

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



1 CAN FD / CAN 总线工具

序号	型号	PC接口	CAN FD	LIN	FlexRay	Automotive Ethernet
1	TC1011	USB	1			
2	TC1012/P	USB	1	1		
3	TC1013	USB	2			
4	TC1014	USB	4			
5	TC1016/P	USB	4	2		
6	TC1017	USB	8			
7	TC1018	USB	12			
8	TC1026/P	USB	1	6		
9	TC1034	USB	2		2	
10	TC1038	USB	12	12	2	
11	TP1013	PCIe	2			
12	TP1018	PCIe	12			
13	MP1013	miniPCIe	2			
14	TC1114B	蓝牙/USB	4			
15	TC1054	USB	2			2
16	TC1058	Ethernet	20	10		4
17	Tlog1002	USB	2	2		
18	Tlog1004	USB	4	2		
19	Tlog1038	USB	12	12	2	
20	GW2110	Ethernet	10			

► 带 P 的版本，表示 LIN 总线接口不需要外接 12V 电源

1.1 CAN FD/CAN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	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 5Kbps–1Mbps
CAN FD	支持 ISO 和非 ISO 标准的 CAN FD，波特率100Kbps–8Mbps
时间戳精度	1 μ s，硬件报文时间戳，满足高阶需求
隔离	CAN通道DC2500V隔离，静电等级接触放电 $\pm$ 8KV
终端电阻	CAN内置120欧终端电阻可软件配置
供电	USB供电（部分型号需外部供电）
工作温度	-40 $^{\circ}$ C ~ 85 $^{\circ}$ C

1.2 典型应用

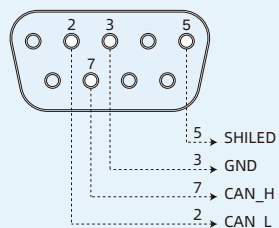
- 总线数据监控和分析
- 整车网络节点仿真
- ECU节点和系统相关测试
- UDS诊断测试
- 基于UDS的ECU刷写
- ECU或整车标定和刷写



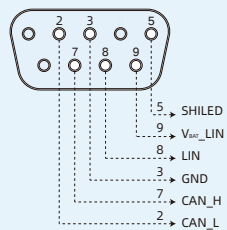
1.3 产品引脚定义



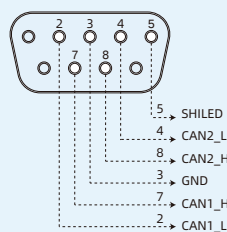
TC1011
1路CAN FD转USB接口



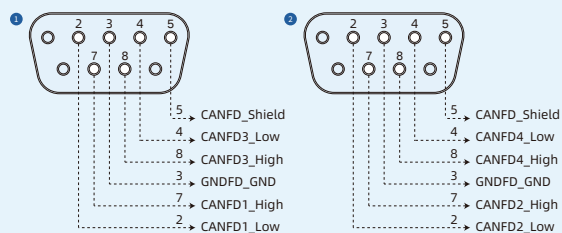
TC1012
1路CAN FD, 1路LIN转USB接口



TC1013
2路CAN FD转USB接口



TC1014
4路CAN FD转USB接口

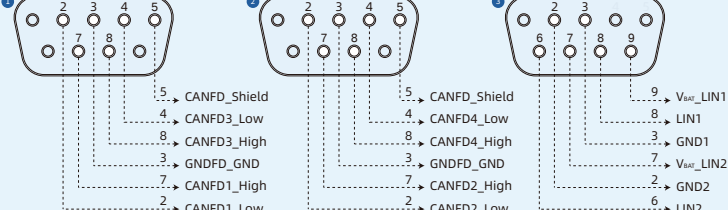


1.3 产品引脚定义



TC1016

TC1016
4路CAN FD, 2路LIN转USB接口



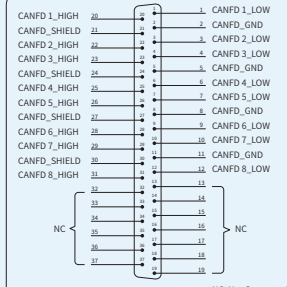
Pinout details for TC1016:

- Connector 1: 5 → CANFD_Shield, 4 → CANFD3_Low, 8 → CANFD3_High, 3 → GNDFD_GND, 7 → CANFD1_High, 2 → CANFD1_Low
- Connector 2: 5 → CANFD_Shield, 4 → CANFD4_Low, 8 → CANFD4_High, 3 → GNDFD_GND, 7 → CANFD2_High, 2 → CANFD2_Low
- Connector 3: 9 → V_{bat}_LIN1, 8 → LIN1, 3 → GND1, 7 → V_{bat}_LIN2, 2 → GND2, 6 → LIN2



