



TH7011 产品手册

版本：V1.0 | 中文

版权信息

上海同星智能科技有限公司

上海市嘉定区嘉松北路 1288 号 9 号楼（总部）

曹安公路 4849 弄 14-17 栋（上海研究院）

本着为用户提供更好服务的原则，上海同星智能科技有限公司（下称“同星智能”）在本手册中将尽可能地为用户呈现详实、准确的产品信息。但鉴于本手册的内容具有一定的时效性，同星智能不能完全保证该文档在任何时段的时效性与适用性。

本手册中的信息和数据如有更改，恕不另行通知。为了得到最新版本的信息，请您访问[同星智能官方网站](#)或者与同星智能工作人员联系。感谢您的包容与支持！

未经同星智能书面许可，不得以任何形式或任何方式复制本手册的任何部分。

@版权所有 2024，上海同星智能科技有限公司。保留所有权利。

为什么需要总线干扰仪？

一致性测试是用来检测零部件是否符合相关标准的测试流程，从而可保证产品的质量。CAN/CAN FD 一致性测试就是指测试 CAN/CAN FD 节点是否符合 CAN 的通讯协议规范，在 CAN/CAN FD 网络中，各节点的质量不一致可能会引发网络故障或网络瘫痪等问题，因此为了保证 CAN/CAN FD 网络的正常安全运行，执行 CAN/CAN FD 的一致性测试是非常必要的。

同星智能推出的 CAN/CANFD 总线干扰仪—TH7011，正是用于 CAN/CAN FD 总线一致性测试的核心产品。

总线干扰仪能做什么？

- ECU 的 Bus-off 行为测试；
- ECU 采样点测试；
- 帧干扰和帧触发输出；
- 位宽容忍度测试；（开发中，后续上线）
- ADC 采样波形捕捉；（开发中，后续上线）
- ...



目录

1.关于手册	4
1.1 免责声明	4
1.2 版权信息	4
2.TH7011	5
2.1 产品概述	5
2.2 功能特征	6
2.3 技术参数	6
2.4 电气参数	7
2.5 机械尺寸	8
2.6 发货清单	9
2.7 硬件接口说明	10
2.8 LED 指示灯说明	11
2.9 可选配件	12
3.使用指南	13
3.1 系统连接	13
3.2 驱动安装	13
3.3 软件简介	13
3.4 软件安装	14
3.5 硬件配合 TSMaster	15
3.5.1 配置连接参数并初始化设备	15
3.5.2 验证干扰仪是否参与总线	19
3.5.3 干扰/触发功能	20
3.5.4 Bus-off 行为	25
3.5.5 采样点测试	26
4.采样点测试误差及影响因素分析	27
5.检查和维护	29

1.关于手册

1.1 免责声明

本文档提供的信息仅供参考，同星智能不构成任何形式的保证或承诺。同星智能保留对文档内容和数据的修改权利，恕不另行通知。同星智能对文档的正确性或因使用文档而产生的损害不承担任何责任。同星智能非常感激您指出错误或提出改进建议，以便我们能够在未来为您提供更加高效的产品。

1.2 版权信息

同星智能保留本文档及其内容的所有权利。未经同星智能的明确书面许可，禁止复制、分发、传输、散布、重新出版或以任何方式使用本文档的任何部分。

2.TH7011

2.1 产品概述

TH7011 是同星智能推出的 CAN/CANFD 总线干扰仪设备,产品采用 RJ45 以太网接口与 PC 连接, Windows 系统免驱设计使得设备具备系统兼容性。

配合功能强大的 TSMaster 软件,支持干扰 CAN/CANFD 特定位值;支持多种触发模式,如帧触发、错误触发、软件触发等;支持位宽偏差测试、Bus-off 行为测试以及采样数据波形显示存储等功能。

可用于一致性测试,检测节点是否符合通讯协议规范,保障 CAN/CANFD 网络的正常安全运行。



2.2 功能特征

- ✓ 支持干扰 CAN/CANFD 报文的特定位值；
- ✓ 支持多种触发模式：帧触发、错误帧触发、软件触发等；
- ✓ 自定义干扰序列或报文序列，最长可达 65536 个干扰点；
- ✓ 支持 CAN_H、CAN_L 的 ADC 采样波形数据存储及显示；（开发中，后续上线）
- ✓ 支持 CAN 错误帧电平检测；（开发中，后续上线）
- ✓ 支持 CAN 干扰次数统计功能；
- ✓ 支持 CAN 帧 bit 位整位显性干扰、隐性干扰、翻转干扰；
- ✓ 支持 CAN 干扰序列配置及发送；
- ✓ 支持 CAN 帧触发电平长度配置；（开发中，后续上线）
- ✓ 支持 CAN 总线位宽容忍度测试；（开发中，后续上线）
- ✓ 支持 CAN 总线 Bus-off 行为测试；
- ✓ 支持采样点测试。

2.3 技术参数

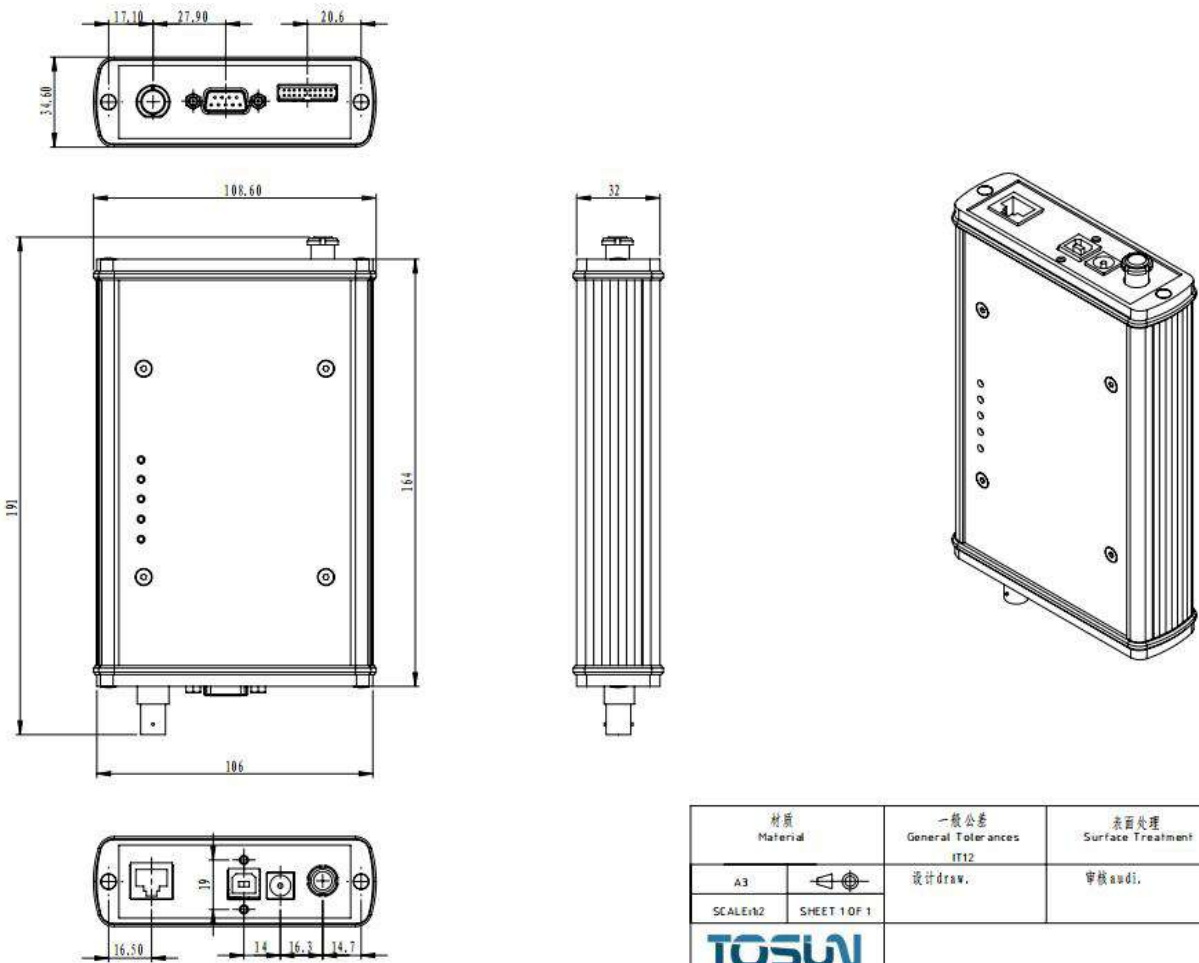
CAN/CANFD 通道	CAN: 125Kbps-1Mbps CANFD: 最大 5Mbps
Digital CAN disturbances	Min.step size 5ns
I/O 功能（开发中，后续上线） （专用于 ISO-16845）	Digital outputs: 2 Digital inputs: 2 Analog outputs/inputs: 6（可配置）
接口	1x D-SUB9 (male) for 1 CAN/CANFD channel 1x Binder for external trigger 1x Binder for timesynchronization 1x 2.0mm 20pin Header connector for I/O
PC 接口	RJ45 以太网
软件	TSMaster
供电	DC 供电 (9-32V)
功耗	典型值 5W
外壳材质	金属
尺寸	约 164*106*35mm
重量	约 420g（无包装）/约 775g（含包装）
工作温度	-40℃~80℃
工作湿度	10% ~ 90%（无凝露）
工作环境	远离腐蚀性气体

