GTU地面设备软件设计

V1.0.0

上海泽高电子技术有限公司

2016年5月

本文件为上海泽高电子工程有限公司内部资料，未经许可，任何人不得复制、复印或转发。

**版本修改记录**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **文件序号** |  | **文件描述** |  | | | |
| **版本** | **描述** | **编写人** | **第一审核人** | **第二审核人** | **批准人** | **日期** |
| V1.0.0 | 创建 | 薛腾辉 |  |  |  | 2016-04-29 |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |

**Revise Page 修改页**

1. 软件功能概述
   1. 通过GPRS传输地面设备采集的4-20mA模拟量和开关量信息
   2. 采集两路4-20mA模拟量以及两路开关量状态
   3. 可实现两路简单开关量输出控制
   4. 通过按钮可轮流显示当前一些基本状态， ADC电流值、开关量输入、错误代码
2. 存储划分(共2Kbyte空间)(0-2047Byte)
   1. 关键参数,三地址缓存，三取二 每个地址块120Byte addrbase:0,120 ,1925
      1. 自身登录 ID(共10Byte)(addrbase—addrbase+9)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1-7Byte | 自身手机号 | 预留13位手机号,如为11位手机号，第一字节全0例：0x00,0x01,0x83,0x01,0x81,0x34,0x69;为:18301813469 |
| 8Byte | 校验数据是否有效 | 0xee 有效  其余值 无效 |
| 9-10byte | 预留 | 0x0000 |

* + 1. 登录IP,PORT(共15Byte)(unsigned char 存储4Byte IP,1Byte Port)(addrbase+10—addrbase+24)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1Byte | 标记登录方式 | 0x11 IP登录  0x22 域名登录  其他数据标识存储数据无效 |
| 2-3Byte | 登录端口 | Unsigned short存储方式 |
| 4-15Byte | IP/域名存储 | 如果为IP登录，4-7Byte为IP地址4\*8bit，unsigned char  如果为域名登录，为域名ascall,域名前部默认为<http://www.>,只保存二、三级域名 |

* + 1. 报警号码(共五个号码，40Byte)(addrbase+25—addrbase+64)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1-7Byte | 手机号码1ascall码 | 预留13位号码位置，如为11位号码,第一字节全0；例：0x00,0x01,0x83,0x01,0x81,0x34,0x69;为:18301813469 |
| 8Byte | 标记号码1是否有效或是否参与报警 | 0xee 号码1有效且参与报警  其余数值 号码1不参与报警 |
| 9-15Byte | 手机号码2 ascall码 | 预留13位号码位置，如为11位号码,第一字节全0 |
| 16Byte | 标记号码2是否参与报警 | 0xee 号码2有效且参与报警  其余数值 号码2不参与报警 |
| 17-23Byte | 手机号码3 ascall码 | 预留13位号码位置，如为11位号码,第一字节全0 |
| 24Byte | 标记号码3是否参与报警 | 0xee 号码3有效且参与报警  其余数值 号码3不参与报警 |
| 25-31Byte | 手机号码4 ascall码 | 预留13位号码位置，如为11位号码,第一字节全0 |
| 32Byte | 标记号码4是否参与报警 | 0xee 号码4参与报警  其余数值 号码4不参与报警 |
| 33-39Byte | 手机号码5 ascall码 | 预留13位号码位置，如为11位号码,第一字节全0 |
| 40Byte | 标记号码5是否参与报警 | 0xee 号码5参与报警  其余数值 号码5不参与报警 |

* + 1. 两路开关量、两路模拟量采集是否启用(5Byte)(addrbase+65—addrbase+69)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1Byte | 第一路模拟量采集是否启用 | 0xee 启用  其余数值 不启用 |
| 2Byte | 第二路模拟量采集是否启用 | 0xee 启用  其余数值 不启用 |
| 3Byte | 第一路开关量采集是否启用 | 0xee 启用  其余数值 不启用 |
| 4Byte | 第二路开关量采集是否启用 | 0xee 启用  其余数值 不启用 |
| 5Byte | 预留 | 0x00 |

* + 1. 两路4-20mA模拟量采集报警上下限(10byte)(addrbase+70—addrbase+79)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1-2Byte | 第一路报警上限 | 对应电流值,unsigned short ,单位0.01mA |
| 3-4Byte | 第一路报警下限 | 对应电流值，unsigned short,单位0.01mA |
| 5-6Byte | 第二路报警上限 | 对应电流值，unsigned short,单位0.01mA |
| 7-8Byte | 第二路报警下限 | 对应电流值，unsigned short，单位0.01mA |
| 9Byte | 是否启用报警 | 0xee 启用  其余值 不启用 |
| 10Byte | 预留 | 0x00 |

