

项目四

▶ LIN 总线系统的检修

📖 知识目标

- 熟悉 LIN 总线系统的功用、结构组成及主要元件；
- 理解 LIN 总线系统的工作原理。

📖 能力要求

- 能识读和分析 LIN 总线系统电路；
- 能分析 LIN 总线系统的波形；
- 能根据相关资料确定 LIN 总线的技术参数；
- 能分析 LIN 总线的故障。

📖 任务引入

某顾客的一辆 POLO 劲情 1.4 L 轿车,汽车玻璃升降器不能正常工作,要求给予维修。

要完成这个工作任务,我们需要掌握汽车 LIN 总线的组成原理和检修方法。

📖 任务学习

▶ 任务一 LIN 总线系统的结构原理分析

一、LIN 总线概述

1. LIN 总线的含义

LIN(local interconnect network,局部连接网络)是由 Audi、BMW、Daimler-Chrysler、Motorola、Volcano Communications Technologies(VCT)、Volkswagen 和 Volvo 等公司和部门(LIN 联合体)提出的一种低成本的汽车底层串行通信网络,用于



实现汽车中的分布式电子系统控制。

LIN 的目标是为现有汽车网络(如 CAN 总线)提供辅助功能。因此,LIN 总线是一种辅助的串行通信总线网络,多用于不需要 CAN 总线的带宽和多功能的场合,其典型应用是车上传感器和执行器的联网。LIN 总线已成为 A 类车载网络的主流总线之一。

从某种意义上讲,LIN 就是 CAN 的经济版通信网络,其可定位于低于 CAN 的通信层。例如,车门模块 LIN 总线如图 4-1 所示。

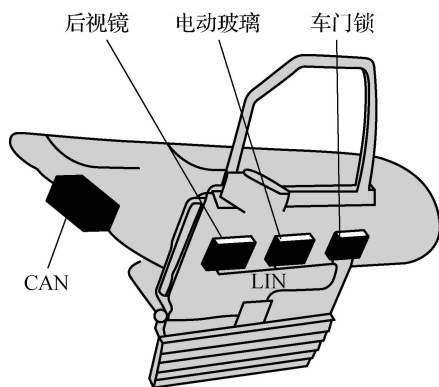


图 4-1 车门模块 LIN 总线示意图

这种低成本的串行通信模式和相应的开发环境已经由 LIN 协会制定成标准,LIN 的标准化使汽车制造商及供应商降低了汽车的成本。

2. LIN 总线的特点

LIN 协议是以广泛应用的 SCI(UART)为基础定义的。它支持与这类产品的连接。LIN 采用单主/多从带信息标识的广播式信息传输方式,网络节点根据在通信中的地位分为主节点和从节点。从节点的同步不需要固定的时间基准。LIN 物理层是根据汽车故障诊断系统标准 ISO9141 拟定的 12 V 单总线(single-wire 12 V bus),满足汽车环境的电磁兼容(electro magnetic compatibility,EMC)、静电放电(electrostatic discharge,ESD)和抗噪声干扰要求。

LIN 总线的传输速率可达 20 Kb/s,通常一个 LIN 网络上的节点数目小于 12 个,共有 64 个标识符。

LIN 总线的特点如下:

- (1)单主/多从结构。
- (2)基于 UART/SCI 接口的廉价硬件实现。
- (3)从节点无振荡器的自同步功能。
- (4)保证延时和信号传输的正确性。
- (5)廉价的单总线结构。
- (6)数据传输速率为 20 Kb/s。
- (7)一帧信息的数据长度为 2 字节、4 字节或 8 字节。
- (8)系统配置灵活。
- (9)带同步的广播式发送/接收方式。

- (10) 数据累加和校验 (data-checksum) 及错误检测功能。
- (11) 故障节点的检测功能。
- (12) 廉价的单片元器件。其传送途径 (按 ISO9141) 为廉价的单线传送方式, 最长可达 40 m。

3. LIN 与 CAN 的比较

在车载网络中, LIN 处于低端, 与 CAN 及其他 B 级或 C 级网络相比, 它的传输速率低, 结构简单, 价格低廉。在汽车上, LIN 与这些网络是互补的关系。由于汽车产品包括部件和整机, 对价格和复杂性非常敏感, 因而在汽车网络系统低端使用 LIN 会显现其必要性和优越性。LIN 与 CAN 主要特性的对比如表 4-1 所示。

表 4-1 LIN 与 CAN 主要特性的对比

特 性	LIN	CAN
工作方式	单主/多从方式	单主/多从或多主方式
仲裁机制	无须仲裁	采用非破坏性仲裁
物理层 (数据传输线)	单线, 12 V	双绞线, 5 V
总线传输速率	最高为 20 Kb/s, A 级网络	最高为 1 Mb/s, B 级或 C 级网络
总线最远传输距离	40 m	10 km
信息标识符 (ID) 位数/bit	6	11 或 29
总线最大节点数/个	16	110
每帧信息数据量/B	2, 4 或 8	0~8
错误检测	8 位累加和校验	15 位循环冗余校验 (CRC)
石英/陶瓷振荡器	主节点需要, 从节点不需要	每个节点都需要

4. LIN 的应用

随着 CAN 网络的应用, 现有汽车电子系统已经实现了多路传输, 这使得汽车电子设备间的布线大大简化。尽管如此, 但每个电控单元与它的传感器、执行器之间的连接不一定是多路传输的, 如图 4-2 所示。

