

国军标 B 解码模块 数据手册

V1.10

云智优创

使用简单，轻松转换
宽电压9~40V
通信隔离3KV

精度 高
安装 方便
厂家 直销
工业 级

全国产化设计
四层板加强EMC
调试软件高效配置

国军标B码解码模块
GJB 2991A-2008

B/A/B (RS485 B码)	→ T/A,T/B (RS485)
→ 解码	→ TX (RS232)
→ 模块	→ PPS (秒脉冲)
	→ SM (报码信号)

工作电压: DC9V~40V
工业温度: -40°C~85°C

出厂编号: Y40320205
成都云智优创科技有限公司

符合GJB2991A-2008标准

同步精度
60ns

国军标B码解码模块

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

版本更新历史

版本	日期	更新内容
V1.03	2023.7.27	修改第九节方法二，关于提高精度的方法
V1.10	2023.11.27	对应硬件 V1.05 及后续版本，增加主机 Modbus-RTU 规约

目 录

版本更新历史.....	2
一、 简介.....	4
二、 引脚定义.....	4
三、 指示灯.....	5
四、 性能参数.....	5
五、 机械结构.....	5
六、 关键时序.....	6
1. PPS 秒脉冲输出.....	6
2. B 码同步沿与 PPS.....	7
3. PPS 输出与串口发送.....	8
4. 特标信号.....	8
七、 B 码解码模块调试与配置.....	9
1. 调试配置软件使用.....	9
2. 参数说明.....	10
3. 标志位.....	11
4. 错误计数.....	11
八、 通信协议.....	12
1. Modbus-RTU.....	12
2. 自定义简易规约.....	15
九、 提高对时精度方法.....	15
方法 1：通过时间补偿的方法（简单）.....	15
方法 2：通过 PPS 精确控制.....	16
十、 国军标基本格式.....	17

一、 简介

解码模块是专门用于对国军标 B 码进行解码的设备，解码后会生成同步秒脉冲，同时从 RS485 和 RS232 输出时间报文，用于对设备进行校时。



模块具有处理速度快，输出精度高的特点，秒脉冲误差约 60ns，能满足设备对时间的高精度要求。

模块使用简单，输入 B 码，自动解码输出同步秒脉冲、特标信号和时间。输入 B 码适用国军标 GJB 2991A-2008 标准。

B 码与串口之间，隔离电压 3KV，能很好的保护守时设备的安全。每个通信端口均具有多重 EMC 保护，最大限度的保护模块自身的安全。

模块采用标准轨道安装，安装方便快捷。外壳采用 PA66 材料，具有强度高，抗冲击能力强的特点。外壳无多余开孔，密封性好，防尘防水。

二、 引脚定义



引脚	方向	功能
V+	in	电源正输入 9V~40VDC
--	--	空引脚
V-	in	电源输入负
T+	out	时间输出，RS 485， A(+)和 B(-)
T-	out	

GND	out	信号地
SM	out	特标信号输出, 上升沿有效, 80ms 脉宽, 电压 3.3V
PPS	out	秒脉冲输出, 与 B 码同步沿对齐, 上升沿有效, 脉宽 80ms, 电压 3.3V
GND	out	信号地
TX	out	时间输出, RS 232 发送
RX	in	RS232 接收, 连接配置软件时需使用。仅接收时间, 此端口可以不用
B+	in	IRIG-B 码输入, RS485/RS422 电平, A(+)和 B(-)
B-	in	
G	--	B 码的信号地
B	--	TTL B 码输入, RS485 B 码和 TTL B 码只能连接一个, 否则会冲突

三、 指示灯

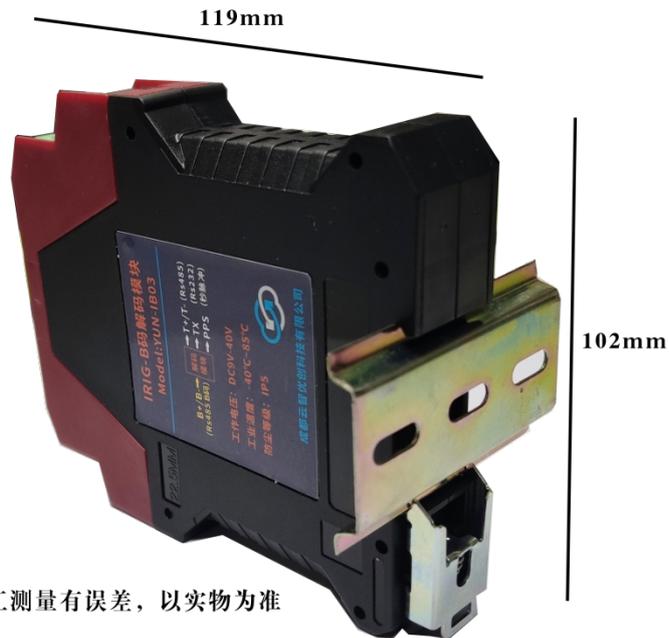
名称	功能
RUN	运行指示灯, 1 秒闪烁一次
报文发送	B 码时间报文每发送一次, 指示灯闪烁一次; 有闪烁时代表解析成功
PPS	秒脉冲, B 码脉冲每发送一次, 指示灯闪烁一次; 有闪烁时代表 B 码基本格式正确, 能解析出同步沿;
B 码接收	接收到 B 码原始信号, 会闪烁 (只代表有信号输入, 但不一定是有效 B 码。当 PPS 和报文发送指示灯闪烁, 才代表解析成功)

