密级：内部资料 注意保密 版本：V05

EP40项目

触摸开关功能规范

编制：

审核：

会签：

批准：

供应商：

合众新能源汽车有限公司

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **修订记录** | | | |
| 版本号 | 版本日期 | 版本更新内容 | 责任人 |
| V00 | 20210722 | 初版 | 邵伟 |
| V01 | 20210902 | 1、调整各零件图片；  2、调整各零件电路原理图及插件型号； | 邵伟 |
| V02 | 20210915 | 1、调整3.5.4项后排座椅加热功能配置、后排座椅通风功能配置信号、按键声音提示信号； | 邵伟 |
| V03 | 20211101 | 1. 背光等级由8级调至10级别，占空比同步调整，同时默认值调至为3级； 2. 调整四门玻璃升降开关及后扶手触摸座椅开关滑动操作的文字描述； 3. 删除3.1.5.1（2）项的REAR按键外发三帧信号的描述； | 邵伟 |
| V04 | 20211202 | 1. 各功能增加退出条件说明； 2. 调整四门玻璃升降开关自动档位信号发送逻辑； 3. 玻璃锁止指示灯点亮及点亮模式分开描述； 4. 后扶手座椅指示灯点亮描述调整格式； 5. 增加DCU控制按键提示音信号发至CDCS； | 邵伟 |
| V05 | 20220111 | 1. 原理框图调整，座椅加热、座椅通风由双按键调整为单按键循环减档切换； 2. 取消滑动触摸功能； | 邵伟 |

目 录

[1 概述 5](#_Toc8099)

[1.1 目的 5](#_Toc23206)

[1.2 范围 5](#_Toc17385)

[1.3 缩写 5](#_Toc7533)

[1.4 参考标准 6](#_Toc25703)

[2 基本信息 6](#_Toc6808)

[2.1 系统功能简介 6](#_Toc1431)

[2.2 功能矩阵列表 7](#_Toc20241)

[3 功能描述 7](#_Toc31152)

[3.1 玻璃升降主开关总成功能描述 7](#_Toc12641)

[3.1.1玻璃升降主开关总成框图 7](#_Toc15763)

[3.1.2接口定义 8](#_Toc12633)

[3.1.3信号ID定义 8](#_Toc13924)

[3.1.4玻璃升降主开关总信号列表定义 8](#_Toc18909)

[3.1.5功能定义 9](#_Toc7320)

[3.1.6故障模式 13](#_Toc24099)

[3.2 玻璃升降副开关总成功能描述 13](#_Toc2237)

[3.2.1玻璃升降副开关总成框图 13](#_Toc9709)

[3.2.2接口定义 13](#_Toc30543)

[3.2.3信号ID定义 14](#_Toc18563)

[3.2.4玻璃升降副开关总信号列表定义 14](#_Toc1101)

[3.2.5功能定义 14](#_Toc1135)

[3.2.6故障模式 16](#_Toc25715)

[3.3 左后玻璃升降开关总成功能描述 17](#_Toc29274)

[3.3.1左后玻璃升降开关总成框图 17](#_Toc4416)

[3.3.2接口定义 17](#_Toc9070)

[3.3.3信号ID定义 17](#_Toc1587)

[3.3.5功能定义 18](#_Toc8234)

[3.3.6故障模式 20](#_Toc8418)

[3.4 右后玻璃升降开关总成功能描述 20](#_Toc12949)

[3.4.1右后玻璃升降开关总成框图 20](#_Toc728)

[3.4.2接口定义 20](#_Toc32552)

[3.4.3信号ID定义 21](#_Toc2913)

[3.4.4右后玻璃升降开关总成信号列表定义 21](#_Toc18922)

[3.4.5功能定义 22](#_Toc28839)

[3.4.6故障模式 23](#_Toc29075)

[3.5 后扶手触摸座椅开关总成功能描述 24](#_Toc31443)

[3.5.1后扶手触摸座椅开关总成框图 24](#_Toc14521)

[3.5.2接口定义 24](#_Toc14601)

[3.5.3信号ID定义 24](#_Toc30021)

[3.5.4后扶手触摸座椅开关总成信号列表定义 25](#_Toc1914)

[3.5.5功能定义 26](#_Toc16589)

[3.5.6故障模式 28](#_Toc14057)

[3.5.7后扶手触摸座椅开关总成配置字 28](#_Toc22664)

[3.6 背光及指示灯 29](#_Toc26951)

[3.6.1背光点亮定义 29](#_Toc4582)

[3.6.2指示灯点亮模式 29](#_Toc5214)

[4 功能安全定义 31](#_Toc12586)

[5 休眠与唤醒功能 31](#_Toc25246)

[6 诊断 32](#_Toc6504)

[7 刷写 32](#_Toc11146)

[8 OTA 32](#_Toc18900)

# 概述

## 目的

本文档作为EP40项目触摸开关的软件需求规范，描述相关功能定义。

## 范围

本文档由负责触摸开关工程师编写，适用于EP40项目。

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **零件号** | **零件名称** | **英文名称** | **英文缩写** | **适用配置** |
| C40-3746010 | 玻璃升降主开关总成 | Glass Main Switch Assembly | DFGLS | 全系 |
| C40-3746020 | 玻璃升降副开关总成 | Glass Lifter Switch Assembly | DRGLS | 全系 |
| C40-3746030 | 左后玻璃升降开关总成 | Left Rear Glass Switch Assembly | PFGLS | 全系 |
| C40-3746040 | 右后玻璃升降开关总成 | Right Rear Glass Switch Assembly | PRGLS | 全系 |
| C40-3743010 | 后扶手触摸座椅开关总成 | Rear Armrest Touch Seat Switch Assembly | RATS | 全系 |

## 缩写

缩写列表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **英文缩写** | **英文原意** | **中文含义** |
| BDCS | Body Domain Control System | 车身域控制器 |
| DDCU | Driver Door Control Unit | 驾驶侧车门控制器 |
| PDCU | Passager Door Control Unit | 乘客侧车门控制器 |
| ACC | Auxiliary (Ignition Pos 1) | 辅助设备 |
| ON | Ignition (Ignition Pos 2) | 点火运行 |
| START | Crank (Ignition Pos 3) | 启动发动机 |
| KL.31 | Battery Negative | 蓄电池负极 |
| KL.30 | Battery Positive | 蓄电池正极 |
| KL15 | Ignition | 钥匙点火档 |
| bps | Bit Per Second | 比特/秒 |
| NA | Not Applicable | 不适用 |
| LIN | Local Interconnect Network | 局域互联网络 |

## 参考标准

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 标准/规范 | 版本 |
| 1 | LIN2.1协议 |  |
| 2 | Q THZ B1-69-2021 控制器软硬件版本格式编制规则 | 2021版 |
| 3 | Q THZ E8-22-2021 ECU刷新规范 | 2021版 |
| 4 | Q THZ E8-14-2021 诊断故障码定义 | 2021版 |
| 5 | Q THZ E8-20-2021 车辆诊断CAN&CANFD规范 | 2021版 |
| 6 | Q THZ E8-24-2021 CAN网络控制单元技术要求 | 2021版 |
| 7 | Q THZ E8-4-2021 电动汽车电子电器零部件EMC测试方法及要求 | 2021版 |
|  |  |  |

# 基本信息

## 功能简介

触摸开关包含有 4门电动车窗触摸式开关及后扶手座椅开关，其中包含：4门电动车窗功能（手动、自动），自定义按键功能（唤醒/关闭语音、静音/取消静音、多媒体音源切换、不启用）、后排座椅靠背调节、座椅加热（选装）、座椅通风（预留）等。

总线： LIN总线

详细功能见功能描述定义部分。

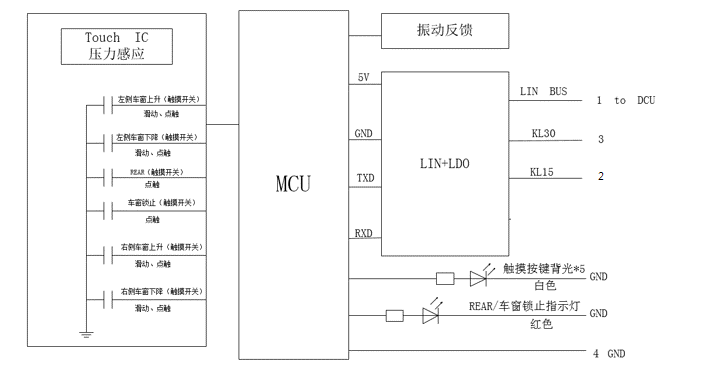
## 功能矩阵列表

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **功能名称** | **玻璃升降主开关总成** | **玻璃升降副开关总成** | **左后玻璃升降开关总成** | **右后玻璃升降开关总成** | **后扶手触摸座椅开关总成** |
| 1 | 主窗手动上升 | ● | - | - | - | - |
| 2 | 主窗自动上升 | ● | - | - | - | - |
| 3 | 主窗手动下降 | ● | - | - | - | - |
| 4 | 主窗自动下降 | ● | - | - | - | - |
| 5 | 右前手动上升 | ● | ● | - | - | - |
| 6 | 右前自动上升 | ● | ● | - | - | - |
| 7 | 右前手动下降 | ● | ● | - | - | - |
| 8 | 右前自动下降 | ● | ● | - | - | - |
| 9 | 左后手动上升 | ● | - | ● | - | - |
| 10 | 左后自动上升 | ● | - | ● | - | - |
| 11 | 左后手动下降 | ● | - | ● | - | - |
| 12 | 左后自动下降 | ● | - | ● | - | - |
| 13 | 右后手动上升 | ● | - | - | ● | - |
| 14 | 右后自动上升 | ● | - | - | ● | - |
| 15 | 右后手动下降 | ● | - | - | ● | - |
| 16 | 右后自动下降 | ● | - | - | ● | - |
| 17 | 自定义功能 | - | ● | ● | ● |  |
| 18 | 后排座椅靠背调节 | - | - | - | - | ● |
| 19 | 座椅加热 | - | - | - | - | 选装 |
| 20 | 座椅通风 | - | - | - | - | 预留 |

# 功能描述

## 玻璃升降主开关总成功能描述

### 3.1.1玻璃升降主开关总成框图



### 3.1.2接口定义

接口定义如下图（插针方向视图，从控制器后面看），线束端接插件型号为AMP 1318620-2。



**玻璃升降主开关总成脚位定义：**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Cavity/Pin No.**  **孔位/管脚编号** | **Signal Description 信号描述** | **Operating Voltage Range工作电压范围** | |
| **Min.（V）** | **Max.（V）** |
| 1 | LIN BUS | 9 | 16 |
| 2 | KL15（预留） | 9 | 16 |
| 3 | KL30 | 9 | 16 |
| 4 | GND | 9 | 16 |

### 3.1.3信号ID定义

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Msg Name 报文名称** | **Msg ID (hex) 报文标识符** | **Protected ID (hex) 保护标识符** | **Msg Send Type 报文发送类型** | **Checksum mode 校验方式** | **Msg Length (Byte) 报文长度** |
| DDCU\_Lin1Fr1 | 0x10 | 0x50 | UF | Enhance | 8 |
| DFGLS\_Lin1Fr1 | 0x21 | 0x61 | UF | Enhance | 8 |
| DRGLS\_Lin1Fr1 | 0x22 | 0xE2 | UF | Enhance | 8 |
| DDCU\_0x3C\_Sleep | 0x3C | 0x3C | UF | Enhance | 8 |

