

ZPS-CANFD总线分析仪

CAN、CANFD信号质量测量及故障排查解决方案

www.ztmi.net

ZTMI

ZTMI INTRODUCTION

公司简介

广州致远仪器有限公司是一家专业从事电力电子新能源测量测试仪器设备开发、销售公司，主要产品包括示波器、功率分析仪、示波记录仪、变频电源、协议分析仪、自动化测试ATE等仪器设备，产品广泛应用在光伏发电、储能、电动汽车、充电桩、工业电源、计量校准等电力电子及信息电子领域，产品先后获得中国电子学会、中国仪器仪表学会等一级学会颁发的科学技术奖，得到了行业内外的一致好评。

牵头和参与制定了《9数字功率分析仪通用规范》、《电动机系统节能量测量和验证方法》等新能源测试相关的国家标准和行业标准，并多次获得国家知识产权局颁发的中国专利优秀奖荣誉。

为更好服务碳达峰碳中和的战略愿景，2022年广州致远电子股份有限公司在其仪器事业部基础上组建了广州致远仪器有限公司，为解决国内电力电子测量测试仪器自主可控等问题，构建绿色、高效、安全的新能源测试体系贡献自己力量。

雄关漫道真如铁， 而今迈步从头越，让我们携手一起赋能高效测试，共创美好生活。



企业战略

工业智能物联产品供应商

ZLG采用“可柔性化扩展的硬件+EsDA嵌入式系统设计自动化工具”，设计高附加值的工业通讯设备、AIoT产品和高端测量仪器，通过有线和无线方式，接入ZWS IoT-PaaS云计算服务平台,构建智能物联生态系统解决方案。



价值观

诚信共赢、持续学习、客户为先、专业专注、只做第一。



企业文化

践行“共同奋斗、利益分享、相互成就”的企业管理思想，实施人才第一的“攀登计划”和“合伙人共同创业与利益分享”的机制，打造一支人才辈出朝气蓬勃积极向上的团队，促进企业的可持续发展。



CATALOGUE

目录

04 设计理念

06 硬件特征

07 软件特征

07 网络监控及节点传输分析功能

08 报文发送功能

10 总线物理层电平帧同步展示及协议解码功能

11 丰富的实用工具以及分析测量功能

12 应用案例

14 技术规格

15 配件介绍

设计理念

在常规的CAN、CANFD、LIN现场总线开发以及总线系统运行检查场景中，我们常常使用的辅助分析工具都停留在报文的基础发送和展示上，但对于要进行总线故障排查、网络传输质量评估以及物理层参数测定时这些常规的工具不能提供足够的底层运行状态信息，难以完成开发以及检测环境的快速搭建。

