上位机与主控制器通信规范

* 版本信息

版本号：V1.0

修改时间：2017-04-10

修改人：

目录

[1 通信接口 3](#_Toc392747440)

[1.1 串口传输定义 3](#_Toc392747441)

[1.2 以太网传输定义 3](#_Toc392747442)

[2 通信协议 4](#_Toc392747443)

[2.1 下载配置 4](#_Toc392747444)

[2.2 上传配置 5](#_Toc392747445)

[2.3 系统复位 6](#_Toc392747446)

[2.4 BIT上传 14](#_Toc392747447)

[2.5 存储器读取 14](#_Toc392747448)

[2.6 设置当前节点工作模式 **错误！未定义书签。**](#_Toc392747449)

[2.7 设置主控为测试模式，在测试模式下上位机直接和板卡通信 **错误！未定义书签。**](#_Toc392747450)

[2.8 设置主控模式上电启动延时时间 **错误！未定义书签。**](#_Toc392747451)

# 1 通信接口

上位机与主控制器通信接口支持串口和千兆以太网接口。

# 1.1 串口传输定义

波特率115200，8-N-1。通信超时定义1s。

# 1.2 以太网传输定义

支持UDP协议，传输数据包括：命令(下发端口号10001，回传端口号10004)，监控数据（端口号10002）

组播地址：224.1.1.4

主控制器IP：192.168.1.130，上位机IP：192.168.1.30

通信超时定义1s。

## 2 通信协议

上位机与主控制器通信制定通信协议以实现上位机对系统参数配置、系统监控以及存储操作，通信协议格式统一如下表。

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 同步帧头 | 功能区分码 | 数据长度 | 总包数 | 当前包号 | 数据段 | 校验 |
| 4B | 2B | 2B | 2B | 2B | NB | 4B |
| 0xEF91AA55 | 用于区分协议内容？： |  |  |  |  | CRC32 |

说明： 1）数据长度指数据段字节数+总包数+当前包号；

2）包号以1开始；

3）多字节数据定义采用大端模式；

4）总包数：传输文件分割总数，当前包号：当前传输包序号；

5）数据段内容最大1KB；

6）校验采用CRC32；

7）应答超时5s；

8）协议数据超时1s。

9）功能区分码Bit15置1为下位机上次指令，置0为上位机下传指令

10）功能区分码Bit14置1为当前指令解析错误，置0为当前指令解析正确，主要用于下位机回传

### 2.1 读取设备信息

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 同步帧头 | 功能区分码 | 数据长度 | 总包数 | 当前包号 | 数据段 | 校验 |
| 4B | 2B | 2B | 2B | 2B | 0B | 4B |
| 0xEF91AA55 | 0x0001 | 4 | 1 | 1 |  | CRC32 |

启动软件自动完成一次此命令

反馈指令格式：

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 同步帧头 | 功能区分码 | 数据长度 | 总包数 | 当前包号 | 数据段 | | | | 校验 |
| 4B | 2B | 2B | 2B | 2B | 4B | 4B | 4B | 4B | 4B |
| 0xEF91AA55 | 0x8001 | 20 |  |  | 当前系统时钟HZ  F0 | 当前设备版本 | 当前设备型号 | 当前支持协议版本 | CRC32 |

当前设备型号：0x0101\_0202 UXB测试设备

0x0102\_0001 S波段测音测距设备

0x0102\_0002 S波段伪码测距设备

### 2.2 设备辅助设置

用于配置时间，通信网段更改等参数

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 同步帧头 | 功能区分码 | 数据长度 | 总包数 | 当前包号 | 数据段 | | | 校验 |
| 4B | 2B | 2B | 2B | 2B | 4B | 1B | 7B | 4B |
| 0xEF91AA55 | 0x0002 | 16 |  |  | 时码秒 | Bit0:0内时统  Bit1：GPS | 保留 | CRC32 |