TC1017

TC1017
8路CAN FD转USB接口



Pinout details for TC1017:

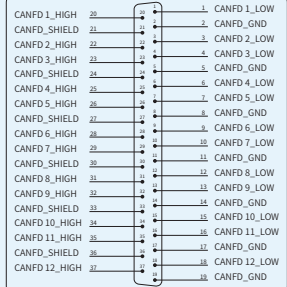
- 1-2: CANFD 1_HIGH, 21-22: CANFD 1_LOW, 2: CANFD_GND
- 3-4: CANFD 2_HIGH, 23-24: CANFD 2_LOW, 4: CANFD_GND
- 5-6: CANFD 3_HIGH, 25-26: CANFD 3_LOW, 6: CANFD_GND
- 7-8: CANFD 4_HIGH, 27-28: CANFD 4_LOW, 8: CANFD_GND
- 9-10: CANFD 5_HIGH, 29-30: CANFD 5_LOW, 10: CANFD_GND
- 11-12: CANFD 6_HIGH, 31-32: CANFD 6_LOW, 12: CANFD_GND
- 13-14: CANFD 7_HIGH, 33-34: CANFD 7_LOW, 14: CANFD_GND
- 15-16: CANFD 8_HIGH, 35-36: CANFD 8_LOW, 16: CANFD_GND
- 17-18: NC, 37: NC

NC: Not Connected



TC1018

TC1018
12路CAN FD转USB接口



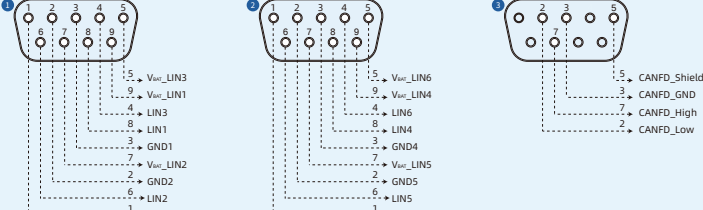
Pinout details for TC1018:

- 1-2: CANFD 1_HIGH, 21-22: CANFD 1_LOW, 2: CANFD_GND
- 3-4: CANFD 2_HIGH, 23-24: CANFD 2_LOW, 4: CANFD_GND
- 5-6: CANFD 3_HIGH, 25-26: CANFD 3_LOW, 6: CANFD_GND
- 7-8: CANFD 4_HIGH, 27-28: CANFD 4_LOW, 8: CANFD_GND
- 9-10: CANFD 5_HIGH, 29-30: CANFD 5_LOW, 10: CANFD_GND
- 11-12: CANFD 6_HIGH, 31-32: CANFD 6_LOW, 12: CANFD_GND
- 13-14: CANFD 7_HIGH, 33-34: CANFD 7_LOW, 14: CANFD_GND
- 15-16: CANFD 8_HIGH, 35-36: CANFD 8_LOW, 16: CANFD_GND
- 17-18: CANFD 9_HIGH, 37: CANFD 9_LOW, 18: CANFD_GND
- 19-20: CANFD 10_HIGH, 38: CANFD 10_LOW, 20: CANFD_GND
- 21-22: CANFD 11_HIGH, 39: CANFD 11_LOW, 22: CANFD_GND
- 23-24: CANFD 12_HIGH, 40: CANFD 12_LOW, 24: CANFD_GND



TC1026

TC1026
1路CAN FD, 6路LIN转USB接口



Pinout details for TC1026:

- Connector 1: 5 → V_{bat}_LIN3, 9 → V_{bat}_LIN1, 4 → LIN3, 8 → LIN1, 3 → GND1, 7 → V_{bat}_LIN2, 2 → GND2, 6 → LIN2, 1 → GND3
- Connector 2: 5 → V_{bat}_LIN6, 9 → V_{bat}_LIN4, 4 → LIN6, 8 → LIN4, 3 → GND4, 7 → V_{bat}_LIN5, 2 → GND5, 6 → LIN5, 1 → GND6
- Connector 3: 5 → CANFD_Shield, 3 → CANFD_GND, 7 → CANFD_High, 2 → CANFD_Low

2 LIN总线工具

序号	型号	PC接口	CAN FD	LIN	FlexRay	Automotive Ethernet
1	TL1001	USB		1		
2	TC1012	USB	1	1		
3	TC1012P	USB	1	1		
4	TC1016	USB	4	2		
5	TC1016P	USB	4	2		
6	TC1026	USB	1	6		
7	TC1026P	USB	1	6		
8	TC1038	USB	12	12	2	
9	TC1058	Ethernet	20	10		4
10	Tlog1002	USB	2	2		
11	Tlog1038	USB	12	12	2	

