



# TH7011 产品手册

版本: V1.0 | 中文

tosunai.com

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。但介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<u>同星</u> <u>智能官方网站</u>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; (<u>开发中,后续上线</u>)
- ADC 采样波形捕捉; (开发中,后续上线)
- ...



1.关于手册
1.1 免责声明
1.2 版权信息
2.TH7011
2.1 产品概述
2.2 功能特征
2.3 技术参数
2.4 电气参数7
2.5 机械尺寸
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 TSMaster15
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
3.5.4 Bus-off 行为25
3.5.4 Bus-off 行为
3.5.4 Bus-off 行为

### 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: 125Kbps-1Mbps			
CAN/ GANFD <u></u> 通道	CANFD:最大 5Mbps			
Digital CAN disturances	Min.step size 5ns			
I/0 功能(开发中,后续上	Digitaloutputs: 2			
线)	Digitalinputs: 2			
(专用于 ISO-16845)	Analogoutputs/inputs: 6(可配置)			
	1x D-SUB9(male) for 1 CAN/CANFD channel			
拉口	1x Binder for external trigger			
1女山	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°C~80°C			
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
	总线引脚耐 压	CANH 、 CAHL	-58		+58	V
UAN 按口	隔离耐压	漏电流小于 1mA	2500			VDC

### 2.5 机械尺寸









材质 Material		一般公差 General Tolerances IT12	表面处理 Surface Treatment	IŽtech.		
EA.	- ⊕ ⊕	设计draw.	审核 audi.	推准appr.		
SCALE:12	SHEET 1 OF 1					
TO	500				重量(g) Veight	
上海同星智能科技有限公司 SHAMAHALTONCING INTELLIGENT TECHNOLAGY CH., LTD		Ţ	1H7011尺寸图		版本 Rev. 00	



### 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
6 0 0 1 7 0 0 2 8 0 0 3 9 0 0 4 5	PIN3	CANFD_GND
$\bigcirc$	PIN7	CANFD_High

> 20Pin Header connector:

Ⅰ/0 针脚	引脚	定义	引脚	定义
	PIN1	TXD	PIN2	A I A00
	PIN3	RXD	PIN4	A I A01
00	PIN5	GND	PIN6	A1A02
00	PIN7	DI1	P1N8	A1A03
	PIN9	D12	PIN10	A1A04
	PIN11	UART_RX	PIN12	A I A05
000	PIN13	GND	PIN14	GND
00	PIN15	D01	PIN16	GND
	PIN17	D02	PIN18	VCC_5V
	PIN19	UART_TX	P1N20	VCC_5V



### 2.8 LED 指示灯说明

指示灯实物图:



		TH7011
•	Config	
•	Trigger	
•	Disturb	
•	CAN/CAN FD	
•	Power	

#### 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、1/0 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。

通		±□□ = □ == 「南		5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5	Interface Sta	ick cks		
2。注册软件	R94.7.9.16			TH7011				
初始化法程配制		2#4984						<b>₹ • ₹</b> 5
已置文件导入导出	- W MACK-OUHD	A COMPANY AND A						
1 导入	★ 导出							
同卡配置								
网十	₹选择: Realtek	USB GbE Family Contro	oller				×	扫描网卡
F抗仪配置				设备通信	参数			
	0	扫描设备		IP;		子网掩码:		
设备选择:			~	端口;		协议类型:	TCP v	
		获取设备信息					89 第五章	
设备CAN控制器参	数							
控制器类型:	ISO CAN FD				波形示例			
仲裁段:	500K ~							
中我的采样点(%):	80	0						
****		·				L		
PADRER -	2000K ~							
数据段采样点(%):	80	0						
<u>M</u>	用配置						仲裁設位时间:	15

