

硬件类

故障注入模块

CCEO9305

根据VW80000, GM3712, ISO16750以及各行业的电子电气控制单元测试标准, 故障注入模块用于模拟在实际工作过程中可能出现的各种硬件类故障, 包括断路、短路, 虚接等。

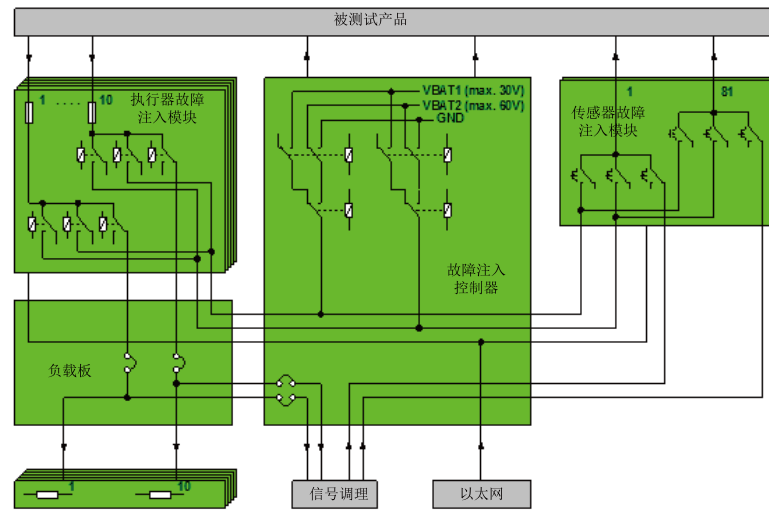


图1-3 故障注入原理图

故障注入模块包括机箱、上位机控制软件、主控板和故障注入模块组成。系统采用标准4U上架机箱, 每个机箱了可配置12块故障注入模块。故障注入模块分为传感器故障注入模块和执行器故障注入模块。

性能指标:

操作软件

- 对于所有类型的故障注入, 都能够由该软件自动来实现故障的注入和取消;
- 能够从信号列表文件中导入所有通道名称及其故障配置;
- 可以方便快捷的对系统故障进行设置和激活;
- 可以对信号通道故障的不同组合同时进行激活;
- 能够导出或读取所有选定通道的故障配置状态。

主控制板

- 用于控制整个故障注入模块的执行
- 提供两路故障注入总线
- 以太网通讯

传感器故障注入模块

- 最大电流2A, 最高电压60V
- 每个模块提供16通道

执行故障注入模块

- 最大电流15A, 最高电压60V
- 每个模块提供8通道

硬件类

单体电池模拟器

CCEO9302

电池模拟器用于模拟新能源电池组, 测试新能源电池管理系统 (Battery Management System, BMS)。在进行BMS的半实物仿真测试时, 电池模拟器主要的作用包括两个方面:

✓ 电池单体电压的模拟

实时仿真机将电池模型实际运行得到的当前电池状态参数 (主要是各个电池的电压), 通过实时网络传输给电池模拟器, 电池模拟器设定各个电池单体的电压。

✓ 被动均衡负载模拟

电池模拟器会将当前单体电池的均衡电流采集并反馈给实时仿真机模型作为计算的参数之一, 达到被动均衡负载模拟的效果。电池模拟器主要包括机箱、电源&处理器板和电池单体模块三个部分组成。系统采用标准4U上架机箱, 每个机箱需配置一块电源&处理器板, 每个机箱最多可以容纳6个电池单体模块, 每个电池模块包含4节完全相同的电池单体。

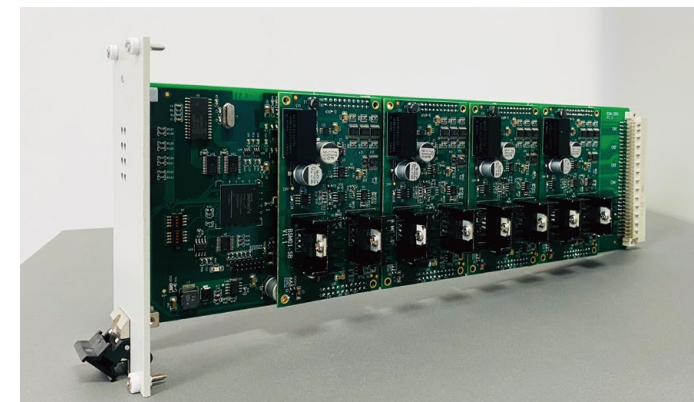


图1-1 单体电池模拟器

参数指标

- 单节电池电压输出范围: 1~5.5V, 最大额定电流1A, 峰值电流3A;
- 在0~50°C温度范围内, 单节电池具有±1mV 的电压输出精度;
- 单节电池具有过压保护功能;
- 具备线压降补偿功能;
- 具备电流采集功能, 可完成被动均衡的测试;
- 1ms 内完成单节电池电压更新操作;
- 通过外部接线, 实现单节电池的串并联电压输出, 最多4节单电池的并联输出。

电机伺服控制卡 CCEO9303

该模块主要为电机的控制算法提供反馈信号，同时输出三相PWM控制信号控制电机。

该模块中，旋变信号、霍尔信号、增量编码器信号、高速模拟输入信号、三相PWM信号以及数字输入输出信号都通过专用芯片与高性能的FPGA连接。

功能：

- 位置传感器的解析
- 模拟信号采集
- PWM输出
- cPCI/PXI/PXIe构架

技术指标：

- 2路旋变信号输入接口
- 1路霍尔传感器输入接口
- 1路增量编码器输入接口
- 8路模拟信号采集接口
- 16路数字信号接口
- 1路三相PWM输出接口



电机HIL卡 CCEO9304

电机HIL(Hardware In the Loop, HIL)仿真测试卡是实时仿真机产品体系的重要组成部分。板卡采用高性能处理器FPGA运行逆变器和电机本体等模型，具有电机信号级仿真所需的各种外围接口，可方便地模拟各种速度/位置传感器，电流信号，接收PWM信号等。采用MotorHILKit软件包可一键实现Simulink模型下载到FPGA，并无缝支持NI、Concurrent实时仿真机和FPGA的联合仿真。用户通过上位机监控软件实时访问板卡中数据研究控制策略。



图1-2 电机HIL卡

功能：

- 创建增量编码器模型
- 创建霍尔传感器模型
- 创建正弦编码器模型
- 创建旋转变压器模型

技术指标：

- 模拟输入：4通道同步输入，输入电压±10V，16位分辨率，2MS/s/ch；
- 模拟输出：8通道同步输出，输出电压±10V，16位分辨率，2MS/s/ch；
- 数字IO：16通道输入接口，16通道输出接口，5V TTL电平，8路为一组；
- cPCI总线接口：与NI、Concurrent仿真机数据交互