2.4 电气参数

参数		测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
工作电压	外部DC供电	采样点测试	9	12	32	V
工作电流	外部DC供电	采样点测试	--	0.42	--	A
功耗	外部DC供电	采样点测试	--	5	--	W
CAN 接口	总线引脚耐压	CANH、CAHL	-58	--	+58	V
	隔离耐压	漏电流小于 1mA	2500	--	--	VDC

2.5 机械尺寸

其余√



材质 Material		一般公差 General Tolerances IT12	表面处理 Surface Treatment	工艺tech.
A3		设计draw.	审核audi.	批准appr.
SCALE: 1:2	SHEET 1 OF 1			
TOSUN				
上海同星智能科技有限公司 SHANGHAI TONGXING INTELLIGENT TECHNOLOGY CO., LTD.		重量(g) Weight		
		版本 Rev. 00		

TH7011尺寸图

2.6 发货清单

- ✓ TH7011 主设备



- ✓ USB 连接线



- ✓ 六类千兆网线



- ✓ 12v2A 电源适配器



2.7 硬件接口说明



- TimeSync 接口；
- DC 供电口；
- USB2.0 接口；
- RJ45 以太网接口；
- Trigger Out 接口；
- DB9 Male：

DB9 针脚	引脚	定义
	PIN2	CANFD_Low
	PIN3	CANFD_GND
	PIN7	CANFD_High

- 20Pin Header connector：

I/O 针脚	引脚	定义	引脚	定义
	PIN1	TXD	PIN2	AIA00
	PIN3	RXD	PIN4	AIA01
	PIN5	GND	PIN6	AIA02
	PIN7	DI1	PIN8	AIA03
	PIN9	DI2	PIN10	AIA04
	PIN11	UART_RX	PIN12	AIA05
	PIN13	GND	PIN14	GND
	PIN15	D01	PIN16	GND
	PIN17	D02	PIN18	VCC_5V
	PIN19	UART_TX	PIN20	VCC_5V

2.8 LED 指示灯说明

指示灯实物图：



指示灯说明：

指示灯	定义
Config	配置指示灯
Trigger	触发指示灯
Disturb	干扰指示灯
CAN/CANFD	CAN/CANFD 指示灯
Power	供电指示灯

指示灯颜色说明：（暂未实装，后续上线）

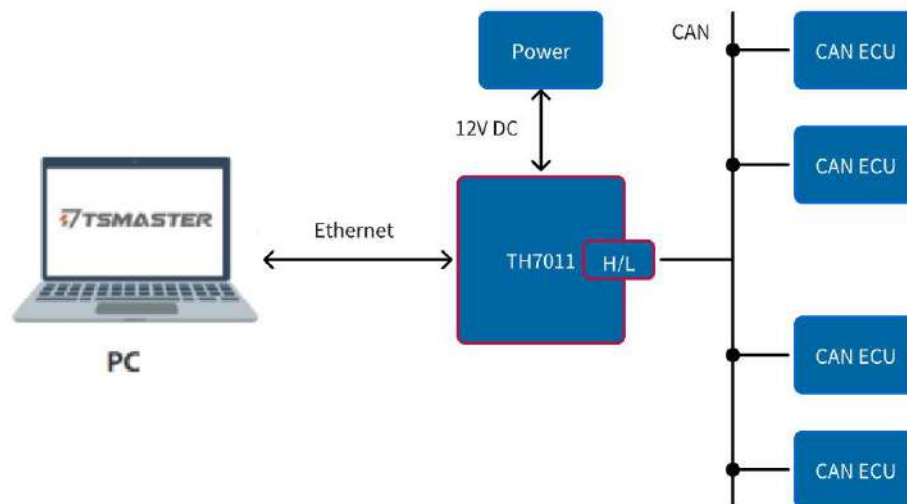
颜色	描述
Config 绿灯	配置完成后亮起
Trigger 绿灯	触发时亮起
Disturb 绿灯	干扰时亮起
CAN/CANFD 绿灯	用户初始化时亮起
Power 绿灯	设备正常上电时亮起

2.9 可选配件

无

3.使用指南

3.1 系统连接

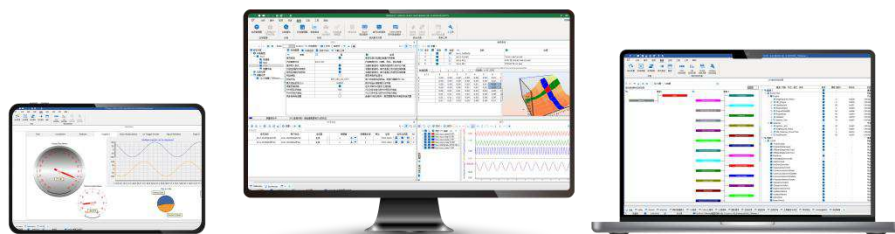


将 TH7011 设备通过以太网电脑连接，CAN ECU 设备与 TH7011 连接，在 PC 端配合功能强大的 TSMaster 软件即可控制干扰仪对报文进行采样点测试/干扰等操作。

3.2 驱动安装

TOSUN 硬件均采用免驱设计，具备极佳的系统兼容性，无需安装驱动即可在各种操作系统上（Windows7/8/10/11，Linux）直接使用。

3.3 软件简介



TSMaster 是一款功能强大的综合工具，可连接、配置并控制所有同星的硬件工具、设备，实现汽车总线嵌入式代码生成、监控、仿真、开发、UDS 诊断、CCP/XCP 标定、ECU 刷写、I/O 控制、测试测量等功能。支持 Matlab Simulink 联合仿真和 CarSim 动力学模型的 ECU 算法仿真测试（软实时 HIL）。它为用户提供了一系列便捷的功能和编辑器，使其能够直接在 TSMaster 中执行 ECU 代码，并且支持 C 脚本和 Python 脚本编辑。同时，TSMaster 还提供了小程序功能，使用户能够自定义仿真测试面板、测试流程、测试逻辑甚至整个测试系统，并自动生成报告。用户基于 TSMaster 编写的代码具有硬件无关性，可方便地分享、引用和在不同硬件平台上使用。