#### 3.5.1 配置连接参数并初始化设备

#### 初始化界面如下:

20 注册软件 <======	TH7011 v1.3.1.20240520_alpha	×
0		** T D B
• 初始北京領海遭 ~ 軸炎抗能 O 乐祥点测试 截置文件等入等出。		
▲ 每入 ▲ 每出		
同长政策		
网种选择		シー 扫描号中
干扰的病菌		後發展開始的
● 1383%		IP: 子何時時:
安備透探:		100: 多论类型: TCP ~
影歌设备体展		• 1111-10 · 117-20
25 CAUDARD TO		
住制器支型: ISO CAN FD ~	國形示利	
(Hetting: SOOK ~		
HILIST #-5/9L): 00		
1144/25-1141/3/		
ARMARE: 2000K 0		
救退税采样点(%): 80		
应用配置	₩期設位的網: us	
网络未连接 说是它的始化	(1):14(1	
17-36-19 未连接得备		

77TSMASTER

(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);

	<ul> <li>扫描设备</li> </ul>	
设备选择:		~
	6DB9485B92EFEC09	
	获取设备信息	

(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;



	2 扫描设备		P:	192.168.2.100	子冈撞码:	255.255.25	55.0
设备选择:	6DB9485B92EFE009	×	iii -	8886	协议类型:	тср	×
	获取设备信息			● 连接设备     ●		8 EFFi	公备

(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;

太同 3 屬性	×		
网络 共享	te	rnet > 高级网络设置	置
ternet 协议版本 4 (TCP/IPv4) 属性		×	
<b>業</b> 規		Adapter VMnet8	***
如果网络支持此功能,则可以获用 络系统管理员处获得适当的 IP 设	取自动描派的 IP 设置。否则,你需要从网 置。	ernet Adapter for VMnet8	201
〇) 自动获得 IP 地址(O)		ersonal Area Network)	禁用
●使用下面的 IP 地址(S):			
IP 地址(I):	192.168.2.9	tek USB GbE Family Controller	業用へ
子网掩码(U):	255 . 255 . 255 . 0	5 (1999)	
默认网关(D);	192 . 168 . 2 , 1	已居用 27,030	
〇自动获得 DNS 服务器地址	8)	26,790	
○使用下面的 DNS 服务器地	it(E):	00:56:51	
首选 DNS 服务器(P):	[m, m, m, m]		
备用 DNS 服务器(A):			重命名
3 過出时验证设置(L)	离级(V)		
	後定 取消		编辑
	R WLAN	Tek Wi-Fi 6 MT7921 Wireless 1 AN Cord	禁用 ~

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。

IP:	192.168.1.100	子网掩码:	255.255.2	255.0
端口:	8888	协议类型:	ТСР	~
	<ul><li> ・     <li>         ・         ・         ・</li></li></ul>		& 断开	设备

(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";

157	设备通信	診教					
	IP:	192.168.2.100	子网掩码:	255.255	.255.0		
	端口:	8888	] 协议类型:	ТСР	~		
				<mark></mark> 85	开设备		
. 20%#	angantf.		TH7011 v13	2.20210529 alpha			
1060:08888		TRADIT ROMAN					R* T 🛱
でAIACOMMERS 整文件写入写出	** <b>19</b> 27/06	KHANN & XHEN					
▲导入···· []	± 寺出						
F <b>BC在</b> 同卡选择:	Realtok PCIe Gb	E Family Controller					扫描同卡
北京王王					设备通信参数		
0		白織修飾			IP: 192,156,2,100	子间推动: 255.255.255.	0
·信誉送资: 6D	89485892EFEC09				yij(.] :	Hilde∰+ TCP	
	8	<sup>支助</sup> 设备信息			69 连续设备	⊗ 邮开设备	
BCANI空内)別の武					/		
控制器类型:	ISO CAN FD 🖂			BETER			
神報段:	500K V						
裁股采样点(%);	80	0					
	2000К ~		Г				
數据陞:		0					
数据性: 据限采样点(%):	80	·					
数据社: 提用采样点(%): 	80 82	· /			仲裁稅位时间: us		
数据性: 位用 ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・	80 823 FFEC09 11	/			体裁股位时间: us		