### 3.1.4玻璃升降主开关总成矩阵信号

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Signal Name 信号名称** | **Signal Description 信号描述** | **Start Byte 起始字节** | **Start Bit 起始位** | **Signal Value Description (hex)**  **信号值描述** | **I/O** | **备注** |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| DDCU\_BDCS1\_Backlight\_brightness\_fb | 背光灯亮度调节反馈 | 4 | 36 | 0x1:Level 1  0x2:Level 2  0x3:Level 3  0x4:Level 4  0x5:Level 5  0x6:Level 6  0x7:Level 7  0x8:Level 8  0x9:Level 9  0x10:Level 10 | From DDCU | 初始值为0x3  Level 1：20%占空比  Level 2：28%占空比  Level 3：37%占空比  Level 4：46%占空比  Level 5：55%占空比  Level 6：64%占空比  Level 7：73%占空比  Level 8：82%占空比  Level 9：91%占空比  Level 10：100%占空比 |
| DDCU\_ControlWindowLockSwInd | 窗锁状态指示灯 | 5 | 40 | 0x0:Inactive  0x1:Active | From DDCU |  |
| DDCU\_BDCS1\_BacklightStatus | 整车背光灯状态信号，白天、夜晚模式 | 0 | 0 | 0x0:Inactive  0x1:Active | From DDCU |  |
| DFGLS\_ResponseError | 通信错误状态反馈信号 | 7 | 63 | 0x0:normal  0x1:fault | To DDCU |  |
| DFGLS\_FLWindowControl | 左前车窗控制开关 | 0 | 0 | 0x0:No request  0x1:Manual Up  0x2:Manual Down  0x3:Auto Up  0x4:Auto Down | To DDCU | 点触/快速滑动，  长按/滑动后保持按压 |
| DFGLS\_FRWindowControl | 右前车窗控制开关 | 0 | 3 | 0x0:No request  0x1:Manual Up  0x2:Manual Down  0x3:Auto Up  0x4:Auto Down | To DDCU | 点触/快速滑动，  长按/滑动后保持按压 |
| DFGLS\_ControlWindowLockSw | 玻璃锁止控制开关 | 0 | 6 | 0x0:Inactive  0x1:Active | To DDCU | 点触 |
| DFGLS\_ErrorSts | DFGLS故障状态 | 0 | 7 | 0x0:No error  0x1:Error | To DDCU |  |
| DFGLS\_RLWindowControl | 左后车窗控制开关 | 1 | 8 | 0x0:No request  0x1:Manual Up  0x2:Manual Down  0x3:Auto Up  0x4:Auto Down | To DDCU | 点触/快速滑动，  长按/滑动后保持按压 |
| DFGLS\_RRWindowControl | 右后车窗控制开关 | 1 | 11 | 0x0:No request  0x1:Manual Up  0x2:Manual Down  0x3:Auto Up  0x4:Auto Down | To DDCU | 点触/快速滑动，  长按/滑动后保持按压 |
| DFGLS\_ButtonSoundRequest | 按键声音提示 | 1 | 14 | 0x0:NO Press  0x1:Press | To DDCU | 触摸开关后输入信号=0X1：PRESS，响应一声；同时触发两个或两个以上按键，后触发有效，以后触发的为准连续发三帧； |
| DFGLS\_ButtonSoundRequest | 玻璃升降主开关按键提示音 | / | / | 0x0:NO Press  0x1:Press | To CDCS | 此信号由DDCU发送至CDCS |
| DFGLS\_Voltage\_errorCode | 诊断信号 | 2 | 16 | 0x0:No error  0x1:Error | To DDCU |  |
| DFGLS\_Capsense\_errorCode | 诊断信号 | 2 | 17 | 0x0:No error  0x1:Error | To DDCU |  |
| DFGLS\_Motor\_errorCode | 诊断信号 | 2 | 18 | 0x0:No error  0x1:Error | To DDCU |  |
| DDCU\_SleepCmd | Master 休眠指令 | 0 | 0 | 0x0:Sleep  0x1:Wake up | From DDCU |  |

### 3.1.5功能定义

#### 3.1.5.1 REAR切换按键功能

**a）前提条件（以下条件须同时满足）**：

1）未休眠；

2）触发压力值大于4N；

**b）触发条件：**

触摸时间t>50±10ms，同时开关内部检测到有效电容值；

**c）退出条件：**

触摸开关表面电容值超过60s未有变化（同时指示灯熄灭），根据手指对触摸开关表面的压力有无，判断相应动作信号是否继续发送；；

**d）执行输出：**

REAR指示灯点亮；

#### 3.1.5.2左前门车窗手动上升及下降

**a）前置条件（以下条件须同时满足）**：

1）未休眠；

2）触发压力值大于4N；

3）REAR指示灯熄灭或未触发REAR功能；

**b）触发条件：**

触摸时间t满足t >300ms（手指离开触摸表面为触摸截止时间），同时开关内部检测到有效电容值，立即发送3帧手动档位信号且保持此信号持续发送；

**c）执行输出：**

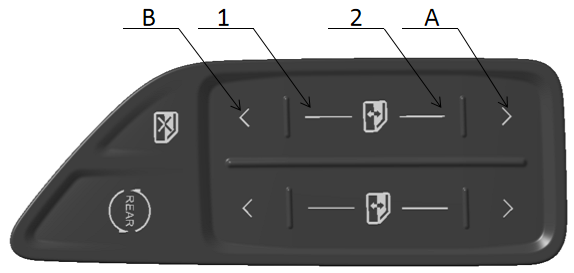
左前门车窗玻璃上升信号发出，DFGLS\_FLWindowControl=0x1:Manual Up手动上升；

左前门车窗玻璃下降信号发出，DFGLS\_FLWindowControl=0x2:Manual Down手动下降；

**d）退出条件：**

左前门车窗玻璃无请求信号发出，DFGLS\_FLWindowControl=0x0:No request；

**e）操作图解：**



（A:上升，B:下降，1~2：滑动区间）

c1）手动上升：长按A位置（初始接触开关表面时需带压力），根据手指对触摸开关表面的压力有无，判断相应动作信号是否继续发送；或在1与2区域间上升滑动（初始接触开关表面时需带压力）且手指停留在开关表面不动，根据手指与触摸开关表面是否接触，判断相应动作信号是否继续发送；（触摸时间根据开关内部滑动方向识别后为起始时间）

c2）手动下降：长按B位置（初始接触开关表面时需带压力），根据手指对触摸开关表面的压力有无，判断相应动作信号是否继续发送；或在1与2区域间下降滑动（初始接触开关表面时需带压力）且手指停留在开关表面不动，根据手指与触摸开关表面是否接触，判断相应动作信号是否继续发送；（触摸时间根据开关内部滑动方向识别后为起始时间）

#### 3.1.5.3左前门车窗自动动上升及下降

**a）前置条件（以下条件须同时满足）**：

1）未休眠；

2）触发压力值大于4N；

3）REAR指示灯熄灭或未触发REAR功能；

**b）触发条件：**

触摸时间t满足50ms≤t≤300ms（手指离开触摸表面为触摸截止时间），同时开关内部检测到有效电容值，立即发送3帧手动档位信号，手指离开触摸表面后，发送信号由手动档位信号变为3帧自动档位信号发送；

**c）执行输出：**

左前门车窗玻璃上升信号发出，DFGLS\_FLWindowControl=0x1:Manual Up手动上升；

左前门车窗玻璃下降信号发出，DFGLS\_FLWindowControl=0x2:Manual Down手动下降；

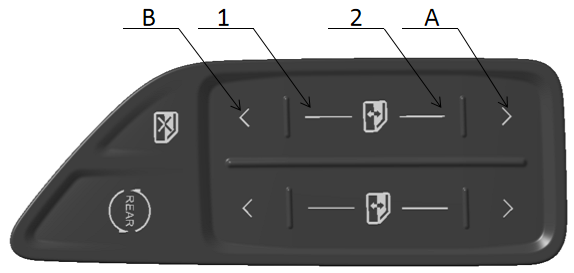
左前门车窗玻璃上升信号发出，DFGLS\_FLWindowControl= 0x3:Auto Up自动动上升；

左前门车窗玻璃下降信号发出，DFGLS\_FLWindowControl= 0x4:Auto Down自动下降；

**d）退出条件：**

左前门车窗玻璃无请求信号持续发出，DFGLS\_FLWindowControl=0x0:No request；

**e）操作图解：**



（A:上升，B:下降，1~2：滑动区间）

c1）自动上升：短按A位置（初始接触开关表面时需带压力），根据手指对触摸开关表面的压力有无，判断相应动作信号是否继续发送；或在1与2区域间上升滑动（初始接触开关表面时需带压力）且手指迅速离开表面，根据手指与触摸开关表面是否接触，判断相应动作信号是否继续发送，再次点击A/B位置或在1~2区间快速度滑动即停（开关只负责发送对应操作信号）；（触摸时间根据开关内部滑动方向识别后为起始时间）

c2）自动下降：短按B位置（初始接触开关表面时需带压力），根据手指对触摸开关表面的压力有无，判断相应动作信号是否继续发送；或在1与2区域间下降滑动（初始接触开关表面时需带压力）且手指迅速离开表面，根据手指与触摸开关表面是否接触，判断相应动作信号是否继续发送，再次点击A/B位置或在1~2区间快速度滑动即停（开关只负责发送对应操作信号）；（触摸时间根据开关内部滑动方向识别后为起始时间）

#### 3.1.5.4右后门车窗手动上升及下降

**a）前提条件（以下条件须同时满足）**：

1）未休眠；

2）触发压力值大于4N；

3）REAR指示灯点亮或触发REAR功能；

**b）触发条件：**

触摸时间t满足t >300ms（手指离开触摸表面为触摸截止时间），同时开关内部检测到有效电容值，立即发送3帧手动档位信号且保持此信号持续发送；

**c）执行输出：**

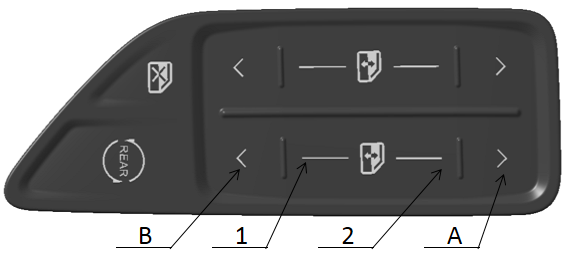
右后门车窗玻璃上升信号发送，DRGLS\_RRWindowControl=0x1:Manual Up手动上升；

