

**Ixxat**<sup>®</sup>  
BY HMS NETWORKS

电动汽车：  
生产与测试台架的通信解决方案



Mobilizer, FRC-EP和CANnector  
汽车网关

ACT工程软件



**HMS**

# 目录

摘要	2
汽车测试系统	4
整车下线测试	6
待测车辆的数据记录	8
FRC-EP 170/190	10
CANNECTOR	12
高级配置工具	14
产品摘要	18

传动系统电气化的普及和车辆中通信数据流的稳步增长给汽车制造商带来了巨大的挑战。凭借丰富的解决方案和深厚的专业底蕴，我们能帮助广大汽车制造商轻松应对这些挑战。



**MARKUS DEMARIA**

IndustrialCom 业务部的 BUlxxat 产品经理

# 产线、测试台和待测车辆之间的灵活通信解决方案

现代电动汽车中的软件数量稳步增加，导致市场对数据和通信解决方案的需求日益增长。原始设备制造商 (OEM) 及其供应商需要将不同的车载网络集成到测试和生产设备中的情况也越来越频繁。从基本控制单元到电池管理系统，从复杂的电机控制系统到与工厂网络相连

的车辆总线系统，所有环节都需要传输、读取和解析大量数据。为了达成这些目标，车载通信兼容自动化通信协议是必须的。HMS 可提供一个中心平台来实现车辆和工厂设施之间的灵活通信。



电动汽车对整车下线测试的需求日益增加

随着电动汽车的蓬勃发展，整车下线测试正面临全面变革。

新汽车零部件的出现迫使厂商相应调整测试基础设施，比如覆盖所有电池相关的测试，而这明显扩大了生产期间的测试范围和总体需求。



灵活的测试台通信

对于待测车辆与测试控制站之间的通信或残余总线仿真等特殊应用，全球标准化程度尚且较低，往往会涉及不同的协议和技术，因此亟需一款灵活的方法。HMS 解决方案专为区域架构而设计，能满足新一代电动汽车的分区架构需求。



出色的质量保证

HMS 深耕汽车行业多年，经验丰富并可提供品类齐全的智能硬件和软件解决方案，能满足汽车制造商和供应商测试车辆的通信需求。HMS 的解决方案能智能联网所有常见的车载通信标准，并提供广泛的日志记录和显示功能，可无缝连接车辆、消息目录和分析测试系统。

车辆与控制站之间:

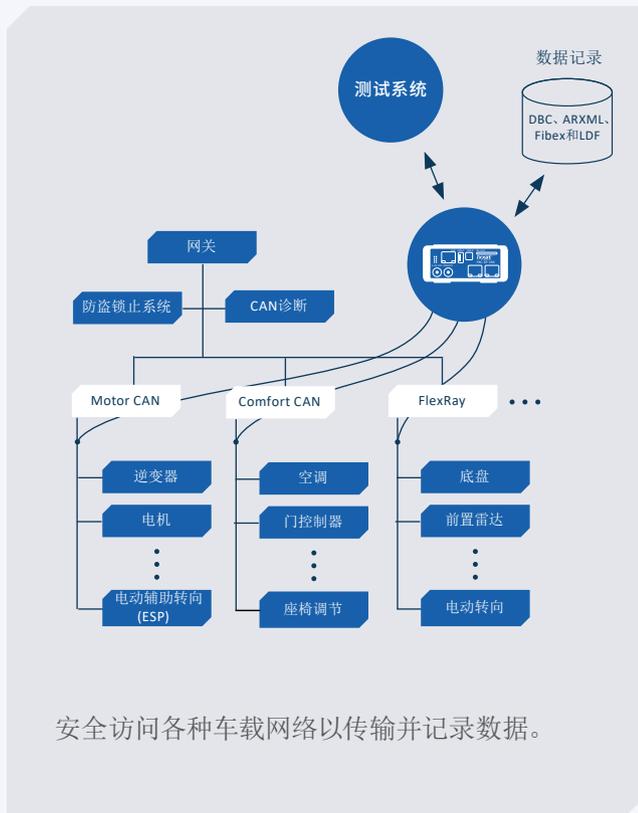
# 汽车测试系统

从连接车载网络、与控制站通信到仿真单个零部件，测试台应用需要支持来自汽车和工业领域的各种通信标准。

## 车内通信 车载网络

电控汽车零部件的联网往往会混合使用新旧不一的数据通信标准。网关需赋予测试系统访问此封闭系统数据和信号的权限。

网关支持各种标准，并能准确转换和解析数据。在功能架构和分区架构中，都能通过以太网骨干网访问网关。而在单独的分区内，网关能访问所有使用的子总线，并将其数据和信号汇总到测试系统中。