#### (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"。

▲ 证则软件 31949 24 HIT	TH7011 v1.2.2.20230529_alpha X
1	St 7 🖬 (
▲ 初始化流程設置 → 触发功能 ◎ 未样成例试 II 文件更新 重量文件导入导出	
. ■ 异九 ▲ 异出	
同卡 配置	
网表选择:1 Realtek PCIe GbE Family Controller	**************************************
- 我的意志	设备通信部数
④ 扫描论章	P: 192.160.2.100 平行限期: 255.255.255.0
·资新选择: 0089485892EFEC09 ~ ~	
該戰場泰信局	の 直接影響 🕺 航田設備
垂 CANI空刺器包約	
控制器类型: CAN ~	通形示例
<b>#</b> 载版: 500K ~	
中新院亲祥卓(%): 80.0 🕜	
新招信: 2000K ~	
图11图代元(年点(%b)) 80.0 <b>②</b>	
应用程置	
	WARTER CONTRACT OF A CONTRACT OF
列号: 0089435822FEC09 (美社: TOSUN TA7611 1: 192.158.1.100 周辺: 255.255.0 (紀: 8886 (紀文章): TCP	
网络已连接 设备已初始代	图件版本: 0x164
:25:10: 已连接设备	
	初始化设备成功

#### 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。

📴 🕝 🗙 清除所有 🖡 自	1动映射 🔢 选择厂商	( 🕜 帮助	▶ 視频数程 (中文) ・		194	
选择应用程序通道数量	<u></u>	1	✓ 可用的 CAN 通道数量: 6	TOSUN	TC1016	
■ 应用程序通道 → ② CAN 1	用户命名 CAN 1	激活	硬件通道选择 ② TOSUN TC1016 1 CAN FD 通道 1 (601A662F83BD)			
						2
				100	0	/
				TC1	016B	
	<ul> <li>E<sup>2</sup> G × 满陸所有 ▶ 自 选择应用程序通道数量     </li> <li>应用程序通道     </li> <li>CAN 1     </li> </ul>	<ul> <li>              ● G × 満時新有 ▶ 自动映動 11 世紀「故</li></ul>	<ul> <li>              ● ③ × 満時新有             ▲自动映動             ■ 試择广高                  近拝应用程序通道数量               1                 加用程序通道               用户命名                 CAN 1               CAN 1</li></ul>	<ul> <li>              ● (○) × 清除新有 ▶ 自动映刻 計 批場に (○) 税助 ▶ 税類数程 (中文) ~                  近月程序通道              1             ~</li></ul>	E <sup>B</sup> G × 満時所有 № 自动映射 11 出版年(高) 0 福助 ■ 福频数程 (中文) ◆           选择应用程序通道         1         可用的 CAN 通道發量: 6         TOSUN            应用程序通道         用户命名         潮活         硬件通道选择           • CAN 1         CAN 1         CAN 1         CAN 1         CAN 1         CAN 1	ビ G × 満時新有 k 自动映射 11 出場に食 0 得助 m 視频数程 (中文) ◆       可用的 CAN 通道酸量:6       TOSUN TC1016         逸拝应用程序通道       用户会名 激活       硬件通道选择         • CAN 1       CAN 1       CAN 1         ● TOSUN TC1016 1 CAN FD 通道 1 (601A662F83BD)       ●