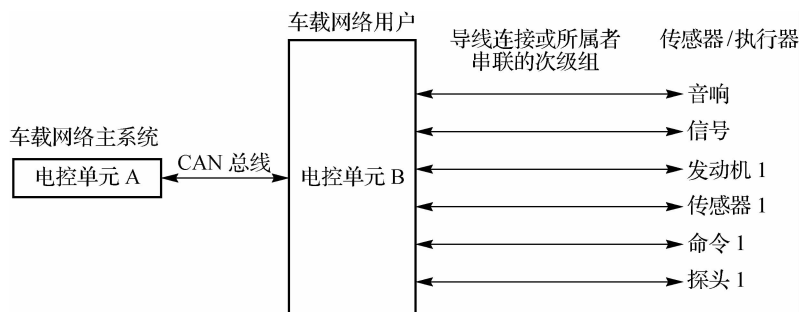


图 4-2 不带 LIN 网络的 CAN 系统结构

引入 LIN 协议后, 几乎所有电控单元与它的传感器、执行器之间的连接都可实现多路



传输。由于建立了一个连接传感器/执行器与电控单元的二级网络,原来 CAN 网络中的次级组将被取消,如图 4-3 所示。

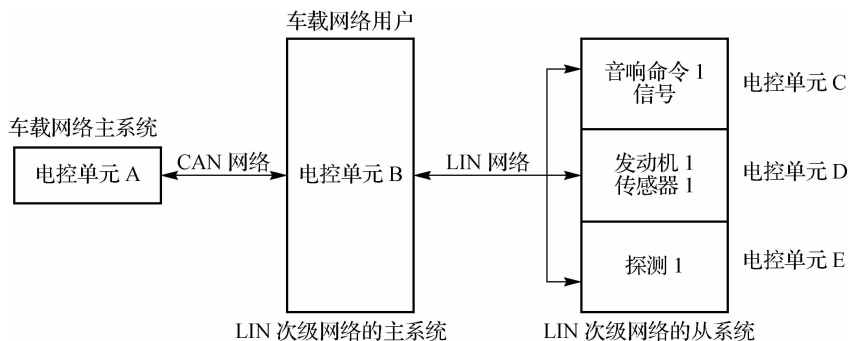


图 4-3 采用 LIN 网络的 CAN 系统结构

如图 4-4 所示, LIN 网络是一个单主/多从结构的网络,它主要用来控制车身的附件系统。图 4-5 所示为用 LIN 网络控制的电动车窗系统网络结构简图。

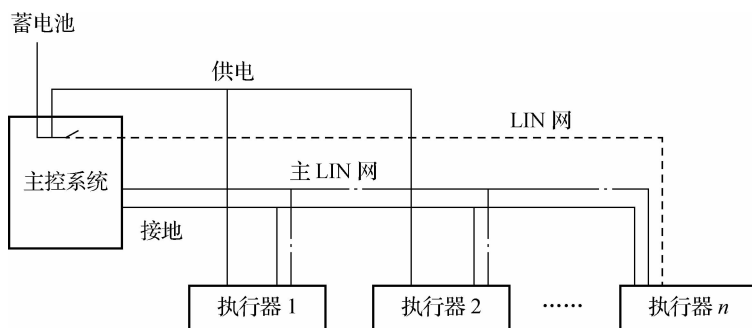


图 4-4 LIN 网络系统的结构

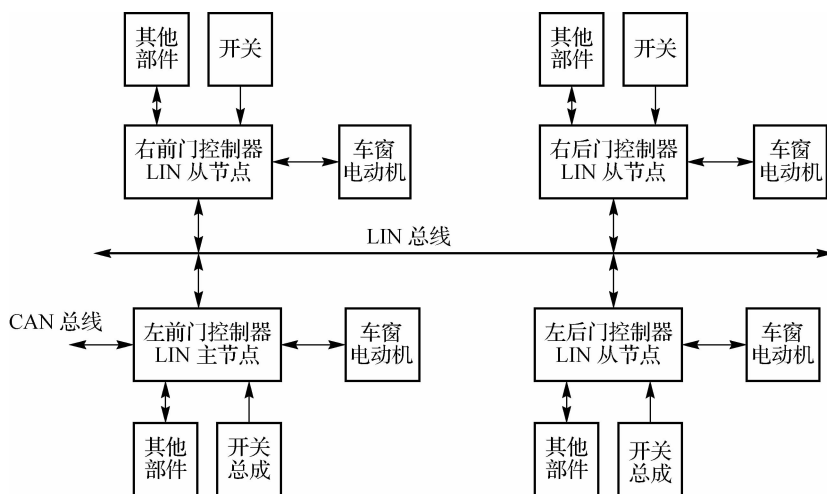


图 4-5 用 LIN 网络控制的电动车窗系统网络结构

二、LIN 总线系统的网络结构

LIN 总线上的最大电控单元节点数为 16 个,系统中两个电控单元节点之间的最大距离为 40 m。

LIN 总线的网络结构如图 4-6 所示,它由一个主节点和一个或多个从节点组成。所有节点都包含一个从任务(slave task),负责消息的发送和接收;主节点还包含一个主任务(master task),负责启动 LIN 总线网络中的通信。

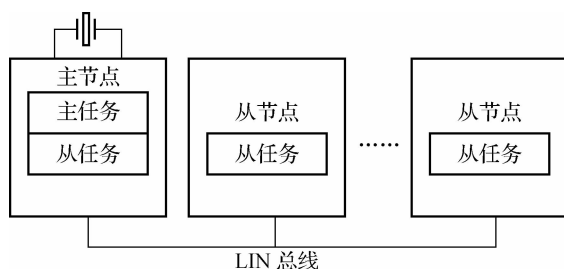


图 4-6 LIN 总线的网络结构

奥迪 A6 轿车的空调系统 LIN 总线和车顶模块 LIN 总线的组成和连接如图 4-7 所示。

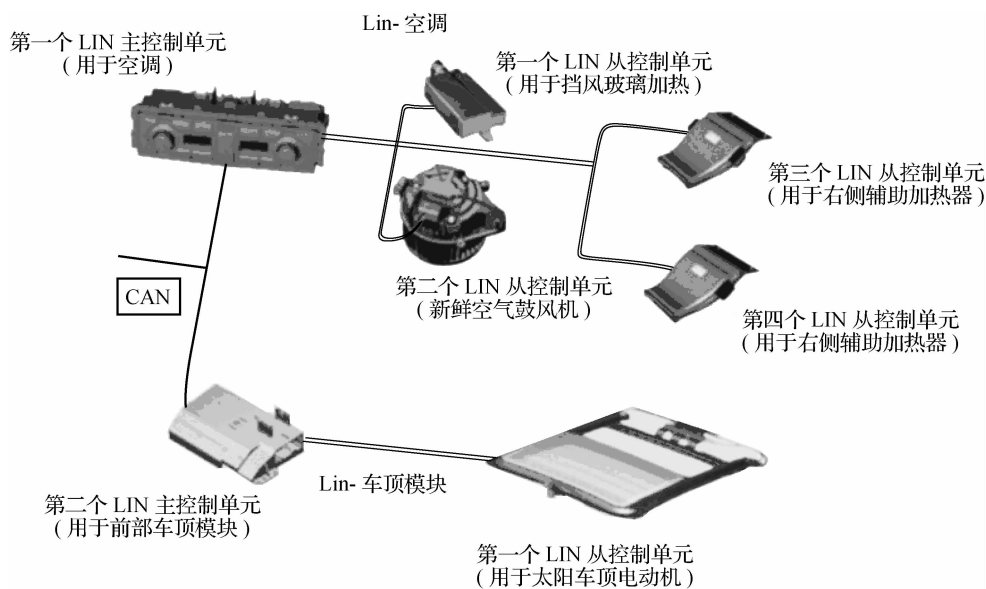


图 4-7 奥迪 A6 轿车的空调系统 LIN 总线和车顶模块 LIN 总线的组成和连接图

由图 4-7 可以看出,空调系统 LIN 总线由一个用于空调的 LIN 主控制单元和四个 LIN 从控制单元组成,四个 LIN 从控制单元中有一个用于挡风玻璃加热,一个用于新鲜空气鼓风机,两个用于右侧辅助加热器。车顶模块 LIN 总线由一个用于前部车顶模块的 LIN 主控制单元和一个用于太阳车顶电动机的 LIN 从控制单元组成。空调系统 LIN 总线与车顶模块 LIN 总线之间通过 CAN 总线相连,它们之间的数据传递通过 CAN 总线完成。

1. LIN 主控制单元

LIN 总线的主控制单元连接在 CAN 数据总线上,它执行 LIN 的主功能。其作用如下:



(1) LIN 总线的主控制单元监控数据传递及其速率,发送信息标题。

(2) LIN 主控制单元的软件内已设定了一个周期,这个周期用于决定何时将哪些信息发送到 LIN 数据总线上多少次。

(3) 该控制单元在 LIN 数据总线与 CAN 总线之间起沟通作用,它是 LIN 总线系统中唯一与 CAN 数据总线相连的控制单元。

(4) 通过 LIN 主控制单元进行与之相连的 LIN 从控制单元的自诊断。LIN 总线系统与自诊断接口及 CAN 总线的连接如图 4-8 所示。

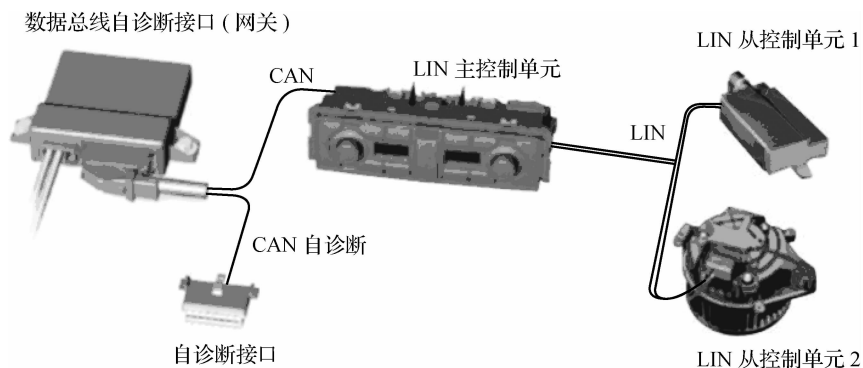


图 4-8 LIN 总线系统与自诊断接口及 CAN 总线的连接图

2. LIN 从控制单元

在 LIN 数据总线系统内,单个控制单元或传感器及执行元件(如水平传感器及防盗警报蜂鸣器)都可看作 LIN 从控制单元,如图 4-9 所示。

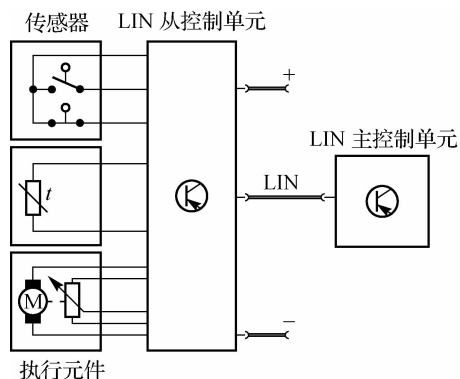


图 4-9 LIN 从控制单元

传感器内集成了一个电子装置,该装置对测量值进行分析。数据是作为数字信号通过 LIN 总线传递的。有些传感器和执行元件只使用 LIN 控制单元插口上的一个针脚。LIN 执行元件都是智能型的电子或机电部件,这些部件通过 LIN 控制单元的 LIN 数字信号接受任务。LIN 主控制单元通过集成的传感器来获知执行元件的实际状态,然后进行规定状态和实际状态的对比。

LIN 从控制单元的主要作用如下:

(1) 接收、传递或忽略来自主节点的主任务(起始报文/信息标题)相关的数据。

- (2)可以通过一个唤醒信号唤醒主节点。
- (3)检查所接收数据的总量和所发送数据的总量。
- (4)同主节点的同步字节保持一致。
- (5)只能按照主节点的要求同其他从节点进行数据交换。

注意:只有当 LIN 主控单元发送出标题后,从控制单元的传感器和执行元件才会有反应。

三、LIN 总线节点结构

一个 LIN 节点主要由微控制器和 LIN 收发器组成,而微控制器通过 UART/SCI 接口与 LIN 收发器连接,LIN 节点结构如图 4-10 所示。几乎所有微控制器都具备 UART/SCI 接口,并且目前最常用的 LIN 收发器 JA1020 的 RXD、TXD 引脚可与微控制器的 RXD、TXD 引脚直接连接,无须电平转换。因此,LIN 节点设计方便,结构简单,价格低廉。

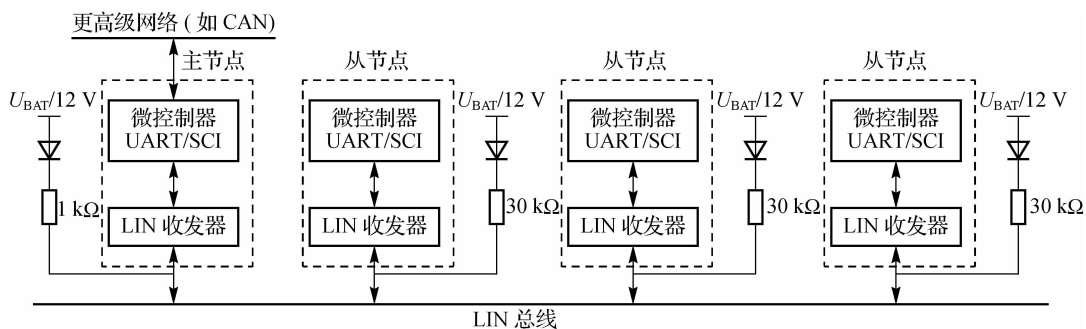


图 4-10 LIN 节点结构示意图

在 LIN 系统中,加入新节点时,不需要其他从节点进行任何软件或硬件的改动。LIN 和 CAN 一样,所传送的信息带有一个标识符,该标识符给出的是这个信息的意义或特征,而不是这个信息传送的地址。

LIN 系统总线的电气性能对网络结构有很大的影响。网络节点数不仅受标识符长度的限制,而且受总线物理特性的限制。在 LIN 系统中,建议节点数不要超过 16 个;否则,网络阻抗降低,在最坏工作情况下会发生通信故障。LIN 系统每增加一个节点,大约使网络阻抗降低 3%。

电源与 LIN 总线间二极管的作用是:当 U_{BAT} 为低时(本地节点断电或断路等),防止 LIN 总线驱动节点的电源线(这将大大增加总线负载)。

四、LIN 总线的信号传递

1. LIN 总线的信息帧

一个 LIN 网络上的通信总是由主节点的主发送任务所发起的,主节点向 LIN 总线发送一个信息标题,然后由主节点或从节点向 LIN 总线发送对应的信息内容。LIN 总线的信息帧如图 4-11 所示,LIN 总线上的信息帧由信息标题和信息内容两部分组成。

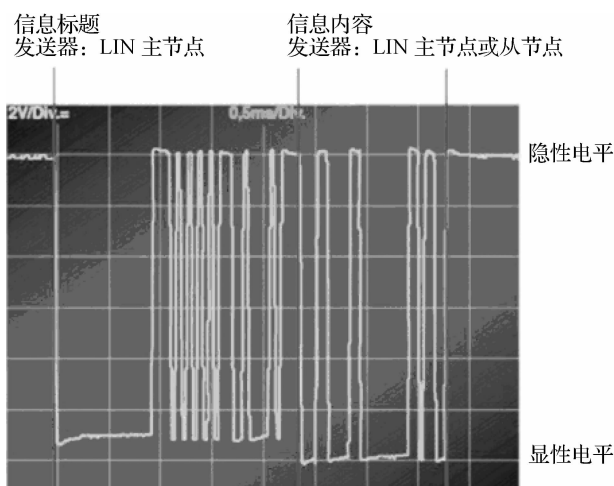


图 4-11 LIN 总线的信息帧

1) 信息标题

信息标题由 LIN 主节点按周期发送,信息标题分为四部分:同步间隔区、同步分界区、同步区和标识符区,如图 4-12 所示。

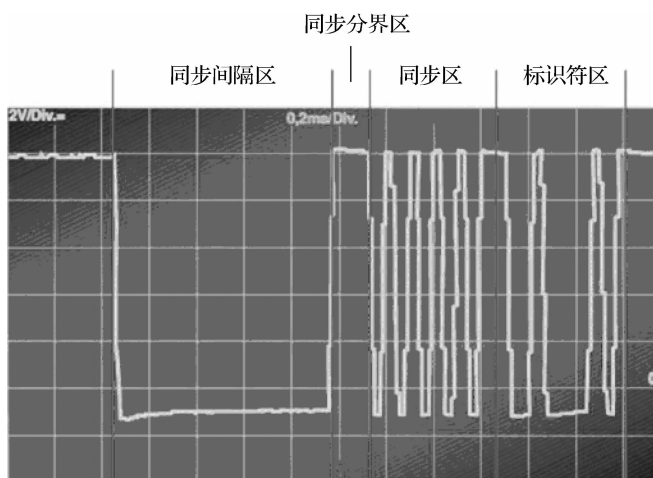


图 4-12 LIN 信息标题波形

(1)同步间隔区。它至少为 13 位(二进制)的显性位,用来准确地通知所有的 LIN 从节点新的信息帧的起始点情况。

(2)同步分界区。它至少为 1 位(二进制)的隐性位。

(3)同步区。它由二进制位序 01010101 构成,所有的 LIN 从节点通过这个二进制位序来与 LIN 主节点进行匹配(同步)。所有节点同步对于保证正确的数据交换是非常必要的。如果失去了同步性,那么接收到的信息中的某一数位值就会发生错误,该错误会导致数据传递错误。