TSMaster 支持多种常用的总线工具，包括 Vector、Kvaser、PEAK, IXXAT, 以及市场上主流的仪器（如示波器、波形发生器和数字万用表）和板卡（如 AI、DI、DO 等）。它的设计理念是与测试系统完美结合，实现多硬件、多通道的联合仿真和测试。这使得 TSMaster 能够满足各种汽车电子部件和总成的 PV/DV 测试验证以及产线下线检测的需求。

3.4 软件安装

TSMaster 软件下载链接：

http://download.tosun.tech/TOSUNSoftware/TSMaster_Setup_beta.7z

若无法访问，可联系对应销售人员或登录同星官网获取上位机，亦可扫码关注公众号获取下载链接。

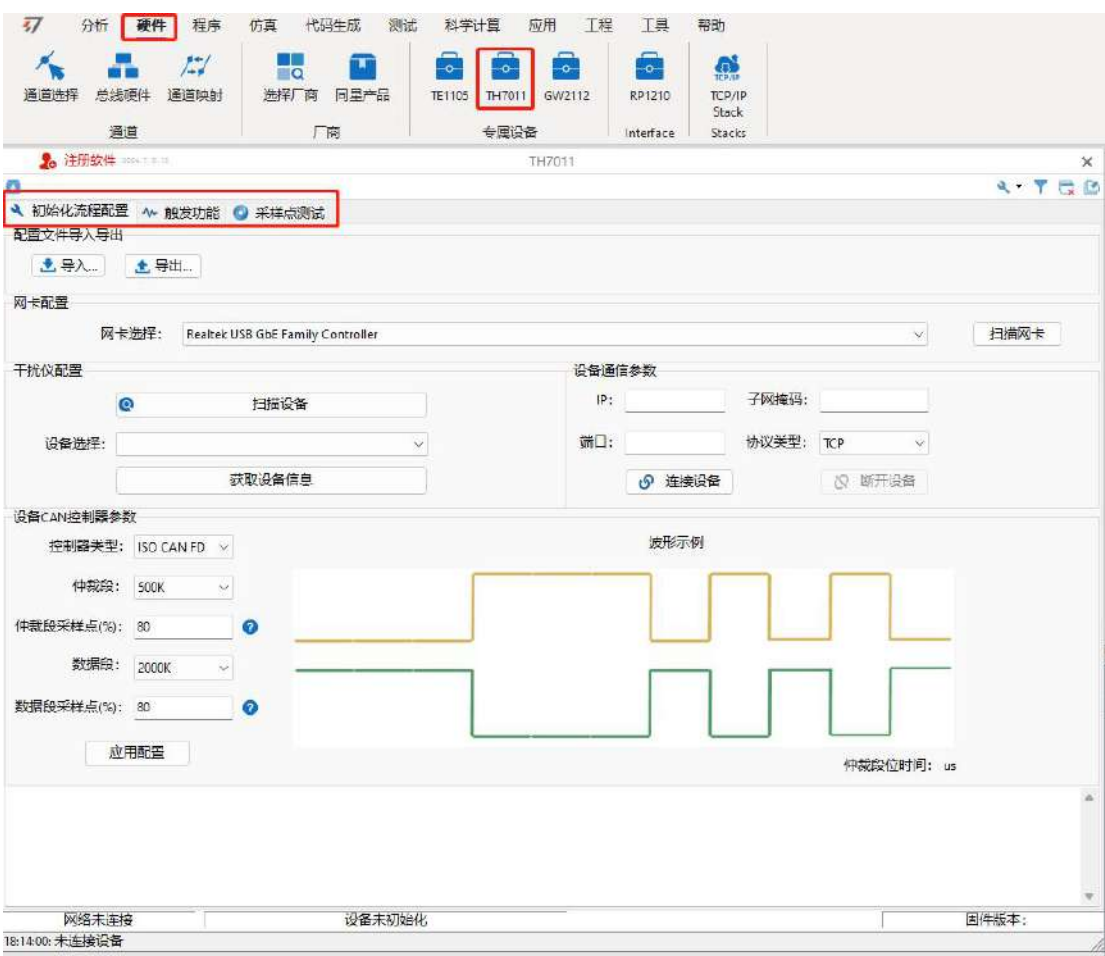


安装完成后，即可在 PC 上看到如下所示软件。



3.5 硬件配合 TSMaster

在 TSMaster 中打开 TH7011 配置页面。

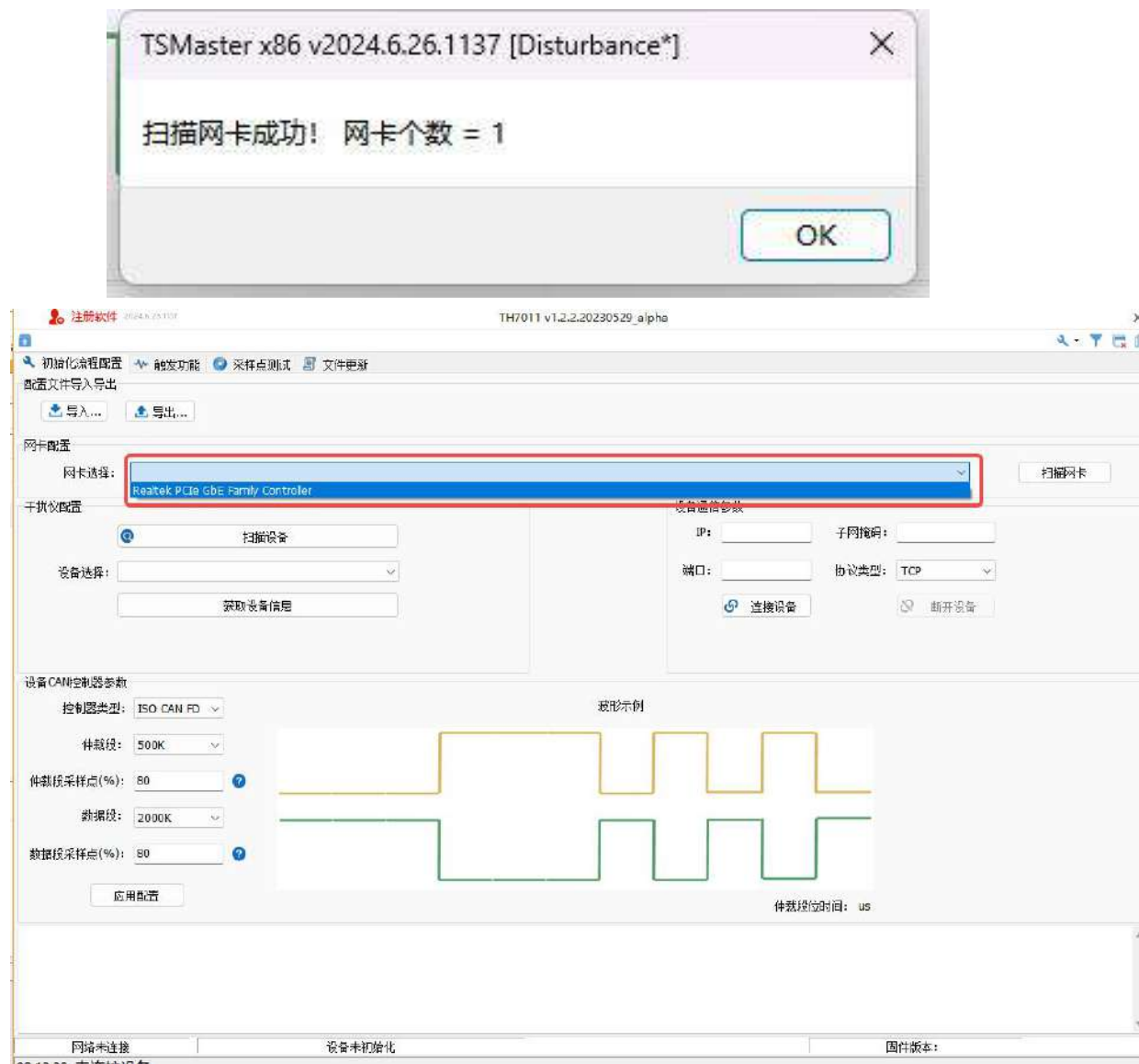


3.5.1 配置连接参数并初始化设备

初始化界面如下：



(1) 点击“扫描网卡”，扫描成功后在下拉框中选择网卡，如果电脑有多个网卡可进行选择网卡使用；



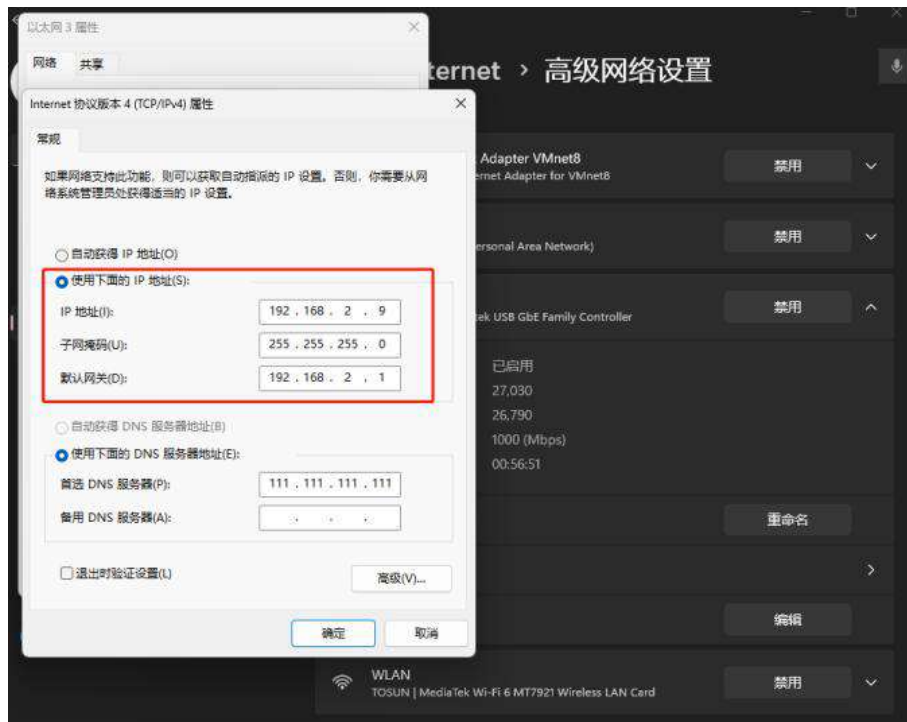
(2) 点击“扫描设备”，扫描成功后在“设备选择”下拉框获取到干扰仪设备的序列号(可能包含多个设备)；



(3) “设备选择”下拉框选择一个设备序列号，点击“获取设备信息”按钮，右侧参数栏获取到该设备的相关信息；



(4) 开始连接设备前，检查并确保 PC 端以太网 IP 地址与干扰仪设备 IP 在同一网段；



如电脑网段是 192.168.1.xx，那么可以手动更改设备通信参数的 IP 为一个网段。

如果连接设备失败，查看是否为此原因导致。



(5) 根据电脑网段设置信息，点击“连接设备”，按钮变灰，下方状态栏显示“网络连接成功”；

设备通信参数

IP: 子网掩码:

端口: 协议类型:

TH7011 v1.2.2.20230529_alpha

初始化流程配置 开发功能 采样点测试 文件更新

配置文件导入导出

导入... 导出...

网卡选择: Realtek PCIe GbE Family Controller