四、 性能参数

名称	描述	最小值	最大值
VCC	直流电源电压	9V	40V
Ambient Temperature	工作环境温度(工业级)	-40℃	+85℃
通信隔离	B 码输入端口与其它接口隔离电压	--	3KV

五、 机械结构

采用标准导轨安装 (和常用空气开关导轨一样)。

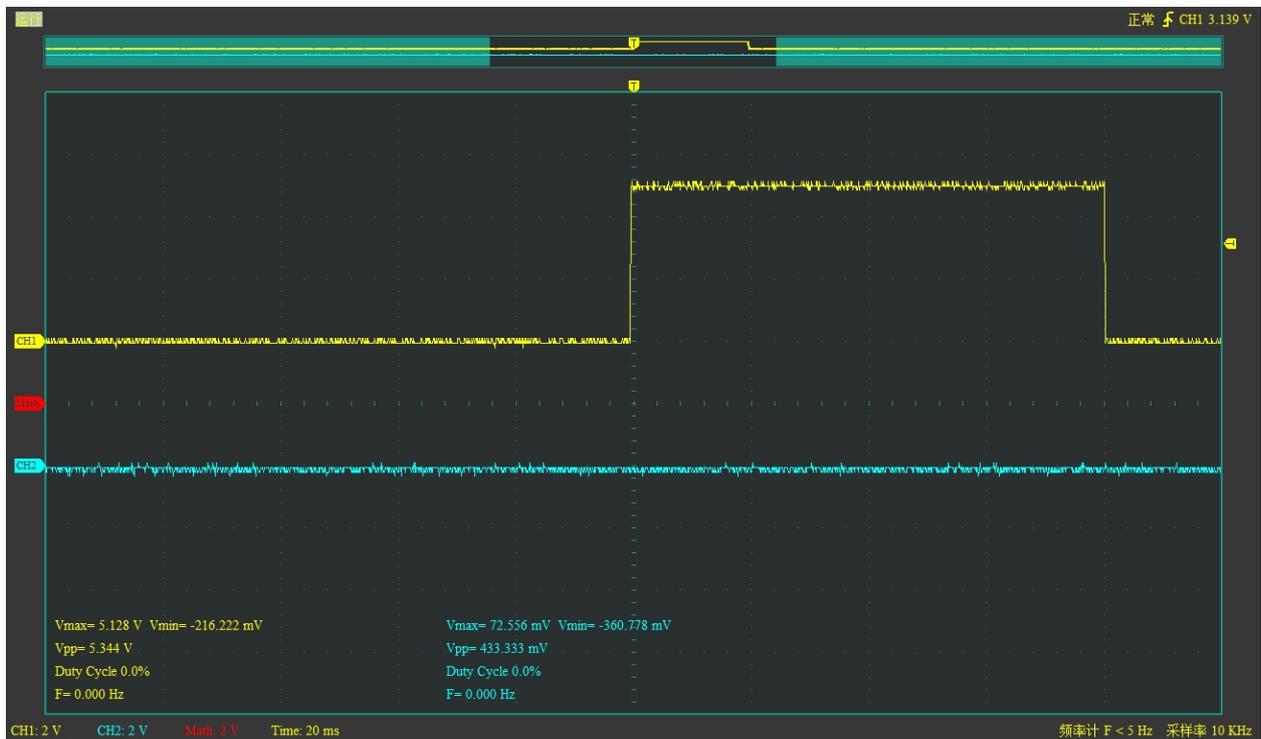


人工测量有误差，以实物为准

六、 关键时序

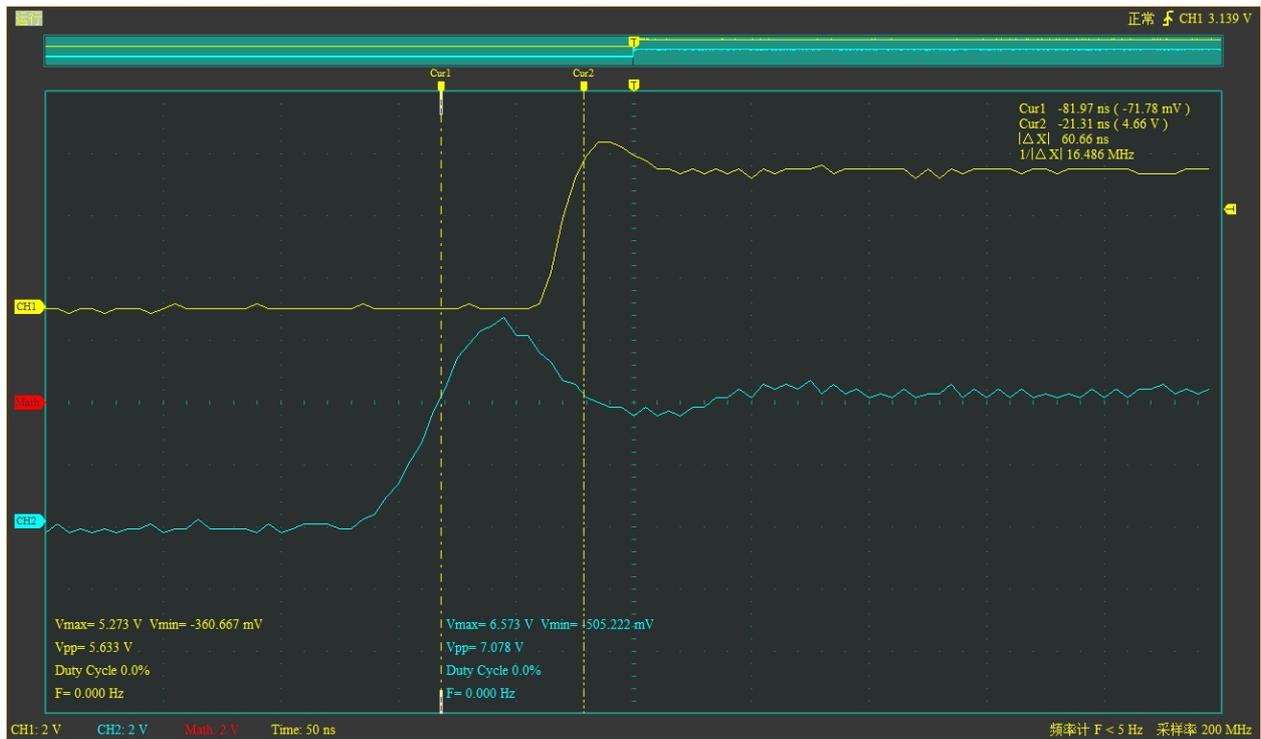
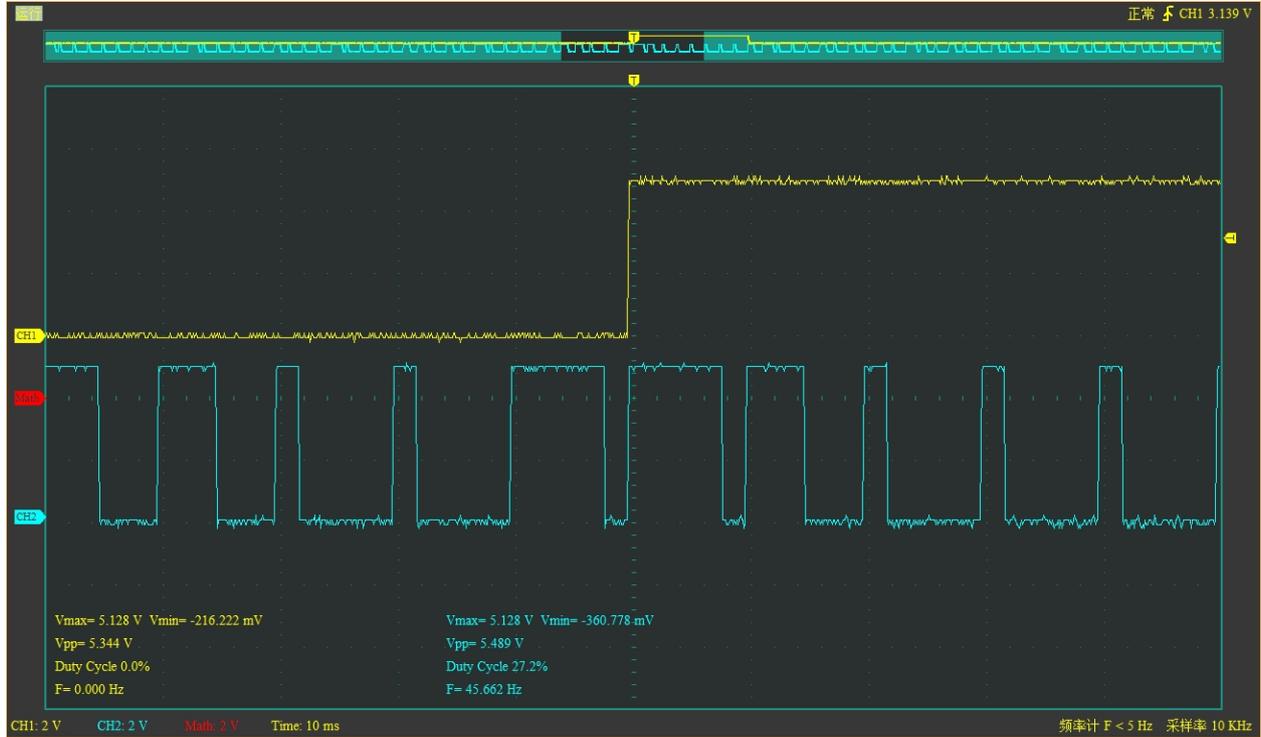
1. PPS 秒脉冲输出

