

TOSUN同星



CAN / LIN / CANFD / FlexRay / Ethernet / PSI5 / SENT /
WIFI / LoRA / ZigBee / 4G / 5G

汽车电子工具链
国产自主可控

— **TSMASTER** —

我们的客户

Our Customers

整车厂			供应商								
BYD	VW	SERES 赛力斯汽车	诚迈科技 ARCHERFIND	HSAE 航盛集团	BOSCH 博世华威转向	CATL	中国汽研 CAERI	CHCNAV	WEIFU威孚		
BMW	TOYOTA	LEAPMOTOR	星宇股份 XINGYU CO., LTD.	Autolink	ADIENT	BOSCH	PP	JIE	BTL		
HONDA	HONDA	哪吒汽车	REACH	Neusoft REACH	MAGNA	Continental	Visteon	雅迅智联	KHAT		
Nissan	NISSAN	集度	迅驰车业	Neusoft REACH	MAGNA	Continental	Infineon	中创新航	智驱科技 LEADIVE		
奇瑞	中国重汽 SINOTRUK	CHERY	KEBODA 科博达	ThunderSoft	UAES	Valeo	NXP	国轩高科	FAWSON		
VW	一汽解放	小鹏	GEDRIVE	WEICHAI 韦柴	DIAS	BorgWarner	达平技	骆驼股份	EYTECH		
YUTONG	YUTONG 北汽集团 BAIC	欧菲光	WEICHAI 玉柴	inalfa roof systems	ZF	SemiDrive	滴滴	LUXSHARE-CTW			
陕汽	陕汽重卡	长源深蓝	OFILM 欧菲光	玉柴 YUCHAI	inalfa roof systems	ZF	云深	美团	ASENSING		
SAIC	东风商用车	Y	佑驾创新	德赛西威	APTV	PUDAN MECCANO	apollo	V			
NIO	大运汽车 DAYUN	深蓝汽车	ATECH	ADAYO 华阳集团	KOSTAL	Ritmei 易咖科技	MAXIEYE	Megatronix			
理想	KING LONG	M	MARELLI	深向	JYJON ELECTRONICS	芯旺微电子	pony.ai	TONGYU AUTOMOTIVE			
	SANY 上汽通用五星 KOMATSU		STEER 德纳转向	KOTEI	INOVANCE	CHINAOLC 川土微电子	元戎启行	利氪科技 LEAR TECHNOLOGY			
XCMG	XCMG	PATAC	Y3 STEER 德纳转向	KOTEI	INOVANCE	Webasto	TIANMA	商汤 SenseTime	BIGCO		

产品目录

Product Catalog

总线工具选型表 | TSMaster功能列表

TSMaster功能概述

0.0 以太网功能特性	01
1.1 代码	02
1.2 仿真	02
1.3 程序	05
1.4 分析	07
1.5 测试	09
1.6 诊断	10
1.7 标定	12
1.8 工程	13
1.9 其他	14

硬件

新品介绍	17
2.1 CAN FD/CAN/LIN总线工具	20
2.2 FlexRay总线工具	24
2.3 Ethernet总线工具	25
2.4 总线记录仪	26
2.5 手持式离线刷写工具	27
2.6 CAN FD/CAN网关	28
2.7 总线干扰仪	29
2.8 TTS测试机箱和板卡	30
2.9 附件	32

解决方案

3.1 ECU刷写方案	34
3.2 总线一致性测试方案	35
3.3 基于TSMaster的HIL仿真测试方案	36
3.4 基于TSMaster的SecOC测试方案	37
3.5 基于TSMaster的充电测试系统	38
3.6 EMB标定/检测设备	39
3.7 零部件耐久测试解决方案	40
3.8 FCT测试解决方案	41
3.9 EOL下线测试方案	41
3.10 基于TSMaster的平板电脑解决方案	42

关于我们

Company Profile

同星智能成立于2017年，专注于研发国产自主可控的汽车电子基础工具链产品，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。

目前，同星智能在中国市场汽车软件工具链客户覆盖度第一（经弗若斯特沙利文认证），全球企业用户超5000家。用户覆盖：汽车整车厂、零部件供应商、芯片厂商、设备/服务供应商、工程机械、航空航天等领域。

总部位于上海汽车产业集中地嘉定区，另外在广州、北京、长春、成都、重庆、长沙、台湾、斯图加特等地设有分支机构。



使命

致力于为用户降低成本并提高效率，
并加快市场软硬件解耦进度！



愿景

解决一切工程难题！
Engineer Everything!

员工人数

200余人, 80%为技术人员

- 高新技术企业

- 上海市专精特新企业

- 天使基金优秀项目雏鹰奖

- 科技部科技型中小企业认定

质量保证

ISO9001:2015

CE认证

- 盖世汽车2022最具成长价值奖

- 嘉定区长三角一体化创新创业大赛总决赛冠军

- 中国创新创业大赛工业机器人专场全国二等奖

国际组织

ASAM, CIA

- 第五届“中国创翼”创业创新大赛上海赛区二等奖

知识产权

国内已授权83, 申请中56

国际已授权22, 申请中157



总线工具选型表

序号	型号	PC接口	CAN FD	LIN	FlexRay	Automotive Ethernet
1	TL1001	USB		1		
2	TC1011	USB	1			
3	TC1012P	USB	1	1		
4	TC1013	USB	2			
5	TC1014	USB	4			
6	TC1016P	USB	4	2		
7	TC1017	USB	8			
8	TC1018	USB	12			
9	TC1026P	USB	1	6		
10	TC1034	USB	2		2	
11	TC1038	USB	12	10	2	
12	TP1013	PCIe	2			
13	TP1018	PCIe	12			
14	TP1026P	PCIe	1	6		
15	TP1034	PCIe	2		2	
16	MP1013	miniPCIe	2			
17	TC1114B	WiFi/USB	4			
18	TE1021	Ethernet				1 (100/1000Base T1)
19	TE1051	USB				1
20	TP1051	PCIe				2
21	TC1054	USB/Ethernet	4	2		4 (Switch)
22	Tlog1002	USB	2	2		
23	Tlog1004	USB	4	2		
24	Tlog1038	以太网	12	12	2	3 (Switch)
25	TC1054Pro	Ethernet	4	2		4(端口)

► 带 P 的版本, 表示 LIN 总线接口不需要外接 12V 电源

TSMaster功能列表

功能类型	功能说明
支持的协议	CAN FD, CAN, LIN, FlexRay, Automotive Ethernet
支持通道数	32
报文发送	支持原始报文、DBC/LDF/ARXML/Fibex报文发送；可配置信号生成器； 可C/Python脚本发送；序列发送等
报文监控	实时显示原始报文，加载DBC/LDF/XML/ARXML之后可以显示信号值
报文过滤	支持基于通道、报文ID、信号值范围灵活配置
数据记录	直接记录到电脑硬盘，文件格式是BLF，可转成ASC或MAT等格式文件
数据库管理	加载并解析DBC、LDF、ARXML、XML文件
仿真	CAN/LIN/J1939/FlexRay剩余总线仿真，加载数据库直接选择需要仿真的节点， 也可以通过结合面板和C语言编程实现更灵活的仿真
图形编程	流程化、图形化编程模块，包括各种信号读写、API调用、表达式等
报文回放	支持在线回放和离线回放，可直接回放BLF/ASC格式文件，支持视频回放
统计信息	包括总线负载，帧率，错误计数，错误帧率等
图形显示	支持图形曲线、仪表盘、数值显示信号值
图形面板	丰富的控件列表，支持各种仪表、按钮、指示灯、进度条、输入输出框等
脚本编辑	C语言, Python
测试系统	用户可定义完整的测试系统，支持自动化测试和自动报告生成
代码生成	可生成UDS协议栈，即将支持CAN/LIN驱动、Bootloader、CCP/XCP等协议栈
格式转换	支持十种常用文件格式互转：dbc/arxml/xlsx/xls/dbf/yaml/sym/csv/json/fibex
信号处理	信号映射、信号测试、信号比较等功能模块
SOME/IP*	支持SOME/IP仿真与解析等
UDS诊断*	支持配置诊断参数和诊断服务，多帧发送，配置基于UDS的Flash Bootloader， 实现自动化诊断等，支持ODX/Pdx诊断数据库文件
CCP/XCP标定*	支持A2L文件，支持在线/离线标定以及刷写，标定数据管理，也包括特性参数曲线，信号激励， 通过系统变量实现自动化标定，标定数据管理等功能
联合仿真*	RPC远程过程调用控制器、FMI/FMU、Matlab自动化等
加密发布*	对工程配置内部模块进行加密，如DBC, 脚本模块
应用发布*	在TSMaster上定制发布窗体界面，用户可选择显示执行的模块和窗体
仪器设备*	支持在TSMaster中调用各种仪器设备，比如示波器、程控电源、万用表等
工具箱开发环境*	支持在TSMaster中调用各种仪器设备，比如示波器、程控电源、万用表等

► *表示需要购买才能使用相应功能

软件 TSMaster

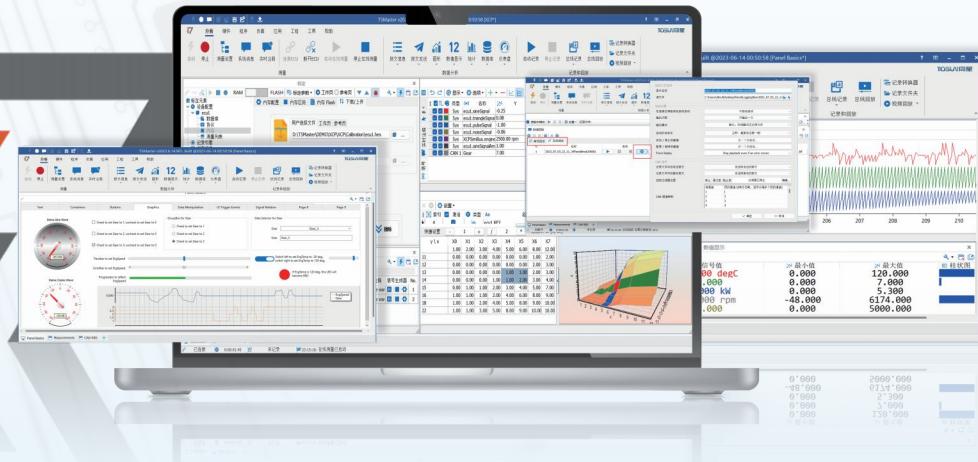


TSMaster是同星自主研发的虚拟仪器软件平台,可连接、配置并控制所有同星的硬件工具、设备,实现汽车总线嵌入式代码生成、监控、仿真、开发、诊断、标定、Bootloader、I/O控制、测试测量、EOL等多种场合的功能需求。

TSMaster基础功能免费,目前收费的功能有标定、诊断、加密发布、应用发布等。

TSMaster自带的小程序功能支持用户自定义仿真测试面板、测试流程、测试逻辑、甚至测试系统和自动化生成报告。用户基于TSMaster所写的每一行代码具有硬件无关性、可分享、可引用、可跨硬件平台。此外,TSMaster可支持Matlab Simulink联合仿真,支持联合Carsim完成带车辆动力学模型的ECU算法仿真测试(软实时HIL)。内置C脚本、Python脚本编辑器,可直接在TSMaster中执行ECU代码。

TSMaster还可以支持Vector、Kvaser、PEAK、ICS、周立功总线工具及市场上主流的仪器(示波器、波形发生器、数字万用表)、板卡(AI、DI、DO等),可实现多硬件、多通道联合仿真、测试。

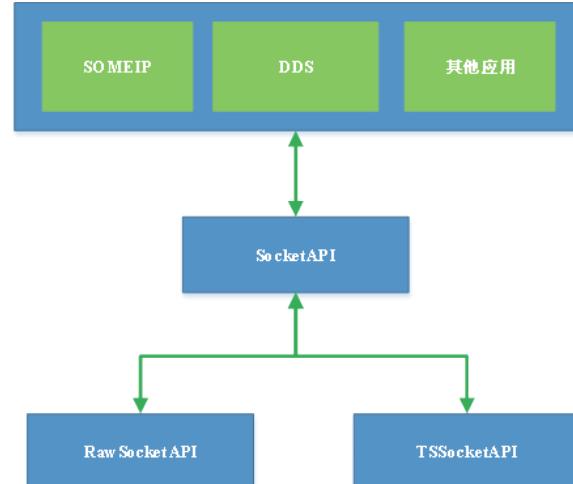
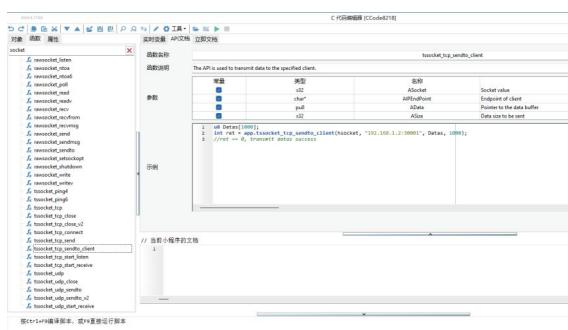
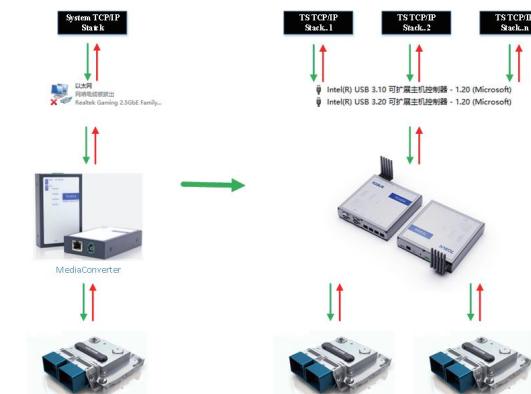
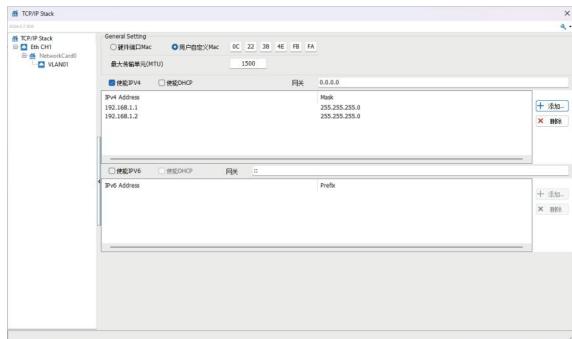


0.0 以太网功能特性

0.1 TSSocket&TSSocketAPI

TSSocket协议栈是同星开发的，独立于操作系统自带的TCP/IP协议栈，具备如下特性：

- 每一个独立的硬件接口可以单独配置一个独立的TCP/IP协议栈。
- 不会自动发送windows/Linux操作系统平台相关的以太网报文。
- 可以更自由的配置使用的MAC地址和IP地址，可以为同一个硬件配置多个MAC地址（虚拟网卡）；也可以单个网卡配置多个IP地址 / VLAN



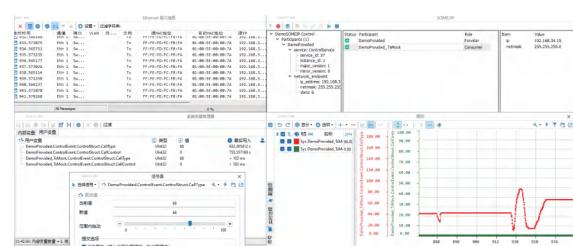
0.2 SOME/IP

基本功能：

- 支持导入AUTOSAR ARXML文件；
- 依据ARXML信息实现序列化/反序列化；
- 支持自动生成仿真参与者并进行多个参与者仿真；
- 支持自动生成数据类型与数据库符号变量
- 支持小程序编程接口；
- 支持VLAN