右后门车窗玻璃下降信号发送，DRGLS\_RRWindowControl=0x2:Manual Down手动下降；

**d）退出条件：**

右后门车窗玻璃无请求信号持续发出，DRGLS\_RRWindowControl=0x0:No request；

**e）操作图解：**



（A:上升，B:下降，1~2：滑动区间）

c1）手动上升：长按A位置（初始接触开关表面时需带压力），根据手指对触摸开关表面的压力有无，判断相应动作信号是否继续发送；或在1与2区域间上升滑动（初始接触开关表面时需带压力）且手指停留在开关表面不动，根据手指与触摸开关表面是否接触，判断相应动作信号是否继续发送；（触摸时间根据开关内部滑动方向识别后为起始时间）

c2）手动下降：长按B位置（初始接触开关表面时需带压力），根据手指对触摸开关表面的压力有无，判断相应动作信号是否继续发送；或在1与2区域间下降滑动（初始接触开关表面时需带压力）且手指停留在开关表面不动，根据手指与触摸开关表面是否接触，判断相应动作信号是否继续发送；（触摸时间根据开关内部滑动方向识别后为起始时间）

#### 3.1.5.5右后门车窗自动动上升及下降

**a）前置条件（以下条件须同时满足）**：

1）未休眠；

2）触发压力值大于4N；

3）REAR指示灯点亮或触发REAR功能；

**b）触发条件：**

触摸时间t满足50ms≤t≤300ms（手指离开触摸表面为触摸截止时间），同时开关内部检测到有效电容值，立即发送3帧手动档位信号，手指离开触摸表面后，发送信号由手动档位信号变为3帧自动档位信号发送；

**c）执行输出：**

右后门车窗玻璃上升信号发送，DRGLS\_RRWindowControl=0x1:Manual Up手动上升；

右后门车窗玻璃下降信号发送，DRGLS\_RRWindowControl=0x2:Manual Down手动下降；

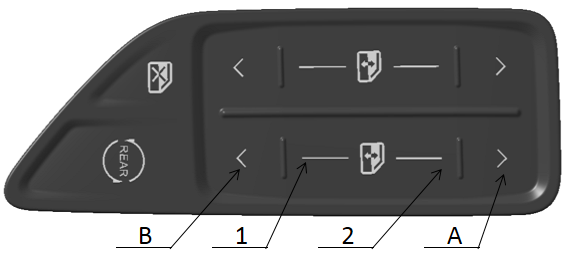
右后门车窗玻璃上升信号发送，DFGLS\_RRWindowControl = 0x3:Auto Up自动动上升；

右后门车窗玻璃下降信号发送，DFGLS\_RRWindowControl = 0x4:Auto Down自动下降；

**d）退出条件：**

右后门车窗玻璃无请求信号持续发出，DRGLS\_RRWindowControl=0x0:No request；

**e）操作图解：**



（A:上升，B:下降，1~2：滑动区间）

c1）自动上升：短按A位置（初始接触开关表面时需带压力），根据手指对触摸开关表面的压力有无，判断相应动作信号是否继续发送；或在1与2区域间上升滑动（初始接触开关表面时需带压力）且手指迅速离开表面，根据手指与触摸开关表面是否接触，判断相应动作信号是否继续发送，再次点击A/B位置或在1~2区间快速度滑动即停（开关只负责发送对应操作信号）；（触摸时间根据开关内部滑动方向识别后为起始时间）

c2）自动下降：短按B位置（初始接触开关表面时需带压力），根据手指对触摸开关表面的压力有无，判断相应动作信号是否继续发送；或在1与2区域间下降滑动（初始接触开关表面时需带压力）且手指迅速离开表面，根据手指与触摸开关表面是否接触，判断相应动作信号是否继续发送，再次点击A/B位置或在1~2区间快速度滑动即停（开关只负责发送对应操作信号）；（触摸时间根据开关内部滑动方向识别后为起始时间）

#### 3.1.5.6 车窗玻璃锁止按键功能

**a）前置条件（以下条件须同时满足）**：

1）未休眠；

2）触发压力值大于4N；

**b）触发条件：**

触摸时间t>50±10ms，同时开关内部检测到有效电容值，立即发送3帧激活信号；

**c）执行输出：**

车窗玻璃锁止功能激活信号发送，DFGLS\_ControlWindowLockSw= 0x1:Active；

**d）退出条件：**

车窗玻璃锁止功能未激活信号持续发送，DFGLS\_ControlWindowLockSw= 0x0:InActive；

**e）操作图解：**



玻璃锁止功能，根据手指对触摸开关表面的压力有无，判断相应动作信号是否继续发送；

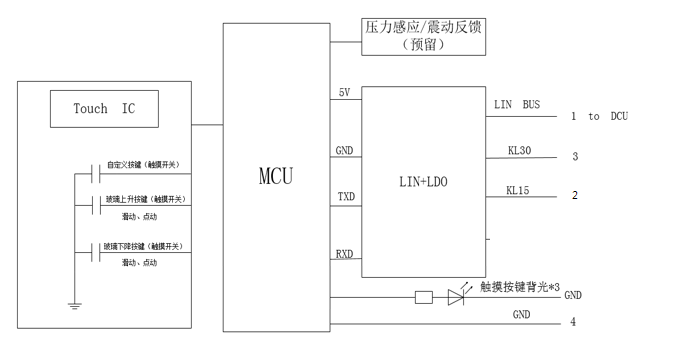
说明：右前玻璃升降与左前玻璃升降逻辑及操作方式相同，左后玻璃升降与右后玻璃升降逻辑及操作方式相同，仅信号定义不同，具体信号见3.1.4表格定义；

### 3.1.6故障模式

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **失效模式** | **失效处理策略** | **恢复处理策略** |
| 电压故障 | 功能失效 | 恢复工作:  1.从低电压回到能正常工作的最低电压：9V  2.从高电压回到能正常工作的最高电压：16 V |
| 触摸功能故障 | 开关自身尝试复位跟重新测量校正，如果20次重新复位还有问题就不会清除故障，则功能失效 | 需要更换开关； |
| 线性马达故障 | 开关连续20次判定线性马达故障后，则会屏蔽掉振动功能（但是按压力触摸，开关操作功能依旧正常） | 振动功能失效需更换开关 |
| 通讯故障 | 实时反馈通信异常，不做其他处理（通信故障属于LIN 协议层） | 无 |
| 故障状态 | 功能失效 | 更换开关或其他控制器 |

## 玻璃升降副开关总成功能描述

### 3.2.1玻璃升降副开关总成框图



### 3.2.2接口定义

接口定义如下图（插针方向视图，从控制器后面看），线束端接插件型号为AMP 1318620-2。



**玻璃升降副开关总成脚位定义：**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Cavity/Pin No.**  **孔位/管脚编号** | **Signal Description 信号描述** | **Operating Voltage Range工作电压范围** | |
| **Min.（V）** | **Max.（V）** |
| 1 | LIN BUS | 9 | 16 |
| 2 | KL15（预留） | 9 | 16 |
| 3 | KL30 | 9 | 16 |
| 4 | GND | 9 | 16 |

### 3.2.3信号ID定义

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Msg Name 报文名称** | **Msg ID (hex) 报文标识符** | **Protected ID (hex) 保护标识符** | **Msg Send Type 报文发送类型** | **Checksum mode 校验方式** | **Msg Length (Byte) 报文长度** |
| PDCU\_Lin1Fr1 | 0x10 | 0x50 | UF | Enhance | 8 |
| PFGLS\_Lin1Fr1 | 0x21 | 0x61 | UF | Enhance | 8 |
| PDCU\_0x3C\_Sleep | 0x3C | 0x3C | UF | Enhance | 8 |

### 3.2.4玻璃升降副开关总成矩阵信号

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Signal Name 信号名称** | **Signal Description 信号描述** | **Start Byte 起始字节** | **Start Bit 起始位** | **Signal Value Description (hex)**  **信号值描述** | **I/O** | **备注** |
| PDCU\_BDCS1\_Backlight\_brightness\_fb | 背光灯亮度调节反馈 | 4 | 36 | 0x1:Level 1  0x2:Level 2  0x3:Level 3  0x4:Level 4  0x5:Level 5  0x6:Level 6  0x7:Level 7  0x8:Level 8  0x9:Level 9  0x10:Level 10 | From PDCU | 初始值为0x3  Level 1：20%占空比  Level 2：28%占空比  Level 3：37%占空比  Level 4：46%占空比  Level 5：55%占空比  Level 6：64%占空比  Level 7：73%占空比  Level 8：82%占空比  Level 9：91%占空比  Level 10：100%占空比 |
| BDCS1\_BacklightStatus | 整车背光灯状态信号用于点亮开关背光及判断开关白天、夜晚模式 | 0 | 0 | 0x0:Inactive  0x1:Active | From PDCU |  |
| PFGLS\_ResponseError | 通信错误状态反馈信号 | 7 | 63 | 0x0:normal  0x1:fault | To PDCU |  |
| PFGLS\_RLWindowControl | 右前车窗控制开关 | 0 | 0 | 0x0:No request  0x1:Manual Up  0x2:Manual Down  0x3:Auto Up  0x4:Auto Down | To PDCU | 点触/快速滑动，  长按/滑动后保持按压 |
| PFGLS\_CustomSignal | 自定义信号 | 0 | 3 | 0x0:Inactive  0x1:Active | To PDCU | 点触 |
| PFGLS\_ButtonSoundRequest | 按键声音提示 | 0 | 4 | 0x0:NO Press  0x1:Press | To PDCU | 触摸开关后输入信号=0X1：PRESS，响应一声；同时触发两个或两个以上按键，后触发有效，以后触发的为准连续发三帧； |
| PFGLS\_ButtonSoundRequest | 左后玻璃升降开关按键提示音 | / | / | 0x0:NO Press  0x1:Press | To CDCS | 此信号由PDCU发送至CDCS |
| PFGLS\_ErrorSts | PFGLS故障状态 | 0 | 5 | 0x0:No error  0x1:Error | To PDCU |  |
| PFGLS\_Voltage\_errorCode | 诊断信号 | 2 | 16 | 0x0:No error | To PDCU |  |
| PFGLS\_\_Capsense\_errorCode | 诊断信号 | 2 | 17 | 0x1:Error | To PDCU |  |
| PFGLS\_\_Motor\_errorCode | 诊断信号 | 2 | 18 | 0x0:No error | To PDCU |  |
| PDCU\_SleepCmd | Master 休眠指令 | 0 | 0 | 0x0:Sleep  0x1:Wake up | From PDCU |  |

### 3.2.5功能定义

#### 3.2.5.1右前门车窗手动上升及下降

**a）前提条件**：

未休眠；

**b）触发条件：**

触摸时间t满足t >300ms（手指离开触摸表面为触摸截止时间），同时开关内部检测到有效电容值，立即发送3帧手动档位信号且保持此信号持续发送，如果手指离开触摸开关表面，则立即停发相应动作信号；

**b）执行输出：**

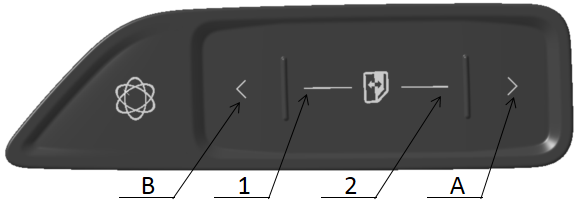
右前门车窗玻璃上升信号发送，PFGLS\_RLWindowControl=0x1:Manual Up手动上升；