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

	1	Maxter x86 v2024.6.26.1137 [Disturbiance]	
<b>行 分析</b> 例件 程序 历真 代码生成 刷成 科学(	算 政元 工程 工具 帮助		
		Figheigh	The second
	17开版[]: [1] CAN / CAN FD 2012		
	<ul> <li>→ All UV 2028</li> <li>→ All UV 2028</li> <li>→ All UV 2028</li> <li>→ All UV 2028</li> </ul>		
when state	● 活加 Sthemet 发展 CAN / CAN FD 表	ië.	
	◎ 添加 Sthemet 包生活環 数現時 ●構 ●号 00	C 685 D0 D1 D2 D3 D4 D5 D6 D7	** Ø 🗖
1 10 ms NewMag	123 1 REJERSENT	/ 🔲 00 00 00 00 00 00 00 00	11/1
	🛗 🗙 🔕   🖽 📑 💕 💕   1	「 〇 设置 -	
讀 行 发送	触发	报文名称	你
→ 1 💌	10 ms 🖌	NewMs	g
手动	周期		
国期 /亭			
No. of Concession, Name			
	NAME OF TAXABLE AND A DESCRIPTION OF TAXA		

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

◆ 正常通信



⑦ 分析 硬件 程序 使真 代码生成 测试 第 ● 实时模式 自动 停止 + 流高: 1v	4字計算 応用 12程 1月 新助
测量	E III CAN / CAN FD 报文信息 记录和回放
Black ph 105	添加         初开費日: [1] CAN / CAN FD 报文信息           ③ 添加 UN 程文信息            ④ 添加 Enerstay 报文信息         CAN / CAN FD 报文信息           ③ 添加 Enerstay 报文信息         CAN / CAN FD 报文信息
■ ● ● X ■ ● = Y ▲ ○ ※ - 河波寺納書 Y : ● 绝对时间 计数 通道 ● 标识符 	• 航車 □ 銀文名称 英型 DLC 数据长度 BRS ESI 00 01 02 03 04 05 06 07 08 ( 0 数据的 Tx B 8 - 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 0
→ - 88.731457 1389 C 123	0 数据帖 Tx U 8 00 00 00 00 00 00 00

#### ◆ 异常通信

i.

此时应当检查线束连接是否正确,参考硬件接口说明一节。

1011(05,05450.8)								CAN /	CAN FD 报文信	謥		
		◎设置・	过滤字符串: 🍸									
● 绝对时间 182.896097	计数 30574	通道 C	■ 标识符 ACK error	帧率 3596	☑ 报文名称 错误帧	类型 错误	Rx	DLC	数据长度 -	BRS	ESI	00 01 02 03 0 ACK error

#### 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	。注册软件 一	ALC: R THE			TH7011 v1.2.2.20230529_alpl	ha	×
0							R . 7 🛱 🖻
く 初位	自化放程算法	₩ 軸发功能	采样点现试 II	文件更新			
執发						触发界面状态	
			1	拔武置面板		idle idle	
四元:	结果 航发)	方式: 組合所	195			Active	
大小	月期日語						
3	期:		周期间隔: 1	重复次数: 4	重星间隔: 4	inggered	
14.72						離結计数: 馬翔:	
输出				Accessed and		告诉Attra None	
				1944AC			
		倾/序列:	1. 12				
			<b>0</b> at	计优态: 暂不支持,后续开放		▶ 开启现机	
	融度輸出					1 经止预机	
	$\Re(\mathbb{H}_{1}^{1}\mathbb{H}):$	干扰使能	1				
	DOUTING:	DOUT()					
	状态に	高电平					
_	COMP. TO AND			20.00.000000044.75		田田田田子 · Deltat	w
	が発口は後	42		NAC-WEEK		四月十月5年: 0X104	

- (1) 触发配置
  - ◆ 组合帧触发

	9 相庆熙久 9	97百时期汉文 (2) 书、1十月民众	ζ		
立域触发按钮	帧D	帧类型	使能		
位域触发	0x123	标准数据帧			
				添加	
				删除	
				清空	