黄色为 PPS 输出波形，脉宽 80ms，电压 3.3V，高电平有效。



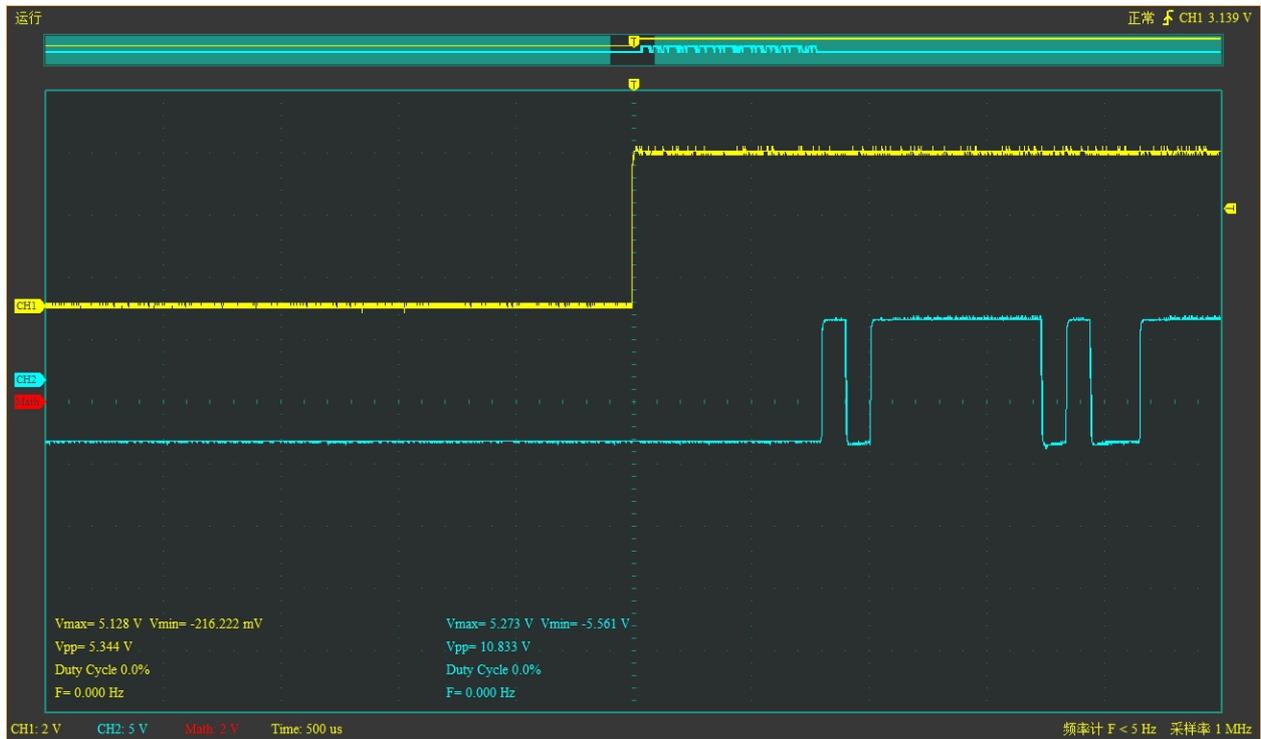
2. B 码同步沿与 PPS

黄色为 PPS 输出，蓝色为 B 码输入。PPS 滞后 B 码同步沿约 60ns（从 B 码同步沿 70%开始计算）。



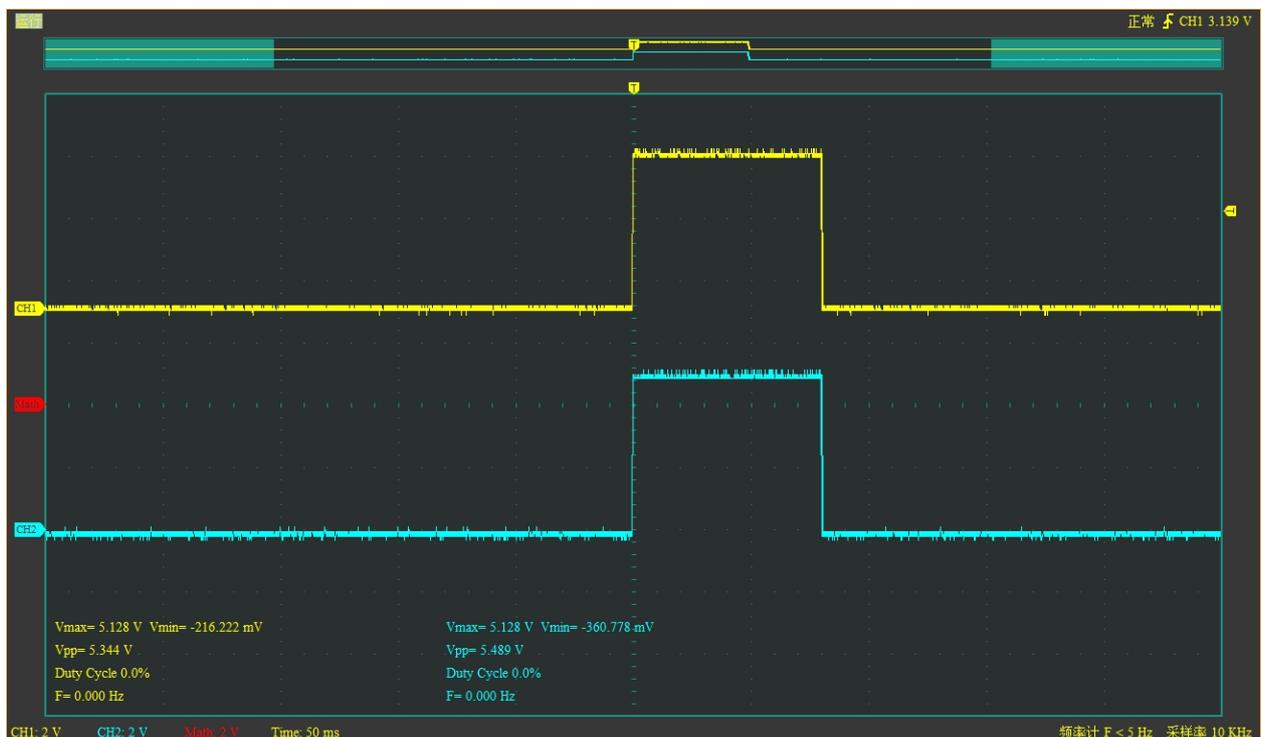
3. PPS 输出与串口发送

黄色为 PPS 输出，蓝色为串口输出，串口数据滞后秒脉冲 800us 左右。

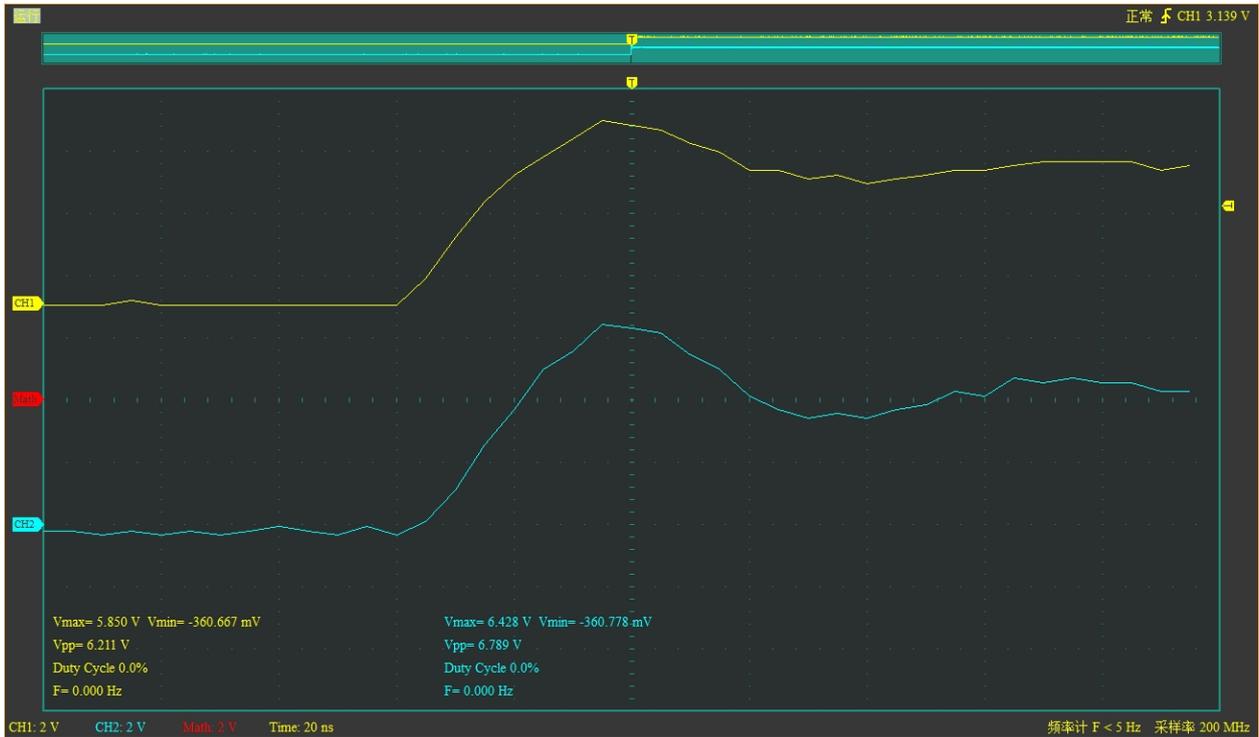


4. 特标信号

当 B 码中包含特标信息后，在 SM 引脚会产生特标信号脉冲，脉冲宽度 80ms，电压 5V，与秒脉冲对齐。



黄色为 PPS 秒脉冲，蓝色为 MS 特标信号。



七、 B 码解码模块调试与配置

1. 调试配置软件使用

- 1) 通过计算机连接 RS232 的 RX,TX 端口。
- 2) 打开软件，设置串口参数，出厂状态下，只需要选择端口号，其它保持默认。



3) 主界面

主界面可以进行参数查询和设置，同时也能接收和显示 B 码的时间，以及参数和标志位。



2. 参数说明



- 1) “从机地址”：Modbus 通信时使用，默认为 1；

- 2) “波特率”：RS232 和 RS485 的波特率，默认为 9600；
- 3) “串口规约”：目前支持从机格式 Modbus-RTU、主机模式 Modbus-RTU 和 DLT1100.1-2018 电力规约，支持规约定制；主机模式 Modbus-RTU 主动写从机，多用于 PLC 的校时。两种 Modbus 都是每秒定时发送，无 B 码时不发。
- 4) “寄存器起始地址”：当串口规约为主机模式时有效，设置主机的写寄存器地址。
- 5) “年基数”：因为 B 码中不包含年份的百位和千位，所以需要叠加一个年基数，此时串口输出的年才是完整的。例：B 码年为 23，此时串口输出的年为 23+年基数=2023；默认为 2000
- 6) “固件版本”：只读，表示解码模块的程序版本；

3. 标志位

标志位

主站特标信息

从站特标信息

闰秒标志

显示 B 码中的标志信息，具体含义见《GJB 2991A-2008 标准》。用户使用时不需要关心标志位，解码模块已经进行了处理。

4. 错误计数

错误计数

HEAD <input type="text" value="0"/>	SEC <input type="text" value="8"/>
END <input type="text" value="0"/>	XOR <input type="text" value="0"/>