右前门车窗玻璃下降信号发送，PFGLS\_RLWindowControl=0x2:Manual Down手动下降；

**d）退出条件：**

右前门车窗玻璃无请求信号持续发出，PFGLS\_RLWindowControl=0x0:No request；

**c）操作图解：**



（A:上升，B:下降，1~2：滑动区间）

c1）手动上升：长按A位置；或在1与2区域间上升滑动且手指停留在开关表面不动，抬手即停；（触摸时间根据开关内部滑动方向识别后为起始时间）

c2）手动下降：长按B位置，或在1与2区域间下降滑动且手指停留在开关表面不动，抬手即停；（触摸时间根据开关内部滑动方向识别后为起始时间）

#### 3.2.5.2右前门车窗自动上升及下降

**a）前置条件**：

未休眠；

**b）触发条件：**

触摸时间t满足50ms≤t≤300ms（手指离开触摸表面为触摸截止时间），同时开关内部检测到有效电容值，立即发送3帧手动档位信号，手指离开触摸表面后，发送信号由手动档位信号变为3帧自动档位信号发送；

**b）执行输出：**

右前门车窗玻璃上升信号发送，PFGLS\_RLWindowControl=0x1:Manual Up手动上升；

右前门车窗玻璃下降信号发送，PFGLS\_RLWindowControl=0x2:Manual Down手动下降；

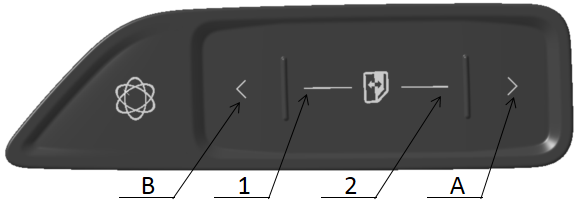
右前门车窗玻璃上升信号发送，PFGLS\_RLWindowControl= 0x3:Auto Up自动动上升；

右前门车窗玻璃下降信号发送，PFGLS\_RLWindowControl= 0x4:Auto Down自动下降；

**b）退出条件：**

右前门车窗玻璃无请求信号持续发出，PFGLS\_RLWindowControl=0x0:No request；

**c）操作图解：**



（A:上升，B:下降，1~2：滑动区间）

c1）自动上升：短按A位置，或在1与2区域间上升滑动且手指迅速离开表面，再次点击A/B位置或在1~2区间快速度滑动即停（开关只负责发送对应操作信号）；（触摸时间根据开关内部滑动方向识别后为起始时间）

c2）自动下降：短按B位置，或在1与2区域间下降滑动且手指迅速离开表面，再次点击A/B位置或在1~2区间快速度滑动即停（开关只负责发送对应操作信号）；（触摸时间根据开关内部滑动方向识别后为起始时间）

#### 3.2.5.3自定义按键功能

**a）前置条件**：

未休眠；

**b）触发条件：**

触摸时间t>50±10ms，同时开关内部检测到有效电容值，立即发送3帧激活信号；

**c）执行输出：**

自定义功能信号发送，PFGLS\_CustomSignal= 0x1:Active；（根据大屏预设的4种功能唤醒/关闭语音，静音/取消静音，多媒体音源切换，不启用）；

**d）退出条件：**

自定义按键功能未激活信号持续发送，PFGLS\_CustomSignal= 0x0:InActive；

**e）操作图解：**

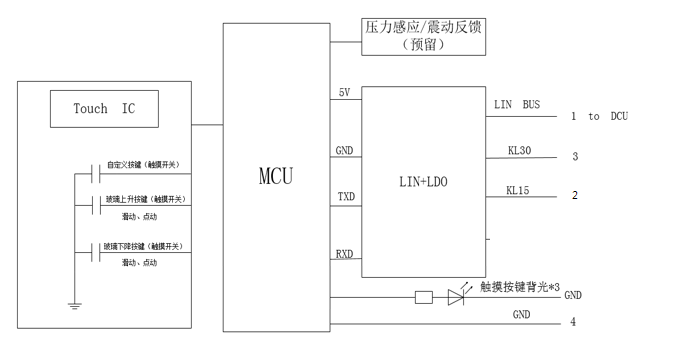


### 3.2.6故障模式

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **失效模式** | **失效处理策略** | **恢复处理策略** |
| 电压故障 | 功能失效 | 恢复工作:  1.从低电压回到能正常工作的最低电压：9V  2.从高电压回到能正常工作的最高电压：16 V |
| 触摸功能故障 | 开关自身尝试复位跟重新测量校正，如果20次重新复位还有问题就不会清除故障，则功能失效 | 需要更换开关； |
| 通讯故障 | 实时反馈通信异常，不做其他处理（通信故障属于LIN 协议层） | 无 |
| 故障状态 | 功能失效 | 更换开关或其他控制器 |

## 左后玻璃升降开关总成功能描述

### 3.3.1左后玻璃升降开关总成框图



### 3.3.2接口定义

接口定义如下图（插针方向视图，从控制器后面看），线束端接插件型号为AMP 1318620-2。



**左后玻璃升降开关总成脚位定义：**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Cavity/Pin No.**  **孔位/管脚编号** | **Signal Description 信号描述** | **Operating Voltage Range工作电压范围** | |
| **Min.（V）** | **Max.（V）** |
| 1 | LIN BUS | 9 | 16 |
| 2 | KL15（预留） | 9 | 16 |
| 3 | KL30 | 9 | 16 |
| 4 | GND | 9 | 16 |

### 3.3.3信号ID定义

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Msg Name 报文名称** | **Msg ID (hex) 报文标识符** | **Protected ID (hex) 保护标识符** | **Msg Send Type 报文发送类型** | **Checksum mode 校验方式** | **Msg Length (Byte) 报文长度** |
| DDCU\_Lin1Fr1 | 0x10 | 0x50 | UF | Enhance | 8 |
| DRGLS\_Lin1Fr1 | 0x22 | 0xE2 | UF | Enhance | 8 |
| DDCU\_0x3C\_Sleep | 0x3C | 0x3C | UF | Enhance | 8 |

3.3.4左后玻璃升降开关总成矩阵信号

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Signal Name 信号名称 | Signal Description 信号描述 | Start Byte 起始字节 | Start Bit 起始位 | Signal Value Description (hex)  信号值描述 | I/O | 备注 |
| DDCU\_BDCS1\_Backlight\_brightness\_fb | 背光灯亮度调节反馈 | 4 | 36 | 0x1:Level 1  0x2:Level 2  0x3:Level 3  0x4:Level 4  0x5:Level 5  0x6:Level 6  0x7:Level 7  0x8:Level 8  0x9:Level 9  0x10:Level 10 | From DDCU | 初始值为0x3  Level 1：20%占空比  Level 2：28%占空比  Level 3：37%占空比  Level 4：46%占空比  Level 5：55%占空比  Level 6：64%占空比  Level 7：73%占空比  Level 8：82%占空比  Level 9：91%占空比  Level 10：100%占空比 |
| DDCU\_BDCS1\_BacklightStatus | 整车背光灯状态信号  白天、夜晚模式 | 0 | 0 | 0x0:Inactive  0x1:Active | From DDCU |  |
| DRGLS\_ResponseError | 通信错误状态反馈信号 | 7 | 63 | 0x0:normal  0x1:fault | To DDCU |  |
| DRGLS\_FRWindowControl | 左后车窗控制开关 | 0 | 0 | 0x0:No request  0x1:Manual Up  0x2:Manual Down  0x3:Auto Up  0x4:Auto Down | To DDCU | 点触/快速滑动，  长按/滑动后保持按压 |
| DRGLS\_CustomSignal | 自定义信号 | 0 | 3 | 0x0:Inactive  0x1:Active | To DDCU | 点触 |
| DRGLS\_ButtonSoundRequest | 按键声音提示 | 0 | 4 | 0x0:NO Press  0x1:Press | To DDCU | 触摸开关后输入信号=0X1：PRESS，响应一声；同时触发两个或两个以上按键，后触发有效，以后触发的为准连续发三帧； |
| DRGLS\_ButtonSoundRequest | 玻璃升降副开关按键提示音 | / | / | 0x0:NO Press  0x1:Press | To DDCU | 此信号由DDCU发送至CDCS |
| DRGLS\_ErrorSts | DRGLS故障状态 | 0 | 5 | 0x0:No error  0x1:Error | To DDCU |  |
| DRGLS\_Voltage\_errorCode | 诊断信号 | 2 | 16 | 0x0:No error | To DDCU |  |
| DRGLS\_Capsense\_errorCode | 诊断信号 | 2 | 17 | 0x1:Error | To DDCU |  |
| DRGLS\_Motor\_errorCode | 诊断信号 | 2 | 18 | 0x0:No error | To DDCU |  |
| DDCU\_SleepCmd | Master 休眠指令 | 0 | 0 | 0x0:Sleep  0x1:Wake up | From DDCU |  |

### 3.3.5功能定义

#### 3.2.5.1左后门车窗手动上升及下降

**a）前置条件** ：

未休眠；

**b）触发条件：**

触摸时间t满足t >300ms（手指离开触摸表面为触摸截止时间），同时开关内部检测到有效电容值，立即发送3帧手动档位信号且保持此信号持续发送，如果手指离开触摸开关表面，则立即停发相应动作信号；

**c）执行输出：**

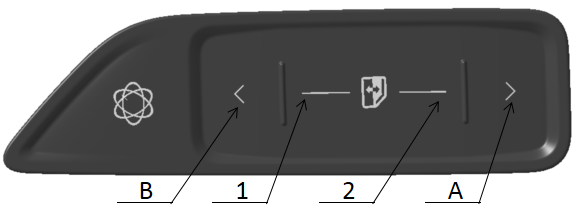
左后门车窗玻璃上升信号发送，DRGLS\_FRWindowControl=0x1:Manual Up手动上升；

左后门车窗玻璃下降信号发送，DRGLS\_FRWindowControl=0x2:Manual Down手动下降；

**d）退出条件：**

左后门车窗玻璃无操作信号持续发出，DRGLS\_FRWindowControl=0x0:No request；

**e）操作图解：**



（A:上升，B:下降，1~2：滑动区间）

c1）手动上升：长按A位置，或在1与2区域间上升滑动且手指停留在开关表面不动，抬手即停；（触摸时间根据开关内部滑动方向识别后为起始时间）

c2）手动下降：长按B位置，或在1与2区域间下降滑动且手指停留在开关表面不动，抬手即停；（触摸时间根据开关内部滑动方向识别后为起始时间）

#### 3.2.5.2左后门车窗自动上升及下降

**a）前置条件** ：

未休眠；

**b）触发条件：**

触摸时间t满足50ms≤t≤300ms（手指离开触摸表面为触摸截止时间），同时开关内部检测到有效电容值，立即发送3帧手动档位信号，手指离开触摸表面后，发送信号由手动档位信号变为3帧自动档位信号发送；