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。

7 TriggerConfigura	itionPanel		
⊗ 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	

100100011	RTR/RE	RS: IDE:	Extended II xxxxxxxxxx	): 2003220202	RTRexi/R	RSexi			FDF: 0	Reserved: ×	BRS: 0	ESI: DLC x 100	0
如居场							-		校验场				
0 - D07 🔀	DOCONN	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX	300000000	XXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXX	SBC:	CRC:			RC Delimi
8 - 10 15 xx		XXXXXXXXXX	XXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXX			~~~~		
6 - 028 🗙	XXXXXX	XXXXXXXXXX	*****	00000000		****		XXXXXXXXX	— 应答场 -	ecr b		符号字段》	示例
4 - D31 <mark>xx</mark>	XXXXXXXX		XXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXX			XXXXXXXXXXX	×	×		0 - 显性位	1
2 - D39 <mark>XX</mark>	20000000	XXX00000X	XXXXXXXXXX	30000000	XXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX	300000000	填充位			1 - 隐性位	
0 - 1047 <mark>x</mark> x	2000000	00000000	XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX	200000000	XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXX	X0000000X	仲殼场			X - 忽略	
8-055 xx	2000000	x0000000x	XXXXXXXXXXX	00000000	XXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX	200000000	XXXXXXXXXXX	经制场:				
6 - 1963 <mark>xx</mark>	XXXXXXXX	XXXXXXXXX	XXXXXXXXX	XXXXXXXXXX	XXXXXXXX			XXXXXXXXXXX	勃展场				
						311	n <del>e</del>		校验场:				
1000	0												_

面板子模块	字段	字段说明
	١D	二进制形式的报文 ID。
		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。
仲裁场	KIK/KKS	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。
	EDE	FDF 为 0, 表示 CAN 帧采用经典 CAN 格式;
	FUF	FDF 为 1, 表示 CAN 帧采用 CANFD 格式。
控制场	DDO	BRS 为 0, 表示数据段的位速率保持不变;
	BK2	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。

### TOSiV同星

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

周期: 2		周期间	隔: 3		重复次数: 4			重复间	那高: 1	
-2024-526-1137					CAN / CAN	FD 报文信息				
1 🖻 🖻 🗙 🛅 🖸 🛛	=1 🔻 🔺 🖸	)设置▼	过滤字符串: 🍸							
9 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	Тх	8	8	
339.281415	3	C	bit error	0	错误帧	错误	Rx	-	-	-
339.281695	4	C	123	Θ		数据帧	Тx	8	8	1
339.381395	5	c	bit error	0	错误帧	错误	Rx	-	-	
339.381676	6	C	123	Θ		数据帧	Tx	8	8	
339.481288	7	C	bit error	0	错误帧	错误	Rx	-	-	-
339.481569	8	C	123	ø		数据帧	Tx	8	8	10
339.582189	9	C	123	Ø		数据帧	Τx	8	8	12
339.681817	10	C	123	0		数据帧	Тx	8	8	- 22
339.781584	11	C	123	0		数据帧	Τx	8	8	10
- 🞦 339.881900	12	C	bit error	0	错误帧	错误	Rx	-	125	14
- 🖾 339.882180	13	C	123	0		数据帧	Тx	8	8	
2339.981648	14	c	bit error	0	错误帧	错误	Rx		1.20	12
339.981929	15	C	123	0		数据帧	Тх	8	8	-
- 🔁 340.081899	16	c	bit error	0	错误帧	错误	Rx	-	-	-
- 🎦 340.082180	17	C	123	Ø		数据帧	Тx	8	8	12
2 340.181526	18	C	bit error	0	错误帧	错误	Rx	-		-
- 🗹 340.181807	19	C	123	0		数据帧	Тx	8	8	
- 🗹 340,281447	20	С	123	0		数据帧	Тχ	8	8	-
-12 340.381713	21	c	123	0		数据帧	Τx	8	8	$\simeq$
340.481698	22	C	123	0		数据帧	Τx	8	8	3
340.581698	23	С.,,	123	0		数据帧	Тх	8	8	32
- 2 340.681464	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

	[			
十扰模式:	翻转   福息		×	ş
	强隐			
0				
	数据段位时间			
0			Transit	
0	波符率: 2000	=> No. of licks:	100	-
	序列段控制			
0	自定义Ticks: 0	=> Tick长度:	0	
序列:	rv[400]			
-		添加段	清容	序列

