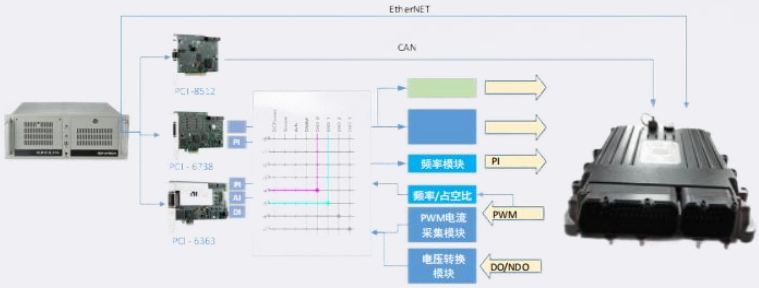
控制器 FCT 测试台架设备

测试系统简介

FCT_EOLTEST 产品是专门针对车载电控单元（ECU）的整体解决方案，能够用于测试车载控制器的各项电气特性，基于工控机 + NI 板卡测试平台构建，通过 NI 板卡模拟控制器端口所需功能，同时回采控制器输出，用于判断控制器端口输出的正确性，同时配备加载装置，为控制器输出提供负载，测量控制器输出值，能够用于校准控制器输出精度。

总体方案

本方案采用 IPC 测量方案，在工控机中集成 NI 板卡信号源，通过 AO 板卡输出-10~10V 电压范围进入电压/电流/电阻处理模块，将 AO 电压信号转化电压、0-20mA 或电阻信号，通过模块切换接口实现不同信号类型加载。DI 端口通过 AO的电压功能进行加载，利用板卡的 PO 输出频率与占空均可调的频率信号，用于验证控制器 PI 功能。PWM 测量电流与占空比通过专用高精度电流检测模块检测电磁电流 RMS 均值，通过板卡 32 位高精度计数器通道检测 PI 端口频率与占空比，控制器的 DO/NDO 端口，通过板卡 AI 端口检测输出电压，既能判断高低电平信号测量开路电压。



硬件检测

▶ **DI 通道检测：**48路通道通过 AO 输出板卡输出 0-10V 电压信号用于模拟不同工况下的测试点，再通过 DEMUX 模块将电压切换到单独不同 DI 通道，同时其它通道处于断开状态，防止其它通道产生干扰。

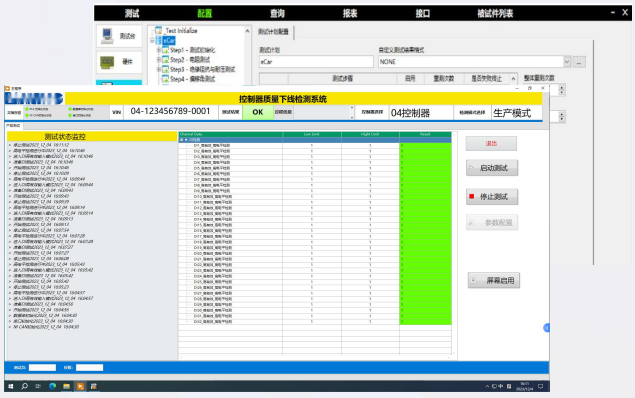
▶ **AI 通道检测：**模拟量板卡提供 16 通道不同并行测量，16 通道相互独立工作，能够同时输出加载控制器，节省测试时间。

▶ **PI 通道检测：**通过板卡的计数器模块，输出四路频率与占空比可调的同步频率信号，经过信号调理模块，将板卡 TTL 电平信号与控制器端口电平信号进行匹配，在测试过程改变四通道的频率与占空比，检测控制器的测试精度与板卡实际精度是否吻合。

▶**DO 通道检测：**共 44 个通道，所有加载通道独立工作；正常工作加载 24Ω阻性负载，测量控制器输出高低电平电压；过流记载 4A 电流（大于 3.5A），测量控制器输出。

▶**PO 通道检测：** 18 个电流采集通道。高精密电流采集硬件模块配合软件处理模块，采集 PWM 有效电流值； PWM 频率测量功能；正常工作加载 24Ω阻性负载，测量控制器输出高低电平电压；过流记载 4A 电流（大于 3.5A），测量控制器输出。

▶**NDO 通道检测：**共 44 个通道，所有加载通道独立工作；正常工作加载 24Ω阻性负载，测量控制器输出高低电平电压；过流记载 4A 电流（大于 3.5A），测量控制器输出。



软件功能

本方案主要采用 Labview 软件为开发平台，主要包含硬件通道，序列创建/编辑/修改/存储、序列导入、Steps 添加修改、测试序列执行，Steps 属性界面修改、支持条件/循环/跳转等等自动化测试、监控界面、测试结果自动判断、测试报告生成、数据库连接、测试结果自动上传等功能实现。