干扰设置

扫描设备

设备选择: 6DB9485B92EFC09

设备通信参数

IP: 192.168.2.100 子网掩码: 255.255.255.0

端口: 8888 协议类型: TCP

设备CAN控制参数

控制类型: ISO CAN FD

分辨率: 500K

分辨率采样点(%): 80

数据帧: 2000K

数据帧采样点(%): 80

波形示例

仲裁位时间: 1us

序列号: 6DB9485B92EFC09

设备名: TOSUN TH7011

IP: 192.168.2.100

掩码: 255.255.255.0

端口: 8888

协议类型: TCP

网络已连接 设备未初始化 固件版本: 0x164

11:25:10 已连接设备

(6) “设备 CAN 控制参数”选择相对应的参数，点击“初始化设备”，下方日志栏会显示“初始化成功”。

TH7011 v1.2.2.20230529_alpha

初始化流程配置 开发功能 采样点测试 文件更新

配置文件导入导出

导入... 导出...

网卡选择: Realtek PCIe GbE Family Controller

干扰设置

扫描设备

设备选择: 6DB9485B92EFC09

设备通信参数

IP: 192.168.2.100 子网掩码: 255.255.255.0

端口: 8888 协议类型: TCP

设备CAN控制参数

控制类型: CAN

分辨率: 500K

分辨率采样点(%): 80.0

数据帧: 2000K

数据帧采样点(%): 80.0

波形示例

仲裁位时间: 1us

序列号: 6DB9485B92EFC09

设备名: TOSUN TH7011

IP: 192.168.2.100

掩码: 255.255.255.0

端口: 8888

协议类型: TCP

网络已连接 设备已初始化 固件版本: 0x164

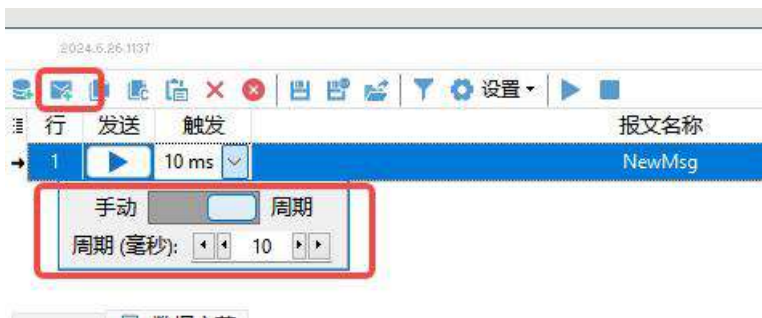
11:25:10 已连接设备

3.5.2 验证干扰仪是否参与总线

在完成初始化设备后，验证干扰仪是否接入总线，以保证干扰仪的正常使用。以同星 TC1016 设备为例，将 TC1016 的 CAN1 通道连接干扰仪，在 TSMaster 硬件-通道选择中选择硬件通道为 TC1016 的 CAN1。