HEAD：内部通讯报文头错误；

END：内部通讯结束码错误；

XOR：内部通讯校验错误；

SEC：秒不连续错误；

当遇到无法解析的 B 码时，可以通过错误计数找到错误原因。

八、 通信协议

1. 从机 Modbus-RTU

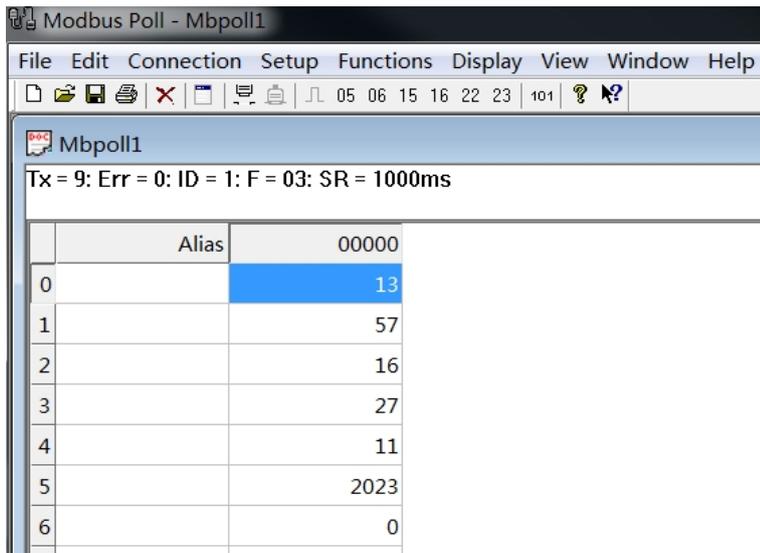
采用从机 Modbus-RTU 规约格式，功能码为 3，串口波特率默认 9600bps。数据一共 19 个字节，B 码有效时，每秒发送一次，无有效 B 码时不发送。

输出格式：

字节	描述	说明
1	从机地址	默认为 1，可修改
2	功能码	固定为 03
3	字节长度	固定为 14
4	秒	十六进制秒高 8 位 bit
5		十六进制秒低 8 位 bit
6	分	十六进制分高 8 位 bit
7		十六进制分低 8 位 bit
8	时	十六进制时高 8 位 bit
9		十六进制时低 8 位 bit
10	日	十六进制日高 8 位 bit
11		十六进制日低 8 位 bit
12	月	十六进制月高 8 位 bit
13		十六进制月低 8 位 bit
14	年	十六进制年高 8 位 bit
15		十六进制年低 8 位 bit
16	标志位	标志位高 8 位 Bit 15-14: 闰秒标志 01-正闰秒, 10-负闰秒 Bit 13-11: 从站特标信号, 2'b111 或 2'b101 Bit 10-8: 主站特标信号, 2'b111 或 2'b101
17		标志位低 8 位, 固定为 0
18	CRC 校验	除开校验区之外的所有字节的 CRC 校验
19		

模拟报文: 01 03 0E 00 27 00 35 00 10 00 1B 00 0B 07 E7 00 00 07 BD

modbus 三方工具模拟测试



2. 主机 Modbus-RTU

采用 Modbus-RTU 主机规约格式，对从机进行写操作，命令码为 0x10。串口波特率默认 9600bps。数据一共 25 个字节，B 码有效时，每秒发送一次，无有效 B 码时不发送。

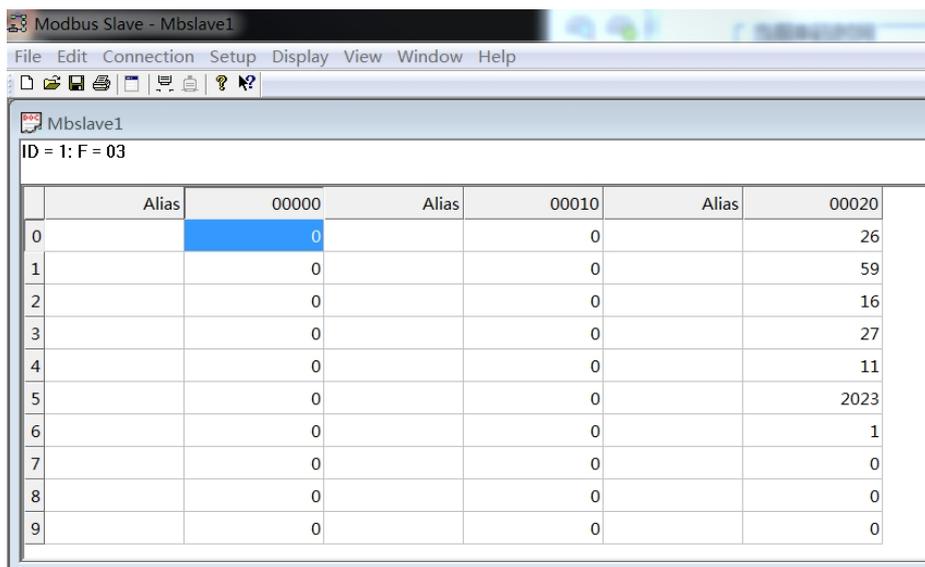
输出格式：

字节	描述	说明
1	从机地址	默认为 1，可配置
2	功能码	固定为 0x10，写多个寄存器
3	寄存器起始 地址 H	0x00（可配置）
4	寄存器起始 地址 L	0x14（可配置，默认为 20）
5	保存数据数 H	0x00
6	保存数据数 L	0x08
7	字节长度	0x10
8	秒	十六进制秒高 8 位 bit
9		十六进制秒低 8 位 bit
10	分	十六进制分高 8 位 bit
11		十六进制分低 8 位 bit