启动软件自动完成一次此命令

反馈指令格式：

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 同步帧头 | 功能区分码 | 数据长度 | 总包数 | 当前包号 | 数据段 | 校验 |
| 4B | 2B | 2B | 2B | 2B | 2B | 4B |
| 0xEF91AA55 | 0x8002 | 6 |  |  | 0000：设置成功  0001：设置失败 | CRC32 |

### 2.3 读取当前工作状态

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 同步帧头 | 功能区分码 | 数据长度 | 总包数 | 当前包号 | 数据段 | 校验 |
| 4B | 2B | 2B | 2B | 2B | 2B | 4B |
| 0xEF91AA55 | 0x0003 | 6 | 1 | 1 | 0000：通道0,  0001：通道1 | CRC32 |

定时读取

反馈指令数据段部分：

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 通道指示 | 时间秒 | 当前接收频偏 | 状态 | 帧失锁次数 | 有效帧接收次数 | 信噪 | 保留 |
| 2B | 4B | 4B | 2B | 4B | 4B | 1B | 1B |
|  |  | 数据\*F0/2^32 | Bit0：副载波锁定  Bit1：码锁定  Bit2：有效帧锁定  Bit3：空帧锁定  Bit4：测试帧发送中  Bit5：测距匹配中  Bit6：测距跟踪中  Bit7：GPS锁定 |  |  | dB |  |

**伪码测距**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 通道指示 | 时间秒 | 当前接收频偏 | 状态 |
| 2B | 4B | 4B | 2B |
|  |  | 数据\*F0/2^32 | Bit0：PN载波锁定  Bit1：有效帧锁定  Bit2：测试帧发送中  Bit3：测距匹配中  Bit4：测距跟踪中  Bit5:GPS锁定 |

### 2.4 配置AD9361

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 同步帧头 | 功能区分码 | 数据长度 | 总包数 | 当前包号 | 数据段 | | 校验 |
| 4B | 2B | 2B | 2B | 2B | 2B | N\*4B | 4B |
| 0xEF91AA55 | 0x0004 |  | N | I | 0000：通道0,  0001：通道1 | 16Bit地址+16Bit数据 | CRC32 |

多包发送等待反馈命令

反馈格式

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 同步帧头 | 功能区分码 | 数据长度 | 总包数 | 当前包号 | 数据段 | | 校验 |
| 4B | 2B | 2B | 2B | 2B | 2B | 2B | 4B |
| 0xEF91AA55 | 0x8004 | 6 | 1 | 1 | 0000：通道0,  0001：通道1 | 0000：配置正确  0001：当前错误，包号不连续  0002：当前配置错误，需从第一包开始重发  0003:缓冲满，重发此包 | CRC32 |

### 2.5发送测试帧

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 同步帧头 | 功能区分码 | 数据长度 | 总包数 | 当前包号 | 数据段 | | 校验 |
| 4B | 2B | 2B | 2B | 2B | 2B | NB | 4B |
| 0xEF91AA55 | 0x0005 |  | N | I | 0000：通道0  0001：通道1 | 帧数据 | CRC32 |

发送前需查询当前通道状态：Bit4：测试帧发送中 为0

反馈格式

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 同步帧头 | 功能区分码 | 数据长度 | 总包数 | 当前包号 | 数据段 | 校验 |
| 4B | 2B | 2B | 2B | 2B | 2B | 4B |
| 0xEF91AA55 | 0x8005 | 6 | 1 | 1 | 0000：发送正确  0001：发送错误 | CRC32 |