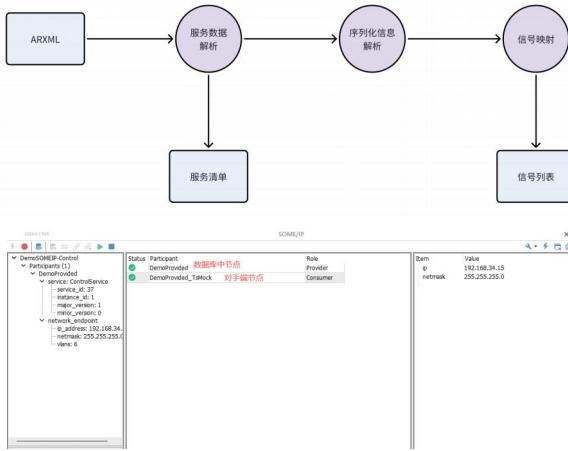
主要特点：

- 仿真模式支持同时生成对手参与者，实现快速模拟；
- 支持修改基本信息（如IP/MAC等）并进行仿真，避免修改ARXML带来的不方便
- 与面板/图像等模块直接打通，使用用户变量快速访问序列化结果



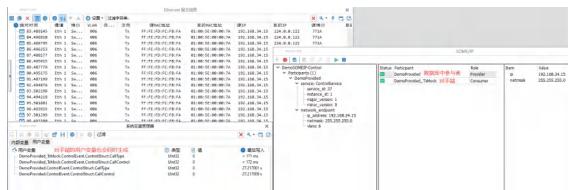
SOME/IP: 生成信息功能

- 导入AUTOSAR ARXML文件，生成信息
- 根据ARXML生成类型数据，用于C小程序中用户编程
- 根据ARXML生成序列化信息，实现数据序列化/反序列化功能
- 自动生成文件中参与者的仿真代码，可直接运行
- 自动生成参与者的对手端仿真代码，便于快速环境搭建和测试 (ARXML中可能仅有描述本ECU参与者的信息)



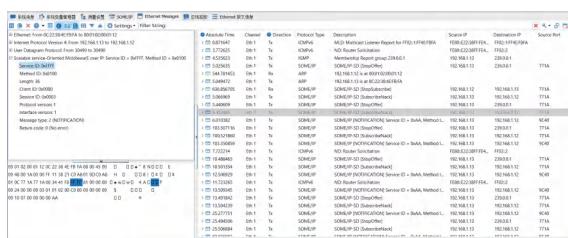
SOME/IP: 仿真功能

- ARXML中参与者和对端的仿真代码 (C/C++)，可直接运行
- 用户可基于生成的代码，自行编写逻辑，实现需要的业务逻辑



SOME/IP DEMO: 与其他模块配合

- 使用信号值等模块实现对服务类型数据的修改
- 面板管理服务变量，实现方便的数据交互与输入
- 与图形程序等功能配合，实现测试功能



1.1 代码

TSMaster可用于生成嵌式代码，包括CAN/LIN communication driver、UDS 协议栈、BootLoader 协议栈、CCP/XCP 协议栈等。

在图形编程模块中可以配置代码生成流程，包括芯片品牌选择、型号选择、CAN/LIN协议选择、统一诊断服务配置、诊断和标定协议选择等。配置完成后点击运行就可以自动生成代码。



1.2 仿真

1.2.1 系统变量

为了便于开发者在软件内部和外部进行数据交互，TSMaster提供了系统变量的机制。根据系统变量生成的原理，主要分为两个类型：Internal Variable(内生系统变量)和User Variable(用户自定义系统变量)。他们的主要区别是：

- 内生系统变量是系统自动生成，自动释放的，用户不能直接对其进行增删操作
- 用户定义变量是用户自己创建和管理的

系统变量系统架构如下图所示：



除了常见的int、string等通用数据类型，该机制还把内部硬件和软件模块资源进行了数字化。以数字输入接口(DI)为例，当连接的硬件设备中包含两个硬件输入接口时，则在软件内部会生成对应的两个DI系统变量。

如下图所示：

Internal Variables / User Variables						
	Type	Value	Last Writ...	Owner	Comment	
Internal Variable						
Digital.DT01	Int32	0	n.a.	TTS	Digital Input/Output Channel	
Digital.DT02	Int32	0	n.a.	TTS	Digital Input/Output Channel	

用户对“Digital.Dlx”系统变量的读写，系统内部会转化为对硬件数字输入接口的读取和写入操作。

以诊断模块内置系统变量为例，如下图所示：

开发者能够完成对诊断模块如下操作：

- 传输层、服务层参数的读取、设置
 - 启动/停止诊断流程
 - 导入/导出诊断模块工程

1.2.2 系统常量

TSMaster软件内置了系统常量管理器，内置了软件内部定义的所有常量参数。比如：硬件通道编号定义、API返回错误码编码、设备类型定义、Blf函数返回值定义、信号测试器返回值定义、系统变量类型等。

如右图所示：

Code	Name	Description
213	IDX_ERR_CLOSE_FILE_FAILED	Close file failed
214	IDX_ERR_CONFIG_LOG_FILE_FAILED	Configure log file failed
215	IDX_ERR_CONVERT_LOG_FAILED	Convert log file failed
216	IDX_ERR_HALTED_DUE_TO_USER	Operation halted due to user break
217	IDX_ERR_WRITE_FILE_FAILED	Write file failed
218	IDX_ERR_UNKNOWN_OBJECT_TYPE	Unknown object detected
219	IDX_ERR_THIS_FUNC_SHOULD_BE_CALLED_IN_MINI_PROGRAM_THREAD	the function should be called in mini program thread
220	IDX_ERR_USER_CANCEL_WAIT	user canceled wait
221	IDX_ERR_DECOMPRESS_DATA_FAILED	Decompress data failed
222	IDX_ERR_AUTOMATION_OBJ_NOT_CREATED	Automation object not created
223	IDX_ERR_ITEM_DUPLICATED	Item duplicated
224	IDX_ERR_DIVIDE_BY_ZERO	Divide by zero
225	IDX_ERR_REQUIRE_MINI_PROGRAM_RUNNING	This operation requires mini program running
226	IDX_ERR_FORM_NOT_EXIST	Form not exists
227	IDX_ERR_CANNOT_NOT_CONFIG_WIFI	Can not config when the device is running
228	IDX_ERR_DEVICE_NOT_READY	The data of the device is not ready
229	IDX_ERR_STOP_DEVICE_FAILED	Stop device failed
230	IDX_ERR_PYTHON_CODE_CRASH	Python code crashed
231	IDX_ERR_CONDITION_NOT_MET	Condition not met
232	IDX_ERR_PYTHON_MODULE_NOT_FOUND	Cannot call API because Python module not deployed
233	IDX_ERR_UDS_CONNECT_DUT_FAILED	Connect Ethernet DUT failed

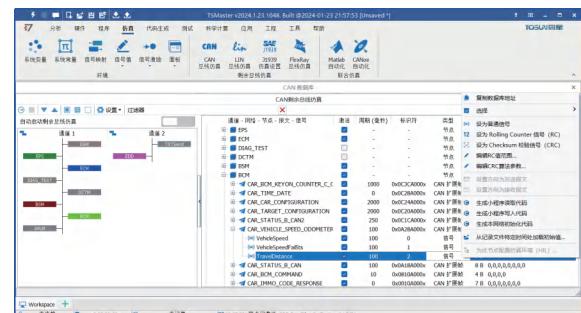
1.2.3 信号映射

信号映射模块实现了上层应用层逻辑和下层数据库变量的解耦。如果上层应用层直接操作数据库中的变量，一旦数据库发生变动，因为这种强耦合关系，会造成上层开发的比如Panel、测试脚本等都要跟着修改对应的数据
库变量。对于大型的工程项目来说，这种变动是不可接受的。采用信号映射模块，上层映射层就不用直接操作
数据库变量，而是直接使用映射后的系统变量，当下层
数据库等发生变动的时候，只需要重新映射数据库变量
到对应的系统变量即可，而不用去修改上层的应用。



1.2.4 剩余总线仿真

TSMaster的剩余总线仿真功能，支持CAN/CAN FD/LIN/FlexRay/J1939，可以用于仿真整车网络中的所有ECU节点或者任意选择需要仿真的ECU节点。结合报文发送中的信号生成器、C代码小程序、图形编程模块等，可以灵活仿真整车网络的通信行为。



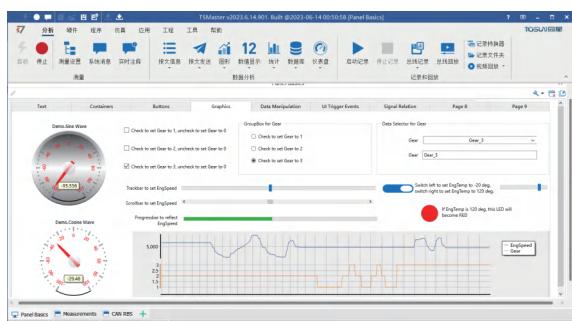
在TSMaster中，开发者除了通过C/Python脚本用户手动输入校验算法，也可以通过图形界面直接配置CRC校验信号、Rolling Counter信号、以及从DBC/ARXML/FIBEX文件中自动提取E2E信号并生成对应的调度逻辑，能够极大的降低仿真脚本开发量。

1.2.5 图形面板

TSMaster的面板 (Panel) 功能可设计独立的软件界面，它相当于一个集成开发环境 (IDE)。用户可自行设计属于自己的用户界面，从而形成独立的应用程序。用户设计的独立应用程序虽然依赖TSMaster内核，但可以独立运行，与传统的IDE设计生成的应用程序一般无二。

在面板中可以关联总线信号实现图形化显示，结合RBS 仿真也可以控制信号和报文的发送，和系统变量结合使用可以实现更多的自动化功能。

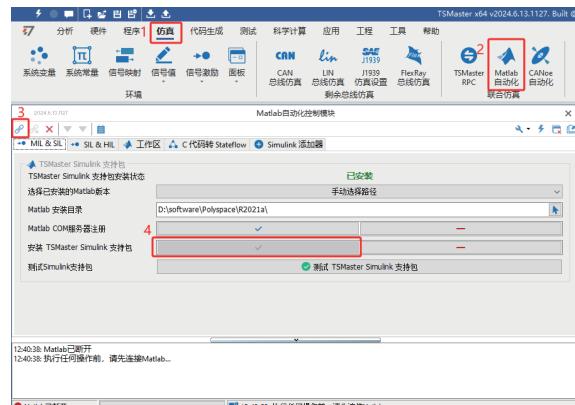
- 丰富的控件列表，包括支持各种仪表、按钮、指示灯、进度条、输入输出框等
- 配置C脚本关联面板从而实现测试逻辑
- 通过系统变量关联诊断标定，便于快速定制诊断标定面板



1.2.6 联合仿真—Matlab自动化

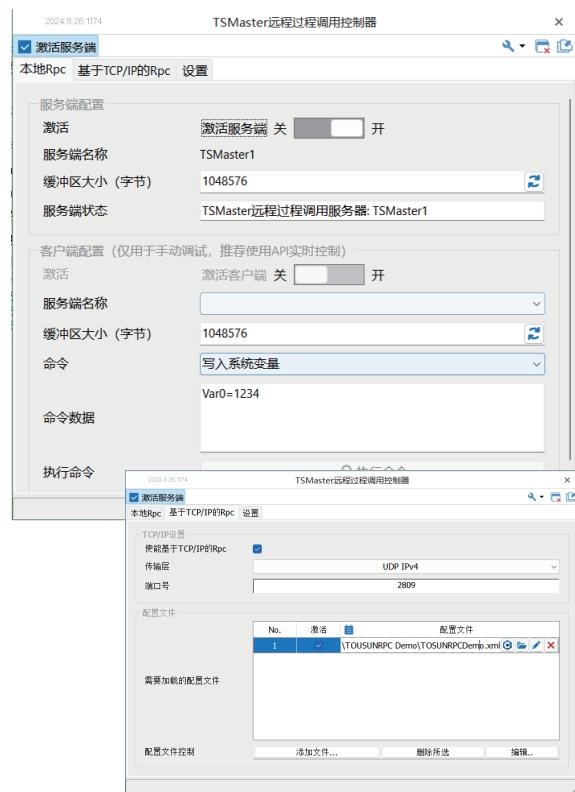
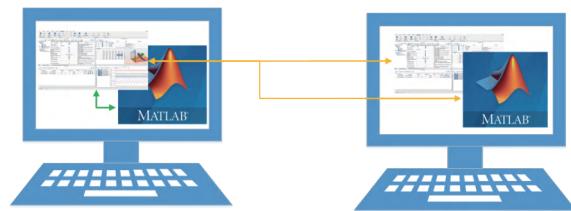
传统的HIL实时仿真需要将编译好的模型下载到运行实时操作系统的计算机中运行，带来两个问题：硬件成本和部署成本。将实时系统中运行的每个任务的每个步骤的计算时间都严格复现不具备现实的意义。TSMaster创新地提出软HIL实时仿真概念，推出在传统的非实时的个人电脑上实现运行性能接近硬实时系统的解决方案。此解决方案在汽车动力学仿真、汽车制动系统HIL、ADAS系统HIL等领域有了成功地应用，被众多主机厂和Tier1接受和应用，极大地降低了硬件成本和部署带来的时间成本，提升了研发、测试的效率。

Matlab自动化控制模块提供了大量用于MBD开发的小工具，还包含可以将C代码自动转化为Stateflow代码的程序。在Simulink建立模型，通过TSMaster simulink 支持包可以实时与TSMaster进行联合仿真，从而可以在TSMaster中实现SIL&HIL仿真。

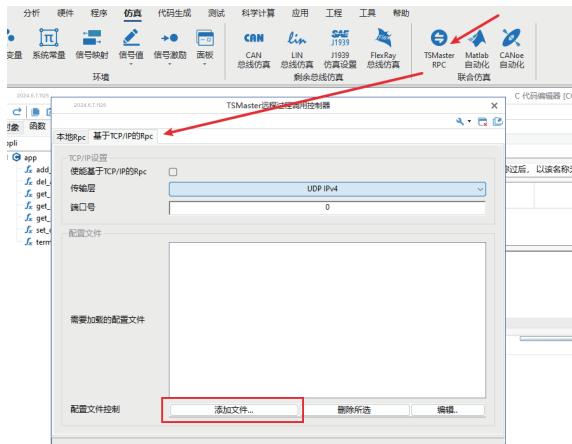


1.2.7 联合仿真—TSRPC

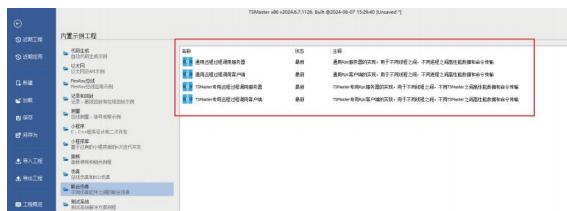
通过TSMaster的RPC模块实现同一台电脑不同进程间的数据交互。



在HIL测试系统中，对数据的实时性要求更高，因此TSMaster也定义了一种可以实现快速数据交换的方式，在界面中可直接添加配置的xml文件。需要注意的是不同电脑间的UDP通讯是通过电脑网口实现的。

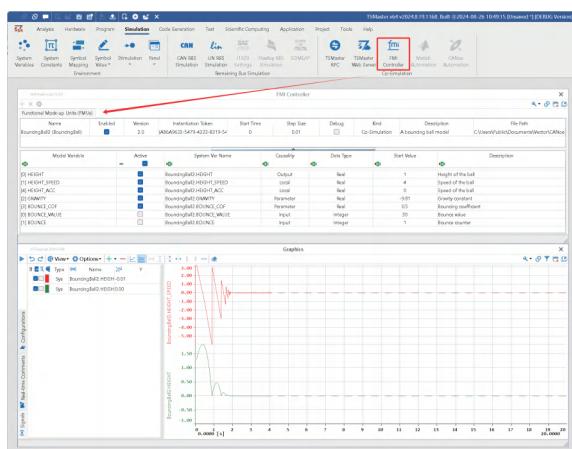


TSMaster也内置了示例工程。



1.2.8 联合仿真—FMI控制器

FMI是汽车设计和仿真领域中较常使用的一个标准接口。一般而言，FMI独立于软件，使用的模型可以来自不同的工具或软件；基于FMI接口协议封装的模型称为FMU。TSMaster的FMI控制器支持加载FMU的版本1.0, 2.0, 3.0；同时TSMaster也支持导出FMU文件，这样其他系统也方便链接到TSMaster。