HMS 的智能网关能无缝连接车辆和测试系统，确保可靠、高性能的数据传输。

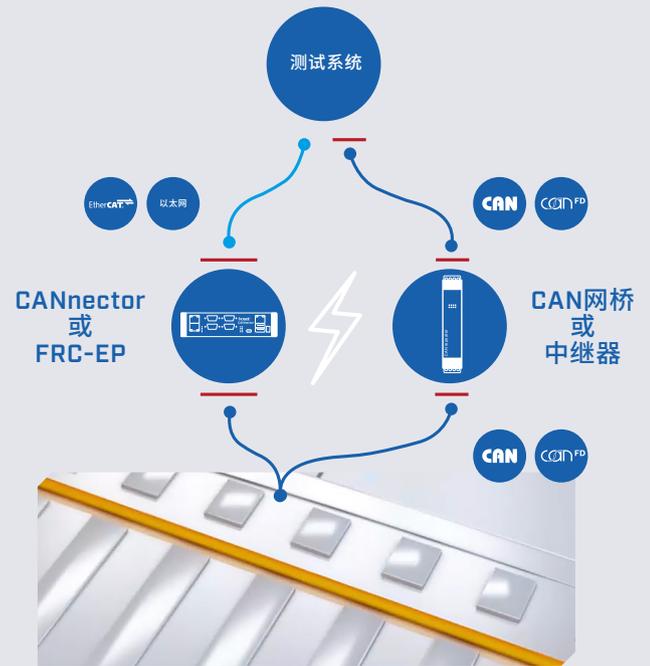
## 测试台连接 与测试自动化系统的通信

与测试自动化系统的通信和车载通信具有很大不同，前者主要是在车辆和控制台之间的较大距离（20 到 50 米）内传输控制数据。为此，测试台自动化系统的接口往往采用 EtherCAT 协议来传输测量数据。HMS 开发的通用以太网协议提供了额外的灵活性和诊断功能，非常适用于车载网络与测试台自动化系统之间的通信。



## 仿真 残余总线仿真 [RBS]

残余总线仿真用于生成尚未物理连接到系统的控制单元的信号和消息，比如用于测试依赖于邻近组件信号的全新或独立操作的零部件。智能网关不仅能连接不同的协议和系统，还可利用来自测试台自动化系统的控制数据，基于功能模型执行残余总线仿真。



## 电气隔离 保护测试系统不受过电压和电磁干扰的影响

整车下线测试台的数据通信通常在高压条件下发生。即使在400V~1200V的高压环境下，也需确保通信线路不受干扰并提供简单可靠的数据访问。高电压可能会直接影响测试系统，在发生故障或缺陷时甚至还会损坏测试系统或邻近组件。

采用带中心接地点的接地方案，结合电气隔离的CAN通信接口能有效防止这类损坏。若测试系统尚未内置电气隔离，后期可使用电气隔离的网关或中继器来实现。

这样可使用经济实惠的保护组件（比如中继器或网关）来保护昂贵的系统组件不受损坏。

车辆与生产自动化系统之间:

# 整车下线测试

对于纯电动汽车的整车下线测试,须确保不同系统在困难条件下实现可靠通信。除了在将车辆连接到自动化

系统时进行跨技术和协议通信外,还须保护组件不受高电压和电磁干扰的影响。

## 固件刷新

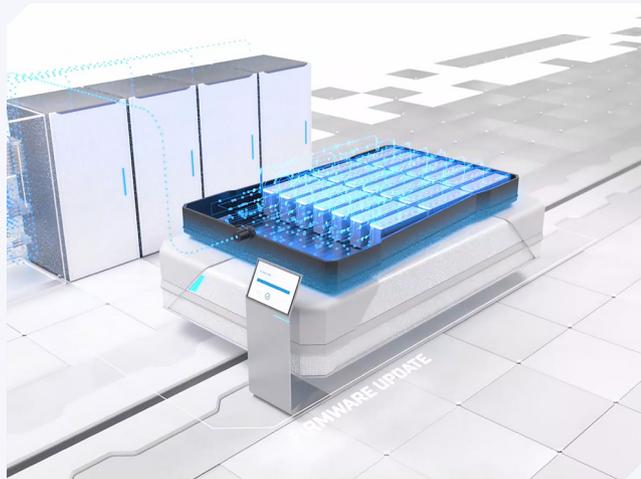
车辆访问



IXXAT FRC-EP 170



PC



### BMS通信和刷新

连接待测设备和自动化系统,以读取固件状态并刷新电池管理系统 (BMS) 的当前固件。

## 整车下线测试

通过 RBS 和 SECoc 连接到测试自动化系统



IXXAT FRC-EP 190



协议



### 连接到自动化系统

连接车载网络和工厂自动化系统,实现待测设备与自动化系统之间的数据交换。

### 扩大距离

通过以太网/EtherCAT中的桥接和网关扩大CAN和CAN FD网络的覆盖距离。

车辆与控制单元之间：

# 控制单元开发

## 整车下线测试——高电压

电气隔离且带RBS和SECoc功能的数据连接



IXXAT FRC-EP 190



## 过电压保护

电气隔离的组件和中继器（包括光学数据传输）能保护待测设备不受过电压和电磁干扰的影响。

## 残余总线仿真

仿真电池管理系统环境中所有必要的信号，形成一个完整的车载系统，以确保平稳运行。

在开发电子控制单元（ECU）时，开发工程师采用经过验证的测试流程来验证新功能：为了创建尽可能真实的信号环境，新型控制单元的原型会通过智能网关连接到一台量产车辆，该车辆原有的对应控制单元已预先移除。

这使得未经测试的 ECU 能够实时无缝集成到现有的物理和逻辑车辆网络中。这种集成方式为开发人员节省了大量时间，并使其能够以最小成本在真实工况条件下测试 ECU 的各项功能。

## 新型 ECU



车辆与测试系统之间:

# 待测车辆的数据记录

车辆测试需要在车辆运行期间读取、写入和存储数据。这需要紧凑且节能的网关来“理解”不同的总线系统，并实现对车辆信号的可靠访问。

1

## 记录数据和信号

出于测试和分析考虑，需要在车辆运行期间记录数据，以便在后期进行离线分析。由于数据量非常大，需要智能的数据限制机制。其中包括使用滤波器选择性记录单个信号或消息、事件触发的启/停功能，以及自动覆写不用的旧数据。此外，数据记录功能还需具有节能的待机模式，并且方便在产品使用时快速唤醒。

2

## 读取和写入数据

车载网络是车辆内部的一个封闭系统。这些系统的描述文件不像工业系统那样基于单个设备，而是基于网络，使用消息目录（DBC、Fibex、ARXML、LDF和A2L等）。使用这些描述文件可解码并分析已记录的数据。借助HMS产品，用户可选择基于消息或基于信号的数据记录，以优化每个用例的结果。





区域网关

区域网关

区域网关

2

区域网关

1

lin

1

CAN<sup>FD</sup>

1

CAN

所有功能尽收眼底：

# 海量应用，一站搞定

HMS 智能网关内置多款应用程序，用户只需简单几步即可完成配置。与传统方案不同的是，一旦设置完毕，这些应用便能独立运行，完全无需额外的软件或硬件支援。即便没有编程经验，用户也能在极短时间内，于同一平台上同时部署并启动多个应用程序。



## 数据记录

读取、写入并保存车辆数据。Ixxat 网关可预处理数据，并将其记录到 SD 卡或 USB 大容量存储设备中。



## 诊断

监控并分析车辆数据以检测错误并进行故障排查。Ixxat 网关可深入通信过程，并支持信号分析。



## 网关

连接不同网络与通信协议。Ixxat 提供智能网关，实现不同协议间的数据无缝传输。



## 剩余总线仿真

剩余总线仿真可生成未连接 ECU 的信号和消息。Ixxat 提供基于功能模型的剩余总线仿真解决方案。



## 可视化

对车辆数据进行可视化分析与监控。Ixxat 提供基于网页的可视化功能，可在支持 HTML5 的浏览器中动态显示信号。



## 自动化系统互操作性

实现车辆系统与工厂自动化系统之间的数据交换。Ixxat 网关可连接工业与车载协议和网络。



## MATLAB/SIMULINK 模型

Ixxat 支持将 Matlab/Simulink 模型集成到网关解决方案中，以应对复杂的仿真任务。



## CAN 通信距离扩展

延长 CAN 网络的传输距离。Ixxat 桥接器与网关可通过以太网或 EtherCAT 传输 CAN 数据，从而扩展其通信范围。



## 用户自定义代码

支持对数据与信号的个性化定制与操作。Ixxat 产品允许集成用户自定义代码。



## 过压/电磁干扰防护

通过电气隔离的网关与中继器，保护测试系统免受高压与电磁干扰的影响。

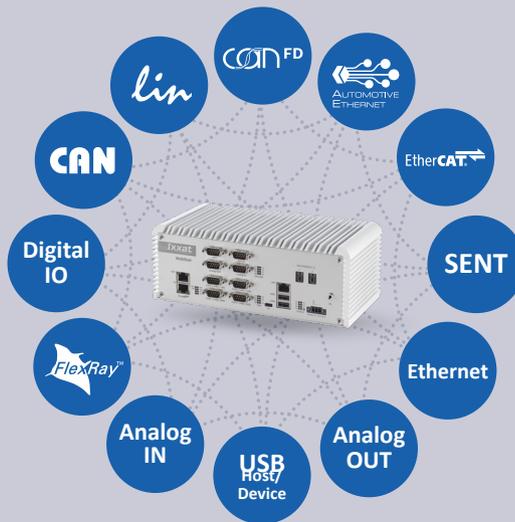
一图尽览全部网关方案

# 灵活连接，从未如此简单

HMS 网关可实现彼此不兼容的网络之间的连接，即便它们采用不同的通信协议和寻址系统。HMS 产品系列提供多种网络协议组合选项。

每一种网关组合都可以通过拖放操作、可编程 C 语言代码，或预设的 Matlab/Simulink 模型，快速轻松地创建。以下图示展示了 Mobilizer、CANnector 和 FRC-EP 产品系列所支持的全部协议连接方式。

## MOBILIZER 系列



## CANnector 系列



## FRC-EP 系列



车载网关：

# MOBILIZER

全新的 Mobilizer 专为汽车通信与测试领域多样而苛刻的需求而打造，集高性能、极致灵活性、坚固硬件设计与友好的软件工具于一体，成为一款多功能、可独立运行的解决方案。其集成了 CAN FD、汽车以太网

(100/1000Base-T1)、EtherCAT 与 FlexRay 等通信标准，可覆盖数据记录、网关转换、残余总线仿真、固件刷写及生产线 (EOL) 测试等广泛应用场景。该系列产品尤其面向汽车试验台和产线测试需求而开发。

## 亮点

- ✓ 最多 8 路 CAN FD 通道
- ✓ 汽车以太网
- ✓ SENT – SAE J2716 单边半字节传输
- ✓ FlexRay
- ✓ EtherCAT 通信 (如测试台自动化)
- ✓ 网关处理时延低
- ✓ 2个模拟输入 (12位)
- ✓ 休眠模式 + Wake-On-CAN 唤醒
- ✓ 最多 6 路数字 I/O
- ✓ 最多 2 路模拟输入 & 4 路模拟输出