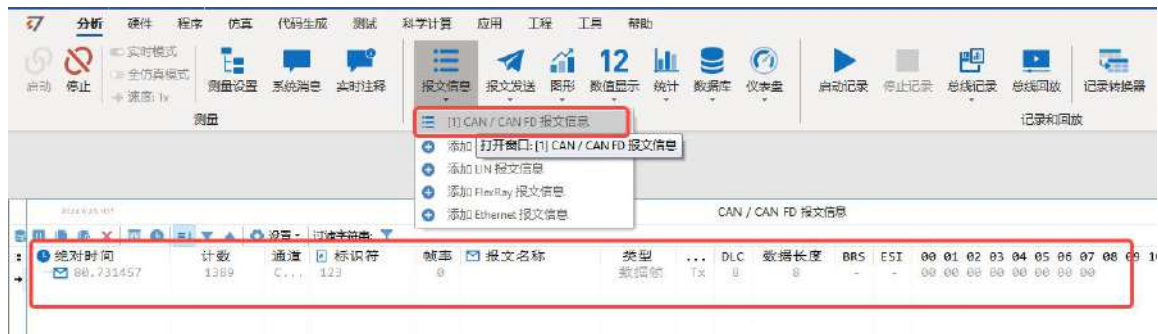


在 TSMaster 的 CAN/CANFD 发送窗口中任意发送一帧周期报文。



在 TSMaster 的 CAN/CANFD 报文信息窗口中观察通信是否正常。

◆ 正常通信



◆ 异常通信

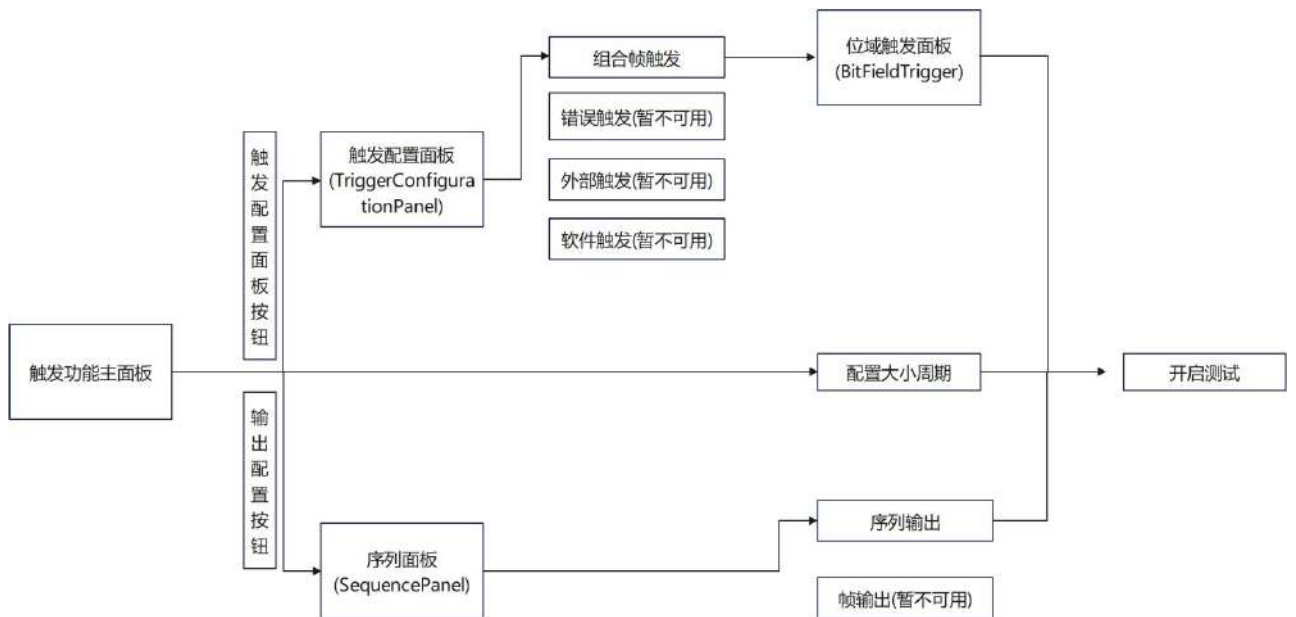
此时应当检查线束连接是否正确，参考硬件接口说明一节。

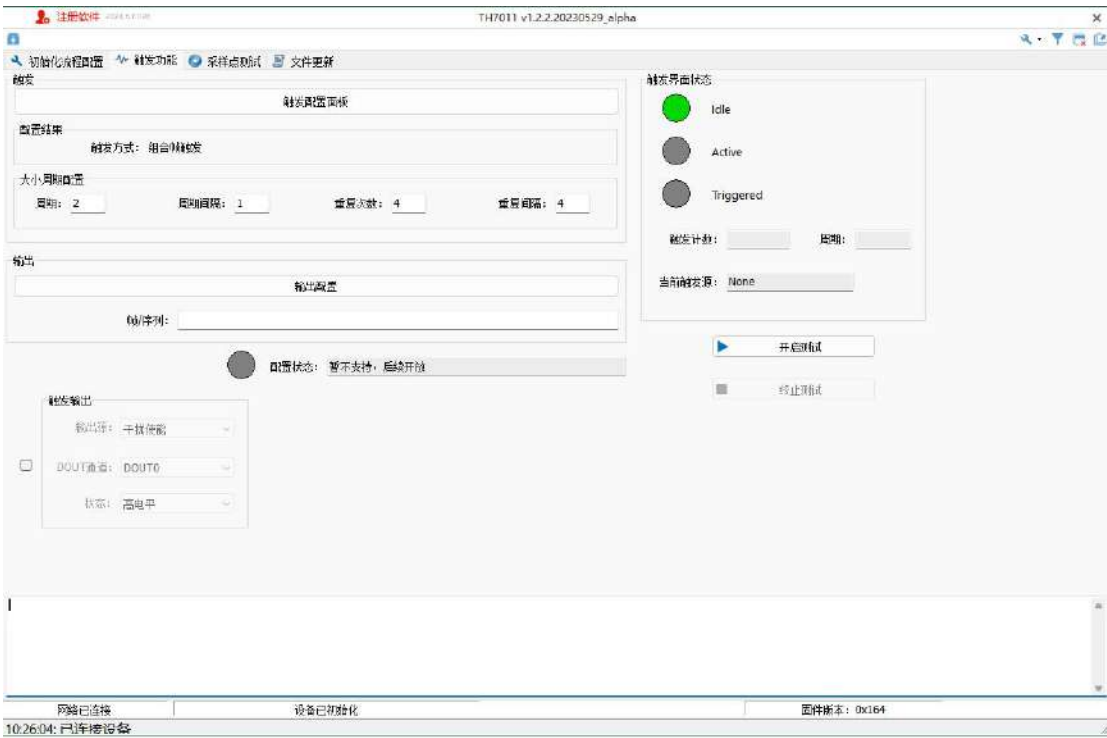


3.5.3 干扰/触发功能

在触发功能页面进行触发，周期，输出等参数的配置。

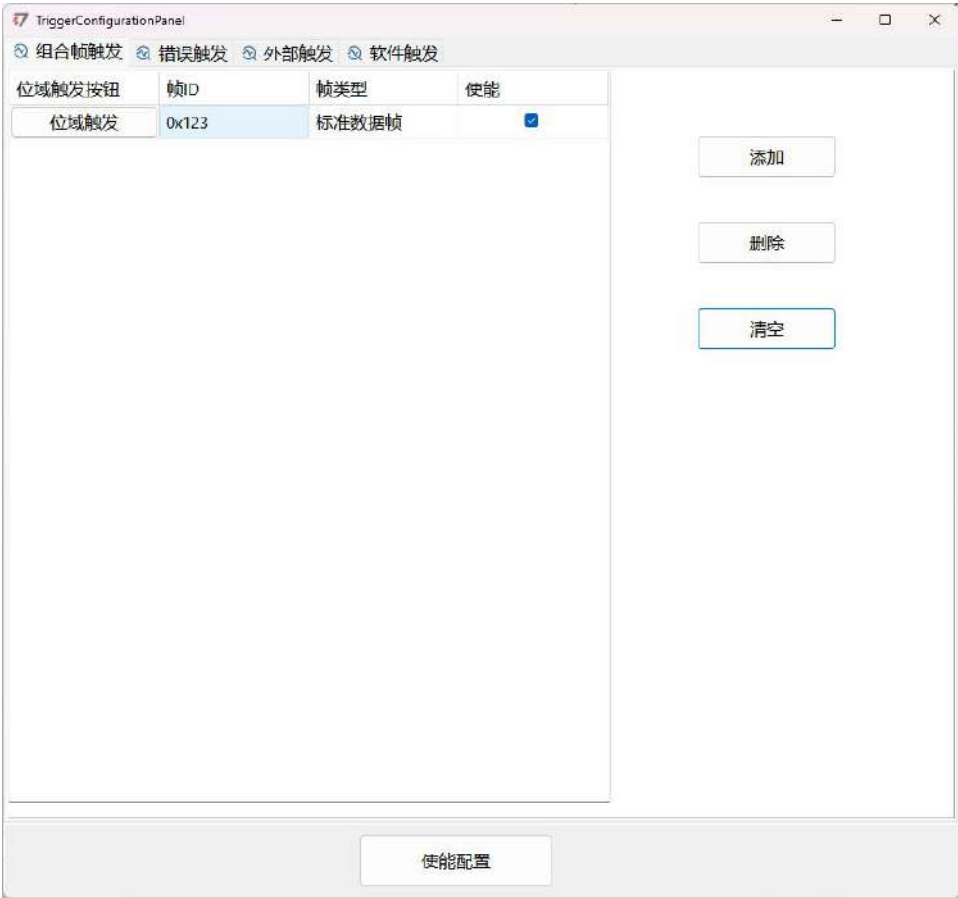
页面功能结构如下：





(1) 触发配置

◆ 组合帧触发



点击位域触发按钮进入配置面板，可进行选择仲裁场/控制场/数据场/校验场的 bit 位

进行触发。

TriggerConfigurationPanel

组合帧触发

错误触发

外部触发

软件触发

位域触发按钮	帧ID	帧类型	使能
位域触发	0x123	标准数据帧	☒

BitFieldTrigger

仲裁场

ID: 00100100011RTR/RRS: 0IDE: 0ExtendedID: xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxRPExt/RRSext: x

数据场

D00 - D07	xxxxxxxx	xxxxxxxx	xxxxxxxx	xxxxxxxx	xxxxxxxx	xxxxxxxx	xxxxxxxx	xxxxxxxx
D08 - D15	xxxxxxxx	xxxxxxxx	xxxxxxxx	xxxxxxxx	xxxxxxxx	xxxxxxxx	xxxxxxxx	xxxxxxxx
D16 - D23	xxxxxxxx	xxxxxxxx	xxxxxxxx	xxxxxxxx	xxxxxxxx	xxxxxxxx	xxxxxxxx	xxxxxxxx
D24 - D31	xxxxxxxx	xxxxxxxx	xxxxxxxx	xxxxxxxx	xxxxxxxx	xxxxxxxx	xxxxxxxx	xxxxxxxx
D32 - D39	xxxxxxxx	xxxxxxxx	xxxxxxxx	xxxxxxxx	xxxxxxxx	xxxxxxxx	xxxxxxxx	xxxxxxxx
D40 - D47	xxxxxxxx	xxxxxxxx	xxxxxxxx	xxxxxxxx	xxxxxxxx	xxxxxxxx	xxxxxxxx	xxxxxxxx
D48 - D55	xxxxxxxx	xxxxxxxx	xxxxxxxx	xxxxxxxx	xxxxxxxx	xxxxxxxx	xxxxxxxx	xxxxxxxx
D56 - D63	xxxxxxxx	xxxxxxxx	xxxxxxxx	xxxxxxxx	xxxxxxxx	xxxxxxxx	xxxxxxxx	xxxxxxxx

控制场

FDF: 0Reserved: xBRS: 0ESI: xDLC: 1000

校验场

SBC: xxxxCRC: xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxCRC Delimiter: x

应答场

ACK: xACK Delimiter: x

填充位

仲裁场: 控制场: 数据场: 校验场:

符号字段示例

0 - 显性位

1 - 隐性位

x - 忽略

触发位置信息

触发条件: DATAFIELD触发偏移量: 3触发方向: Both

面板子模块	字段	字段说明
仲裁场	ID	二进制形式的报文 ID。
	RTR/RRS	当帧类型是标准帧时，此位表示 RTR；当帧类型是扩展帧时，此位表示 RRS。 RTR 位为 0，表示数据帧；RTR 位为 1，表示远程帧。 RRS 位为保留位，当需要配置扩展帧时，此位配置为 x 即可。
