

# FK-Y1B14A

## 产品手册V1.0



丰柯科技  
FIGKEY TECHNOLOGIES

[www.figkey.com](http://www.figkey.com)

# 目录

## CONTENTS

### ➤ 1.产品简介 ----- 01-04

1.1 产品特点

1.2 技术参数

1.3 接口定义

1.4 线束接法

1.5 硬件连接图例

1.6 指示灯

### ➤ 2.软件使用说明 ----- 05-13

2.1 总体说明

2.2 使用PC发送固定数据

2.3 使用PC发送变化数据

2.4 SENT-F1 配置和 SENT-F2 配置

2.5 模拟输出使能

2.6 制造SENT同步故障

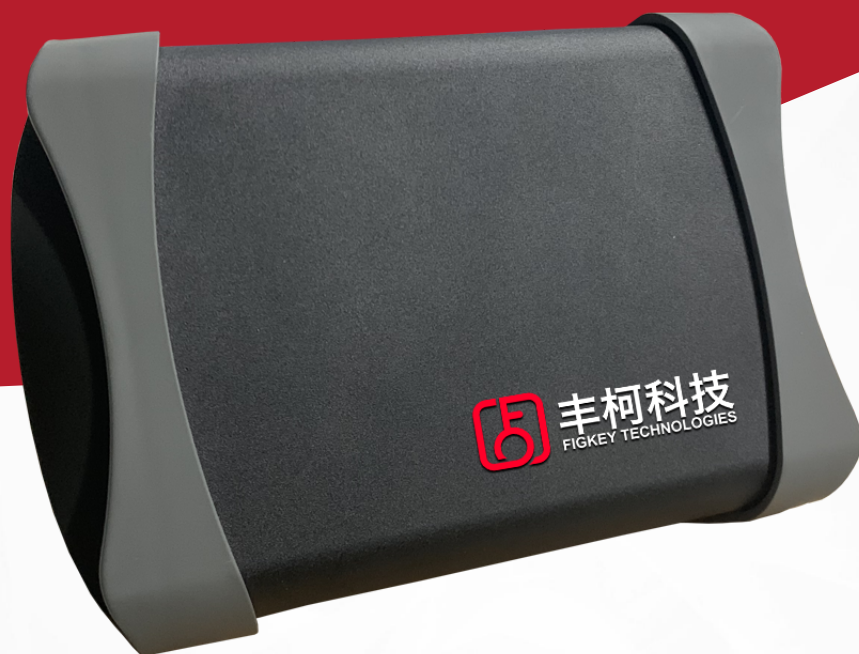
2.7 制造SENTCRC错误故障

2.8 读取SENT传感器的原始值

2.9 慢信号更改

2.10 软件配置自检

## ➤ 1. 产品介绍



SENT模拟器

SENT模拟器是专为生成和模拟SENT信号设计的。该设备能接收和发送SENT信号，还可以自定义生成SENT信号，并将其输出ECU，从而在传感器和ECU之间注入特定的故障信号。

### ■ 1.1 产品特点

- ✓ 支持双通道 SENT 信号采集和模拟输出。
- ✓ 可对采集到的信号进行数据处理后再输出。处理算法包括：低通滤波、延迟、比例缩放、偏移、限制上下阈值。
- ✓ 可不采集 SENT 信号，直接模拟输出，包括：配置定值输出、周期（10ms）输出指定变化的值（表格）。
- ✓ 可设置快信号通信故障，包括：同步帧错误、CRC 校验错误。
- ✓ 可设置慢信号通信故障，包括：CRC 校验错误。
- ✓ 可对慢信号指定 ID 数据进行篡改。可实现慢信号数值不合理故障。
- ✓ 可对采集到的 SENT 快信号实时（1ms）转发到 CAN 接口上去。结合我们提供的DBC文件，可对该数据进行观察和记录。（选配）

## 1.2 技术参数

|          |       |
|----------|-------|
| SENT采样率  | 10M   |
| DAC 输出频率 | 250Hz |
| CAN 输出周期 | 1ms   |

