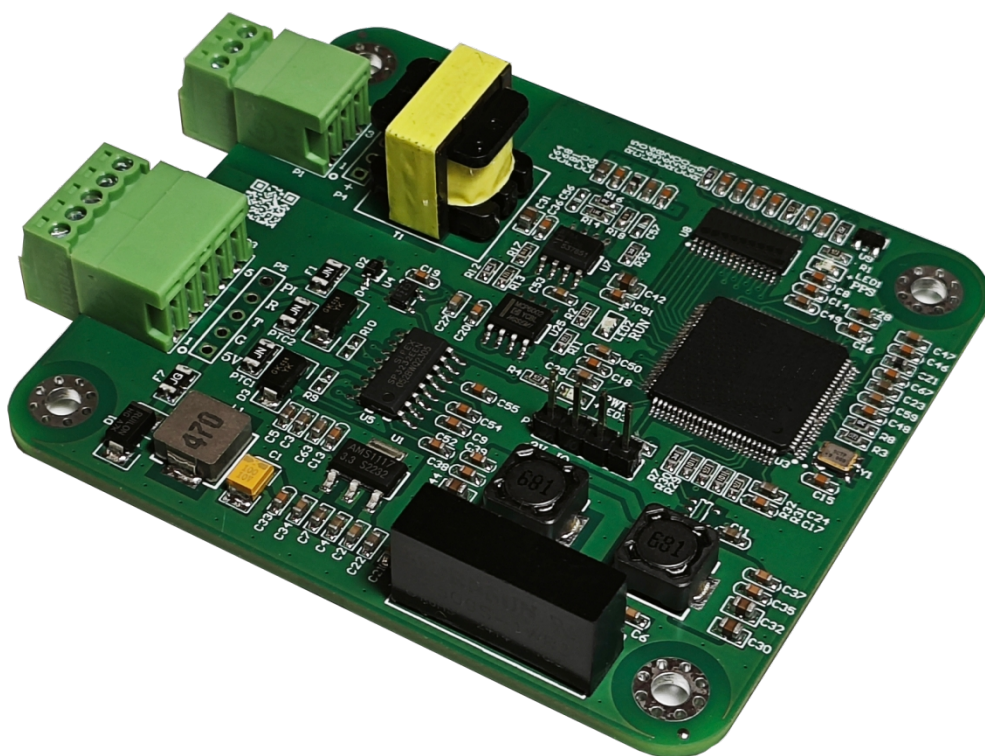




交流 IRIG-B 编码模块 (YZ-B260)

用户手册

V1.00



公司网站: www.cloudintel.cn

淘宝官网: cloudintel.taobao.com

版本更新历史

版本	日期	更新内容
V1.00		初始版本
V1.01		优化文档

目 录

一、	编码模块.....	4
二、	机械结构.....	4
1.	实物图.....	4
2.	PCB 封装图.....	5
三、	接口定义.....	5
1.	端子 P1/P4.....	5
2.	端子 P3/P5.....	5
四、	指示灯.....	6
五、	电气参数.....	6
六、	交流 B 码输出特性.....	6
七、	关键时序.....	6
八、	模块同步精度测量.....	7
1.	直接测量方法.....	7
2.	间接测量方法.....	8
九、	调试配置软件.....	9
1.	打开串口.....	9
2.	主界面.....	10
十、	编码模块使用方法.....	10
十一、	IRIG-B 码格式.....	11
十二、	串口通信报文.....	12
1.	串口参数.....	12
2.	时间报文格式.....	12
3.	编码模块应答报文格式.....	13
4.	交流参数查询设置报文格式.....	13
十三、	采购型号: YZ-B260.....	14
十四、	质保时间 1 年.....	14