	IDE	IDE 为 0，表示 CAN 帧使用标准标识符，长度为 11 位； IDE 为 1，表示 CAN 帧使用扩展标识符，长度为 29 位。
控制场	FDF	FDF 为 0，表示 CAN 帧采用经典 CAN 格式； FDF 为 1，表示 CAN 帧采用 CANFD 格式。
	BRS	BRS 为 0，表示数据段的位速率保持不变； BRS 为 1，表示数据段的位速率发生了切换。
	DLC	数据字段长度对应的二进制。

电话：021-59560506

邮箱：sales@tosunai.cn

触发位置信息	触发条件	SOF：帧起始位；ARBFIELD：仲裁场； CONTROLFIELD：控制场；DATAFIELD：数据场； CRCFIELD：CRC 场；ACKFIELD：ACK 位； EOFFIELD：帧结束位。
	触发偏移量	表示从触发条件中所在场起始位开始往后偏移的 bit 位，如： 触发条件配置为 CRCFIELD，触发偏移量设置为 16，表示干扰 ACK 位。

- ◆ 错误触发
暂不可用，后续上线。
- ◆ 外部触发
暂不可用，后续上线。
- ◆ 软件触发
暂不可用，后续上线。

(2) 周期配置

大小周期配置

周期：2

周期间隔：3

重复次数：4

重复间隔：1

2024.5.26.11:17

CAN / CAN FD 报文信息

绝对时间	计数	通道	标识符	帧率	报文名称	类型	...	DLC	数据长度	BRS
339.181520	1	C...	bit error	0	错误帧	错误	Rx	-	-	-
339.181797	2	C...	123	0		数据帧	Tx	8	8	-
339.281415	3	C...	bit error	0	错误帧	错误	Rx	-	-	-
339.281695	4	C...	123	0		数据帧	Tx	8	8	-
339.381395	5	C...	bit error	0	错误帧	错误	Rx	-	-	-
339.381676	6	C...	123	0		数据帧	Tx	8	8	-
339.481288	7	C...	bit error	0	错误帧	错误	Rx	-	-	-
339.481569	8	C...	123	0		数据帧	Tx	8	8	-
339.582189	9	C...	123	0		数据帧	Tx	8	8	-
339.681817	10	C...	123	0		数据帧	Tx	8	8	-
339.781584	11	C...	123	0		数据帧	Tx	8	8	-
339.881900	12	C...	bit error	0	错误帧	错误	Rx	-	-	-
339.882180	13	C...	123	0		数据帧	Tx	8	8	-
339.981648	14	C...	bit error	0	错误帧	错误	Rx	-	-	-
339.981929	15	C...	123	0		数据帧	Tx	8	8	-
340.081899	16	C...	bit error	0	错误帧	错误	Rx	-	-	-
340.082180	17	C...	123	0		数据帧	Tx	8	8	-
340.181526	18	C...	bit error	0	错误帧	错误	Rx	-	-	-
340.181807	19	C...	123	0		数据帧	Tx	8	8	-
340.281447	20	C...	123	0		数据帧	Tx	8	8	-
340.381713	21	C...	123	0		数据帧	Tx	8	8	-
340.481698	22	C...	123	0		数据帧	Tx	8	8	-
340.581698	23	C...	123	0		数据帧	Tx	8	8	-
340.681464	24	C...	123	0		数据帧	Tx	8	8	-