1.3 程序

1.3.1 C/Python小程序

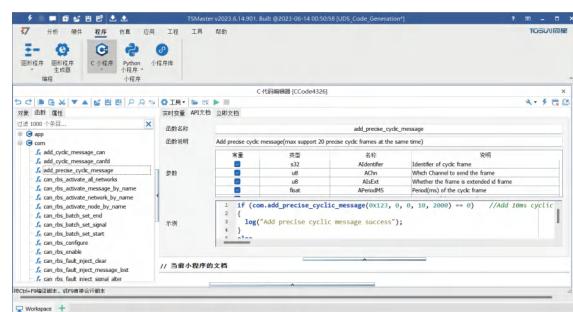
TSMaster采用纯C和Python语言脚本系统，采用类似于ECU的前后台运行架构，便于嵌入式代码直接集成进行验证。

提供了系统管理app、通讯管理com、数据库相关、测试管理test相关的数百API函数。且脚本能够直接访问硬件，系统变量，RBS模块等。

TSMaster自带的小程序引擎允许用户的任意逻辑可以在一个独立的环境，即小程序中执行。小程序调用TSMaster的API框架，使得用户可以以极高的效率实现自己所需的应用开发，并可将自己的小程序以加密或不加密的方式发布到其他电脑上运行。

优势在于采用模块化设计的小程序框架支持快速开发和部署，从而缩短开发周期。由于小程序只包含TSMaster功能之外的业务代码，对于程序的轻量化有很大帮助。小程序与TSMaster框架紧密集成，实现数据和功能的共享，从而提供更丰富的用户体验。由于小程序运行在TSMaster的通用开发框架之上，从一开始就具备跨平台的兼容性。

Python脚本：相比传统的C脚本，进一步降低开发人员入门门槛，降低测试人员招聘和培养难度。



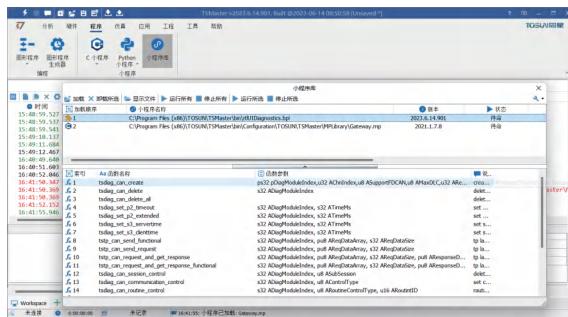
1.3.2 小程序库

基于TSMaster的小程序架构，用户可将自己的小程序体现的功能合并至TSMaster软件平台中，为其他的用户小程序提供API支持。合并至TSMaster软件平台中的小程序就成为了小程序库。用户通过小程序库实现了自研软件模块的不断迭代和生长。

由于可以在现有的TSMaster小程序基础上扩展，降低了开发门槛；二次开发可以快速构建新功能或优化现有功能，从而实现快速迭代，及时响应市场需求。二次开发的小程序具备了TSMaster平台API和现有小程序API的调用能力，提升了开发效率，降低了开发成本。

常用场景包括：

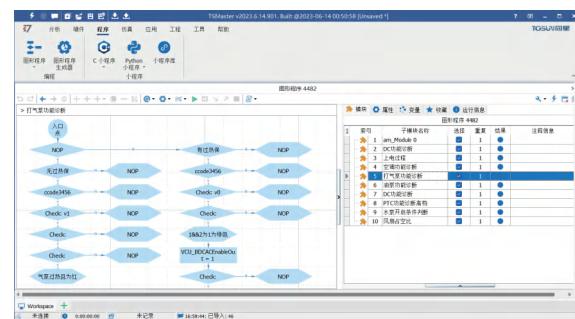
- 算法库
- 通用仪器设备的支持
- 自定义功能模块



1.3.3 图形程序

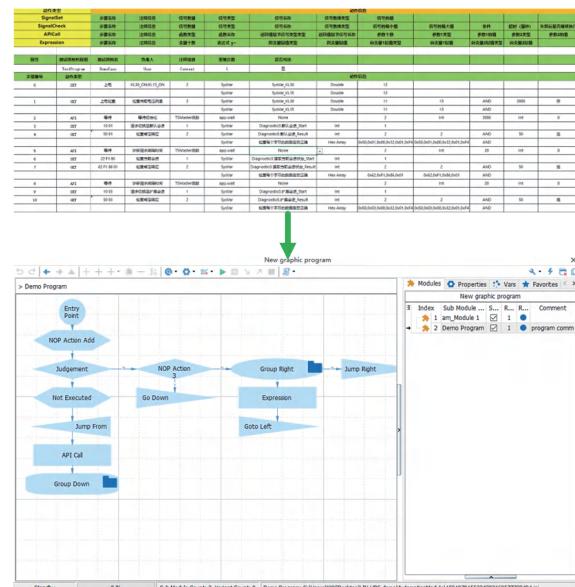
TSMaster自带的图形编程语言支持用户编写任意逻辑，支持子系统；支持断点、单步调试等功能；同时支持任意C/C++函数调用。是一种通用的图形编程语言。

使用TSMaster的图形编程模块，用户可访问TSMaster内置的RBS（剩余总线仿真）、CAN/CANFD/LIN/FlexRay/Ethernet总线信号、系统变量、小程序API等功能，实现流程化和图形化编程，极大提高工作效率。



1.3.4 图形程序生成器

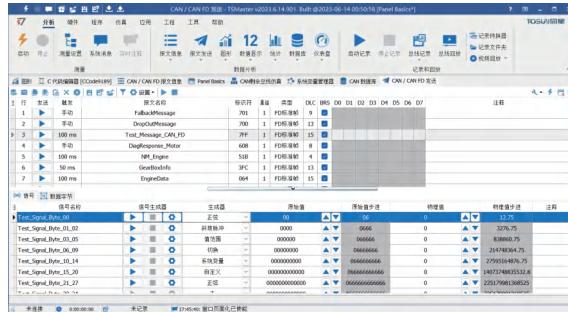
开发者在Excel中编写测试流程，导入并自动生成图形程序流程：



1.4 分析

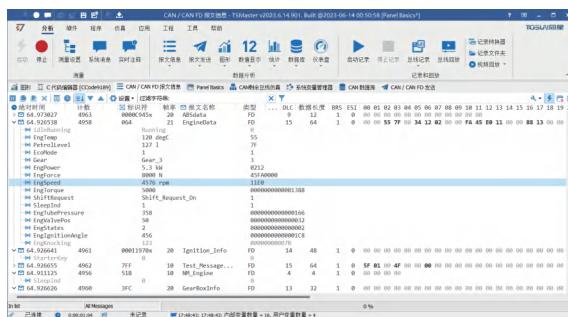
1.4.1 报文发送

- 支持手动发送，快捷键发送和周期发送
- 支持信号生成器，能够生成正弦波，方波，三角波和自定义波形数据等
- 支持添加自定义报文和从数据库拉取报文
- 支持将报文复制到C脚本，非常便捷的实现更灵活的报文发送



1.4.2 报文监控

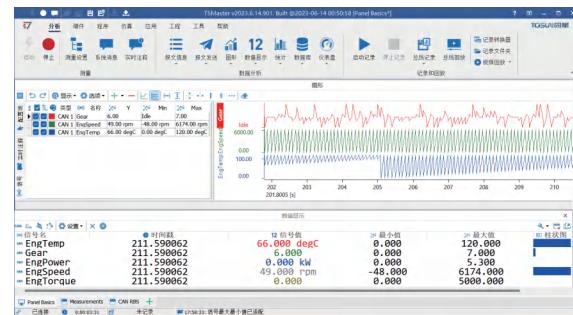
- 可显示绝对时间和相对时间
- 可滚动显示和固定显示
- DBC解析后可直接查看信号值
- 显示帧率或者报文周期
- 可设置通道过滤和ID过滤
- 变化的报文字节加粗显示



1.4.3 图形曲线和数值显示

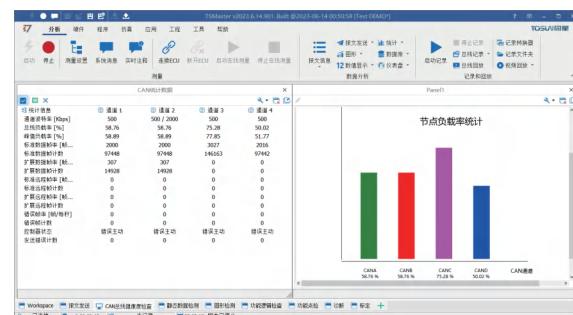
信号支持Trace, 数字, 图表显示, 用户可创建多个图表, 数字和Trace窗口, 每个图表和数字窗口中可以添加不限制数量的信号进行监测
图形曲线功能中:

- 可以添加不设限制的信号数量, 确保运行不卡顿, 此时可以查看CPU, 并不会造成较大的负担, 保证整个系统操作顺畅
- 信号Y轴灵活可配置, 支持多轴模式和分离显示模式
- 可选择精确显示数据点, 而不是模糊显示曲线形状
- X, Y轴光标, 便于用户分析数据
- 丰富的快捷键, 便于用户快速调整图形属性
- 可显示信号最大值, 最小值, 差值等信息



1.4.4 总线统计

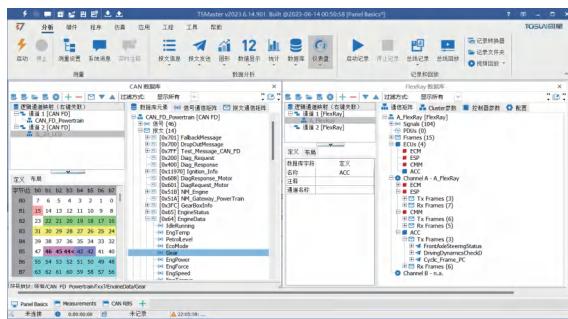
CAN总线统计功能包括: 总线负载率、峰值负载率、数据帧率、数据帧计数、错误帧率、错误帧计数、控制器状态、发送错误计数等; 通过系统变量也可以在面板或者图形中显示。



1.4.5 数据库

支持加载DBC, ARXML, LDF, XML数据库, 也可以显示数据库结构视图, 信号通讯矩阵视图, 报文通讯矩阵视图。在ARXML数据库, 支持复用信号解析。

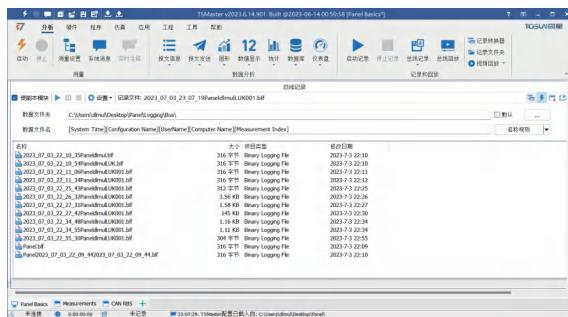
除了常规的按钮添加, 支持拖拽数据库文件直接加载到工作区中。



1.4.6 总线记录

默认记录为BLF文件，后续可以转为ASC、CSV、MAT格式文件。

- 可设置启动分析时自动开始记录到硬盘，不用担心遗漏
- 可设置无限记录
- 可设置每个文件记录500万条报文后自动新建一个文件继续记录
- 可设置每个文件记录500M后自动新建一个文件继续记录
- 可配置命名规则，文件名可包含：用户名、系统时间、启动时间、工程名称等

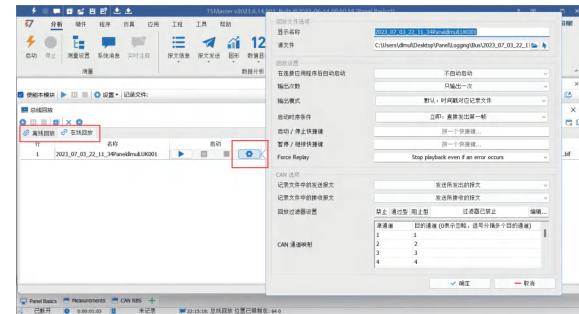


1.4.7 报文回放

报文回放支持BLF/ASC格式，分在线回放和离线回放。离线回放类似直接打开，可以配置后处理函数，也可以选择回放的范围。

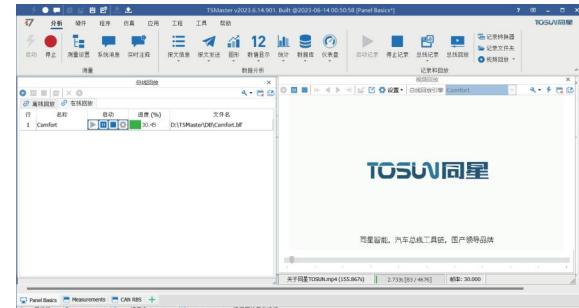
在线回放相当于把报文通过硬件按照规则发出去，可以设置：

- 回放次数和模式
- 启动的时序条件
- 启动、停止、暂停、继续等快捷键
- 通过或阻止型过滤器
- 通道映射等



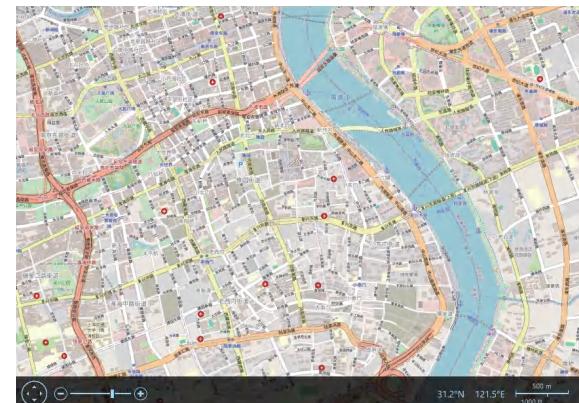
1.4.8 视频回放

支持各种常见的视频格式，比如mp4、avi、wmv等，也可以关联到总线回放引擎，并可设置时间偏移，从而实现同步分析视频和总线数据。



1.4.9 GPS数据回放

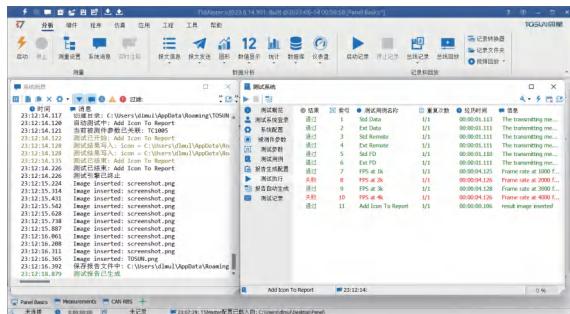
TSMaster内置了GPS数据回放和分析模块，也可以关联总线报文数据，实现报文数据和GPS数据的同步分析：



1.5 测试

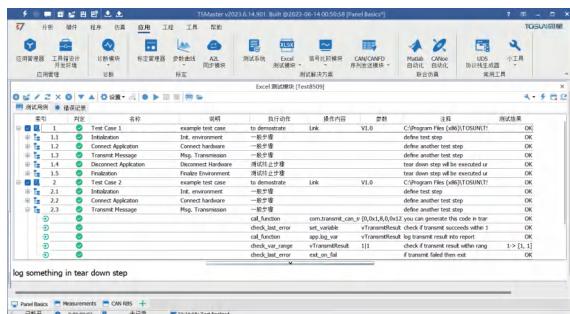
1.5.1 经典测试系统

TSMaster软件的开放架构，除了支持同星的硬件，通过小程序的功能也让用户可以方便地集成各种外部仪器设备，及多种汽车传感器模拟器产品；再结合C脚本编写测试用例，可以非常方便搭建一个自动化的测试系统；也支持导出用户自定义格式的测试报告。