一、 编码模块

交流 IRIG-B 编码模块是专门用于产生交流 IRIG-B 码的设备。它输入秒脉冲和串口时间报文，就能自动输出与秒脉冲同步的 B 码。



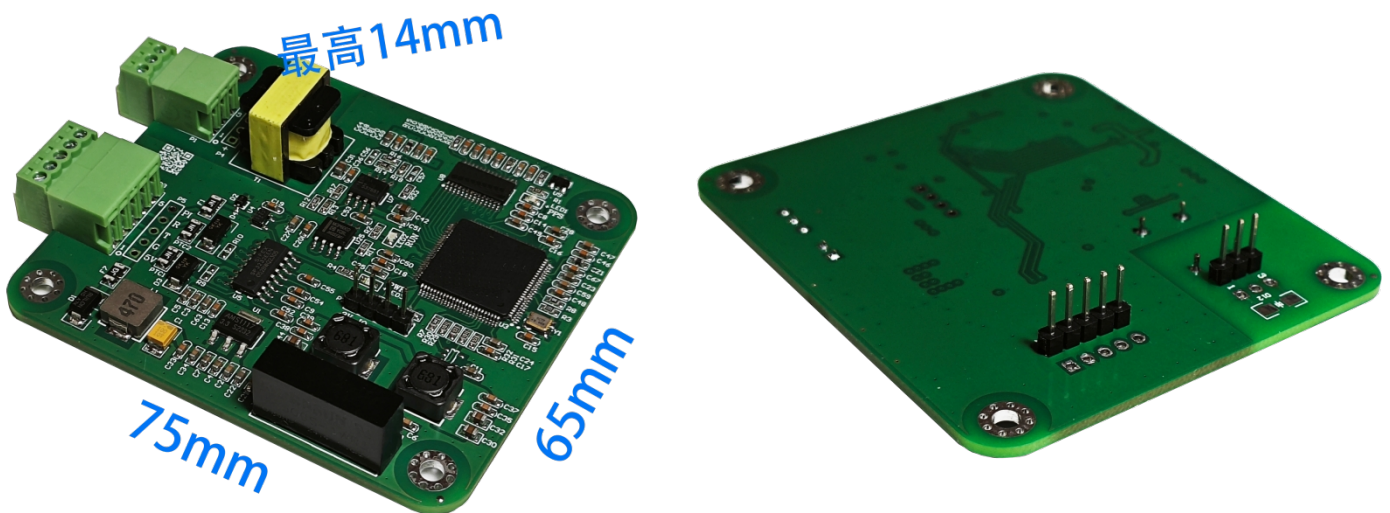
编码器支持通信方式，设定交流 B 码的输出幅值 V_{p-p} ，调制比等。

模块具有高速、低延迟的优异性能，同时因为集成度高，体积小，安装十分方便。可以通过拔插端子进行连线，也可以通过排针直接插到主板上。

模块输出 B 码符合 IEEE1344，IRIG STANDARD 200-X、B122 等标准。

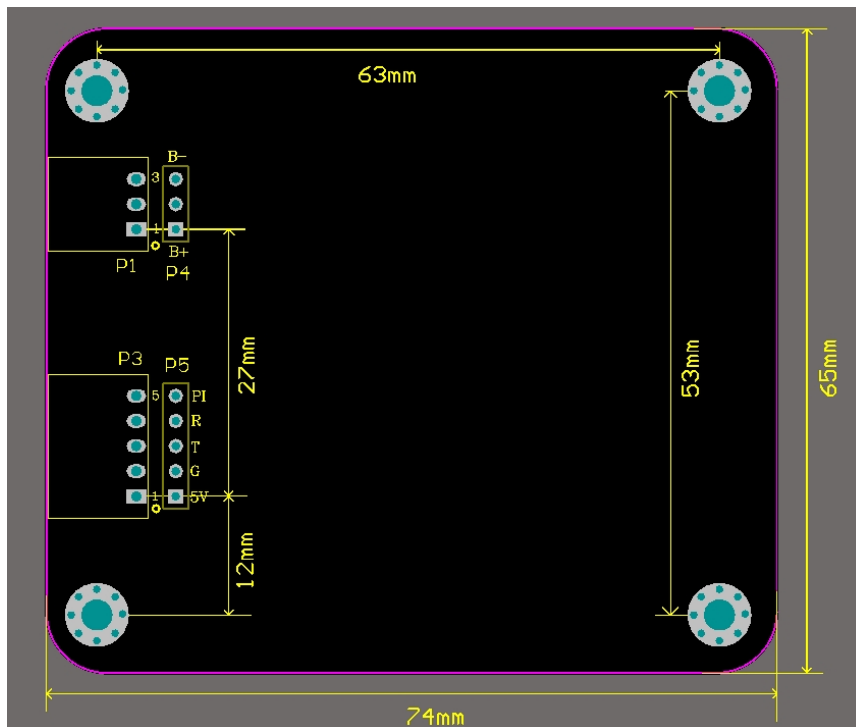
二、 机械结构

1. 实物图



出厂默认焊接拔插端子，不焊排针

2. PCB 封装图



三、 接口定义

1. 端子 P1/P4

引脚	名称	方向	功能
1	B+	out	交流 B 码+输出
2	--	--	
3	B-	out	交流 B 码-输出

2. 端子 P3/P5

引脚	名称	方向	功能
1	5V0	in	电源正, 5V
2	GND	in	电源负
3	TX	out	串口发送, 3.3V TTL 电平
4	RX	in	串口接收, 3.3V TTL 电平
5	PPS	in	PPS 秒脉冲输入, 上升沿有效, 3.3V TTL 电平

