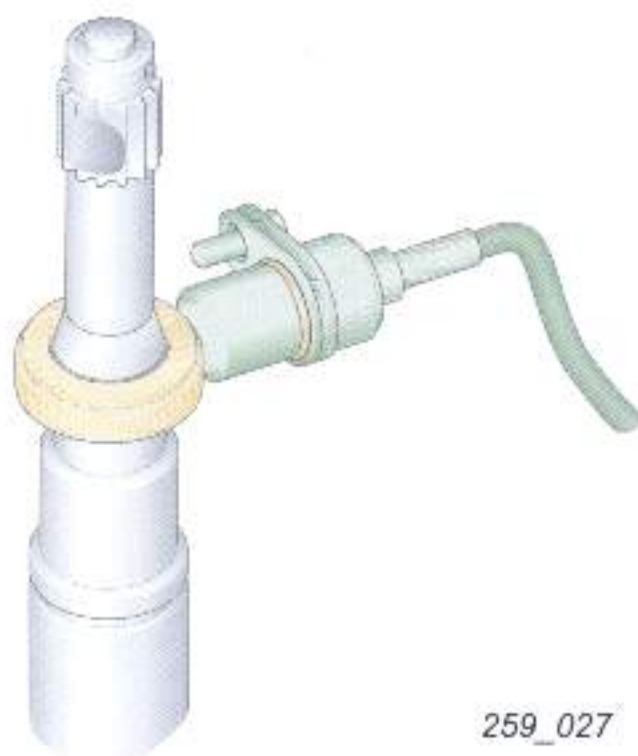
在功能02 - 故障存储器访问 - 中可以识别：

- 接地后短路
- 接正极后中断/短路
- 损坏

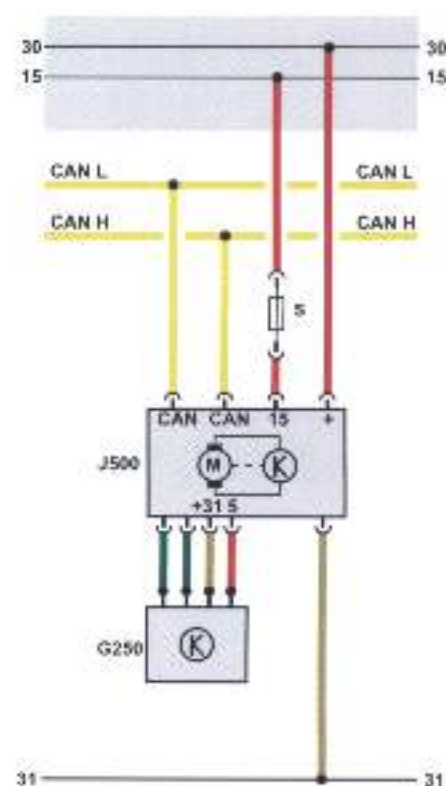
电路

G250 助力转向装置传感器

J500 助力转向装置控制器



259_027



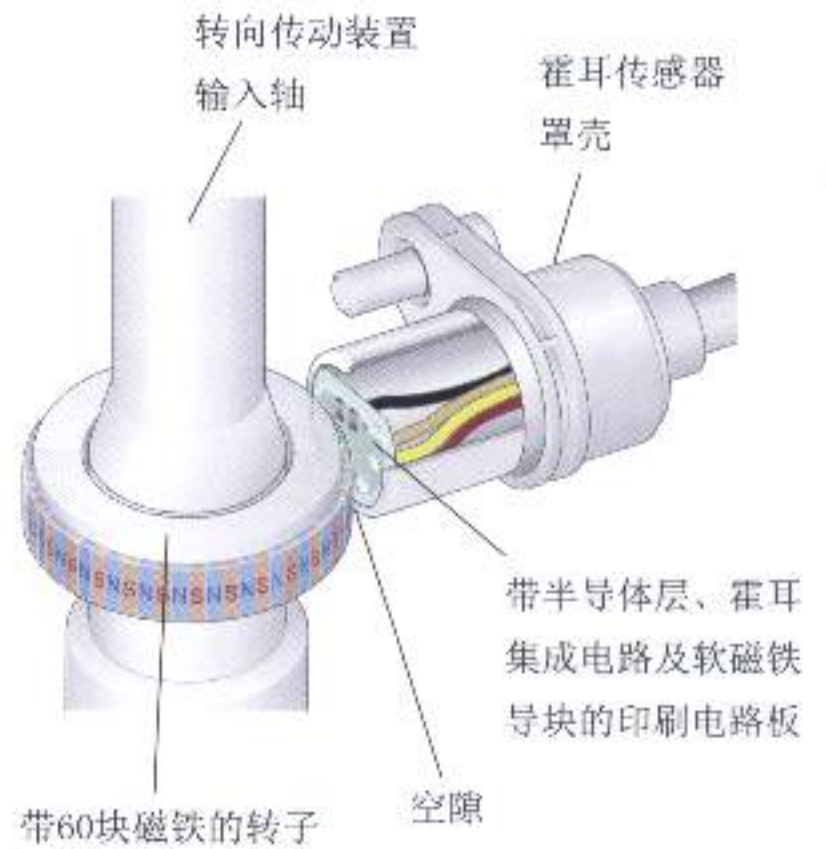
259_029



霍尔传感器原理

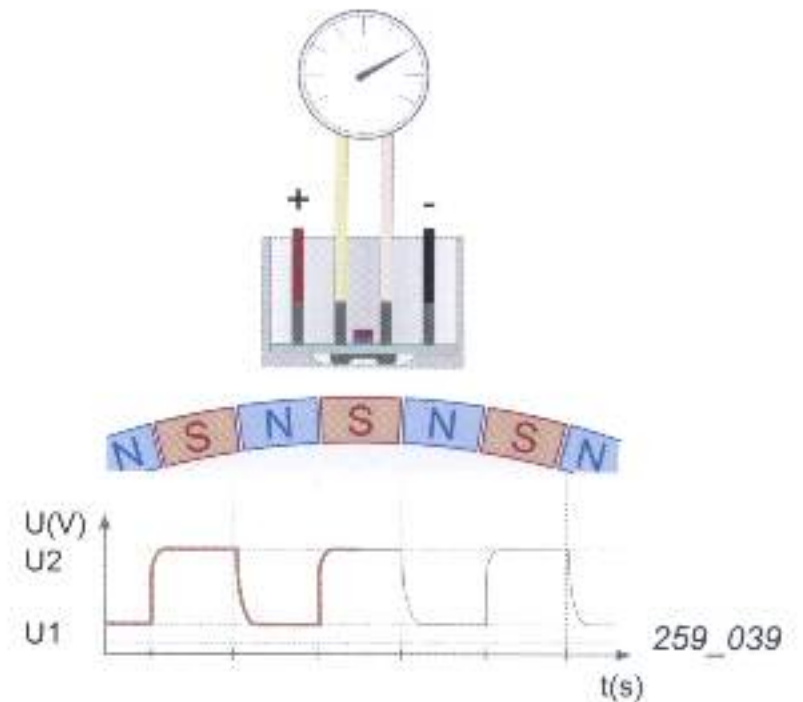
霍尔传感器是一个电子控制开关。它由一个转子（带60块磁铁的磁环）、集成在传感器中的半导体层及霍尔集成电路所组成。

