**电源板串行CAN接口通讯协议**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **版本** | **时间** | **作者** | **描述** |
| **V1.0** | **2-24-6-16** | **杨震** | **初始设计** |

**1 通信协议结构**

此通信协议是上位机主控板通过串行通信接口与电源板进行数据交互的通信规范。

命令和响应数据由连续的字节流组成数据包，长度可变，并采用校验和方法进行检错。

**1.1 CAN参数设置**

物理接口符合 CAN 规范要求。

默认波特率为 500Kbps。

**1.2 数据包格式定义**

**1.2.1 上位机指令数据包格式定义**

  TxHeader.ExtId = CAN\_TxExtId; // 扩展标识符(29位)

  TxHeader.IDE = CAN\_ID\_EXT;    // 使用扩展帧

  TxHeader.RTR = CAN\_RTR\_DATA;  // 数据帧

  TxHeader.DLC = len;

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Len** | **Address** | **Cmd** | **Data** |
| **DLC** | **ExtId** | 1 Byte | **最大7字节** |

**参数说明：**

|  |  |
| --- | --- |
| **名称** | 说明 |
| **Head** | 数据包头，每包数据均以 0xA0 开始。 |
| Len | 数据包从 Len 后面开始的字节数，不包含 Len 本身。 |
| Address | ExtID （29bit） |
| Cmd | 命令码。 |
| Data | 命令参数。 |
| Check | 校验和，除校验和本身外所有字节的校验和。 |

**1.2.2 电源板指令数据包定义**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Head** | **Len** | **Address** | **Cmd** | **Data** |  |
|  | 1 Byte |  | 1 Byte | 1-7 Bytes |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **名称** | 说明 |
| **Head** |  |
| Len | **数据长度** |
| Address | **发送的Can ID** |
| Cmd | 命令码。 |
| Data | 命令参数。 |
|  |  |

**2 上位机指令集定义**

**上位机指令**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **命令码** | **名 称** | **描 述** |
| **1** | **0xA0** | **Open\_Door** | **开门，指定开门编号** |
| **2** | **0xA1** | **Close\_Door** | **关门，指定开门编号** |
| **3** | **0xA2** | **Alarm** | **蜂鸣器报警** |
| **4** | **0xA3** | **Query\_States** | **查询状态** |
| **5** |  |  |  |

**2.1 开门指令**

**上位机发送指令给电源板，指令数据包定义**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Len** | **Address** | **Cmd** | **Doors** |  |
|  | 2 Byte |  | **0xA0** | 1 Bytes |  |
|  |  |  |  |  |  |
| 参数说明 | **Doors** | 需要打开的门，传输的为二进制数据B00110011，最低位代表1号门，最高位代表8号门。其中1代表给与开门指令，0代表不给指令。 | | | |
|  |  | | | |

电源板收到该指令后，返回如下数据包(多条)：

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Head** | **Len** | **Address** | **Cmd** | **ErrorCode** |  |
|  | 2 |  | **0xA0** | CommandSuccess |  |
|  |  |  |  |  |  |
| 参数说明 | **ErrorCode** | 错误代码，0x10 表示命令执行成功。 | | | |
|  |  | | | |

**2.2 关门指令**

**上位机发送指令给电源板，指令数据包定义**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Head** | **Len** | **Address** | **Cmd** | **Doors** |  |
|  | **2** | **ExtId** | **0xA1** | 1 Bytes |  |
|  |  |  |  |  |  |
| 参数说明 | **Doors** | 需要关闭的门，传输的为二进制数据B00110011，最低位代表1号门，最高位代表8号门。其中1代表给与开门指令，0代表不给指令。 | | | |
|  |  | | | |

电源板收到该指令后，返回如下数据包(多条)：

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Head** | **Len** | **Address** | **Cmd** | **ErrorCode** |  |
|  | **2** | **ExtId** | **0xA1** | CommandSuccess |  |
|  |  |  |  |  |  |
| 参数说明 | **ErrorCode** | 错误代码，0x10 表示命令执行成功。 | | | |
|  |  | | | |