(4)标识符区。它的长度为 8 位(二进制),前 6 位是信息标识符 ID,后 2 位是对应标识符的奇偶校验位,用于检查数据传递是否有错误。当出现识别码传递错误时,校验可防止正

确信息与错误信息适配。

2) 信息内容(回应)

在主节点向 LIN 总线发送信息标题后,主节点或从节点向 LIN 总线发送信息内容(包括数据和对应的校验和)。

(1)由从节点回应的信息。LIN 主节点通过信息标题内的标识符要求从节点回应相关的开关状态或传感器测量信息,该信息由 LIN 从节点来回应。

(2)由主节点发出的命令信息。LIN 主节点通过信息标题内的标识符向从节点发出相关的参数设置或执行器控制命令等信息,要求 LIN 从节点使用包含在回应内的数据。该信息由 LIN 主节点来发送。

下面以奥迪 A6L 轿车的空调控制为例来分析这两种信息。

如图 4-13 所示,空调系统 LIN 主控制单元查询鼓风机转速,其数据传递流程如下:

- ①主控制单元 J255 在 LIN 总线上发送信息标题——查询鼓风机转速。
- ②从控制单元 J126 读取 LIN 信息标题并进行转换,然后将当前的鼓风机转速数据发送到 LIN 总线上。
- ③鼓风机实际转速信号被空调装置识别。

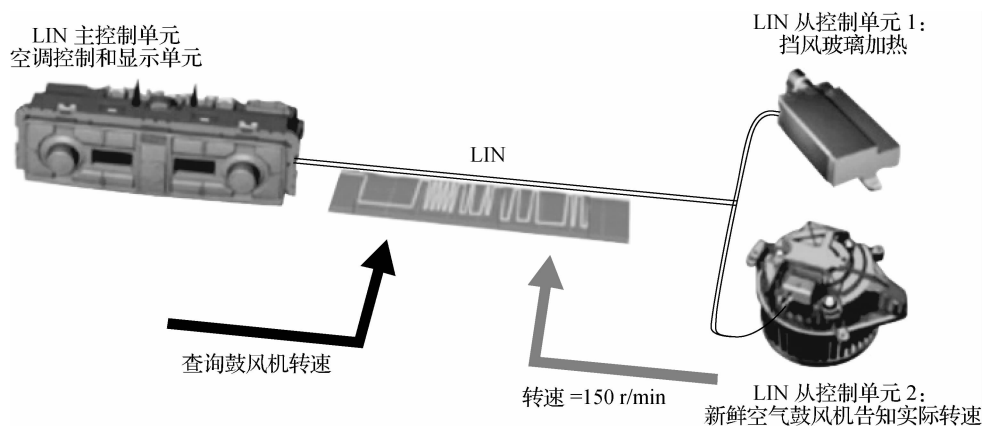


图 4-13 LIN 主控制单元查询鼓风机转速

如图 4-14 所示,空调系统 LIN 主控制单元设定新的鼓风机转速,其数据传递流程如下:

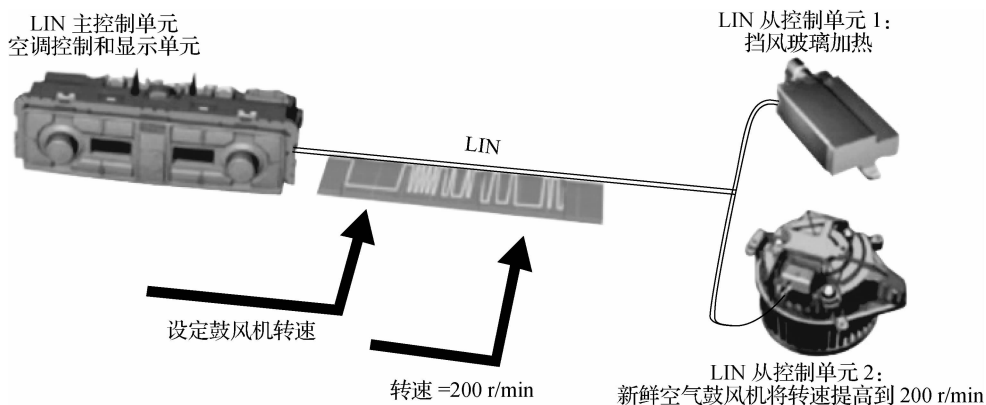


图 4-14 LIN 主控制单元设定新的鼓风机转速



- ①主控制单元 J255 在 LIN 总线上发送信息标题——调节新鲜空气鼓风机的转速。
- ②主控制单元 J255 在 LIN 总线上发送所希望的鼓风机转速信号。
- ③从控制单元 J126 读取 LIN 信息,相应地控制鼓风机。

2. LIN 总线的电平信号

LIN 总线的电平信号也有隐性电平和显性电平两种,如图 4-15 所示。

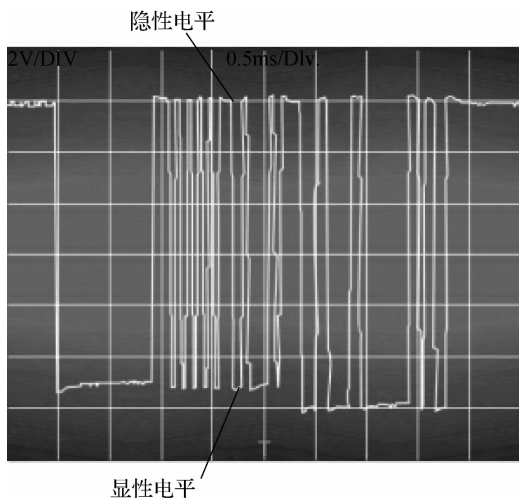


图 4-15 LIN 总线的信号波形

如果无信息发送到 LIN 总线上(总线空闲)或者发送到 LIN 总线上的是一个隐性位,那么数据总线导线上的电压接近于蓄电池电压,即隐性电平。

为了将显性位发送到 LIN 总线上,发送节点内的收发器将 LIN 总线导线搭铁接地,此时 LIN 总线的电压接近 0 V,即显性电平。

3. LIN 总线信号传递的安全性

在隐性电平和显性电平的收发时,LIN 总线通过预先设定的公差值来保证数据传输的稳定性,其发送信息的电压值范围如图 4-16 所示。为了保证 LIN 总线在有干扰辐射的情况下仍能收到有效的信号,接收信息的允许电压值范围要稍大一些,如图 4-17 所示。

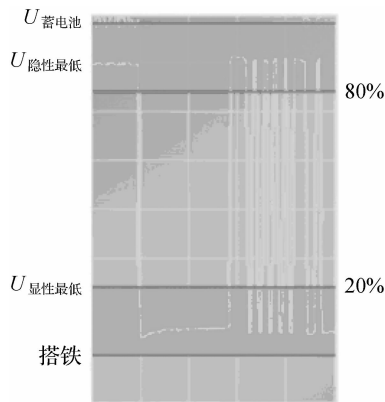


图 4-16 LIN 总线发送信息的电压范围

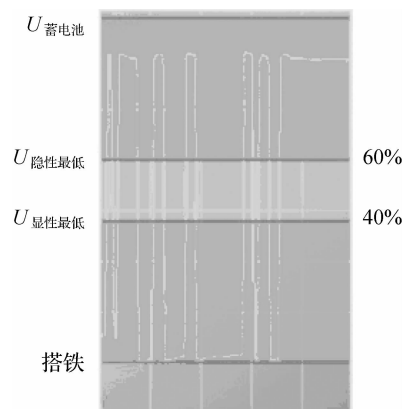


图 4-17 LIN 总线接收信息的电压范围

4. LIN 总线的信息传输模式

LIN 总线共有以下三种信息传输模式：

(1) 主节点请求从节点数据(data from slave to master)。如图 4-18 所示,主节点通过向 LIN 总线上发送信息标题,请求从节点的数据。从节点在接收到信息标题后,将向 LIN 总线上发送相关的回应信息,如开关状态或传感器信息等。