在霍尔集成电路中，供电流流过半导体层。转子在空隙中旋转。通过转子中如此多的磁铁可以测得一个非常精确的转向角。

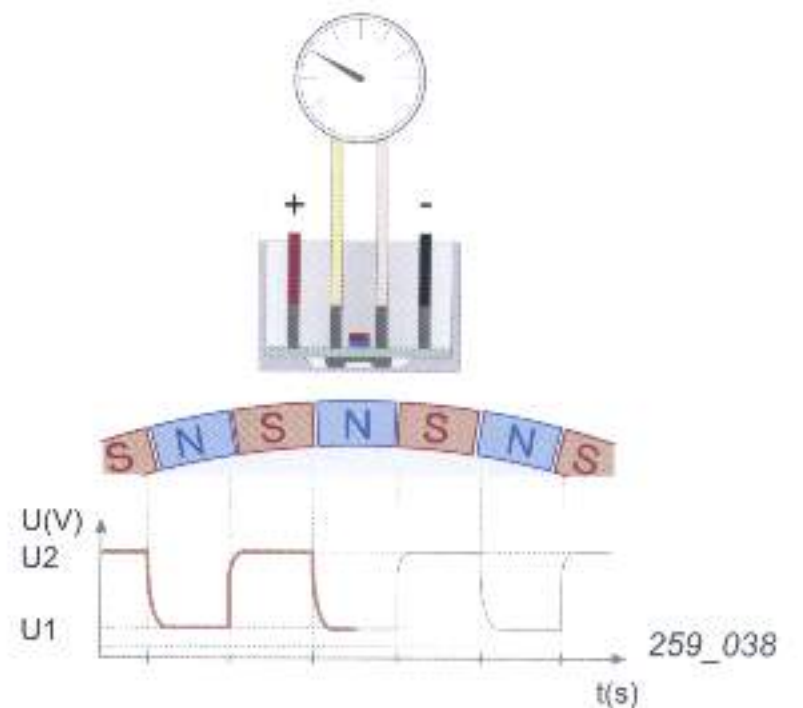


259_039

如果转子的磁铁直接位于霍尔集成电路的范围之内，则人们将这个位置称作磁栅栏。在这种情况下，霍尔集成电路内部的半导体层上会产生一个霍尔电压。该霍尔电压的大小取决于永久磁铁之间的磁场强度。



