

Service.

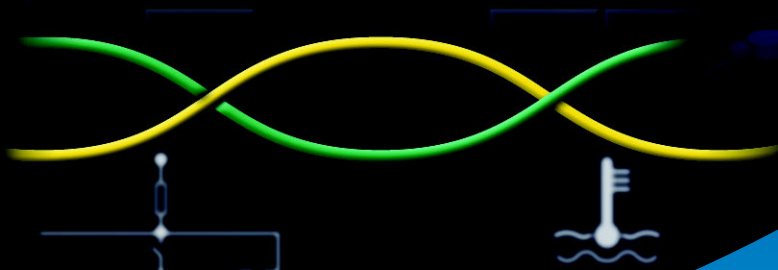
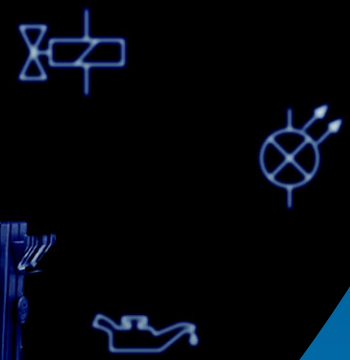


自学手册 269

## CAN-数据总线上的数据交换 II

CAN驱动数据总线

CAN舒适/Infotainment数据总线



车上使用不同的CAN数据总线以及在不同的网络中普遍使用数据信号，对诊断和故障查寻就提出了新的要求。自学手册SSP238中讲述了CAN数据总线的基本原理；而自学手册SSP269则讲述如何在技术上来实现两种数据总线的使用。

本自学手册将讲述故障查寻的基本原理，在流程图中会说明系统故障查寻的方法。

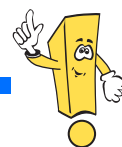
本手册的最后将结合实际来详细讨论故障的状态，还将说明故障的诊断、原因和排除的方法。

- **SSP 238:**  
讲述CAN数据总线系统的基本功能。
- **SSP 269:**  
讲述大众和奥迪车上使用的CAN驱动数据总线和舒适/ Infotainment总线，特别要讲述如何使用VAS5051来进行故障查寻，最后要结合实际来说明如何进行故障诊断。

# Controller-Area-Network

238\_001

新



重要



说明

自学手册讲述的是新技术的结构和功能，具体应以实物为准。

检测、调整和维修请参见维修手册。



引言.....	4
概述.....	6
特点.....	6
不同的数据传递.....	8
信号电平和电阻.....	12
系统示意图.....	14
CAN驱动数据总线.....	14
CAN舒适/Infotainment数据总线.....	16
总系统.....	20
售后服务中的CAN.....	22
概述.....	22
CAN驱动数据总线.....	28
CAN舒适/Infotainment数据总线.....	40
考考你.....	54
名词解释.....	58





## 总系统

CAN数据总线工作起来是非常可靠的，因此很少出现CAN故障。  
以下的信息有助于查寻故障，同时也阐述了几个标准故障。  
您必须弄懂CAN-数据总线的基本原理，这样才能充分运用测量方法来查寻故障。

为了在必要时仔细检查CAN数据总线，VAS5051会提供各种信息，比如“Motorsteuergeraet kein Signal/Kommunikation” (sporadisch) ” [发动机控制单元无信号/通讯 (偶然故障)]或“Datenbus -Antrieb defekt” [CAN驱动总线有故障]。故障源的其它说明由“网关”测量数据块提供 (自20页起)，CAN总线上所有控制单元的通讯状态都存储在这些数据块内。

## 大众集团的CAN网络

在大众集团内使用多种CAN数据总线。

第一种CAN数据总线是舒适CAN数据总线，传输速率为62.5 kBit/s；随后是CAN驱动数据总线，传输速率是500 kBit/s。

目前所有车型都使用CAN驱动数据总线。

从车型年2000起开始使用“新型的舒适CAN数据总线和Infotainment数据总线”，其传输速率均为100 kBit/s。

新型的舒适CAN数据总线和Infotainment数据总线也可以与CAN驱动数据总线进行数据交换 (通过带网关的组合仪表，见20页)。

## 具体布置

根据信号的重复率、产生的数据量和可用性 (准备状态)，CAN数据总线系统分为如下三类：

CAN驱动数据总线 (高速)，速率为500 kBit/s  
用于将驱动线束上的控制单元联成网

CAN舒适数据总线 (低速)，速率为100 kBit/s  
用于将舒适系统中的控制单元联成网

CAN- Infotainment总线 (低速)，速率为100 kBit/s  
用于将收音机、电话和导航系统联成网



#### 所有系统的共性：

- 各系统在数据高速公路上采用同样的交通规则，既“传输协议”。
- 为了保证有很高的抗干扰性（如来自发动机舱），所有的CAN数据总线都采用双线式系统（双绞线，见第6页）。
- 将要发送的信号在发送控制单元的收发器内转换成不同的信号电平，并输送到两条CAN导线上，只有在接收控制单元的差动信号放大器内才能建立两个信号电平的差值，并将其作为唯一经过校正的信号继续传至控制单元的CAN接收区（见第8页的“不同的数据传递”）
- CAN- Infotainment数据总线与CAN舒适数据总线的特性是一致的。  
在Polo（自车型年2002起）和Golf IV车上，CAN- Infotainment数据总线和CAN舒适数据总线采用同一个导线对。

#### 各系统的重要区别：

- CAN驱动数据总线通过15号接线柱切断，或经过短时无载运行后切断。
- CAN舒适数据总线由30号接线柱供电且必须保持随时可用状态。  
为了尽可能降低对电网产生的负荷，在“15号接线柱关闭”后，若总系统不再需要舒适数据总线，那么舒适数据总线就进入所谓“休眠模式”。
- CAN舒适/ Infotainment数据总线在一条数据线短路，或一条CAN线断路时，可以用另一条线继续工作，这时会自动切换到“单线工况”。  
（见第19页）
- CAN驱动数据总线的电信号与CAN舒适/ Infotainment数据总线的电信号是不同的。



注意：与CAN舒适/ Infotainment数据总线的情况相反，CAN驱动数据总线无法与CAN舒适/ Infotainment数据总线进行电气连接！  
驱动数据总线与舒适/ Infotainment数据总线是通过网关联接的（见20页）。  
网关可以包含在一个控制单元内，如在组合仪表或车上供电控制单元内；对于某些特殊车型，可能是通过网关控制单元来实现的。

# 概述

## CAN导线的特点



CAN数据总线是一种双线式数据总线，脉冲频率为100 kBit/s（舒适/ Infotainment数据总线）或500 kBit/s（驱动数据总线）。CAN舒适/ Infotainment数据总线也叫低速总线，CAN驱动数据总线也叫高速总线。

各个CAN系统的所有控制单元都并联在CAN数据总线上。

CAN数据总线的两条导线分别叫CAN-High和CAN-Low线。

两条扭绞在一起的导线称为双绞线。

双绞线，CAN-High 和 CAN-Low线（CAN驱动数据总线）



S269\_002

控制单元之间的数据交换就是通过这两条导线来完成的，这些数据可能是发动机转速、油箱油面高度及车速等。

CAN导线的基色为橙色。对于驱动数据总线来说，CAN-High线上还多加了黑色作为标志色；对于CAN舒适数据总线来说，CAN-High线上的标志色为绿色；对于CAN-Infotainment数据总线来说，CAN-High线上的标志色为紫色。

CAN-Low线的标志色都是棕色。

为了清楚起见，同时也为了与VAS5051相配，在本自学手册中，CAN导线分别用单颜色来表示：即黄色和绿色。

CAN-High线总是黄色，CAN-Low-线总是绿色。

双绞线，CAN-High线和CAN-Low线



S269\_003

## CAN导线布线图

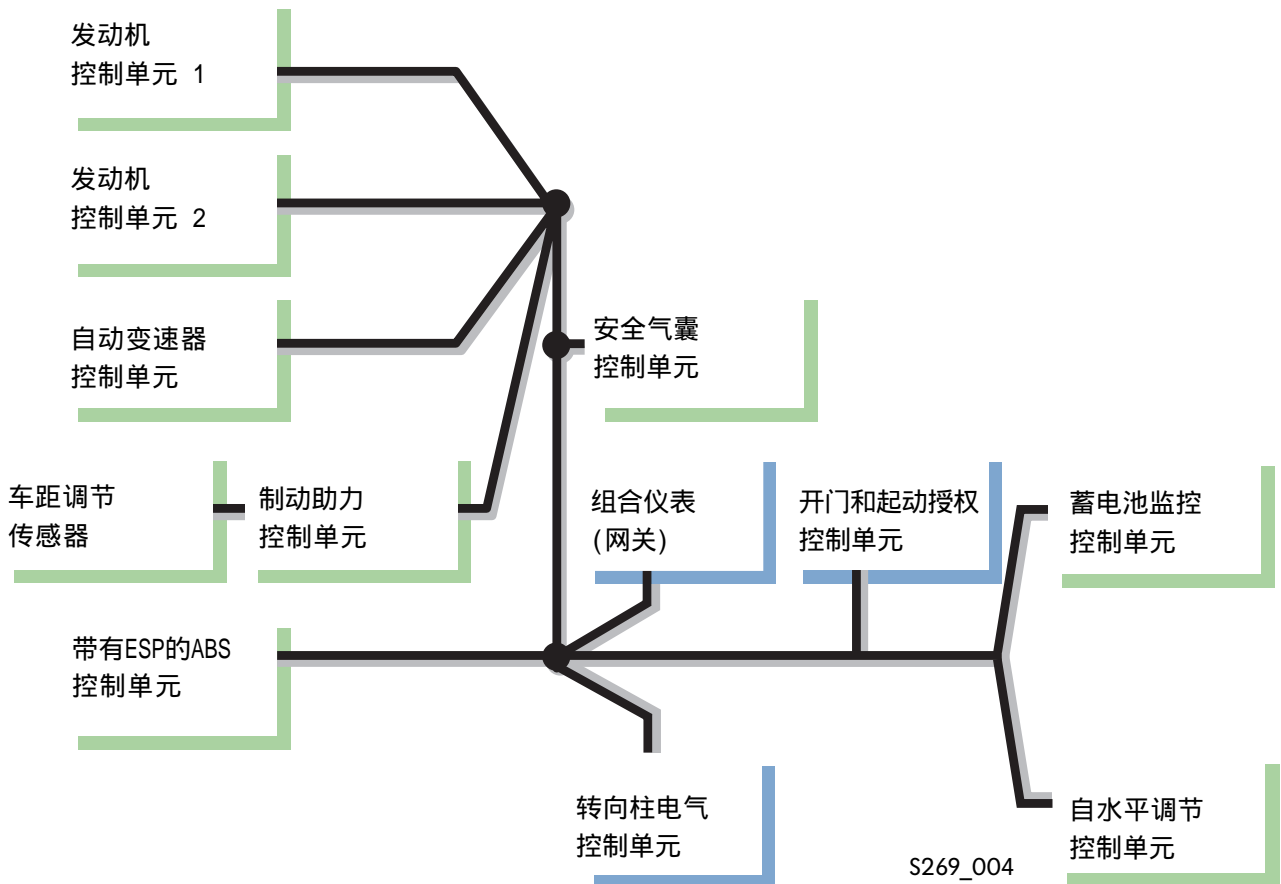
大众集团使用的CAN数据总线有一个特点：控制单元之间呈树形联接，这在CAN标准中是没有的。这个特点使得控制单元布线更为完美。

车上CAN导线的实际布置状态称为拓扑结构图，车不同，拓扑结构也不同。

下面的示例是Phaeton车驱动线束的CAN拓扑结构图，可很清楚地看到树形的网络结构。



Phaeton车CAN驱动数据总线的拓扑结构图



# 概述

## 不同的数据传递（以CAN驱动数据总线为例）

### 提高数据传递的可靠性

为了提高数据传递的可靠性，CAN数据总线系统的两条导线（双绞线）分别用于不同的数据传递，这两条线分别称为CAN-High线和CAN-Low线。

在显性状态和隐性状态之间进行转换时CAN导线上的电压变化（以CAN驱动数据总线为例）：

在静止状态时，这两条导线上作用有相同预先设定值，该值称为静电平。

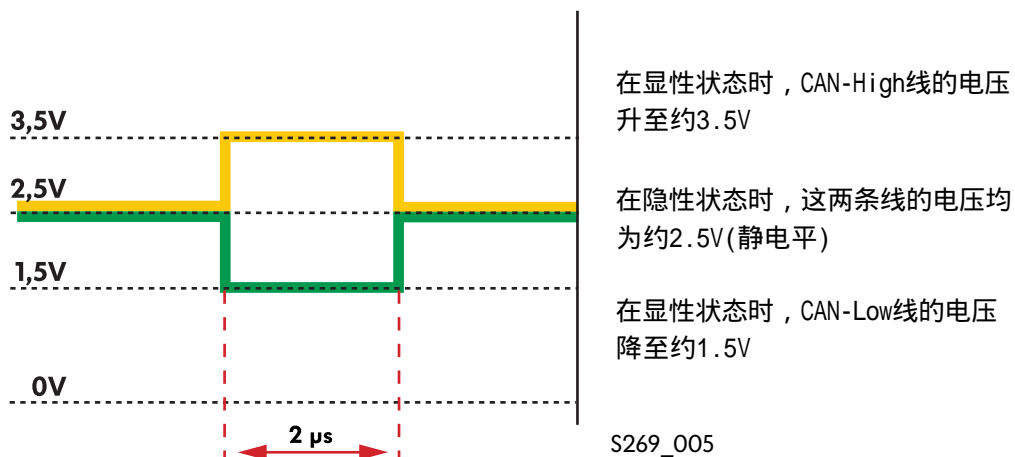
对于CAN驱动数据总线来说，这个值大约为2.5V。

静电平也称为隐性状态，因为连接的所有控制单元均可修改它（见SSP238）。

在显性状态时，CAN-High线上的电压值会升高一个预定值（对CAN驱动数据总线来说，这个值至少为1V）。而CAN-Low线上的电压值会降低一个同样值（对CAN驱动数据总线来说，这个值至少为1V）。于是在CAN驱动数据总线上，CAN-High线就处于激活状态，其电压不低于3.5V（ $2.5V+1V=3.5V$ ），而CAN-Low线上的电压值最多可降至1.5V（ $2.5V-1V=1.5V$ ）。

因此在隐性状态时，CAN-High线与CAN-Low线上的电压差为0V，在显性状态时该差值最低为2V。

## CAN数据总线上的信号变化（以CAN驱动数据总线为例）





## CAN收发器



下面就以CAN驱动数据总线为例来说明收发器的工作过程，至于与CAN舒适/Infotainment总线的工作原理有何区别，请参见“CAN舒适/Infotainment数据总线”一章（16页）。



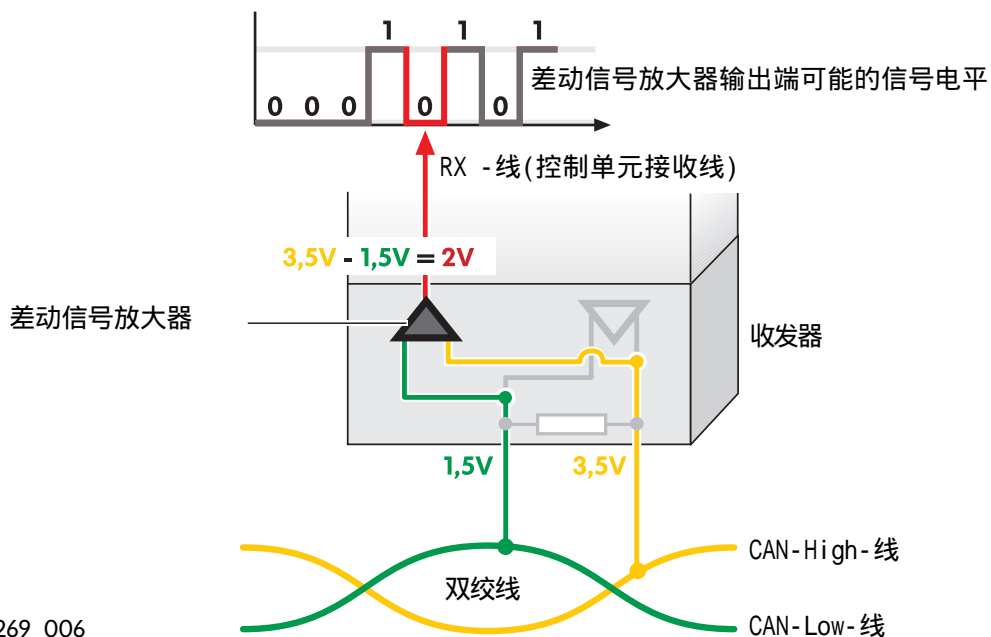
### 收发器内的CAN-High线和CAN-Low线上的信号转换

控制单元是通过收发器联接到CAN驱动总线上的，在这个收发器内有一个接收器，该接收器是安装在接收一侧的差动信号放大器。

差动信号放大器用于处理来自CAN-High线和CAN-Low线的信号，除此以外还负责将转换后的信号传至控制单元的CAN接收区。这个转换后的信号称为差动信号放大器的输出电压。

差动信号放大器用CAN-High线上的电压 ( $U_{\text{CAN-High}}$ ) 减去CAN-Low线上的电压 ( $U_{\text{CAN-Low}}$ )，就得出了输出电压，用这种方法可以消除静电平（对于CAN驱动数据总线来说是2.5V）或其它任何重叠的电压（例如干扰，第11页）。