四、 指示灯

名称	功能
RUN	运行指示灯，1 秒闪烁一次
PWR	电源指示灯，常亮
PPS	秒脉冲指示灯，B 码有输出时，1 秒闪烁 1 次

五、 电气参数

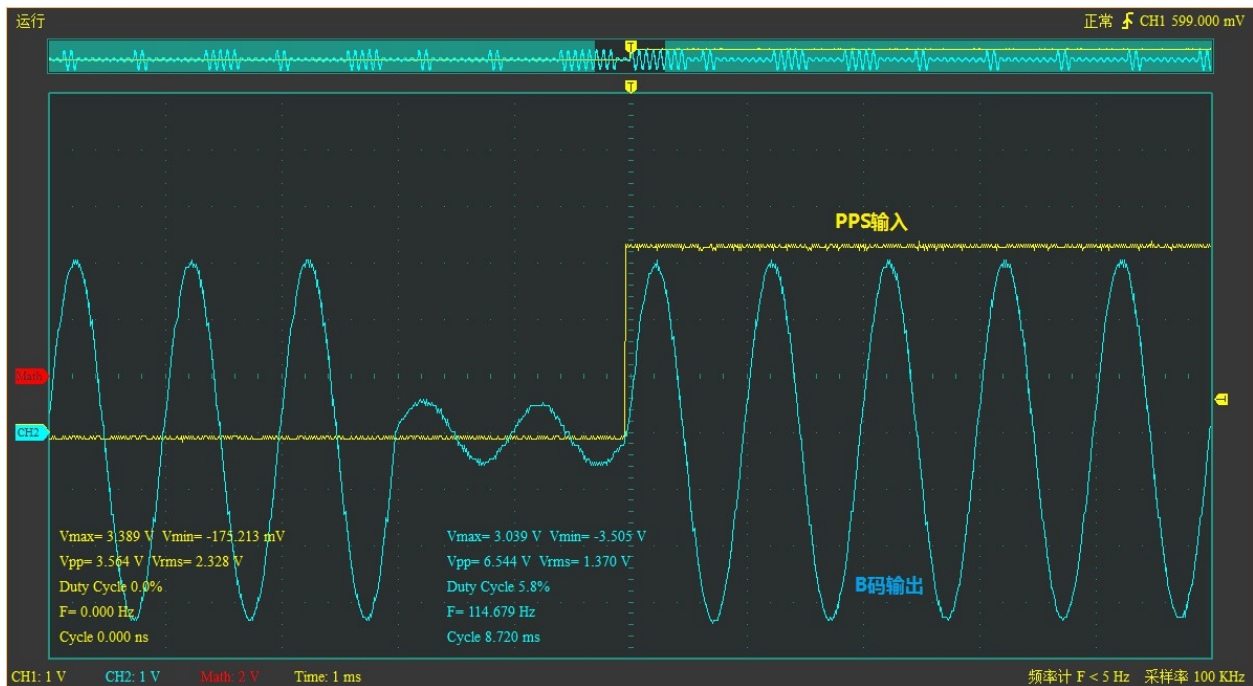
名称	描述	最小值	最大值
VCC	电源电压	3.15V	3.45V
VIO	IO 引脚电压	3.15V	3.45V
Ambient Temperature	工作环境温度(工业级)	-40℃	+85℃
B_SYN	B 码同步沿与 PPS 之间的误差	--	10us