如果转子相应的磁铁通过转动离开了磁栅栏，则霍尔集成电路的磁场将发生偏转。霍尔集成电路中的霍尔电压下降且霍尔集成电路断开。



转向角传感器 G85

任务

转向角传感器G85通过CAN-BUS-将驾驶者向左或向右转动转向盘的角度传送给ABS J104及转向角J500控制单元。

结构与功能介绍请参见第19页SSP 204-电子稳定性设计。

信号处理

该信号协同车速及发动机转速一起来确定泵的转速并进而确定流过助力转向装置控制单元J500的流量。

切换功能

当传感器失灵时，助力转向系统即进入程序设定的紧急运行状态。

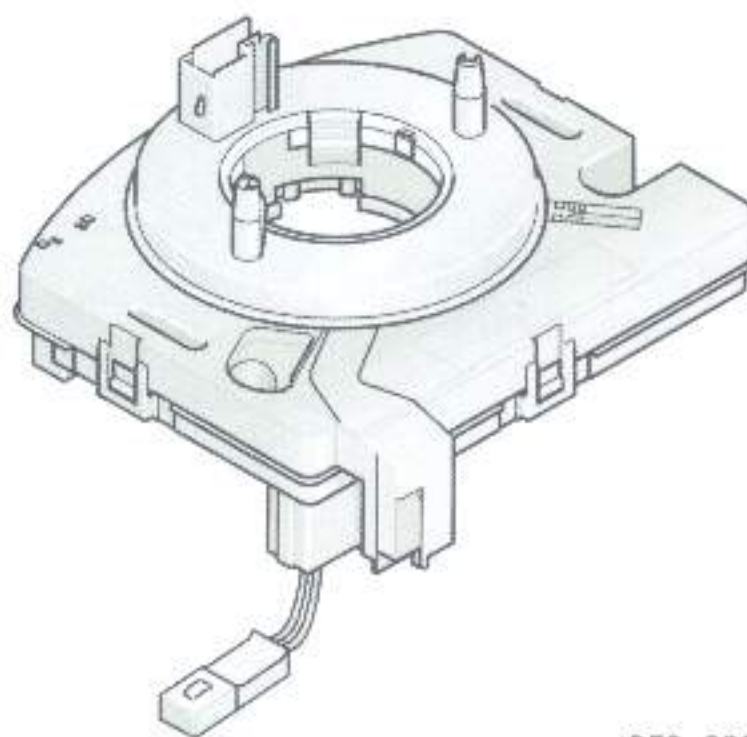
此时转向功能得以保证，但转向较重。

自诊断

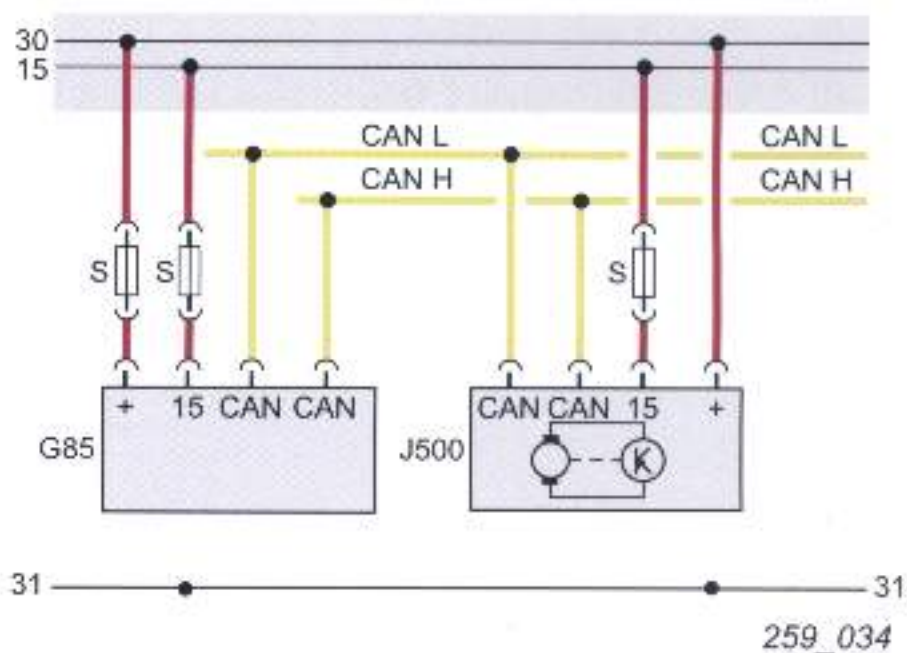
控制器或传感器更换之后，必须重新校准零位。传感器被连接在自诊断系统中。助力转向装置控制单元储存传感器的故障。