## 1.3 接口定义

| 通道    | Pin 标号   | PIN描述        | 备注      |
|-------|----------|--------------|---------|
| 通道1   | S_O_CH1  | 通道1SENT输出    | 控制器端    |
|       | S_I_CH1  | 通道1SENT输入    | 传感器端    |
| 通道2   | S_O_CH2  | 通道1SENT输出    | 控制器端    |
|       | S_I_CH2  | 通道1SENT输入    | 传感器端    |
| 参考地   | SENT_GND | 采集SENT信号的参考地 | /       |
| CAN接口 | CAN_H    | Sent转CAN接口   | 可用DBC解析 |
|       | CAN_L    |              |         |
| USB接口 | 方口USB    | 供电和控制接口      | /       |

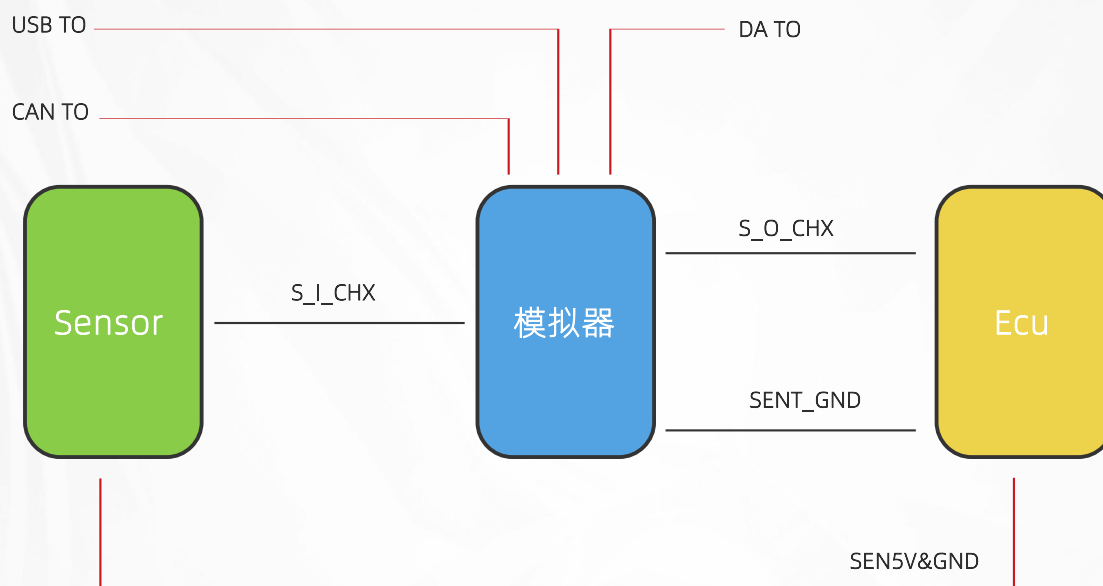
## 1.4 线束接法

|           |                                                                                                               |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 采集和模拟     | 将SENT_GND接入传感器和控制器的信号地，将传感器和控制器的SENT信号线断开，将S_I_CH1 接到传感器端，将S_O_CH1 接到控制器端。如需要同时使用两路SENT信号，则将通道2的相关接口按照同上方法接入。 |
| 仅采集       | 将SENT-GND接入传感器和控制器的信号地，将 S_I_CH1 接到未断开的SENT 信号线。如需要同时使用两路SENT 信号，则将通道 2 的相关接口按照同上方法接入。                        |
| 仅模拟       | 将SENT-GND接入传感器和控制器的信号地，将传感器和控制器的SENT信号线断开,将 S_O_CH1接到控制器端。如需要同时使用两路SENT信号，则将通道2的相关接口按照同上方法接入。                 |
| 实时（1ms）转发 | 单次读取SENT，可以在上位机中点击读取即可获得。如需实时（1ms）获取SENT 值，则需要将CAN的DB9接口插入ETAS或周立功CAN卡等设备，导入DBC文件，则可实时获得SENT数据值。              |
| 自检        | 当我们怀疑我们的仪器可能读取或者模拟异常的时候。我们可以采用自检接法，来对我们两通道的采集和模拟进行校验。将 S_I_CH1 与 S_O_CH2 短接，将 S_I_CH2 与 S_O_CH1 短接。           |