* + 1. 自动控制参数(5Byte)(addrbase+80—addrbase+84)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1 Byte | 1号开关量输出自动控制参数 | 0x00 不启用开关量输出自动控制  0x11 1号开关量输入，正反馈(1号输入为通，输出为通；1号输入为断，输出为断)  0x22 1号开关量输入，负反馈(1号输入为通，输出为断；1号输入为断，输出为通)  0x33 2号开关量输入，正反馈(2号输入为通，输出为通；2号输入为断，输出为断)  0x44 2号开关量输入，负反馈(2号输入为通，输出为断；2号输入为断，输出为通)  0x55 1号模拟量采集，正反馈(1号模拟量采集超过上限，输出为开；1号模拟量采集超过下限，输出为断；未超限保持之前的输出状态)  0x66 1号模拟量采集，负反馈(1号模拟量采集超过下限，输出为开；1号模拟量采集超过上限，输出为断；未超限保持之前的输出状态)  0x77 2号模拟量采集，正反馈(2号模拟量采集超过上限，输出为通；2号模拟量采集超过下限，输出为断；未超限保持之前的输出状态)  0x88 2号模拟量采集，负反馈(2号模拟量采集超过下限，输出为通；2号模拟量采集超过上限，输出为断；未超限保持之前的输出状态)  其余值，开关量输出不进行自动控制 |
| 2Byte | 2号开关量输出自动控制参数 | 含义同上 |
| 3Byte | 标记数据受否有效 | 0xee 数据有效  其余值 数据无效 |
| 4-5Byte | 预留 | 0x0000 |

* + 1. 事件记录地址(5Byte) (addrbase+85—addrbase+89)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1-2Byte | 事件记录条数 | Unsigned short |
| 3-4Byte | 事件记录最后地址 | Unsigned short |
| 5Byte | 数据是否有效 | 0xee 数据有效  其余值 数据无效 |

* + 1. ADC校准（25Byte）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1-4Byte | 电源电压adc校准记录1 | 1-2B 对应ADC转换值  3-4B对应电压值，单位0.001V |
| 5-8Byte | 电源电压adc校准记录2 | 5-6B 对应ADC转换值  7-8B对应电压值，单位0.001V |
| 9-12Byte | 第一路4-20mA校准记录1 | 9-10B 对应ADC转换值  11-12B对应电流值，单位0.01mA |
| 13-16Byte | 第一路4-20mA校准记录2 | 13-14B 对应ADC转换值  15-16B对应电流值，单位0.01mA |
| 17-20Byte | 第二路4-20mA校准记录1 | 17-18B 对应ADC转换值  19-20B 对应电流值，单位0.01mA |
| 21-24Byte | 第二路4-20mA校准记录2 | 21-22B 对应ADC转换值  23-24B 对应电流值，单位0.01mA |
| 25Byte | 校验 | 0xEE数据有效，其余数值数据无效 |

* + 1. 预留（5Byte）
  1. 事件记录（存储地址200-1939）

事件记录，每条事件记录长度为12Byte，最多记录140条事件，覆盖记录

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1-6Byte | 事件发生时间 | YYMMDDhhmmss，例：  0x16 0x05 0x20 0x14 0x47 0x30 2016-05-20 14:47:30 |
| 7-8Byte | 事件号 | 事件号定义见事件列表 |
| 9-10Byte | 事件参数 | 没有参数补0 |
| 11Byte | 标记是否已经上传 | 0xee 已经上传  其余值 没有上传 |
| 12Byte | 预留 | 0x00 |

事件列表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 事件号 | 事件 | 参数 |
| 0xF000 | GTU系统开机 | 无 |
| 0xF001 | 电源电压超过上限 | 电源电压(共两字节，Unsigned short 格式,高位在前，单位0.1V) |
| 0xF002 | 电源电压超过下限 | 电源电压(共两字节，Unsigned short 格式,高位在前，单位0.1V) |
| 0xF003 | 1号4-20mA采集故障 | 对应电流值(共两字节，Unsigned short 格式,高位在前，单位0.01mA) |
| 0xF004 | 2号4-20mA采集故障 | 对应电流值(共两字节，Unsigned short 格式,高位在前，单位0.01mA) |

1. 错误代码

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 错误代码 | 错误事件 |  |
| 01 | 电源电压超过上限 |  |
| 02 | 电源电压超过下限 |  |
| 03 | 1号4-20mA采集故障 |  |
| 04 | 2号4-20mA采集故障 |  |

四、参数设置和ADC校准协议

参数设置和ADC校准协议，均由PC端主动发起，GTU终端回复相应命令，在开启参数设置和ADC校准时，GTU设备不进行节电控制，暂停参数采集，在设置和校准结束后，重新开启，**GTU终端电路板第一次校准，必须3路ADC全部校准，且进行铁电检测后也必须全部校准，否则GTU工作不正常。**