### CAN驱动数据总线的差动信号放大器



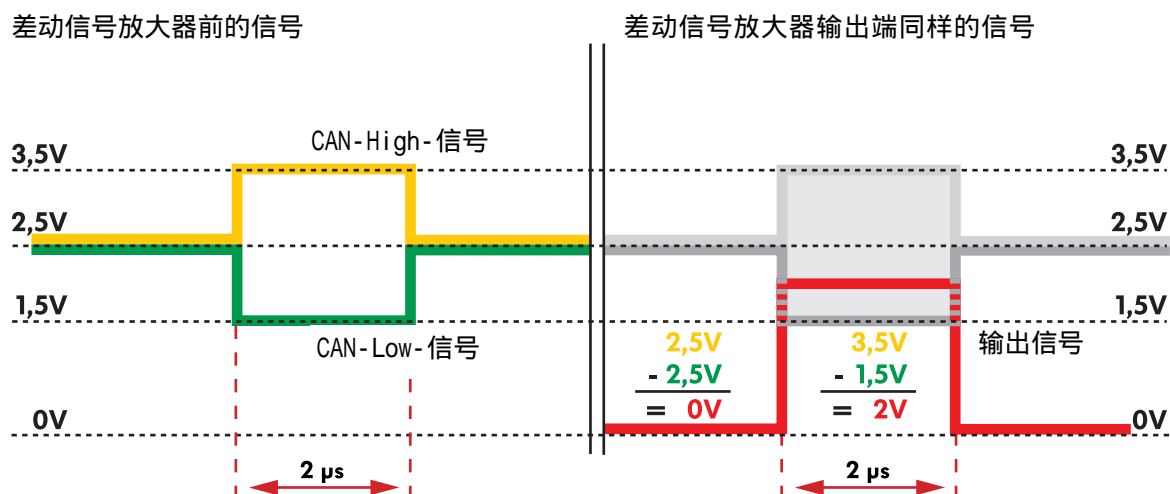
S269\_006

# 概述

## CAN驱动数据总线差动信号放大器内的信号转换

收发器的差动信号放大器在处理信号时，会用CAN-High-线上作用的电压减去CAN-Low-线上作用的电压。

差动信号放大器内的信号处理（以CAN驱动数据总线为例）



与CAN驱动数据总线不同，CAN舒适/Infotainment总线上装有一个智能差动信号放大器，为了也能进入所谓“单线工作模式”，该放大器还要分别使用CAN-High-信号以及CAN-Low-信号。

单线工作模式和CAN舒适/Infotainment总线差动信号放大器的工作原理请参见第16页以后所述。

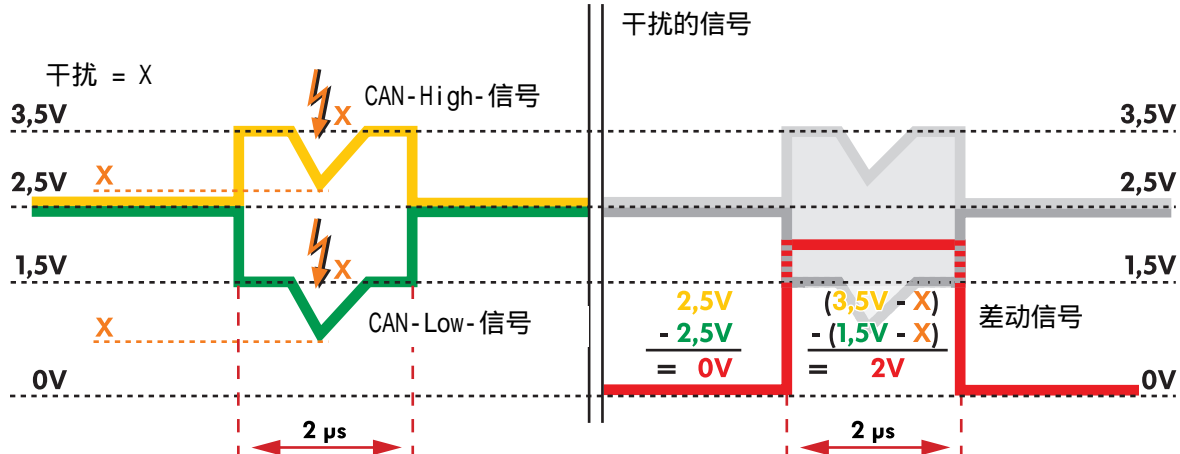
## CAN驱动数据总线差动信号放大器内的干扰过滤

由于数据总线也要布置在发动机舱内，所以数据总线就要遭受各种干扰。在保养时要考虑对地短路和蓄电池电压、点火装置的火花放电和静态放电。



### 差动信号放大器内的干扰过滤（以CAN驱动数据总线为例）

差动信号放大器前的带有干扰脉冲的信号



CAN-High-信号和CAN-Low-信号经过差动信号放大器处理后（就是所谓的差动传递技术），可最大限度地消除干扰的影响。这种差动传递技术的另一个优点是：即使车上的供电电压有波动（例如在起动发动机时），也不会影响各个控制单元的数据传递（数据传递可靠性）。

在该图的上部可清楚地看到这种传递的效果。

由于CAN-High线和CAN-Low线是扭绞在一起的（双绞线），所以干扰脉冲X就总是有规律地作用在两条线上。

由于差动信号放大器总是用CAN-High线上的电压（3.5V-X）减去CAN-Low线上的电压（1.5V-X），因此在经过处理后，差动信号中就不再有干扰脉冲了。

$$(3,5V - X) - (1,5V - X) = 2V$$

# 概述

## 信号电平

### 控制单元信号在收发器内的放大

收发器发送一侧的任务是将控制单元内的CAN控制器的较弱信号放大，使之达到CAN导线上的信号电平和控制单元输入端的信号电平。

联接在CAN数据总线上的控制单元的作用就像是CAN导线上的一个负载电阻（因为装有电子元件）。这个负载电阻取决于联接的控制单元数量和其电阻。

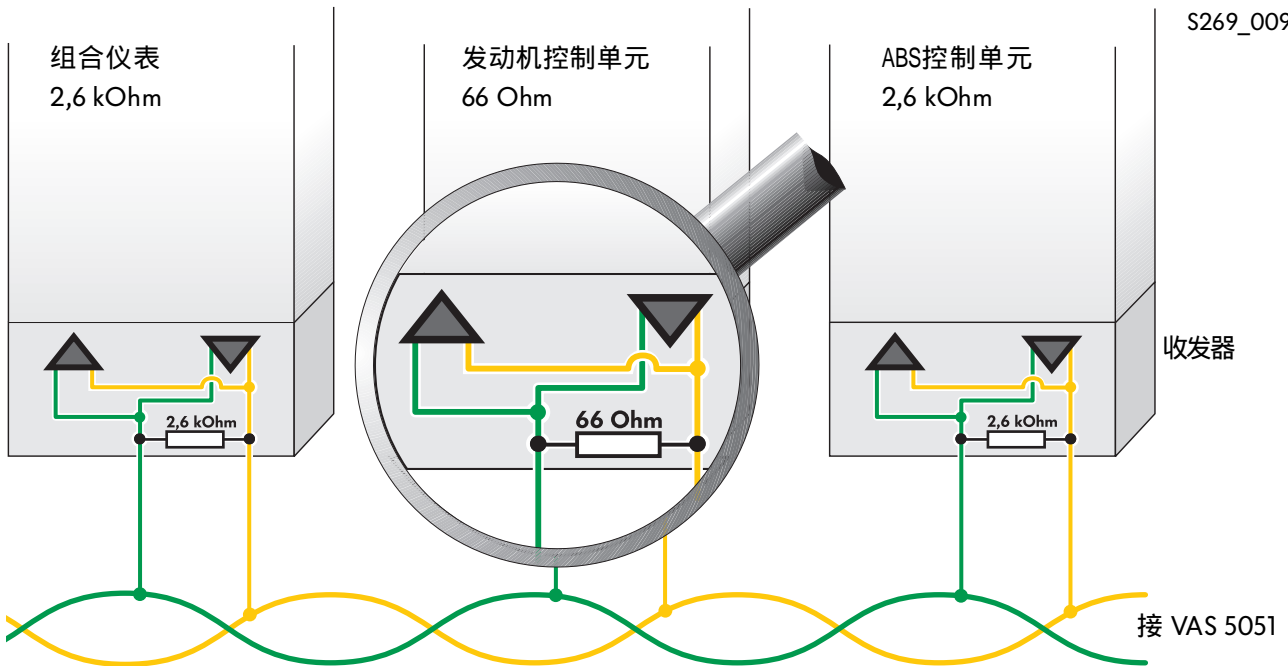
例如：发动机控制单元会在CAN驱动数据总线的CAN-High线和CAN-Low线之间形成66欧姆的电阻。所有其它控制单元中的每个均可在数据总线上产生2.6千欧姆的电阻。根据联接的控制单元数量，所有控制单元形成的总电阻为53-66欧姆。如果15号接线柱（点火开关）已切断，就可以用欧姆表测量CAN-High线和CAN-Low线之间的电阻了。

收发器将CAN信号输送到CAN数据总线的两条导线上，相应地在CAN-High线上的电压就升高，而在CAN-Low线上的电压就降低一个同样大小的值。对于驱动CAN数据总线来说，一条导线上的电压改变值不低于1V，对于CAN舒适/Infotainment总线来说，这个值不低于3.6V。



## 数据总线上CAN-High线和CAN-Low线上的负载电阻

S269\_009



## 大众集团CAN的特点

最初的数据总线的两个末端有两个终端电阻，相比之下，大众集团使用的是分配式电阻，即发动机控制单元内的“中央末端电阻”和其它控制单元内的高欧姆电阻。这样会产生很大的影响，但由于轿车上的数据总线不很长，所以不会有什么负面作用。CAN标准中有关数据总线长度的规定就不适用于大众集团的CAN驱动数据总线了。

CAN舒适/Infotainment数据总线的特点是：控制单元内的负载电阻不是作用于CAN-High线和CAN-Low线之间，而是体现在每根导线对地或对5V之间。如果蓄电池电压被切断，那么电阻也就没有了，这时用欧姆表无法测出电阻。



注意：  
为了能进行测量，CAN驱动数据总线的长度不应超过5米。

# 系统示意图

## CAN驱动数据总线的特点

CAN驱动数据总线的速率为500 kBit/s，用于将CAN驱动数据总线方面的控制单元联成网络。

CAN驱动数据总线控制单元有：

- 发动机控制单元
- ABS- 控制单元
- ESP- 控制单元
- 变速器控制单元
- 安全气囊控制单元
- 组合仪表

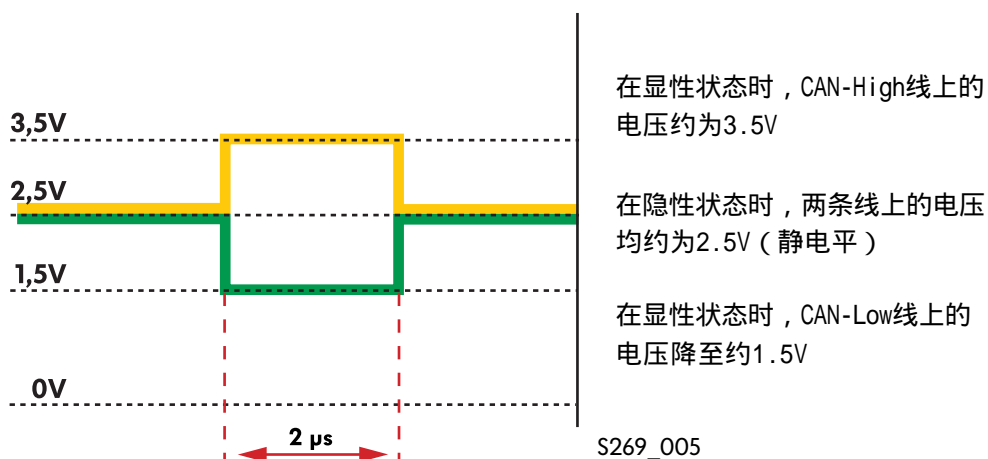


与所有的CAN导线一样，CAN驱动数据总线也是双线式数据总线，其脉冲频率为500 kBit/s，所以也称为高速CAN总线。控制单元通过CAN驱动数据总线的CAN-High线和CAN-Low线来进行数据交换。

控制单元循环往复地在发送信息，就是说信息的重复率一般为10 - 25ms。

CAN驱动数据总线由15号接线柱（点火开关）接通，短时工作后，又完全关闭。

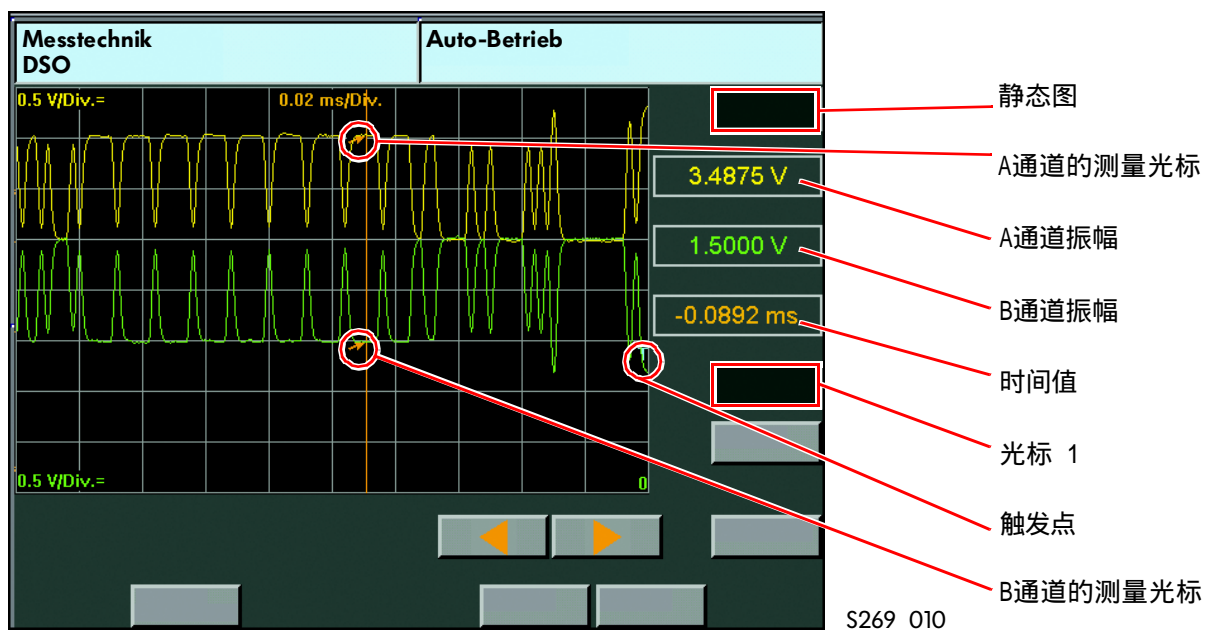
## CAN驱动数据总线的信号变化



## CAN驱动数据总线上的信号变化

下面图中所示的是一个真实的CAN-电报变化图，它由一个收发器产生，并由VAS5051的数字存储式示波器（DSO）接收下来。两个电平之间的叠加信号变化表示2.5V的隐性电平。CAN-High线上的显性电压约为3.5V，CAN-Low线约为1.5V。

VAS 5051上的数字存储式示波器（DSO）上显示的CAN驱动数据总线信号变化



显性和隐性电平交替轮换。

$U_{\text{CAN-High}}$ 为3.48V， $U_{\text{CAN-Low}}$ 为1.5V。

调整：0.5V/ Div, 0.02ms/ Div

# 系统示意图

## CAN舒适/ Infotainment数据总线的特点

CAN舒适/ Infotainment数据总线的速率为100 kBit/s，用于将CAN舒适总线和CAN Infotainment总线方面的控制单元联成网。

CAN舒适/ Infotainment数据总线控制单元有：

- 全自动空调/空调控制单元
- 车门控制单元
- 舒适控制单元
- 收音机和导航显示单元控制单元

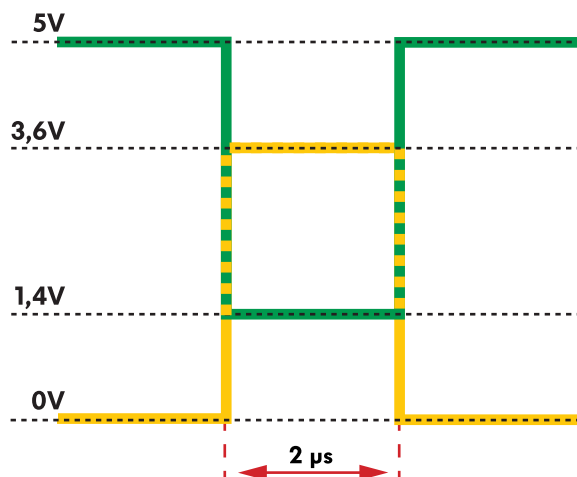


与所有的CAN导线一样，CAN舒适/ Infotainment数据总线也是双线式数据总线，其脉冲频率为100 kBit/s，所以也称为低速CAN总线。

控制单元通过CAN驱动数据总线的CAN-High线和CAN-Low线来进行数据交换，如车门开/关、车内灯开/关、车辆位置（GPS）等等。

由于使用同样的脉冲频率，所以CAN舒适数据总线和CAN Infotainment总线可以共同使用一对导线，当然前提条件是相应的车上有这两种数据总线（如 Golf IV und Polo MJ 2002）。

### CAN舒适/ Infotainment数据总线的信号变化



在显性状态时，CAN-Low线上的电压降至1.4V

在隐性状态时，CAN-High线上的电压约为0V，CAN-Low线上的电压约为5V

在显性状态时，CAN-High线上的电压约为3.6V



## CAN舒适/ Infotainment数据总线的差动数据传递

为了使低速CAN抗干扰性强且电流消耗低，与CAN驱动数据总线相比就需做一些改动。

首先，由于使用了单独的驱动器（功率放大器），这两个CAN信号就不再有彼此依赖的关系了。与CAN驱动数据总线不同，CAN舒适/ Infotainment数据总线的CAN-High线和CAN-Low线不是通过电阻相连的。

也就是说：CAN-High线和CAN-Low线不再彼此相互影响，而是彼此独立作为电压源来工作。

另外还放弃了共同的中压，在隐性状态（静电平）时，CAN-High信号为0V，在显性状态时 3.6V。

对于CAN-Low信号来说，隐性电平为5V，显性电平 1.4V。

于是在差频信号放大器内相减后，隐性电平为-5V，显性电平为2.2V，那么隐性电平和显性电平之间的电压变化（电压提升）就提高到 7.2V。



VAS 5051上的数字存储式示波器（DSO）图（静态图）



为清楚起见，CAN-High信号和CAN-Low信号彼此分开了，从图中所示的不同的零点即可看出这一点。  
从图中可清楚看出CAN-High和CAN-Low的静电平是不同的。  
还能看出：与CAN驱动数据总线相比，电压提升增大了（7.2V）。