报文信息
统计与展示

总线电气信号
采集与记录

网络
可靠性诊断

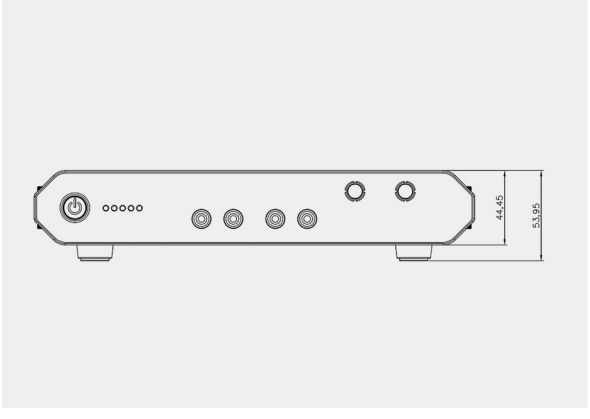
物理/链路层
干扰模拟

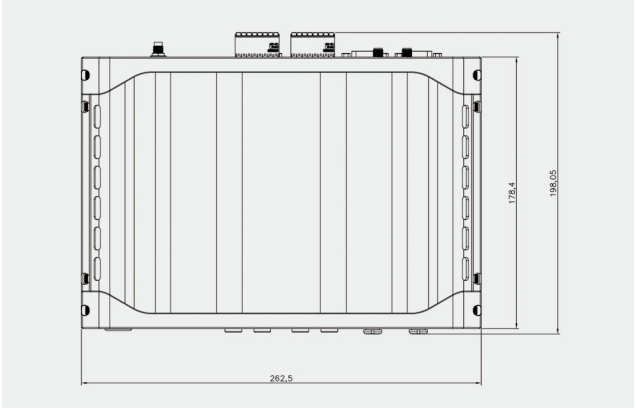
CAN/CANFD
一致性测试

节点
仿真与测试



硬件尺寸





ZPS 可以做什么

节点功能仿真与测试

网络可靠性诊断与评估

物理层电气信号实时采集与记录

总线故障模拟与分析

DBC文件加载与信息展示



选型表

产品型号		ZPS-CANFD-S1	ZPS-CANFD-A1	ZPS-CAN-A1
支持协议		CAN2.0A/B、CANFD	CAN2.0A/B、CANFD	CAN2.0A/B
波特率		10k~5Mbps	10k~5Mbps	10k~1Mbps
通用数字和模拟输入输出		支持	不支持	不支持
基础分析	波形测量	支持	支持	支持
	报文解码			
	位时间测量			
	信号质量测量			
	信号眼图			
	帧统计			
高级分析	采样点测量	支持	支持	支持
	延迟测量			
	DBC 解析			
	报文间隔分析			
	负载率测量			
虚拟示波器	采样率	250MS/s	250MS/s	250MS/s
	模拟带宽	DC-100MHz	DC-100MHz	DC-100MHz
干扰模块	物理干扰	支持	支持	支持
	数字干扰	支持	支持	支持
选配	ZPS-CANFD-IF1	支持	不支持	不支持
	自动化测试软件	支持 CAN2.0A/B 与 CANFD	不支持	支持 CAN2.0A/B

硬件特征

- 设计紧凑，便于桌面或移动使用，适应多种测试环境；
- 配备3个CAN FD接口和2个LIN接口，支持多通道数据传输；
- 集成电容、电阻及开关矩阵，方便进行物理层扰动测试；
- 采用双通道12位250MHz总线电平采样，确保精确捕获CAN总线的电气信号；
- 提供多种模拟输入输出接口，支持广泛的信号采集和信号的模拟；
- 集成多通道数字输入输出接口，适配多种控制和监控应用；
- 支持与ZView、ZLG CANPRO、ZXDoc等软件的无缝接口连接，方便数据测量与分析。



接口介绍

1. 总线信号注入
2. 8通道数字输入输出 (仅CANFD-S1版本功能有效)
3. 4通道模拟输入输出 (仅CANFD-S1版本功能有效)
4. CAN/LIN DB9接口
5. CAN/LIN DB9接口
6. 触发输入输出端
7. CANFD、RS232、IO设备互联
8. USB3.0主机接口
9. 以太网口
10. USB3.0设备接口
11. DC 9~36V

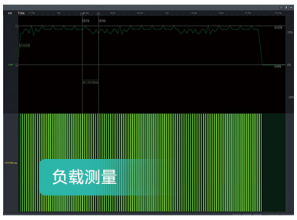
软件特征

ZCANView软件

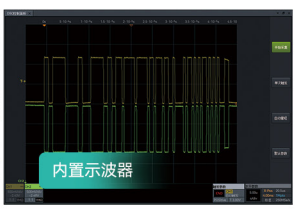
- 提供直观的界面和高效的配置流程，即使是初学者也能快速上手使用；
- 支持多种测试模式和参数配置，满足多场景下的精确测试需求；
- 测量与分析结果支持科学统计、排序，并通过图表等形式直观呈现数据趋势；
- 测试与分析数据支持多种格式导出，方便后续的处理与共享；
- 提供丰富的二次开发接口，便于用户自定义扩展功能，适配复杂应用需求。