六、 交流 B 码输出特性

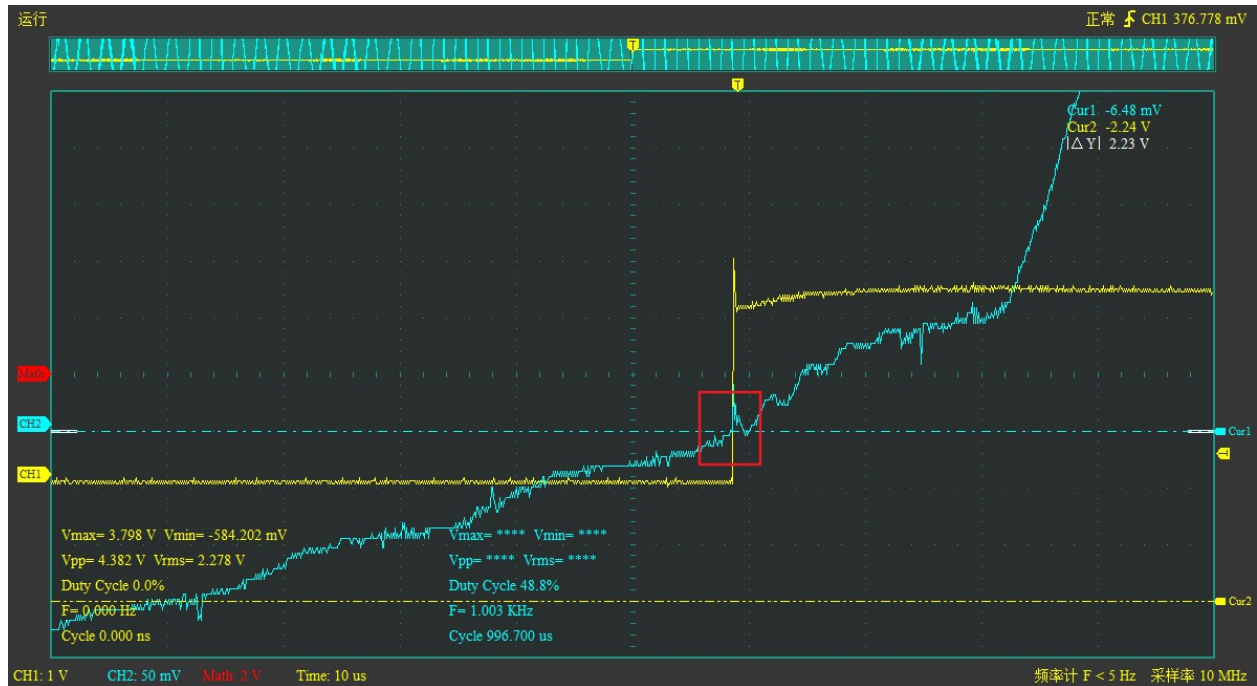
名称	描述
Vp-p	交流 B 码峰峰值，连续可设置 0V~13V
调制比	2:1、3:1、4:1、5:1、6:1 可设置
输出阻抗	600 Ω 平衡输出