显性电平和隐性电平交替转换。

在在显性状态时 $U_{CAN-High}$ 为3.6V， $U_{CAN-Low}$ 为1.4V。

调整：2V/ Div, 0,1ms/ Div

# 系统示意图

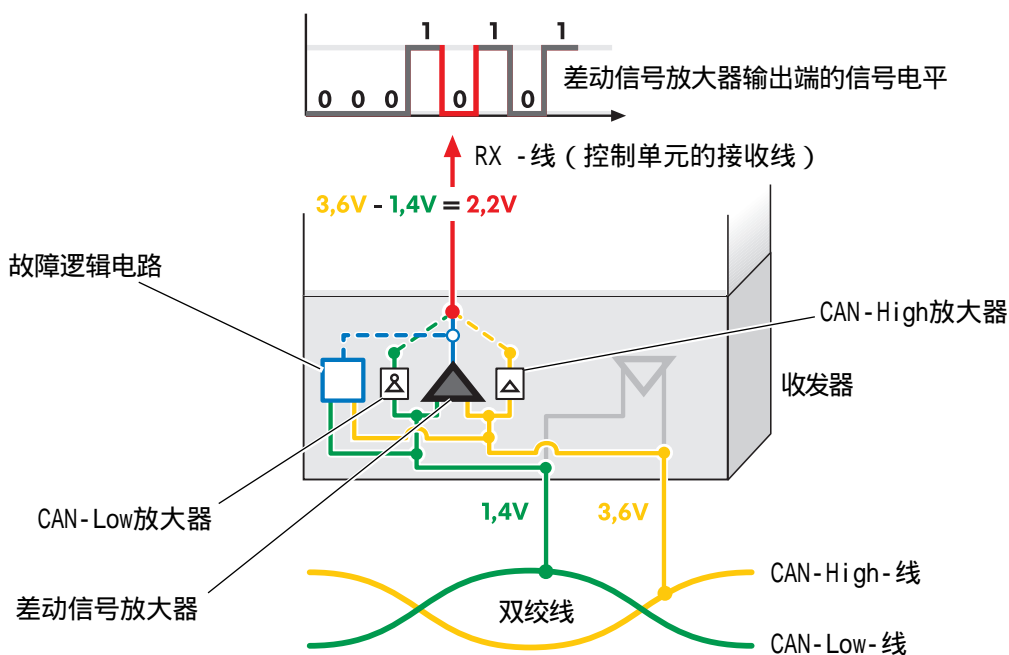
## CAN舒适/Infotainment数据总线的CAN-收发器

CAN舒适/Infotainment数据总线的收发器，其工作原理与CAN驱动数据总线收发器基本是一样的，只是输出的电压电平和出现故障时切换到CAN-High线或CAN-Low线（单线工作模式）的方法不同。另外CAN-High线和CAN-Low线之间的短路会被识别出来，并且在出现故障时会关闭CAN-Low驱动器，在这种情况下，CAN-High和CAN-Low信号是相同的。

CAN-High线和CAN-Low线上的数据传递有安装在收发器内的故障逻辑电路监控，故障逻辑电路检验两条CAN导线上的信号，如果出现故障（如某条CAN导线断路），那么故障逻辑电路会识别出该故障，从而使用完好的那一条导线（单线工作模式）。

在正常的工作模式下，使用的是CAN-High “减去” CAN-Low所得的信号（差分数据传递，第8页），这样就可将故障对CAN舒适/Infotainment数据总线的两条导线的影响降至最低（与CAN驱动数据总线是一样的，见11页）。

### CAN舒适/Infotainment数据总线收发器的结构



S269\_013

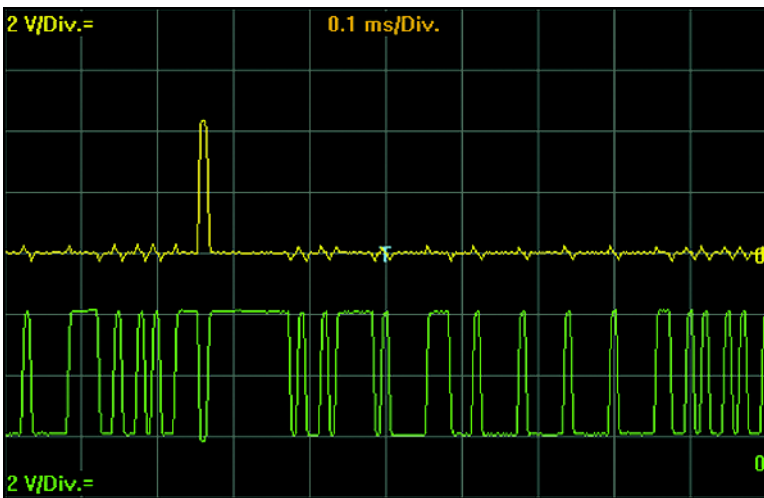
## 单线工作模式下的CAN舒适/Infotainment数据总线

如果因断路、短路或与蓄电池电压相连而导致两条CAN导线中的一条不工作了（ISO故障1-7，自42页起），那么就会切换到单线工作模式。在单线工作模式下，只使用完好的CAN导线中的信号，这样就使得CAN舒适/Infotainment数据总线仍可工作。

控制单元使用CAN不受单线工作模式影响，一个专用的故障输出用于通知控制单元：现在收发器是工作在正常模式还是单线模式下。



单线工作模式下DSO上的信号变化图（静态图）



S269\_014

# 总系统

---

## 通过网关将三个系统联成网络

由于电压电平和电阻配置不同，所以在CAN驱动数据总线和CAN舒适/Infotainment数据总线之间无法进行耦合联接。

另外这两种数据总线的传输速率是不同的，这就决定了它们无法使用不同的信号。

这就需要在这两个系统之间能完成一个转换。

这个转换过程是通过所谓的网关来实现的。

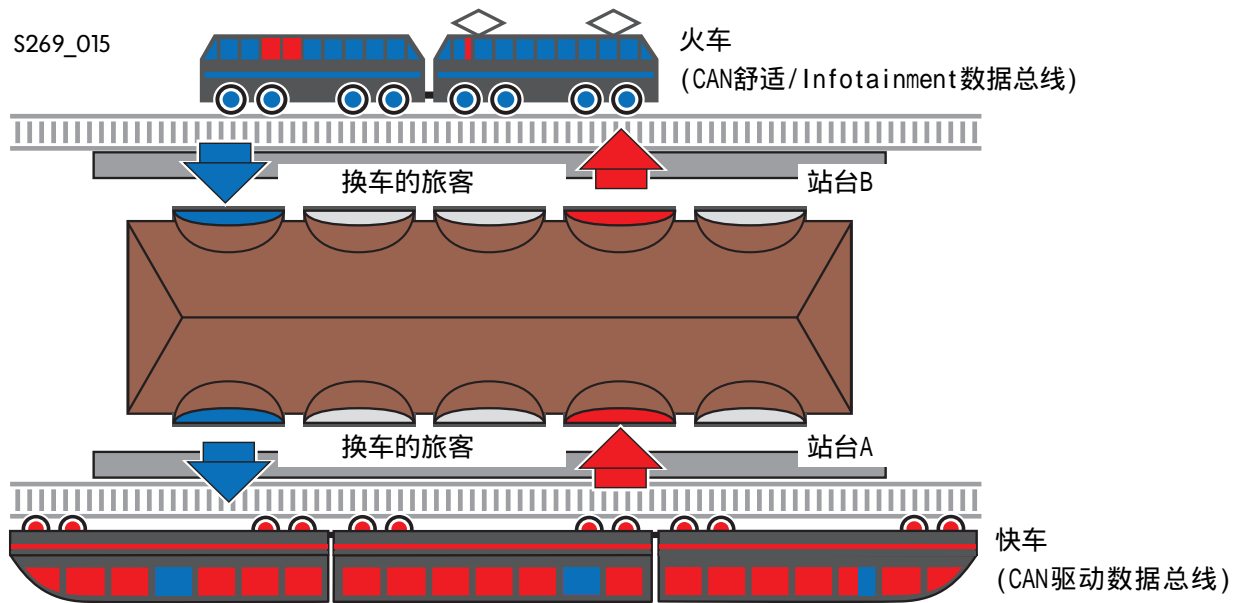
根据车辆的不同，网关可能安装在组合仪表内、车上供电控制单元内或在自己的网关控制单元内。

由于通过CAN数据总线的所有信息都供网关使用，所以网关也用作诊断接口。

目前是通过网关的K-线来查询诊断信息，从Touran车开始是通过CAN数据总线诊断线来完成这个工作的。



可以用火车站作为例子来清楚地说明网关的原理



在站台A（站台，英语叫网关）到达一列快车（CAN驱动数据总线，500 kBit/s），车上有数百名旅客。

在站台B已经有一辆火车(CAN舒适/ Infotainment数据总线，100 kBit/s)在等待，有一些乘客就换到这辆火车上，有一些乘客要换乘快车继续旅行。

车站/站台的这种功能，即让旅客换车，以便通过速度不同的交通工具到达各自目的地的功能，与CAN驱动数据总线和CAN舒适/ Infotainment数据总线两系统网络的网关功能是相同的。网关的主要任务是使两个速度不同的系统之间能进行信息交换。



提示；

与CAN舒适数据总线和CAN Infotainment数据总线不同，CAN驱动数据总线不可与CAN舒适数据总线或CAN Infotainment数据总线通过电气相连！CAN舒适数据总线与CAN舒适/ Infotainment数据总线是不同的数据总线系统，它们之间只能通过所谓的网关来连接。



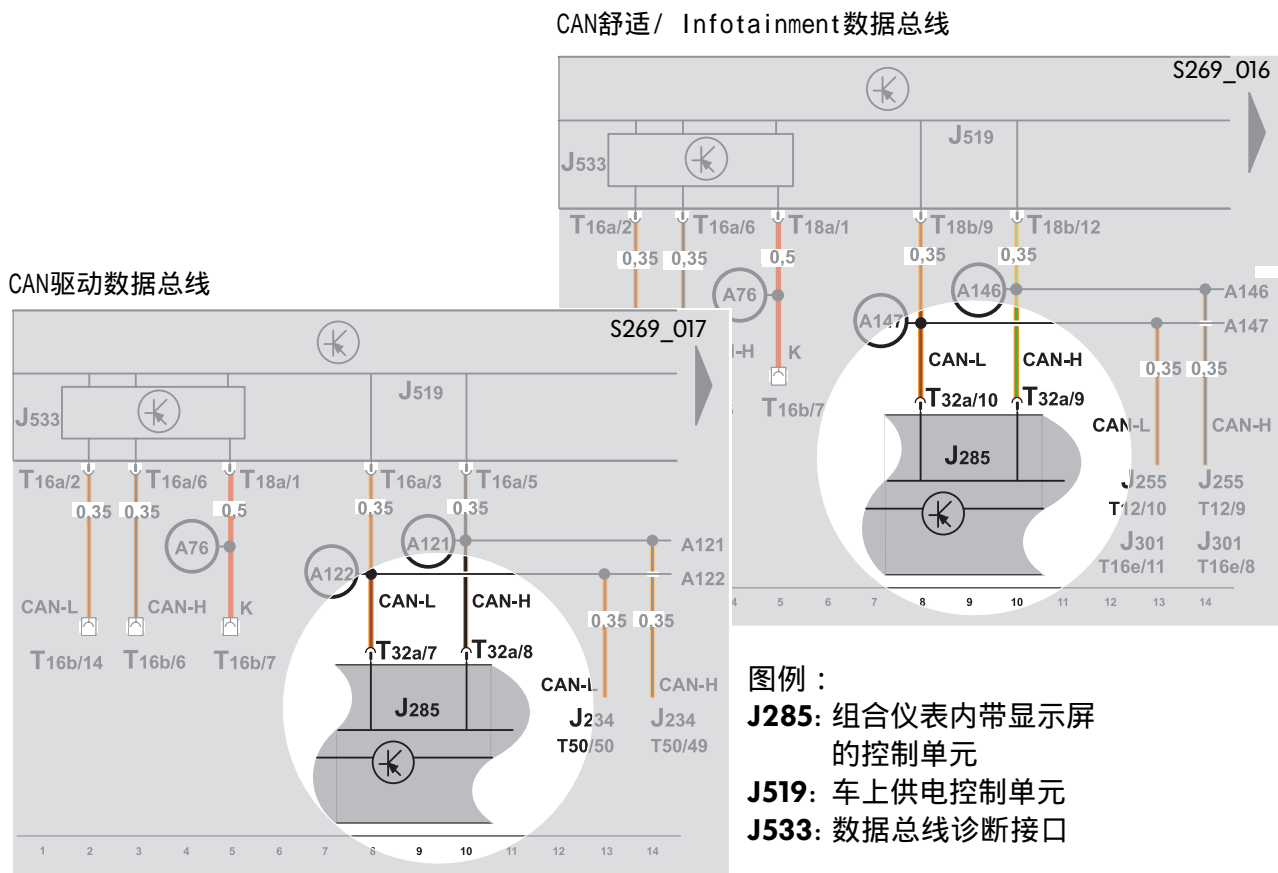
# 售后服务中的CAN

## CAN数据总线的接口

CAN数据总线在车上自诊断（OBD）插头上是作为“通电CAN数据总线”而存在的。目前在VAS5051上还不支持激活程序，因此就无法通过OBD插头来测量。

但在组合仪表上提供一个接口。在 Polo车（车型年2002）上，网关在车上供电控制单元内，在Golf IV车上，网关在组合仪表内。但对于这两种型号的车，可以用组合仪表右侧（绿色）的插头来进入CAN驱动数据总线和CAN舒适/ Infotainment数据总线。

Polo车（车型年2002）组合仪表上右侧绿色插头的布置



Polo车（车型年2002）和Golf IV上使用组合式的CAN舒适/ Infotainment数据总线，在Phaeton和Golf V车上，CAN舒适数据总线和CAN Infotainment数据总线是分开的。

## 诊断说明

要想进行故障分析，就必须先使用VAS5051来诊断。

故障记录并不能说明数据总线有某种故障，控制单元损坏也会产生与数据总线故障相似的影响。只有读出网关（见20页）内存储的故障记录才能为故障查询提供必要的帮助。对于CAN驱动数据总线来说，可以用欧姆表来检查CAN数据总线；对于CAN舒适/ Infotainment数据总线来说，任何时候均可使用VAS5051上的数字存储式示波器（DSO）。

在将VAS5051接到网关上后，可以通过VAS5051的主菜单使用功能19（网关）来查看故障记录。在网关菜单中可通过选择08来查看测量数据块。随后必须输入想要查看的测量数据块的号码。

可选择下列的显示组/测量数据块(以Phaeton车为例)

	1	2	3	4
<b>CAN驱动数据总线</b>				
<b>125</b>	发动机控制单元	变速器控制单元	ABS控制单元	---
<b>126</b>	转向角度传感器	安全气囊控制单元	电动转向*)	柴油泵控制单元*)
<b>127</b>	中央电气*)	全轮驱动*)	车距调节电气系统	---
<b>128</b>	蓄电池管理	电子点火锁	自水平调节	减振调节
<b>129</b>	---	---	---	---
<b>CAN舒适数据总线</b>				
<b>130</b>	单线/双线	中央舒适系统电气	司机车门控制单元	副司机车门控制单元
<b>131</b>	左后车门电气	右后车门电气	司机座椅记忆电气	中央电气
<b>132</b>	组合仪表*)	多功能方向盘	全自动空调	轮胎压力监控
<b>133</b>	车顶电气	副司机座椅记忆电气	后座椅记忆电气	驻车距离调节
<b>134</b>	驻车加热*)	电子点火锁	雨刮电气	---
<b>135</b>	挂车控制单元*)	前部中央操纵显示单元	后部中央操纵显示单元	---
<b>CAN Infotainment数据总线</b>				
<b>140</b>	单线/双线	收音机	导航系统	电话
<b>141</b>	语音操纵*)	CD换碟机*)	网关*)	Telematik*)
<b>142</b>	前部操纵显示单元	后部操纵显示单元	---	组合仪表*)
<b>143</b>	数字式音响系统	多功能方向盘*)	驻车加热	---

\*) 取决于车型的特殊装备

S269\_018



具体情况可能与上图所示不同，请注意显示组的文字说明，必要时选择其它显示组。



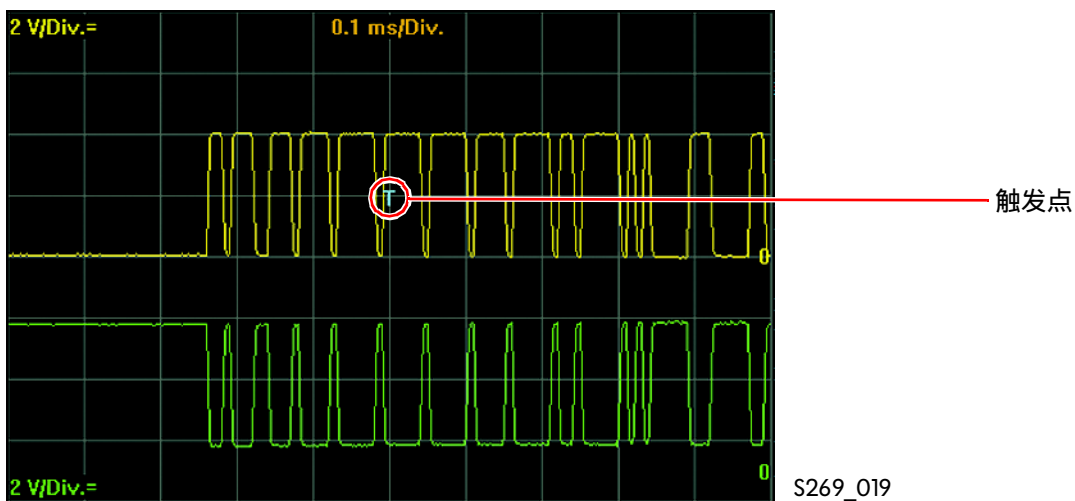




## CAN舒适/ Infotainment数据总线上的正常数据传递

为了描述得更加清楚，此处必须选择不同的0-点（这与CAN驱动数据总线的情况是不同的）。CAN-High-线以黄颜色表示，CAN-Low-线以绿颜色表示。在这里，触发是在CAN-High-电平达到约2V时发生的。