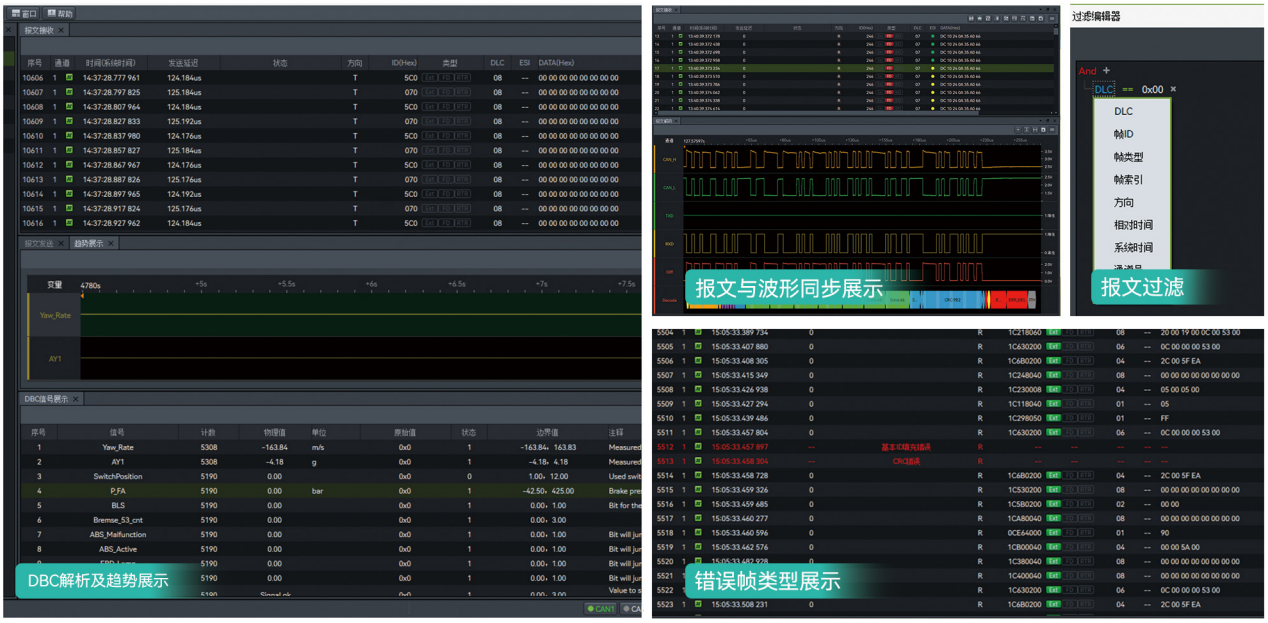


自动化测试软件

自动化测试软件测试项目				
CANH 显性输出电压	CANH 隐性输出电压	CANL 显性输出电压	CANL 隐性输出电压	CANDiff 显性输出电压
CANDiff 隐性输出电压	信号对称性	CANH 位上升时间	CANH 位下降时间	CANL 位上升时间
CANL 位下降时间	CANDiff 位上升时间	CANDiff 位下降时间	CANH 断路	CANL 断路
CANHL 断路	CANH 对电源短路	CANL 对电源短路	CANHL 对电源短路	CANH 对地短路
CANL 对地短路	CANHL 对地短路	CANH 对 CANL 短路	错误波特率	发送干扰测试
错误终端电阻	采样点	报文压力测试	容抗压力测试	平均总线利用率测试
突发总线利用率测试	总线延时测试（被动方式）	总线延时测试（主动方式）	帧统计	位时间精度
波特率通信范围	CANH 对电源 CANL 对地短路	CANH 对地 CANL 对电源短路	终端电阻压力测试	

01.