### 2.6设置信号源模式

下发命令代码为0x0006，其中数据部分见下表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 名称 | 位宽 | 说明 |  |
| 通道指示 | 2B |  |  |
| 当前频偏 | 4B | 数据\*2^32 / F0，有符号数  控制字节Bit2有效时更新 |  |
| 最小频偏 | 4B | 数据\* 2^32/ F0，有符号数，负频率 |  |
| 最大频偏 | 4B | 数据\* 2^32/ F0 有符号数，正频率 |  |
| 频率字变化间隔 | 1B |  |  |
| 频率字变化大小 | 1B |  |  |
| 控制 | 1B | Bit0：调制开  Bit1：负载波开  Bit2:当前频偏设置有效 |  |
| 保留 | 1B |  |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 名称 | 位宽 | 说明 |  |
| 通道指示 | 2B |  |  |
| 发射PCM码率 | 4B | 数据\*2^32 / F0无符号数 |  |
| 发射扩频码率 | 4B | 发射PCM码率×发射扩频码长 |  |
| 发射帧长 | 2B |  |  |
| 发射扩频码长 | 1B | Bit2-Bit0：发射扩频码长；  Bit7-Bit3：备用； |  |
| 发射控制信号 | 1B | Bit0：调制开关  1：开；0关  Bit2-Bit1：输入源选择  00：内部源  01：外部源（网口）  Bit7-Bit3：备用 |  |

反馈格式

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 同步帧头 | 功能区分码 | 数据长度 | 总包数 | 当前包号 | 数据段 | 校验 |
| 4B | 2B | 2B | 2B | 2B | 2B | 4B |
| 0xEF91AA55 | 0x8006 | 6 | 1 | 1 | 0000：发送正确  0001：发送错误 | CRC32 |

### 2.7距离测量控制

下发命令代码为0x0007，其中数据部分见下表，命令反馈成功开启后，下位机测量完成主动上传测量数据，回传命令为0x8101

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 名称 | 位宽 | 说明 |  |
| 通道指示 | 2B |  |  |
| 控制字节 | 1B | 01：开启测量；02：停止测量 |  |
| 保留 | 1B |  |  |
| 辅助设置1 | 4B | 测量单音超时时间，f0\*数据/10^6 | Us |
| 辅助设置2 | 4B | 测量单音延时，f0\*数据/10^6 | Us |

反馈格式

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 同步帧头 | 功能区分码 | 数据长度 | 总包数 | 当前包号 | 数据段 | 校验 |
| 4B | 2B | 2B | 2B | 2B | 2B | 4B |
| 0xEF91AA55 | 0x8007 | 6 | 1 | 1 | 0000：命令正确  0001：命令错误 | CRC32 |

### 2.8 测音测距工作参数设置

下发命令代码为0x0010，其中数据部分见下表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 名称 | 位宽 | 说明 |  |
| 通道指示 | 2B |  |  |
| 遥控副载波频率 | 4B | 数据\*2^32 / F0， |  |
| 遥控基带码率 | 4B | 数据\*2^32 / F0， |  |
| 遥测副载波频率 | 4B | 数据\*2^32 / F0， |  |
| 遥测基带码率 | 4B | 数据\*2^32 / F0， |  |
| PM频率同步最大频偏 | 4B | 数据\*2^32 / F0， |  |
| PM相位同步最大频偏 | 4B | 数据\*2^32 / F0， |  |
| 辅助设置1 | 4B | Bit31~Bit16：载波能量判断门限 |  |
| 辅助设置2 | 4B |  |  |
| 控制 | 1B | Bit0：使能遥控  Bit1：使能遥测 |  |
| 保留 | 1B | Bit0:使能射频环路 |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 名称 | 位宽 | 说明 |  |
| 通道指示 | 2B |  |  |
| 接收PCM码率 | 4B | 数据\*2^32 / F0， |  |
| 接收扩频码率 | 4B | 接收PCM码率×接收扩频码长 |  |
| 接收扩频码长 | 1B | Bit2-Bit0：扩频码长；  Bit7-Bit3：备用； |  |
| 接收帧同步码 | 4B |  |  |
| 接收帧长 | 2B |  |  |
| 保留 | 1B | Bit0：使能射频环路 |  |

反馈格式

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 同步帧头 | 功能区分码 | 数据长度 | 总包数 | 当前包号 | 数据段 | 校验 |
| 4B | 2B | 2B | 2B | 2B | 2B | 4B |
| 0xEF91AA55 | 0x8010 | 6 | 1 | 1 | 0000：发送正确  0001：发送错误 | CRC32 |