在功能02-故障存储器访问-中可以识别：

- 转向角传感器没有讯号
- 调整错误
- 机械故障
- 损坏
- 不可信信号



259_032



259_034

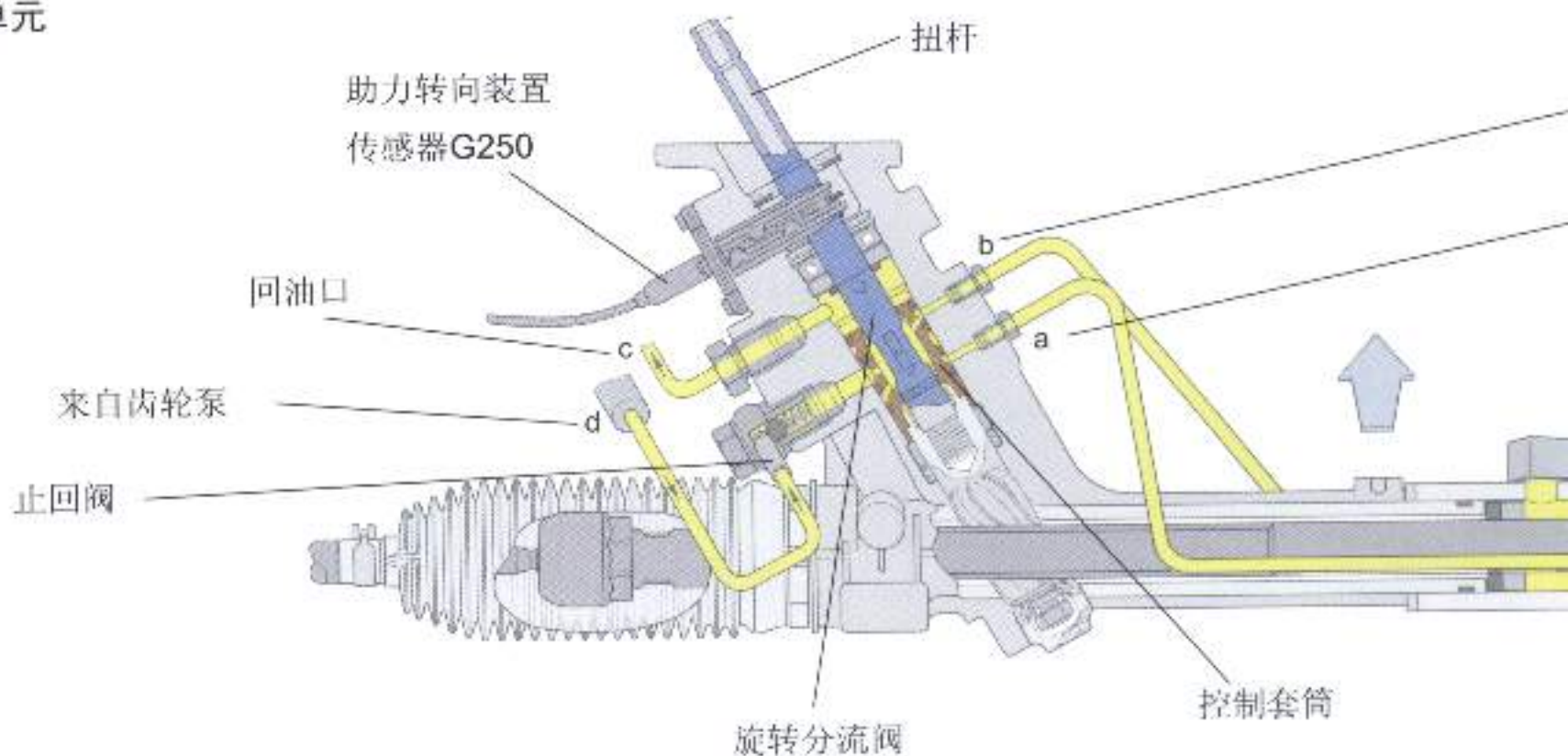
电路

G85 转向角传感器

G250 助力转向装置传感器

结构与功能

液压控制单元



与一般的助力转向系统相类似，在液压控制单元中有一根扭杆。它一方面与旋转分流阀相连，另一方面又与传动齿轮和控制套筒相连。

直线行驶

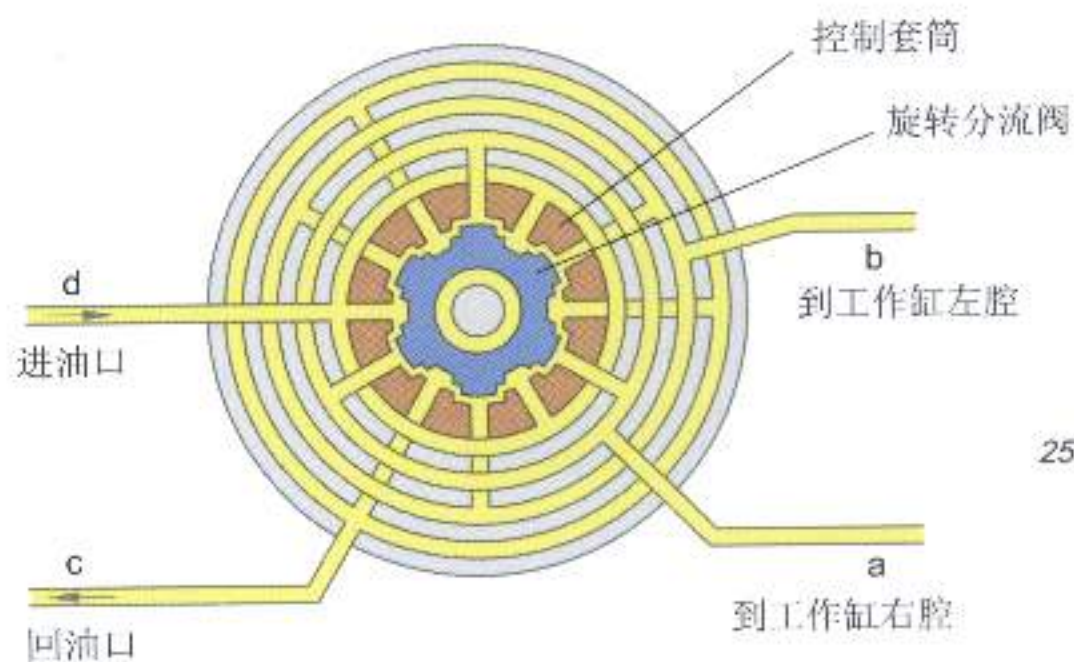
直线行驶时，扭杆处于旋转分流阀和控制套筒的中间位置。助力转向装置传感器测不出转向角速度。