VAS5051上的示波器（DSO）显示的CAN舒适/ Infotainment数据总线信号



必须注意的是：在CAN舒适/ Infotainment数据总线上，信号电平的测量值也是由某几个控制单元确定的，因此在接下来的测量中可能测出差别很大的电压。



注意：当蓄电池接好后，CAN舒适/ Infotainment数据总线上总是有电压（这点与CAN驱动数据总线是不同的）。

当蓄电池接好后，只能使用欧姆表来检测短路或断路情况。



# 售后服务中的CAN

## ISO-故障

由于车辆的机械振动，必须考虑到可能出现的绝缘故障、电缆断路及插头触点故障。于是就有一个ISO-故障表，ISO是“International Organisation for Standardization”（国际标准化组织）的缩写。

这张ISO-故障表中包括了CAN数据总线可能出现的故障。在本自学手册中还将讨论导线混淆这个故障（故障9，38页），在实际工作中，即使在本不该出现时，这种情况也可能突然出现。

ISO-故障表

ISO	CAN-High	CAN-Low
1		断路
2	断路	
3		对V <sub>蓄电池</sub> 短路
4	对地短路	
5		对地短路
6	对V <sub>蓄电池</sub> 短路	
7	对CAN-Low短路	对CAN-High短路
8	缺少R <sub>term</sub>	缺少R <sub>term</sub>

S269\_020



ISO-故障 8只能出现在CAN驱动数据总线上。

故障3 - 8 在CAN驱动数据总线上可以用万用表/欧姆表来准确判断。  
对于故障1、2和9必须使用数字存储式示波器（DSO）来判断。  
对于CAN舒适/ Infotainment数据总线来说，只能用数字存储式示波器（DSO）来诊断故障。  
ISO-故障 8 不会出现在CAN舒适/ Infotainment数据总线上。



**注意:**

对于可以用数字存储式示波器（DSO）来进行故障查寻的故障描述（见32页），除了VAS5051上的DSO图外，还有将要设定的值和触发器设定。必须严格遵守这个设定内容，只有这样才能像示例中那样进行诊断并得出正确的结果。

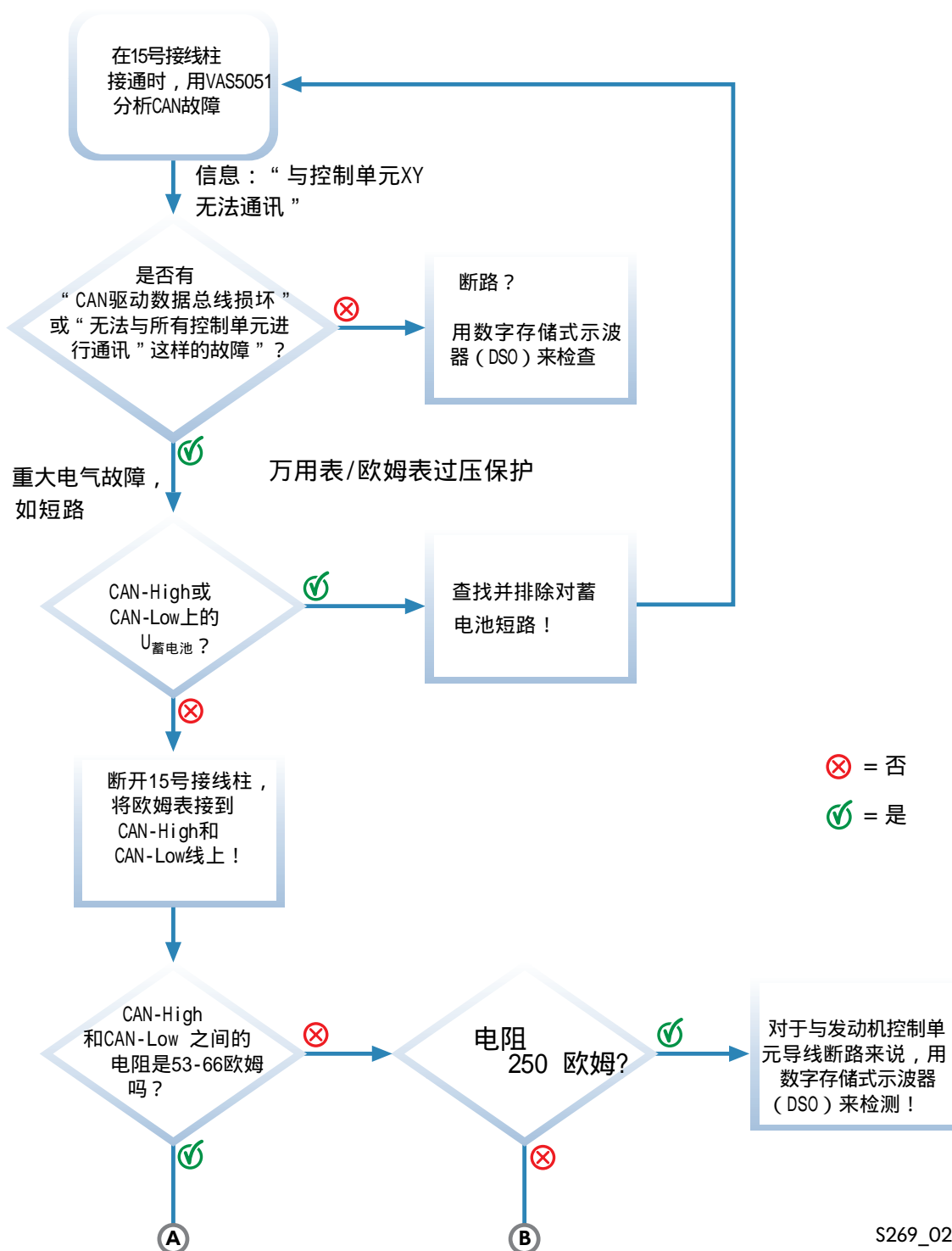


# 售后服务中的CAN

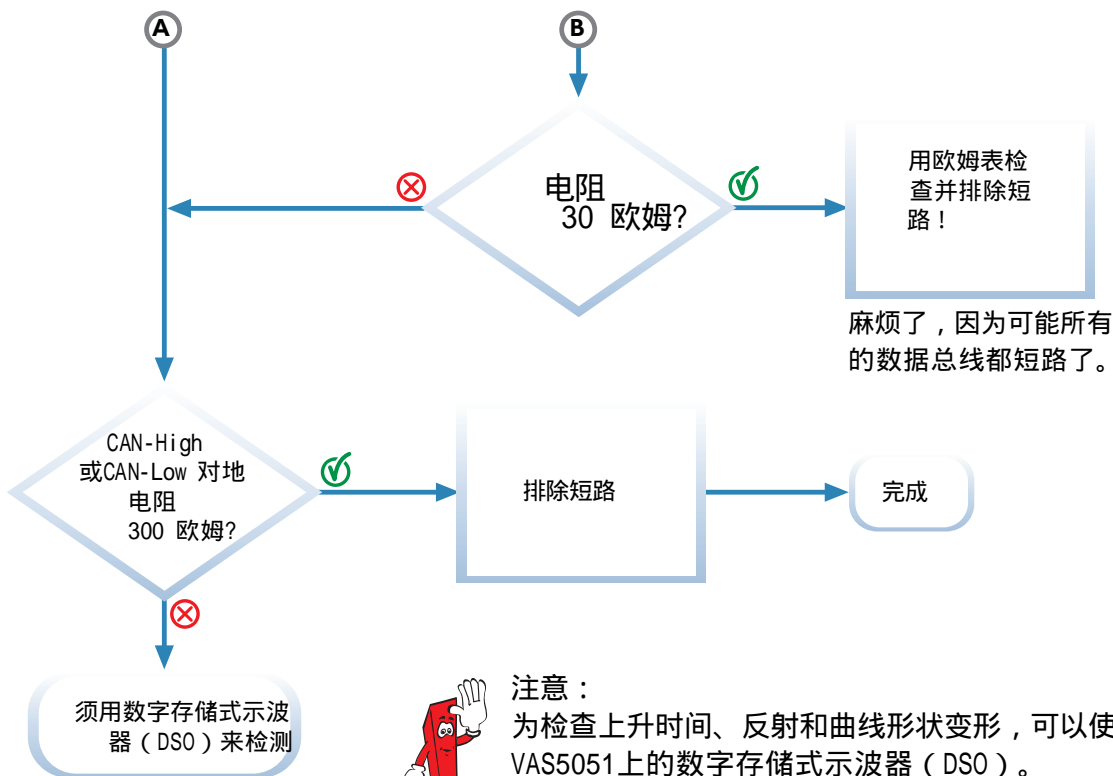
## 用VAS5051和欧姆表对CAN驱动数据总线进行故障查寻

CAN驱动数据总线上最常见的故障可以用VAS5051上的万用表/欧姆表来诊断，当然，有些故障须使用VAS5051上的数字存储式示波器（DSO）来判断。

下面的故障查寻树表示的是使用VAS5051和万用表/欧姆表的故障查寻方法。



S269\_021



S269\_021



**注意：**  
为检查上升时间、反射和曲线形状变形，可以使用 VAS5051 上的数字存储式示波器（DSO）。

下面所描述的测量过程使用了 VAS5051 上的数字存储式示波器（DSO），在这些测量过程中，除了要设定时间分辨率（水平）和电压灵敏度（垂直）外，还必须设定触发限值。触发限值是 VAS5051 上的可调电压值，如果被测量信号高于或低于这个值，那么图样记录就开始了。触发限值在图中标有“T”标记，该值一般不再在图中显示。正因为这个原因，在文字中说明了使用的触发电平值。

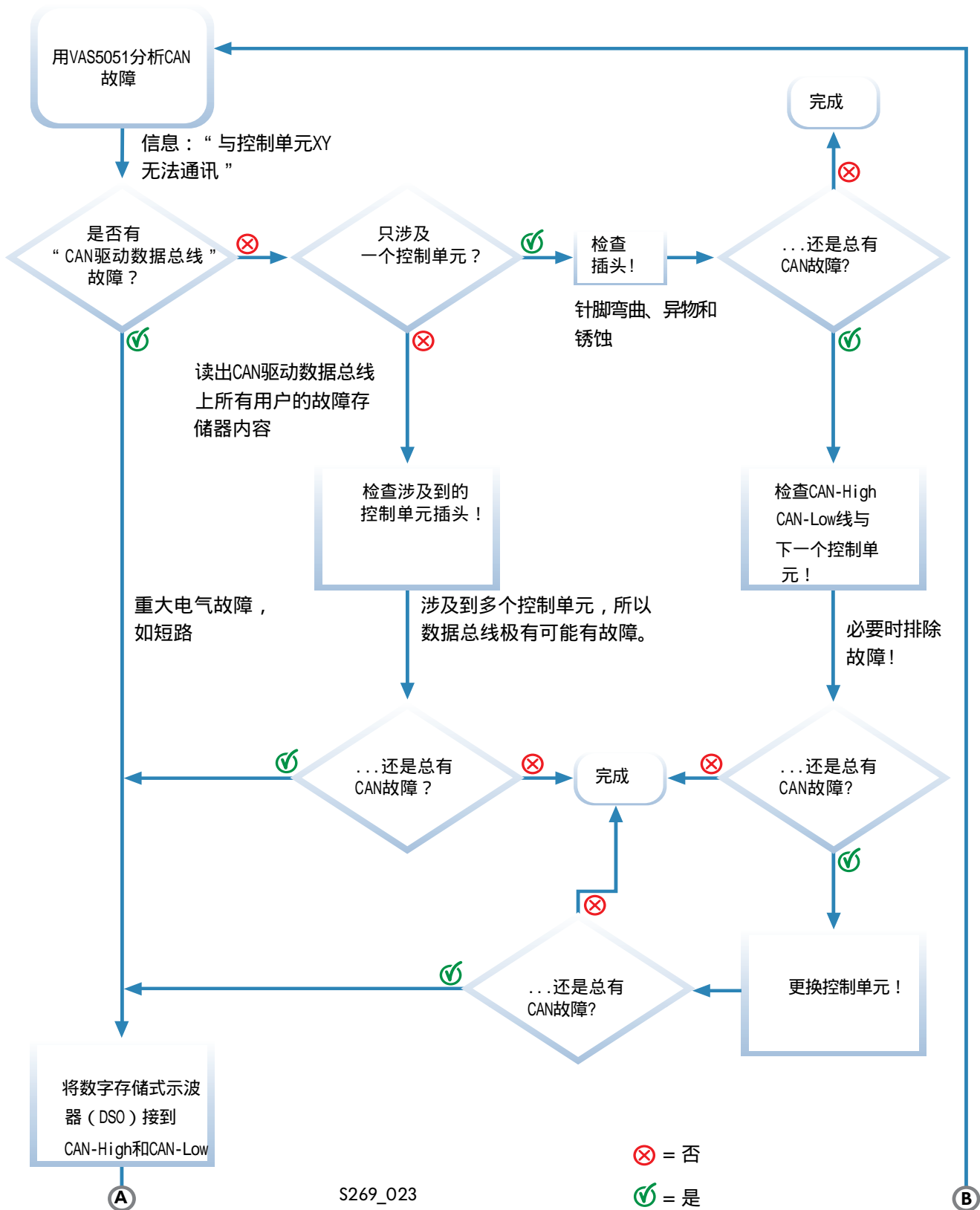


对所有的测量以下内容均适用：

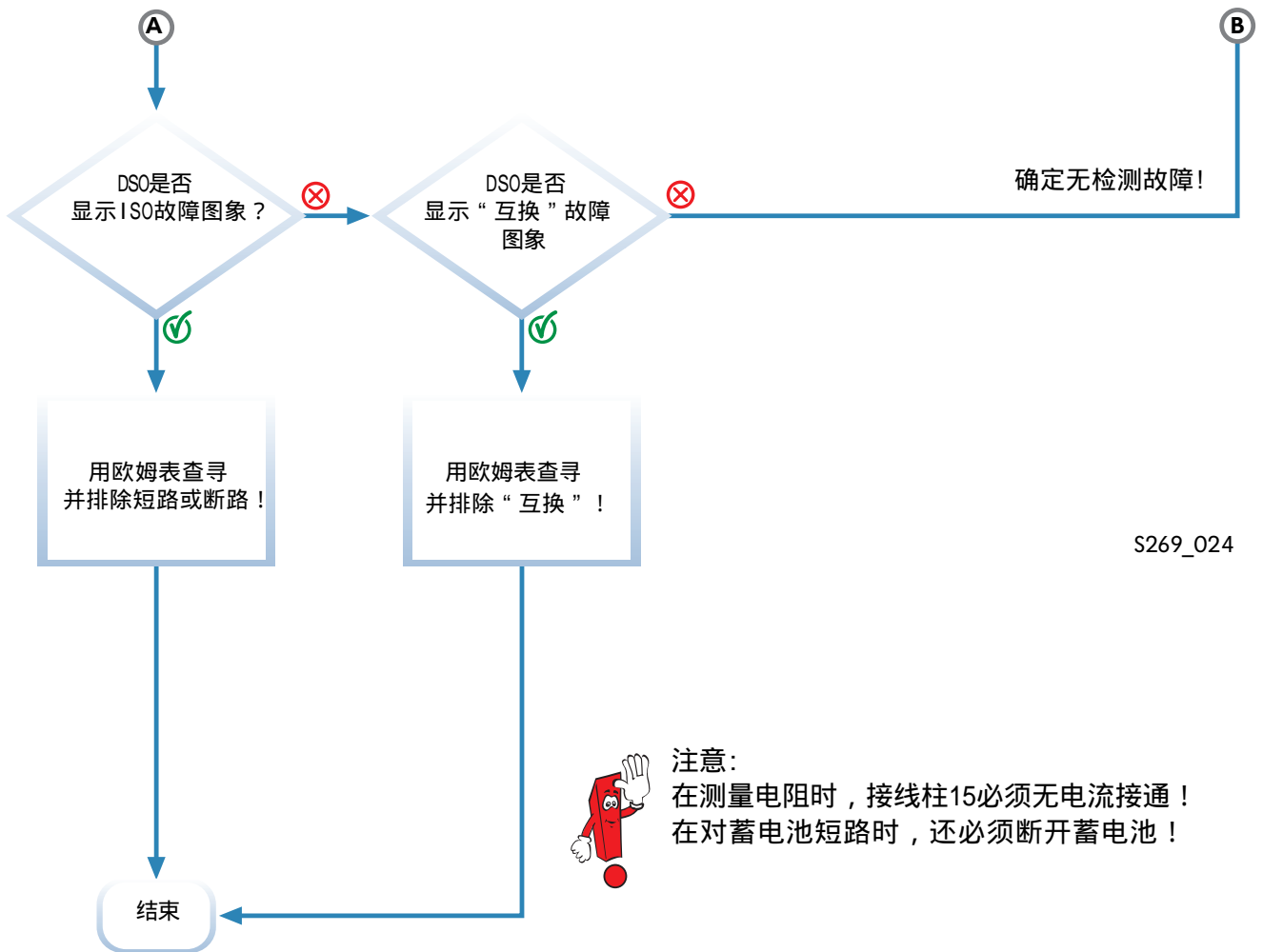
- CAN-High-线接到通道A，在数字存储式示波器（DSO）上是黄颜色的。
- CAN-Low-线接到通道B，在数字存储式示波器（DSO）上是绿颜色的
- VAS5051的搭铁接到最近的接地点上。