## 产品特点

Mobilizer 针对高性能控制柜工况而设计，配备坚固的铝制机壳与被动散热，可在 +40 °C 至 +70 °C 的宽温区内运行。集成的温度监控系统确保即使在高计算负载下也能保持可靠性能。

根据具体型号，Mobilizer 支持最多 6 路数字 I/O、2 路模拟输入和 4 路模拟输出，从而能并行集成多台测量设备。该设备通常作为桌面单元供工程师使用，但通过附件也可安装在试验台和控制室的 DIN 导轨上。

## 应用

Mobilizer 提供强大的网关功能，可在任意网络之间交换信息，支持报文模式、信号模式或混合模式。

利用实时操作系统，可动态并行处理多个任务。Mobilizer 还能够执行实时残余总线仿真，并支持集成 MATLAB/Simulink 模型。此外，所需功能及基于信号的数据操作可通过自定义用户代码来实现。

凭借最多 8 路 CAN-FD SIC 通道，Mobilizer 可保证卓越的信号稳定性，并支持多网络设备同时运行。其 100/1000Base-T1 汽车以太网接口提供 100 或 1000 Mbps 速率，实现与周边自动化系统的低时延通信。结合额外的 EtherCAT 与通用以太网接口，Mobilizer 可将车内网络数据与自动化环境桥接，确保系统通信同步与设备监控。

此外，可通过插件系统将客户特定的 SecOC 定义保存在 ACT 工程软件中。针对 alive counter CRC 计算的加密规范仅需在每个平台上定义一次，随后即可在所有配置中复用。残余总线仿真会为网关中生成的所有报文和 PDU 自动分配正确的安全值。

关于接口的更多信息，请参阅第 23 页；Advanced Configuration Tool (ACT) 及功能的详细说明，请从第 18 页开始查阅。

# MOBI LIZER

NEW!



## PROTOCOLS

- FlexRay™
- CAN
- CAN FD
- lin
- AUTOMOTIVE ETHERNET
- SENT
- K-Line
- AIN
- DIN
- DOUT
- EtherCAT
- USB
- LAN
- WLAN

嵌入式平台:

# FRC-EP 170/190

FRC系列产品专为苛刻的整车下线测试应用和测试台测试的通信需求而开发,广泛用于复杂程度不一的网关和仿真任务(残余总线仿真和/或Simulink模型)。智能FRC

产品可访问FlexRay、CAN、CAN FD、LIN和K-Line等各种常见的汽车协议。而且这些网络可使用ACT(高级配置工具)工程软件轻松快捷地配置。

## 亮点

- ✓ 支持最多8个CAN通道(其中4个兼容CAN FD)
- ✓ FlexRay
- ✓ EtherCAT通信,比如用于测试台自动化
- ✓ 快速网关吞吐量 (< 300 μs)
- ✓ 带CAN唤醒功能的休眠模式
- ✓ 4个数字输入和输出
- ✓ 2个模拟输入(12位)

## 产品特点

FRC-EP系列结构非常紧凑且坚固耐用,并可配备不同的车载接口,具体视型号而定。它们还配备了额外的数字和模拟输入/输出接口,可满足基本的测量或控制任务需求。与上层控制任务的连接和通信可以通过标准以太网接口或EtherCAT从站接口实现。

借助实时操作系统,可并行执行多个任务。此外,FRC系列产品可执行实时残余总线仿真,还可集成Matlab/Simulink模型。用户可通过编写特殊代码来实现所需的功能和基于信号的数据处理。

## 应用

FRC系列具有高性能网关功能,支持基于消息、基于信号或混合模式下转换CAN/CAN、CAN/LIN或EtherCAT/CAN。

其基本功能还包括通过以太网传输所有车载网络的所有消息和信号,从而可在各种距离范围内可靠传输数据。随后这些数据可读取到PC或控制应用程序中,或者映射到车载网络上。这样在连接待测设备与远程控制站时,可以规避CAN FD或FlexRay中可能出现的通信距离限制。

通过集成的记录功能,可基于数据或基于信号记录消息。记录可通过触发器启/停,也可进行预触发记录。数据则可显示在集成的网络服务器上。

FRC系列的仿真功能也非常突出,可导入基于Matlab的模型来处理数据。使用ACT软件创建的残余总线仿真能在产品上自主运行。

所有应用程序都能并行运行,比如可以创建一个同时记录数据并将其传输到远程控制站的网关。

关于接口的更多信息,请参见第18页。关于高级配置工具(ACT)的描述及其功能的详细信息,请参见第14页。

# FRC-EP

## 170/190



### 协议



嵌入式平台：

# CANnector

CANnector可实现简单的汽车网关和日志记录应用，专为工程设计、测试台和生产中的整车下线测试 (EoL) 等不需要残余总线仿真的应用而设计。CANnector配备CAN、

CAN FD和LIN接口以及数字输入/输出，相比之下FRC系列还支持FlexRay和K-Line。

## 亮点

- ✓ 支持最多8个CAN通道（其中4个兼容CAN FD）
- ✓ 可安装到顶帽式导轨
- ✓ EtherCAT通信，比如连接到测试台自动化系统
- ✓ 快速网关吞吐量 (< 300  $\mu$ s)
- ✓ 带CAN唤醒功能的休眠模式
- ✓ 2个数字输入和输出