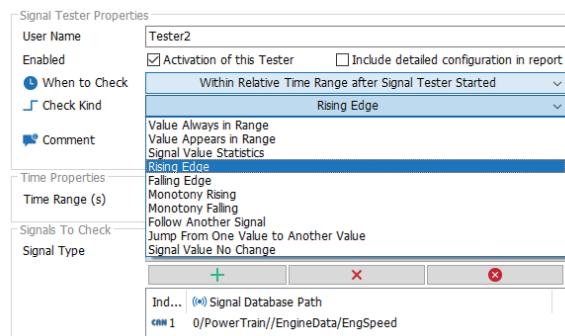
1.5.2 Excel测试模块

通过我们配套的Excel测试模块相关函数，直接在Excel中编写好测试用例完成测试。测试完成之后直接展示测试结果，也可生成测试报告。



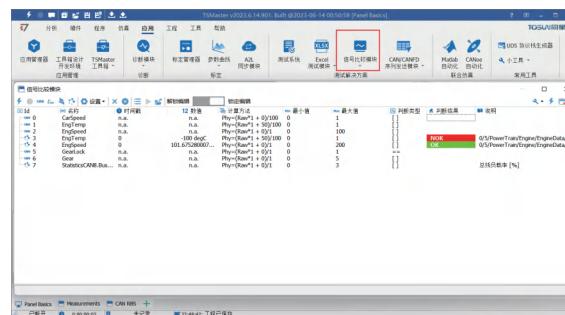
1.5.3 信号测试系统

信号测试系统用于分析信号的特性，信号类型包括：系统变量信号，总线信号。测试信号的上升沿，下降沿，保持电平，是否变化等特性，配置UI如下所示：



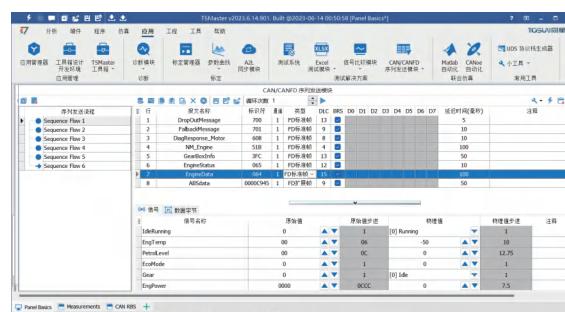
1.5.4 信号比较模块

可以很清晰地看出多个信号在运行过程中有没有超出预设范围。同时UI支持数千个信号同时监测和分析，可以做到不卡顿，CPU占用率低。在相同或者不同的面板中，信号可以实现自由拖拽。



1.5.5 序列发送功能

可以自定义报文发送序列，报文先后顺序，延迟时间等。

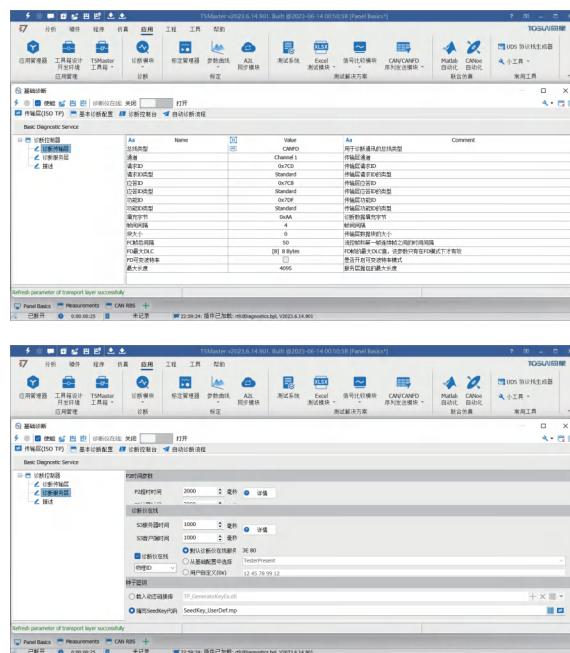


1.6 诊断

TSMaster的诊断功能支持配置诊断参数和诊断服务，配置基于UDS的Flash Bootloader，实现自动化诊断等，支持ODX/PDX文件。

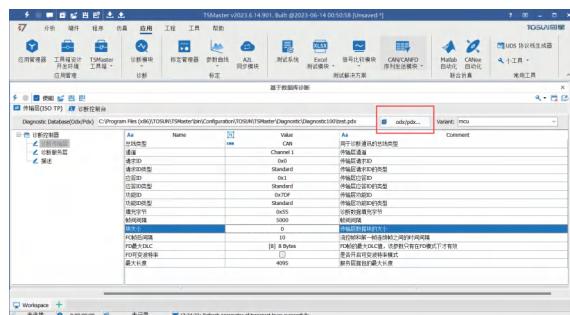
1.6.1 诊断参数配置

包括超时参数配置、TesterPresent配置、SeedKey DLL配置、内置SeedKey算法编辑器，可不借助外部VS等开发工具直接实现SeedKey算法。



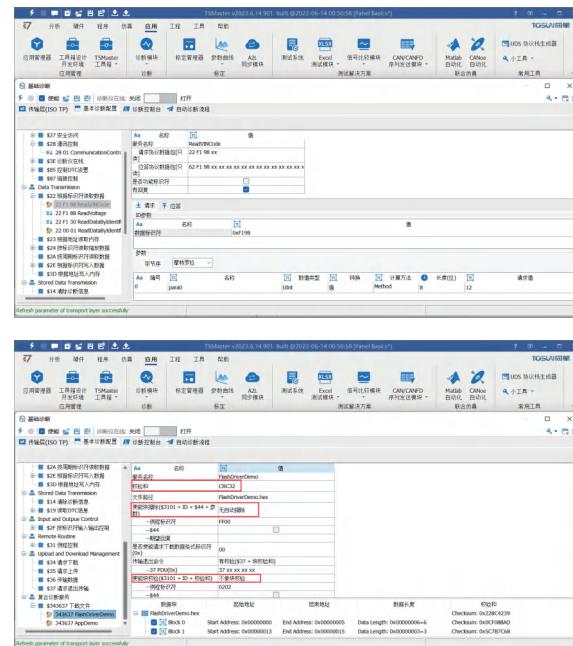
1.6.2 基于数据库的诊断

支持加载ODX/PDX数据库文件。



1.6.3 基本诊断配置

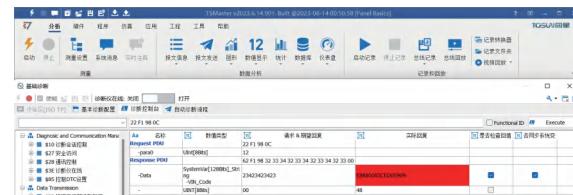
相当于用户可以自行编辑诊断数据库，包括各个服务的设置、请求和应答的相关参数等。我们也把34、36、37服务集成在一起，方便上传需要下载的文件（Hex, bin, S19）；也可以设置各种校验方式。



1.6.4 诊断控制台

执行在诊断配置中配置好的服务：

可以设置自动对比如响应结果是否正确。



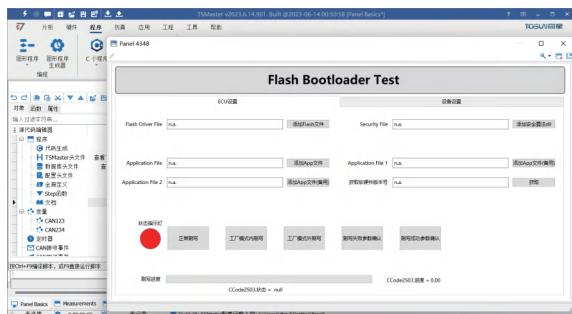
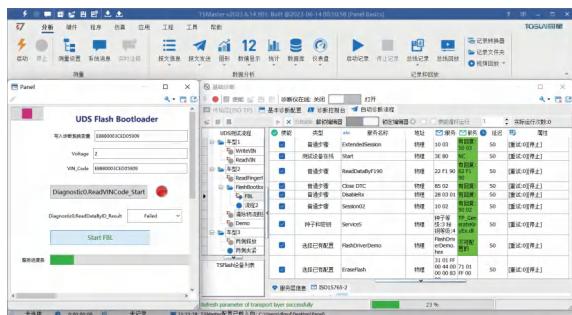
1.6.5 自动化诊断流程

使用TSMaster的诊断功能可以少代码，甚至零代码完成诊断流程开发。诊断开发人员只需要熟悉诊断的刷写流程即可，文科背景的开发人员也可以参与刷写流程的配置。

在这里可以自定义流程，可以直接定义诊断服务，也可以选择前面配置好的诊断服务，排列顺序可以任意拖动，因此非常方便创建各种不同流程的Flash Bootloader刷写。

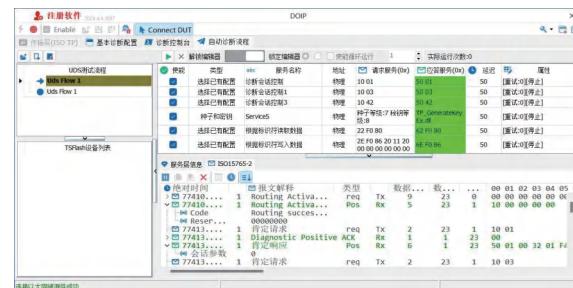
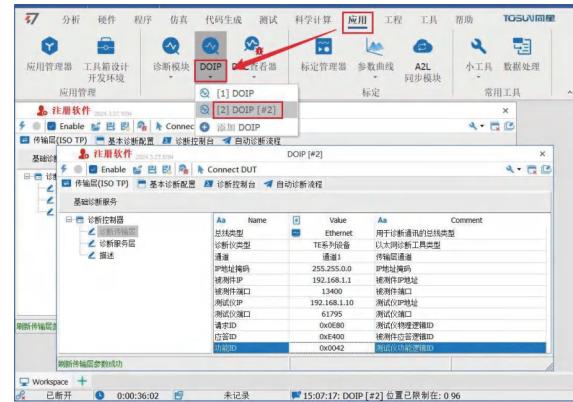
典型应用：基于UDS配置Flash Bootloader刷写。配合Panel等模块，用户不用编写脚本即可在软件内部创建Flash Bootloader刷写窗体，实现不同场景应用。

- 诊断+Panel: PC刷写软件
- 诊断+Panel+COM组件调用: 产线刷写软件
- 诊断+Panel+COM组件调用+应用发布: 售后刷写软件
- 诊断+TF1011: 手持式刷写设备



DoIP功能与刷写：

TSMaster的DoIP功能支持普通以太网Tx, 也支持车载以太网T1, 使用方法和CAN部分的UDS诊断功能基本一致。



1.7 标定

标定环境与测量功能

- TSMaster支持XCP和CCP标定
- 支持导入A2L文件和变量解析
- 支持多通道同时标定测量,最大64通道
- 支持加载bin、s19、hex、mot内存映像文件
- 支持Polling、动态DAQ和静态DAQ测量模式
- 支持数值显示、图形曲线和面板控件等信号观测
- 支持MDF/MF4格式记录和回放
- 支持标定信号与总线信号统一时间戳记录与回放

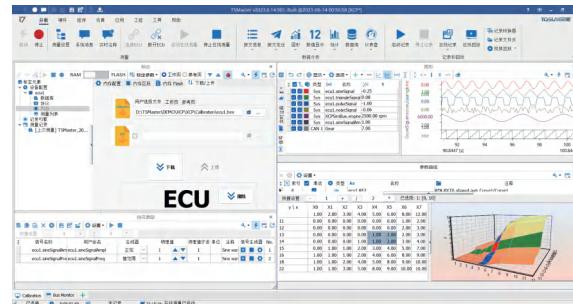
自动化标定

- TSMaster内置报文信息分析,诊断,标定,系统变量数据于一体,便于同步分析数据
- 通过COM组件调用也可以实现自动化标定
- 典型应用:在产线,实验室等场景下用户自己开发的应用程序通过COM组件接口来调用TSMaster软件实现自动化标定和刷写

用户开发的应用:



通过COM组件调用
实现自动化标定



USB

同星总线工具硬件

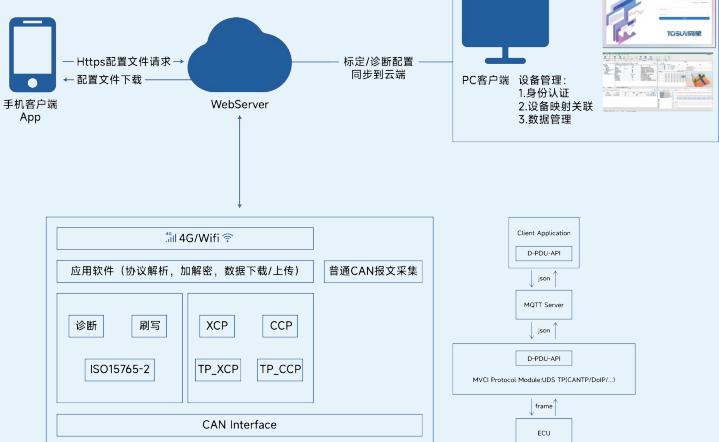
CAN/CAN FD,Ethernet

整车或者各类需要CCP/XCP标定的ECU



扫码下载详解文件

远程标定



1.8 工程

TSMaster 的工程配置文件后缀是.T7z,也就是带压缩加密功能的配置文件。T7z 文件包含了当前配置的所有内容：窗体，窗体上的信息，数据库，Panel, C脚本。

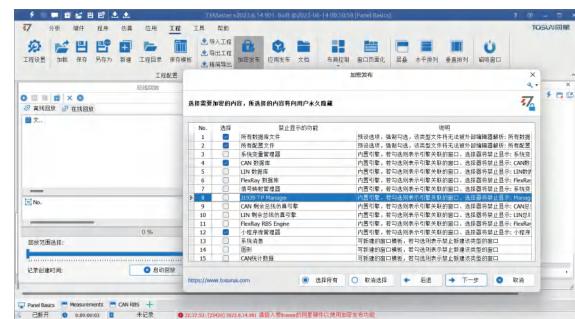
加密发布和应用发布主要用于打通研发、测试、生产、售后等全流程场景。研发完成了相应的开发和配置后，不用再专门定制化非标软件，通过加密和应用发布直接发布给后续环节使用。

典型应用如下图所示：



1.8.1 加密发布

对工程配置内部模块进行加密，如DBC，脚本模块。发布出去的工程只有基于对应的硬件，输入正确的密码才能够打开使用。

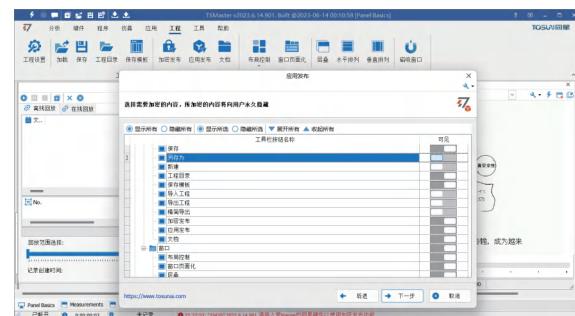


1.8.2 应用发布

在TSMaster的基础上定制发布窗体界面，用户可选择显示执行的模块和窗体。用户拿到工程过后，只能使用该软件，不能对工程进行编辑，使用效果类似于定制化软件界面。

采用TSMaster的加密发布和应用发布过后，只需要产品开发阶段的开发人员开发一个诊断相关的程序，然后根据需求，采用不同的license把软件模块发布给产线或者售后，即可完成全流程的诊断开发。

通过这种方式，既节省了人力成本，也减少了开发环节，让开发时间更可控，并保证安全。



1.9 其他

1.9.1 支持第三方硬件

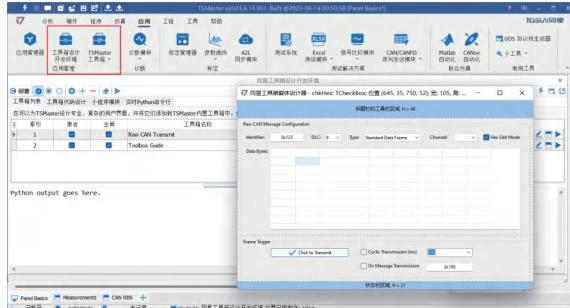
TSMaster将测量工具的测量行为高度抽象，使软件本身在不经过任何修改的情况下，可支持Vector、PEAK、Kvaser、ICS、周立功等等众多知名品牌的总线工具；支持泰克、是德、力科等等众多主流厂商的示波器、波形发生器、数字万用表、可编程电源等系列测量测试工具。即使在TSMaster软件发布后，市面上出现了新的测量测试工具，也可以在不更改TSMaster软件主体的情况下，将新的测量测试工具纳入到TSMaster软件平台中。