# 售后服务中的CAN

## 用VAS5051对CAN驱动数据总线进行故障查寻



S269\_023



S269\_024



**注意：**  
 在测量电阻时，接线柱15必须无电流接通！  
 在对蓄电池短路时，还必须断开蓄电池！



# 售后服务中的CAN

CAN驱动数据总线； ISO故障1和2： CAN数据总线的导线断路（以CAN-Low-线为例）

首先通过VAS5051来读出故障存储器的内容和测量数据块：



通过网关读取故障存储器的方法和可选测量数据块一览表可参见23页中“诊断方法”一章的内容。

VAS5051诊断结果： Motorsteuergeraet kein Signal/ Kommunikation（发动机控制单元无信号/通讯）

VAS 5051上显示的图象：

<b>Fahrzeug-Eigendiagnose</b>	<b>19 - Diagnoseinterface für Datenbus</b>
<b>05 - Fehlerspeicher löschen</b>	<b>6N0909901</b>
<b>Fehlerspeicher gelöscht</b>	<b>Gateway K&lt;&gt;CAN 0101</b>
<b>1 Fehler erkannt</b>	<b>Codierung 6</b>
	<b>Betriebsnummer 1995</b>
<b>01314</b>	<b>004</b>
<b>Motorsteuergeraet</b>	
<b>kein Signal/Kommunikation</b>	

S269\_025

这个故障的一个重要特征就是在CAN-Low 通道出现高于2.5V的电压，在正常工况是没有这个电压的。



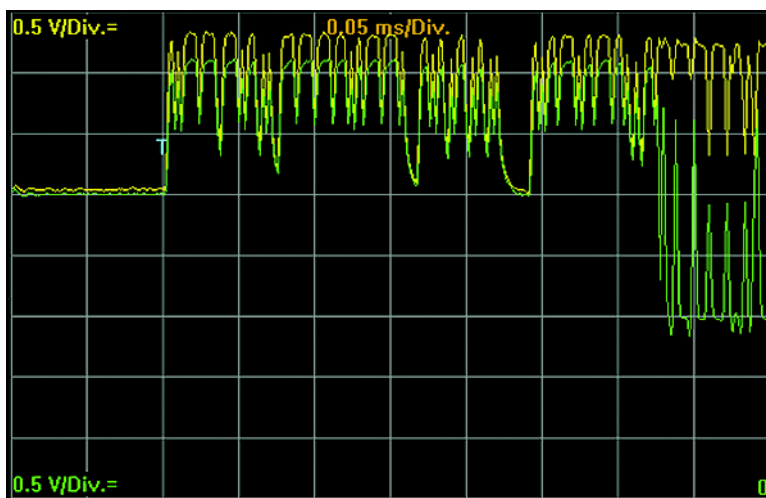
这个信号无法通过正常的触发调节（例如通道A中3V）来显示出来，因为这种故障并不是肯定会经常出现的，那么也就无法保证肯定会显示在屏幕上。于是就利用CAN-Low-线在正常工况时电压不超过2.5V来进行触发。

在触发电平为3V时，触发器被调至通道B。

如果CAN-Low-线现在断路了，那么这条线上的电压有时会超过2.5V。

于是就生成下面的故障图象：

DSO上的图象：CAN-Low-线断路



S269\_026



必须在VAS 5051上进行下面的设定：

通道 A: 0.5V/ Div, 通道 B: 0.5V/ Div

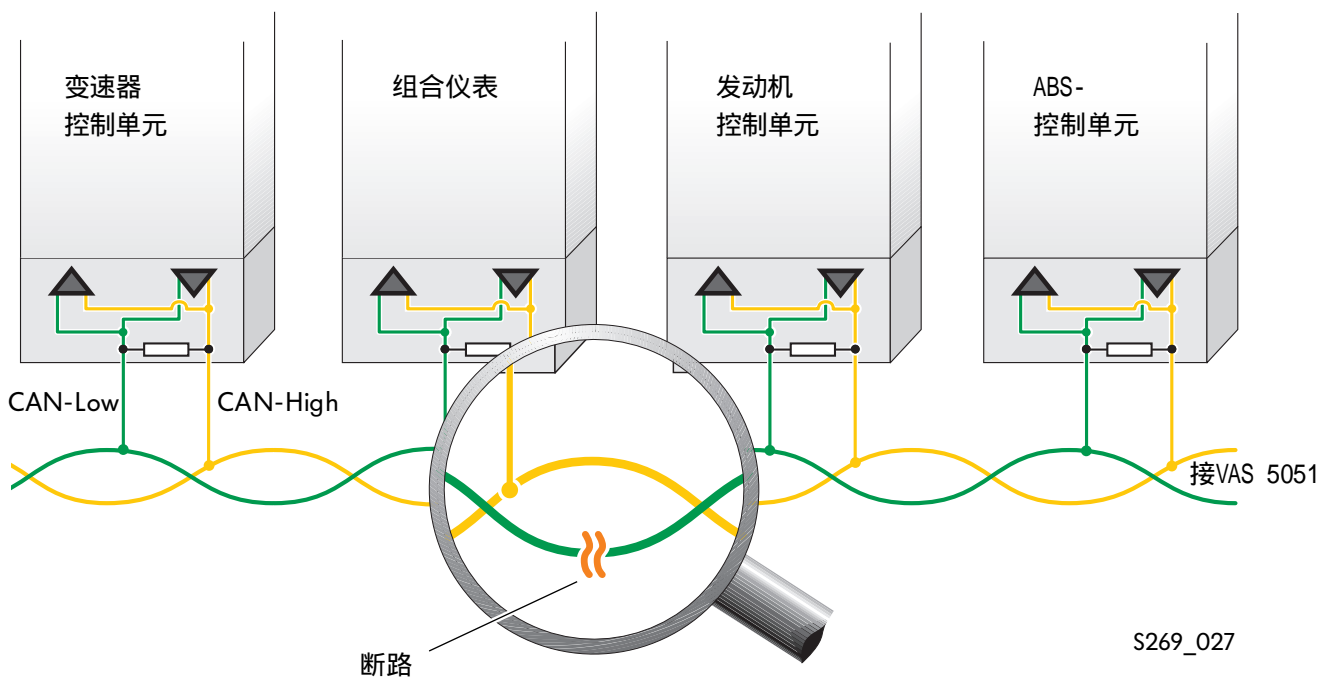
时间: 0.05ms/ Div, 触发器: 通道 B 3V

为了能显示出故障图象,在某些情况下您必须得连续多次启动静态图象功能。

# 售后服务中的CAN

## CAN驱动数据总线上的ISO故障1和2（以CAN-Low-线为例）

故障显示：发动机控制单元CAN-Low-线断路



S269\_027



在本例中，电流无法再流向中央终端电阻  
通过CAN-High-线，两条导线电压均接近5V。  
如果还有其它控制单元在工作，那么图中显示出的电平就会与CAN-Low-线上的正常电压一同在变化（见33页上DSO图的右边缘）。

故障查寻的其它方法:

1. 拔下相应控制单元的插头，检查触点是否弯曲。
2. 再次插上插头，查询故障存储器。

如果还是显示有故障，那么 ...:

3. 再次拔下通讯有故障的控制单元插头。
4. 查看一下电路图，将与有故障的控制单元直接相连的控制单元插头拔下。
5. 对于CAN-Low-线来说，检查插头内针脚之间的连接是否断路。



注意:

如果是CAN-High-线断路，那么相应地就得先进行CAN-High-线的检查。这时DSO上的故障图象就向下翻转并处在低于2.5V的区域，触发器应调到通道A 1.7V。



# 售后服务中的CAN

CAN驱动数据总线；ISO故障 3-8：示例中是CAN-Low-线对蓄电池短路  
(接线柱 30, 12V)

VAS 5051 上显示有：“Datenbus-Antrieb defekt”（驱动数据总线损坏）

VAS 5051上显示：

<b>Fahrzeug-Eigendiagnose</b>	<b>19 - Diagnoseinterface für Datenbus</b>
<b>02 - Fehlerspeicher abfragen</b>	<b>6N0909901</b>
	<b>Gateway K&lt;&gt;CAN 0101</b>
	<b>Codierung 6</b>
<b>7 Fehler erkannt</b>	<b>Betriebsnummer 1995</b>
<b>00472 004</b>	
<b>Steuergerät für Bremskraftverstärker – J539</b>	
<b>kein Signal/Kommunikation</b>	
<b>01312 014</b>	
<b>Datenbus-Antrieb defekt</b>	
<b>01314 004</b>	
<b>Motorsteuergerät</b>	
<b>kein Signal/Kommunikation</b>	
<b>01315 004</b>	
<b>Getriebebesteuerggerät</b>	

S269\_028

故障存储器内记录的是所有控制单元的故障内容。此外还有“Datenbus-Antrieb defekt”（驱动数据总线损坏），这个故障内容表示：直接与网关相连的数据总线有短路或断路处。



以上所述的方法是以对蓄电池短路（ISO故障3和6）为例来说明的，这种方法也适用于对地短路（ISO故障4和5）、CAN-High线和CAN-Low线之间短路（ISO故障7）和终端电阻故障（ISO故障8）。

这里将ISO故障3作为这些短路故障的代表来进行详细讨论。

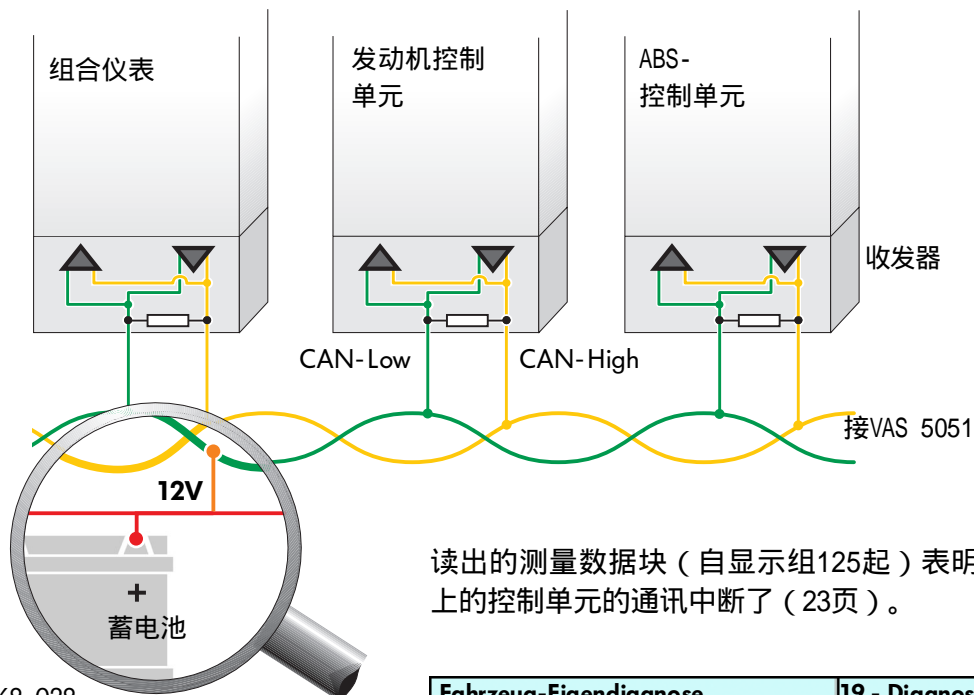
通过相应的设定，可以用同样的方法在VAS5051的DSO上显示出这些故障，但是在本例中说明的却是另一种故障诊断和排除的方法。



**注意：**

短路（ISO故障3-7）相对来说较难发现，因为短路可能发生在线束中的任何地方，而使用欧姆表又几乎无法测量，这是因为无法得知短路点处的接触电阻，而且不能通过电阻测量来推断出导线的长度。

故障描述：CAN-Low-线故障在于蓄电池电压



S269\_029

读出的测量数据块（自显示组125起）表明：与所有CAN驱动总线上的控制单元的通讯中断了（23页）。

<b>Fahrzeug-Eigendiagnose</b>	<b>19 - Diagnoseinterface für Datenbus</b>
<b>08 - Messwertblock lesen</b>	<b>6N0909901</b>
	Gateway K<>CAN 0101
	Codierung 6
	Betriebsnummer 1995
<b>Messwertblock lesen</b>	
	Motor 0
	Getriebe 0
	ABS 0
	Anzeigegruppe
	<b>125</b>
	▲ ▼

S269\_030



故障查寻的其它方法：

1. 检查一下，看看接线柱30和15的导线是否有短路处。
2. 可能的话可目视检查导线，看是否有短路处。
3. 分别拔下各个控制单元，看看短路是否仍然存在。
4. 尽可能将数据总线分成很多段，以便找出短路点。

# 售后服务中的CAN

CAN驱动数据总线；故障 9：一个或多个控制单元上的 CAN-High-线和 CAN-Low-线装混了

VAS 5051 上的诊断内容：“Motorsteuergeraet kein Signal/Kommunikation”（发动机控制单元无信号/通讯）



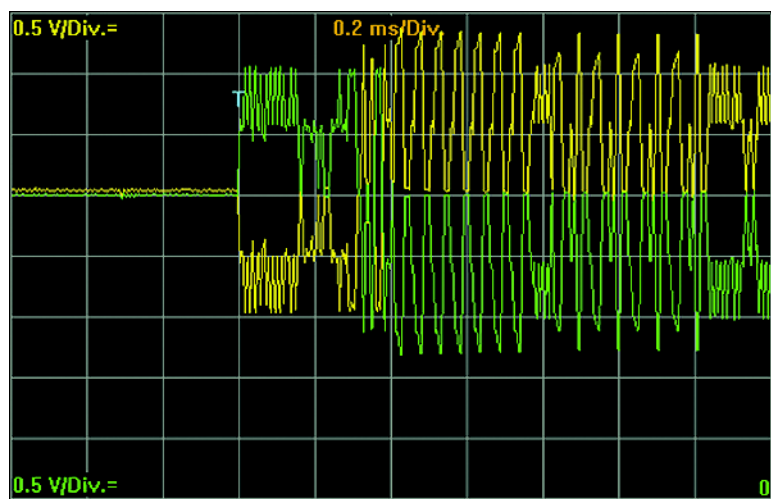
VAS5051上的故障记录图可参见32页的“ISO故障1和2”一章。

必须在VAS5051上进行下面的设定：

通道 A: 0.5V/ Div, 通道 B: 0.5V/ Div

时间: 0.2ms/ Div, 触发器: 通道 B 3.25V

DSO上显示：CAN-High线和CAN-Low线装混了

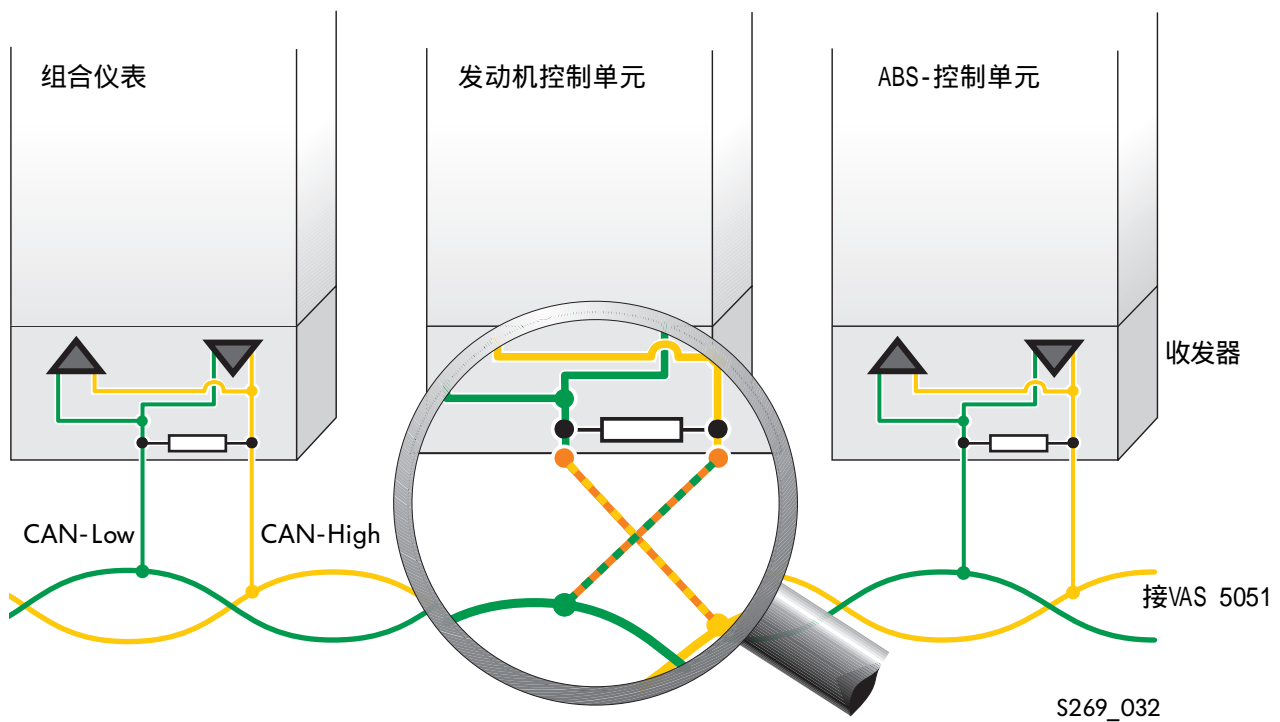


S269\_031

当线接混时，CAN-Low-线上会出现一条高于2.5V（静电平）的电压波形曲线，图中也正是利用这个事实来显示的（在DSO左侧：CAN-Low-线电压高于2.5V）。

当一个控制单元或一组控制单元的CAN-High-线与CAN-Low-线接混时，暂时在显示屏上不一定就能看出有什么差别。出现差别的频率可能非常低，以至于经过很长时间也不会显示出来。如果控制单元装混了，那么就无法进行数据交换了，CAN信息中断导致控制单元彼此相互干扰，这种情况积累多了就会产生“故障帧”（即Error-Frames，就是CAN数据总线上的故障记录）。