### 注意

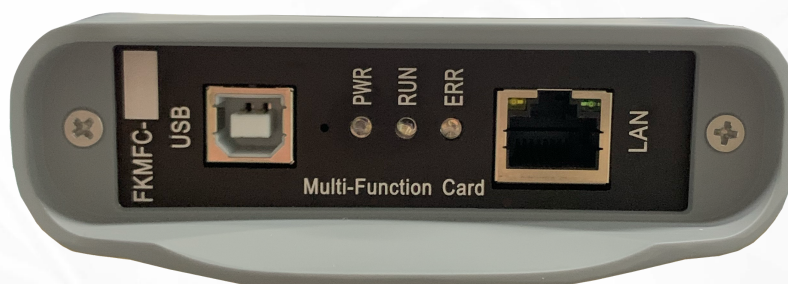
使用本设备时，务必正确连接线缆，否则可能会损坏设备。本设备只能按照J2716协议输出数据，具体数据内容格式请自行参照传感器手册。

## 1.5 硬件连接图例



- 设备使用USB接口直接供电
- 模拟器的地需与传感器共地
- 将设备的信号串联到传感器和ECU中间

## 1.6 指示灯



- USB：供电和控制接口
- PWR：电源灯-常亮
- RUN：运行灯-闪烁

## 2. 软件使用说明

### 2.1 总体说明

点击打开串口，图标变灰色，那么代表软件与仪器已建立连接。软件有两个页面，通道 1 与通道 2。页面元素大部分一致，但两个页面配置，相互独立。

每个页面上都有：通用配置，SENT-F1/F2 配置，慢信号配置、F1/F2 值配置、F1/F2 读取、发送文件、停止发送、读取、配置。

# 界面通用配置描述

|         |                                |
|---------|--------------------------------|
| 发送使能    | 选择是否输出SENT                     |
| CAN发送使能 | CAN报文输出                        |
| 同步帧     | 将SENT的同步信号设置到64个时钟周期（正常都是保持默认） |
| 默认电平    | 空闲时为高电平还是低电平（一般都是空闲为低）         |
| 空闲时间    | 是否有空闲时间                        |
| 数据来源    | 选择发送的数据是PC软件设置还是模拟器采集SENT      |
| 时钟节拍    | SENT的时钟，根据传感器的参数决定             |
| 校验位     | 在正确的CRC基础上加8输出错误的CRC（正常都是保持默认） |
| 模拟输出    | 将采集到的SENT转换位模拟量输出              |

**注意：**以上所有配置（除读取外），在操作后，都需要点击界面右下角配置，才会生效。

## 2.2 使用PC发送固定数据



**F1 与 F2配置：**仅当数据来源于PC时可用，直接输出定值时使用。中途可以随意修改期望值，每次修改后都必须点击配置下发参数。

**F1 与 F2 读取：**点击右侧读取时，我们会获得最近一次 SENT 数值，F1 与 F2，同时按照十进制和16进制同时显示。如果该窗口无任何数值，则代表上位机与仪器通信异常，未获取到值，如发生这样的情况，请尝试重新连接电脑和仪器，重新打开软件，确认我们是否选择了正确的串口。

## 2.3 使用PC发送变化数据

首先打开表格模板，然后按照自己想要发送的数据的16进制值并保存到表格，如下图。

|    | A       | B       | C | D | E |
|----|---------|---------|---|---|---|
| 1  | f1(hex) | f2(hex) |   |   |   |
| 2  | 0       | 0       |   |   |   |
| 3  | 1       | 1       |   |   |   |
| 4  | 2       | 2       |   |   |   |
| 5  | 3       | 3       |   |   |   |
| 6  | 4       | 4       |   |   |   |
| 7  | 5       | 5       |   |   |   |
| 8  | 6       | 6       |   |   |   |
| 9  | 7       | 7       |   |   |   |
| 10 | 8       | 8       |   |   |   |
| 11 | 9       | 9       |   |   |   |
| 12 |         |         |   |   |   |
| 13 |         |         |   |   |   |