**c）执行输出：**

左后门车窗玻璃上升信号发送，DRGLS\_FRWindowControl=0x1:Manual Up手动上升；

左后门车窗玻璃下降信号发送，DRGLS\_FRWindowControl=0x2:Manual Down手动下降；

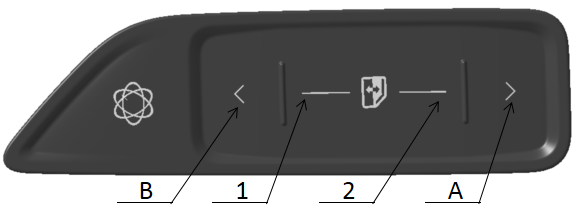
左后门车窗玻璃上升，DRGLS\_FRWindowControl= 0x3:Auto Up自动上升；

左后门车窗玻璃下降，DRGLS\_FRWindowControl= 0x4:Auto Down自动下降；

**d）退出条件：**

左后门车窗玻璃无请求信号持续发出，DRGLS\_FRWindowControl=0x0:No request；

**c）操作图解：**



（A:上升，B:下降，1~2：滑动区间）

c1）自动上升：短按A位置，或在1与2区域间上升滑动且手指迅速离开表面，再次点击A/B位置或在1~2区间快速度滑动即停（开关只负责发送对应操作信号）；（触摸时间根据开关内部滑动方向识别后为起始时间）

c2）自动下降：短按B位置，或在1与2区域间下降滑动且手指迅速离开表面，再次点击A/B位置或在1~2区间快速度滑动即停（开关只负责发送对应操作信号）；（触摸时间根据开关内部滑动方向识别后为起始时间）

#### 3.2.5.3自定义按键功能

**a）前提条件**：

未休眠；

**b）触发条件**

触摸时间t>50±10ms，同时开关内部检测到有效电容值，立即发送3帧激活信号；

**c）执行输出：**

自定义功能信号发送，DRGLS\_CustomSignal= 0x1:Active（根据大屏预设的4种功能（唤醒/关闭语音，

静音/取消静音，多媒体音源切换，不启用）；

**d）退出条件：**

自定义按键功能未激活信号持续发送，DRGLS\_CustomSignal= 0x0:InActive；

**e）操作图解：**

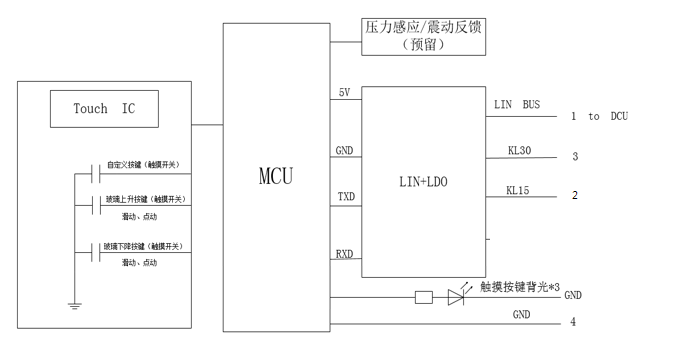


### 3.3.6故障模式

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **失效模式** | **失效处理策略** | **恢复处理策略** |
| 电压故障 | 功能失效 | 恢复工作:  1.从低电压回到能正常工作的最低电压：9V  2.从高电压回到能正常工作的最高电压：16 V |
| 触摸功能故障 | 开关自身尝试复位跟重新测量校正，如果20次重新复位还有问题就不会清除故障，则功能失效 | 需要更换开关； |
| 通讯故障 | 实时反馈通信异常，不做其他处理（通信故障属于LIN 协议层） | 无 |
| 故障状态 | 功能失效 | 更换开关或其他控制器 |

## 右后玻璃升降开关总成功能描述

### 3.4.1右后玻璃升降开关总成框图



### 3.4.2接口定义

接口定义如下图（插针方向视图，从控制器后面看），线束端接插件型号为AMP 1318620-2。



**右后玻璃升降开关总成脚位定义：**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Cavity/Pin No.**  **孔位/管脚编号** | **Signal Description 信号描述** | **Operating Voltage Range工作电压范围** | |
| **Min.（V）** | **Max.（V）** |
| 1 | LIN BUS | 9 | 16 |
| 2 | KL15（预留） | 9 | 16 |
| 3 | KL30 | 9 | 16 |
| 4 | GND | 9 | 16 |

### 3.4.3信号ID定义

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Msg Name 报文名称** | **Msg ID (hex) 报文标识符** | **Protected ID (hex) 保护标识符** | **Msg Send Type 报文发送类型** | **Checksum mode 校验方式** | **Msg Length (Byte) 报文长度** |
| PDCU\_Lin1Fr1 | 0x10 | 0x50 | UF | Enhance | 8 |
| PRGLS\_Lin1Fr1 | 0x22 | 0xE2 | UF | Enhance | 8 |
| PDCU\_0x3C\_Sleep | 0x3C | 0x3C | UF | Enhance | 8 |

### 3.4.4右后玻璃升降开关总成矩阵信号

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Signal Name 信号名称** | **Signal Description 信号描述** | **Start Byte 起始字节** | **Start Bit 起始位** | **Signal Value Description (hex)**  **信号值描述** | **I/O** | **备注** |
| PDCU\_BDCS1\_Backlight\_brightness\_fb | 背光灯亮度调节反馈 | 4 | 36 | 0x1:Level 1  0x2:Level 2  0x3:Level 3  0x4:Level 4  0x5:Level 5  0x6:Level 6  0x7:Level 7  0x8:Level 8  0x9:Level 9  0x10:Level 10 | From PDCU | 初始值为0x3  Level 1：20%占空比  Level 2：28%占空比  Level 3：37%占空比  Level 4：46%占空比  Level 5：55%占空比  Level 6：64%占空比  Level 7：73%占空比  Level 8：82%占空比  Level 9：91%占空比  Level 10：100%占空比 |
| BDCS1\_BacklightStatus | 整车背光灯状态信号用于点亮开关背光及判断开关白天、夜晚模式 | 0 | 0 | 0x0:Inactive  0x1:Active | From PDCU |  |
| PRGLS\_ResponseError | 通信错误状态反馈信号 | 7 | 63 | 0x0:normal  0x1:fault | To PDCU |  |
| PRGLS\_RRWindowControl | 右后车窗控制开关 | 0 | 0 | 0x0:No request  0x1:Manual Up  0x2:Manual Down  0x3:Auto Up  0x4:Auto Down | To PDCU | 点触/快速滑动，  长按/滑动后保持按压 |
| PRGLS\_CustomSignal | 自定义信号 | 0 | 3 | 0x0:Inactive  0x1:Active | To PDCU | 点触 |
| PRGLS\_ButtonSoundRequest | 按键声音提示 | 0 | 4 | 0x0:NO Press  0x1:Press | To PDCU | 触摸开关后输入信号=0X1：PRESS，响应一声；同时触发两个或两个以上按键，后触发有效，以后触发的为准连续发三帧； |
| PRGLS\_ButtonSoundRequest | 右后玻璃升降开关按键提示音 | / | / | 0x0:NO Press  0x1:Press | To CDCS | 此信号由PDCU发送至CDCS |
| PRGLS\_ErrorSts | PRGLS故障状态 | 0 | 5 | 0x0:No error  0x1:Error | To PDCU |  |
| PRGLS\_Voltage\_errorCode | 诊断信号 | 2 | 16 | 0x0:No error  0x1:Error | To PDCU |  |
| PRGLS\_Capsense\_errorCode | 诊断信号 | 2 | 17 | 0x0:No error  0x1:Error | To PDCU |  |
| PRGLS\_Motor\_errorCode | 诊断信号 | 2 | 18 | 0x0:No error  0x1:Error | To PDCU |  |
| PDCU\_SleepCmd | Master 休眠指令 | 0 | 0 | 0x0:Sleep  0x1:Wake up | From PDCU |  |

### 3.4.5功能定义

#### 3.4.5.1右后门车窗手动上升及下降

**a）前提条件**：

未休眠；

**b）触发条件**：

触摸时间t满足t >300ms（手指离开触摸表面为触摸截止时间），同时开关内部检测到有效电容值，立即发送3帧手动档位信号且保持此信号持续发送，如果手指离开触摸开关表面，则立即停发相应动作信号；

**c）执行输出：**

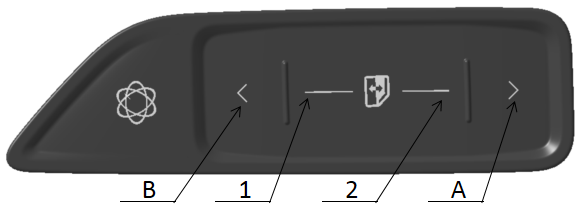
右前门车窗玻璃上升信号发送，PRGLS\_RRWindowControl=0x1:Manual Up手动上升；

右前门车窗玻璃下降信号发送，PRGLS\_RRWindowControl=0x2:Manual Down手动下降；

**d）退出条件：**

右后门车窗玻璃无请求信号持续发出，PRGLS\_RRWindowControl=0x0:No request；

**e）操作图解：**



（A:上升，B:下降，1~2：滑动区间）

c1）手动上升：长按A位置，或在1与2区域间上升滑动且手指停留在开关表面不动，抬手即停；（触摸时间根据开关内部滑动方向识别后为起始时间）

c2）手动下降：长按B位置，或在1与2区域间下降滑动且手指停留在开关表面不动，抬手即停；（触摸时间根据开关内部滑动方向识别后为起始时间）

#### 3.4.5.2右后门车窗自动上升及下降

**a）前置条件**：

未休眠；

**b）触发条件**：

触摸时间t满足50ms≤t≤300ms（手指离开触摸表面为触摸截止时间），同时开关内部检测到有效电容值，立即发送3帧手动档位信号，手指离开触摸表面后，发送信号由手动档位信号变为3帧自动档位信号发送；

**c）执行输出：**

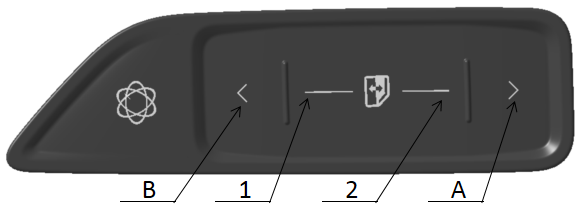
右后门车窗玻璃上升，PRGLS\_RRWindowControl= 0x3:Auto Up自动动上升；

右后门车窗玻璃下降，PRGLS\_RRWindowControl= 0x4:Auto Down自动下降；

**d）退出条件**

右后门车窗玻璃无请求信号持续发出，PRGLS\_RRWindowControl=0x0:No request；

**d）操作图解：**



（A:上升，B:下降，1~2：滑动区间）

c1）自动上升：短按A位置（初始接触开关表面时需带压力），或在1与2区域间上升滑动（初始接触开关表面时需带压力）且手指迅速离开表面，再次点击A/B位置或在1~2区间快速度滑动即停（开关只负责发送对应操作信号）；

（触摸时间根据开关内部滑动方向识别后为起始时间）

c2）自动下降：短按B位置（初始接触开关表面时需带压力），或在1与2区域间下降滑动（初始接触开关表面时需带压力）且手指迅速离开表面，再次点击A/B位置或在1~2区间快速度滑动即停（开关只负责发送对应操作信号）；（触摸时间根据开关内部滑动方向识别后为起始时间）

