

电动车窗失灵

故障描述:

一辆丰田普拉多事故车,该车在修复后出现了左后电动车窗控制开关能控制车窗升降,但无自动控制升降和防夹功能,同时驾驶侧的主开关不能控制左后电动车窗升降的故障,其他车窗自动控制升降和防夹功能正常。

故障诊断:

- 1). 欲维修该车的故障,须对该车电动车窗系统的控制原理有所了解。该车装备了车身局域网,电动车窗控制网络是由多路传输网络主开关(内置于驾驶侧车门)、前排乘客侧多路传输网络开关(内置于前排乘客侧车门)、后车门多路传输网络开关(内置于后排左右侧车门)及MPX(车身多路控制)ECU组成(图1)。电动车窗电机总成由霍尔传感器、齿轮部分及电动车窗电机主体构成,电机的动作受多路传输网络主开关和相应的各车门多路传输网络开关控制。当按下多路传输网络主开关或各车门多路传输网络开关时,开关将通过BEAN通讯线路向相应的车门控制单元传送升降信号,然后由车门控制单元控制电动车窗的升降。每个电动车窗电机上的霍尔传感器输出信号传输至多路传输网络开关内,多路网络传输开关通过脉冲信号计数检测车窗位置,并通过脉冲信号相位差确定车窗的运动方向,从而实现电动车窗的自动升降和防夹功能。

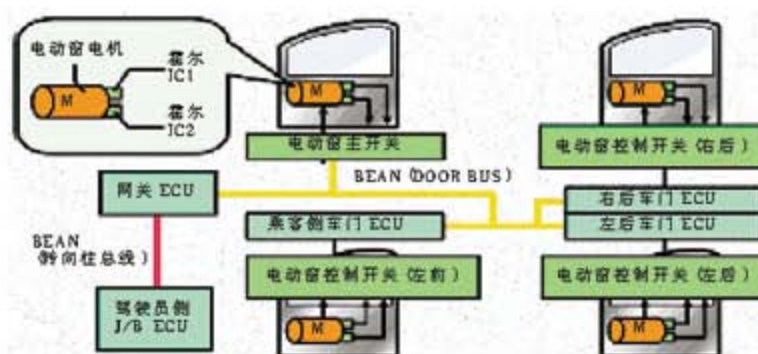


图1 电动车窗网络控制原理图

- 1). 既然该车的其他车窗可以实现自动升降功能,惟独左后门不能,那么故障的范围基本上可以确定是在左后门和左后门相关联的线路。为此,笔者先检查了与电动车窗系统电路及车身网络相关的熔丝,但均正常。后来笔者在检查中发现,左后门控制开关上的指示灯在有规律地闪烁,而此车的电动车窗系统是通过控制开关上的指示灯显示系统故障码的,于是笔者决定根据闪烁的故障码来确定具体的故障点。经查阅维修手册,得知指示灯闪烁的故障码的含义为脉冲传感器电路故障。根据故障码的提示,笔者对电动车窗电机的脉冲传感器进行了检查,结果脉冲传感器的供电电源为13V正常,检查2根脉冲传感器信号输出导线,与车身也无短路现象。

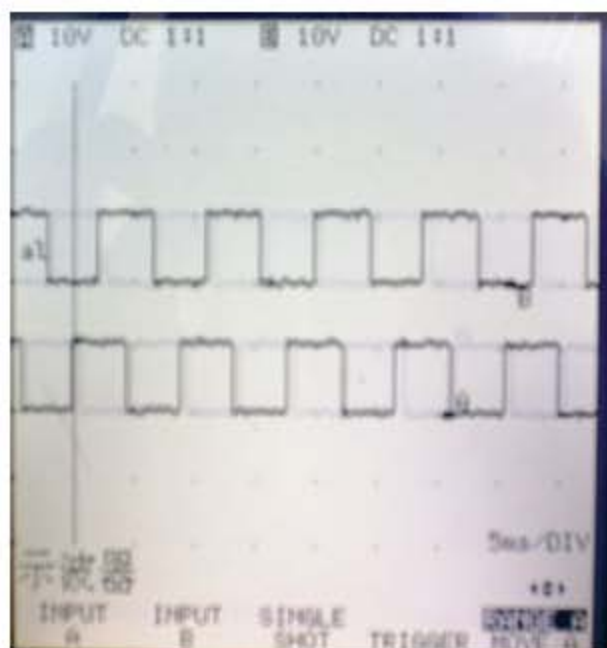


图 2 故障波图

- 2). 为了准确快速地判定电动车窗电机是否损坏, 笔者决定用示波器对电动车窗电机的输出信号波形进行分析, 于是用 2 通道示波器分别测量了电动车窗电机在运转时 P L S 1、P L S 2 端子输出的信号波形 (图 2)。由于维修手册中没有提供标准的波形图, 笔者测量了右后门电动车窗电机运转时的波形 (图 3) 进行参考。通过对比, 发现左后车窗电动车窗电机运转时输出的信号波形异常, 由此可以确定电动车窗电机损坏。



图 3 正常波图

- 3). 在更换电动车窗电机总成 (图 4) 后, 我们做了脉冲传感器的初始化设定。设定的方法如下: 打开点火开关 (ON 或 I G 位置), 用开关将电动车窗打

开到半程（车窗落到 1 / 2 位置）完全推上开关直至电动车窗完全关闭，并在电动车窗完全关闭之后将开关继续保持 1 s 或更长时间。设定完成后，故障排除。



图 4 电动车窗电机

附：电动车窗开关操作后开关指示灯闪烁说明。

模式 1：电动窗开关操作后闪烁大约 4.3 s，然后再次点亮，此时防夹功能不工作。区域偏离指定区域（向下），防夹功能不工作区域：离车窗全关位置 4 mm。

模式 2：电动窗开关操作后闪烁大约 4.3 s，然后再次点亮，电动车窗电机中的脉冲传感器回路（霍尔 IC）故障。

模式 3：电动窗开关操作后连续闪烁直到关闭点火开关，此时上述故障同时发生，应重新连接蓄电池端子。