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。

<b>1</b> 注册软件 2024.52	6.921				TH701	11 v1.2.2.20230	529_alpha						
、初始化流程配置 👫 🕯	健发功能 💿 采	样点则试 📓	文件更新										
的发							Û.	发界面	状态				
触发群团面板									idle				
配置结果								-					
触发方式:	软件触发		《件触发						Active				
								$\overline{}$					
大小過期間位								$\bigcirc$	Trigger	ed			
周期: 1	周期间隔	f: 0	重复次勤	(; 32	重复间	稿: 0		$\bigcirc$	in gger				
								664÷	il#a. 22			E#8, 22	
- LL-								8522	1782: 52			1444: 0C	
R) JL								ير وحد ان		6			
			输出配置				1	当即祝	友埠: Non	e			
t t	(京和)・												
19	-00-						-		100			2 1	
										म	F启则站	đ, j	
			置状态: 暂不支持。	「后续开放	1								
前发输出										1	5止规制	rl.	
10.000 mgL4													
输出源: 干柱	抗使能												
1024 5.25.7827						C	AN / CAN	FD报文	に信息				
I 🖻 🗈 🗙 🐻 🖬 🗉	I 🔻 🔺 🔕 🕷	這· 述陳字論	9年: 🍸										
绝对时间	计数	通道 ^	■ 标识符	<b>帧</b> 率	□ 报文名称 错误解	类型	1	DLC B	数据长度	BRS	ESI	00 01 02 0	03 04 05 06 03
2555.338994	2	CAN 1	bit error	8	错误败	错误	Rx	-	-	-		错误帧	
2555.331086	з	CAN 1	bit error	Ð	错误被	错误	Rx	+	*	+	-	错误帧	
2555.331178	4	CAN 1	bit error	8	错误数	错误	RX	-			6	错误顺	
-2555.331362	6	CAN 1	bit error	8	错误被	错误	Rx		+	-	-	错误帧	
2555.331454	7	CAN 1	bit error	θ	错误帧	错误	Rx	-	-	-	2	错误帧	
2555.331546	8	CAN 1	bit error	8	错误帧	错误	RX	(F)			10	错误帧	
2555.331038	18	CAN 1	bit error	8	*= 医	相误	RX	2		-	1	错误帧	
2555.331822	11	CAN 1	bit error	9	错误帧	错误	Rx				4	错误帧	
2555.331914	12	CAN 1	bit error	8	错误航	错误	Rx	-	-	+		错误帧	
2555.332006	13	CAN 1	bit error	8	错误数	错误	RX	1			1	错误帧	
2555.332190	15	CAN 1	bit error	8	错误帧	错误	Rx	-	-	-	-	措误应	
2555.332282	16	CAN 1	bit error	e	错误帧	错误	Rx	-	-	-	-	错误帧	
2555.332390	17	CAN 1	bit error	θ	错误帧	错误	Rx		-	-	-	错误帧	
2555.332502	18	CAN 1	bit error	8	• 语 读 · 顾 ·	宿误	RX				1	错误顺	
2555.332727	28	CAN 1	bit error	e	错误被	错误	RX	-	-	-	0	错误帧	
2555,332839	21	CAN 1	bit error	8	错误帧	错误	Rx	-		-	-	错误帧	
2555,332952	22	CAN 1	bit error	8	错误帧	错误	RX		1		6	错误帧	
2555,333176	25	CAN 1	bit error	8	错误帧	错误	Rx	-	-	1		错误励	
2555.333289	25	CAN 1	bit error	8	错误被	情误	RX			-	2	错误帧	
2555.333401	26	CAN 1	bit error	8	错误帧	错误	Rx	-	-		1	错误帧	
2555,333513	27	CAN 1	bit error	8	1首1天 900 (普·温·纳)	错误	RX				1	行言1天视频 5番1天视频	
2555.333738	29	CAN 1	bit error	6	错误航	错误	Rx	-	1		1	错误帧	
2555.333851	30	CAN 1	bit error	е	错误帧	错误	Rx					错误帧	
2555.333963	31	CAN 1	bit error	8	错误帧	错误	Rx	-	-		1	错误航	
2555.334075	32	CAN 1	123	Ħ	THE LT. P.C.	18 LA	RX	8	8			11日1天1100 55 55 55 55 1	
2555.341320	34	CAN 1	123	e			Tx	8	13	-	100	55 55 55	55 55 55 55 5
2555.351321	35	CAN 1	123	8		数据帧	TX.	8	8			55 55 55	55 55 55 55 51
2555.361437	36	CAN 1	123	iii ii		卖指航	Tx	13	8	1.00	24	55 55 55	\$5 S5 S5 55 5f