**2.3 蜂鸣器报警**

**上位机发送指令给电源板，指令数据包定义**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Head** | **Len** | **Address** | **Cmd** | **Alarm** |  |
|  | 2 |  | **0xA2** | 1 Bytes |  |
|  |  |  |  |  |  |
| 参数说明 | **Alarm** | 0x00~0xFF，代表蜂鸣器的报警频率。可作为蜂鸣器定时器的时间参数（待确认） | | | |
|  |  | | | |

电源板收到该指令后，返回如下数据包(多条)：

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Head** | **Len** | **Address** | **Cmd** | **ErrorCode** |  |
|  | 2 |  | **0xA2** | CommandSuccess |  |
|  |  |  |  |  |  |
| 参数说明 | **ErrorCode** | 错误代码，0x10 表示命令执行成功。 | | | |
|  |  | | | |

**2.4 查询参数**

**上位机发送指令给电源板，指令数据包定义**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Head** | **Len** | **Address** | **Cmd** | **Query\_States** |  |
|  | 2 |  | **0xA3** | 1 Bytes |  |
|  |  |  |  |  |  |
| 参数说明 | **Query\_States** | 0xFF，发出查询指令。 | | | |
|  |  | | | |

电源板收到该指令后，返回如下数据包(多条)：

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Head** | **Len** | **Address** | **Cmd** | **States** | **Check** |
|  | **8** |  | **0xA3** | **States** |  |
|  |  |  |  |  |  |
| 参数说明 | **States** | 包含7字节内容：  第1个字节，0b00110011，从低到高位分别代表舱门的开关状态，0为关闭，1为打开。  第2个字节：0x64，为电量百分比的显示值。  第3个字节：0x22，为系统电流值  第4个字节：0x22，为12V电流值  第5个字节：0x22，为电机电流值  第6个字节：0b00110011，第0位为外部充电标记位，1为有外部电源，0为无外部供电。其他位待定。  第7个字节：0x22，故障码  ADC\_SYSTEM\_VOLTAGE 30K,2K 分压  ADC\_SYSTEM\_CURRENT 3.6K, 10K 分压 30A  ADC\_12V\_CURRENT 3.6K 10K 分压 20A  ADC\_VM\_CURRENT 3.6K 10K 分压  ADC\_VBAT\_CHAG\_CURRENT 3.6K 10K | | | |
|  |  | | | |

**3 电源板指令**

**电源板指令给上位机发送指令，上位机回传接收状态。**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **命令码** | **名 称** | **描 述** |
| **1** | **0xB1** | **Turn\_On** | **开机信号，收到该信号后主板开机** |
| **2** | **0xB2** | **Turn\_Off** | **关机信号，收到该信号后主板自动关机** |
| **3** |  |  |  |
| **4** |  |  |  |

**3.1 开机信号**

**电源板发送指令给上位机，指令数据包定义**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Head** | **Len** | **Address** | **Cmd** | **TurnOn** |  |
|  | 2 |  | **0xB1** | 1 Bytes |  |
|  |  |  |  |  |  |
| 参数说明 | **TurnOn** | 0xFF，该指令传给上位机，上位机如处于待机与低功耗状态，切换为正常状态。如上位机关机则不响应此状态。 | | | |
|  |  | | | |

上位机收到该指令后，返回如下数据包(多条)：

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Len** | **Address** | **Cmd** | **ErrorCode** |  |
|  | 2 Byte |  | **0xB1** | CommandSuccess |  |
|  |  |  |  |  |  |
| 参数说明 | **ErrorCode** | 错误代码，0x10 表示命令执行成功。 | | | |
|  |  | | | |

**3.2 关机信号**

**电源板发送指令给上位机，指令数据包定义**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Head** | **Len** | **Address** | **Cmd** | **TurnOFF** |  |
|  | **2** |  | **0xB2** | 1 Bytes |  |
|  |  |  |  |  |  |
| 参数说明 | **TurnOFF** | 0xFF，该指令传给上位机，上位机接收该指令后，进入关机状态。上位机接收到关机信号后，倒计时约10秒中，切断12V的电压输出。 | | | |
|  |  | | | |

上位机收到该指令后，返回如下数据包(多条)：

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Head** | **Len** | **Address** | **Cmd** | **ErrorCode** |  |
|  | 2 |  | **0xB2** | CommandSuccess |  |
|  |  |  |  |  |  |
| 参数说明 | **ErrorCode** | 错误代码，0x10 表示命令执行成功。 | | | |
|  |  | | | |