12	时	十六进制时高 8 位 bit
13		十六进制时低 8 位 bit
14	日	十六进制日高 8 位 bit
15		十六进制日低 8 位 bit
16	月	十六进制月高 8 位 bit
17		十六进制月低 8 位 bit
18	年	十六进制年高 8 位 bit
19		十六进制年低 8 位 bit
20	预留用户标志, 固定为 0x0001	十六进制年高 8 位 bit, 0
21		十六进制年低 8 位 bit, 1
22	标志位	标志位高 8 位 Bit 15-14: 闰秒标志 01-正闰秒, 10-负闰秒 Bit 13-11: 从站特标信号, 2'b111 或 2'b101 Bit 10-8: 主站特标信号, 2'b111 或 2'b101
23		标志位低 8 位, 固定为 0
24	CRC 校验	除开校验区之外的所有字节的 CRC 校验
25		

模拟报文: 01 10 00 14 00 08 10 00 06 00 00 00 11 00 1B 00 0B 07 E7 00 01 00 00 9C B5

Modus 三方软件测试:



3. 自定义简易规约

串口波特率默认 9600bps, 数据一共 14 个字节, B 码有效时, 每秒发送一次, 无效时

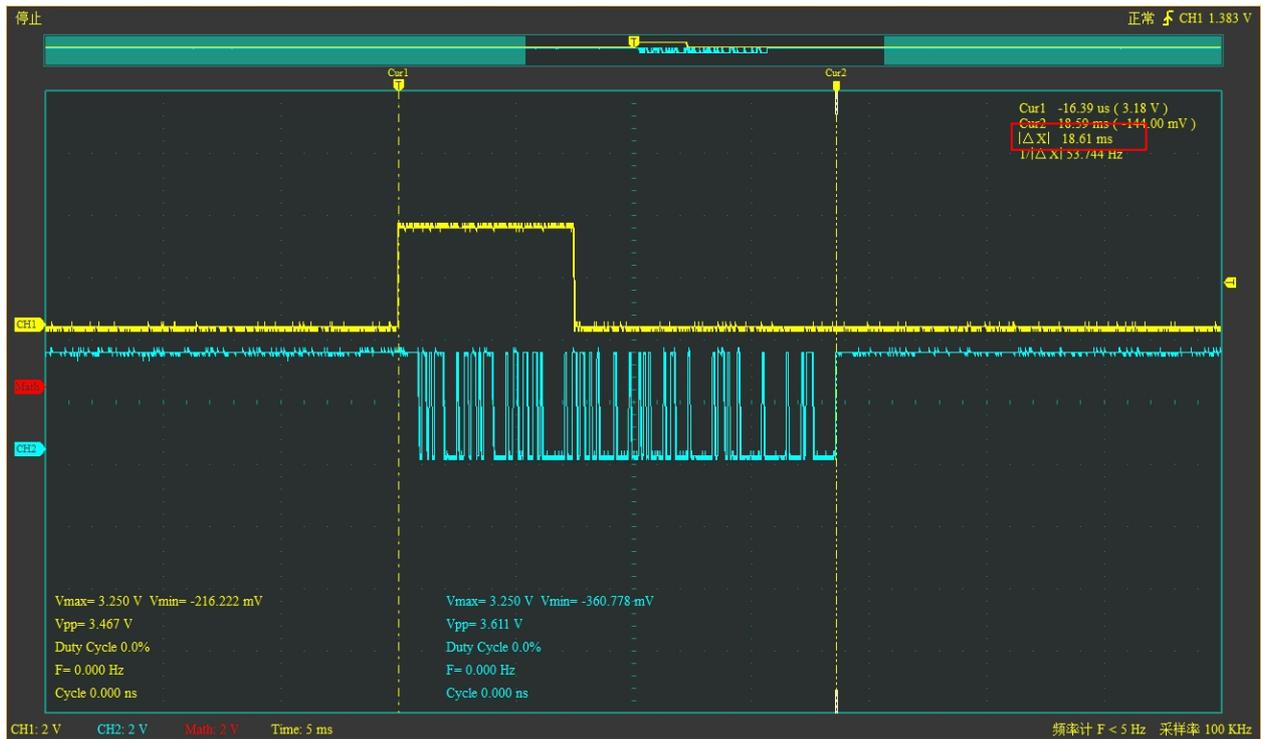
不发送。

序号	名称	说明
1	0xEB	报文头
2	0x90	
3	0xEB	
4	0x90	
5	秒	
6	分	
7	时	
8	日	
9	月	
10	年 L	年低字节, 2 进制
11	年 H	年高字节, 2 进制
12	标志	Bit 7-6: 闰秒标志 01-正闰秒, 10-负闰秒 Bit 5-3: 从站特标信号, 2'b111 或 2'b101 Bit 2-0: 主站特标信号, 2'b111 或 2'b101
13	校验和 L	校验和, 从“秒”到“标志”, 按字节相加, 最终得到一个 16 为的校验和。L 代表低字节, H 代表高字节
14	校验和 H	

九、 提高对时精度方法

方法 1: 通过时间补偿的方法 (简单)

B 码解码模块解析出时间, 然后发送到用户端, 如果用的从机 Modbus 规约, 波特率 9600, 中间的传输会有大约 18.61ms 的延时, 用户处理器接收串口数据并进行解析, 还会有延时。但这些延时都是相对固定的, 所以我们可以通过时间补偿的方法, 将对时精度减小到几个 ms。