以周期 2，周期间隔 3，重复次数 4，重复间隔 1 为例，上图可以看到一共产生 8 帧错

误帧（周期*重复次数）。

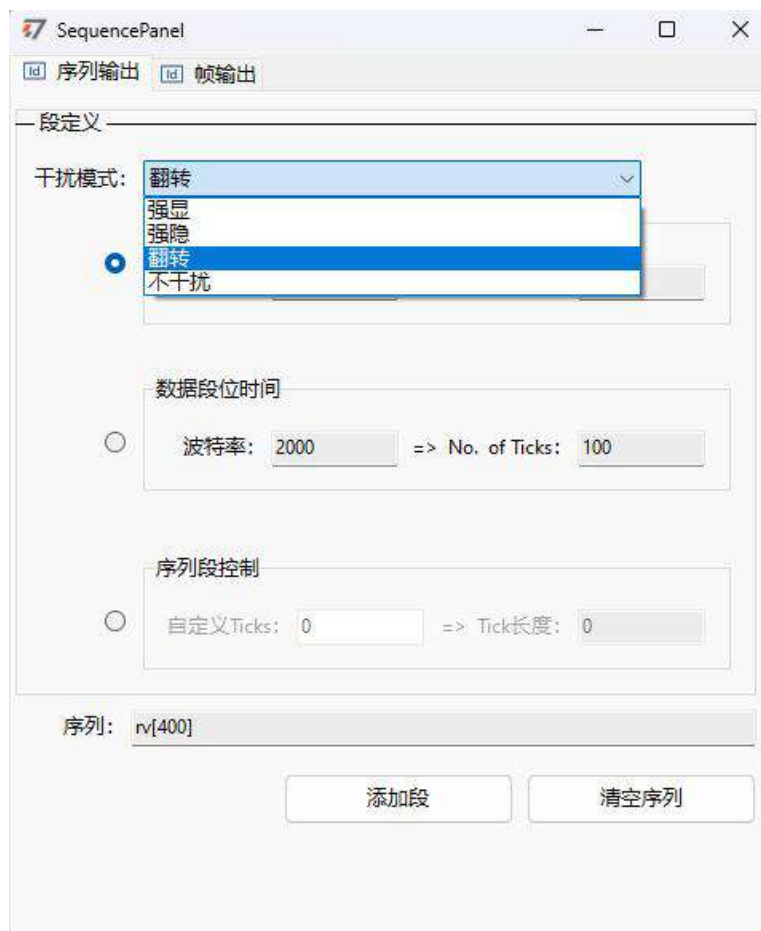
周期：计数 1 至 7 是一个周期，12 至 18 是第二个周期。

重复次数：可以看到一个周期内有 4 帧错误帧，这就是重复次数的含义。

周期间隔：两个周期之间的间隔，由上图可知，第一个周期和第二个周期之间有 4 帧正确帧，但是为什么实际周期间隔却是 4 呢，这是因为有重复间隔。

重复间隔：可以看到在一个周期内，如计数 1 至 7 这个周期内，每两个错误帧之间的间隔是 1 个正常帧，这就是重复间隔。

（3）输出配置



四种干扰模式可以选择：

强显干扰：被强制干扰为显性状态即低电平的状态。

强隐干扰：被强制干扰为隐性状态即高电平的状态。

翻转干扰：从显性（0）被干扰成隐性（1），或从隐性（1）被干扰成显性（0）的状态。

不干扰：存在多段干扰时，第一段可配置为不干扰。

3.5.4 Bus-off 行为

当前节点向总线发送错误帧，发送错误计数器 (TEC) 开始计数（发一帧错误帧 TEC+8，成功发送一帧正常帧 TEC - 1），当 TEC > 255，当前节点进入 BusOff，关闭 Controller，期间不再接收/发送报文。

因此设置干扰次数为连续 32 (32*8=256) 次，干扰次数可以由大小周期配置中的周期*重复次数得到。

注意：需要是连续的 32 次干扰，重复间隔需设置为 0

注册软件 2024.6.26.101 TH7011 v1.2.2.20230529_alpha

初始配置 触发功能 采样点测试 文件更新

触发

配置结果 触发方式: 软件触发 软件触发

大小周期配置 周期: 1 周期间隔: 0 重复次数: 32 重复间隔: 0

输出 输出配置 帧/序列:

触发输出 输出源: 干扰使能

触发界面状态

Idle

Active

Triggered

触发计数: 32 周期: 32

当前触发源: None

开启测试

终止测试

配置状态: 暂不支持, 后续开放

数据 6.26.101 CAN / CAN FD 报文信息

绝对时间	计数	通道	标识符	帧态	报文名称	类型	DLC	数据长度	BRS	ESI	00	01	02	03	04	05	06	07	08
2555.330902	1	CAN 1	bit error	0	错误帧	错误	-	-	-	-	错误帧								
2555.330994	2	CAN 1	bit error	0	错误帧	错误	Rx	-	-	-	错误帧								
2555.331086	3	CAN 1	bit error	0	错误帧	错误	Rx	-	-	-	错误帧								
2555.331178	4	CAN 1	bit error	0	错误帧	错误	Rx	-	-	-	错误帧								
2555.331270	5	CAN 1	bit error	0	错误帧	错误	Rx	-	-	-	错误帧								
2555.331362	6	CAN 1	bit error	0	错误帧	错误	Rx	-	-	-	错误帧								
2555.331454	7	CAN 1	bit error	0	错误帧	错误	Rx	-	-	-	错误帧								
2555.331546	8	CAN 1	bit error	0	错误帧	错误	Rx	-	-	-	错误帧								
2555.331638	9	CAN 1	bit error	0	错误帧	错误	Rx	-	-	-	错误帧								
2555.331730	10	CAN 1	bit error	0	错误帧	错误	Rx	-	-	-	错误帧								
2555.331822	11	CAN 1	bit error	0	错误帧	错误	Rx	-	-	-	错误帧								
2555.331914	12	CAN 1	bit error	0	错误帧	错误	Rx	-	-	-	错误帧								
2555.332006	13	CAN 1	bit error	0	错误帧	错误	Rx	-	-	-	错误帧								
2555.332098	14	CAN 1	bit error	0	错误帧	错误	Rx	-	-	-	错误帧								
2555.332190	15	CAN 1	bit error	0	错误帧	错误	Rx	-	-	-	错误帧								
2555.332282	16	CAN 1	bit error	0	错误帧	错误	Rx	-	-	-	错误帧								
2555.332390	17	CAN 1	bit error	0	错误帧	错误	Rx	-	-	-	错误帧								
2555.332502	18	CAN 1	bit error	0	错误帧	错误	Rx	-	-	-	错误帧								
2555.332615	19	CAN 1	bit error	0	错误帧	错误	Rx	-	-	-	错误帧								
2555.332727	20	CAN 1	bit error	0	错误帧	错误	Rx	-	-	-	错误帧								
2555.332839	21	CAN 1	bit error	0	错误帧	错误	Rx	-	-	-	错误帧								
2555.332952	22	CAN 1	bit error	0	错误帧	错误	Rx	-	-	-	错误帧								
2555.333064	23	CAN 1	bit error	0	错误帧	错误	Rx	-	-	-	错误帧								
2555.333176	24	CAN 1	bit error	0	错误帧	错误	Rx	-	-	-	错误帧								
2555.333289	25	CAN 1	bit error	0	错误帧	错误	Rx	-	-	-	错误帧								
2555.333401	26	CAN 1	bit error	0	错误帧	错误	Rx	-	-	-	错误帧								
2555.333513	27	CAN 1	bit error	0	错误帧	错误	Rx	-	-	-	错误帧								
2555.333626	28	CAN 1	bit error	0	错误帧	错误	Rx	-	-	-	错误帧								
2555.333738	29	CAN 1	bit error	0	错误帧	错误	Rx	-	-	-	错误帧								
2555.333851	30	CAN 1	bit error	0	错误帧	错误	Rx	-	-	-	错误帧								
2555.333963	31	CAN 1	bit error	0	错误帧	错误	Rx	-	-	-	错误帧								
2555.334075	32	CAN 1	bit error	0	错误帧	错误	Rx	-	-	-	错误帧								
2555.337158	33	CAN 1	123	0	数据帧	数据帧	Tx	8	8	-	55	55	55	55	55	55	55	55	55
2555.341320	34	CAN 1	123	0	数据帧	数据帧	Tx	8	8	-	55	55	55	55	55	55	55	55	55
2555.351321	35	CAN 1	123	0	数据帧	数据帧	Tx	8	8	-	55	55	55	55	55	55	55	55	55
2555.361437	36	CAN 1	123	0	数据帧	数据帧	Tx	8	8	-	55	55	55	55	55	55	55	55	55