然后点击发送文件，选中你所设定的表格，此时，PC会没10ms发送一行数据到模拟器，你可以根据实际情况编写表格即可发送变化的数据。

The screenshot shows the 'Sent Channel Config' window with the following sections:

- 通用配置 (General Configuration):** Includes buttons for '发送使能' (ON), 'CAN发送使能' (OFF), '同步帧' (Normal), '默认电平' (Low), '空闲时间' (None), '数据来源' (PC), '时钟节拍' (3, 1~90us), '校验位' (Normal), and '模拟输出使能' (OFF).
- 数据编码 (Data Encoding):** Radio buttons for '12bits-12bits' (selected), '14bits-10bits', '16bits-8bits', and 'CounterEnable'.
- SENT-F1配置 (SENT-F1 Configuration):** Fields for '低通' (0000, 0-1000), '延迟' (0000, 0-5000), '比例' (1, 0-20.000), '偏移' (0000, -4095-4095), '最小值' (0000, 0-4095), and '最大值' (4095, 0-4095).
- SENT-F2配置 (SENT-F2 Configuration):** Similar fields to SENT-F1.
- 慢信号 (Slow Signal):** Fields for 'ID (HEX)' (0, 0-0xff), '数据 (DEC)' (1, 0-65535), and '慢信号通讯故障' (Normal).
- F1与F2配置 (十六进制) (F1 and F2 Configuration (Hexadecimal)):** Fields for 'F1 (HEX)' (000, 0-0xfff) and 'F2 (HEX)' (000, 0-0xfff). A yellow text overlay '点击发送文件' (Click to send file) is present next to the '发送文件' (Send File) button.
- F1与F2读取 (F1 and F2 Reading):** Fields for 'F1 (HEX)' (000), 'F1 (DEC)' (000), 'F2 (HEX)' (000), and 'F2 (DEC)' (000), with a '读取' (Read) button.
- 发送配置 (Send Configuration):** A '配置' (Configure) button at the bottom.