1.9.2 工具箱设计开发环境

TSMaster软件架构支持工具箱的动态装载，向工具箱的运行提供了框架上的功能支持，使得基于TSMaster软件架构的工具箱设计变得简单而高效。

TSMaster的标定模块、诊断模块、测试系统模块等重要功能都以工具箱的形式体现。而用户也可以基于工具箱架构自行开发可运行在TSMaster中的软件系统，使得TSMaster不但支持车载总线，还将继续支持工业、航空航天、船舶、医疗等等不同领域。

比如任何人都能够用Python来设计专业的TSMaster用户界面，并集成到自己的工程中。



工具箱和Panel的对比见下表：

	Panel	工具箱
特点	面板以按键，标签，选择框为主。通过关联信息，系统变量跟RBS模块，脚本进行关联	内置基于Python的图形开发集成环境(IDE)，用户可以开发窗体模块，并调用TSMaster内置的API程序
使用场景	面板结合RBS仿真 面板结合脚本工具	需要开发更加复杂的逻辑，窗体呈现更多的元素
使用对象	兼顾到无代码功底的测试人员	需要开发人员有Python基础

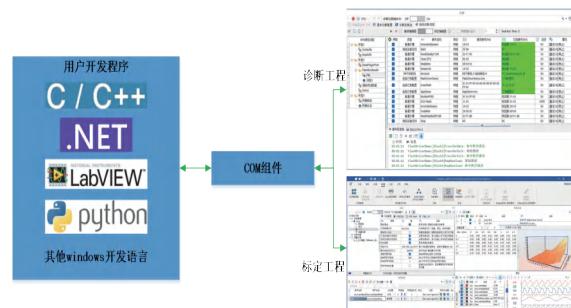
使用工具箱设计开发环境开发的界面实例：



1.9.3 通过COM组件调用TSMaster

通过COM组件调用TSMaster，这就意味着可以在Windows其他语言编写的软件中调用TSMaster，从而扩展更多应用场景。

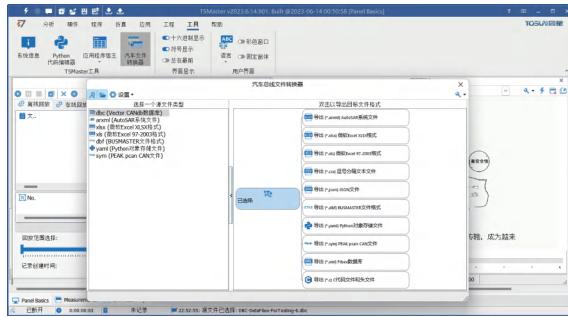
典型应用：在产线，实验室等场景下用户自己开发的应用程序通过COM接口来调用TSMaster软件实现自动化诊断，标定。



1.9.4 汽车文件转换功能

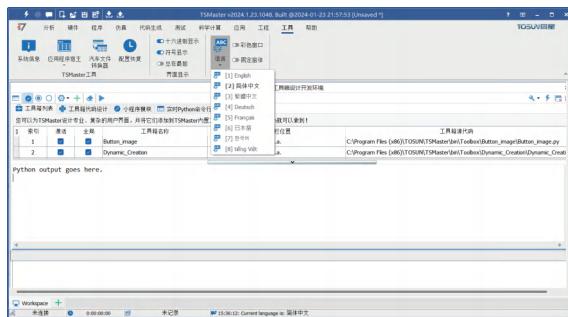
支持十种常用文件格式互转：

dbc/arxml/xlsx/xls/dbf/yaml/sym/csv/json/fibex;



1.9.5 多语言版本支持

TSMaster软件除了界面支持多语言，其内置Panel、工具箱等模块也支持多语言，便于开发的界面工程等跟国内外开发同事协作。



1.9.6 仪器设备管理

TSMaster的仪器设备管理功能目前已经支持几款设备，后续还会支持更多。

- 默认集成推荐型号的串口，示波器，程控万用表，程控电源，信号发生器主流测试设备。
- 除了便捷操作UI，针对每一类程控设备提供了丰富的程控API接口。
- 提供MiniSDK开发环境，用户可以自行集成只有设备。



硬件

◎ FlexRay总线工具：

TC1034是一款2路FlexRay、2路CAN FD总线转USB接口的设备
可轻松胜任FlexRay网络开发、仿真、测试等工作

◎ CAN FD/CAN总线工具：

1路CAN FD，1路LIN转USB接口



◎ 车载以太网工具：

1路车载以太网转USB接口
支持以太网报文解析、DoIP、SOME/IP

◎ CAN FD/CAN总线工具：

4路CAN FD转USB接口，2路LIN

◎ LIN总线工具：

1路LIN转USB接口

新品介绍

Tlog1038

功能:

- 标准接口: CAN FD*12\LIN*12\车载以太网 (switch) *3\FlexRay*2\数字IO*4\AI/AO*3;
- 边缘采集节点: 千兆以太网\4G-cat1\gps\低功耗WIFI\蓝牙\128Gbyte空间\陀螺仪+加速度计;



特点:

- 环境适应性强, 车规级芯片解决方案, 纯嵌入式实现;
- 支持运行自定义C逻辑, 例如桥接网关、基于GPS位置控制运行范围等;
- 支持低于mA级别电流待机, 可通过网络唤醒;

场景:

- 随车数据记录; • 总线工具;
- 产线终端; • 网络仿真/台架;

TC1054

功能:

- 标准接口: CAN FD*4\LIN*2\车载以太网 (switch) *4\数字IO*4\AI/AO*3
- 高性能仿真: 千兆以太网\USB3.0+PD\WIFI5\4G-cat4\gps\蓝牙;



特点:

- 高数据吞吐量;
- 在线\离线4路以太网二层交换;

场景:

- 随车数据记录; • 随车数据记录;
- 产线终端; • 产线终端;

新品介绍

TH7011

功能:

- 总线工具: CAN FD*1\触发输出\TTL串口\ 数字IO
(ISO16845专用)\模拟采集;
- 高性能仿真: 千兆以太网\USB;



特点:

- 支持总线数字干扰,支持自定义触发条件输出;
- 支持CAN(FD)采样点自动化测试;
- 支持40M速率下CANH/L波形连续采集;
- 支持芯片级ISO 16845一致性测试;

场景:

- CAN(FD)采样点测试
- CAN Busoff快慢恢复测试
- 总线一致性测试;

TC1054 Pro

功能:

- 标准接口: CAN FD*4\LIN*2\车载以太网 (端口) *4\数字IO*4\AI/AO*3;
- 高性能仿真: 万兆+千兆以太网;



特点:

- 以太网端口完全独立控制, 可处理任意网络逻辑;
- 以太网2\3\4层报文可以任意编辑;
- 百兆\千兆满带宽的全双工收发;
- 未来可支持CAN XL;
- 支持以太网损伤功能, 例如模拟误码、延迟、丢包等;

场景:

- 网络协议研发测试;
- 总线工具;
- 网络仿真/台架;

TC1018Pro和TC1034Pro+新特性

新版本在保留原来基本功能的基础上做了升级，主要是多了IO功能、错误帧ID检测、多设备间时间同步等功能。

序号	产品名称	型号	描述
1	总线接口设备	TC1018Pro	12路CAN FD总线接口转USB接口
2	总线接口设备	TC1034Pro+	2路FlexRay, 2路CAN FD总线转USB接口
3	总线接口设备	TSync01	时间同步盒, 多设备间可达到微秒 (us) 级时间同步

IO功能特性

4路数字IO

- 数字输入特性:
 - 输入范围: 0-40V
 - 施密特触发, 基准电压支持1-5V软件可调
 - 迟滞0.5V
- 数字输出特性:
 - 输出电压: 5/12V@100mA
 - 输出模式: 漏极开路, 推挽
 - 输出频率: 最高200kHz
 - 带过压保护

3路模拟IO

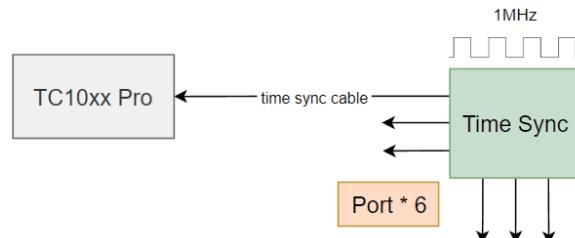
- 模拟输入特性:
 - 输入电压: 0-36V
 - 输入阻抗: 3.4MΩ
 - 分辨率: 12bit
- 模拟输出特性:
 - 输出电压: 0-30V
 - 带过压保护
 - 分辨率: 12bit

基本功能特性:

- CAN错误帧ID侦测: 支持记录总线上触发错误帧的接收报文对应的ID, 进而找到异常节点。
- 支持主动在CAN总线上发错误帧。
- 高精度CAN FD周期报文: 支持嵌入式软件精确控制周期报文发送, 每通道最大支持28条。
- CAN selfack: 使能设备CAN通道主动发送ACK, 用于后装设备研发测试。

多设备时间同步:

- 新的Pro版本设备通过时间同步工具TSync01可实现多个设备间微秒 (us) 级时间同步



2.1 CAN FD/CAN/LIN总线工具基本参数

PC端	高速USB2.0接口(部分多通道的是USB3.0或者以太网接口)
CAN端/LIN端	DB9接口(部分其他接口)
驱动	Windows系统免驱设计,具备系统兼容性,也支持Linux
二次开发	支持Python, LabView, C#, C++等,部分有提供例程
缓存	硬件缓存,确保不丢帧
CAN	支持CAN2.0A、B协议,符合ISO11898-1规范,波特率125Kbps—1Mbps
CAN FD	支持ISO和非ISO标准的CAN FD, 波特率125Kbps—8Mbps
LIN	支持LIN1.3和2.x, 波特率0—20Kbps
调度表	支持LDF文件并运行调度表,也可以自己配置调度表
时间戳	1us, 硬件报文时间戳,满足高阶需求
隔离	通道DC2500V隔离,静电等级接触放电±8KV(金属外壳产品支持)
终端电阻	CAN内置120欧终端电阻可软件配置
供电	带P版本USB供电,不带P版本作为主节点时需外部供电12V
工作温度	-40°C~85°C

2.1.1 典型应用

- 总线数据监控和分析
- 整车网络节点仿真
- ECU节点和系统相关测试
- UDS诊断测试
- 基于UDS的ECU刷写
- ECU或整车标定和刷写



2.1.2 产品介绍



TC1011
1路CAN FD转USB接口



TC1012
1路CAN FD, 1路LIN转USB接口



TC1013
2路CAN FD转USB接口



TC1014
4路CAN FD转USB接口



TC1016
4路CAN FD, 2路LIN转USB接口



TC1017
8路CAN FD转USB接口



TC1018
12路CAN FD转USB接口



TC1026
1路CAN FD, 6路LIN转USB接口

2.1.2 产品介绍



TP1013
2路CAN FD转PCIe接口



TP1018
12路CAN FD转PCIe接口



TP1034
2路FlexRay,
2路CAN FD转PCIe接口



TP1026P
1路CANFD, 6路LIN转PCIe接口



TC1034
2路CAN FD,
2路FlexRay转USB接口



MP1013
2路CAN FD转miniPCIe接口



TC1114B
4路CAN FD转Wifi/USB接口



TL1001
1路LIN转USB接口

2.1.2 产品介绍



TC1012P
1路LIN, 1路CAN FD转USB接口



TC1016P
2路LIN, 4路CAN FD转USB接口



TC1026P
6路LIN, 1路CAN FD转USB接口

2.2 FlexRay总线工具

序号	产品名称	型号	描述
1	总线接口设备	TC1034	2路FlexRay, 2路CAN FD转USB接口
2	总线接口设备	TP1034	2路FlexRay, 2路CAN FD转PCIe接口



同星的Flexray总线工具可轻松胜任FlexRay网络开发、仿真、测试等工作。

TC1034和TP1034由TSMaster软件操作，可实现多个设备并行应用，或是与其他同星FlexRay产品联合工作。当与同星公司的CAN、LIN、汽车以太网接工具配合时，TC1034/TP1034可使单台PC具有高性能的多总线分析及仿真能力。适用于研发人员、测试人员、ECU产线、试验工程师使用。

特性

- Windows系统免驱设计，具备系统兼容性
- 2路 FlexRay通道（通道均包含A和B，支持内部桥接作为一个通道使用，可以单设备冷启动）
- 2路CAN FD通道
- Flexray通道内部支持700KB发送缓冲空间，可以并发存储240条发送配置
- 具有辅助通信控制器，冷启动时无须添加额外节点
- 基于TSMaster完美适配FlexRay、CAN/ CAN FD总线应用
- 紧凑设计，特别适用于移动应用
- 支持Windows系统二次开发接口
- CAN端内置120欧终端电阻可软件配置
- Flexray端内置100欧终端电阻可软件配置

主要功能

- 可灵活配置通信控制器缓存
- 可探测空帧
- 可由多周期构成复合通信模式 (Cycle multiplexing)
- 支持最大254字节的帧载荷
- 支持PDUs
- 有启动监视功能
- 支持Flexray报文记录和回放
- 2个Flexray通道可作为两个Flexray节点并联使用

典型应用

- FlexRay总线灵活分析
- 总线通讯数据的精确时间分析
- ECU测试分析与网关应用
- 各类自动化测试台架



2.3 Ethernet总线工具

序号	产品名称	型号	描述
1	总线接口设备	TE1021	1路100/1000Base-T1转100/1000Base-Tx接口
2	总线接口设备	TE1051	1路车载以太网转USB接口
3	总线接口设备	TP1051	2路车载以太网转PCIe接口
4	总线接口设备	TE1105	5路车载以太网交换机
5	总线接口设备	TC1054 Pro	4路车载以太网, 4路CAN FD转USB/Ethernet接口

典型应用

- 车载以太网和CAN网络数据监控和分析
- 车载以太网和CAN总线仿真
- 媒介转换:车载以太网与标准以太网之间的转换
- ECU刷写(基于UDS或DoIP)
- ECU级和系统级自动化测试
- 汽车以太网到CAN FD的网关应用

2.4.1介质转换工具

TE1021是一个1路车载以太网转普通以太网接口(100/1000Base-T1 to 100Base-Tx/1000Base-T)的介质转换工具。用户可以将100Base-T1转换为100Base-Tx或将1000Base-T1转换为1000Base-T。

TE1021小巧且外壳坚固，携带方便。

Master/Slave模式可通过开关配置、LED状态显示；

2种车载以太网接口可供选择：

TE MATEnet或罗森伯格 H-MTD。

2.4.2车载以太网分析工具

TE1051是一个1路以太网转USB接口的工具。用户可以将标准以太网100Base-Tx / 1000Base-T或车载以太网100/1000Base-T1中一种模式的数据通过USB接口传输到PC上。

TP1051是一个2路以太网转PCIe接口的工具。用户可以将标准以太网100Base-Tx 1000Base-T或车载以太网100/1000Base-T1中一种模式的数据通过PCIe接口传输到PC上

TC1054 Pro是一个4路车载以太网, 4路CAN FD转USB/Ethernet接口的测试设备, 通过万兆以太网或者1000Base-T或USB3.0接口连接到电脑上, 并通过TSMaster软件实现网络分析、仿真、测试、验证, 以及DoIP、SOME/IP等功能。