3.5.5 采样点测试

干扰仪发送测试报文，同时对此报文进行位内的反转干扰，造成接收节点报出对应错误帧，来进行被测节点的接收采样点。



ID:采样点测试窗体可通过 ID 参数指定干扰发出用于测试采样点位置的 CAN、CANFD 帧 ID，注意不要与总线上其它节点发出的帧 ID 重复；

帧类型:用于选择使用测试 CAN 节点还是 CANFD 节点；

BRS:由 BRS 位的电平指定所发帧是否变速率；

测试方法:由测试方法选择削减查找法；

测试次数:指定每次电平序列配置干扰多少次；

自校正:可选使用用户预设的仲裁段、数据段采样点，或者系统自己校正到能够正常通信的采样点进行采样点测试；

预设仲裁段/数据段采样点:此功能在自校正模式为预设采样点时才起作用，用户若已知被测件采样点的大概值，可以在此填写预设的仲裁段/数据段采样点；

精度:用户所设采样点测试精度；

超时时间:测试采样点的超时时间，若超过此时间则停止采样点测试。

4.采样点测试误差及影响因素分析

采样点理论计算：

CAN 的位时间分为同步段（Sync Segment），时间段 1（TSEG1）和时间段 2（TSEG2），这些片段由不同数量的总线电平最小时间单位即 TQ（Time Quantum）组成，TQ 是由芯片晶振周期进行分频得来的。



$$SP = \frac{Sync + TSEG1}{Sync + TSEG1 + TSEG2}$$

采样点的理论计算值为：

以 TOSUN 设备 500K 波特率下采样点 80%为例，此时分频系数为 1，TSEG1 为 63，TSEG2 为 16。

TSMaster CAN FD 通道 1 - TOSUN TC1011 1 CAN FD 通道 1	
默认 应用	
参数	值
CAN控制器类型	CAN
仲裁段波特率（Kbps）	500
仲裁段位时间	TSEG1=63,TSEG2=16
仲裁段同步跳变宽度	15
控制器模式	正常模式
过滤器类型	接收所有
过滤 Id	XXXXXXXXXX
终端电阻激活	☒
自动从Busoff状态中恢复	☒

则采样点为：(1+63)/(1+63+16)=80%

最小时钟周期以及 FPGA ticks 计算：

TH7011 采用的时钟频率为 200MHz，即最小时钟周期 T0=1/200M=5ns（纳秒）

当波特率为 500Kbps 时，T1=1/500K=2000ns（纳秒）

即干扰一个 Bit 位需要的时间为：T1/T0=400 ticks

相较于市场上同类竞品，TH7011 的时钟频率更高，步长更小，这意味着 TH7011 具有：

更高的测试精度—可以更精细的调整干扰信号的参数；
更广的测试范围—理论上支持最长可达 65536 个干扰点；
更灵活的测试策略—可以制定更灵活更多样化的测试策略；
更可靠的测试结果—有助于减少测试过程中的不确定性和误差。

采样点测试的必要性：

采样点是接收节点判断信号逻辑（如 0 或 1）的具体位置，在 CAN 总线网络中，多个节点应尽量保持相同的采样点，以确保在相同的采样频率下能够正确、同步地接收和处理信号，若网络中节点的采样点不一致，可能会导致采样错误，进而引发整个网络的故障。

采样点测试原理：

采用干扰手段破坏指定位置或附近的逻辑电平，观察 CAN 报文是否出现错误帧，若出现错误帧，则指定的干扰位置即为采样点位置。

误差分析：

- a. TH7011 干扰一个 bit 所带来的上升下降沿误差可以忽略不计；
- b. 被测件本身采样点位置与预期存在偏差；
- c. 信号在 CAN 线，收发器，接口等部件传输时存在一定的传输延迟，导致采样点时间发生偏差，影响准确性；
- d. CAN 总线在传输过程中，受外部电磁干扰、电源噪声等影响，导致信号出现噪声，影响采样点的准确判断；
- e. CAN 收发器的性能差异，如转换速率、增益、带宽等参数不一致，可能会使信号发生变形或失真，影响采样点确定；
- f. 总线负载情况会影响信号的传输特性和波形，从而对采样点产生影响；
- g. 受温度、湿度等环境条件的影响可能会导致 CAN 总线的电气特性发生变化，进而影响信号传输和采样点的准确性。

5.检查和维护

TH7011 产品的主要电气部件是半导体元件，尽管它有很长的寿命，但在不正确环境下也可能加速老化，使寿命大打折扣。因此，在设备使用过程中应该进行定期检查，以保证使用环境保持所要求的条件。推荐每 6 个月到一年，至少检查一次。在不利的环境条件下，应该进行更频繁的检查。如下表，如果在维护过程中遇到问题，请阅读下面的内容，以便找到问题可能的原因。如果仍无法解决问题，请联系上海同星智能科技有限公司。

项目	检查	标准	行动
电源供应	在电源供应端检查电压波动	电源端口+12V DC	使用电压表在电源输入端检查源。采取必要措施使电压波动在范围之内
周围环境	检查周围环境温度 (包括封闭环境的内部温度)	-40℃~+80℃	使用温度计检查温度并确保环境温度保持在允许范围内
	检查环境湿度 (包括封闭环境的内部湿度)	相对湿度必须在 10%~90%	使用湿度计检查湿度并确保环境湿度保持在允许范围内
	检查灰尘、粉末、盐、金属屑的积累	没有积累	清洁并保护设备
	检查水、油或化学喷雾碰撞到设备	没有喷雾碰到设备	如果需要清洁保护设备
	检查在设备区域中易腐蚀或易燃气体	没有易腐蚀或易燃气体	通过闻或使用一个传感器检查
	检查震动和冲击水平	震动和冲击在 规定范围内	如果需要, 安装衬垫或其它减震装置
	检查设备附近的噪声源	没有重要噪声信号源	隔离设备和噪声源或保护设备
安装接线	检查外部接线中的压接连接器	在连接器间有 足够的空间	肉眼检查如果有必要则调节
	检查外部接线的损坏	没有损坏	肉眼检查如果有必须则替换接线

软件 TSMMASTER

UDS诊断 / ECU刷写 / CCP/XCP标定

嵌入式代码生成 / 应用发布/加密发布 / 记录与回放

图形化编程 / 剩余总线仿真 / C/Python脚本

总线监控/发送 / SOME/IP和DoIP / 自动化测试



扫码关注
获取软件下载链接



硬件

1/2/4/8/12通道CAN FD/CAN转USB/PCIe工具

1/2/6通道LIN转USB/PCIe工具

多通道FlexRay/CAN FD转USB/PCIe工具

多通道车载以太网/CAN FD转USB/PCIe工具

车载以太网介质转换工具 (T1转Tx)

多通道CAN FD/Ethernet/LIN记录仪

TTS测试系统 (通信板卡、数字/模拟量板卡等)

CAN

CAN

lin

flexRay



解决方案

总线一致性 / 网络自动化测试系统 / 充电测试系统

EMB标定测试设备 / 信息安全解决方案

FCT/EOL测试设备 / 线控底盘测试解决方案

汽车“四门两盖”试验解决方案

电机性能 / 耐久试验解决方案



关于我们

同星智能的核心软件TSMaster及配套硬件设备，
具备嵌入式代码生成、汽车总线分析、仿真、测试及诊断、标定等核心功能，
覆盖了汽车整车及零部件研发、测试、生产、试验、售后全流程。

国际组织
ASAM, CiA

质量保证
ISO9001:2015

CE认证

愿景

解决一切工程难题！

联系我们

021-59560506
marketing@tosunai.cn

访问官网

www.tosunai.com