具体方法如下：当用户处理器接收并解析出时间以后，系统软时钟年月日时分秒按照解析出的时间赋值，毫秒时钟进行延时补偿。延时补偿=18.61+用户处理器处理延时。所以可以将毫秒时钟大概设置为 20ms，从而实现 1-2ms 的误差。

另外还有一个更精确的办法，通过这个方法也可以用来评估授时精度。在用户处理器解析完时间报文并对系统时间赋值后，将处理器的一个 DO 拉低或者拉高，让其产生一个上升或下降沿。然后通过示波器同时测量 PPS 和 DO。注意测量 DO 时，测试点尽量靠近处理器，因为继电器等元件本身会带来比较大的延时。此时 PPS 上升沿和 DO 跳变的时间间隔，就是我们需要补偿的时间。比如间隔为 19ms，那么程序里面就将毫秒时钟写为 19ms。Linux 下可以写 us 时间。

如果要想实现 us 级误差，还需要下面的方法。

方法 2：通过 PPS 精确控制

对于要求 us 级的对时精度，就要使用 PPS 秒脉冲，因为 PPS 本身是很准的，ns 级误差。

利用 PPS 秒脉冲提高精度的方法：

- 1) 将 PPS 脉冲输入到用户端处理器的中断 IO 口，每一个 PPS 上升沿，用户端处理器都需要产生一次中断；
- 2) 用户端处理器产生中断后，判断自身软时钟的毫秒时钟。如果毫秒时钟大于等于 500ms，那么毫秒时钟清 0，秒加 1（加 1 时需要考虑进位问题，包括时分秒年月日）；如果毫秒时钟小于 500ms，仅对毫秒时钟清 0。
- 3) 当接收到解码模块的时间报文后，将时间赋值给软时钟，毫秒时钟不做处理。

十、 国军标基本格式

1. 一帧完整 B 码格式 (GJB 2991A-2008 标准)

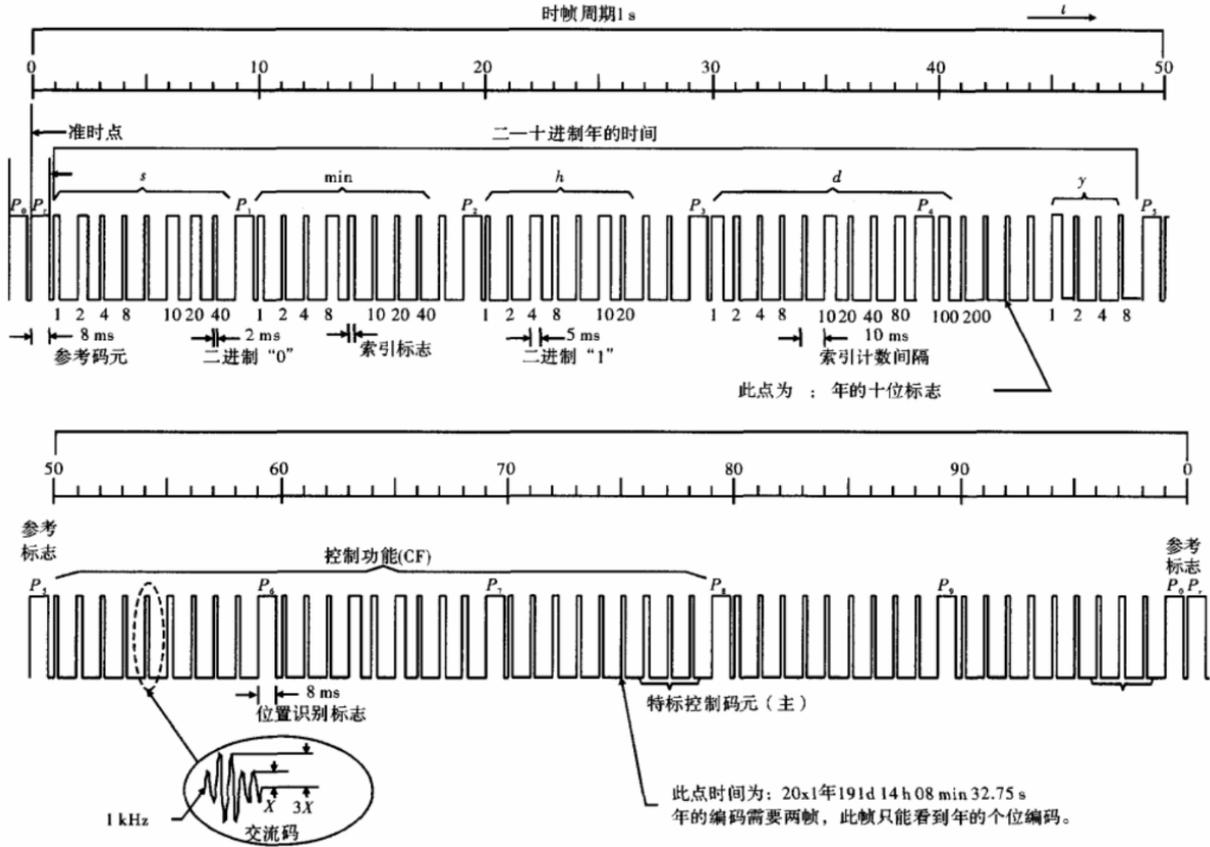


图1 IRIG-B 码元的帧格式



云智优创
CLOUDINTEL

» 身边的工控专家，你信赖的合作伙伴

» 十年工控研发经验，支持企业级定制



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