七、 关键时序

输出的交流 B 码同步位置（过零点）与输入 PPS 对齐。



经过精度校准后的同步误差可以小于 1us，但是由于 B 码为正弦波，所以可能存在观察误差，第九章对综合测试方法进行了说明。

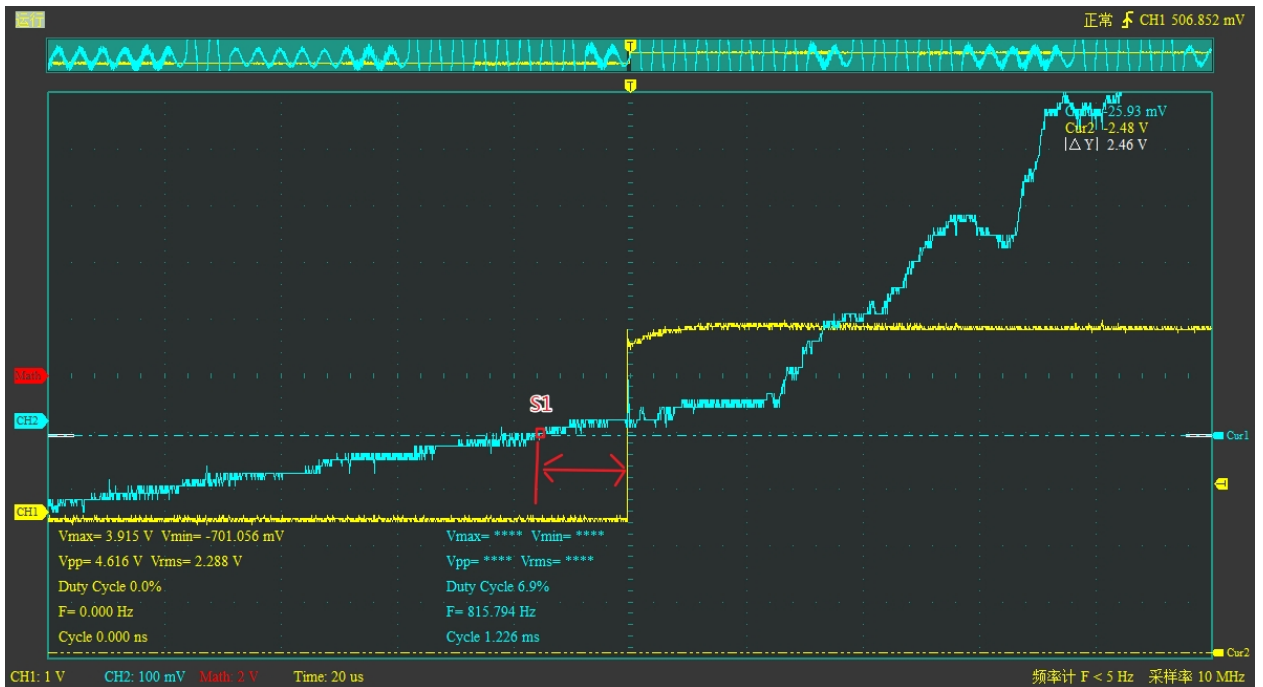


八、 模块同步精度测量

同步精度指的是编码模块输入的 PPS 与输出的 B 码同步沿之间的误差。

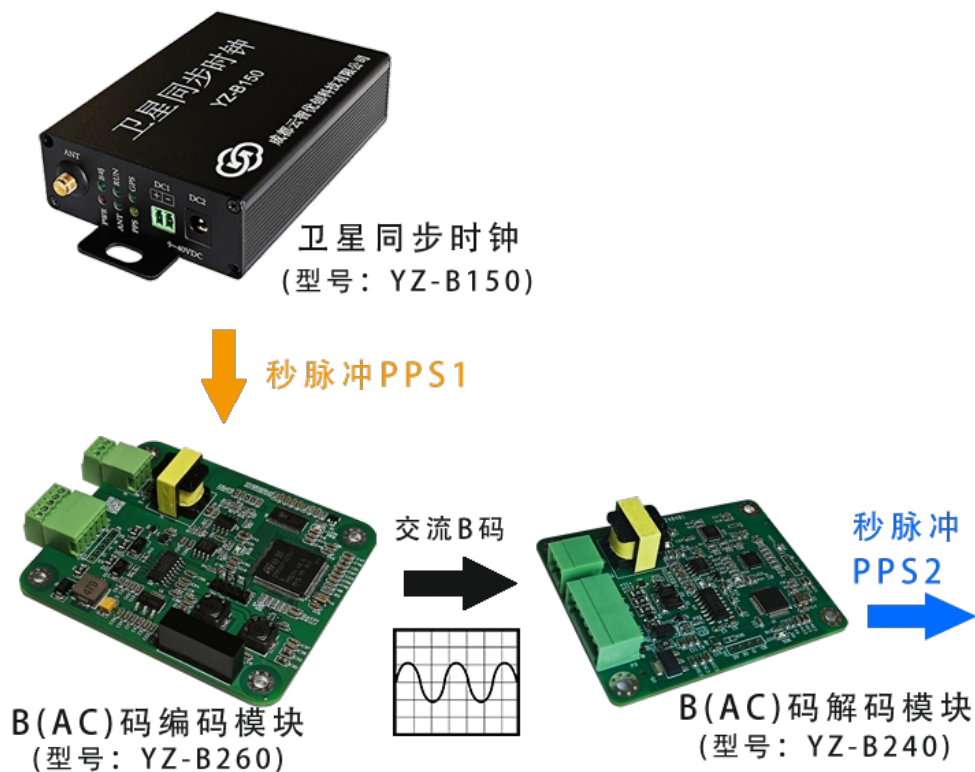
1. 直接测量方法

- 1) 用示波器一个表笔测量输入 PPS;
- 2) 将示波器第二个表笔短接，0 电平位置；时间格设置为 10us，电压格设置为 100mV;
- 3) 通过 PPS 进行触发，0 电平与正弦波之间有一个焦点，这个焦点与 PPS 的距离，即为误差；如下图的 S1 即为焦点。