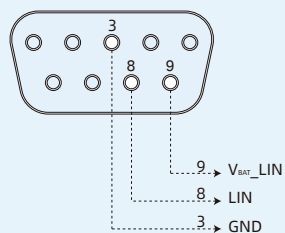
2.1 LIN总线工具基本参数

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	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 5Kbps–1Mbps
CAN FD	支持 ISO 和非 ISO 标准的 CAN FD，波特率100Kbps–8Mbps
时间戳精度	1μs，硬件报文时间戳，满足高阶需求
隔离	CAN通道DC2500V隔离，静电等级接触放电±8KV
终端电阻	CAN内置120欧终端电阻可软件配置
供电	USB供电（部分型号需外部供电）
工作温度	-40℃ ~ 85℃

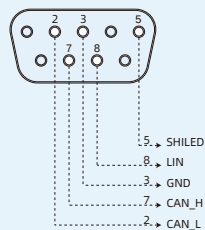
2.2 产品引脚定义



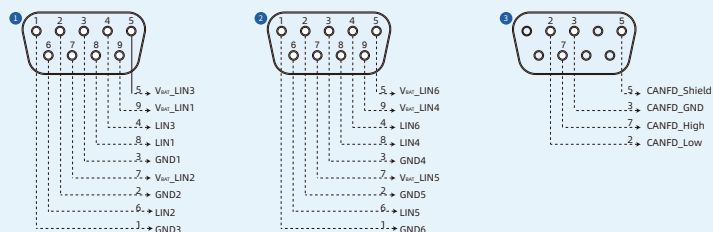
TL1001
1路LIN转USB接口



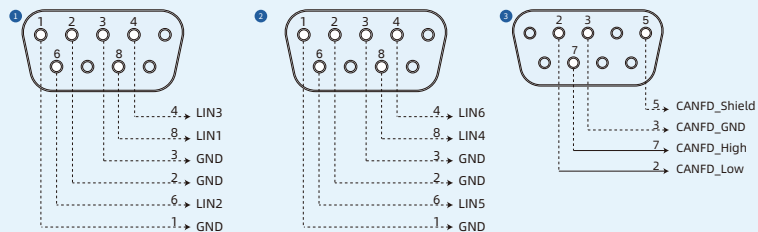
TC1012P
1路LIN, 1路CAN FD转USB接口



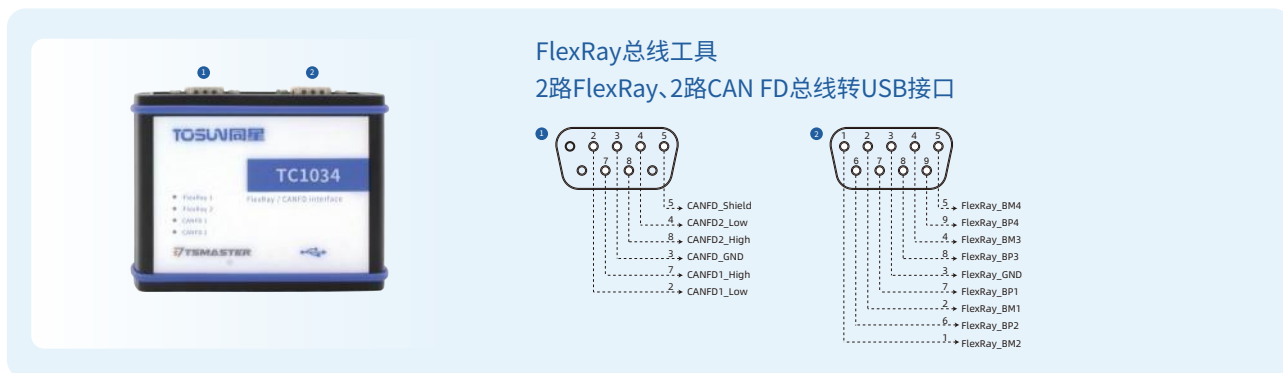
TC1016P
2路LIN, 4路CAN FD转USB接口



TC1026P
6路LIN, 1路CAN FD转USB接口



3 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。

TC1034由TSMaster软件操作，可实现多个TC1034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，具备极佳的系统兼容性
- 内部支持700KB发送缓冲空间，可以并发存储240条发送配置
- 2路 FlexRay通道 (通道均包含A和B)
- 2路CAN FD通道
- 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PDU
- 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