实时操作系统实现了多任务的动态处理。

## 应用

CANnector具有高性能网关功能，支持在基于消息、基于信号或混合模式下转换CAN/CAN、CAN/LIN或EtherCAT/CAN。

其功能还包括通过以太网传输所有车载网络的所有消息和信号，从而可在各种距离范围内可靠传输数据。这些数据可以读取到PC或控制应用程序中，或用于车载网络中。这样在连接待测设备与远程控制站时，可以规避CAN FD或FlexRay中可能出现的距离限制。

## 产品特点

CANnector配备紧凑型外壳，可安装到顶帽式导轨，并可配备不同的车载接口，具体视型号而定。它还配备了额外的数字输入和输出，可满足基本的测量或控制任务需求。

与上层控制系统的连接和通信可以通过标准以太网接口或EtherCAT从站接口实现。

# CAN nector



协议



智能配置与工程软件：

# 高级配置工具 (ACT)

FRC-EP和CANnector产品系列是众多汽车应用的硬件基础，但须借助我们的高级配置工具 (ACT) 软件来实现其

全部功能。我们开发ACT旨在帮助广大用户提高其应用的灵活性和易用性。

## 亮点

- ✓ 简单的拖放式操作
- ✓ 直观的配置
- ✓ 可兼容各种消息目录 (DBC、ARXML、FIBEX和A2L等)
- ✓ 所有用例都在统一工具中实现
- ✓ 兼容所有FRC-EP和CANnector产品
- ✓ 无需编程
- ✓ 可视需要扩展功能
- ✓ 支持C代码或Simulink模型

以下所有模式都能组合使用，并总能在Windows系统的PC上进行设置。

## 网关模式

网关模式是产品的核心功能，可用于在不同总线系统和其他功能（记录或显示）之间交换数据。

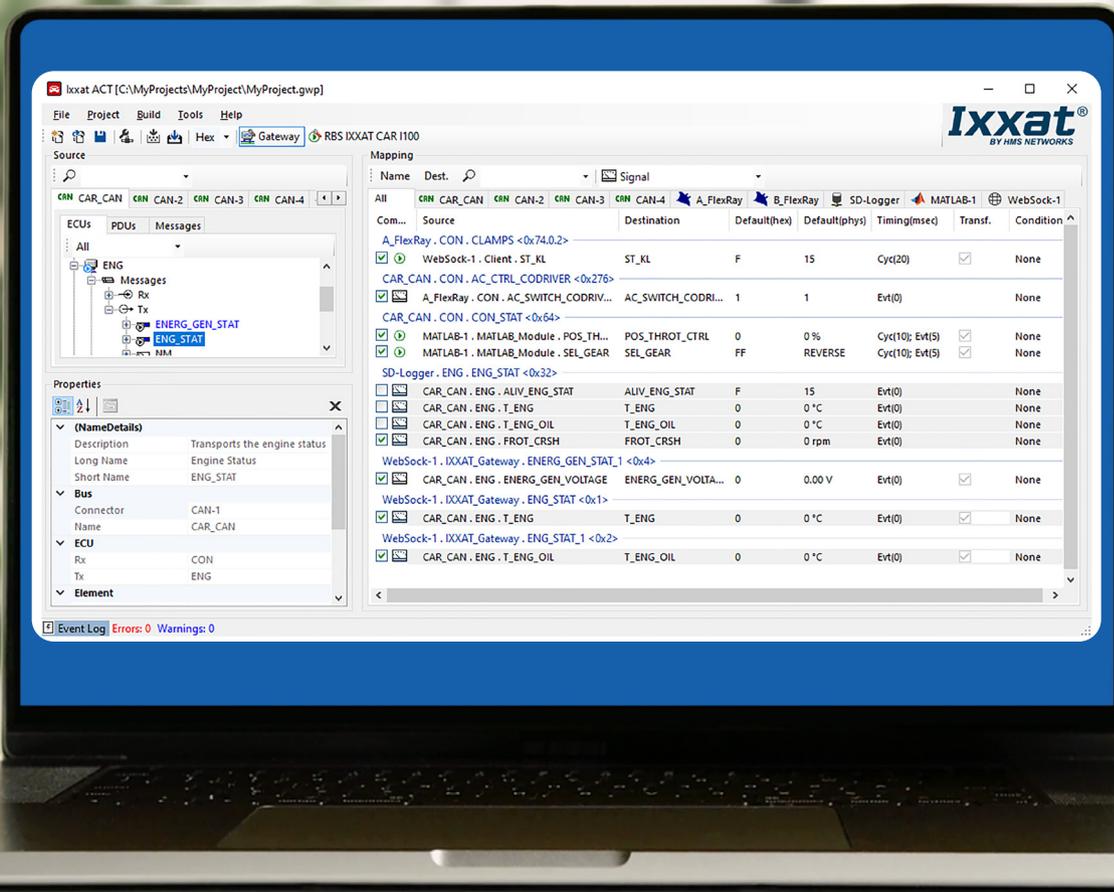
配置输入和输出总线时，它可进行某些通信设置并建立与消息目录 (DBC、ARXML和FIBEX) 之间的链路。数据流的后续定义可在ACT中通过拖放完成，并能在消息、PDU和信号层级完成。消息操作可应用各种滤波和映射规则，包括使用用户代码或Simulink模型。RBS数据也可输入。

