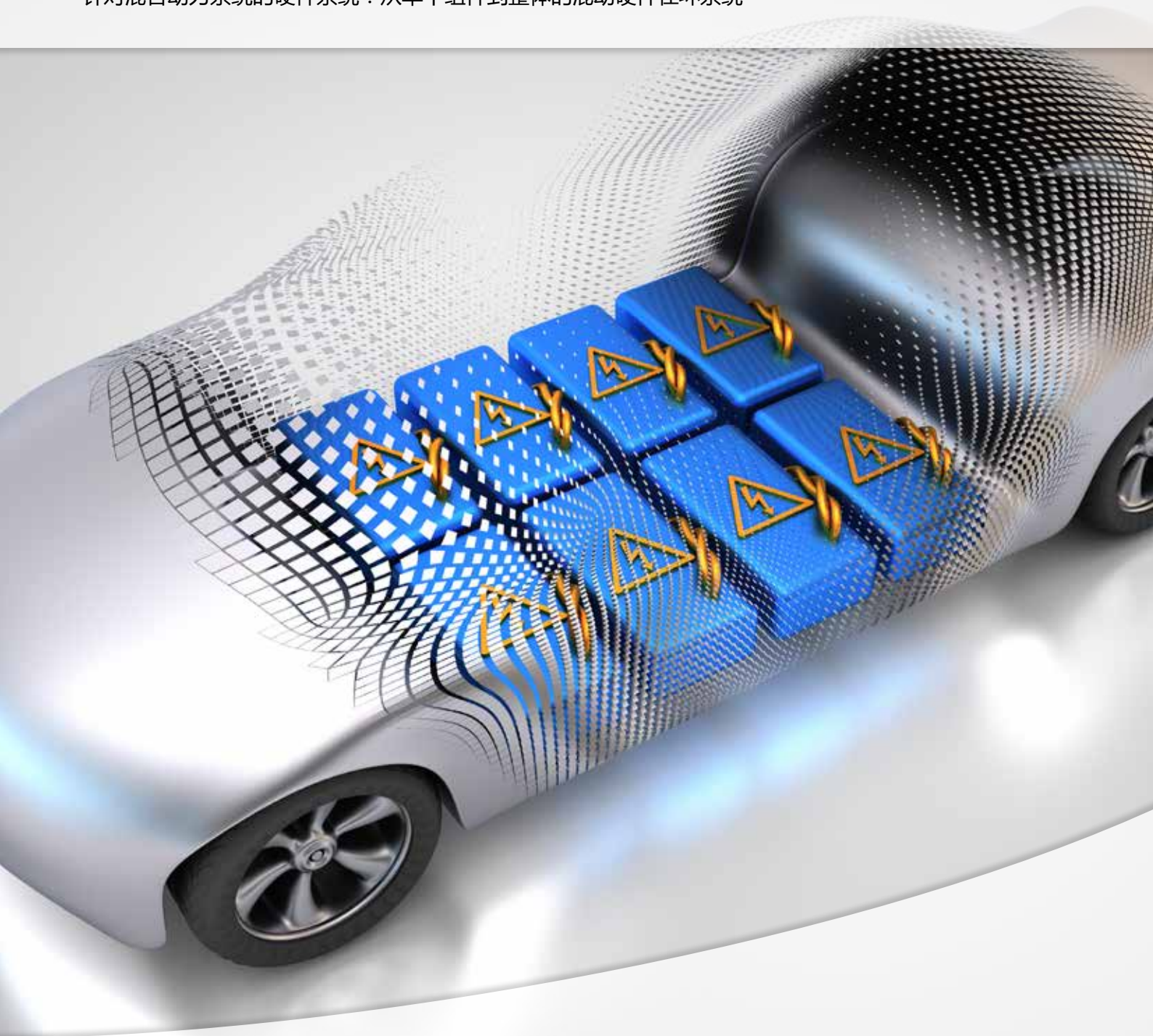


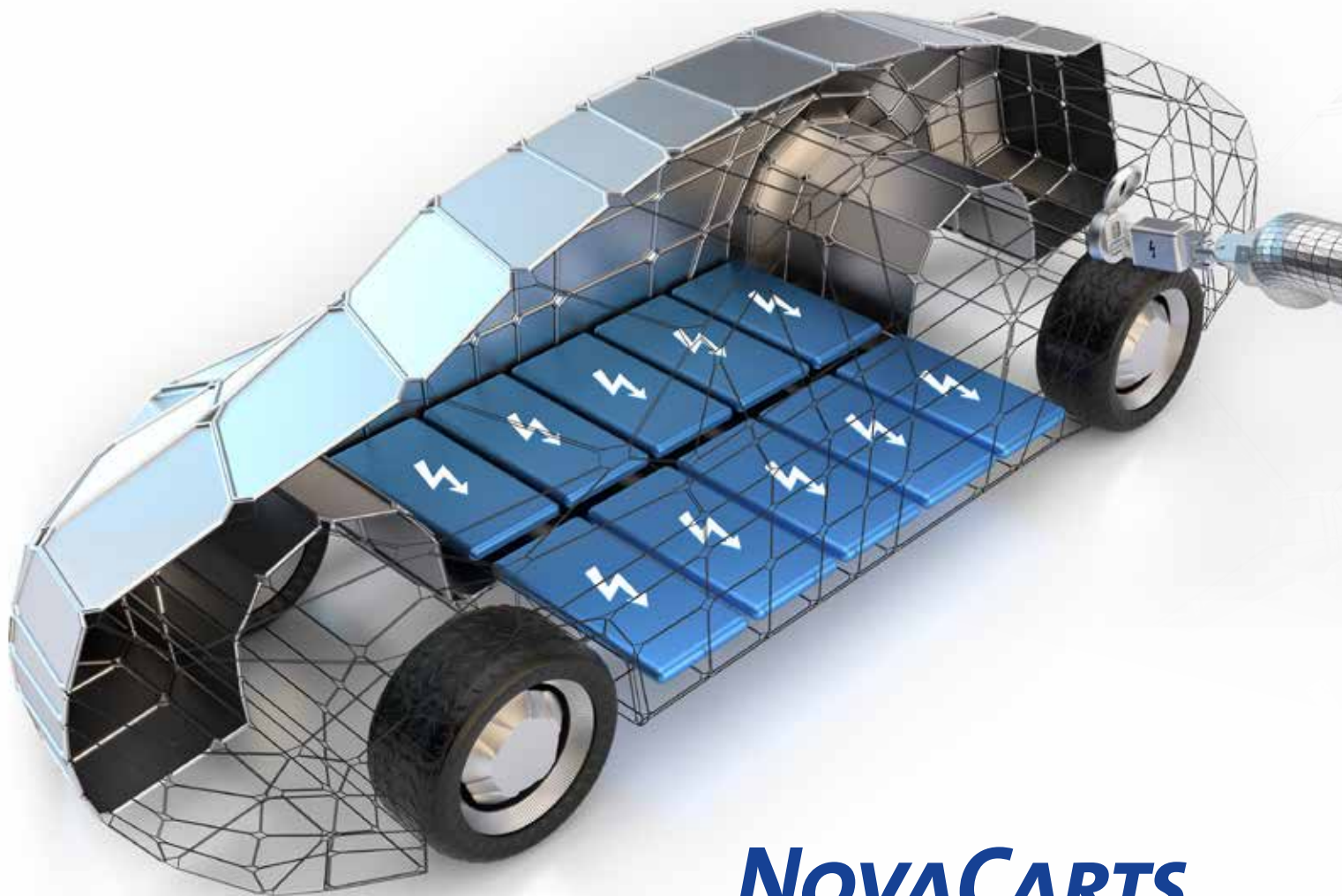
NovaCarts 混合动力测试系统

针对混合动力系统的硬件系统：从单个组件到整体的混动硬件在环系统



- » 出色的多面性，极强的可拓展性以及可靠的可持续性
- » 低适配成本
- » 极短的组装及配置时间

NOVACARTS



NOVA CARTS

NovaCarts I/O板和模块： 让电池管理系统测试变得快速且精准的完美工具

电池管理系统（BMS）是电动以及混合动力汽车的核心组成部分，它确保了电池的安全性、可靠性以及电池的寿命。因此，全面的电池管理系统测试对汽车制造商以及供应商都有着极为重要的意义。

为了确保产品的高质量，在电池管理系统的测试过程中需要考虑到一系列的因素：

- » 单个电池单元的电压：必须被精确地仿真，对于总电压高达1千伏的电池，单个电池单元的电压要精确至毫伏。
- » 电池单元的温度
- » 充电以及放电电流导致的分流电压
- » 开关电路导致的高波动性的电路电压
- » 高压和低压线路间的电阻导致的绝缘故障
- » 特殊信号，例如导频信号(Pilot Signal)或碰撞信号(Crash Signal)
- » 安全防护机制的开启

NovaCarts板卡和模块是针对这些需求精心设计的，能够为电池控制器件(BMC)以及电池单元控制器(CMC)提供安全且全面的仿真测试。



主要特征

MicroNova公司的高性能I/O板卡和模块是NovaCarts产品家族的一部分，拥有极强的拓展能力，可根据测试项目的需求灵活组合。NovaCarts板卡和模块的独特之处在于，各组件都有以下配置：