油液几乎是无压力地通过液压控制单元经回油道流回到储液罐。

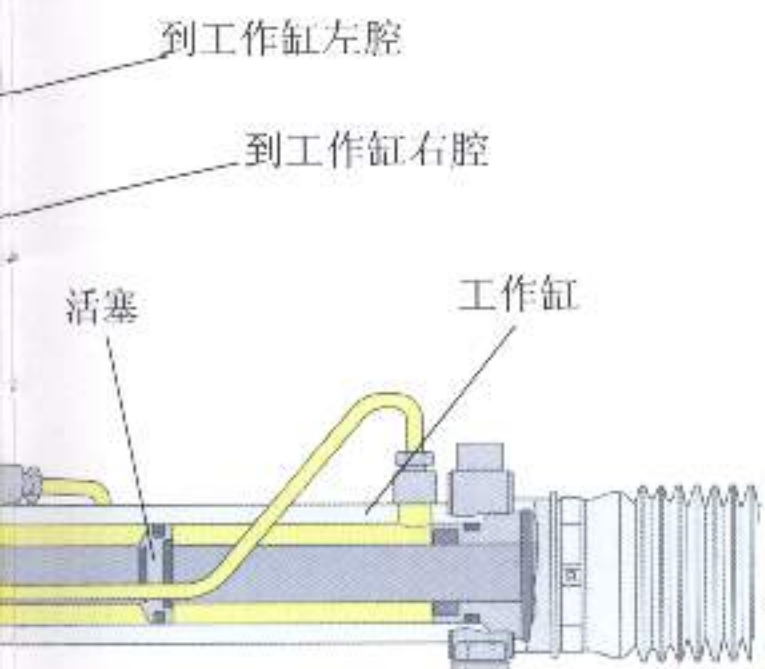
旋转分流阀和控制套筒的控制槽位于中央位置，两者控制槽的相互作用使液压油可以进入工作缸的左右两腔，并能相应地经控制套筒的回油道回到储液罐。