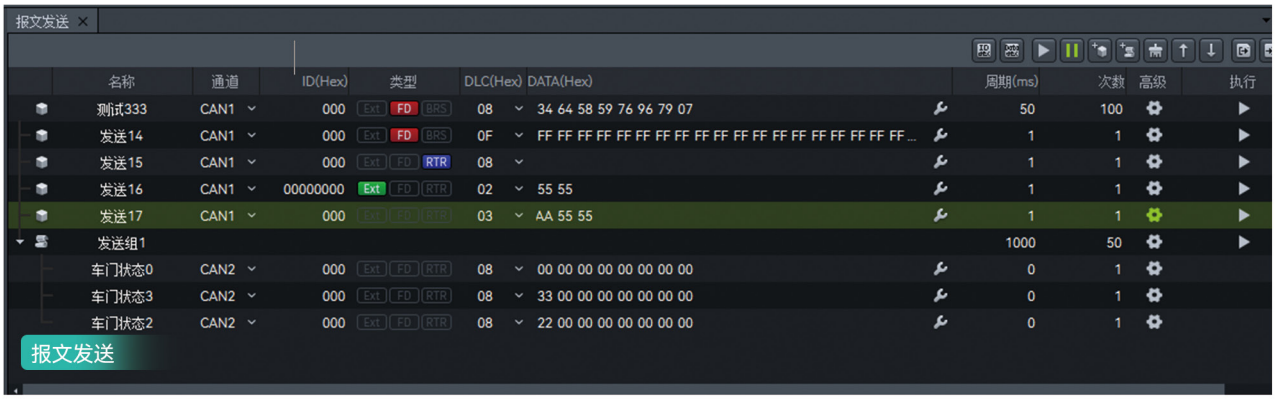
CAN FD、CAN以及LIN网络监控及节点传输分析功能

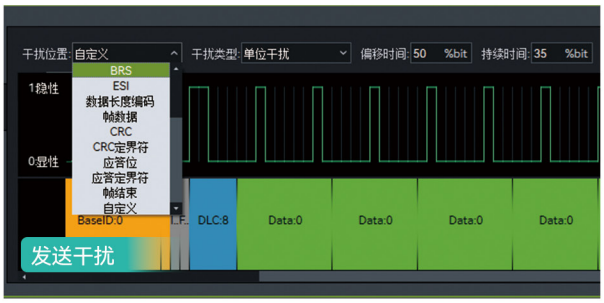


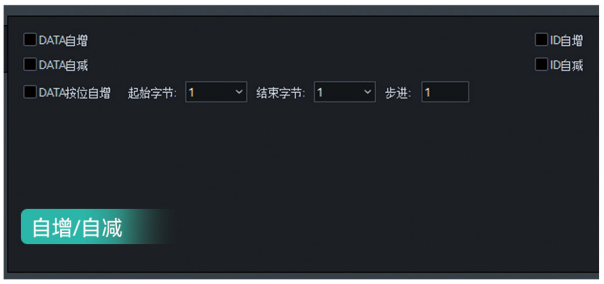
- 可配置的数据展示列表和特征图标的应用，使得CAN、LIN报文内容展示清晰明了；
- 报文直接关联总线模拟位流数据记录，立即定位帧的模拟波形；
- 精细的报文时间标签记录，界面显示分辨率1us，记录精度达4ns；
- 便捷的跳转机制让用户在海量数据中快速定位相关帧、错误帧和信息交互的上下文位置；
- 节点主动/被动错误状态报告，通过图标颜色快速识别在线节点的错误状态；
- 可以通过导入DBC文件实现对应的信号展示；
- 独创的发送延迟时间统计，可用于网络负载以及报文优先级评估；
- 支持可定义的过滤配置和默认过滤配置，让复杂的系统交互分析展示变得简单；
- 报文数据、时间标签支持多种格式的展示，满足不同用户的使用习惯；
- 接收列表的显示，如滚动、静止、ID冻结模式，适用于不同的分析和监控场景需求；
- 列表数据可导出CSV以及ASC格式，可用于独立存档以及二次分析；
- 监控交互数据能按需指定帧起始与结束进行工程的保存，避免保存过多的无效数据及节省空间和时间。

02.

CAN FD、CAN以及LIN报文发送功能









- 高效简洁的操作界面以及发送帧配置，构建发送帧的过程极其便捷；
- 支持多个单帧以及组发送操作，为日常测试以及节点模拟提供便利；
- 极致的实时性性能，能让单帧周期控制精度1ms，组内间隔控制可达10us内；
- 支持易于使用的CAN、CAN FD协议位干扰发送，支持自定义的CAN逻辑位流干扰发送，模式包括显性位干扰、隐性位干扰和取反操作；
- 支持帧数据域的随机和自增/自减操作，覆盖常见应用测试需求；
- 支持DBC定义的信号发送，简化数据发送的配置过程；
- 支持报文重播功能，为残余总线或者虚拟网络的调试带来便利。

03.