技术参数

通道	2xFlexRay 2xCAN FD
PC端	USB2.0
驱动	Windows 系统免驱设计，具备系统兼容性
Flexray	FlexRay channel (A and B)
冷启动	支持
CAN	支持 CAN2.0A、B 协议，符合 ISO11898-1 规范，波特率 5Kbps–1Mbps
CAN FD	支持 ISO 和非 ISO 标准的 CAN FD，波特率100Kbps–8Mbps
时间戳精度	1μs，硬件报文时间戳，满足高阶需求
隔离	FlexRay/CAN通道DC2500V隔离，静电等级接触放电±8KV
CAN终端电阻	内置120欧可软件配置
Flexray终端电阻	内置100欧可软件配置
供电	USB供电
工作温度	-40°C ~ 85°C
外壳材质	铝制品

4 Ethernet总线工具

序号	型号	描述
1	TE1001	1路100Base-T1转100Base-Tx接口
2	TE1011	1路1000Base-T1转1000Base-Tx接口
3	TE1021	1路100/1000Base-T1转100/1000Base-Tx接口
4	TE1051	1路车载以太网转USB接口
5	TE1105	5路车载以太网交换机
6	TC1058	20路CAN FD,4路车载以太网转万兆以太网接口

2.4.1介质转换工具

TE1001/TE1011/TE1021可用于实现车载以太网与标准以太网之间的转换,TE1001是100Base T1,TE1011是1000Base T1,TE1021是同时支持100和1000Base T1。

Master/Slave模式可按键配置、LED状态显示;
2种车载以太网接口可供选择:TE MATEnet或罗森博格 H-MTD。



2.4.2车载以太网分析工具

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

功能特征

- 1或2或4通道 100BASE-T1 / 1000BASE-T1
- 2或20通道 CAN FD
- 2x 数字IO (比如作为 DoIP ActivationLine)
- USB3.0或者万兆以太网接口连接到电脑
- 基于协议的以太网数据包的硬件过滤
- 多应用程序支持(不同的进程可以同时共享以太网/CANFD端口)
- 以太网/CAN报文高精度时间戳(μs级别)

以太网相关软件功能

- 支持加载ARXML文件
- 支持DoIP
- 支持SOME/IP



硬件主要参数

PC端	TC1054是USB3.0接口 TC1058是万兆以太网接口
CAN端	DB9接口
以太网端	罗森伯格或TE的T1接口可选
驱动	Windows 系统免驱设计，具备系统兼容性，支持Linux
车载以太网T1	2x100BASE-T1/1000BASE-T1
CAN	支持 CAN2.0A、B 协议，波特率 5Kbps–1Mbps
CAN FD	支持 ISO 和非 ISO 标准的 CAN FD，波特率100Kbps–8Mbps
数字IO	2（可作为 DoIP ActivationLine）
时间戳精度	1us
隔离	通道DC2500V隔离，静电等级接触放电±8KV
终端电阻	CAN内置120欧可软件配置
供电	USB供电/DC12V
工作温度	-40°C ~ 85°C
外壳材质	铝制品

5 总线记录仪

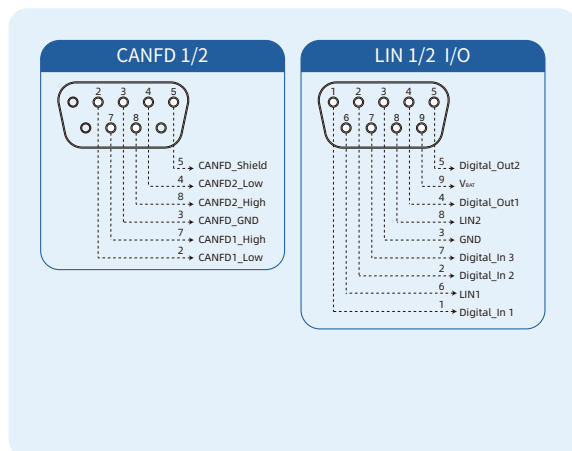
序号	型号	描述
1	Tlog1002	2路CAN FD, 2路LIN
2	Tlog1004	4路CAN FD, 2路LIN
3	Tlog1038	12路CAN FD, 12路LIN, 2路Flexray（开发中）

Tlog1002是一款2路CAN FD, 2路LIN的高性能总线记录仪, 同时通过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。

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



6 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
- 刷写流程报文记录(选配)
- 支持英飞凌Uart on CAN协议
- 支持控制被下载件电源端口

7 CAN FD/CAN网关

序号	型号	描述
1	GW2112	2路CAN FD接口网关/路由器
2	GW2110	10路CAN FD接口网关/路由器，带有以太网接口，可以作为CAN FD转以太网设备使用

