

电动玻璃无法升降 后视镜调节失效

故障描述:

一辆行驶里程约 10 万 km 的 2009 年宝马 320i E90 轿车。用户反映：该车 4 个车门的电动玻璃通过驾驶员侧开关组和各个车门上单独开关操作无法升降，两侧后视镜的调节也失效，而通过遥控器的便捷功能可以正常升降 4 个门的电动玻璃。

故障诊断:

1). 接车后：首先验证用户反映的故障现象，通过驾驶员侧开关组上的玻璃升降器开关分别操作每个门的电动门玻璃，电动玻璃没有反应，单独操作每个门上的玻璃升降器开关，每个门的电动玻璃也是没有任何反应，调整开关组上的后视镜开关按钮，后视镜片没有任何移动。通过便捷功能操作，长按遥控器上的开锁按钮或闭锁按钮，四个门的电动玻璃均可以正常下降或上升。这就排除 4 个车门电动玻璃升降器电机及机械机构的故障。玻璃升降器电机的供电及供电线路也应该没有问题，因为通过便捷功能操作电动玻璃可以正常升降，这就说明了电动玻璃系统的输出问题不大，故障很有可能是输入控制方面的问题。电动玻璃控制系统基本结构原理如图 1 所示。

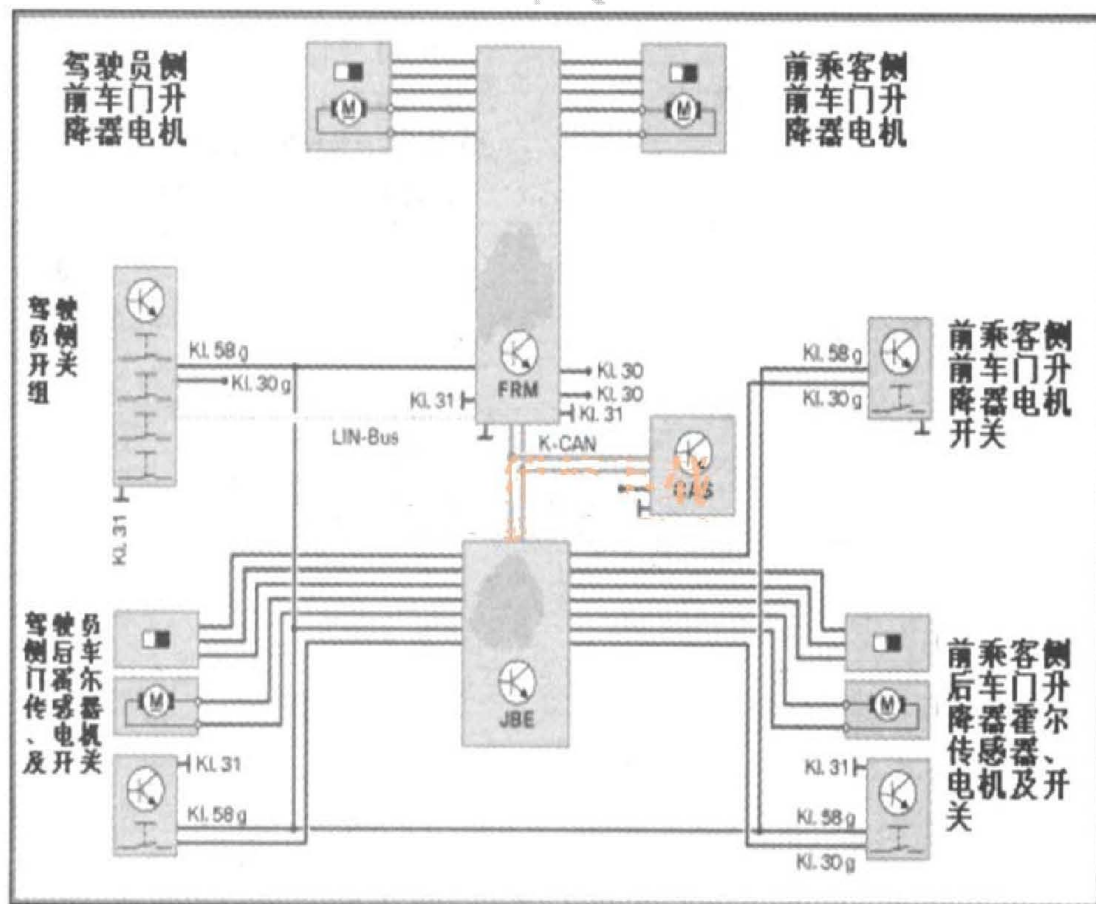


图 1 电动玻璃控制系统基本结构原理图