### 2.9 程序选择

下发命令代码为0x0011，其中数据部分见下表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 名称 | 位宽 | 说明 |  |
| 保留 | 2B |  |  |
| CFG1 | 1B | 0xA0 | 程序选择 | 侧音：03  伪码：06 |
| CFG2 | 1B | 0x90 | 程序选择 | 侧音：03  伪码：06 |
| CFG3 | 1B | 0xb0 | 程序选择 | 侧音：03  伪码：06 |
| CFG4 | 1B | 0xc0 | 程序选择 | 侧音：03  伪码：06 |

反馈格式

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 同步帧头 | 功能区分码 | 数据长度 | 总包数 | 当前包号 | 数据段 | 校验 |
| 4B | 2B | 2B | 2B | 2B | 2B | 4B |
| 0xEF91AA55 | 0x8011 | 6 | 1 | 1 | 0000：发送正确  0001：发送错误 | CRC32 |

### 2.9 监控数据

下位机主动上传监控数据：当有效帧接收完成后上传

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 同步帧头 | 功能区分码 | 数据长度 | 总包数 | 当前包号 | 数据段 | | | 校验 |
| 4B | 2B | 2B | 2B | 2B | 4B | 2B | NB | 4B |
| 0xEF91AA55 | 0x8100 |  | 1 | 1 | 时间秒 | 0000：通道0  0001：通道1 | 帧数据 | CRC32 |

### 3.0 回传测量数据

回传命令为0x8101

侧音测距回传数据说明

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 名称 | 位宽 | 说明 |  |
| 时码 | 4B | 当前时间 |  |
| 通道指示 | 2B |  |  |
| 测量状态 | 1B | 00：测量正常完成  01：测量超时错误 |  |
| 保留 | 1B |  |  |
| 主侧音数据1 | 10B | 5个角度，每个角度位宽16BIt |  |
| 辅音20K数据 | 10B | 5个角度，每个角度位宽16BIt |  |
| 主侧音数据2 | 10B | 5个角度，每个角度位宽16BIt |  |
| 辅音16K数据 | 10B | 5个角度，每个角度位宽16BIt |  |
| 主侧音数据3 | 10B | 5个角度，每个角度位宽16BIt |  |
| 辅音16.800K数据 | 10B | 5个角度，每个角度位宽16BIt |  |
| 主侧音数据4 | 10B | 5个角度，每个角度位宽16BIt |  |
| 辅音16.160K数据 | 10B | 5个角度，每个角度位宽16BIt |  |
| 主侧音数据5 | 10B | 5个角度，每个角度位宽16BIt |  |
| 辅音16.032K数据 | 10B | 5个角度，每个角度位宽16BIt |  |
| 主侧音数据6 | 10B | 5个角度，每个角度位宽16BIt |  |
| 辅音16.008K数据 | 10B | 5个角度，每个角度位宽16BIt |  |
| 跟踪主侧音数据 | 2B | 跟踪角度 |  |
| 跟踪主音相位模糊 | 2B | 有符号数据的相位模糊 |  |

侧音测距计算说明：

1、分别求出主音和辅音5个角度的平均角度

角度=平均数据/65536\*360；

FZ表示第几个主音，F20K位20k辅音，f16k为16k辅音......