#### 3.4.5.3自定义按键功能

**a）前提条件**：

未休眠；

**b）触发条件**：

触摸时间t>50±10ms，同时开关内部检测到有效电容值，立即发送3帧激活信号；

**c）执行输出：**

自定义功能信号发送，PRGLS\_CustomSignal= 0x1:Active；（根据大屏预设的4种功能（唤醒/关闭语音，静音/取消静音，多媒体音源切换，不启用）

**d）退出条件：**

自定义按键功能未激活信号持续发送，PRGLS\_CustomSignal= 0x0:InActive；

### 3.4.6故障模式

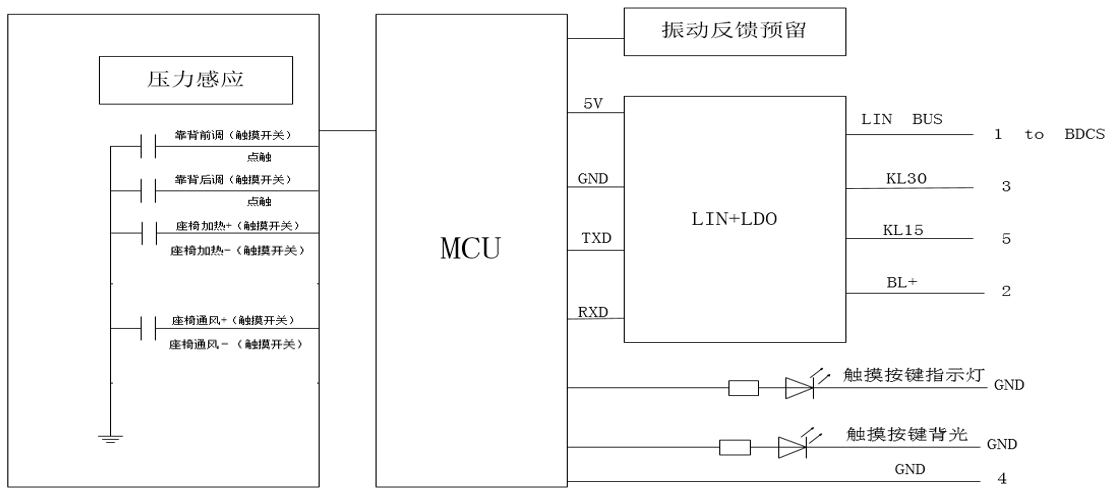
|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **失效模式** | **失效处理策略** | **恢复处理策略** |
| 电压故障 | 功能失效 | 恢复工作:  1.从低电压回到能正常工作的最低电压：9V  2.从高电压回到能正常工作的最高电压：16 V |
| 触摸功能故障 | 开关自身尝试复位跟重新测量校正，如果20次重新复位还有问题就不会清除故障，则功能失效 | 需要更换开关； |
| 通讯故障 | 实时反馈通信异常，不做其他处理（通信故障属于LIN 协议层） | 无 |
| 故障状态 | 功能失效 | 更换开关或其他控制器 |

说明：开关控制车窗动作时，遇到另一个车窗输入时（同时再次触发压力感应），相应的逻辑状态见下表（相应逻辑由DCU执行，开关只发触发的动作信号）。

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 操作功能 | MANUALUP | AUTOUP | MANUALDOWN | AUTODOWN |
| MANUALUP | MU | AU | MD | AD |
| AUTOUP | STOP | STOP | STOP | STOP |
| MANUALDOWN | MU | AU | MD | AD |
| AUTODOWN | STOP | STOP | STOP | STOP |
| 注：  1、MANUALUP表示手动上升、AUTOUP表示自动上升，MANUALDOWN表示手动下降，AUTODOWN表示表示自动下降；  2、左列表示当前车窗状态，首行表示遇到输入状态 | | | | |

## 后扶手触摸座椅开关总成功能描述

### 3.5.1后扶手触摸座椅开关总成框图



### 3.5.2接口定义

接口定义如下图（插针方向视图，从控制器后面看），线束端接插件型号为AMP 1318620-2。



**后扶手触摸座椅开关总成脚位定义：**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Cavity/Pin No.**  **孔位/管脚编号** | **Signal Description 信号描述** | **Operating Voltage Range工作电压范围** | |
| **Min.（V）** | **Max.（V）** |
| 1 | LIN BUS | 9 | 16 |
| 2 | KL15（预留） | 9 | 16 |
| 3 | KL30 | 9 | 16 |
| 4 | GND | 9 | 16 |

### 3.5.3信号ID定义

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Msg Name 报文名称** | **Msg ID (hex) 报文标识符** | **Protected ID (hex) 保护标识符** | **Msg Send Type 报文发送类型** | **Checksum mode 校验方式** | **Msg Length (Byte) 报文长度** |
| BDCS\_Lin2Fr2 | 0x20 | 0x20 | UF | Enhance | 8 |
| BDCS\_Lin2Fr1 | 0x10 | 0x50 | UF | Enhance | 8 |
| RATS\_Lin2Fr1 | 0x2D | 0xAD | UF | Enhance | 8 |
| BDCS\_0x3C\_Sleep | 0x3C | 0x3C | UF | Enhance | 8 |
| RSCU\_Lin2Fr1 | 0x2C | 0xEC | UF | Enhance | 8 |

### 3.5.4后扶手触摸座椅开关总成矩阵信号

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Signal Name 信号名称** | **Signal Description 信号描述** | **Start Byte 起始字节** | **Start Bit 起始位** | **Signal Value Description (hex)**  **信号值描述** | **I/O** | **备注** |
| RATS1\_DFGLS\_ButtonSoundRequest | 按键声音提示 | 2 | 22 | 0x0:NoRequest  0x1:Request | From BDCS | 触摸开关后输入信号=0X1：PRESS，响应一声；同时触发两个或两个以上按键，后触发有效，以后触发的为准连续发三帧； |
| RATS1\_DFGLS\_ButtonSoundRequest | 后扶手触摸座椅开关按键提示音 | / | / | 0x0:NO Request  0x1:Request | To CDCS | 此信号由PDCU发送至CDCS |
| BDCS2\_RearSeatHeating\_Configuration | 后排座椅加热功能配置 | 6 | 54 | 0x0:无加热  0x1:加热 | From BDCS |  |
| BDCS2\_RearSeatVentilating\_configuration | 后排座椅通风功能配置 | 6 | 55 | 0x0:无通风  0x1:通风 | From BDCS |  |
| BDCS1\_Backlight\_brightness\_fb | 背光灯亮度调节反馈 | 4 | 36 | 0x1:Level 1  0x2:Level 2  0x3:Level 3  0x4:Level 4  0x5:Level 5  0x6:Level 6  0x7:Level 7  0x8:Level 8  0x9:Level 9  0x10:Level 10 | From BDCS | 初始值为0x3  Level 1：20%占空比  Level 2：28%占空比  Level 3：37%占空比  Level 4：46%占空比  Level 5：55%占空比  Level 6：64%占空比  Level 7：73%占空比  Level 8：82%占空比  Level 9：91%占空比  Level 10：100%占空比 |
| BDCS1\_BacklightStatus | 整车背光灯状态信号，白天、夜晚模式 | 5 | 40 | 0x0:Inactive  0x1:Active | From BDCS |  |
| RATS1\_ResponseError | 通信错误状态反馈信号 | 7 | 63 | 0x0:normal  0x1:fault | To BDCS |  |
| RATS1\_RLSeatBackrestAdjCmd | 后排左侧座椅靠背调节命令 | 0 | 0 | 0x0:Norequest  0x1:Foreake  0x2:Hypsokinesis | To BDCS | 点触/快速滑动，  长按/滑动后保持按压 |
| RATS1\_RRSeatBackrestAdjCmd | 后排右侧座椅靠背调节命令 | 0 | 2 | 0x0:Norequest  0x1:Foreake  0x2:Hypsokinesis | To BDCS | 点触/快速滑动，  长按/滑动后保持按压 |
| RATS1\_ErrorSts | RATS故障状态 | 0 | 4 | 0x0:No error  0x1:Error | To BDCS |  |
| RATS1\_RLSeatHeaterCmd | 后排左侧座椅加热指令 | 0 | 5 | 0x0:No Request  0x1:OFF  0x2:Low  0x3:Middle  0x4:High | To BDCS | 点触 |
| RATS1\_RRSeatHeaterCmd | 后排右侧座椅加热指令 | 1 | 8 | 0x0:No Request  0x1:OFF  0x2:Low  0x3:Middle  0x4:High | To BDCS | 点触 |
| RATS1\_RLSeatVentCmd | 后排左侧座椅通风指令（预留） | 1 | 11 | 0x0:No Request  0x1:OFF  0x2:Level1  0x3:Level2  0x4:Level3 | To BDCS | 点触 |
| RATS1\_RRSeatVentCmd | 后排右侧座椅通风指令（预留） | 2 | 16 | 0x0:No Request  0x1:OFF  0x2:Level1  0x3:Level2  0x4:Level3 | To BDCS | 点触 |
| RSCU1\_RL\_Heating\_Status | 后排左侧座椅加热状态 | 0 | 0 | 0x0:OFF  0x1:Low  0x2:Middle  0x3:Hight | From RSCU |  |
| RSCU1\_RR\_Heating\_Status | 后排右侧座椅加热状态 | 0 | 2 | 0x0:OFF  0x1:Low  0x2:Middle  0x3:Hight | From RSCU |  |
| RSCU1\_RL\_Venting\_Status\_Reserved | 后排左侧座椅通风状态 | 0 | 4 | 0x0:OFF  0x1:Low  0x2:Middle  0x3:Hight | From RSCU |  |
| RSCU1\_RR\_Venting\_Status | 后排右侧座椅通风状态 | 0 | 6 | 0x0:OFF  0x1:Low  0x2:Middle  0x3:Hight | From RSCU |  |
| RATS1\_Voltage\_errorCode | 诊断信号 | 2 | 19 | 0x0:No error  0x1:Error | To BDCS |  |
| RATS1\_Capsense\_errorCode | 诊断信号 | 2 | 20 | 0x0:No error  0x1:Error | To BDCS |  |
| RATS1\_Motor\_errorCode | 诊断信号 | 2 | 21 | 0x0:No error  0x1:Error | To BDCS |  |
| BDCS\_SleepCmd | Master 休眠指令 | 0 | 0 | 0x0:Sleep  0x1:Wake up | From BDCS |  |