注意:需要是连续的 32 次干扰,重复间隔需设置为 0



#### 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。

1. 注册软件	2024/07/1120			TH7	011 v1.2.2.202	30529_a	lpha				×
0										٩. ٣	RC
初始化流程配置 采祥点测试参数	曹 ᠰ 触发功能	采样点测试 II:	文件更新								
ID: 0x123	帧类型:	标准数据帧	~	测试方法:	削减	Ψ.	预设仲裁段采样点(%): 80.0	测试次数:	2000		
	自校正:	自校正模式	~	BRS: 0 ~	精度: 1		预设数据段采样点 <b>(%)</b> : 80.0	超时时间(s):	400	1	
	▶ 开启采祥	有刑法	仲	晚時	测量采样	点(%	): 80.0%				
	■ 停止采牲	i z Ma	_数:	屠殿	测量采样	点 <b>(%</b>	): 80.0%				

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, TESG1 为 63, TSEG2 为 16。

	2 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	XXXXXXXXXXXXX
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:

**7**TSMASTER

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	
			使用电压表在电源输入端	
电源供应	在电源供应端检查电压波动	电源端口+12V DC	检查源。采取必要措施使电	
			压波动在范围之内	
	丛本田田环培泪庇		使用温度计检查温度并确	
		−40°C~+80°C	保环境温度保持在允许的	
	(包括封闭环境的内部温度)		范围内	
	<u> </u>	相对泪度必须去	使用湿度计检查湿度并确	
			保环境湿度保持在允许范	
	(包括封闭环境的内部湿度)	10% 90%	围内	
	检查灰尘、粉末、盐、金属		建注并保持选择	
国田环培	屑的积累	(人) (人) (人) (人) (人) (人) (人) (人) (人) (人)		
同凹小児	检查水、油或化学喷雾碰撞	没有喷雾碰到设	加田電西法法保持仍久	
	到设备	备	如未需安有加休护以留	
	检查在设备区域中易腐蚀或	没有易腐蚀或易	通过闻或使用一个传感器	
	易燃气体	燃气体	检查	
	检本雪动和油土水亚	震动和冲击在规	如果需要,安装衬垫或其它	
	<u>他</u> 旦辰幼和冲击小十	定范围内	减震装置	
	检本识复附近的喝言酒	没有重要噪声信	隔离设备和噪声源或保护	
	检查 <b>以</b> 宙的近的味声 <i>际</i>	号源	设备	
	检查外部接线中的压接连接	在连接器间有足	肉眼检查如果有必要则调	
	器	够的空间	<b>节</b>	
<b>幺衣</b> 按线	松本外部培维的提择		肉眼检查如果有必须则替	
	□□□□□□女线미叭叭	以有坝州	换接线	

# 汽车电子工具链,国产领导品牌

软件 7TSMASTER

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



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

RE

0



### 硬件

CAN

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

## 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。

lin

Car





上海 | 广州 | 北京 | 长春 | 成都 | 重庆 | 长沙 | 台北 | 斯图加特