协议基本格式如下：

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 同步码(2Byte) | 数据域长度1Byte(包括命令码、地址码) | 命令码1Byte | 地址码1Byte | 数据域  xByte | CRC校验  2Byte(校验式)  CRC16-CCITT(0x1021) |
| 0x55 0xAA | 0x2-0xff |  |  |  |  |

PC -> GTU终端 协议如下

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 命令码 | 帧长（数据帧总长度） | 功能 |
| 0x01 | 15 | 开始参数设置和ADC校准 |
| 0x02 | 15 | ADC校准命令 |
| 0x03 | 15 | 校时命令 |
| 0x04 | 15 | 清除事件记录 |
| 0x05 | 15 | 铁电检测(会丢失存储数据) |
| 0x06 | 15 | 当前ADC采样值获取 |
| 0x07 | 15 | 结束参数设置和ADC校准命令 |

命令码:0x01

地址码:0x00  
数据域:8Byte

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1Byte | 0x12 |  |
| 2Byte | 0x34 |  |
| 3Byte | 0x56 |  |
| 4Byte | 0x78 |  |
| 5-8Byte | 0x00 | 预留 |
|  |  |  |

命令码:0x02

地址码:0x00

数据域:8Byte

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1Byte | 0x01 电源电压  0x02 4-20MA第一路  0x03 4-20mA第二路 | ADC校准路数 |
| 2Byte | 0x11 第一个校准点  0x22 第二个校准点 | 采用两点校准，该字节标识为第几个校准点 |
| 3Byte-4Byte | 如为电源电压，该2字节表示电压值，unsigned short 类型，单位为0.001V  如为4-20mA电流采集校准，该两字节表示电流值，unsigned short 类型，单位0.01mA | 对应ADc真实值 |
| 5-8Byte | 0x00 | 预留 |

命令码：0x03

地址码:0x00

数据域：8Byte

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1-6Byte | 例：0x16 0x06 0x23 0x17 0x54 0x30 表示当前时间为：16/06/23 17:54:30 | 当前实时时间 |
| 7-8Byte | 0x00 | 预留 |

命令码:0x04

地址码:0x00

数据域:共8Byte

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1Byte | 0xEE |  |
| 2Byte | 0xCC |  |
| 3Byte | 0xEE |  |
| 4Byte | 0xCC |  |
| 5-8Byte | 0x00 | 预留 |

命令码:0x05

地址码:0x00

数据域:共8Byte

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1Byte | 0xAA |  |
| 2Byte | 0x55 |  |
| 3Byte | 0xAA |  |
| 4Byte | 0x55 |  |
| 5-8Byte | 0x00 | 预留 |

命令码:0x06

地址码:0x00

数据域:共8Byte

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1Byte | 0x87 |  |
| 2Byte | 0x65 |  |
| 3Byte | 0x43 |  |
| 4Byte | 0x21 |  |
| 5-8Byte | 0x00 | 预留 |

命令码:0x07

地址码:0x00

数据域:共8Byte

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1Byte | 0xFE |  |
| 2Byte | 0xDC |  |
| 3Byte | 0xBA |  |
| 4Byte | 0x98 |  |
| 5-8Byte | 0x00 | 预留 |

GTU终端 –> PC通信协议如下:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 命令码 | 帧长（数据帧总长度） | 功能 |
| 0x81 | 15 | 回复开始参数设置和ADC校准 |
| 0x82 | 15 | 回复ADC校准命令 |
| 0x83 | 15 | 回复校时命令 |
| 0x84 | 15 | 回复清除事件记录 |
| 0x85 | 15 | 回复铁电检测(会丢失存储数据) |
| 0x86 | 15 | 回复ADC采集查询命令 |
| 0x87 | 15 | 回复结束参数设置和ADC校准命令 |

数据域内容同PC->GTU终端协议 定义除命令码0x85和0x86外，其余命令一一对应，数据域完全相同

命令码:0x85

地址码:0x00

数据域:共8Byte

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1Byte | 0xAA 正常 0x55 出错 |  |
| 2Byte | 0xAA 正常 0x55 出错 |  |
| 3-8Byte | 0x00 | 预留 |
|  |  |  |

命令码:0x86

地址码:0x00

数据域:共8Byte

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1-2Byte | Unsigned short 单位0.001V | 电源电压 |
| 3-4Byte | Unsinged short 单位0.01mA | 4-20mA第一路 |
| 5-6Byte | Unsigned short 单位0.01mA | 4-20mA第二路 |
| 7-8Byte | 0x00 | 预留 |