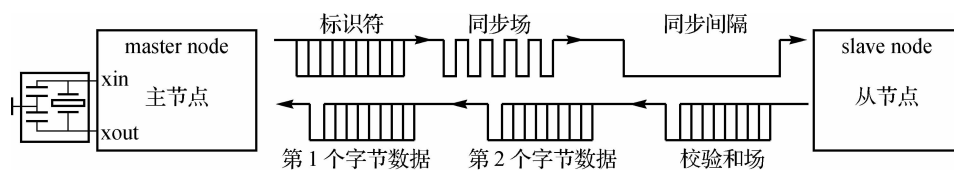


图 4-18 主节点请求从节点数据

(2) 主节点向从节点发送数据[data from master to slave(s)]。如图 4-19 所示,主节点在向 LIN 总线上发送信息标题后,再向 LIN 总线上发送命令信息内容(参数设置或执行器控制信息)。从节点在接收到相关信息后,更改电控单元的相关参数或者按照主节点的命令控制执行器动作。

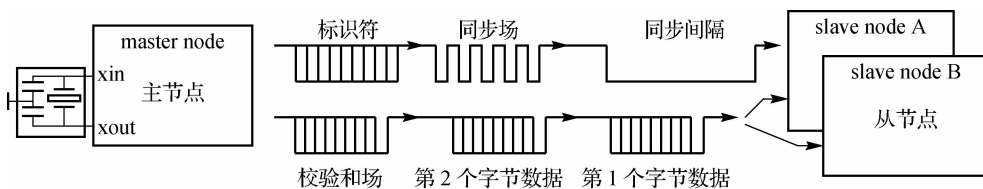


图 4-19 主节点向从节点发送数据

(3) 从节点之间发送数据[data from slave to slave(s)]。如图 4-20 所示,主节点向 LIN 总线上发送信息标题给某个从节点,要求该从节点向其他从节点发送数据。

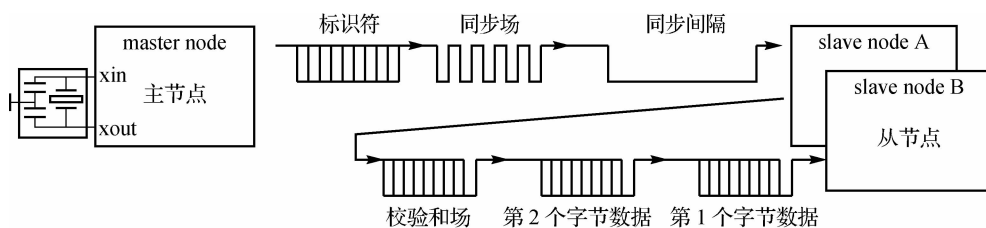


图 4-20 从节点之间发送数据

5. LIN 信息的顺序

LIN 主控制单元的软件内已设定了一个顺序, LIN 主控制单元就按这个顺序将信息标题发送至 LIN 总线上, 如果是主信息, 那么发送的是回应信息。常用的信息会被多次传递。

LIN 主控制单元的环境条件可能会改变信息的顺序, 如点火开关接通/关闭、自诊断已激活/未激活、停车灯接通/关闭。

为了减少 LIN 主控制单元部件的种类, 主控制单元将设备控制单元的信息标题发送到 LIN 总线上。如果没有安装专用设备控制单元, 那么在示波器屏幕上会出现没有回应的信息标题(见图 4-21), 但这并不影响系统的功能。

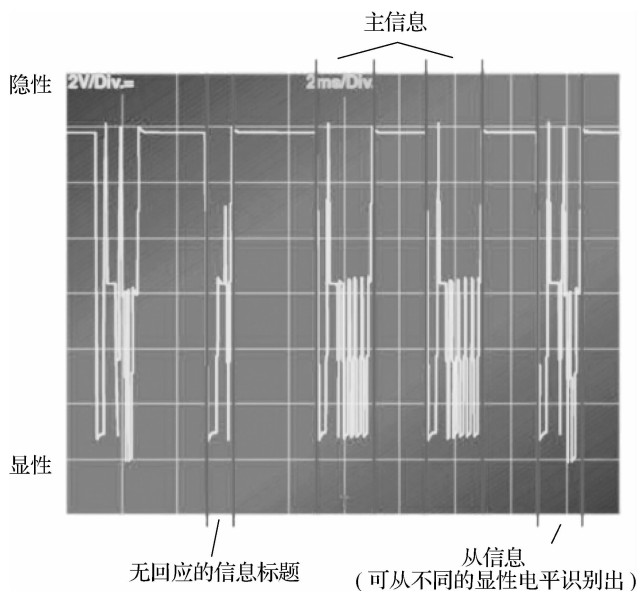


图 4-21 没有回应的信息波形

6. LIN 总线的休眠与唤醒

LIN 总线支持休眠工作模式。当主节点向网络上发送一个休眠命令时, 所有节点进入休眠状态, 直到被唤醒之前总线上不会有任何活动。这时, 总线处于隐性状态, 节点没有内部活动, 收发器处于接收状态。

当总线上出现任何活动或者节点出现任何内部活动时, 节点结束休眠状态。当从节点内部活动被唤醒时, 其输出一个唤醒信号唤醒主节点。主节点被唤醒后开始初始化内部活动, 从节点要等到同步信号后才参与总线通信活动。