总线物理层电平帧同步展示，CAN/CAN FD 协议解码功能



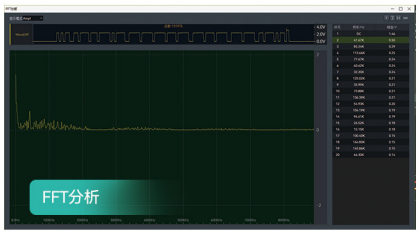
信号源：

- DSO1：作为示波器使用；
- CAN1_H：CAN高信号；
- CAN1差分：硬件差分；
- CAN1_L：CAN低信号。











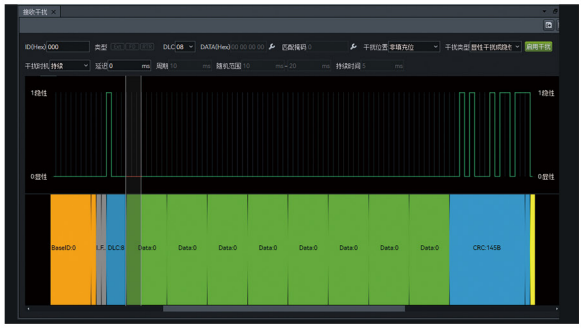
- 可配置的CAN 物理层总线单端电平、硬件差分电平以及外部信号的帧同步捕获，灵活地适应不同测试对比需求；
- 针对收发器TXD、RXD逻辑数据的记录，通过标准收发器特性获得的数据为分析提供一个重要的参考的佐证，减少从单一的差分电平判断而过于理论的结果；
- 完善的位流解码和协议位识别，能让用户快速了解CAN总线协议以及识别错误，减少人工比对和计算的繁琐易错过程；
- 界面提供自动化度量位宽、电平，识别填充位和可能的同步跳转宽度，提升总线协议分析的效率；
- 信号提供数字差分及共模电压计算，为洞察总线电平扰动细节提供有效的手段。

04.