## 2.4 SENT-F1 配置和 SENT-F2 配置

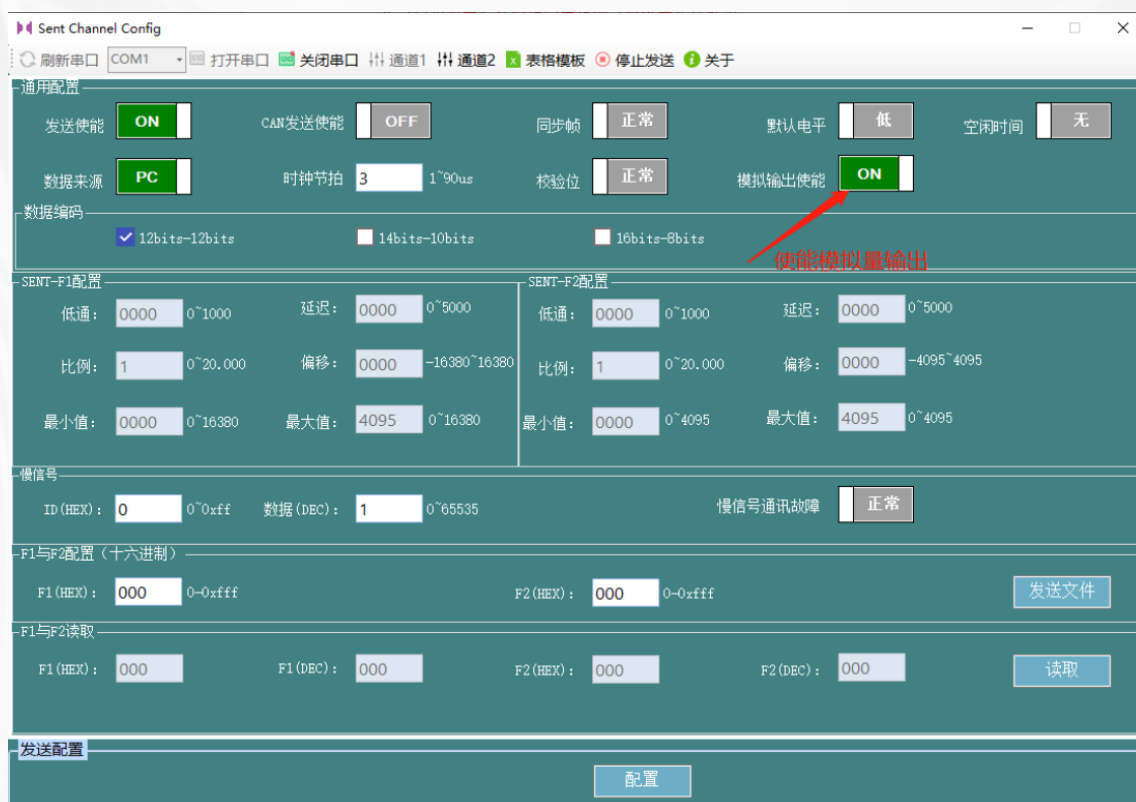
The screenshot shows the 'Sent Channel Config' window. At the top, there are controls for refreshing the serial port (COM1), opening/closing the serial port, and switching between channels (通道1, 通道2). Below these are various configuration options: '发送使能' (Send Enable) is ON, 'CAN发送使能' (CAN Send Enable) is OFF, '同步帧' (Sync Frame) is Normal, '默认电平' (Default Level) is Low, '空闲时间' (Idle Time) is None, '数据源' (Data Source) is SENT (circled in red), '时钟节拍' (Clock Tick) is 3, '校验位' (Checksum) is Normal, and '模拟输出使能' (Analog Output Enable) is ON. The '数据编码' (Data Encoding) section shows '12bits-12bits' selected. The 'SENT-F1配置' and 'SENT-F2配置' sections contain various numerical input fields for low-pass, delay, ratio, offset, minimum, and maximum values. The 'F1与F2读取' section shows the current values for F1 and F2. The '发送配置' (Send Config) section at the bottom has a '配置' (Configure) button.