可以为车载网络 (CAN、FlexRay和LIN) 定义发送触发器和默认值。发送时间也可基于个案要求进行设置（基于事件的接收或变化、循环、特定触发器或这些的组合）。若数据源和目标总线的消息目录不同，则会自动进行信号转换。

EtherCAT接口可用于连接到控制或SCADA系统进行通信。一旦定义并配置了需要交换的数据，ACT会自动生成必要的ESI文件。

## 使用更少的电缆实现更远的桥接距离

HMS支持通用以太网协议，能以更少的电缆实现更远的桥接距离。ACT可将所需数据映射到通用以太网总线系统。数据通过以太网传输。使用FRC-EP或CANnector系列的辅助产品将数据流转换回其他车载网络。若数据流直接连接到PC，启用VCI驱动程序可将产品用作远程PC接口。



## 基于MATLAB/SIMULINK的功能模型

若配备基于Matlab或Simulink的功能模型，ACT可将其集成到整体配置中。必要时，ACT还可自动生成一个基础模型，其中包含所有必需的信号值和从原始值到物理信号值的信号转换框架。

用户只需使用Matlab或Simulink开发所需功能，或将现有模型复制到基础模型中。最后，可执行模块将自动从该模型生成，并集成到设备上自主运行的整体配置中。

## 用户代码和SIMULINK

### 动态数据处理

配备C用户代码模块，ACT会自动生成包含所有要处理的信号和帧的C代码框架。该模块会根据定义的总线描述文件生成从原始值到物理信号值的信号转换框架。然后用户只需在C代码框架中添加所需的功能，可以是基于信号或帧的，事件驱动或循环功能。该过程在集成开发工具中完成。

## 简化残余总线仿真

残余总线仿真 (RBS) 用于仿真电子控制单元 (ECU) 或某些车辆零部件。通常的做法是用脚本语言编写仿真程序。

ACT可在集成的车辆编辑器中使用描述数据库自动生成残余总线仿真，大幅简化了这一过程。在该工具中，用户只需选择要仿真的电子控制单元。

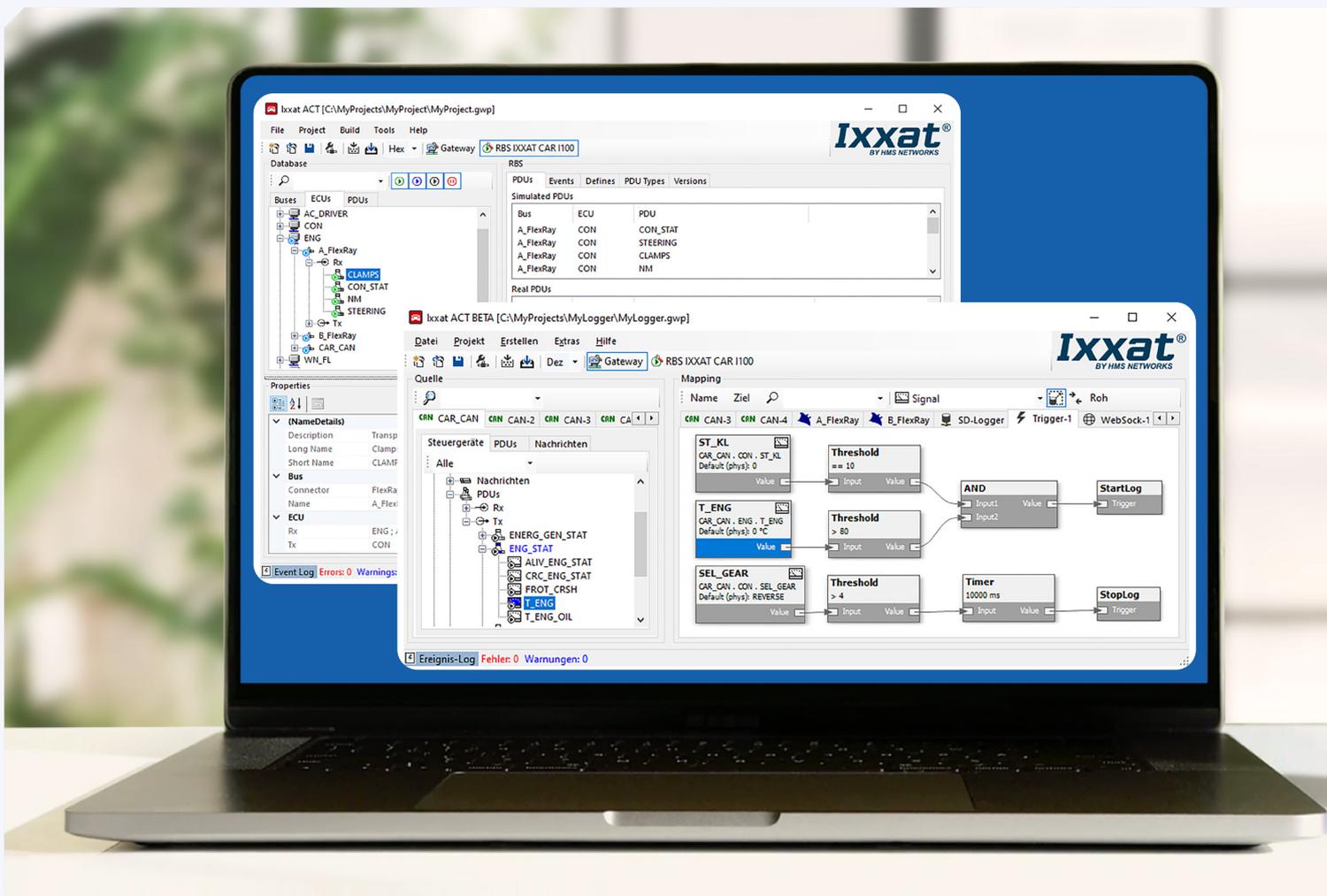
所有编程工作都由ACT自动完成。软件会检测需要发送的消息，或者哪些消息包含CRC或活跃计数器。搭配其他插件，还能自定义生成CRC的交叉产品算法，从而自动完成CRC和活跃计数器的计算。