故障描述：CAN-High-线和CAN-Low-线装混了



故障查寻的其它方法：

仔细测量无法进行通讯的控制单元和可以进行通讯的控制单元之间的导线（按电路图），故障肯定就在这两个控制单元之间。



注意：  
这种故障主要发生在安装新件或以前曾经修理过数据总线的导线的情况下！



# 售后服务中的CAN

## 用VAS 5051 对CAN舒适/Infotainment数据总线进行系统的故障查寻

对于CAN舒适/Infotainment数据总线来说，其故障与CAN驱动数据总线上的基本是一样的（ISO故障表，26页）。

由于CAN舒适/Infotainment数据总线中的CAN导线彼此毫不相干，由此会出现单线工作方式，另外这两种数据总线的电压值也不相同，这就决定了 CAN舒适/Infotainment数据总线和CAN驱动数据总线的故障查寻方法是不同的。

对CAN舒适/Infotainment数据总线也得使用VAS5051来进行故障查寻。

使用VAS 5051可以从网关读出故障记录。

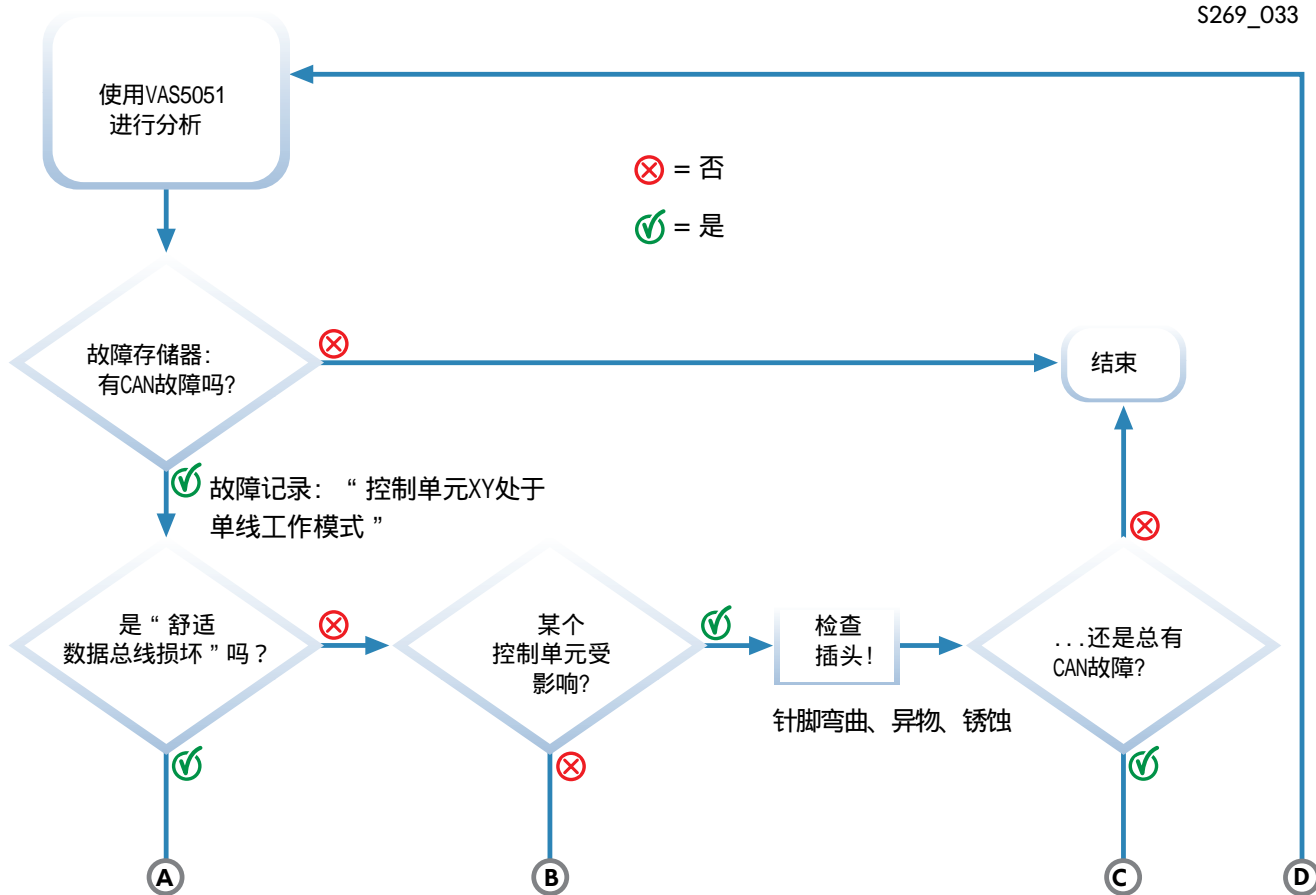
只有在分析完这些故障记录后仍无法排除故障时，才使用DSO继续查寻故障。

如果已经查明故障，必须用万用表/欧姆表反复测量以确定故障的准确位置。

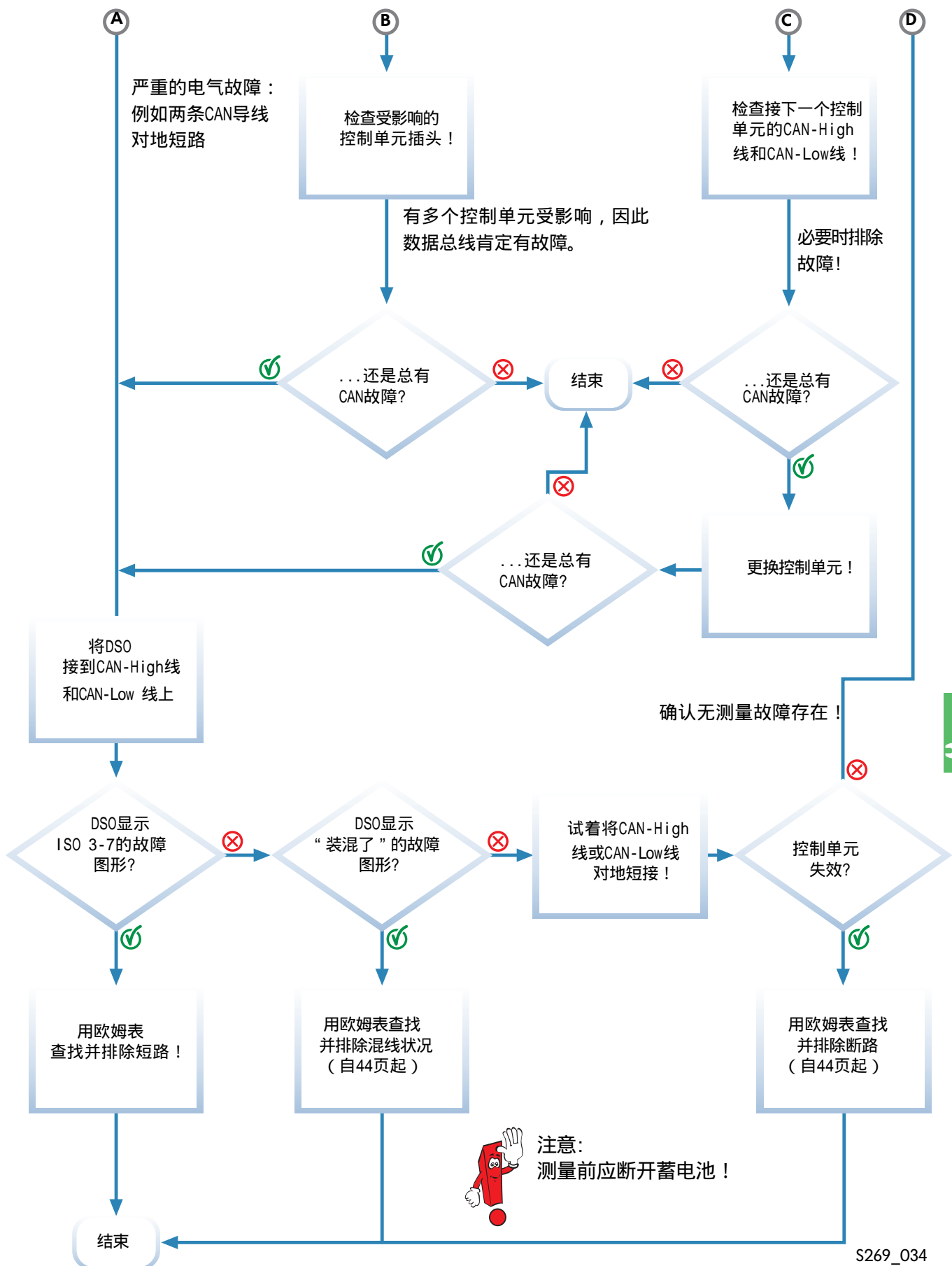
进行这些工作时一定要先断开蓄电池。

### 故障查寻树形图一览

S269\_033







S269\_034



# 售后服务中的CAN

CAN舒适/ Infotainment数据总线; ISO故障 1 und 2:  
CAN-Low-线或CAN-High-线中导线断路

对于所有控制单元来说，短路总是会造成数据总线单线故障。如果只是影响几个控制单元（见下面的测量数据块），那么就可认为是某条CAN导线断路。由于用DSO来识别断路故障并不容易，为此须用下面的方法：

在测量数据块中已经显示出断路的大致位置，基本上可以肯定断路处在无法正常工作的控制单元和第一个可以正常工作的控制单元之间。

断路时的测量数据块

<b>Fahrzeug-Eigendiagnose</b>	<b>19 - Diagnoseinterface für Datenbus</b>
<b>08 - Messwertblock lesen</b>	<b>6N0909901</b>
	<b>Gateway K&lt;&gt;CAN 0101</b>
	<b>Codierung 6</b>
	<b>Betriebsnummer 1995</b>
<b>Messwertblock lesen</b>	
	<b>Tür hl 1</b>
	<b>Tür hr 1 Draht</b>
	<b>Memory 1</b>
	<b>Elektr. ZE 1</b>
	<b>Anzeige- gruppe</b>
	<b>131</b>
	<b>▲ ▼</b>

在这种情况下，“右后车门控制单元”工作在单线模式。  
（显示的信息为；Tür hr 1 Draht）  
而其它三个控制单元仍处于双线工作模式（显示的信息为：“...1”）

S269\_030

由于从VAS 5051 的信息中无法清楚得知断路到底在哪条导线上，所以在下面会用上这个内容：只有在两条CAN导线都有故障时，CAN舒适/ Infotainment数据总线才会完全失效。一条CAN导线断路时，数据总线从该断路点起采用单线模式继续工作（19页）。  
为了能查出这两条CAN导线中的哪一条短路了，须在其中的一条线上造成对地短路（见“故障排除的流程”，45页）。

## CAN舒适/ Infotainment数据总线上的故障1和2（以CAN-Low-线为例）

如果某条CAN导线已断路，那么使之短路后，数据传递就会以单线模式继续进行。VAS5051上的诊断为：“Datenbus-Komfort im Eindrahtbetrieb”（舒适数据总线处于单线工作模式）。所有控制单元在测量数据块中都显示单线模式。与此相反，无断路的那条完好的CAN导线如果短路的话，那么就无法再与受导线断路影响的控制单元进行通讯了。

在本例中，当CAN-Low-线对地短路后，所有的控制单元继续以单线模式工作（故障记录：“1Draht”，见46页上的图）。这样就可判断出断路肯定就在CAN-Low-线上，因为不然的话，数据总线在断路后就完全失效了。

为了完成检测，现在将CAN-High-线也置于对地短路状态（图“断路和单线模式测量数据块”，下部）。

### 断路和单线模式测量数据块

<b>Fahrzeug-Eigendiagnose</b>	<b>19 - Diagnoseinterface für Datenbus</b>
<b>08 - Messwertblock lesen</b>	<b>6N0909901</b>
	<b>Gateway K&lt;&gt;CAN 0101</b>
	<b>Codierung 6</b>
	<b>Betriebsnummer 1995</b>
<b>Messwertblock lesen</b>	
	<b>Tür hl 1Draht</b>
	<b>Tür hr 0</b>
	<b>Memory 1Draht</b>
	<b>el. ZE 1Draht</b>
	<b>Anzeige- gruppe</b>
	<b>131</b>
	▲ ▼

S269\_030

VAS 5051上显示：所有控制单元均处于单线模式，且右后车门控制单元无法进行通讯（故障记录为“Tür hr 0”）。因此，CAN-Low-线与“右后车门控制单元”的连接肯定存在断路的现象。



然后根据电路图来确定这个内容：右后车门控制单元正常连接在舒适线束上的什么地方；线上正常工作的控制单元中，哪个控制单元离“右后车门控制单元”最近。

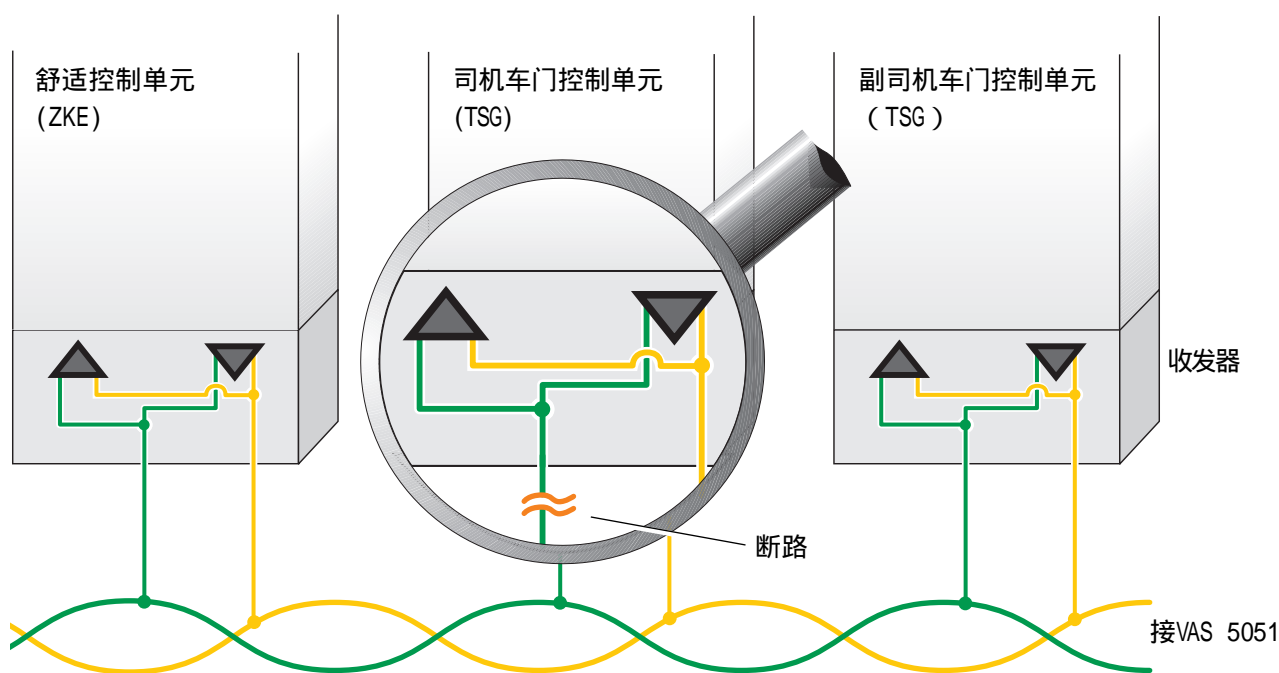
导线断路肯定就在这两个控制单元之间。

插头是很常见的故障源（故障图象和故障查寻流程见下页）。

# 售后服务中的CAN

## 确定故障位置

CAN导线上的导线断路说明（以CAN-Low-线为例）



S269\_035

如果已确定了失效控制单元的位置，那么就...