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(FD)通道，可配置成CAN或CANFD
- 支持CAN2.0A、B协议，符合ISO11898-1规范
- 支持ISO标准CANFD与非ISO CANFD标准
- 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
- Pro版设备支持DBC信号映射以及数学运算，可配置各种加密算法等高阶功能
- 两个LED显示状态信息
- CAN通道DC2500V隔离
- 软件可独立配置两端波特率，范围125k~8Mbps
- 中继时，CAN/FD单路标准帧速率可达10000帧/秒

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/10 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欧可软件配置
报文转发能力	10000帧/秒（每路）
报文转发方式	存储转发
转发延时	<0.1ms
隔离	CAN通道DC2500V隔离
CAN终端电阻	内置120欧可软件配置
Flexray终端电阻	内置100欧可软件配置
供电	DC 8-36V
尺寸	110X70X36mm（需确认）
工作温度	-40℃ ~ 70℃

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测试系统, 还需要连接 I/O 接口。

同星的TTS测试系统, 可以极大地简化测试台架和HIL 测试系统的设置, 因为它将连接 I/O 通道所需的所有电路组件集成在一个模块中。

使用TTS系统, 可以组装用于ECU和车辆网络功能测试的测试系统。在TSMaster软件中可编写各种测试用例, 并配置测试报告, 测试完成之后自动生成测试报告。

TTS优势

- 所有相关的测试组件都集成到一个设备中:
 - 具有信号调理功能的测量硬件
 - 继电器, 例如用于切换短路
 - 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

数字量板卡 TTS9011

- 数字输入通道: 12路
- 输入电压范围0~60V
- 输入阻抗 $\geq 200\text{k}\Omega$
- 电压门限可以通过软件进行设置或通过外部参考电压进行设置
- 输入过压保护, 保护范围-50V~+60V
- 软件上可以配置为Digital_Input、PWM_Input
- 频率测量范围: 0.03Hz~250kHz
- 输入占空比测量范围: 0%~100%
- 100kHz以内, 频率测量精度 $\pm 5\%$
- 100kHz以内, 1%~99%的占空比, 测量精度 $\pm 5\%$
- 输出电压范围: 不小于0V~60V
- 输出电流范围: 0mA~150mA
- 高电平电压可通过软件设置或通过外部参考电压进行设置
- 具有输出短路保护



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

- 具有输出过压保护, 保护范围0V~+60V
- 数字输出通道: ≥ 20 路, 其中PWM和数字输出的数量支持自定义配置变更
- 输出可以通过软件配置为Push、Pull或者Push+Pull输出形式
- 每个通道的参考电压可以通过软件控制, 在两个外部参考电源之间进电压范围0~60V
- 最大持续电流: $\geq 100\text{mA}$
- 输出频率范围: 0.03Hz~250kHz
- 频率输出精度要求: 100kHz以内, 相对频率误差 $\leq \pm 5\%$
- 占空比精度要求: 100kHz以内, 1%~99%范围, 绝对占空比误差 $\pm 5\%$

模拟量板卡 TTS9015

- 16通道独立的模拟量输入输出通道
- 绝对误差: $\leq \pm 28\text{mV}$
- 输入电压范围: $0\text{V} \sim 60\text{V}$
- 输入通道转换时间 $\leq 10\mu\text{s}$, 单模输入通道转换时间 $1\mu\text{s}$, 所有模拟输入通道转换时间 $10\mu\text{s}$
- 每个通道在正量程范围内的最大误差为满量程的 1.5%
- 模拟输入通道分辨率: 16bit
- 模拟输入通道采样率: 250K Sample/s
- 具备输入过压保护, 保护范围: $-60\text{V} \sim +60\text{V}$
- 输出电压范围: $0\text{V} \sim 60\text{V}$
- 输出电流范围: $0\text{mA} \sim 20\text{mA}$, 最大持续电流: $\geq \pm 20\text{mA}$
- 输出通道转换时间 $\leq 4\mu\text{s}$, 所有通道输出总时间优于 $4\mu\text{s}$
- 具备输出短路保护, 保护范围: $-15\text{V} \sim +50\text{V}$
- 模拟输出通道分辨率: 16bit
- 输出最大误差: $\leq \pm 0.1\% + 40\text{mV}$

电阻板卡 TTS9034

输出阻值可通过试验软件和自动测试软件实时控制且连续可调

- 5 通道 I/O 电阻模块
- 分辨率为 1Ω
电阻输出范围: $5\Omega \sim 500\text{k}\Omega$
每个通道的电压保护范围: $-40\text{V} \sim 40\text{V}$
电流范围: $-100\text{mA} \sim 100\text{mA}$
电阻精度高于 2%FS