该系列工具通过TSMaster软件实现以太网数据的仿真、分析、测试, 也可以实现DoIP、SOME/IP等功能。



2.4 总线记录仪

序号	产品名称	型号	描述
1	总线接口设备	Tlog1002	2路CAN FD, 2路LIN纯总线记录仪
2	总线接口设备	Tlog1004	4路CAN FD, 2路LIN纯总线记录仪
3	总线接口设备	Tlog1038	12路CAN FD, 12路LIN纯总线记录仪
4	同星开发测试软件	TSMaster/Bus Analysis	激活总线仿真分析功能
5	同星开发测试软件	TSMaster/UDS	激活UDS诊断, 支持ODX文件导入等
6	同星开发测试软件	TSMaster/CCP/XCP	激活CCP/XCP标定功能

同星Tlog系列总线记录仪，既可以单纯作为记录仪使用，激活总线仿真分析功能后，通过USB连接电脑也可以直接作为总线分析工具使用。

内部64G eMMC存储空间，可以满足长时间记录的需求。

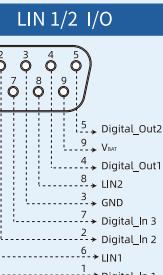
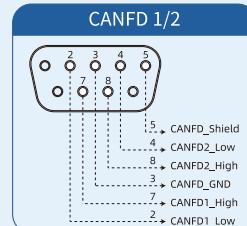
激活相关功能后，配合TSMaster 软件运行，支持加载 DBC 和 ARXML数据库文件，可以很方便地监控、分析、仿真 CAN 总线数据，ECU 刷写等。也可选择激活UDS 诊断、CCP/XCP 标定等功能。作为总线分析工具的基本参数和其他CAN总线工具基本一样，因此这里主要列一下和记录相关的功能。



功能特征

- 支持ISO和非ISO标准的CAN FD, 波特率100Kbps—8Mbps
- 内部实时时钟
- 自带GPS, 也可用GPS授时
- 内置64G eMMC存储
- LED灯显示通讯状态
- 可配置多种触发方式
- 通过USB连接到PC即可导出数据
- 可以直接导出为BLF格式文件
- 导出的BLF格式文件可以直接在TSMaster软件中回放

TLog 1002引脚定义



2.5 手持式离线刷写工具

序号	产品名称	型号	描述
1	总线接口设备	TF1011	1路CAN FD手持式离线刷写工具

TF1011 是一款单通道的手持式程序刷写设备。配合 TSMaster 软件，用户可以不用在编写代码的情况下，即可完成 UDS 诊断流程（典型应用如 UDS 刷写流程）的编辑。支持同时配置三组下载流程，通过按键进行切换。

一路 CAN FD 接口，能够同时兼容 CAN2.0 和 CAN FD，内置可编程的终端电阻，无需用户再外接终端电阻。



典型应用

在 PC 端完成配置后，在设备可以在手持式离线场景下实现如下功能：

- 基于 UDS 协议的诊断
- 基于 UDS 协议的 Flash Bootloader 程序更新



功能特征

- CAN 通道 DC2500V 隔离
- 内置可配置的 120Ω 终端电阻
- 采用 DB9 接口，支持从 DB9 接口中取电
- 配套 DB9 转 OBD-II 线缆
- UDS 刷写流程通过 TSMaster 软件图形界面配置，无需编程
- 研发和生产配置流程无缝衔接
- 权限管控（可选）：支持有权限的用户远程更新置流程
- 支持自定义 seed key 算法下载
- 最多同时支持三组诊断（包含 FBL 刷写）流程，通过按键切换
- 支持英飞凌 Uart on CAN 协议
- 支持控制被下载件电源端口

2.6 CAN FD/CAN网关

序号	产品名称	型号	描述
1	总线接口设备	GW2112	2路CAN FD接口网关/路由器

GW2112是一款高性能CAN/CANFD智能路由器。集成2路可配置CAN/CANFD接口，支持ISO标准CANFD与非ISO CANFD标准，GW2112的行为和2路CAN FD通道之间的数据路由可任意配置，例如可以将CAN转换成CAN FD，也可以将CAN FD的应用集成到现有的CAN2.0网络中。

每个接口具备独立的2500VDC电气隔离保护电路，使接口卡避免由于地环流的损坏，增强系统在恶劣环境中使用的可靠性。



功能特征

- 两路完全电气隔离的CAN/CAN FD通道，可配置成CAN或CANFD；
- 通过软件配置报文转发关系，包括ID转换，报文中数据的各种映射
- 支持信号映射以及数学运算，可配置各种加密算法等
- 两个LED显示状态信息

典型应用

- 将CAN总线设备连接到CAN FD网络中
- 将CAN FD总线设备连接到CAN网络中
- 连接两个波特率不同的CAN/CAN FD网段
- 作为一个隔离两个网段的设备，实现数据过滤和转换
- 作为中继器，达到增加节点负载和延长通信距离的作用

技术参数

通道	2 x CAN FD
配置接口	USB
CAN	支持CAN2.0A、B协议，符合ISO11898-1规范，波特率125Kbps—1Mbps
CAN FD	支持ISO和非ISO标准的CAN FD，波特率125Kbps—8Mbps
终端电阻	内置120欧终端电阻可软件配置
报文转发能力	11000帧/秒(每路)
转发延迟	<0.5ms
隔离	CAN通道DC2500V隔离
供电	DC 8-36V
尺寸	100mm*70mm*36mm
外壳材质	铝制品
工作温度	-40°C~80°C

2.7 总线干扰仪

序号	产品名称	型号	描述
1	总线接口设备	TH7011	CAN FD/CAN总线干扰仪

TH7011是一款用于CAN/CAN FD总线一致性测试的干扰仪，主要用于数字干扰。在执行一致性测试时，只需要基于上位机进行简单的测试设置即可，无需额外的专用线缆和CAN接口。



功能特征

- 可干扰CAN/CAN FD报文的特定位位值；支持多种触发模式，如软件触发、帧触发、错误帧触发
- 可灵活定义精度为5ns，理论上限长度为65536个干扰点的干扰序列，自定义序列或者报文序列
- 支持位宽偏差测试、Bus-off状态快慢恢复测试、CAN_H、CAN_L的ADC采样波形数据存储及显示，其中采样速度为双通道(CAN_H、CAN_L) 40M AD采样点；
- Scope波形捕捉

典型应用

- ECU的采样点测试
- ECU的Bus-off行为测试
- 帧干扰和帧触发输出
- 位宽容度测试

硬件

- 支持USB供电
- 支持USB和100M/1000M以太网进行上下位机通信

技术参数

1	支持CAN和CAN FD标准帧、扩展帧和远程帧
2	支持常见波特率：125K、250K、500K、1M、2M、4M、5M
3	支持CAN报文序列配置及发送
4	支持CAN错误帧电平检测
5	支持CAN帧bit位整位显性干扰、隐性干扰、翻转干扰
6	支持CAN帧选定bit位位时间内部显性干扰、隐性干扰、翻转干扰
7	支持CAN干扰序列配置及发送
8	支持CAN帧触发、错误帧触发功能
9	支持CAN帧触发电平长度可配置
10	支持CAN_H CAN_L ADC采样数据波形显示及存储
11	支持CAN总线位宽偏差参数记录
12	支持CAN总线Bus-off状态恢复时间记录

2.8 TTS测试机箱和板卡

如果需要完整地测试 ECU，不仅需要将通信网络连接到测试系统，还需要连接 I/O 接口。同星的 TTS 测试系统将连接 I/O 通道所需的所有电路组件集成在一个模块中，可以极大地简化测试台架和 HIL 测试系统的设置，提高搭建和测试的效率。

TTS 提供了数字、模拟、故障注入、总线通讯、电源管理等板卡。其中 9000 系列板卡侧重于每一种板卡提供独立的功能，比如 9011 提供数字信号采集/输出能力；9015 提供模拟信号采集/输出能力；9021 提供故障注入能力；9036 提供模拟电阻能力。而 8000 系列侧重于多种功能组合，比如 8516 提供了数字、模拟信号采集/输出和故障注入的能力。

TTS 系统基于 TSMaster 运行，在软件端实现了 TTS 机箱、配套仪器设备、诊断、标定于一体，在开发车载 ECU 方面实现了单系统覆盖测试需求。而市面上常规系统需要使用来自多家的系统，比如有的软件提供测试调度能力，有的提供诊断能力，有的提供标定能力，有的提供板卡能力。对比起来，TTS 具有系统开发更简单，运行更稳定，成本更低的特点。

为了配合 TTS 系统运行，TSMaster 提供了图形化编程语言，并在此基础上进一步提供了 Excel 转图形语言的开发方式。用户在 Excel 中按照固定步骤编辑好测试流程，加载到 TSMaster 中即可实现对测试系统的控制，并可自定义测试报告模板，执行测试之后自动生成测试报告。



TTS特点

- 所有相关的测试组件都集成到一个设备中：
 - CAN FD/CAN/车载以太网/FlexRay/LIN 通信板卡
 - 具有信号调理功能的测量硬件
 - 继电器，故障注入板卡等
 - 用于执行器模拟的电子负载
 - 用于模拟传感器的电阻
- 测试设置的接线工作量最少
- 适用于汽车应用的电压范围
- 无缝集成到 TSMaster

应用领域

- 用于单个 ECU 的专用测试系统
- ECU 和子系统的通用功能测试仪
- 开发人员工作站的灵活测试硬件
- 桌面级网络自动化测试系统

订购信息

序号	产品名称	型号	描述
1	TTS板卡	TTS0001	12个插槽的机箱
2	TTS板卡	TTS9011	12通道数字量输入输出板卡, CAN通讯
3	TTS板卡	TTS9021	3通道数字量I/O+1路CAN总线故障注入板卡, CAN通讯
4	TTS板卡	TTS9015	8通道模拟量输入输出板卡, CAN通讯
5	TTS板卡	TTS9036	6通道程控电阻(1Ω步进, 1Ω ~ 4194303Ω (4M), CAN通讯)
6	TTS板卡	TTS9045	16通道继电器板卡, CAN通讯
7	TTS板卡	TTS1018	11通道CAN FD/CAN总线板卡, USB控制
8	TTS板卡	TTS1026P	6通道LIN, 1通道CAN FD/CAN总线板卡, USB控制
9	TTS板卡	TTS1034	2通道FlexRay, 1通道CAN FD/CAN总线板卡, USB控制



扫码查看详细介绍



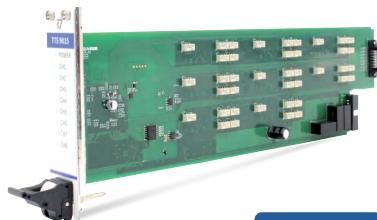
TTS 9011



TTS 9036



TTS 9021



TTS 9015

2.9 附件



2pin凤凰端子



5pin凤凰端子



12V2A电源适配器



20Pin-FPC压线接头



DB9P母带螺丝-点烟器线



DB9公带螺丝-2P香蕉头



DB9母带螺丝-3Pin香蕉头(TC1016P)



DB9母带螺丝-3Pin香蕉头(TL1001)



DB9母带螺丝-4P香蕉头



DB9母带螺丝-5P香蕉头



DB9母带螺丝-9P香蕉头



DB9母头



DB9母头转OBD公头线束



DB9母一分二公头信号线(CAN)



DB9母一分二公头信号线(CAN-LIN)



DB9母一分二公头信号线(FlexRay)



DB37母头转8路DB9公头



DB37母头转12路DB9公头



H-MTD以太网线缆



KH-DB9CAN线(MP1013)



MATENET以太网线缆



RJ45网线



北斗二代GPS天线



螺丝刀+挡片固定螺丝



双磁环USB2.0线

解决方案

3.1 ECU刷写方案

基于同星总线工具链的ECU刷写方案只需用同星的硬件+TSMaster软件免费部分功能即可实现基于UDS的ECU刷写功能，可以极大降低开发ECU刷写软件的难度、提高开发效率。

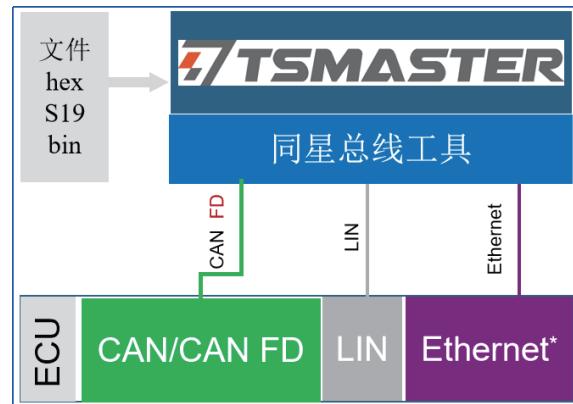
使用CAN卡，可以连接电脑实现刷写；也可以将配置下载到手持式ECU刷写工具TF1011，实现离线刷写。

优势

- 成本低：使用TSMaster软件的免费功能即可实现
- 灵活：支持多种底层总线，包括CAN、CAN FD、LIN，即将支持FlexRay和Ethernet
- 高效：配置UDS诊断服务后可以直接关联到流程中
- 支持多种数据格式，包括Hex, S19, Bin
- 通过GUI进行交互式控制或通过API进行自动控制

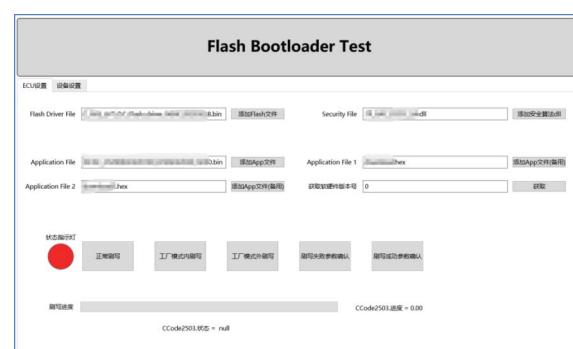
应用于

- 研发过程当中的ECU刷写
- 产线上可集成到各种自动化系统中
- 售后用于更新ECU程序或者基于OTA刷写



TSMaster诊断模块的应用

- 诊断+Panel → PC刷写软件
- 诊断+Panel+COM → 产线刷写软件
- 诊断+Panel+COM+应用发布 → 售后刷写软件
- 诊断+TF1011 → 手持式刷写设备
- 诊断+带无线模块的CAN设备 → 远程刷写设备
- 诊断+带CAN卡的平板 → 产线/售后刷写设备

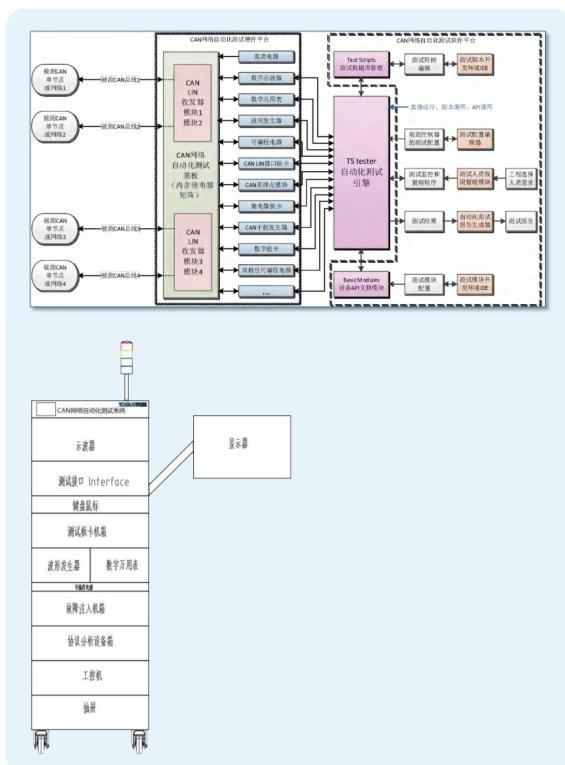


3.2 总线一致性测试方案

同星的总线一致性测试系统解决方案支持CANFD、CAN、LIN、FlexRay、RS485、RS422等总线的自动化测试。

比如CAN/CAN FD的一致性测试系统可以实现自动进行如下相关测试并导出测试报告。

- 物理层测试 • CAN Bootloader刷写测试
- 数据链路层测试 • AUTOSAR_NM网络管理测试
- 交互层测试 • UDS诊断测试
- 故障容错性测试 • 网关路由测试
- 通信诊断测试