仅在数据来源为 SENT 时可用。这些参数均是对解析后的SENT的两个值按照一定方式进行处理后，再输出。

### 算法介绍

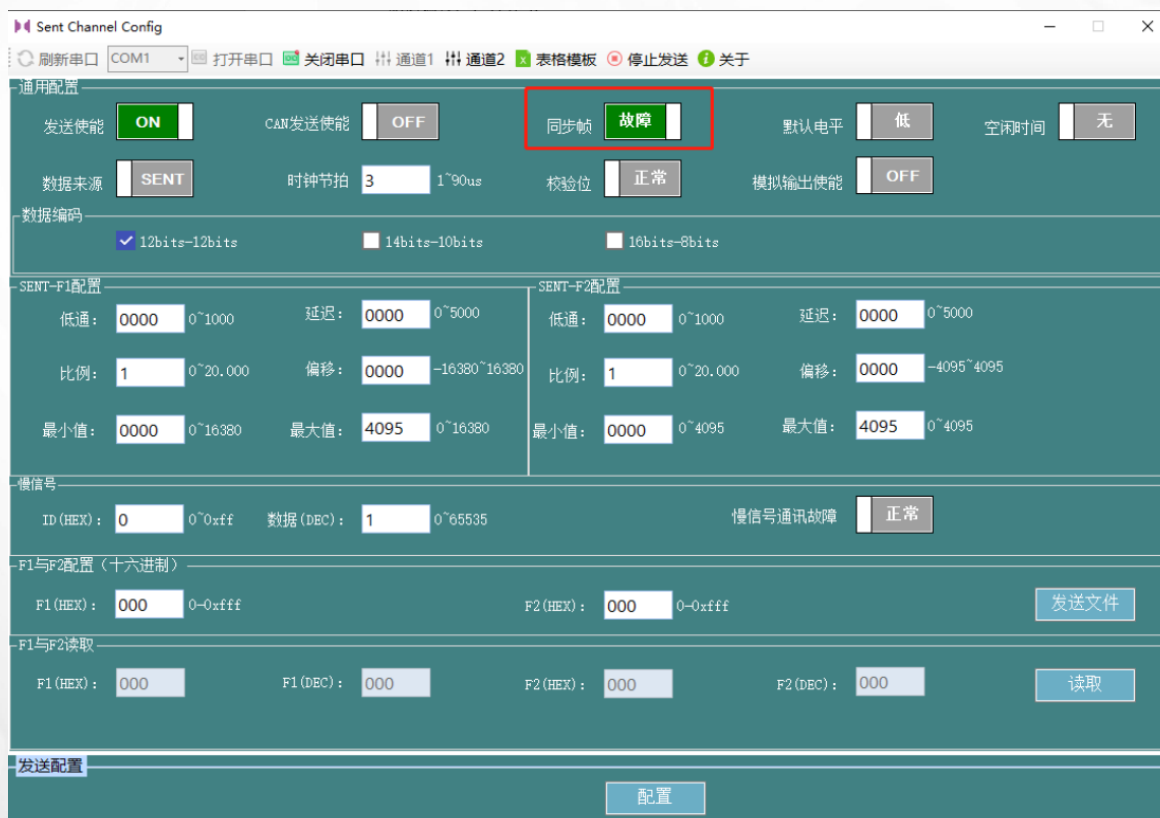
|       |           |
|-------|-----------|
| 低通    | 斜率变缓      |
| 延迟    | 波形整体延迟输出  |
| 比例偏移  | $Y=A*X+B$ |
| 最大最小值 | 限定幅度      |

## 2.5 模拟输出使能



CH1 独有功能，开启后可以将采集到的两个快信号按照一定比例转换为模拟电压值，输出到引线 DAC\_CH1\_H 和 DAC\_CH1\_L 上。（预留功能，默认版暂未引出线）

## 2.6 制造SENT同步故障



该模式用于验证ECU同步故障，具体配置如上图，此时可以使用PC产生数据，也可以使用模拟量输入。

## 2.7 制造SENTCRC错误故障

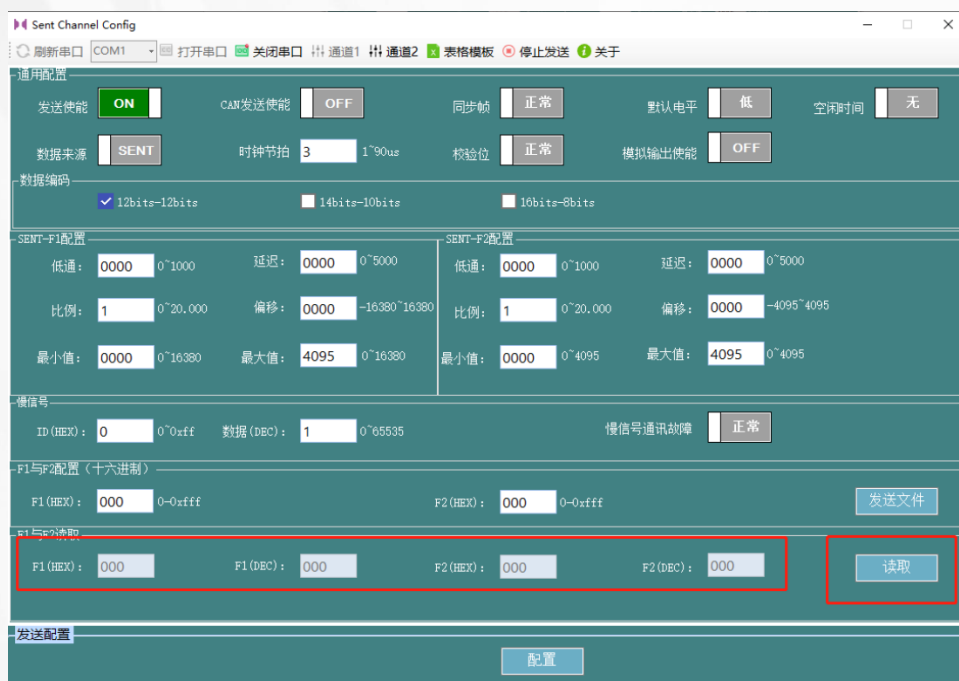
The screenshot shows the 'Sent Channel Config' window with the following settings:

- 通用配置 (General Configuration):**
  - 发送使能 (Send Enable): **ON**
  - CAN发送使能 (CAN Send Enable): **OFF**
  - 同步帧 (Sync Frame): **正常** (Normal)
  - 默认电平 (Default Level): **低** (Low)
  - 空闲时间 (Idle Time): **无** (None)
  - 数据来源 (Data Source): **SENT**
  - 时钟节拍 (Clock Period): **3** (1~90us)
  - 校验位 (Checksum): **故障** (Fault) - This is highlighted with a red box.
  - 模拟输出使能 (Simulated Output Enable): **OFF**
- 数据编码 (Data Encoding):**
  - ☒ 12bits-12bits
  - ☐ 14bits-10bits
  - ☐ 16bits-8bits
- SENT-F1配置 (SENT-F1 Configuration):**
  - 低通 (Low Pass): **0000** (0~1000)
  - 延迟 (Delay): **0000** (0~5000)
  - 比例 (Ratio): **1** (0~20.000)
  - 偏移 (Offset): **0000** (-16380~16380)
  - 最小值 (Min): **0000** (0~16380)
  - 最大值 (Max): **4095** (0~16380)
- SENT-F2配置 (SENT-F2 Configuration):**
  - 低通 (Low Pass): **0000** (0~1000)
  - 延迟 (Delay): **0000** (0~5000)
  - 比例 (Ratio): **1** (0~20.000)
  - 偏移 (Offset): **0000** (-4095~4095)
  - 最小值 (Min): **0000** (0~4095)
  - 最大值 (Max): **4095** (0~4095)
- 慢信号 (Slow Signal):**
  - ID (HEX): **0** (0~0xff)
  - 数据 (DEC): **1** (0~65535)
  - 慢信号通讯故障 (Slow Signal Communication Fault): **正常** (Normal)
- F1与F2配置 (十六进制) (F1 and F2 Configuration (Hexadecimal)):**
  - F1 (HEX): **000** (0~0xfff)
  - F2 (HEX): **000** (0~0xfff)
  - Buttons: **发送文件** (Send File)
- F1与F2读取 (F1 and F2 Reading):**
  - F1 (HEX): **000**
  - F1 (DEC): **000**
  - F2 (HEX): **000**
  - F2 (DEC): **000**
  - Buttons: **读取** (Read)
- 发送配置 (Send Configuration):**
  - Buttons: **配置** (Configure)