通信板卡

- TTS1014: 4路CAN FD
- TTS1034: 2路CAN FD, 2路FlexRay

9 附件



DB9免焊接头-2



DB9母9P香蕉头信号线



DB9P母带螺丝-3P香蕉插头线



DB9P母DB9公双头信号线



USB连接线



Tlog供电线缆-点烟器接头



北斗二代GPS天线



Tlog供电线缆-香蕉接头



DB37转8个DB9接口



DB37转12个DB9接口

解决方案

2.1 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



2.2 CCP/XCP标定方案

- CCP/XCP在线标定
- CCP/XCP离线标定
- 自动化标定
- 远程标定(开发中)

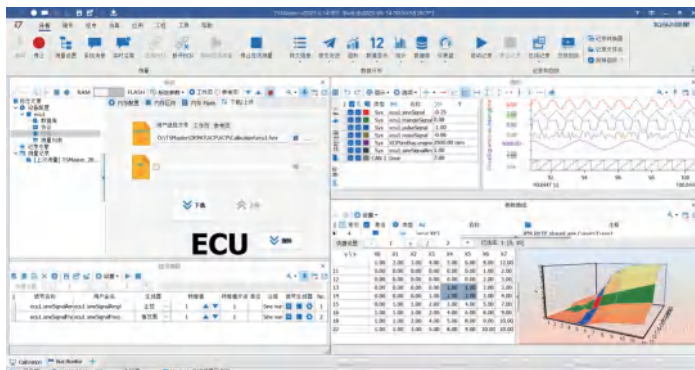
具体功能包括:

- 支持导入A2L文件
- 支持DAQ/Polling测量
- 内存设置, 包括加载镜像文件, 配置校验方法等
- 支持特性参数曲线、MAP图等
- 支持MDF/MF4文件存储和回放
- 支持图形显示变量的曲线
- 支持标定参数管理, par或者hex格式
- 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
- 通过调用系统变量也可以实现自动化标定的功能
- 支持单文件和多文件下载
- 标定数据管理

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

2.4 基于TSMaster的HIL仿真测试方案

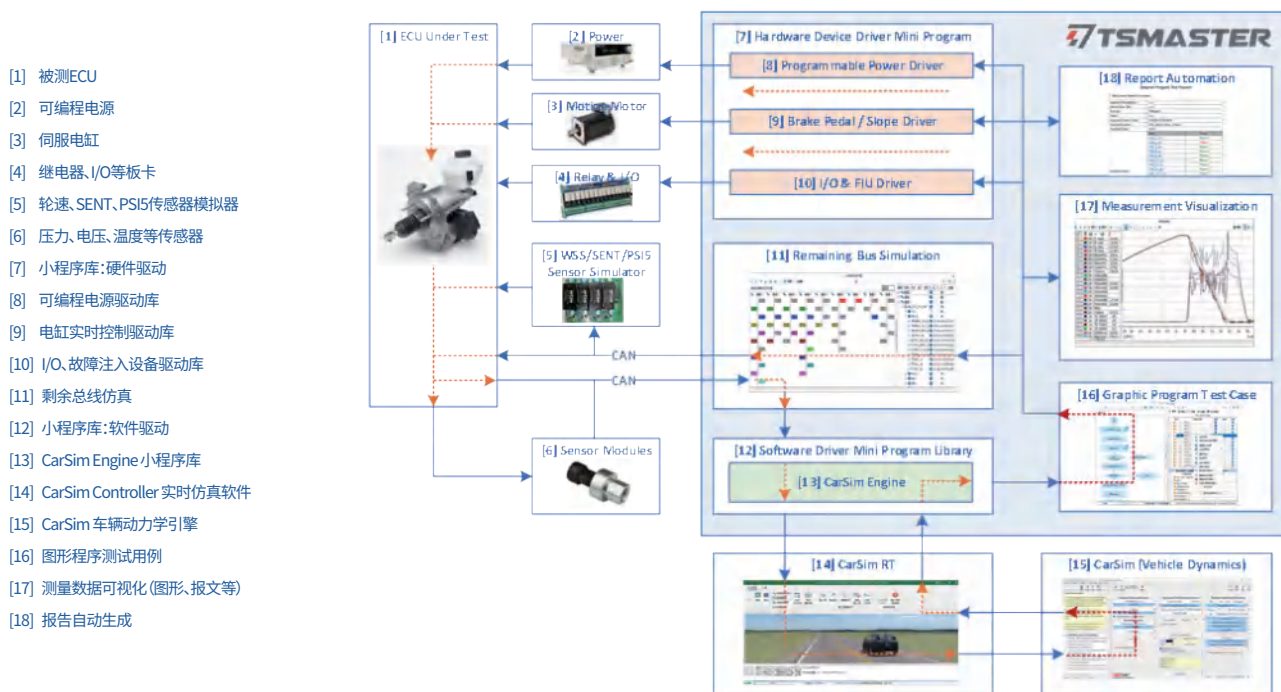
基于TSMaster的HIL仿真测试系统, TSMaster作为唯一的测试软件, 包含丰富的API函数, 完整的外设集成以及完整的后处理接口等, 具有成本低、部署更快、自动化程度高等特点。