### 3.5.5功能定义

#### 3.5.5.1座椅加热功能（选装）

**a）前置条件**：

未休眠；

**b）触发条件**：

触摸时间t满足t >50±10ms，同时开关内部检测到有效电容值，立即发送相应档位信号；

注：档位信号长按长发当前信号，短按发三帧有效信号；

**c）执行输出：**

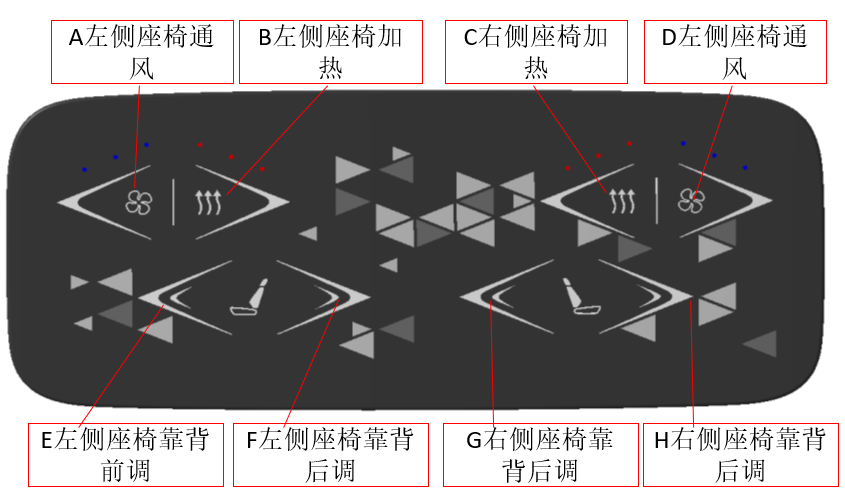
座椅加热档位激活信号发送（含左右侧），RATS1\_RLSeatHeaterCmd/RATS1\_RRSeatHeaterCmd =0x1:OFF关闭,0x2:Low 1档，0x3:Middle 2档，0x4:High 3档(对应档位信号发送完3帧后，立即持续发送RATS1\_RLSeatHeaterCmd/RATS1\_RRSeatHeaterCmd =0x0:No Request)；

档位切换方式（单按键减档循环切换）：关闭→3档→2档→1档→关闭。

**d）当前档位退出条件：**

座椅加热档位切换；

**e）操作图解：**



e1）点触触发：短按座椅加热加/减功能（初始接触开关表面时需带压力），根据手指对触摸开关表面的压力有无，判断相应动作信号是否继续发送；；

~~c2）滑动触发：在1与2区间右滑动表示座椅加热增加档位，在1与2区间左滑动表示座椅加热减小档位（滑动到对应位置，则点亮对应档位指示灯，滑动触摸无压力感应）；~~

注:后排座椅加热分左右两侧；

#### 3.5.5.2座椅通风功能（预留）

**a）前置条件**：

未休眠；

**b）触发条件**：

触摸时间t满足t >50±10ms，同时开关内部检测到有效电容值，立即发送相应档位信号；

注：档位信号长按长发当前信号，短按发三帧有效信号；

**c）执行输出：**

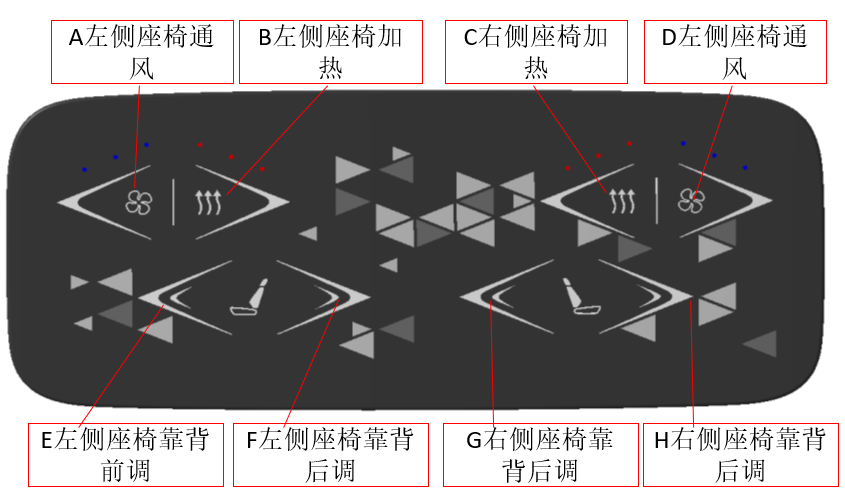
座椅通风档位激活信号发送（含左右侧），RATS1\_RLSeatVentCmd / RATS1\_RRSeatVentCmd=0x1:OFF关闭,0x2:Level 1档，0x3:Level 2挡，0x4:Level 3挡(对应档位信号发送完3帧后，立即持续发送RATS1\_RLSeatVentCmd / RATS1\_RRSeatVentCmd=0x0:No Request)；

档位切换方式（单按键减档循环切换）：关闭→3档→2档→1档→关闭。

**d）当前档位退出条件：**

座椅通风档位切换；

**e）操作图解：**



e1）点触触发：短按座椅通风加/减功能（初始接触开关表面时需带压力），根据手指对触摸开关表面的压力有无，判断相应动作信号是否继续发送；；

~~c2）滑动触发：在5与6区间右滑动表示座椅通风增加档位，由5与6区间左滑动表示座椅通风减小档位（滑动到对应位置，则点亮对应档位指示灯，滑动触摸无压力感应）；~~

注:后排座椅通风分左右两侧；

#### 3.5.5.3座椅调节功能

**a）前置条件** ：

未休眠；

**b）触发条件**

触摸时间t满足t ＞50ms同时开关内部检测到有效电容值，立即发送有效信号；

注：档位信号长按长发当前信号，短按发三帧有效信号；

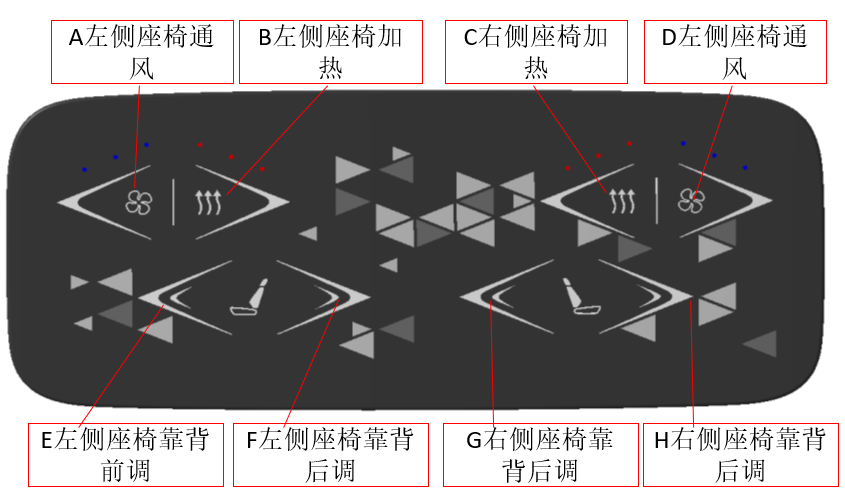
**c）执行输出：**

座椅靠背调节激活信号发送（含左右侧），RATS1\_RLSeatBackrestAdjCmd/ RATS1\_RRSeatBackrestAdjCmd =0x1:Foreake向前调节；RATS1\_RLSeatBackrestAdjCmd/ RATS1\_RRSeatBackrestAdjCmd =0x2:Hypsokinesis向后调节；

**d）退出条件：**

座椅靠背调节未激活信号发送，RATS1\_RLSeatBackrestAdjCmd/ RATS1\_RRSeatBackrestAdjCmd =0x0:Norequest;

**e）操作图解：**



e1）点触触发：短按座椅靠背往前/往后调节功能，座椅会动一下，长按相应功能座椅会一直动，松手即停（初始接触开关表面时需带压力）；

~~c2）滑动触发：在3与4区间向右快速滑动表示座椅靠背往后调节，座椅会动一下，在3与4区间向右快速滑动并保持手指轻触开关表面，座椅靠背往后调节且会一直动，在3与4区间向左快速滑动表示座椅靠背往前调节，座椅会动一下，在3与4区间向左快速滑动并保持手指轻触开关表面，座椅靠背往前调节且会一直动（滑动触摸无压力感应）；~~

### 3.5.6故障模式

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **失效模式** | **失效处理策略** | **恢复处理策略** |
| 电压故障 | 功能失效 | 恢复工作:  1.从低电压回到能正常工作的最低电压：9V  2.从高电压回到能正常工作的最高电压：16 V |
| 触摸功能故障 | 开关自身尝试复位跟重新测量校正，如果20次重新复位还有问题就不会清除故障，则功能失效 | 需要更换开关； |
| 通讯故障 | 实时反馈通信异常，不做其他处理（通信故障属于LIN 协议层） | 无 |
| 故障状态 | 功能失效 | 更换开关或其他控制器 |

### 3.5.7后扶手触摸座椅开关总成配置字

根据BDCS的配置信息后扶手触摸座椅开关总成的配置不同：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **触发条件** | **执行动作** | **备注** |
| IGN ON条件下且接收后排座椅加热配置信号BDCS2\_R\_SeatHeating\_config= 0x1：加热 | 后扶手触摸座椅开关总成配置加热功能 | 座椅调节是标配 |
| IGN ON条件下且接收后排座椅通风配置信号BDCS2\_L\_SeatVentilating\_config= 0x1：通风 | 后扶手触摸座椅开关总成配置通风功能 |

## 背光及指示灯

### 3.6.1背光点亮定义

整车背光根据使用场景分为白天模式和夜晚模式，夜晚模式受整车亮度调节控制，具体逻辑如下：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **触发条件** | **执行动作** | **模式** |
| IGN ON条件下且接收到整车背光点亮信号=0x1:Active | 开关开启低亮度背光 | 夜晚模式 |
| IGN ON条件下且接收到整车背光点亮信号=0x0:Inactive | 开关开启高亮度背光 | 白天模式 |

**夜晚模式背光信号定义：**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **零件名称** | **背光点亮信号** | **信号描述** | **信号值** |
| 玻璃升降主开关总成 | DDCU\_BDCS1\_BacklightStatus | 整车背光灯状态信号，白天、夜晚模式 | 0x1:Active |
| 玻璃升降副开关总成 | BDCS1\_BacklightStatus | 整车背光灯状态信号用于点亮开关背光及判断开关白天、夜晚模式 | 0x1:Active |
| 左后玻璃升降开关总成 | DDCU\_BDCS1\_BacklightStatus | 整车背光灯状态信号  白天、夜晚模式 | 0x1:Active |
| 右后玻璃升降开关总成 | BDCS1\_BacklightStatus | 整车背光灯状态信号用于点亮开关背光及判断开关白天、夜晚模式 | 0x1:Active |
| 后扶手触摸座椅开关总成 | BDCS1\_BacklightStatus | 整车背光灯状态信号，白天、夜晚模式 | 0x1:Active |

**总线进入休眠后，开关上所有背光将会熄灭，夜晚模式背光亮度等级受DCU/BDCS输出的等级信号（见信号列表）进行调节：**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **亮度等级** | **PWM值** | **备注** |
| Level 1 | 占空比20% |  |
| Level 2 | 占空比28% |  |
| Level 3 | 占空比37% | 初始值 |
| Level 4 | 占空比46% |  |
| Level 5 | 占空比55% |  |
| Level 6 | 占空比64% |  |
| Level 7 | 占空比73% |  |
| Level 8 | 占空比82% |  |
| Level 9 | 占空比91% |  |
| Level 10 | 占空比100% |  |