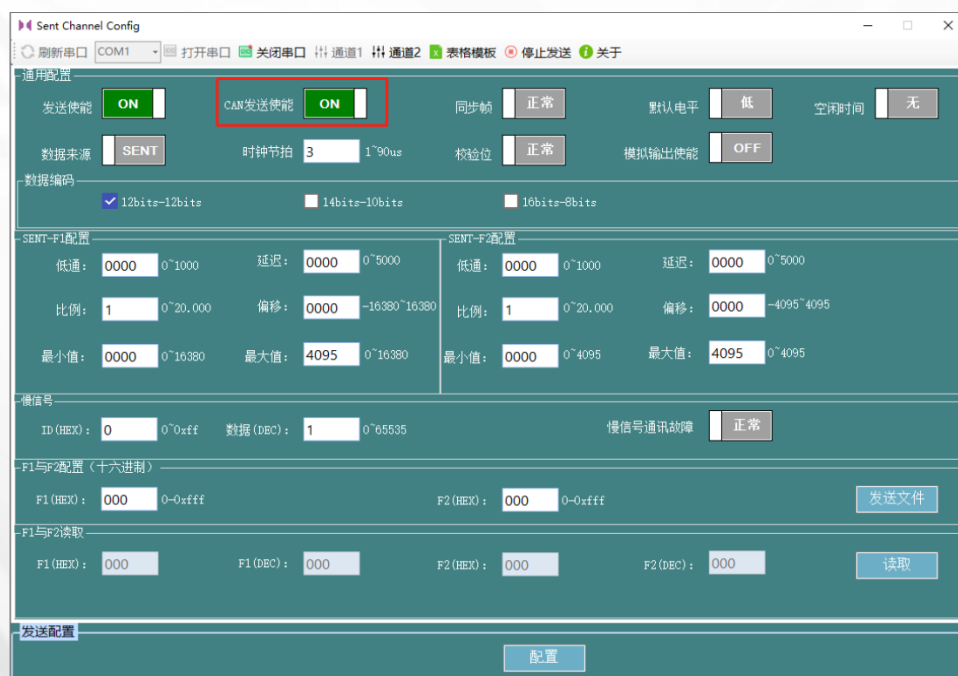
该模式用于验证ECUCRC校验故障，具体配置如上图，此时可以使用PC产生数据，也可以使用模拟量输入。

## 2.8 读取SENT传感器的原始值

### 2.8.1 直接使用软件



### 2.8.2 使用CAN输出



## 2.9 慢信号更改

The screenshot shows the 'Sent Channel Config' window. The '慢信号' (Slow Signal) section is highlighted with a red box. It contains the following fields and values:

- ID (HEX): 0 (range 0~0xff)
- 数据 (DEC): 1 (range 0~65535)
- 慢信号通讯故障: 正常 (Normal)

Other sections visible include:

- 通用配置 (General Config):** 发送使能 (ON), CAN发送使能 (OFF), 同步帧 (正常), 默认电平 (低), 空闲时间 (无), 数据来源 (SENT), 时钟节拍 (3, 1~90us), 校验位 (正常), 模拟输出使能 (OFF).
- 数据编码 (Data Encoding):** 12bits-12bits (selected), 14bits-10bits, 16bits-8bits.
- SENT-F1配置 (SENT-F1 Config):** 低通: 0000 (0~1000), 延迟: 0000 (0~5000), 比例: 1 (0~20.000), 偏移: 0000 (-16380~16380), 最小值: 0000 (0~16380), 最大值: 4095 (0~16380).
- SENT-F2配置 (SENT-F2 Config):** 低通: 0000 (0~1000), 延迟: 0000 (0~5000), 比例: 1 (0~20.000), 偏移: 0000 (-4095~4095), 最小值: 0000 (0~4095), 最大值: 4095 (0~4095).
- F1与F2配置 (十六进制) (F1 and F2 Config (Hex)):** F1 (HEX): 000 (0~0xfff), F2 (HEX): 000 (0~0xfff), 发送文件 (Send File).
- F1与F2读取 (F1 and F2 Read):** F1 (HEX): 000, F1 (DEC): 000, F2 (HEX): 000, F2 (DEC): 000, 读取 (Read).
- 发送配置 (Send Config):** 配置 (Configure).

可以配置指定ID数值篡改。当获取到与我们设定的ID吻合的数据时，数值会被篡改为我们设定的数值。

## 2.10 软件配置自检

按照自检方法进行连线。将通道1和通道2都配置为数据来源PC,将通道1的发送使能打开，并将F1与F2配置分别配置为123 (0x123) 456 (0x456) 或者其他可识别的任意非0值，然后点击配置，再点击通道2的读取，看是否收到正确数值。如果正确，代表通道1的发送，通道2的接收正常。同理，将通道2的发送使能打开，将值配置为654 (0x654) 321 (0x321),点击配置，并去通道1点击读取，看是否收到正确的数据。如果正确，代表通道2的发送，通道1的接收正常。