- 2). 连接汽车故障检测仪读取相关的故障内容为 LIN 总线通信故障；乘客侧后视镜 LIN 总线对地短路。根据检测计划要求检测检查乘客侧后视镜 LIN 总线电压，如图 2。断开 X256 端子，测得 X256 端子 6 号脚不到 3 V，LIN 总线是单线进行传输的，正常为 12V。
- 3). 断开 X14260 端子测得 22 号脚和 23 号脚均有 11V 左右的电压，说明从驾驶员开关组到 X14260 的 22 号脚这一段的线路信号没有大的问题。断开 X14260 端子，测量 X256 端子的 6 号脚和对地的电阻有 450 Ω 左右，正常应该是无穷大的电阻值，这就直接说明了 X14260 至 X256 之间的 LIN 总线出现了短路故障。仔细检查这段线路，最后在乘客侧手套箱下面发现了 LIN 总线的破损对地短路之处，包扎好破损的线路并重新固定，连接好拆卸的端子。
- 4). 启动按钮按压到 KL. 15 位置，调节驾驶员侧的后视镜开关，后视镜调节功能恢复。这时试着按压玻璃升降器的开关，发现 4 个门的电动玻璃升降功能竟然全部恢复。怎么会出现这样的现象呢？这就要从电动玻璃及后视镜的原理说起了，具体控制过程可以分为以下几个方面：