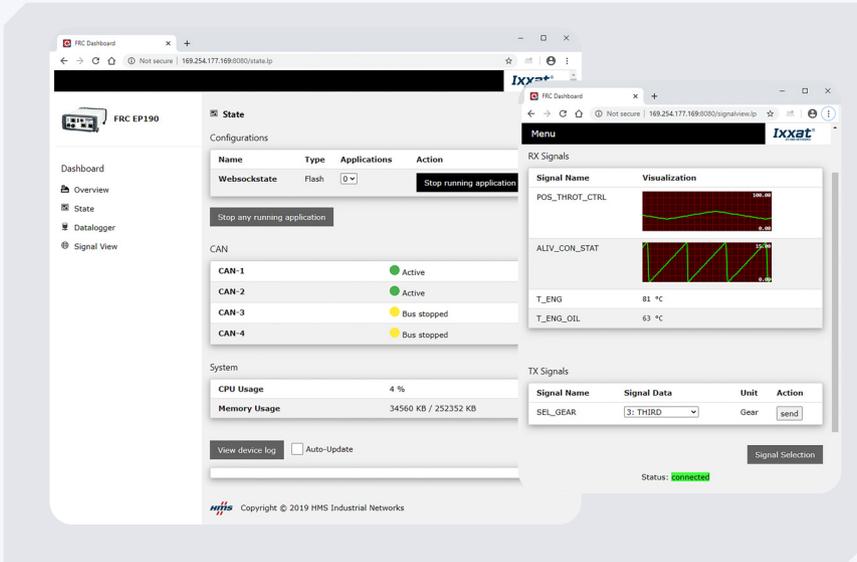
## 多功能日志记录

日志记录功能可添加到任何配置中，用于记录不同来源（车载网络、EtherCAT、I/O端口，以及来自RBS、用户代码或模拟的合成数据）的数据。

数据能以各种格式（BLF、MDF4、ASC或CSV）存储在SD卡或USB存储介质上。

ACT的触发模块还提供了多种日志记录的启/停触发选项，包括在可配置时间内的预触发功能。鉴于要调查的故障情况通常发生在可用作触发器的事件之前，因此预触发功能可在触发事件发生之前记录相关的故障排除数据。