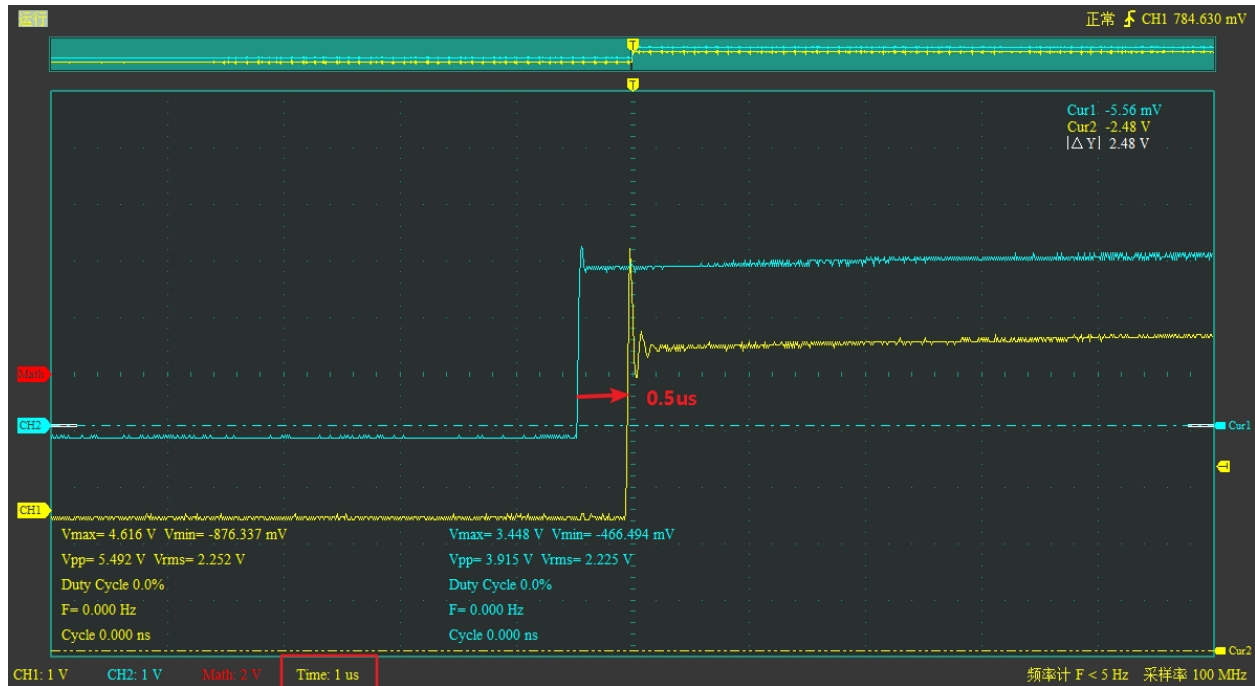


2. 间接测量方法

如下图，通过解码模块还原出秒脉冲 PPS2，通过示波器测量 PPS2 与编码模块输入秒脉冲 PPS1 之间的误差，即为系统误差。这个误差包含有编码模块的误差，也包含解码模块的误差。所以在做这个实验时，要使用高精度的解码模块。



下图中两个 PPS 之间的误差为 0.5us，也就是解码模块和编码模块的总误差为 0.5us。



九、 调试配置软件

1. 打开串口

选择端口号，其它参数保持默认，波特率固定为 57600bps。



2. 主界面



- 1) “当前 B 码时间”：显示编码模块的时间，查询一次参数才刷新一次。
- 2) “手动设置”按键：将设置窗口的时间下发到编码模块；
- 3) “用系统时间设置”：将当前计算机的时间下发到编码模块；
- 4) 八个标志位：为 IRIG-B 码格式中的标识，此项不会被保存。
- 5) “参数”：设置交流 B 码的峰峰值和调制比，设置后会保存到模块的 FLASH；设置前必须查询一次参数，设置后模块会自动复位，参数才会生效。
- 6) “精度参数”：包括时间精度和电压系数，分别用来调节时 B 码与 PPS 的同步和电压幅值。对于时间精度调节，如果 0 电平与正弦波焦点在 PPS 左边，此时增大时间精度参数；如果焦点在 PPS 右边，则减小精度参数，可以是负值。

十、 编码模块使用方法

编码模块上电后，默认是不输出的。需要通过串口设置一次时间，并配合 PPS，才能输出；当写入一次串口时间后，模块会在 PPS 驱动下连续输出交流 B 码。

串口时间报文要求在每个 PPS 上升沿之后，发送给编码模块。虽然理论上只要发送过一次时间报文，编码模块就会自动守时，连续 B 码输出。但为了应对异常情况，要求每个 PPS 后都发送一次时间报文。