1. **OTA 协议**

**4.1 OTA 查询Version**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Head** | **Len** | **Address** | **Cmd** | **Tag** |  |
|  | **1** |  | **0xC0** |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| 参数说明 |  |  | | | |
|  |  | | | |

上位机收到该指令后，返回如下数据包(多条)：

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Head** | **Len** | **Address** | **Cmd** | **版本号** |  |
|  | 3 |  | **0xC0** | **2 Bytes** |  |
|  |  |  |  |  |  |
| 参数说明 | 版本号 | 两个字节（1.1) 一个大版本，一个小版本（0.1） | | | |
|  |  | | | |

**4.2 OTA Request**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Head** | **Len** | **Address** | **Cmd** | **Filesize** | **CRC** |
|  | **4** |  | **0xC1** | 2 Bytes | **1 Byte** |
|  |  |  |  |  |  |
| 参数说明 | **FileSize** | 0x48cc, 文件大小18636 | | | |
| CRC | 文件所有字节的XOR的结果 | | | |

上位机收到该指令后，返回如下数据包(多条)：

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Head** | **Len** | **Address** | **Cmd** | **ErrorCode** |  |
|  | 2 |  | **0xC1** | CommandSuccess |  |
|  |  |  |  |  |  |
| 参数说明 | **ErrorCode** | 错误代码，0x10 表示命令执行成功。 | | | |
|  |  | | | |

**4.3 OTA Data**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Head** | **Len** | **Address** | **Cmd** | **Data** |  |
|  | **8** |  | **0xC2** | 7 Bytes |  |
|  |  |  |  |  |  |
| 参数说明 | 7 | 发送的数据 | | | |
|  |  | | | |

上位机收到该指令后，返回如下数据包(多条)：

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Head** | **Len** | **Address** | **Cmd** | **ErrorCode** |  |
|  | 2 |  | **0xC2** | CommandSuccess |  |
|  |  |  |  |  |  |
| 参数说明 | **ErrorCode** | 错误代码，0x10 表示命令执行成功。 | | | |
|  |  | | | |

**4.4 OTA Finished**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Head** | **Len** | **Address** | **Cmd** | **New Version** |  |
|  | **3** |  | **0xC3** | 2 Byte |  |
|  |  |  |  |  |  |
| 参数说明 | New Version | 新的软件版本号（x.x） | | | |
|  |  | | | |

上位机收到该指令后，返回如下数据包(多条)：

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Head** | **Len** | **Address** | **Cmd** | **ErrorCode** |  |
|  | 2 |  | **0xC3** | CommandSuccess |  |
|  |  |  |  |  |  |
| 参数说明 | **ErrorCode** | 错误代码，0x10 表示命令执行成功。  如果CRC错误，就返回0x61。 | | | |
|  |  | | | |

**4.5 OTA Reboot**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Head** | **Len** | **Address** | **Cmd** | **Tag** |  |
|  | **1** |  | **0xC4** | 1 Byte |  |
|  |  |  |  |  |  |
| 参数说明 |  |  | | | |
|  |  | | | |

上位机收到该指令后，返回如下数据包(多条)：

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Head** | **Len** | **Address** | **Cmd** | **ErrorCode** |  |
|  | 2 |  | **0xC4** | CommandSuccess |  |
|  |  |  |  |  |  |
| 参数说明 | **ErrorCode** | 错误代码，0x10 表示命令执行成功。发送后，重新启动 | | | |
|  |  | | | |

1. **错误代码表**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **值** | **名称** | **描述** |
| 1 | 0x10 | command\_success | 命令成功完成 |
| 2 | 0x11 | command\_fail | 命令执行失败 |
| 3 | 0x21~0x28 | Open-door fail | 1~8号门，开门失败 |
| 4 | 0x31~0x38 | Close-door fail | 1~8号门，关门失败 |
| 5 | 0x41 | System\_cur\_overload | 系统电流过载 |
| 6 | 0x42 | 12V\_cur\_overload | 12V电源电流过载 |
| 7 | 0x43 | Vm\_cur\_overloadt | 电机驱动电流过载 |
| 8 | 0x51 | Bettery\_Low\_power | 电池电压过低 |
| 9 | 0x61 | CRC Error | 文件接收失败 |