259_018



259_017



259_016



值得注意的是，类似于一般的助力转向系统，“左转”及“右转”的功能调节由液压系统来完成。



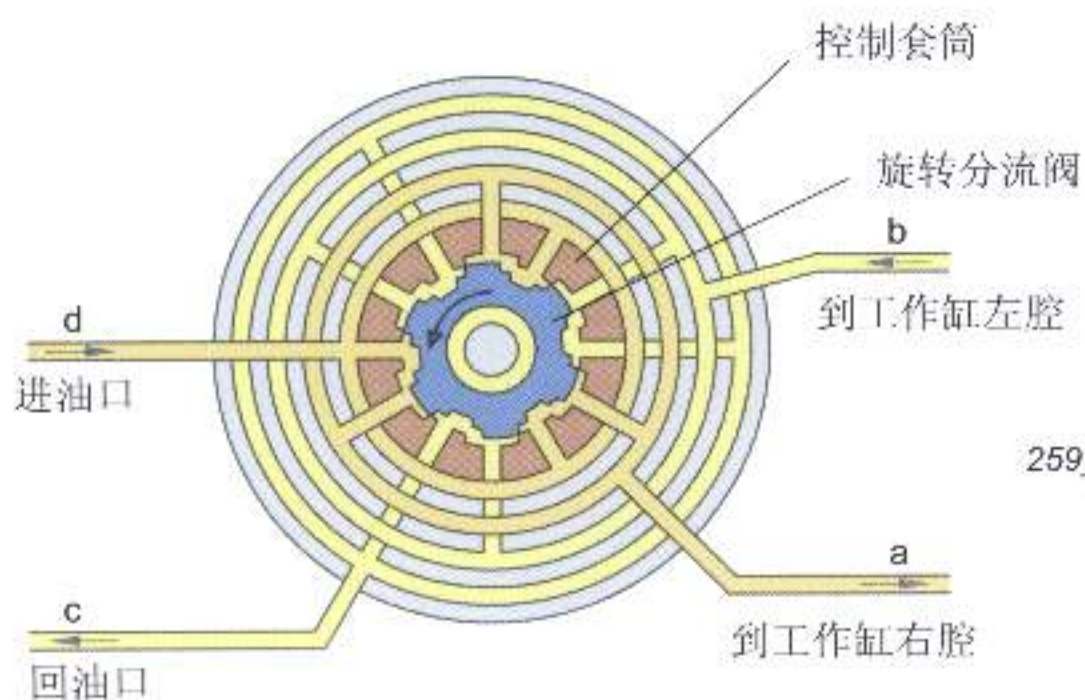
左转

旋转分流阀通过扭杆的变形相对于控制套筒旋转，旋转分流阀的控制槽打开了通向工作缸右腔的高压油入口。高压油流入工作缸并协助完成转向运动。

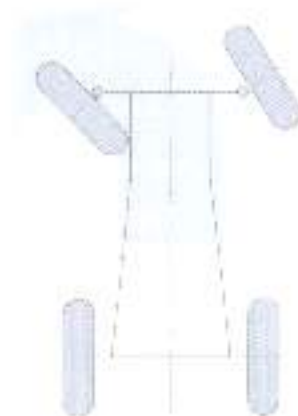
与此同时，旋转分流阀关闭通往左腔的进油口并将与工作缸的左腔接通的回油口打开。