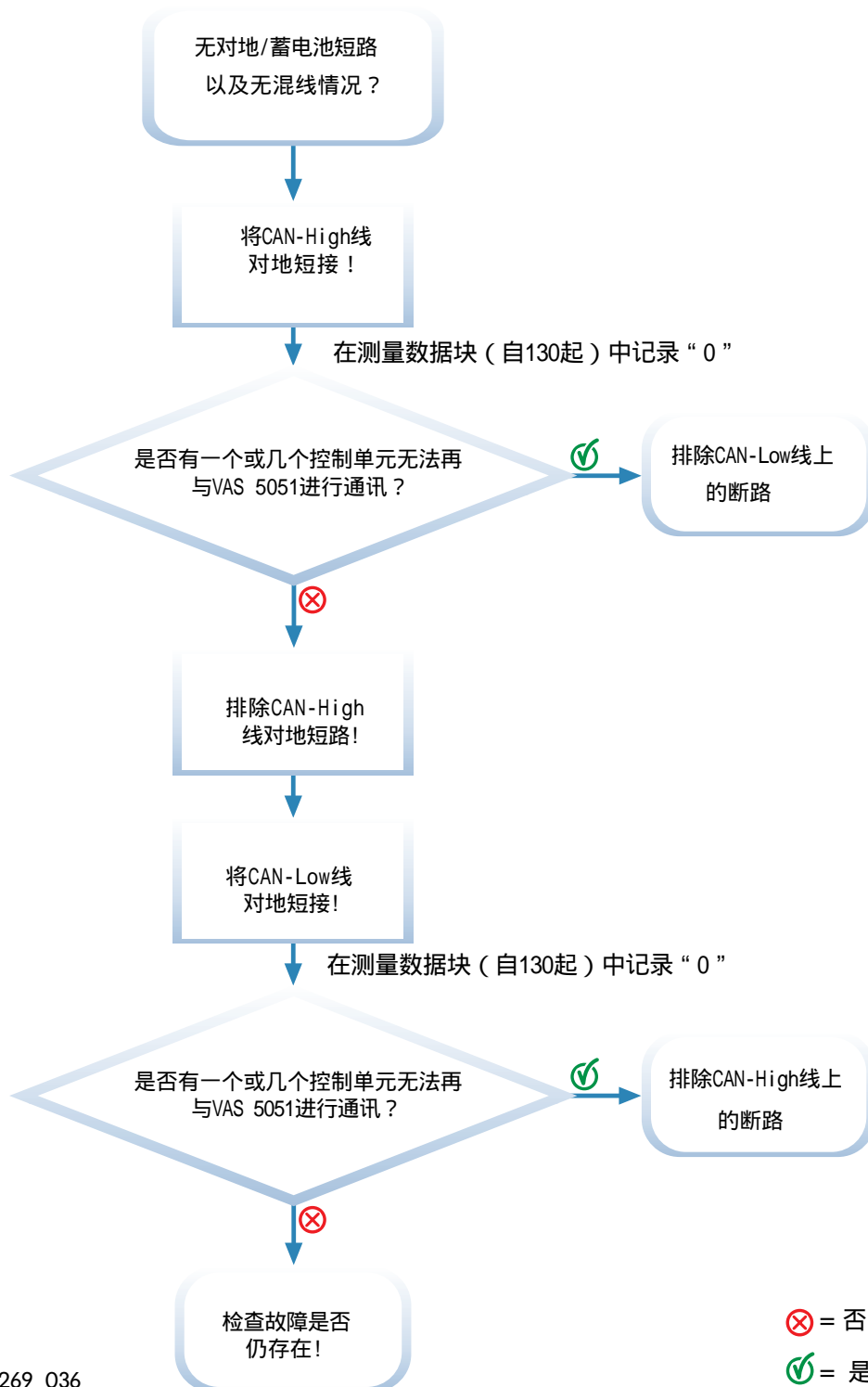
1. ... 拔下插头，
2. ... 检查插头上针脚是否损坏、弯曲或锈蚀，
3. ... 再插上插头，
4. ... 检查是否已排除故障。

如果仍未能排除故障，就使用欧姆表来查寻故障：

使用欧姆表查寻故障前应断开蓄电池，因为在测量过程中，舒适数据总线可能会开始工作，这就有可能导致测量结果不准。

然后就可以用欧姆表来对断路的CAN导线进行测量了。必须检查导线和插头，必要时更换。在此例故障中，司机车门控制单元与舒适控制单元上的CAN-Low-线对应的针脚之间无电气连接，因此故障原因肯定在于插头接触不良，或导线断路。如果情况不是这样，那就必须更换控制单元。

## ISO故障1和2（单线模式）的故障排除流程



S269\_036



# 售后服务中的CAN

CAN舒适/ Infotainment数据总线; ISO故障3和6:  
一条CAN导线对蓄电池电压(接线柱 30, 12V)短路 (以CAN-Low-线为例)

VAS 5051上的诊断结果为: “Datenbus Komfort 1Draht” (舒适数据总线单线模式)  
在测量数据块内显示所有控制单元都处于单线模式。

断路时的测量数据块

<b>Fahrzeug-Eigendiagnose</b>	<b>19 - Diagnoseinterface für Datenbus</b>
<b>08 - Messwertblock lesen</b>	<b>6N0909901</b>
	Gateway K<>CAN 0101
	Codierung 6
	Betriebsnummer 1995
<b>Messwertblock lesen</b>	
	<b>Eindraht</b>
	Zentral 1Draht
	F-Tür 1Draht
	BF-Tür 1Draht
	<b>Anzeige- gruppe</b>
	<b>130</b>
	▲ ▼

S269\_030



必须在VAS 5051进行如下设定:

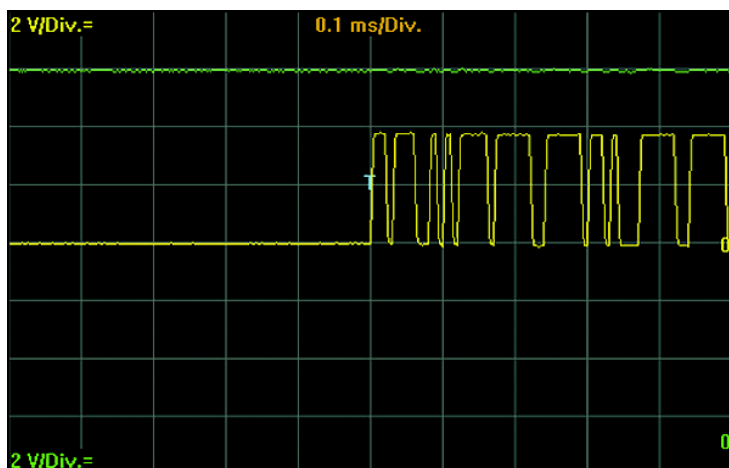
通道 A: 2V/ Div, 通道 B: 2V/ Div

时间: 0.02ms/ Div, 触发器(CAN-Low-线对12V): 通道 A 2V

触发器(CAN-High-线对12V): 通道 B 2V

DSO上显示图:

CAN-High-信号 (当CAN-Low-线对蓄电池电压短路时)

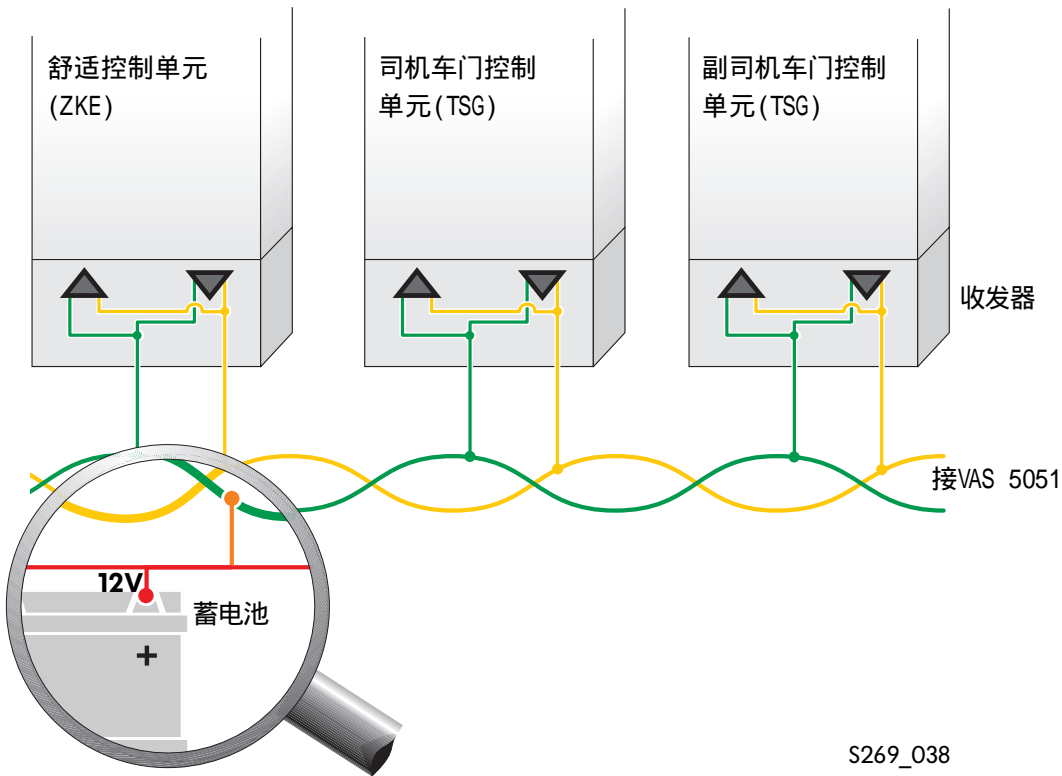


S269\_037

对于这种故障，典型的情况是：在DSO显示图中（见图的左下方），CAN-Low-线上作用有蓄电池电压，且CAN-High-线继续传送CAN-信号。

休眠模式与这种CAN-Low-线对蓄电池电压短路的区别在于：CAN-High-线上的电平恒为0V，无明显波动。

故障显示：CAN-Low-线与蓄电池电压相连



确定故障位置：

一般来说，分叉式电缆柱上的短路故障是很不容易测量的，因此应先目视检查一下导线是否损坏，如果目视检查没发现什么，下一步应拔下各控制单元的插头，检查针脚是否弯曲、插头内是否有金属丝屑或类似的东西。随后就应该用欧姆表来监控短路情况，以便能确定是否是控制单元引起的短路。

如果仍未能查明情况，那么应逐个地断开电缆柱（例如可以先拔下插头以便断开与车门的连接），用这种方法就可以将故障限制在电缆柱的某一部分上。



# 售后服务中的CAN

CAN舒适/ Infotainment数据总线; ISO故障4和5:  
某条CAN导线对地(0V)短路 (以CAN-High-线为例)

VAS 5051上的诊断结果为:“Datenbus im Eindrahtbetrieb”(数据总线处于单线模式)

故障记录和测量数据块内容与ISO故障3和6是一样的(见46页上的图)。



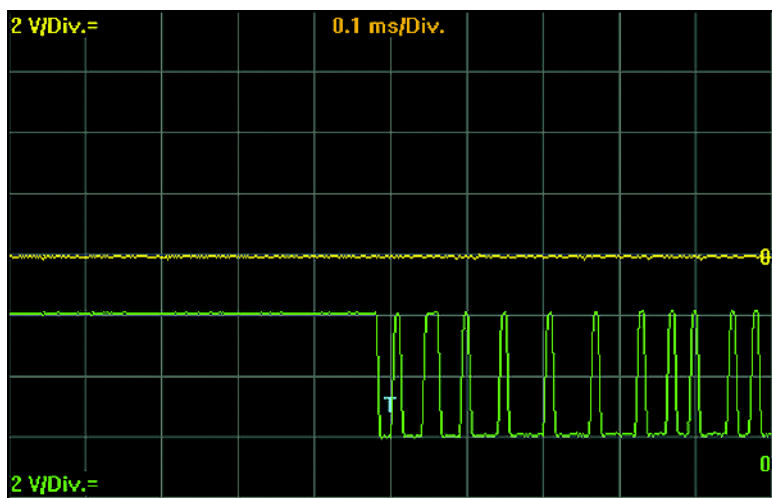
必须在VAS 5051进行如下设定:

通道 A: 2V/ Div 通道 B:2V/Div

时间: 0.02ms/ Div, 触发器(CAN-High-线对0V): 通道 B 2V

触发器(CAN-Low-线对0V): 通道 A 2V

DSO上显示图: CAN-Low-信号(当CAN-High-信号对地短路时)

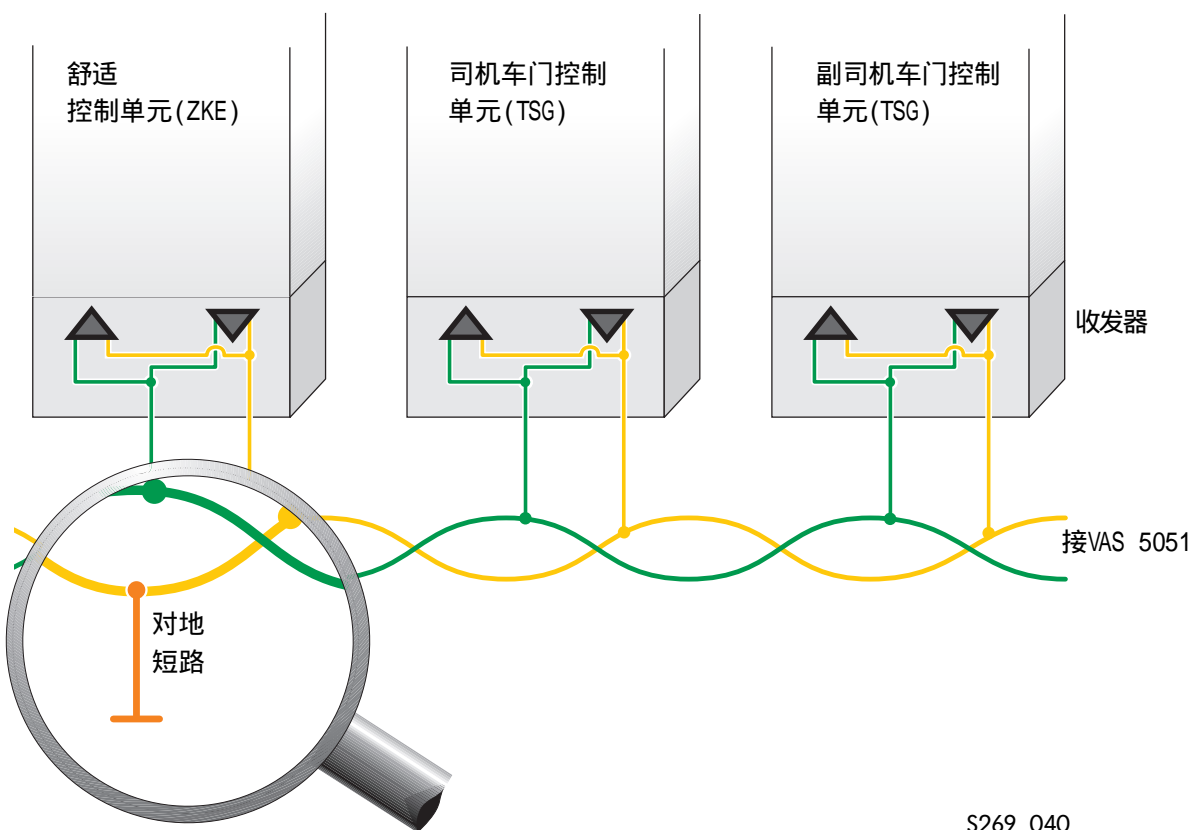


S269\_039

此处特殊的是接地的CAN-High-信号。与导线断路不同,这里也没有“正常”CAN-信号!CAN-High-信号一直为0V。



故障显示：CAN-High-线与地相连



S269\_040

确定故障位置：

与ISO故障3-6是一样的 (47页)。



# 售后服务中的CAN

CAN舒适/ Infotainment数据总线; ISO故障 7:  
CAN-High-线对CAN-Low-线短路

VAS 5051上的诊断结果为：“Datenbus im Eindrahtbetrieb”（数据总线处于单线模式）

故障记录和测量数据块内容与ISO故障3和6是一样的（见46页上的图）。

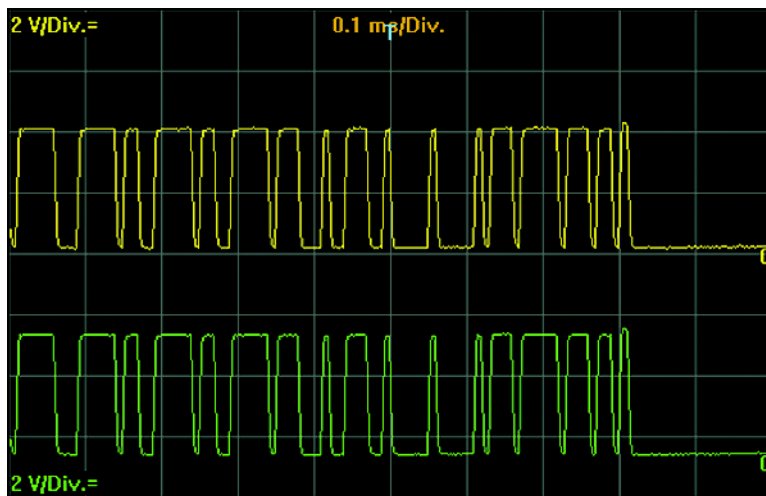


必须在VAS 5051进行如下设定：

通道 A: 2V/ Div, 通道 B: 2V/ Div

时间: 0.02ms/ Div, 触发器: 通道 A 2V

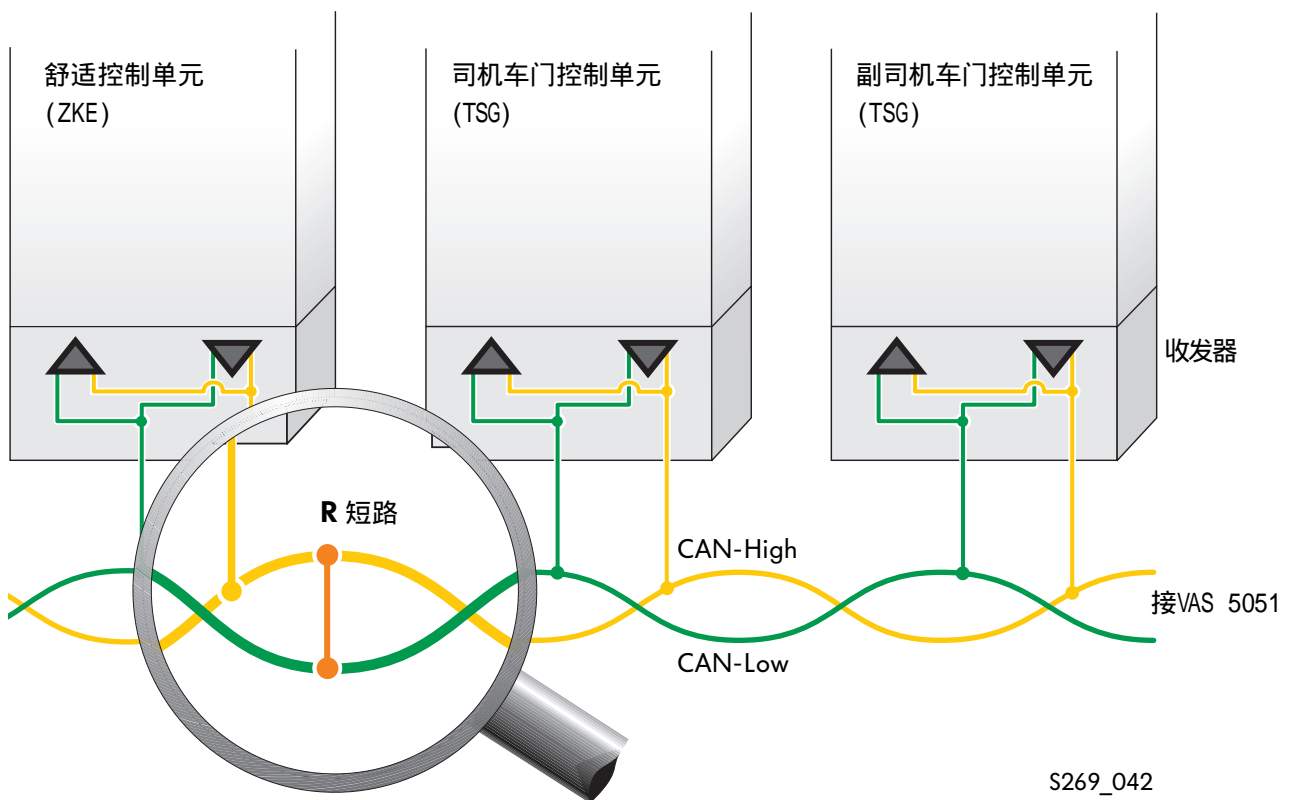
DSO上显示图：CAN-High-线对CAN-Low-线短路



S269\_041

这种故障情况很明了，两条CAN-导线电平是相同的。CAN-收发器关闭CAN-Low-线，只用CAN-High-线来工作。

故障显示：CAN-High-线对CAN-Low-线短路



确定故障位置：

与ISO故障3-6是一样的（47页）。

# 售后服务中的CAN

CAN舒适/ Infotainment数据总线; Fehler 9: 一个或多个控制单元的CAN-High-线和CAN-Low-线装混了

只有当两条CAN-导线损坏或装混时, CAN舒适/ Infotainment数据总线的通讯才会有故障。

某个控制单元完全失效时的故障记录

<b>Fahrzeug-Eigendiagnose</b>	<b>19 - Diagnoseinterface für Datenbus</b>
<b>02 - Fehlerspeicher abfragen</b>	<b>6N0909901</b>
	<b>Gateway K&lt;&gt;CAN 0101</b>
<b>1 Fehler erkannt</b>	<b>Codierung 6</b>
	<b>Betriebsnummer 1995</b>
<b>01331 004</b>	
<b>Türsteuergerät Fahrerseite - J386</b>	
<b>kein Signal/Kommunikation</b>	