五、奥迪 A6 轿车的 LIN 总线系统

奥迪 A6 轿车的 LIN 总线系统组成及元件位置分布如图 4-22 所示。

奥迪 A6 轿车的空调系统、舒适系统、供电管理系统、动力转向系统、轮胎压力监控系统、安全气囊系统等采用 LIN 总线进行连接,如图 4-23 所示。

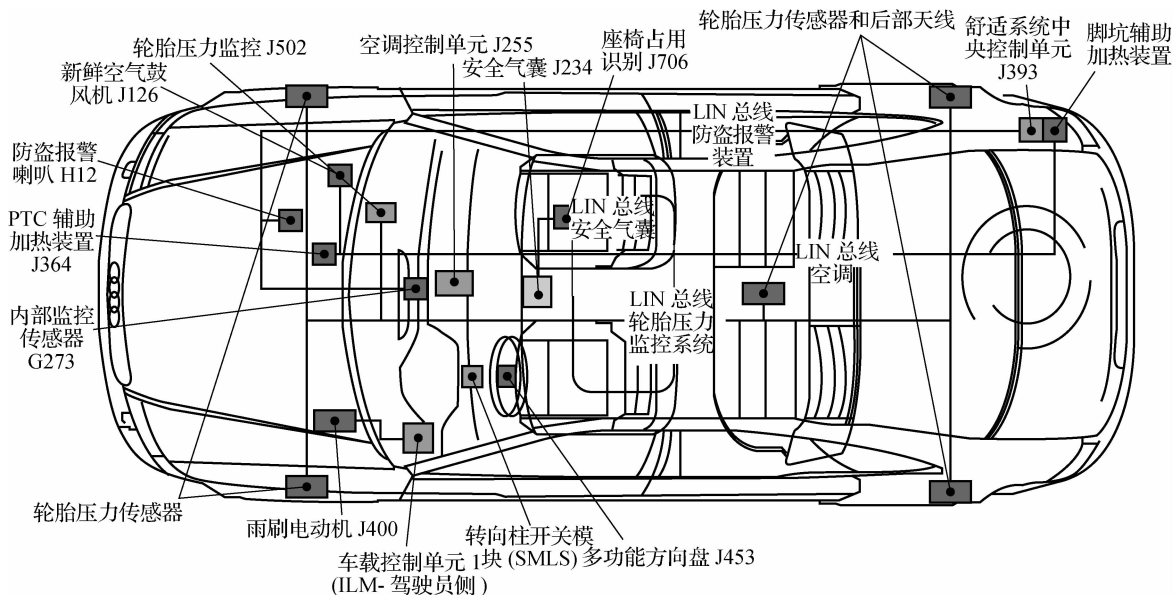


图 4-22 奥迪 A6 轿车的 LIN 总线系统组成及元件位置分布图

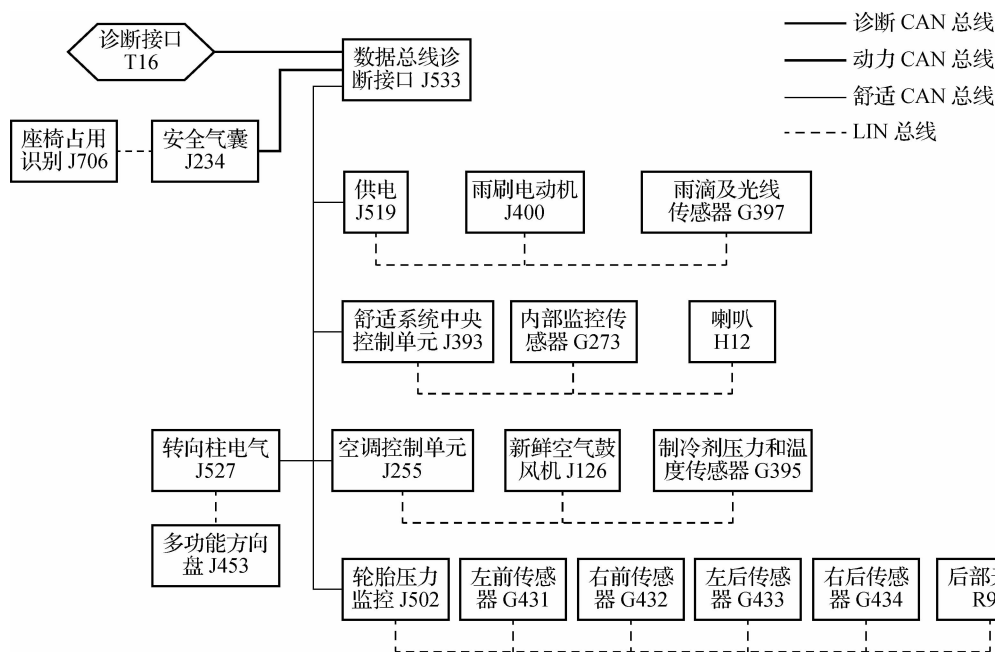


图 4-23 奥迪 A6 轿车 LIN 总线系统分布图

奥迪 A6 轿车防盗系统中的 LIN 总线系统如图 4-24 所示。只有在 LIN 主控制单元发



送出带有相应识别码的信息标题后,数据才会被传到 LIN 总线。由于 LIN 主控制单元对所有信息进行全面监控,因而其能够对车外的 LIN 导线进行控制。LIN 从控制单元只能回应,这样就不会通过 LIN 总线而打开车门了。这种布置使得在车外安装 LIN 从控制单元(如前保险杠内的车库门开启控制单元)成为可能。

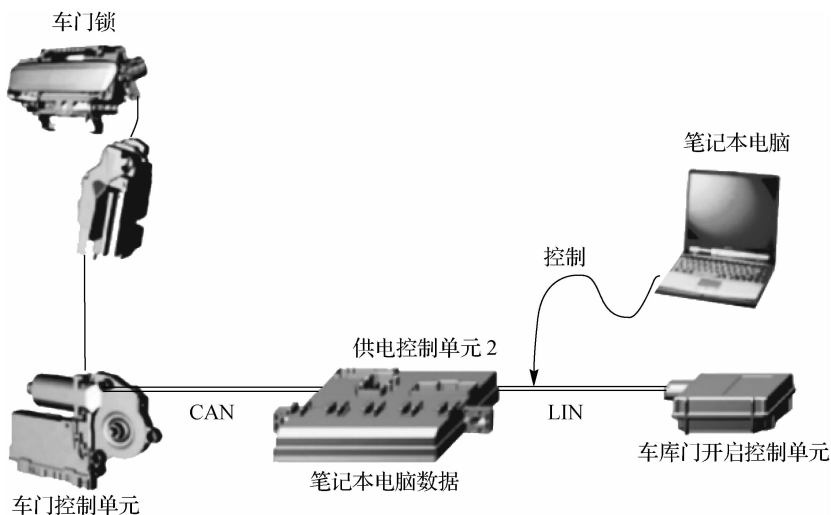


图 4-24 奥迪 A6 轿车防盗系统中的 LIN 总线系统

任务二 LIN 总线系统的故障检修

一、LIN 总线系统常见故障及检修方法

当 LIN 总线出现故障时,需要对其进行检测,确定故障类型,然后根据故障特点逐步排查并确定故障点。

1. LIN 总线的常见故障

LIN 总线的常见故障类型如下:

- (1) 断路,总线上的电压波形不正常。
- (2) 对正极短路,总线上无电压变化,总线电压为电源电压。
- (3) 对搭铁短路,总线上无电压变化,总线电压为 0 V。

2. LIN 总线的电压检测

LIN 总线的信号与电压之间的关系如表 4-2 所示。

表 4-2 LIN 总线信号与电压的关系

信 号	显 性	隐 性
LIN 总线电压	0 V	电源电压

当 LIN 总线空闲或者 LIN 总线上传输隐性位时,总线电压均为电源电压,所以,LIN 总线的主体电压是电源电压,用万用表检测 LIN 总线的电压正常值为 10.5 V 左右。

3. LIN 总线的波形检测

LIN 总线的波形检测与舒适 CAN 总线一样,通过示波器检测波形更便于分析、确定 LIN 总线的故障。

1) 正常波形

LIN 总线的正常波形如图 4-25 所示,高电压为电源电压,低电压约为 0 V。

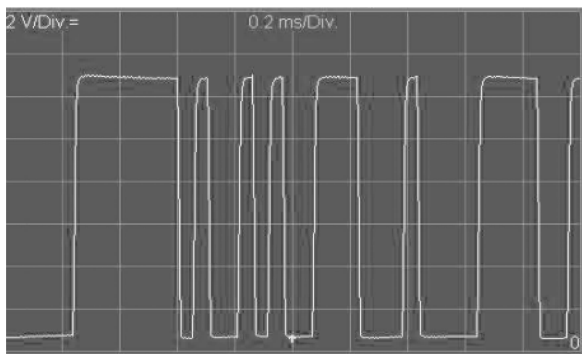


图 4-25 LIN 总线正常波形

2) 通过 200 Ω 电阻接电源正极

通过 200 Ω 电阻接电源正极的故障波形如图 4-26 所示,低电压向电源电压移动,而且接的电阻越小,低电压上移的幅度越大,此时,LIN 总线不能工作。

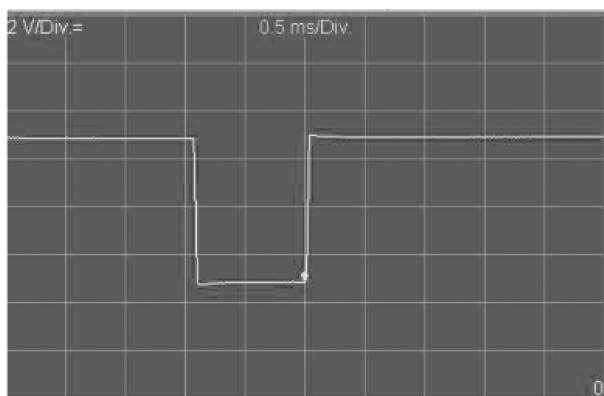


图 4-26 通过 200 Ω 电阻接电源正极的故障波形

LIN 总线的故障检修分析可参考舒适 CAN 总线的故障检修分析,在此不再赘述。

二、LIN 总线系统故障检修案例

1. 故障现象

一辆 2006 年产的 POLO 劲情 1.4 L 手动挡轿车,玻璃升降器不能正常工作。左前门上的玻璃升降器组合开关不能控制其他三个车门玻璃,但是各个车门上的玻璃升降器开关却可以控制玻璃的升降。客户反映,此故障曾在几家修理厂检修过,都没能解决问题。