右腔的压力将油液从工作缸的左腔压回到回油道。

当转向过程结束时，扭杆将旋转分流阀及控制套筒回转到中间位置。



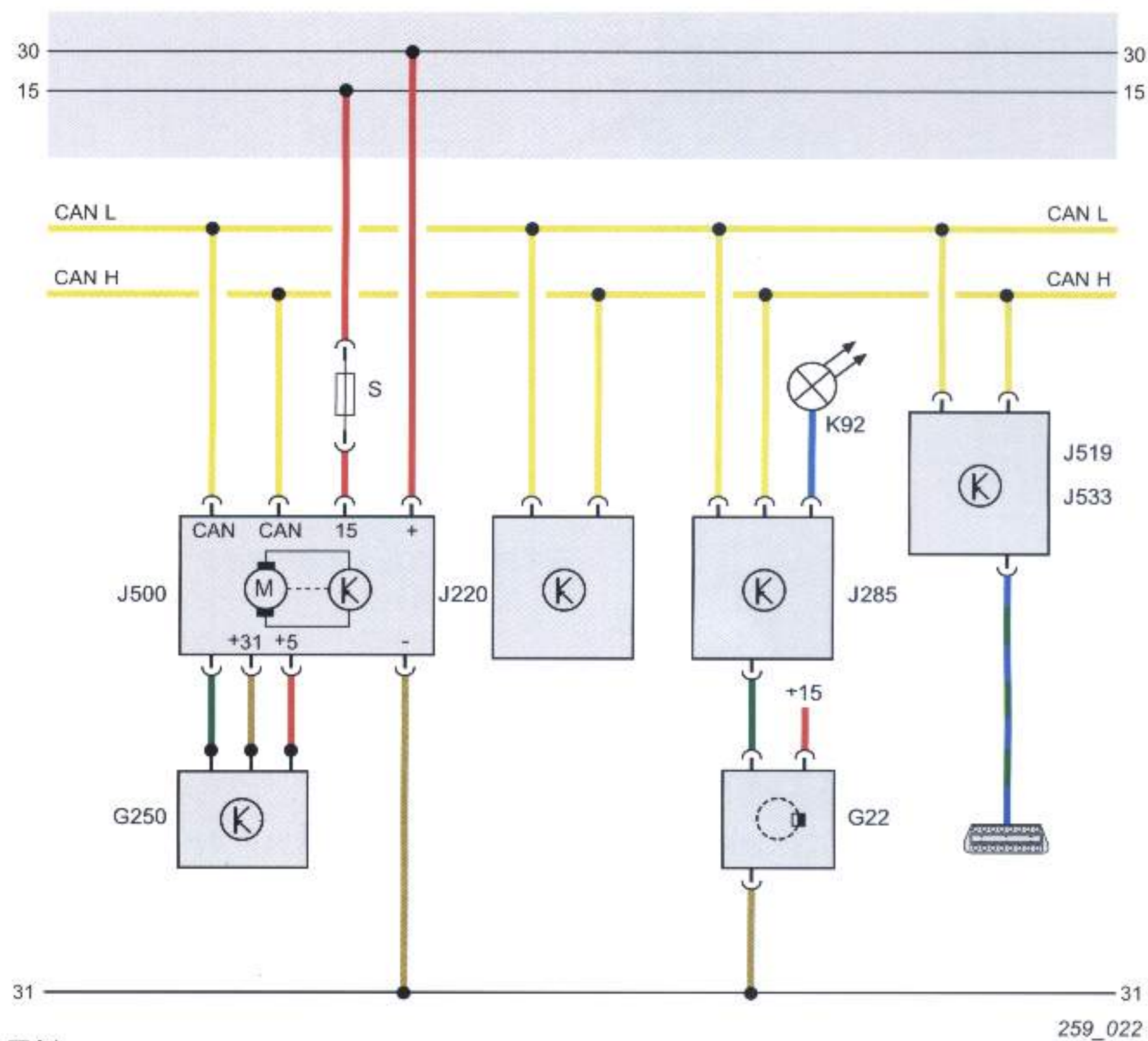
259_019



259_020

功能图

例：TRW-转向系统（不带电子稳定程序ESP）



图例

- G22 速度测量传感器
- G250 助力转向传感器
- J220 Motronic 控制器
- J285 仪表盘控制单元
- J500 助力转向控制单元
- J519 车载电网控制单元
- J533 数据总线的诊断接口
- K92 转向控制灯
- S 保险丝