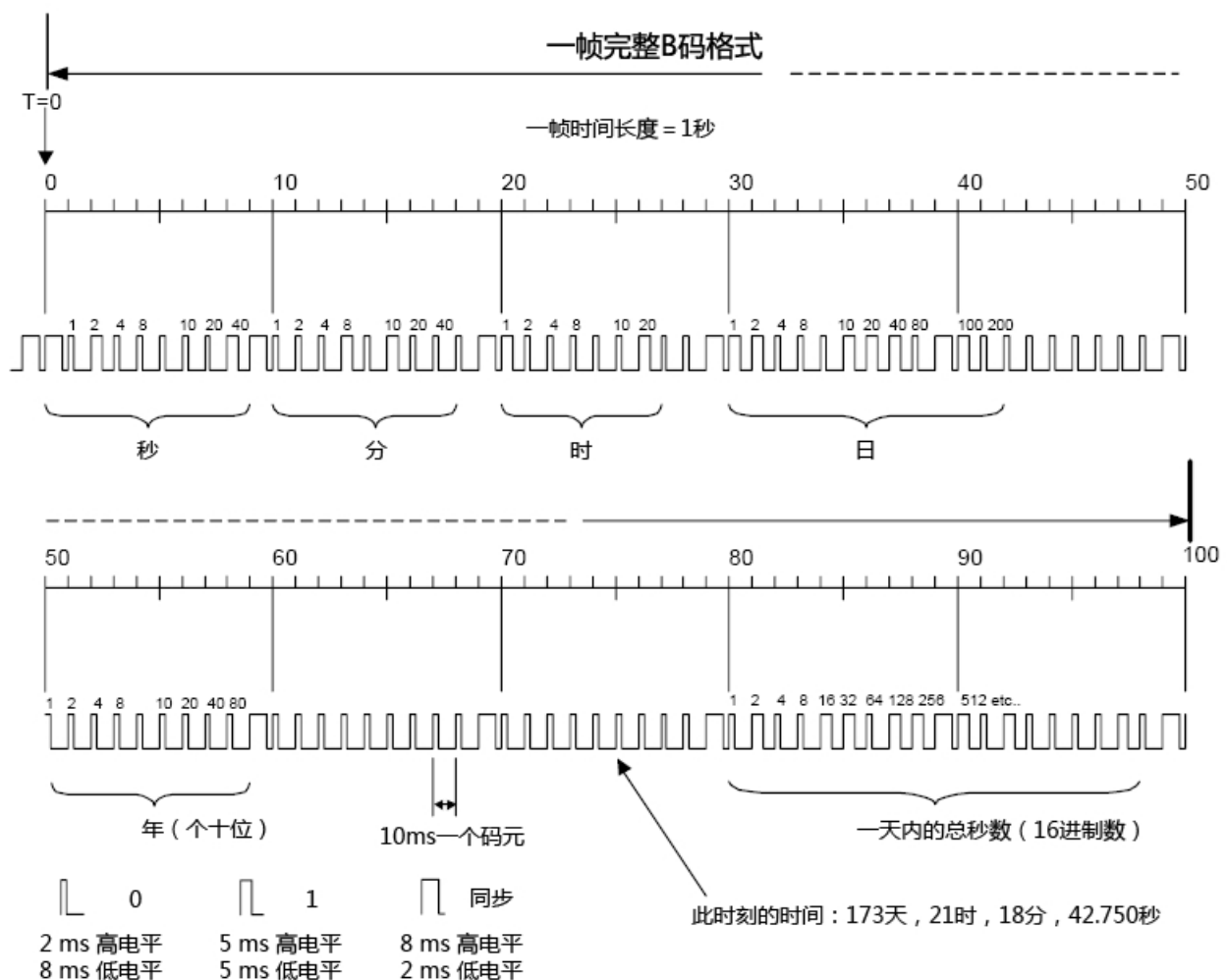
用户编程流程:

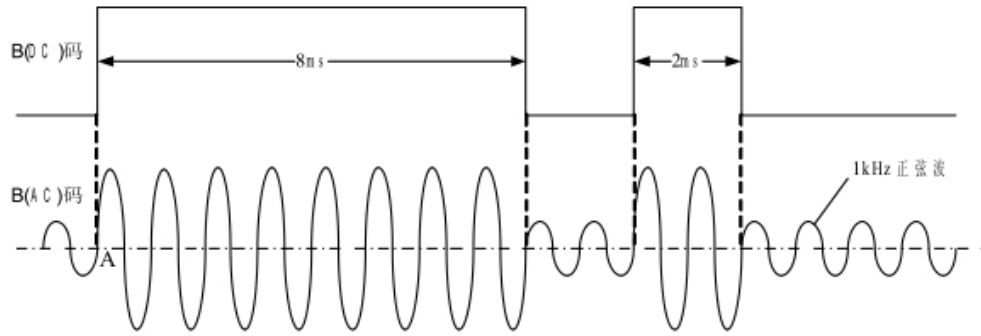
- 1) 读取编码模块电气参数, 直到读取成功; 精度参数一般不用修改。
- 2) 读取参数成功后, 和当前要求的参数进行比较, 如果是一致的, 就不用再设置参数了。如果不一致, 就需要进行设置。其中电气参数设置后, 编码模块会自动复位, 此时重复第一个步骤。设置的参数会保存到编码模块的 FLASH 中, 不会丢失。也可以事先通过配置软件进行设置。
- 3) 在 PPS 后循环发送时间报文;

十一、IRIG-B 码格式

1. 一帧完整 B 码格式

测试仪符合 IEEE1344、IRIG STANDARD 200-X 等标准。





十二、 串口通信报文

1. 串口参数

用户处理器与编码模块使用串口通信，波特率 57600bps，1 位起始位，1 位停止位，无校验。用户处理器在每次秒脉冲到来后，向编码模块输出当前的时间。

2. 时间报文格式

字节	名称	说明
1	0xEB	报文头
2	0x90	
3	0xEB	
4	0x90	
5	1	命令码
6	10	数据长度（从“年”到“预留”的字节个数）
7	年	16 进制，年只需要个位和十位。如果 2024 年，只需要传 24，因为 B 码中没有百位和千位
8	月	16 进制
9	日	16 进制
10	时	16 进制
11	分	16 进制
12	秒	16 进制
13	标志 0	标志位 1 Bit 0: 闰秒预告 (LSP)：在闰秒来临前 59 s 置 1，在闰秒到来后的 00 s 置 0； Bit 1: 闰秒标志 (LS)：0：正闰秒，1：负闰秒 Bit 2: 夏令时预告 (DSP)：在夏令时切换前 59 s 置 1； Bit 3: 夏令时标志 (DST)：在夏令时期期间置 1； Bit 4: 时区偏移值符号位 (TCH)：0：+，1：-

		Bit 5: 半小时时区偏移 (TOFF5): 0: 不增加, 1: 时间偏移值额外增加 0.5 hr; Bit 6: 保留位 0 Bit 7: 保留为 0
14	标志 1	标志位 2 Bits 3-0: 时区偏移值(hr): 串口报文时间与 UTC 时间的差值, 报文时间减时间偏移 (带符号) 等于 UTC 时间 Bits 7-4: 时间质量: ‘0’: 正常工作状态, 时钟同步正常; ‘F’: 时钟严重故障, 时间信息不可信; 1-0x0F 依次表示故障程度
15	控制	0-不发送 B 码, 1-发送 B 码使能
16	预留	0
17	校验和 L	校验和, 从“命令码”到“预留”, 按字节相加, 最终得到一个 16 位的校验和。L 代表低字节, H 代表高字节。
18	校验和 H	

模拟报文

EB 90 EB 90 01 0A 18 04 17 0F 24 1D 00 00 01 00 8F 00

2024 年 4 月 23 日 15 点 36 分 29 秒

3. 编码模块应答报文格式

编码模块收到时间报文后会发送应答报文。

字节	名称	说明
1	0xEB	报文头
2	0x90	
3	0xEB	
4	0x90	
5	1	命令码
6	2	数据长度
7	标志	0x55-成功, 其它-失败
8	VERSION	编码模块固件版本号, 例 100=V1.00
9	校验和 L	校验和, 从“命令码”到 VERSION, 按字节相加, 最终得到一个 16 位的校验和。L 代表低字节, H 代表高字节。
10	校验和 H	

4. 交流参数查询设置报文格式

详细通信协议见《交流 B 码编码模块通信协议》。

十三、 采购型号：YZ-B260

十四、 质保时间 1 年



成都云智优创科技有限公司

公司网站：www.cloudintel.cn

淘宝官网：cloudintel.taobao.com