丰富的实用工具以及分析测量功能

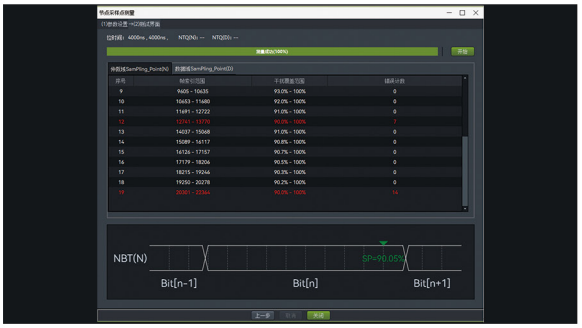
逻辑位流干扰

支持发送和接收方向，可按协议位指定位置自定义位置和长度，是评估控制器逻辑一致性的利器。



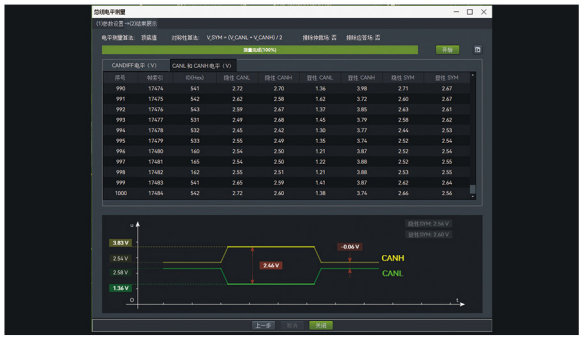
采样点测量

改进的采样点嗅探技术使得测量更加精确。



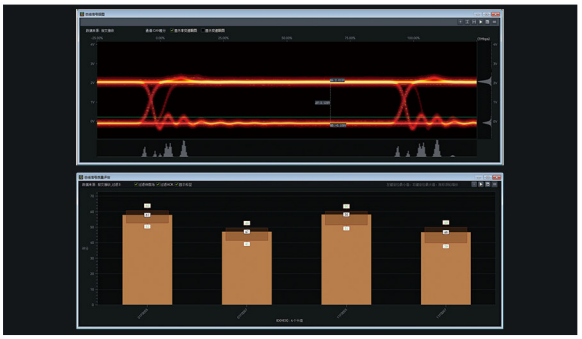
物理层数据测量与分析

提供多角度的物理层数据测量与分析：电平、边沿、位时间、收发器延迟特性等，是物理层一致性测试与诊断的能手。



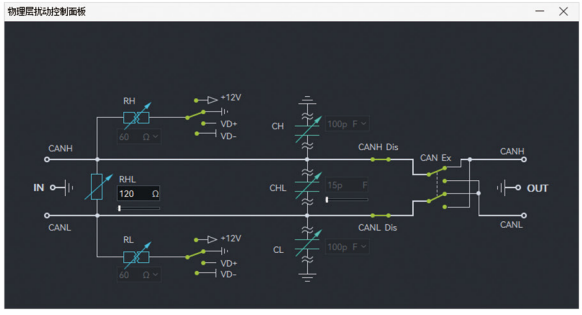
眼图及信号质量评估

提供CAN总线信号定制的眼图分析以及信号质量评估，是定位信号短板及故障节点好帮手。



物理层扰动注入

提供便捷的物理层扰动注入，如改变差分总线的并联/串连电阻、电容，短路、断路控制以及电压信号的注入。



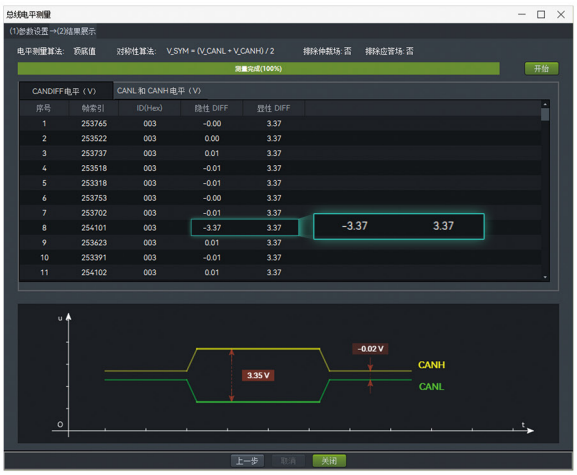
一键测试报告

参考ISO 11898-2及企业相关标准，通过自动化一键式测试生成结果报表，使信号质量与一致性的评估更直观高效。



案例 1 总线电平测量案例分析

一台主机控制六台从机，
一台从机偶尔失控怎么办？



解决方法

- ZPS采集总线报文能发现零星的错误帧；
- 电平测量过程中发现节点0x21XXXX节点的V_CANH以及V_CANDiff明显跌落；
- 经确认该CAN报文ID对应的是地址7的设备发出；
- 该设备硬件排查发现是以下原因：