- 输入信号
- 输出信号
- 正极
- 接地
- CAN（输出、输入信号）



功能图非电路图

检查油位

TRW

用储油罐密封盖上的机油标尺检查油位。

- 液压油冷却时：
位置在下标记以下
- 液压油热时（发动机温度约从50°C起）：
位置大约在上、下标记之间



带标尺的密封盖



KOYO

KOYO转向系统也是用储油罐密封盖上的机油标尺检查油位。

检查方法和TRW一样，但KOYO的机油标尺是扁的。



按如下步骤检查油位：

1. 拧开密封盖
2. 用布擦干净机油标尺
3. 用手将密封盖拧紧
4. 拧开密封盖，看标尺上显示的油位



售后服务

自诊断

诊断结果的交流通过CAN进行。
网关通过CAN将信号传输到K-导线。

自诊断功能与助力转向系统的电控部分有关。
在车辆运行中，控制单元识别出故障，并将它储存在永久储存器中，即使供电不足，永久储存器也能保存这些信息。
偶尔会有个别故障未能在永久储存器中储存。

控制灯

车辆点火后，K92控制灯亮，这时车辆进行内部检测。

如果发动机发动及测试结束后控制灯依然亮着，则车辆内部可能有故障。

故障可能存在于电控系统内。

自诊断

点火后开始自诊断。

自诊断可用以下设备
车辆系统测试仪V.A.G 1552，
故障解读仪V.A.G 1551或
车辆诊断-检查-信息系统VAS 5051进行。

输入地址码

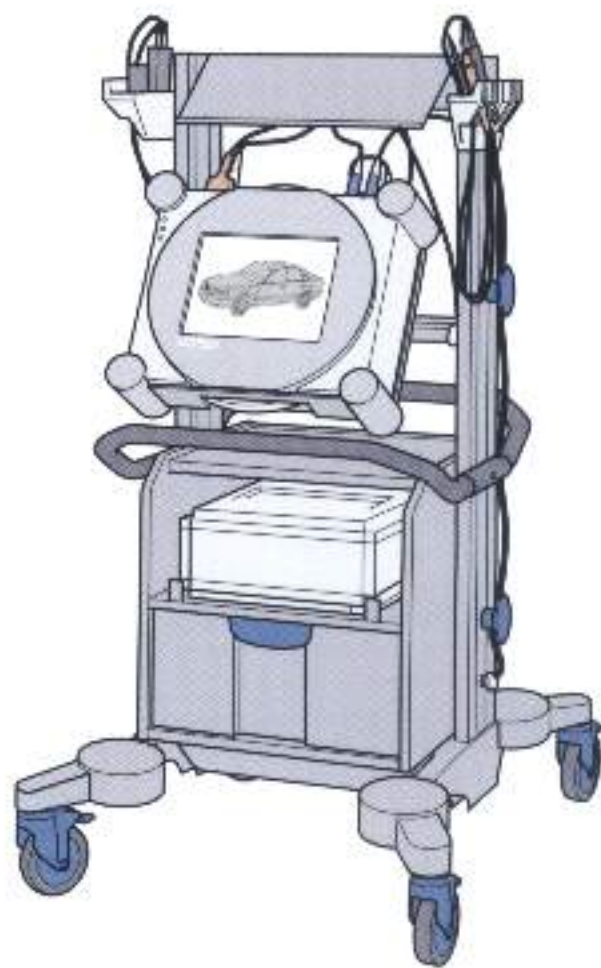
44-Lenkhilfe

可选功能有：

- 01-访问控制单元
- 02-访问故障存储器
- 05-消除故障存储器里的内容
- 06-输出终止
- 07-设置控制单元密码
- 08-读取检测数据块



259_042



259_021

转向系统的识别标记

在诊断及信息系统VAS 5051和5052的“车辆自诊断”功能中可以找到转向系统版本。只要在“车辆自诊断”功能项下输入地址码“44-Lenkhilfe”即可。

接着屏幕右上方窗口中出现转向系统版本。

右图是车辆上的TRW-转向系统屏幕。



259_035

这是KOYO-转向系统的屏幕。



259_036