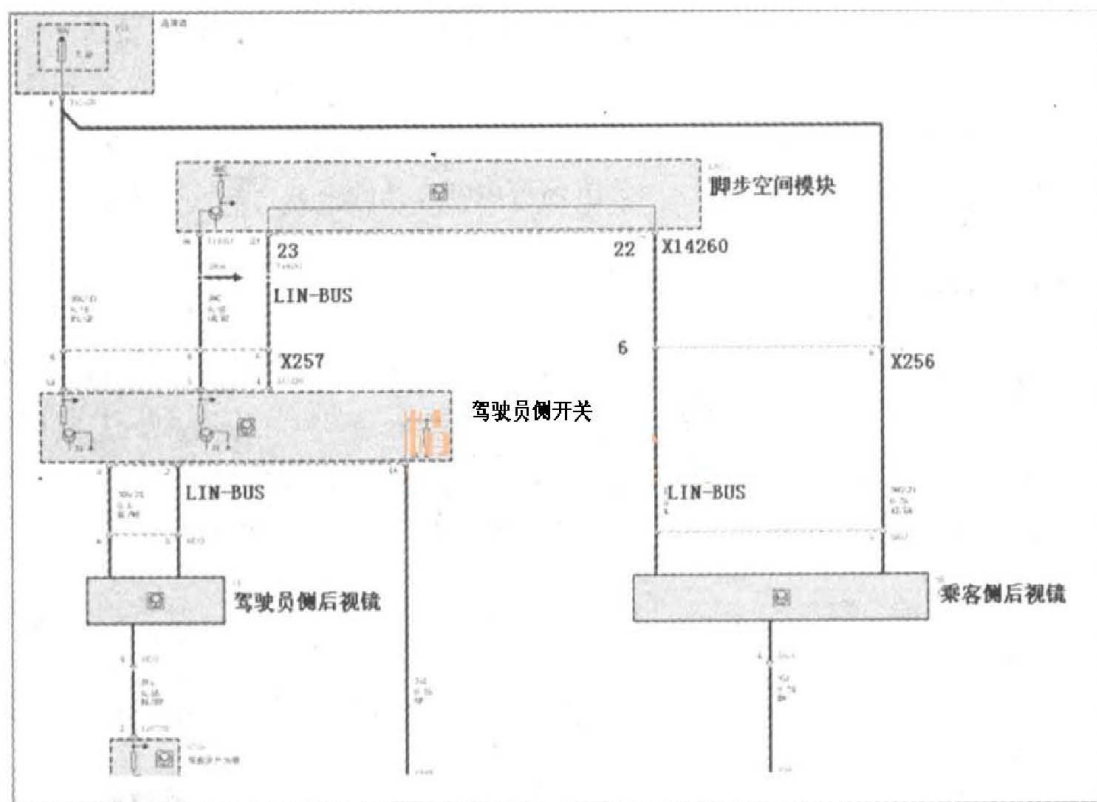


图2 乘客侧后视镜相关电路

- A). 驾驶员车门开关组件：操作驾驶员或前乘客车门车窗升降器开关时，该信号通过 LIN 总线发送至脚部空间模块，脚部空间模块控制相应的车窗升降器电机，操作后车门车窗升降器开关时，该信号从驾驶员车门开关组件通过 LIN 总线发送至脚部空间模块，脚部空间模块将该信号通过 K-CAN 发送至接线盒控制单元，接线盒控制单元接收该信号，接线盒控制单元控制相应的车窗升降器电机。

- B). 前乘客车门车窗升降器开关：操作前乘客车门内的车窗升降器开关时，该信号发送至接线盒控制单元，接线盒控制单元将该信号通过 K-CAN 发送至脚部空间模块，脚部空间模块控制车窗升降器电机。
- C). 后车门车窗升降器开关：操作后车门内的车窗升降器开关时，该信号发送至接线盒控制单元，接线盒控制单元控制车窗升降器电机。
- D). 便捷打开：如果使用识别发射器将车辆开锁并按住按钮 5s 以上，就会开始执行舒适打开功能，关闭则需要按住闭锁按钮 5s 以上，具体控制则由便捷登车系统 CAS 通过 K-CAN 再通过脚部空间模块 FRM 和接线盒控制装置 JBE 来执行操作。
- E). 后视镜调节：通过操作驾驶员侧开关组后视镜调节开关，可向上或向下以及向左或向右调节后视镜，开关组也是通过 LIN 总线与脚部空间模块相连，开关组件内的后视镜调节开关信号转化为一条 LIN 总线数据传输到 FRM，FRM 通过 LIN 总线控制后视镜内的电机。
- 5). 驾驶员侧开关组上的开关操作信号都是通过 LIN 总线传输到 FRM 控制模块上的，这些信号包括对 4 个车门的电动玻璃升降信号及对两侧后视镜的调节信号。FRM 则通过自身和 JB 操作 4 个车门的电动玻璃的升降器的电机，而对两个后视镜的控制是通过 LIN 总线进行的，而当脚部空间模块到乘客侧后视镜的 LIN 总线出现对地短路后，不光对后视镜的操作也就失效，整个驾驶员开关组上的 LIN 总线也将停用。
- 6). 所以驾驶员侧开关组就无法通过 LIN 总线来控制操作 4 个车门的电动玻璃升降器。至于其他 3 个车门独立的玻璃升降器开关信号虽然是直接到 JB，再由 JR 进行分析，然后再由 FRM 和 JB 执行升降器电机的操作，但 LIN 总线短路的故障信息将被 FRM 监控存储，处于安全设计考虑，JB 通过 K-CAN 得到这个信息后会停用其他 3 个车门的电动玻璃升降器电机。所以 FRM 至右侧后视镜的短路故障消除后，两侧的后视镜的调节功能恢复，4 个车门的电动玻璃升降功能也就自然恢复了。