- 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

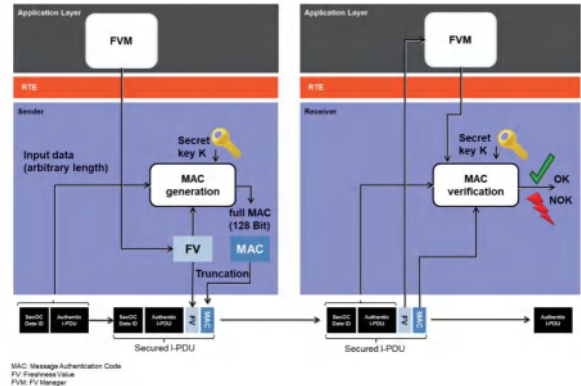
2.1 Test Result of ABS_220_QC			
2.1.1 Test Result			
Module	ABS_220_QC		
Comment			
Test Result	Passed		
Verdict Values	Name	Value	Min Max
	ABS 激活	1	0.5 9999999
	ABS 退出	1	0.5 9999999
Bus Log	ABS_220_QC.bif		

测试报告与结果

2.5基于TSMaster的SecOC测试方案

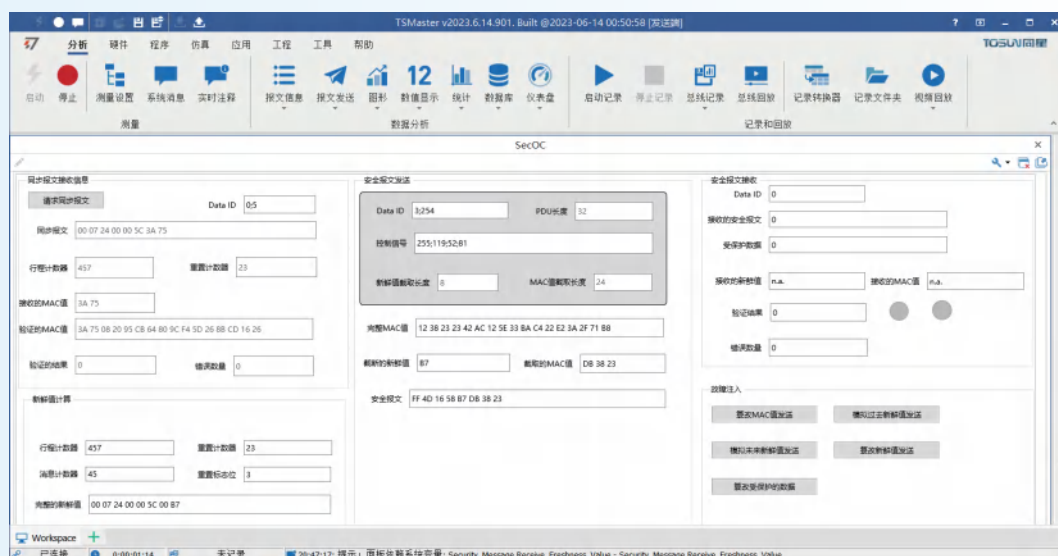
在传统的汽车电子架构中,车内ECU数量和复杂度有限,通讯带宽也受限,因此认为车内ECU间的通讯都是可信的,ECU节点只要收到相应的报文,就会对之处理。随着汽车行业和互联网的不断发展,汽车不断地变得智能化、互联网化,这种默认的车内通讯变得越来越不安全。如果在车辆物理总线上增加一个新的结点,发送假冒的信号或者篡改其它ECU发送的报文,如加速、刹车、转弯,而车辆动力控制相关的ECU照单全收,那么车辆就会失控。因此,急需实现一种安全高效的算法来验证报文,确认报文发送方是否合法以及数据是否被篡改。在这种情况下,安全板载通信(Secure Onboard Communication,简称 SecOC) 机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