测试项	测试用例	测试结果
物理层测试	[TG1_TC1] 终端电阻测试	NA
	[TG1_TC2] 低电压通信范围测试	PASS
	[TG1_TC3] 高电压通信范围测试	PASS
	[TG1_TC4] 显性输出电压测试	PASS
	[TG1_TC5] 隐性输出电压测试	PASS
	[TG1_TC6] 跳变沿时间测试	PASS
	[TG1_TC7] 地偏移测试	PASS
数据链路层测试	[TG2_TC1] 位时间测试	PASS
	[TG2_TC2] 采样点测试	TBD
	[TG2_TC3] 报文 DLC 测试	PASS
	[TG2_TC4] 总线负载率监测测试	PASS
	[TG2_TC5] 高负载率通信测试	PASS
	[TG2_TC6] 预期帧接收测试	PASS
	[TG2_TC7] 非预期帧接收测试	PASS
交互层测试	[TG3_TC1] 报文周期时间测试	PASS
	[TG3_TC2] 事件型报文测试	NA
	[TG3_TC3] 使能型报文发送测试	NA
	[TG3_TC4] 周期事件型报文发送测试	NA
网络容错性测试	[TG4_TC1] CAN_H/L 对电源短路容错性测试	PASS
	[TG4_TC2] CAN_H/L 对地短路容错性测试	PASS
	[TG4_TC3] CAN_H 与 CAN_L 短路容错性测试	PASS
	[TG4_TC4] Busoff 恢复策略测试	PASS

注：

PASS——表示测试通过；

FAIL——表示测试失败；

TBD——表示本轮测试 DUT 或设备条件不满足，待定；

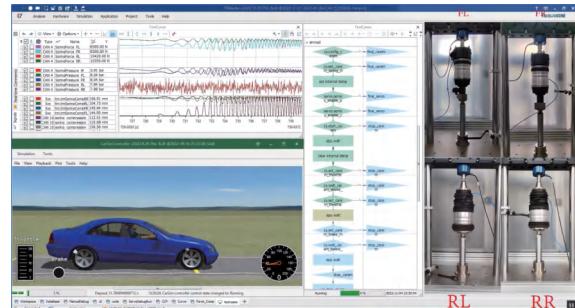
NA——表示本测试项不适用于该 DUT。

Test System					
测试用例名称	标识	勾选	执行数量	说明	
test_begin	0001	<input checked="" type="checkbox"/>	1	4.1	
test_end	0002	<input type="checkbox"/>	-		
物理层	0002_0001	<input type="checkbox"/>	-		
	0002_0002	<input type="checkbox"/>	-		
canfd_trans_test	i02_0002.0001	<input checked="" type="checkbox"/>	1	CANFD通信帧一致性测试	
bus_load_rate	i02_0002.0002	<input checked="" type="checkbox"/>	1	测试DUT的总线负载状态	
high_capacity	i02_0002.0003	<input checked="" type="checkbox"/>	1	高负载率测试	
expected_frame_test	i02_0002.0004	<input checked="" type="checkbox"/>	1	预期帧接收测试	
unexpected_frame_test	i02_0002.0005	<input checked="" type="checkbox"/>	1	非预期帧接收测试	
diff_load_test	i02_0002.0006	<input checked="" type="checkbox"/>	1	不同载荷CANFD接收测试(该件无法接收)	
canfd_sec_ifd_rec	i02_0002.0007	<input checked="" type="checkbox"/>	1	CAN_FD_SEC_IFD接收测试(该件无法接收)	
diff_rate_CANFD	i02_0002.0008	<input checked="" type="checkbox"/>	1	不同载荷CANFD帧接收测试(该件无法接收)	
差分层测试	0002_0009	<input type="checkbox"/>	-		
mes_cycT_test	i02_0003.0001	<input checked="" type="checkbox"/>	1	周期事件型报文发送测试	
容错性测试	0002_0004	<input type="checkbox"/>	-		
ch_cut	i02_0004.0001	<input checked="" type="checkbox"/>	1	CANFD_H/L开路测试	
ch_circuit_low	i02_0004.0002	<input checked="" type="checkbox"/>	1	CANFD_H/L对地短路测试	
ch_circuit_high	i02_0004.0003	<input checked="" type="checkbox"/>	1	CANFD_H/L对地短路测试	
ch_circuit_d	i02_0004.0004	<input checked="" type="checkbox"/>	1	CANFD_H/L对CANFD_L短路测试	
网关相关测试	0002_0005	<input type="checkbox"/>	-		
diag_init_test	i02_0005.0001	<input checked="" type="checkbox"/>	1	诊断初始化测试	
diag_HighVal_test	i02_0005.0002	<input checked="" type="checkbox"/>	1	诊断高值范围测试	
diag_LowVal_test	i02_0005.0003	<input checked="" type="checkbox"/>	1	诊断低值范围测试	
diag_highVal_recover	i02_0005.0004	<input checked="" type="checkbox"/>	1	诊断高值恢复时间测试	
diag_lowVal_recover	i02_0005.0005	<input checked="" type="checkbox"/>	1	诊断低值恢复时间测试	
node_timeout	i02_0005.0006	<input checked="" type="checkbox"/>	1	节点超时故障测试	
NM网关管理	0003	<input type="checkbox"/>	-		
样本基本状态	0003_0001	<input type="checkbox"/>	-		
Sample_basic_status_K11	i03_0001.0001	<input checked="" type="checkbox"/>	1	样本基本状态K11唤醒	
NMPDU接收校验	0003_0002	<input type="checkbox"/>	-		
NMPDU_rx_test	i03_0002.0001	<input checked="" type="checkbox"/>	1	NMPDU接收校验测试	
NM休眠机制测试1	0003_0003	<input type="checkbox"/>	-		
BSM_TO_RMS_K15	i03_0003.0001	<input checked="" type="checkbox"/>	1	BusSleep模式进入Repeat本地唤醒	
BSM_TO_RMS_NM	i03_0003.0002	<input checked="" type="checkbox"/>	1	BusSleep模式进入RepeatNM唤醒	
BSM_TO_RMS_APP	i03_0003.0003	<input checked="" type="checkbox"/>	1	BusSleep模式进入RepeatAPP唤醒	
BSM_TO_RMS_Diag	i03_0003.0004	<input checked="" type="checkbox"/>	1	BusSleep模式进入Repeat模式DIAG唤醒	
NM休眠机制测试2	0003_0004	<input type="checkbox"/>	-		
NM休眠机制测试3	0003_0005	<input type="checkbox"/>	-		
诊断状态下的NM行为	0003_0006	<input type="checkbox"/>	-		
WAKEUP_ON_BS	i03_0006.0001	<input checked="" type="checkbox"/>	1	诊断状态下的NM行为 BusSleep状态下	
WAKEUP_ON_PBSM	i03_0006.0002	<input checked="" type="checkbox"/>	1	诊断状态下的NM行为 PrepareSleep状态	
OFF_LOCAL_EVENT	i03_0006.0003	<input checked="" type="checkbox"/>	1	诊断状态下的NM行为 PrepareSleep状态	
ON_LOCAL_EVENT	i03_0006.0004	<input checked="" type="checkbox"/>	1	诊断状态下的NM行为上本地事件时间	
BooterLoder	0004	<input type="checkbox"/>	-		
正常下载测试	0004_0001	<input type="checkbox"/>	-		
可靠性测试	0004_0002	<input type="checkbox"/>	-		
安全性测试	0004_0003	<input type="checkbox"/>	-		
SKIP_SEC_ACC	i04_0003.0001	<input checked="" type="checkbox"/>	1	跳过安全访问测试	
REQUEST_INV_DOW	i04_0003.0002	<input checked="" type="checkbox"/>	1	请求下载地址无效测试	
SOURCE_FILE_CONTENT	i04_0003.0003	<input checked="" type="checkbox"/>	1	源文件内容被更改测试	
完整性测试	0004_0004	<input type="checkbox"/>	-		
SAME_BLOCK_NUMBER	i04_0004.0001	<input checked="" type="checkbox"/>	1	相同块序号测试	
SKIP_BLOCK_NUMBER	i04_0004.0002	<input checked="" type="checkbox"/>	1	跳过块序号测试	
SKIP_DADA_TRANSFER	i04_0004.0003	<input checked="" type="checkbox"/>	1	跳过数据传输测试	
EcuRun	0005	<input checked="" type="checkbox"/>	1		
test_end	0006	<input checked="" type="checkbox"/>	1		

3.3 基于TSMaster的HIL仿真测试方案

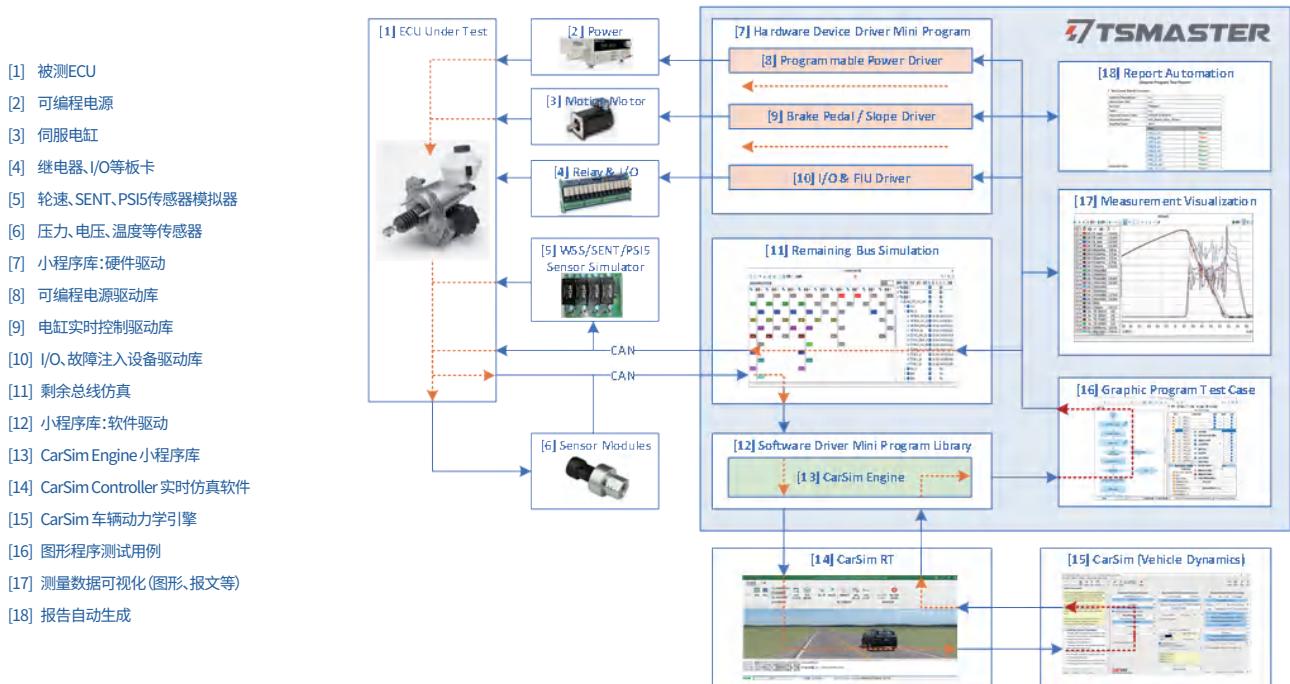
基于TSMaster的HIL仿真测试系统, TSMaster作为唯一的测试软件, 包含丰富的API函数, 完整的外设集成以及完整的后处理接口等, 具有成本低、部署更快、自动化程度高等特点。

- 相关电控单元的功能测试、诊断测试与系统集成验证
- 模拟待测电控单元所需的车辆硬线 IO 信号、总线节点信号、供电逻辑与过程信号与电气故障等状态。
- 采集与解析控制器控制与驱动的信号, 完成相关电控单元的功能测试、故障诊断等相关测试与评估工作
- 支持 ECU 单节点测试和多节点联合测试
- 支持自动化测试, 自动生成测试报告等



实例:半主动悬架HIL

基于TSMaster的HIL测试系统软硬件架构



1. Test Cases Result Overview	
Applicant / Manufacturer	n.a.
Device Under Test	n.a.
Test Tool	TSMaster
Document Version / Date	2023-06-15 12:54:48
Document Number	2023_06_15_12_53_02.docx
Pass/Total Tests	16/21
Performed Tests	
Test	Result
ABS_220_QC	Passed
ABS_191_QC	Passed
ABS_22_QC	Failed
ABS_2084_QC	Passed
ABS_1205_QC	Passed
ABS_12_QC	Failed
ABS_2046_QC	Failed

2. Test Result View of Each Case													
2.1 Test Result of ABS_220_QC													
2.1.1 Test Result													
Module	ABS_220_QC												
Comment	Passed												
Test Result	Passed												
Verdict Values	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Name</th><th>Value</th><th>Min</th><th>Max</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ABS 激活</td><td>1</td><td>0.5</td><td>9999999</td></tr> <tr> <td>ABS 退出</td><td>1</td><td>0.5</td><td>9999999</td></tr> </tbody> </table>	Name	Value	Min	Max	ABS 激活	1	0.5	9999999	ABS 退出	1	0.5	9999999
Name	Value	Min	Max										
ABS 激活	1	0.5	9999999										
ABS 退出	1	0.5	9999999										
Bus Log	ABS_220_QC.bif												

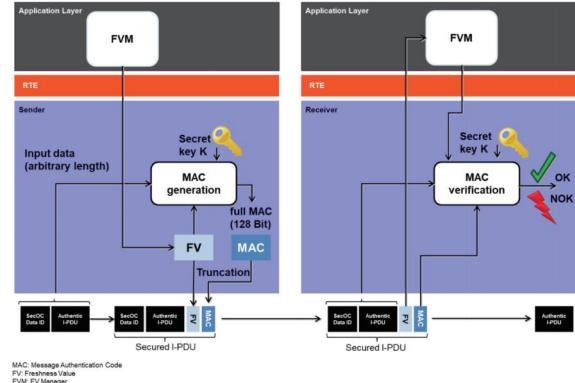
测试报告与结果

3.4 基于TSMaster的SecOC测试方案

在传统的汽车电子架构中，车内ECU数量和复杂度有限，通讯带宽也受限，因此认为车内ECU间的通讯都是可信的，ECU节点只要收到相应的报文，就会对之处理。随着汽车行业和互联网的不断发展，汽车不断地变得智能化、互联网化，这种默认的车内通讯变得越来越不安全。如果在车辆物理总线上增加一个新的结点，发送假冒的信号或者篡改其它ECU发送的报文，如加速、刹车、转弯，而车辆动力控制相关的ECU照单全收，那么车辆就会失控。因此，急需实现一种安全高效的算法来验证报文，确认报文发送方是否合法以及数据是否被篡改。在这种情况下，安全板载通信(Secure Onboard Communication, 简称 SecOC) 机制就应运而生了。

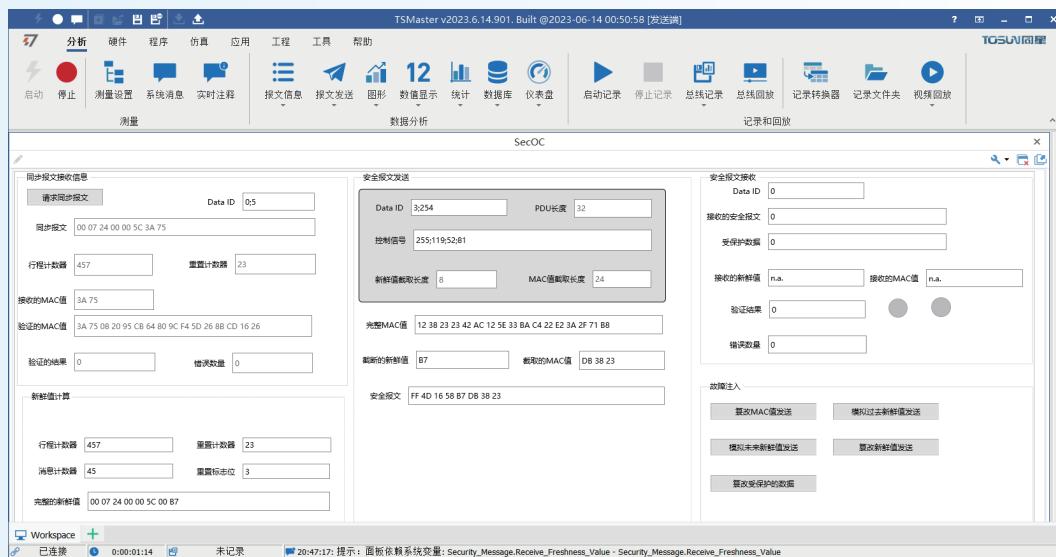
基于TSMaster的SecOC测试方案主要使用TSMaster的C脚本和Panel功能以及同星的CAN工具实现，能够涵盖开发和生产过程中的测试需求，主要功能包含主节点同步报文解析，完整新鲜度值生成，计算MAC值，生成并发送安全报文、接收解析验证安全报文和故障注入功能。