### 3.6.2指示灯点亮模式

指示灯根据使用场景分为白天模式和夜晚模式，玻璃升降主开关总成的指示灯含REAR指示灯及车窗锁止符号指示灯，具体逻辑如下：

#### 3.6.2.1 REAR按键指示灯点亮模式

**模式定义：**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 模式 | 触发条件 | 执行动作 |
| 夜晚模式 | REAR按键功能触发，且接收到整车背光点亮信号DDCU\_BDCS1\_BacklightStatus =0x1:Active； | 开关指示灯低亮度 |
| 白天模式 | REAR按键功能触发，且接收到整车背光点亮信号DDCU\_BDCS1\_BacklightStatus =0x0:Inactive； | 开关指示灯高亮度 |

备注：触摸开关表面电容值超过60s未有变化REAR指示灯会自动熄灭或者开关休眠REAR指示灯会自动熄灭；

#### 3.6.2.2车窗玻璃锁止指示灯点亮

**a）前置条件**：

未休眠；

**b）触发条件**：

车窗玻璃锁止按键功能触发，同时将玻璃锁止控制开关信号发出，DFGLS\_ControlWindowLockSw=0x1:Active；

**c）执行条件：**

接收到窗锁状态指示灯信号DDCU\_ControlWindowLockSwInd=0x1:Active，开关指示灯点亮；

**d）退出条件(须同时满足以下两个条件)：**

1）车窗玻璃锁止按键功能再次触发，同时将玻璃锁止控制开关信号再次发至DDCU，

DFGLS\_ControlWindowLockSw=0x0:Inactive；

2）接收到窗锁状态指示灯信号DDCU\_ControlWindowLockSwInd=0x0:Inactive；

#### e）车窗玻璃锁止指示灯点亮模式

**模式定义：**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **模式** | **触发条件（条件需同时满足）** | **执行动作** |
| 夜晚模式 | 接收到整车背光点亮信号DDCU\_BDCS1\_BacklightStatus =0x1:Active；  接收到窗锁状态指示灯信号DDCU\_ControlWindowLockSwInd=0x1:Inactive； | 开关指示灯低亮度 |
| 白天模式 | 接收到整车背光点亮信号DCU\_BDCS1\_BacklightStatus=0x0:Inactive；  接收到窗锁状态指示灯信号DDCU\_ControlWindowLockSwInd=0x1:Inactive； | 开关指示灯高亮度 |

#### 3.6.2.3后排座椅加热指示灯点亮

**a）前置条件**：

未休眠；

**b）触发条件**：

后排座椅加热功能触发，同时将后排座椅加热档位信号(后排座椅分左右两侧)发出,RATS1\_RLSeatHeaterCmd/

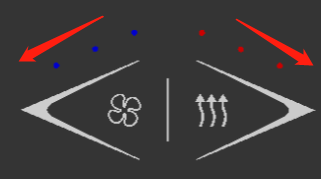
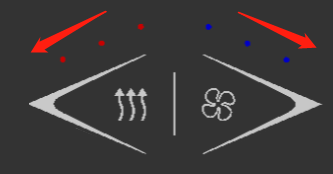
RATS1\_RRSeatHeaterCmd=0x1:OFF关闭（熄灭），0x2:Low（一档）或0x3:Middle（二档）或0x4:Hight（三档）；

（对应档位信号发送完3帧后，立即持续发送RSCU1\_RL\_Heating\_Status /RSCU1\_RR\_Heating\_Status=0x0:No Request）

**c）执行条件：**

接收到后排座椅加热状态信号RSCU1\_RL\_Heating\_Status /RSCU1\_RR\_Heating\_Status=0x1:OFF关闭，0x2:Low（一档）或0x3:Middle（二档）或0x4:Hight（三档）;

说明：一档位：第一个指示灯点亮，二档位：前两个指示灯点亮；三档位：3个指示灯全部点亮；

备注：沿箭头方向指示灯减档显示；

**d）当前档位退出条件：**

后排座椅加热档位切换;

**e）执行模式**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **模式** | **触发条件（须同时满足以下条件）** | **执行动作** |
| 夜晚模式 | 接收到整车背光点亮信号BDCS1\_BacklightStatus =0x1:Active；  接收到后排座椅加热状态信号RSCU1\_RL\_Heating\_Status /RSCU1\_RR\_Heating\_Status  =0x2:Low（一档）或0x3:Middle（二档）或0x4:Hight（三档）； | 开关指示灯低亮度 |
| 白天模式 | 接收到整车背光点亮信号BDCS1\_BacklightStatus =0x0:Inactive；  接收到后排座椅加热状态信号RSCU1\_RL\_Heating\_Status /RSCU1\_RR\_Heating\_Status  =0x2:Low（一档）或0x3:Middle（二档）或0x4:Hight（三档）； | 开关指示灯高亮度 |

#### 3.6.2．4后排座椅通风指示灯点亮

**a）前置条件**：

未休眠；

**b）触发条件**：

后排座椅通风功能触发，同时将后排座椅通风档位信号(后排座椅分左右两侧)发出,RATS1\_RLSeatVentCmd/

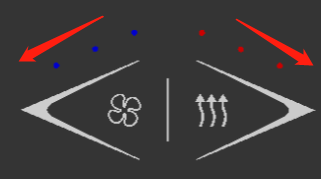
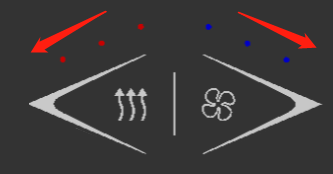
RATS1\_RRSeatVentCmd=0x1:OFF关闭，0x2:Level1（一档）或0x3:Level1（二档）或0x4:Level1（三档）；

（对应档位信号发送完3帧后，立即持续发送RATS1\_RLSeatVentCmd/RATS1\_RRSeatVentCmd=0x0:No Request

**c）执行条件：**

接收到后排座椅通风状态信号RSCU1\_RL\_Venting\_Status\_Reserved /RSCU1\_RR\_Venting\_Status=0x0:OFF0或x1:Low（一档）或0x2:Middle（二档）或0x3:Hight（三档）;

说明：一档位：第一个指示灯点亮，二档位：前两个指示灯点亮；三档位：3个指示灯全部点亮；

备注：沿箭头方向指示灯减档显示；

**d）当前档位退出条件：**

后排座椅通风档位切换；

**e）执行模式：**

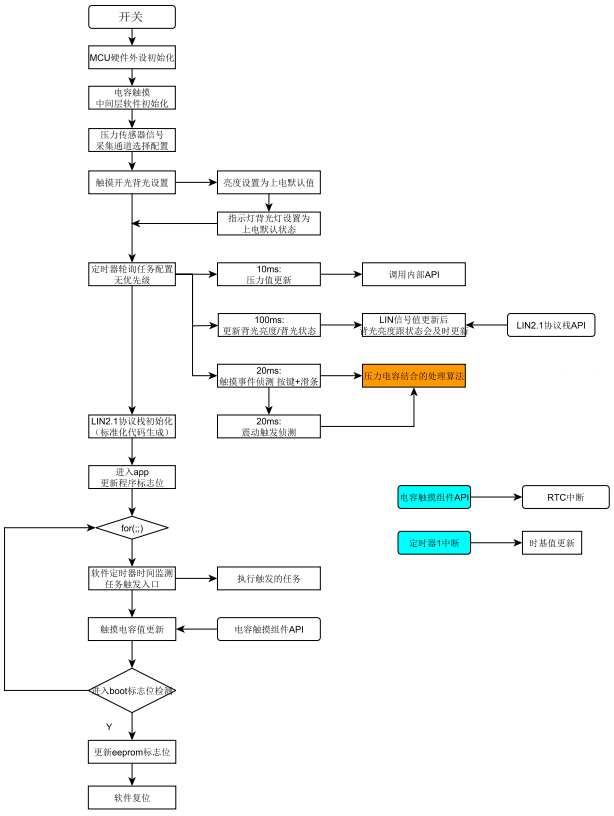
|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **模式** | **触发条件** | **执行动作** |
| 夜晚模式 | 接收到整车背光点亮信号BDCS1\_BacklightStatus =0x1:Active；  接收到后排座椅通风状态信号RSCU1\_RL\_Venting\_Status\_Reserved /RSCU1\_RR\_Venting\_Status=0x1:Low（一档）或0x2:Middle（二档）或0x3:Hight（三档） | 指示灯开启低亮度背光 |
| 白天模式 | 接收到整车背光点亮信号BDCS1\_BacklightStatus =0x0:Inactive；接收到后排座椅通风状态信号RSCU1\_RL\_Venting\_Status\_Reserved /RSCU1\_RR\_Venting\_Status=0x1:Low（一档）或0x2:Middle（二档）或0x3:Hight（三档） | 指示灯开启高亮度背光 |

# 功能安全定义

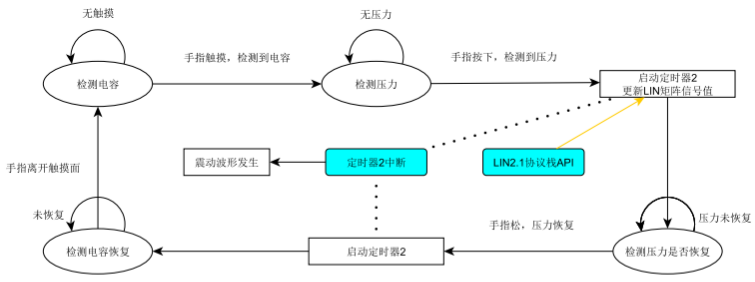
不涉及功能安全要求

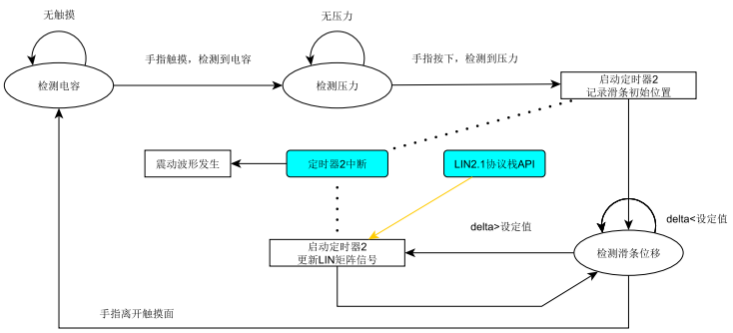
# 逻辑判断图

软件系统框图：



压力与电容处理逻辑：





# 能休眠与唤醒功能

* 开关的LIN网络休眠

满足以下条件{(a)},(b),(a,b)}时，开关进入总线休眠状态。

a.接收到主节点DCU/BDCS的休眠帧；（玻璃升降开关与座椅开关主节点不同）

b.总线静默保持4s；

* 开关的LIN网络唤醒

满足以下条件时，LIN通讯唤醒：LIN上任意节点唤醒网络(开关无主动唤醒网络功能)；

# 诊断

开关满足Q THZ E8-14-2021 诊断故障码定义；

Q THZ E8-20-2021 车辆诊断CAN&CANFD规范；

满足诊断协议定义。

# 刷写

开关满足Q THZ E8-22-2021 《ECU刷新规范》

# OTA

开关不支持OTA。

——————————END—————————