2. 故障分析

该车的舒适系统与老款 POLO 有所不同。老款 POLO 的舒适系统采用 CAN-bus 总线



双线连接,如果有一根高位线或低位线断路,不会影响整个舒适系统的工作。而新款 POLO 舒适系统内部通信用的是 LIN 总线单线连接,如果 LIN 总线断路,舒适系统的控制信号将会受到影响。除此之外,新、老 POLO 各个车门的控制单元都是共用一个熔丝提供正极电源。新款 POLO 各个车门相互之间及与舒适系统控制单元之间的信息交换靠 LIN 总线,所以,该车故障可能出现在这条线路上。

由于其他车门的开关可以控制各自玻璃的升降,这说明电源没问题,该故障应该出在总开关、线路或舒适系统控制单元上。

3. 故障检测

用万用表测量线路,发现驾驶员侧车门控制单元与其他车门控制单元和舒适系统控制单元之间的 LIN 总线不通,测量电阻值为无穷大。而舒适系统及其他三个车门之间的 LIN 总线正常,这说明故障就在这条通信线路上。

顺着线路的布置方向检查,在左前车门与 A 柱连接插头处发现插头已经严重锈蚀。原来该车曾经安装过防盗报警器,把插头上的防尘罩给破坏了,造成密封不良。雨水或洗车等导致此处插头进水,时间长了产生氧化现象,造成左前门控制单元与舒适系统其他控制单元之间的通信中断。

4. 故障排除

更换线束或者用专用的线束修理工具把损坏的接头修复。



任务实施

丰田卡罗拉轿车 LIN 总线系统的故障检修

目的:

- (1)能查阅维修手册,掌握 LIN 总线系统的故障检修方法。
- (2)熟悉 LIN 总线系统故障检修的思路。
- (3)能正确使用工具、仪器对 LIN 总线系统进行检修。

在丰田卡罗拉轿车上,LIN 总线用来控制车身系统 ECU 之间的通信,主要包括认证 LIN 通信系统、车门 LIN 通信系统和空调 LIN 通信系统,各系统图如图 4-27 所示。

1. 故障排除流程

丰田卡罗拉轿车 LIN 总线系统故障排除流程如图 4-28 所示。

2. LIN 主单元故障的排除

当主车身 ECU 与认证 ECU 之间存在断路、短路或 ECU 通信故障时,会输出 DTC 码 B2287,其故障部位主要在于认证 ECU、主车身 ECU、线束或连接器。其相关电路如图 4-29 所示。

注意:点火开关置于 OFF 位置,当使用智能检测仪进行故障排除时,将智能检测仪连接至车辆,以 1.5 s 的间隔打开和关闭门控灯开关,直到检测仪与车辆之间开始通信。