S269\_025

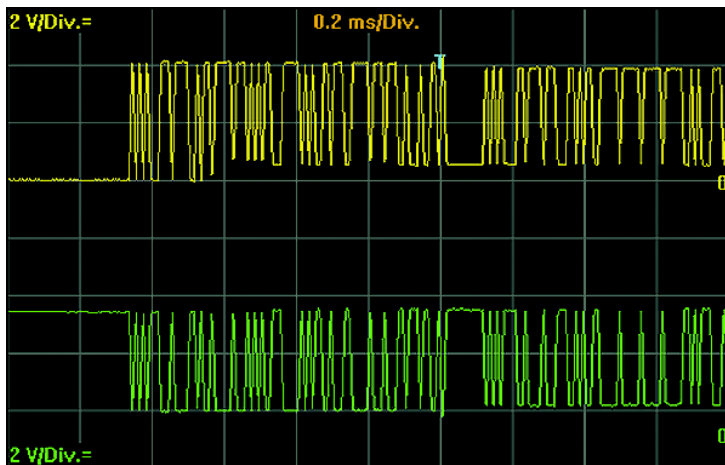


必须在VAS 5051进行如下设定:

通道 A: 2V/ Div, 通道 B: 2V/ Div

时间: 0.2ms/Div, 触发器: 通道 B 2V

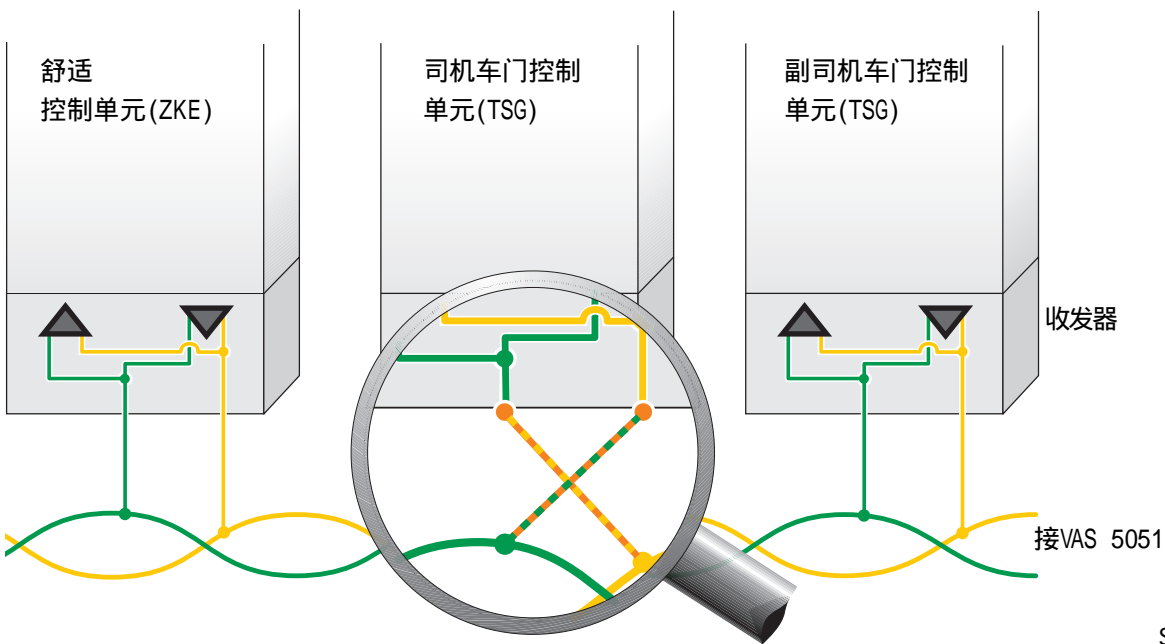
DSO上显示图: CAN-High-线和CAN-Low-线装混了



S269\_043

引人注目的是:隐性电平有一个偏移(在波形图的左边缘)。在隐性状态,某控制单元的导线装混会导致CAN-High-线上的电压升高和CAN-Low-线上的电压下降。

故障显示: CAN-High-线与CAN-Low-线装混了



S269\_044



确定故障位置:

导线装混总是出现在最后一个能正常工作的控制单元和第一个不能正常工作的控制单元之间。导线装混的故障大多出现在修理数据总线时,应重点检查这些地方。

应根据导线的颜色来进行目视检查。

进行故障排除前应断开蓄电池,因为在测量时,CAN舒适/ Infotainment数据总线可能会开始工作,这就会导致测量结果不准。然后就可以用欧姆表来测量装混的CAN-导线了。

在本故障中,司机车门控制单元上的CAN-Low-线的相应针脚与舒适控制单元上的CAN-High-线之间肯定存在电气连接,舒适控制单元上的CAN-Low-线与司机车门控制单元上的CAN-High-线之间也肯定存在电气连接。

如果插头装混了,其它控制单元上也会出现这个故障。

不管是哪种情况,最好先检查无法联系上的控制单元的插头。

# 考考你

## CAN驱动数据总线

1. 为什么必须使用存储式示波器来检查CAN-信号？
  - a) 对于普通的示波器来说，这些数据太小了。
  - b) 这些数据不会重复出现，在普通的示波器上只会有一个不稳定图象，无法进行分析利用。
  - c) 必须能打印出这些数据。
  
2. 对于 Polo(MJ2002)车来说，在哪找CAN驱动数据总线的诊断数据？
  - a) 在组合仪表内
  - b) 在网关内的测量数据块（自125起）内
  - c) 在供电控制单元内
  
3. 为什么不能在CAN驱动数据总线处于工作状态时用欧姆表来检测？
  - a) 因为欧姆表的电阻档不够大？
  - b) 因为在工作状态，数据总线上作用有电压，这会导致测量不准。
  - c) 因为在接通欧姆表时，数据总线会受到干扰。
  
4. 为什么当CAN-High-线或CAN-Low-线断路时，CAN驱动数据总线会完全失效？
  - a) 因为通过“中央终端电阻”必须有电流流出，以便产生CAN-信号。
  - b) 在这种情况下，控制单元的供电被中断了。
  - c) CAN-信号反射过强。



5. 如何在CAN-导线和地之间找到短路处？

- a) 用欧姆表来进行测量。
- b) 目视检查电缆柱和插头。
- c) 在合适的位置断开电缆柱。

6. 怎样才能知道CAN驱动数据总线的导线装混了？

- a) 跟踪电缆束中的导线。
- b) CAN-High-线上的电压有时会处于1.5V...2.5V之间。
- c) 数据总线处于高阻抗状态。

7. 根据CAN-信号的哪种变化来识别CAN驱动数据总线的CAN-High-线断路了？

- a) CAN-High-线的电压在+2.5V以下。
- b) 所有信号的电压均处于+5V以上。
- c) CAN-Low-线的电压在+2.5V以上。

8. 如何根据CAN-信号来识别出CAN-Low-线对地短路？

- a) CAN-High-线继续正常工作。
- b) CAN-Low-线一直接地。
- c) 两个信号的隐性电平明显低于2V。

8. (a), (c)  
7. (a)  
6. (a)  
5. (a), (b), (c)  
4. (a)  
3. (b)  
2. (b), (c)  
1. (b)  
答案：



# 考考你

## CAN舒适/Infotainment数据总线

1. 什么是“故障误差收发器”？

- a) 是CAN-信号接收器和发送器的组合体，它可以补偿导线断路或导线对地短路。
- b) 一个机械式的极不敏感的CAN部件。
- c) 一个放大器和CAN-信号接收器。

2. CAN舒适数据总线的CAN-Low-线上作用有蓄电池电压，CAN-High-线接地，请问这是哪种状态？

- a) CAN-Low-线对蓄电池电压短路。
- b) CAN-High-线断路。
- c) “休眠模式”。

3. CAN舒适/Infotainment数据总线的CAN-Low-线上作用有蓄电池电压，CAN-High-线继续正常工作，请问这是哪种状态？

- a) CAN-Low-线对蓄电池电压短路。
- b) CAN-High-线断路。
- c) “休眠模式”。

4. CAN舒适数据总线在单线模式工作，这是什么意思？

- a) 只用一根连接线的便宜解决方案。
- b) CAN-High-线和CAN-Low-线之间短路。
- c) 短路或断路时数据总线的应急工况。





5. CAN-Low-线接地，CAN-High-线正常工作，请问这是哪种状态？

- a) 单线模式，CAN-Low-线与地短路。
- b) CAN-High-线断路。
- c) CAN-Low-线断路

6. 从何处可以获得CAN舒适数据总线上数据传输状态的信息？

- a) 从测量数据块中（自130起）
- b) 从测量数据块中（自140起）
- c) 从网关的故障存储器中

7. 什么是网关？

- a) 安全气囊控制单元。
- b) CAN驱动数据总线和CAN舒适/Infotainment数据总线之间的电子连接。
- c) 美国称VAS5051的用语。

8. CAN舒适/Infotainment数据总线上的CAN-Low-线的静电压是多少？

- a) 1V
- b) 2.5V
- c) 5V

8. c)  
7. b)  
6. a), c)  
5. a)  
4. b), c)  
3. a)  
2. c)  
1. a), c)

答案：



# 名词解释

驱动线束：

CAN驱动数据总线的另一种叫法。

CAN舒适数据总线

VW将CAN舒适数据总线称为“低速数据总线”。

现在使用的CAN舒适数据总线的传输速率为100kBit/s，其显著特点是：在一条CAN-导线短路或断路时仍可工作（单线模式）以及可以进入节电的“休眠模式”。

CAN舒适数据总线用于控制中央门锁、玻璃升降器等。

CAN Infotainment数据总线：

在电气方面与CAN舒适数据总线是相同的，但它用于控制收音机、电话、导航系统等。

CAN-High：

CAN信号导线，其电压在显性状态时较高。例如对于CAN驱动数据总线来说：隐性状态电压为2.5V，显性状态电压为3.5V。

CAN-Low：

CAN信号导线，其电压在显性状态时较低。例如对于CAN驱动数据总线来说：隐性状态电压为2.5V，显性状态电压为1.5V。

显性状态：

CAN数据总线分为隐性状态和显性状态，显性状态可以覆盖隐性状态。

差动放大器：

从CAN-High-线和CAN-Low-线的两个电压中得出一个电压差。

差动传递：

差动传递（第8页）是用两条线来进行的，其中一条线直接传递信号，另一条按相反方向传递，假如直接传递的导线上电压从2.5V变为3.5V，那么按相反方向传递的导线上电压就相应地从2.5V变为1.5V。

结果是两条导线上信号的总变化量为0V，有效信号就是这两条线上的差值（3.5V-1.5V=2V）。

一旦这两条导线上出现干扰信号，那么由于这种差动作用，干扰信号就被去掉了。

DSO：

Digitales Speicheroszilloskop的缩写，就是数字存储式示波器。使用DSO可以存储并在显示屏上观察CAN信号，以此来评价CAN数据总线的状况，因为CAN信号变化是非常快的，不使用DSO根本无法识别或测量。

高速CAN

VW也称之为CAN驱动数据总线或驱动线束，这是最早的CAN数据总线，速率可达1000kBit/s。VW使用的CAN驱动数据总线的速率为500kBit/s。

负载电阻：

是个电阻，例如可装在控制单元CAN-High-线和CAN-Low-线之间的CAN数据总线上。

测量光标：

在DSO上有些特殊的线，操作者可以在屏幕上来控制这些线，VAS 5051就可以在测量光标切断的信号波形处测量并显示出电压。



测量数据块：

控制单元内的存储单元，用于存放诊断信息，可以用VAS 5051来读出并分析这些信息。

隐性状态：

CAN数据总线分为隐性状态和显性状态，隐性状态就是CAN导线的静电平（或称空载电平）。

信号电平：

信号所呈现的电压。

拓扑图：

车上导线的布线图。

收发器：

该装置既是发射器也是接收器。它是差动信号的接收器；在发射方面，它可从传来的5V信号中产生一个差动信号。

触发界限值：

是一个电平值，只有在超过或低于该值时，DSO上才能记录下信号。

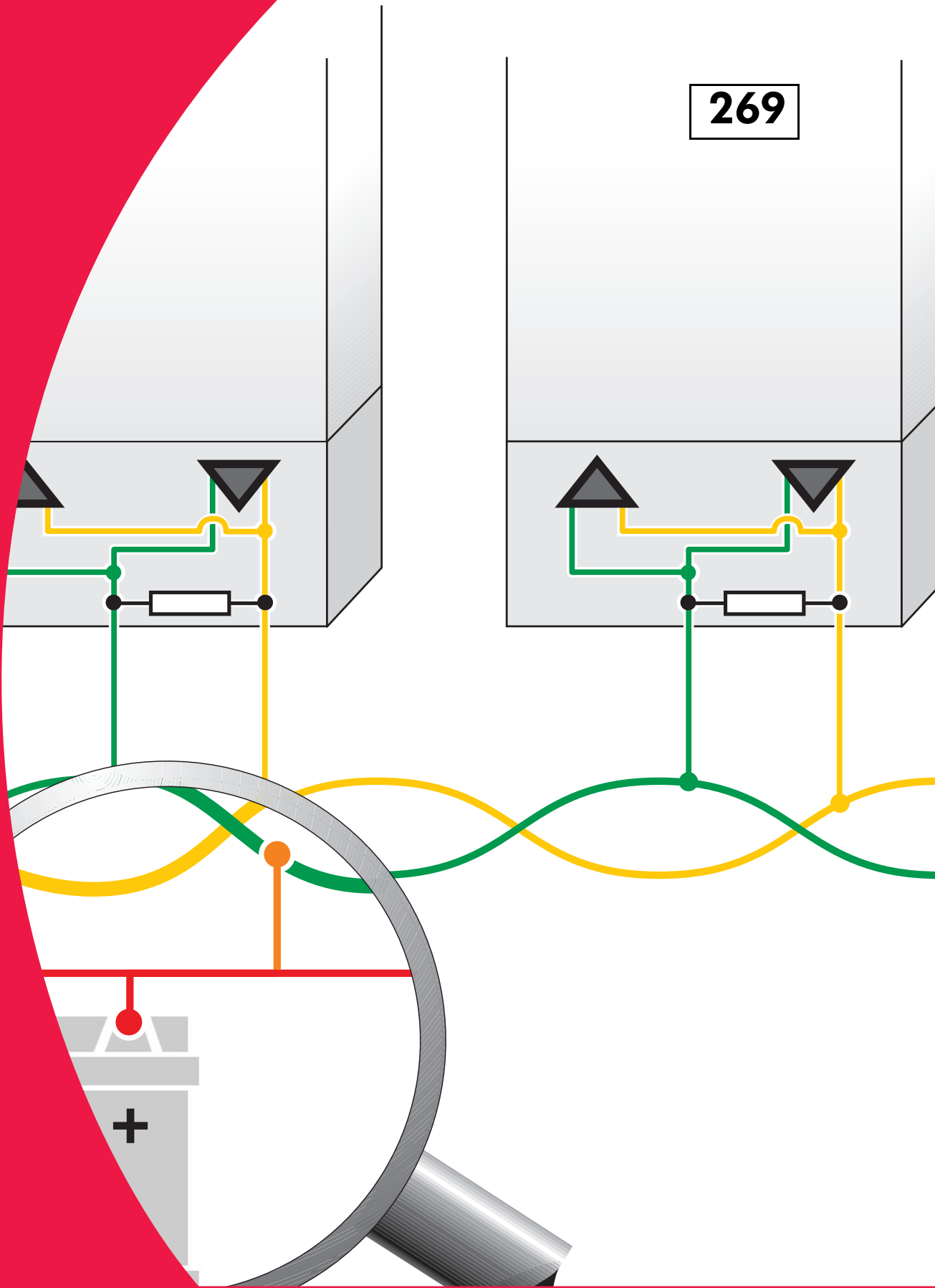
双绞线：

扭绞在一起的两根导线，扭绞的目的在于：使得干扰信号同时作用到两条导线上，通过“差动传输”就可大大降低干扰信号对系统的影响。

双线系统：

是一种传输数据的方式，一个信号总是通过两条导线来传送的，例如CAN信号或通过一个20mA的转接口来传送模拟信号就是使用的双线系统。反复提取电压差值中的有用信号，就可以减少干扰的影响（CAN数据总线）。





Nur für den internen Gebrauch © VOLKSWAGEN AG, Wolfsburg

Alle Rechte sowie technische Änderungen vorbehalten

140.2810.88.00 Technischer Stand 04/03

♻️ Dieses Papier wurde aus chlorfrei gebleichtem Zellstoff hergestellt.