SecOC实现原理如下图：



基于TSMaster软件C/Python脚本、图形化编程的强大功能，除了实现SecOC，也可以实现比如E2E校验、模糊测试等其他和信息安全相关的功能。

测试面板如下图所示：



3.5 基于TSMaster的充电测试系统

功能：

- 电动汽车的一致性和互操作性测试
- 可以故障模拟，提高车辆兼容性和抗充电干扰的能力
- 自动化测试、报告生成、支持软件扩展

场景：

- 车载充电桩功能测试
- BMS充电测试
- 售后充电场景、对桩端、其他标准等

特点：

- 模拟交流(220V)、直流(1000V)充电桩充电过程
- 支持GB/T34657.2-2017电动汽车传动充电互操作性
测试规范第2部分车辆
- 支持GB/T34658-2017电动汽车非车载传导式充电桩
与电池管理系统之间的通信协议一致性测试
- 基于TSMaster，支持GB/T 27930, DBC状态显示，
测试用例、Python工具箱可定制开发等



测试项目：

测试对象

电动汽车(直流充电)

测试项目名称

- 车辆充电与行驶互锁测试
- 连接确认测试
- 自检阶段测试
- 充电准备就绪测试
- 充电阶段测试
- 正常充电结束测试
- 充电连接控制时序测试
- 绝缘故障测试
- 通信中断测试
- PE断针测试
- 检测点2边界电压值测试
- 辅助电源边界电压值测试

测试对象

电动汽车(交流充电)

测试项目名称

- 车辆充电与行驶互锁测试
- 连接确认测试
- 充电准备就绪测试
- 启动及充电阶段测试
- 正常充电结束测试
- 充电连接控制时序测试
- 开关S3断开测试
- CC断路测试
- CP中断测试
- PWM占空比变化测试
- PWM占空比超限测试
- PWM频率边界值测试
- CP回路边界电压值测试
- CC回路边界电阻值测试

3.6 EMB标定/检测设备

功能：

- DUT自动化测试
- DUT标定
- 性能测试
- 震动测试

特点：

- 卡钳仿形模拟实际车端场景，
25KN款卡钳支持内宽大于等于20mm，
45KN款卡钳支持内宽大于等于30mm，
支持定制卡钳仿形工装
- 标准19英寸机箱，高12U机柜，
内置程控电源、高精度传感器、高性能采集模块、
总线设备
- 支持测试用例编写、数据采集、分析、记录、CCP/XCP
标定协议
- 支持信号比较模块，如正弦、方波、斜坡脉冲等



场景：

- 研发功能测试
- 实验室性能测试/盐雾测试/耐久测试
- 产线EOL下线检测

3.7 零部件耐久测试解决方案

耐久测试是产品在设计过程中验证产品使用寿命的一项重要的测试。一般是由测试部门控制被测样品在标称的使用条件下(或略高于标称标准)进行规定次数的操作试验,判定标准一般为在试验完成后样品功能不丧失,结构或电气性能不产生危及使用者安全的缺陷,或不会因强度下降而有可能会产生上述后果的判定为合格。

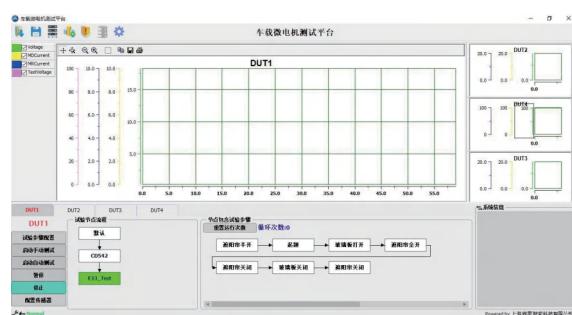
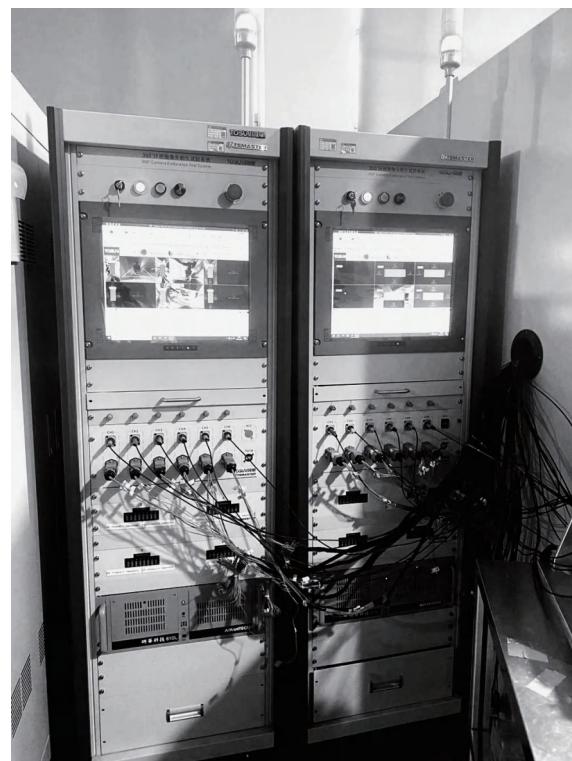
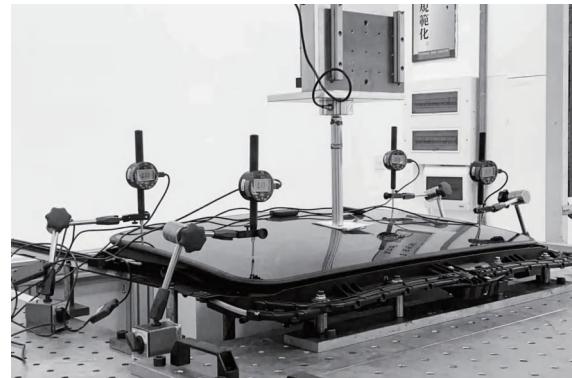
耐久测试的目标是确保产品在长期使用中能够稳定可靠地运行,以满足用户的需求和期望。测试结果可以用于改进产品设计、优化性能,并提供用户关于产品可靠性和耐久性的参考信息。

主要测试内容包括:

- 长时间运行测试:将产品或设备设置为连续运行一段时间,以模拟实际使用条件。
- 负载测试:通过施加不同的负载和压力来测试产品的性能。
- 环境测试:将产品或设备置于各种环境条件下,如高温、低温、高湿度或低湿度环境中,以评估其对环境变化的适应能力。
- 可靠性测试:通过在测试期间引入故障或故意操作错误来模拟产品故障情况,以评估其恢复能力和可靠性。

主要案例:

- 天窗耐久测试
- 天窗强度测试
- 遮阳帘耐久测试
- 尾翼耐久测试
- 摄像头耐久测试
- 车门耐久测试
- 电机耐久测试

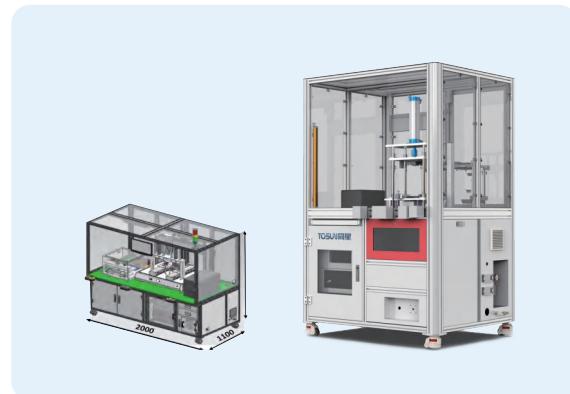
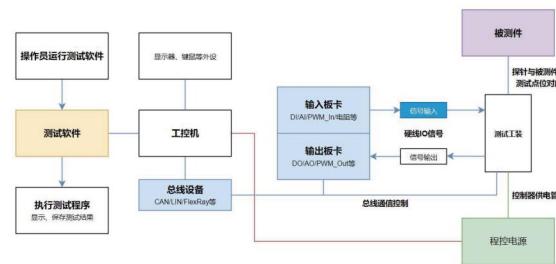


3.8 FCT测试解决方案

FCT (Functional Circuit Test) 是一种针对汽车控制器 PCBA 实装电路板的电子电气功能性测试方法，用于验证产品在通电状态下各项功能的正常工作参数。在 PCBA 的批量生产过程中，为确保生产的 PCBA 符合质量标准，需要进行各种测试。

主要功能包括：

- 基于仿真器/烧录器的烧录
- 基于CAN/LIN总线UDS协议的烧录
- 仿真与IO信号测试
- UDS读写测试
- 负载测试
- 数据存储

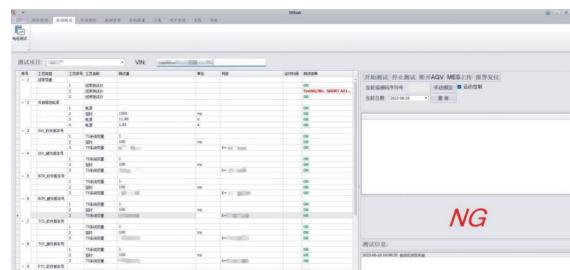


3.9 EOL下线测试方案

汽车电控产品在生产过程中，首先需要对PCBA进行烧录和测试，之后需要进行各种装配工艺，产品下线前要进行最后的EOL (End-of-life) 检测，EOL可以说是整个产线生产的最后一道质检环节，这个工位包含电气性能测试、软件测试、程序标定、应用程序更新等一系列功能。

主要功能包括：

- ECU通信测试
- ECU功能测试
- ECU故障模拟测试
- 性能评估
- 维修建议
- MES交互
- 自动生成测试报告



3.10 基于TSMaster的平板电脑解决方案

基于TSMaster的平板电脑是一款集成了TSMaster软件平台和多种总线分析硬件工具的综合产品，旨在充分发挥同星自主研发的技术优势，解决实车路试、产线刷写及售后诊断等场景中的工程难题。

主要应用：

- 实车路试
- 产线刷写和故障诊断
- 售后刷写和故障诊断

TPAD系列订购信息

产品名称	型号	规格
平板电脑	TPAD1003	三防工业平板标配
平板电脑	TPAD2002-C	2路CAN FD
平板电脑	TPAD2002-L	1路LIN
平板电脑	TPAD2003-1634	6路CAN FD 2路LIN 2路FlexRay
平板电脑	TPAD2003-1651	4路CAN FD 2路LIN 2路车载以太网
平板电脑	TPAD2003-3451	2路CAN FD 2路FlexRay 2路车载以太网
平板电脑	TPAD2005-16	4路CAN FD 2路LIN
平板电脑	TPAD2005-26	1路CAN FD 6路LIN
平板电脑	TPAD2005-34	2路CAN FD 2路FlexRay
平板电脑	TPAD2005-51	2路车载以太网
平板电脑	TPAD3005-16PA	4路CAN FD 2路LIN 4路电压/电流采集通道
平板电脑	TPAD3005-34PA	2路CAN FD 2路FlexRay 4路电压/电流采集通道

具体我们看几个典型案例：

案例1：XX 电动重卡售后诊断仪

产品配置：TPAD1003+TC1114B



售后诊断分析仪

- 读取故障码
- 快速诊断
- 清除故障码
- 报表上传
- 读取冻结数据帧
- 报表分析远程诊断
- 读取数据流
- 读取电控单元版本信息
- 动作测试
- 诊断系统版本管理
- 数据流存储功能
- 软件升级
- 读取冻结数据帧
- ECU软件版本管理
- 维修手册导引

案例2：XX 商用车诊断系统

产品配置：TPAD1003+TC1113B

XX 商用车诊断系统是基于TSMaster和同星硬件工具TC1113B研发的一套诊断系统，具有故障检测、动作测试、连接状态、刷写等模块。它可以帮助售后及研发工程师更准确地发现和解决车辆问题，提高车辆的安全性。



案例3:XX 汽车产线刷写系统

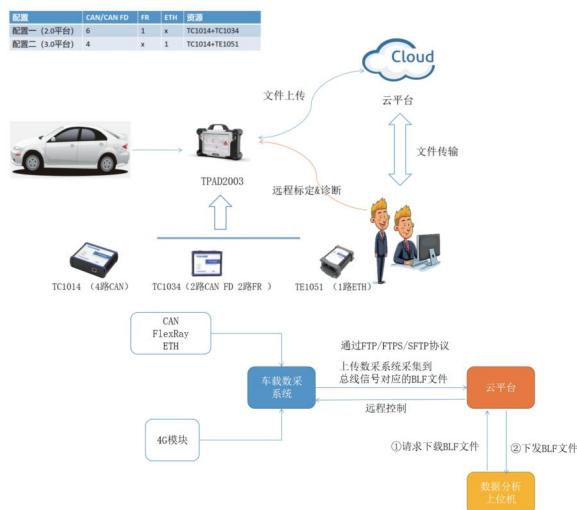
产品配置:TPAD2002

XX 汽车产线刷写系统是基于同星TPAD2002产品研发的一套适用于满足产线刷写场景的系统。TPAD2002它不仅内置了两个通道的 CAN/CAN FD，也支持1路以太网，同时支持基于CAN/CAN FD的刷写和DoIP写。设备采用三防工业设计，具备坚固耐用，轻薄灵巧，高效防护等特点。

案例4:XX 汽车实车测试系统

产品配置:TPAD2003

在整车和各类ECU开发测试验证过程中，工程师通常需要记录车辆网络上的总线数据，以供后续的数据分析。实车测试系统是可以记录和存储车辆各种数据的技术，XX 汽车实车测试系统基于TPAD2003，实现了上电开机自启动、自动记录总线、总线文件自动上传来实现市场数据的记录。



本系统还搭配了同星云平台，同星云平台的主要功能有设备配置与管理、测试项目管理、总线文件存储与管理、账号登录模块、账号权限与管理等。其中总线文件存储与管理包含DBC类文件上传与下载、blf文件加密与解密、blf文件上传与下载、文件高级搜索、总线数据API接口、刷写/标定文件上传、自定义文件上传等。

案例5:XX 汽车实车测试分析设备

产品配置:TPAD3005

TPAD3005是为满足实车调试工况的测试，同星研发的一款满足支持4路采集/回放CAN数据，加载A2L变量，UDS诊断，XCP标定，支持远程报警，远程控制，回传报警报文信息等功能的平板电脑。除了总线的功能模块外，TPAD3005还支持带协议分析的示波器系统。该产品示波器模块的核心功能点除了基本的波形采集和显示，还支持客户通讯协议的分析，通过配置专用的协议数据单元作为触发条件，用于触发关键波形的采集。

其主要包含以下功能模块的开发：

1: 波形数据存储

2: 波形数据回放、分析、导出

3: 基于触发采集。



触发协议除了常规的CAN/CANFD/LIN协议还支持CATL自定义的协议数据

4: 配置模块



TPAD系统管理软件

公司地址
上海市嘉定区外冈镇嘉松北路1288弄9号楼

公司官网
www.tosunai.com

服务热线
021-59560506

咨询邮箱
sales@tosunai.cn/marketing@tosunai.cn

技术支持
support@tosunai.cn



微信公众号



官方客服