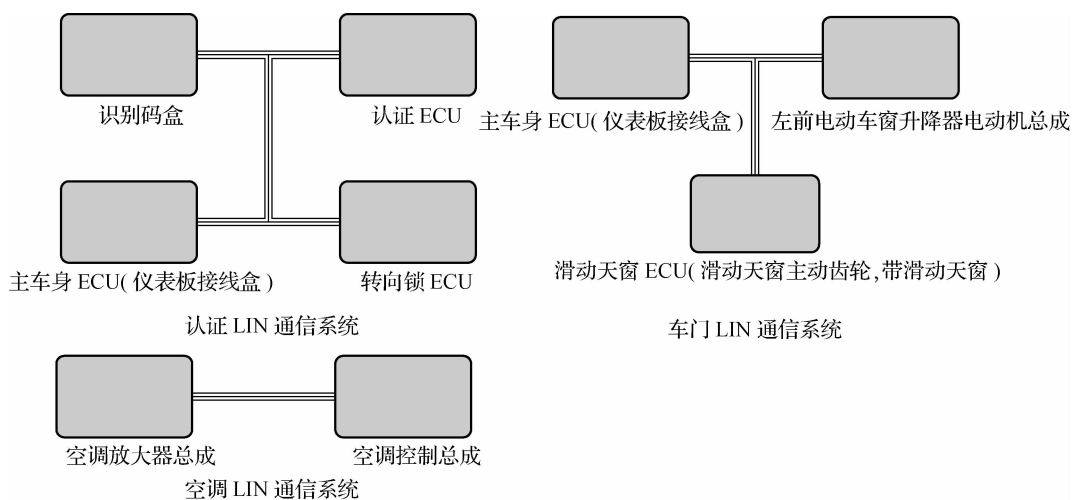


图 4-27 丰田卡罗拉轿车 LIN 总线系统

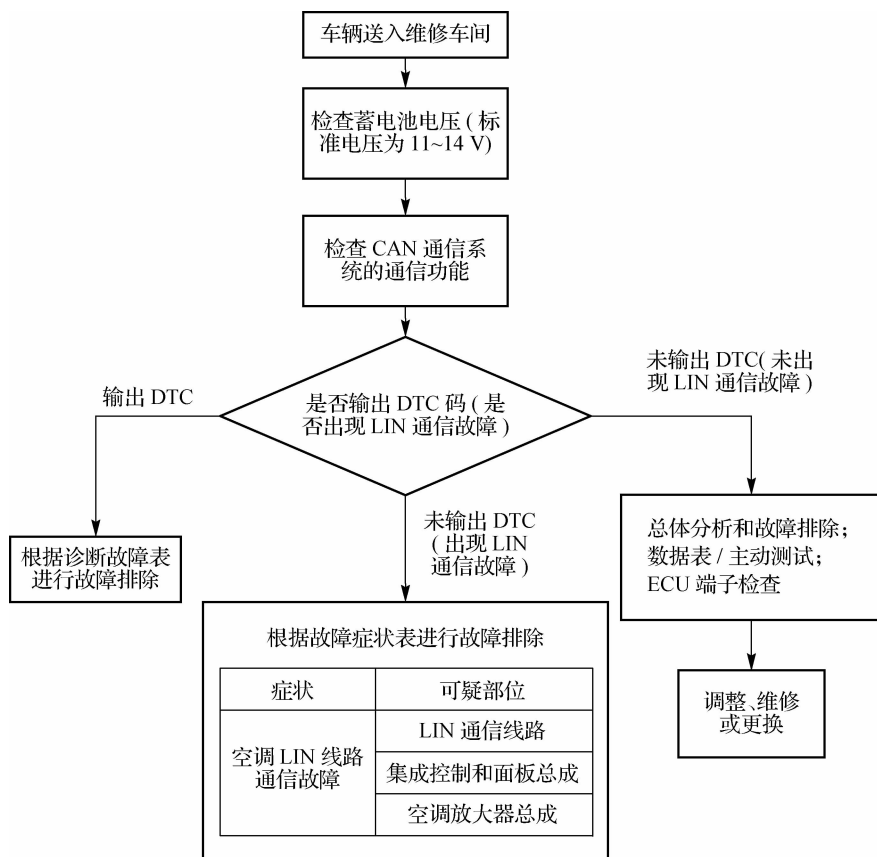


图 4-28 丰田卡罗拉轿车 LIN 总线系统故障排除流程图

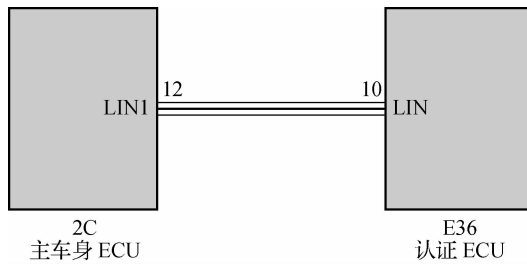


图 4-29 LIN 主单元相关电路

故障检查步骤如下：

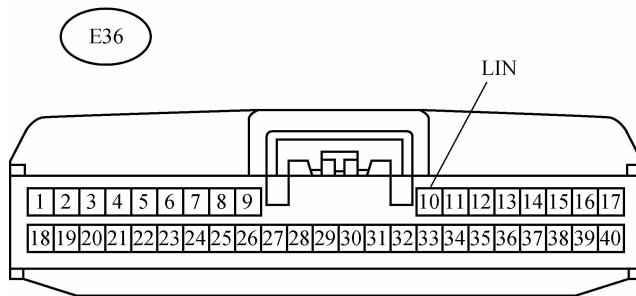
(1)清除 DTC。

(2)读取 DTC。重新检查有无 DTC,若未输出 B2287 故障码,则说明系统正常;若输出 B2287 故障码,则进行下一步检查。

(3)检查线束和连接器(认证 ECU-主车身 ECU)。故障检查的具体操作如下：

①断开连接器 E36 和 2C,其前视图如图 4-30 所示。

线束连接器前视图:(至认证 ECU)



线束连接器前视图(至主车 ECU):

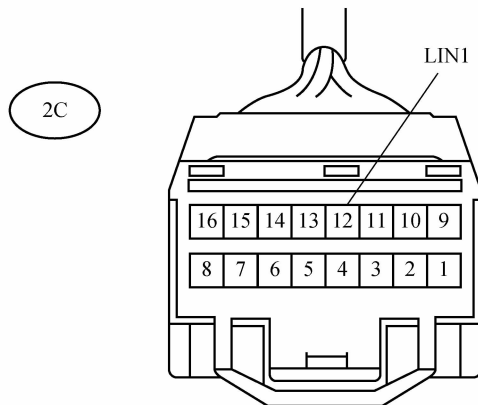


图 4-30 线束连接器前视图

②根据表 4-3 中的值测量电阻和电压。

表 4-3 标准电阻和电压

检测仪连接	条 件	规定状态
E36-10(LIN)-2C-12(LIN1)	始终	小于 1 Ω
E36-10(LIN)或 2C-12(LIN1)-车身搭铁	始终	10 k Ω 或更大
E36-10(LIN)-车身搭铁	始终	低于 1 V

③更换主车身 ECU(仪表板接线盒)。更换一个主车身 ECU,清除 DTC 码。

④检查 DTC。重新检查有无 DTC,若输出 B2287 故障码,则更换认证 ECU。

3. LIN 通信总线故障

主车身 ECU 监视所有连接到车门系统 LIN 总线的 ECU 之间的通信。若主车身 ECU 以 2.6 s 间隔连续三次检测到任何连接到车门系统 LIN 总线的 ECU 出现通信错误,则会输出故障码 B2325。其故障部位主要为左前电动车窗升降器电动机总成、滑动天窗 ECU(带滑动天窗)、主车身 ECU、线束或连接器。LIN 通信总线相关电路如图 4-31 所示。

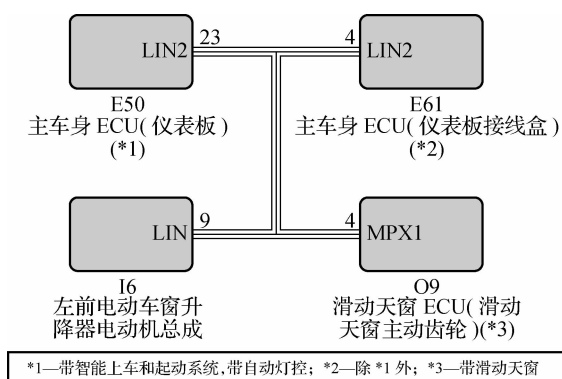


图 4-31 LIN 通信总线电路

故障检查步骤如下：

(1)清除故障码。

(2)检查故障码,若输出故障码 B2325,则进行下一步的检查。

(3)检查线束和连接器(主车身 ECU-各 ECU),断开连接器 E50 或 E61,断开连接器 I6,断开连接器 O9,根据表 4-4 中的值测量电阻。

表 4-4 标准电阻

检测仪连接	条 件	规定状态
E50-23(LIN2)-I6-9(LIN) E61-4(LIN2)-I6-9(LIN)	始终	小于 1 Ω



续表

检测仪连接	条 件	规定状态
E50-23(LIN2)-O9-4(MPX1) E61-4(LIN2)-O9-4(MPX1)	始终	小于 1 Ω
E50-23(LIN2)-车身搭铁 E61-4(LIN2)-车身搭铁	始终	10 k Ω 或更大

异常:维修或更换线束连接器。

(4)系统检查。根据车辆的规格进行检查,对于带滑动天窗的车型,进行第(5)步的检查;对于不带滑动天窗的车型,进行第(6)步的检查。

(5)检查故障码。重新连接连接器 E50、E62 和 I6,检查有无故障输出。若输出故障码 B2325,则转入第(6)步的检查;若未输出故障码 B2325,则转入第(7)步的检查。

(6)检查故障码。断开连接器 I6,重新检查有无故障码。若输出故障码 B2325,则转入第(9)步的检查;若未输出故障码,则更换主车身 ECU(仪表板接线盒)。

(7)更换滑动天窗主动齿轮。

(8)重新检查故障码。若再次输出故障码,则更换主车身 ECU;若未输出故障码,则检查步骤结束。

(9)更换左前电动车窗升降器电动机总成。

(10)再检查故障码。若输出故障码 B2325,则更换主车身 ECU;若未输出故障码,则检查结束。

任务评估

填空题

- (1) LIN 的英文全称是_____。
- (2) LIN 总线采用_____条数据线来传递数据,最高传输速率是_____ b/s,其工作方式为_____方式。
- (3) LIN 总线的报文帧由_____和_____组成,其中_____只能由主节点发送。
- (4) LIN 总线信息帧的起始报文由 LIN 主控制单元按周期发送,由_____、_____、_____、_____构成。
- (5) LIN 总线信息帧的信息内容由_____和_____组成。

判断题

- (1) 在汽车上,LIN 总线系统一般是 CAN 总线网络下的子系统。 ()
- (2) LIN 总线属于汽车上的 B 级网络(中速网络)。 ()
- (3) LIN 总线的应答只能由从节点发送。 ()
- (4) LIN 节点中二极管的作用是:当 U_{BAT} 为低时,防止 LIN 总线驱动节点的电源线,以免增加总线负载。 ()
- (5) LIN 总线的通信必须由主节点引起。 ()
- (6) LIN 主控制单元环境条件的变化不会改变信息的顺序。 ()
- (7) LIN 总线的识别码用于标识数据的含义。 ()
- (8) LIN 总线的从节点可以是传感器、ECU 或者执行元件。 ()
- (9) LIN 收发器的型号不同,LIN 总线的显性电平没有差异。 ()
- (10) LIN 的节点数越多,LIN 网络的阻抗越小,通信故障率越低。 ()
- (11) 汽车上各个 LIN 总线系统之间的数据交换是由控制单元通过 CAN 数据总线实现的。 ()
- (12) LIN 总线系统中的主节点只能执行主任务。 ()

简答题

- (1) LIN 总线与 CAN 总线有哪些区别?
- (2) LIN 总线主控制单元的作用是什么?
- (3) LIN 总线的高电平(隐性)、低电平(显性)一般分别是多少? LIN 总线如何保证数据传输的安全性?
- (4) LIN 总线的信息有哪两种?各自有什么特点及作用?