- » 系统芯片(system on chip)，由独立的双核ARM处理器和高性能现场可编程逻辑阵列(FPGA)组成，以及基于算法的智能功能。
- » 针对数据的交换与同步采用实时以太网，运用精确定时协议(PTP)来实现对所有I/O板卡与模块的精确、统一的时序控制。
- » 基于Linux的NovaCarts硬件在环软件，拥有进行实时任务的能力。

通过这些特点，大部分在模拟测试时需要的参数和操控都可以通过板卡上的FPGA或在模型内来实现，最大程度地减少了模拟电路。

这种方式拥有诸多优势：首先用户可以通过软件轻松地对重要参数进行设定及改变，使其与特定的测试要求匹配。其次，在绝大多数情况下NovaCarts组件可以通过固件升级来应对新的需求，因此NovaCarts组件可以长期服役。不同于模拟电路仿真板卡，NovaCarts板卡和组件更加经济实用，因为无需经常更换硬件。与此同时，这种结构更使得对模块的维护变得更加简单：用户可以自己将升级内容从操作终端直接上传至NovaCarts板卡和模块。

简便的安装和调试

得益于即插即用的以太网接口，NovaCarts板卡和模块可以实时被HiL系统自动识别，并完成系统注册。这使得NovaCarts组件可以很快地进入运转状态。对组件的设置也几乎无需花费时间：新的I/O通道可以轻松地集成到测试中，无需对仿真模型进行I/O设置。

在组件的开发阶段，MicroNova尤为重视确保与现存系统的兼容性以及系统本身的可扩展性。为了确保所有NovaCarts产品线中的系统与组件能够相互兼容，所有产品都运行于基于Linux的实时硬件在环仿真环境。例如模型执行平台、数据交换、与其它硬件在环处理单元的同步，与图形用户接口或测试自动化的连接。

这使得用户的工作变得更加容易：用户们无需频繁去熟悉新的程序或工具链。同时也确保现有的参数、特征曲线、仿真模型以及测试用例可以通用于不同的项目。

广泛的用途

NovaCarts板卡和模块不仅可以被应用于NovaCarts硬件在环系统，还可以独立使用（单独或是组合），无需从属于高级别实时处理器。因此，它可以用来执行各种规模的应用要求：从小型的、紧凑型的、到整车集成系统模拟测试。

因为，所有板卡和模块都基于相同的工具链，例如：实时软件、操作软件、设置调试以及开发软件，这使得NovaCarts系统的扩展只需要很少的再投入，从而提供了极高的投资收益保障。

为全面的测试提供整套板卡及模块

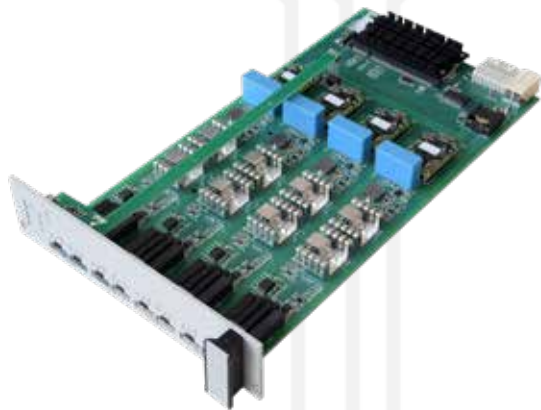
以往，电池控制器件的测试需要复杂的电池组、电力套件以及额外的硬件。现在，先进的NovaCarts组件通过其高水准的硬件在环（HiL）系统实现了全面且经济的针对电池管理系统以及电池单元控制器的测试，无需另外的硬件系统。这些组件是专门针对电池控制器件的测试需求而设计的，适用于各种不同的应用场景。

MicroNova公司提供以下板卡和模块：

- » NovaCarts电池单元仿真板卡 — NC-BEB1000
- » NovaCarts高压源板卡 — NC-BEB1010
- » NovaCarts电阻仿真板卡 — NC-BEB1100
- » NovaCarts绝缘故障激活板卡 — NC-BEB1110
- » NovaCarts分流仿真模块 — NC-BEM1000
- » NovaCarts导频/互锁碰、撞信号板卡 — NC-GMB1300
- » NovaCarts多端口I/O板卡 — NC-GMB3000
- » NovaCarts控制器错误导入板卡 — NC-FIE4400
- » NovaCarts电流测量板卡 — NC-GME3300
- » NovaCarts电机仿真板卡 — NC-GMB3301
- » NovaCarts CAN转换模块 — NC-SWM1010
- » NovaCarts CAN转换、控制模块 — NC-SWM1011
- » NovaCarts CAN转换、中继模块 — NC-SWM1400
- » NovaCarts CAN转换、终端控制模块 — NC-SWM1404