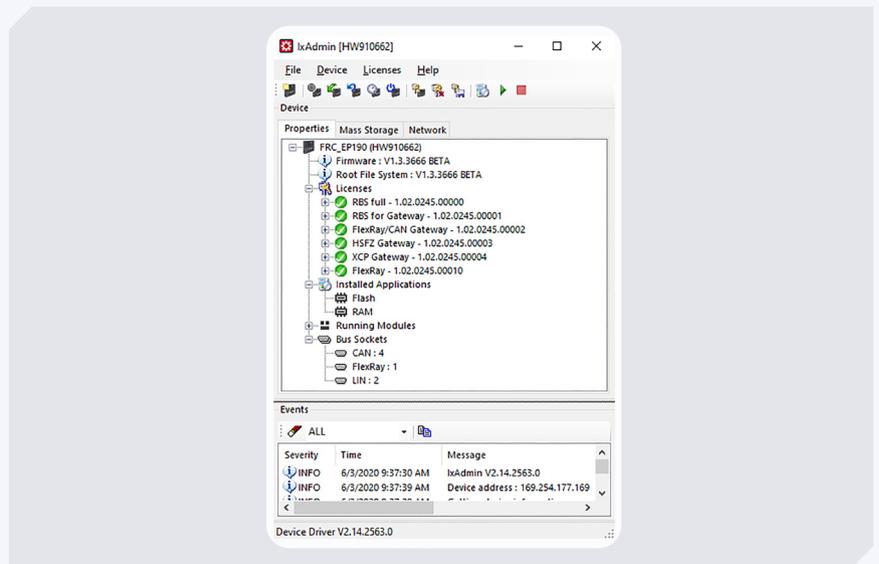
## 基于WEB的数据显示

通过集成的Web浏览器，FRC-EP和CANnector系列产品能以图形或数字方式动态显示信号。

无论是PC、智能手机，还是平板电脑都能使用HTML5浏览器查看数据。

## 通过IXADMIN简化设备管理

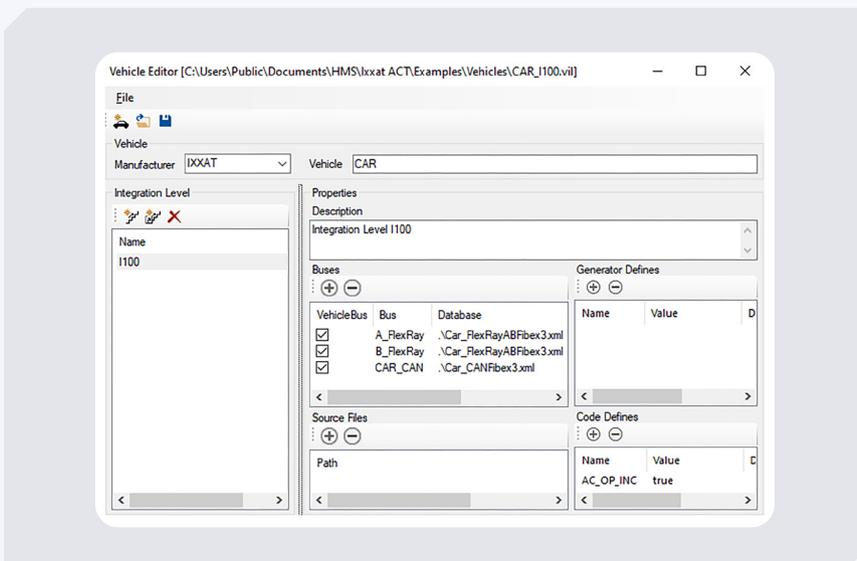
IxAdmin可用于管理连接到ACT的产品，能将配置加载到设备上、执行更新、管理运行时许可证和进行基本设置。IxAdmin工具可通过USB、以太网或无线局域网连接到设备。



## 通过车辆编辑器总揽全局

大多数车载通信解决方案基于CANdB、FIBEX或AUTOSAR XML格式的总线描述，通常并不包含所有必要信息。

借助车辆编辑器，能轻松将属于特定车辆、集成阶段或测试配置的所有信息组合在一起，以便在进一步配置残余总线仿真时能轻松访问这些数据。



车载通信与工厂自动化相结合:

# 产品摘要

HMS是您值得信赖的合作伙伴, 能为基于CAN、CAN FD、LIN、K-Line和FlexRay的电子零部件的测试和开发提供广泛的产品组合, 覆盖从过电压保护用的中继器到高性能网关和残余总线仿真解决方案。



2025  
年底上市

### IXXAT MOBILIZER STANDARD 800




---

- ✓ 8个CAN FD通道
- ✓ 2个数字输入/输出

### IXXAT MOBILIZER PRO 820






---

- ✓ 8个CAN FD通道
- ✓ 6个数字输入/输出
- ✓ 4个模拟输入
- ✓ 2个模拟输出

### IXXAT MOBILIZER PRO 822







---

- ✓ 8个CAN FD通道
- ✓ 6个数字输入/输出
- ✓ 4个模拟输入
- ✓ 2个模拟输出



	CAN@netNT 420	CANbridge 420	CAN/FD Repeater Standard	CAN-CR 110/FO	USB-to-CAN FD (汽车级)	USB-to-CAN V2 (汽车级)
产品描述	CAN-ETH-CAN 桥接和 PC 接口	CAN-CAN 桥接	高电气隔离 CAN 中继器	带光纤的 CAN 中继器	USB 转 CAN-PC 接口	USB 转 CAN-PC 接口





	Mobilizer	FRC-EP170	FRC-EP190	CANnector
产品简介	面向网关、日志记录和 RBS 应用的汽车以太网 / CAN / FlexRay 平台	面向网关、日志记录和 RBS 应用的 CAN / FlexRay 平台		面向网关和日志记录应用的CAN平台
汽车以太网	1 个	-	-	-
FlexRay A/B 通道	1 个	1 个	1 个	-
高速 CAN	-	最多 4 个	最多 4 个	最多 4 个
可切换高速 CAN / CAN FD (额外)	8 个	最多 2 个	最多 4 个	最多 4 个
低速 CAN	-	最多 1 个	最多 2 个	-
LIN	2 个	1 个	2 个	2 个
K-Line	1 个	1 个	1 个	-
USB	3 个 (主机和设备接口)	2 个 (主机和设备接口)	2 个 (主机和设备接口)	3 个 (主机和设备接口)
数字 I/O 端口	最多 6 个	最多 4 个	最多 4 个	最多 2 个
模拟输入	最多 2 个	-	最多 2 个	-
模拟输出	最多 4 个			
其他接口	可选 EtherCAT 从站 SENT 输入	-	可选 EtherCAT 从站	可选 EtherCAT 从站
SDHC 卡槽	1 个	1 个	1 个	-
PC 连接	Ethernet / USB 2.0 / WLAN (WiFi)			
防护等级	IP40	IP42	IP42	IP40
电气隔离	最高 1.25 kV	-	最高 2 kV	最高 2 kV
配置	ACT	ACT	ACT	ACT





# 携手HMS 工业通信和工业物联网 解决方案的优选合作伙伴

## 联系方式

关于其他分公司和经销商的信息，  
请访问我们的网站：

[www.hms-networks.com/contact](http://www.hms-networks.com/contact)