2.6 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。

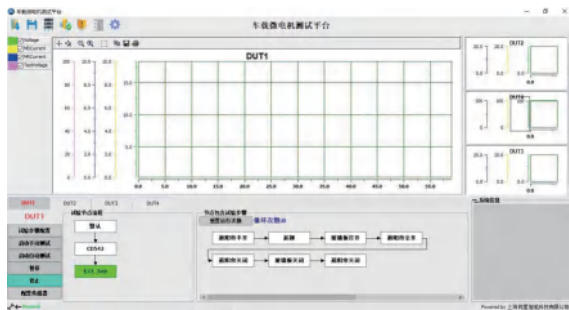
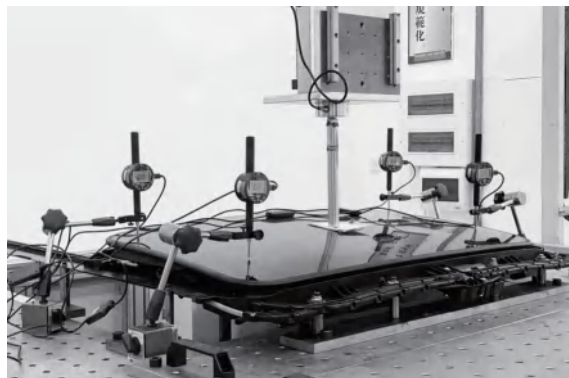
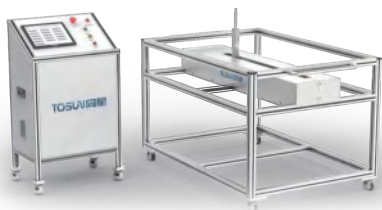
耐久测试的目标是确保产品在长期使用中能够稳定可靠地运行,以满足用户的需求和期望。测试结果可以用于改进产品设计、优化性能,并提供用户关于产品可靠性和耐久性的参考信息。

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

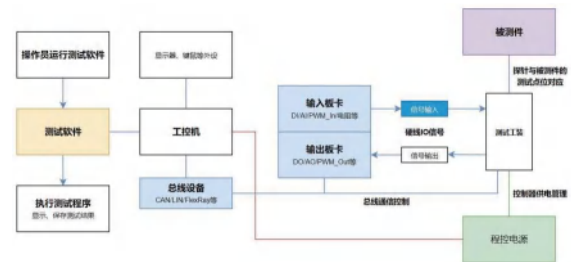


2.7 FCT测试解决方案

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

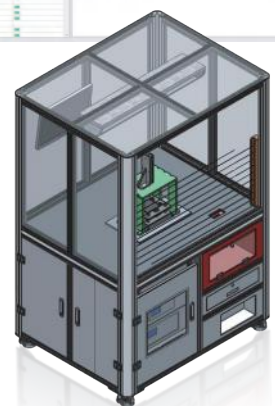
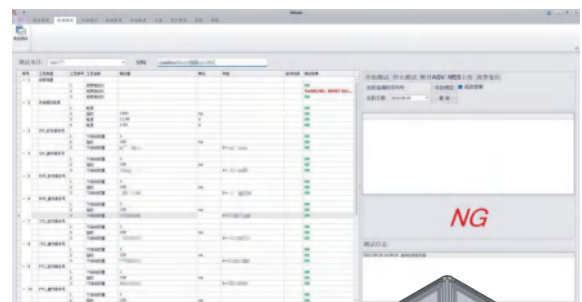


2.8 EOL下线测试方案

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



2.9 售后诊断与刷写解决方案

同星智能的售后诊断与刷写解决方案主要用于整车或零部件的售后,可根据用户需求定制软硬件,主要实现故障诊断和ECU刷写的功能。

同星智能诊断软件系统能够涵盖售后的测试需求,包含诊断 PC 端软件(基于TSMaster)、诊断手机端软件、数据管理软件、云端管理软件等。具有对相关控制器的诊断、标定、刷写、读取版本信息等功能。诊断系统能实现某车企各车型、各系的诊断需求包括不限于:发动机 EMS、ABS/ESC、助力转向 EPS、SRS、防盗系统、自动变速箱 AMT、PEPS、VCU、BMS、MCU、新能源三电合一系统、PHEV 增程式系统、换挡器 GSM、AEB 等电控模块。

具体我们看两个典型案例:

案例1:XX 电动重卡售后诊断仪



- 继电器内侧高压
- 箱体外侧高压
- 箱体电流
- 电池剩余电量
- 电池性能状态
- 箱体累加电压
- 真实剩余电量
- 最高单体电压
- 最低单体电压
- 平均单体电压
- 最高单体温度
- 最低单体温度
- 平均单体温度
- 高低电压差
- 正极绝缘阻抗
- 负极绝缘阻抗
- 生命信号
- 项目中CSC的个数
- 电芯有效电压总数
- 电芯有效温度总数
- 绝缘采样使能状态
- 故障警告

案例2:XX 商用车诊断系统

XX 商用车诊断系统具有全面的诊断功能、实时监测和反馈、多品牌兼容性、数据记录和分析以及友好的用户界面等特点。它可以帮助用户及时发现和解决车辆问题,提高车辆的可靠性和安全性。