2、

FZ1=主侧音角度1；

F20K=辅音20K角度；

3、

FZ2=主侧音角度2

F20K= F20K +(FZ2-FZ1)/5; （如果结果大于360，-360）

F16K=辅音16K角度；

F4K= F20K-F16K; （如果结果为负数，+360）

4、

FZ3=主侧音角度3

F20K= F20K +(FZ3-FZ2)/5; （如果结果大于360，-360）

F4K= F4K +(FZ3-FZ2)/25; （如果结果大于360，-360）

F16K= F20K - F4K; （如果结果为负数，+360）

F16.8k=辅音16.800K角度；

F800= F16.8k- F16K （如果结果为负数，+360）

5、

FZ4=主侧音角度4

F20K= F20K +(FZ4-FZ3)/5; （如果结果大于360，-360）

F4K= F4K +(FZ4-FZ3)/25; （如果结果大于360，-360）

F16K= F20K - F4K; （如果结果为负数，+360）

F16.160k=辅音16.160K角度；

F160= F16.160k- F16K（如果结果为负数，+360）

6、

FZ5=主侧音角度5

F20K= F20K +(FZ5-FZ4)/5; （如果结果大于360，-360）

F4K= F4K +(FZ5-FZ4)/25; （如果结果大于360，-360）

F16K= F20K - F4K; （如果结果为负数，+360）

F16.032k=辅音16.032K角度；

F032= F16.032k- F16K（如果结果为负数，+360）

7、

FZ6=主侧音角度6

F20K= F20K +(FZ6-FZ5)/5; （如果结果大于360，-360）

F4K= F4K +(FZ6-FZ5)/25; （如果结果大于360，-360）

F16K= F20K - F4K; （如果结果为负数，+360）

F16.008k=辅音16.008K角度；

F008= F16.008k- F16K（如果结果为负数，+360）

8、F4K= F4K+30（如果结果大于360，-360）

修正：

F20K，F4K,F800，F160，F32 相同

如果 (F20K%72)<5 && (F100K>100)

F20K= F20K-5 （如果结果为负数，+360）

如果 (F20K%72)>67 && (F100K<200)

F20K= F20K+5（如果结果大于360，-360）

F008 修正

如果 (F008%90)<5 && (F032>100)

F008= F008-5 （如果结果为负数，+360）

如果 (F008%90)>85 && (F032<200)

F008= F008+5（如果结果大于360，-360）

9、

FZ0=(F008/90)\*360+ F032 "/" 取正整数

FZ0= (FZ0/72)\*360+ F160 "/" 取正整数

FZ0= (FZ0/72)\*360+ F800 "/" 取正整数

FZ0= (FZ0/72)\*360+ F4K "/" 取正整数

FZ0= (FZ0/72)\*360+ F20K "/" 取正整数

FZ0= (FZ0/72)\*360+ FZ6; "/" 取正整数

10、

跟踪主音相位模糊(<<16)，+跟踪主侧音数据：组成一个有符号32位数据 D

FDta=(D/65536) \* 360

10、

测量距离=（ FZ0+ FDta）/360\*光速/100000/2

伪码测距回传数据说明

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 名称 | 位宽 | 说明 |  |
| 时码 | 4B | 当前时间 |  |
| 通道指示 | 2B |  |  |
| 本次测量耗时 | 4B | 秒 |  |
| 测量状态 | 1B | 00：测量正常完成  01：测量超时错误 |  |
|  |  |  |  |
| 测量数据待定 | 2B | 帧计数 |  |
|  | 2B | 字计数 |  |
|  | 1B | 位计数 |  |
|  | 2B | PN码计数 |  |
|  | 4B | 时钟计数 |  |
|  |  |  |  |

Dint=((F\*RLEN+W)\*8+B)\*PNLen+PN

Dint: 测试距离整数部分；

F： 返回测量数据：帧计数；

RLEN： 接收帧长；

W： 返回测量数据：字计数；

B： 返回测量数据：位计数；

PNLen： 接收扩频码长具体数字：15,32,64,128,256,512,1024,2048；

PN: 返回测量数据：PN计数；

Ddec=CLK/2^32

Dint: 测试距离小数部分；

CLK： 返回测量数据：时钟计数；

D=(Dint+Ddec)/PNcode\*C

D: 测试距离；

Dint: 测试距离整数部分；

Dint: 测试距离小数部分；

PNcode： 接收扩频码率；

C: 光速：3\*10^8m/s