CAN收发器
电路硬件故障

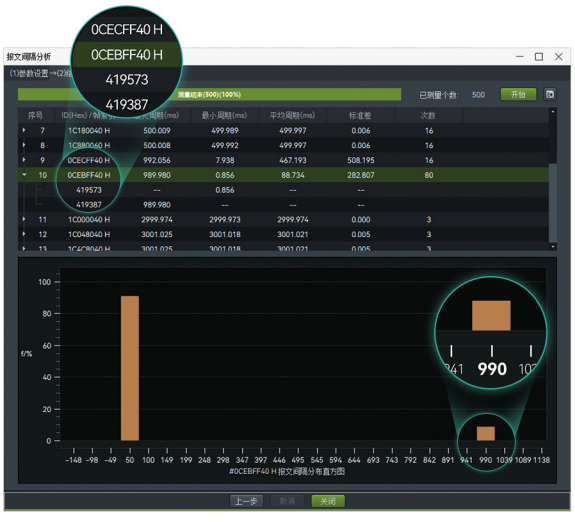
导致报文发送时刻
CAN收发器功耗增加

系统供电跌落导致
收发器工作在欠压状态

使其驱动电平异常导致
系统的通信故障

案例 2 报文间隔分析案例分析

无错误帧出现，
但小车运行出现顿挫怎么办？

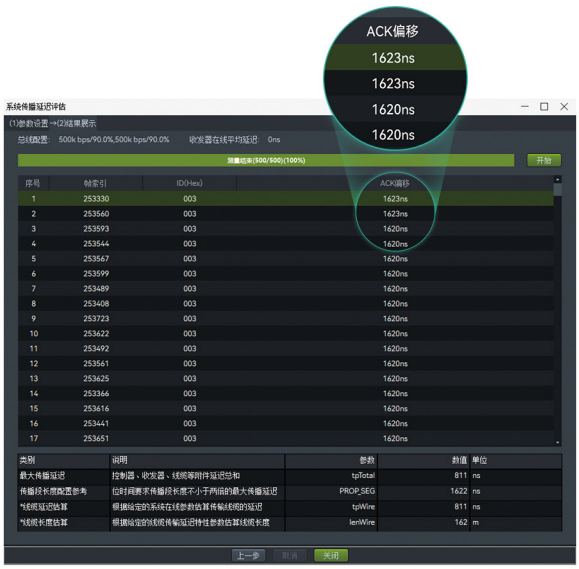


解决方法

- 报文间隔分析，发现ID 0CEXXX40节点的报文间隔大部分在50ms上下，少量达到990ms；
- 根据ID数值定位惯导模块没有按预期推送数据给到中控系统导致小车行走顿挫；

案例 3 系统传播延迟评估案例分析

原型机桌面运行无异常，实际现场出现错误帧怎么办？



解决方法

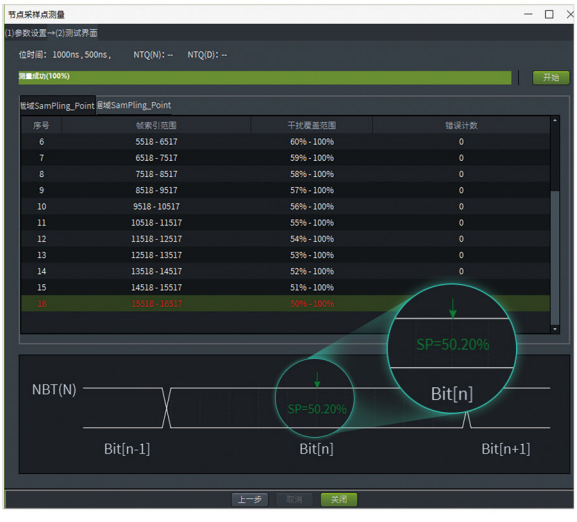
- ZPS系统传播延迟评估，发现该节点在10万次测量中发现有4-5次的ACK延迟超出预期；
- 该延迟会明显降低系统的通信距离；
- 经后继验证该芯片ACK时序存在缺陷，解决方案如下：

对通信距离或者波特率的降额使用；

在应用上接受这种逻辑缺陷带来的报文重发和系统延迟的增加。

案例 4 采样点测试功能案例分析

如何验证控制器内部位时间配置是否正常？



解决方法

- ZPS的节点采样点测量功能测量采样点；
- 在控制器代码上通过若干次固件修改进行不同的位时间的配置从而试图改变采样点位置；
- 经过配置数据和寄存器读出数据进行了比对发现，该芯片的CAN接口层库函数将位定时寄存器的SEG1和SEG2位置用反，且手册上未说明宏操作把SEG1和

CAN 总线通道技术参数

特性	说明
CAN1	
通道模式	CAND、CAN
CAN 波特率	20k~1Mbps
CANFD 波特率	20k~5Mbps
支持功能	数据收发 线模拟数据采集 物理层 TXD/RXD 逻辑记录分析 总线电阻 / 电容负载调节 总线开路 / 短路 / 交叉开关调整 支持外部干扰源输入
VD+、VD- 输入电压范围	单端注入最大 ±48V 差分注入最大 ±48V (内部回路限流 100mA)
CAN2/CAN3	
通道模式	CANFD、CAN
CAN 波特率	20k~1Mbps
CANFD 波特率	20k~5Mbps
支持功能	数据收发 物理层 TXD/RXD 逻辑记录分析

普通技术规格

电源	参数说明
供电电压	9V~36VDC
消耗功率	25W (典型值)
连接	**参数说明**
USB3.0	USB 3.0 5Gbps Type-C 设备接口 + Type-A 主机接口
LAN	1Gbps 或 (10/100Mbps) 快速以太网自动配置
存储温度	-10℃ ~ +70℃
工作温度	0℃ ~ +45℃
环境湿度	10% ~ 85% RH，无冷凝
操作高度	2000 米
尺寸	宽× 高 × 深 = 265mm × 54mm ×195mm
重量	净重：约 2kg

通用模拟通道 (AI) 特性

特性	说明
输入通道	4 通道
模拟带宽(-3dB)	10kHz
采样率	100kSa/s
垂直分辨率	16bit
输入耦合	DC
输入阻抗	4MΩ (差分)
电压输入范围	-60V~ + 60V
测量方式	差分输入

LIN 总线通道技术参数

特性	说明
通道数目	2 通道
协议类型	LIN2.x
支持功能	物理层 TXD/RXD 逻辑记录分析

通用模拟通道 (AO) 特性

特性	说明
输出通道	4 通道
更新率	100kSa/s
输出建立时间	10us (1V 至 10V 输出，10kΩ 负载)
输出频率	正弦波：20kHz 方波：10kHz 其他：5kHz
垂直分辨率	16bit
输出电压范围	0~12V
偏置电压范围	0~6V
输出电流	Max.±20mA

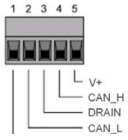
通用数字通道 (DIO) 特性

特性	说明
DI	
输入通道	8 通道
采样率	200kSa/s
输入电压范围	0V~36V
门限电压范围	1V~32V
迟滞电压	15mV
输入阻抗	80kΩ//22pF
功能	PWM 测量、频率输入测量
DO	
输出通道	8 通道
更新率	数据更新率为 100 kSa/s (在输出 PWM 信号时，如果要求相位精度不劣于 1%，则 PWM 信号的周期不能大于 1kHz)
输出模式	HSD、推挽模式
输出类型	直流信号、PWM
PWM输出频率	10kHz
PWM占空比	1% ~ 99% (输出频率 i ≤ 1kHz) i% ~ (99-i) % (1kHz < 输出频率 i ≤ 10kHz)
输出电压	12V
输出电流	HSD 模式：拉电流 Max.1.2A 推挽模式拉电流 Max.1.2A 灌电流 Max. 0.8A

高速模拟通道 (DSO) 特性

特性	说明
垂直系统	
输入通道	2 通道
模拟带宽 (-3dB)	DC-100MHz
垂直分辨率	12 bit
输入耦合	DC、AC、GND
输入阻抗	1MΩ±1%‖16pF±4pF
输入灵敏度范围	50mV/div ~ 10V/div, 1-2-5 步进
电压输入范围	-50V~ + 50V
水平系统	
输入通道	2 通道
时间档位	4ns/div ~ 50s/div, 1-2-5 步进
时基精度	50ppm ± 5ppm/ 年 (老化)
时基模式	Y-T
采样系统	
采样方式	实时采样
采样率	250MSa/s
存储深度	1kpts、10kpts、100kpts、1Mpts、10Mpts、32Mpts
峰值检测	所有扫描速度的取样毛刺窄至 4ns
采样系统	
触发模式	自动、普通
触发释抑范围	0ns 至 16s
触发灵敏度	自动: 0.1div 手动: 0.02div 到 2div
触发电平范围	距屏幕中心 ±5 div

配件介绍

名称	CAN 测试线 A/B	DB9-OPEN5 端子	双头硅胶测试线
实物图			
描述	用于 CAN1 通道接入被测 CAN 信号 黄色测试勾 CANH 绿色测试勾 CANL 黑色测试勾 CAN-GND	用于 CAN2/CAN3 通道接入被测信号 	用于 DSO 通道信号接入 标有▲的一端对应插入 DSO 红色端子。

赋能高效测试 共创美好生活

Empower efficient testing, co-create a better life

广州致远仪器有限公司

VOL.001