NovaCarts电池单元仿真板卡 – NC-BEB1000

此板卡是专门为检验电池管理与充电系统所设计的。它对电池单元的电子特性的仿真达到了前所未有的精度和速度。由于此电池单元仿真板卡是完全自由可编程的，一些复杂的算法，例如电化学电池的模型，可以直接在板卡上执行。得益于极强的运算能力以及微秒级的运算周期，此电池单元仿真板卡非常适合用来开发未来的电池管理功能，例如电池单元平衡机制。不仅如此，此板卡已经能够对启动电池以及新的锂电池技术（例如固态锂电池）进行仿真。



NovaCarts高压源板卡 – NC-BEB1010

此组件对存在于混动车中间(保护)电路的电压进行仿真，从而可对控制器进行测试，例如在预载触点连接的时刻，处在充电进程中的控制器行为，或者是电路的放电过程中控制器的行为。对于在电网充电中出现的正弦波动也可以被仿真。此板卡能够复现极高的电路电压动态范围，从-10V到1000V,在整个电压范围内的电压跳动可在几微妙内被模拟。

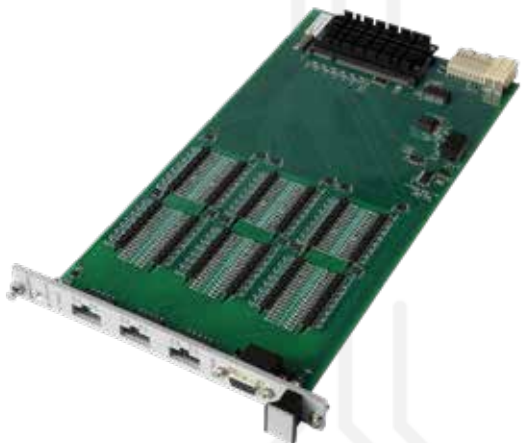
此板卡能对充放电过程进行可编程时间常数的仿真，时间间隔可在几毫秒到几百毫秒范围内进行设定。测试人员亦可将频率在几赫兹到500赫兹之间的正弦电压加入到中间电路电压中，将此板卡作为两个独立的电压源进行设置，电压在-5V到500V之间。



NovaCarts电阻仿真板卡 – NC-BEB1100

专门针对温度传感器（如PT100、PT1000）的欧姆行为所设计，提供十二个独立的可控制实时通道。

高通道密度使得低成本、结构紧凑的HiL系统成为可能。四组通道为一组，通道间上至1000V为绝缘。综合以上，此板卡非常适合针对电池控制单元的温度传感器仿真。



NovaCarts 绝缘故障仿真板卡 – NC-BEB1110

特别针对混动以及电动车开发，测试可导致安全问题的关键故障监控功能。

为此，要有针对性的在高压和低压线路之间制造绝缘故障。借助此板卡，卡测试人员可在高压线路和车辆地线之间模拟绝缘故障，并有可致十兆欧姆可变电阻值可选。这样可以有针对性地对相应高压电路中的绝缘监控设备进行测试。通过这种方式，可以确保所有保护机制的可靠运行。



NovaCarts分流仿真模块 – NC-BEM1000

特别针对电池管理系统的测试所开发，此模块能够极其精准地再现整个电池组的电压。此板卡可被直接安装在电池管理系统相关的测量端口，从而，确保分流电压的高精确度。得益于过万赫兹的动态范围，此模块适用于极其复杂的电池功能，例如仿真启动电池或者未来的电池管理功能。不仅如此，汽车制造商以及供应商亦可应用此模块对典型的因故障引起的功率波动进行仿真测试。与实时系统的连接通过NC-BEB1100（电阻仿真板卡）来实现。



NovaCarts导频、碰撞、互锁信号板卡 – NC-GMB1300

此板卡可控制、模拟以及处理电动系统中所有重要的特殊信号。能够测量安全防护机制的激发耗时。通过此板卡可以改变导频-互锁电流的电阻值，对故障有选择地进行仿真，亦可测量导频-互锁电流。测试工程师可以自由变换碰撞信号参数，从而得到安全功能的触发与安全设备的激活之间的临界值。此板卡能够测量碰撞信号激活到控制器件执行之间的延迟，精确度为微秒。另外，此板卡为所有信号提供标准的线上检测（OBD）故障仿真，以及针对受I2C总线控制的电池平衡芯片的仿真做为选购项。



NovaCarts多端I/O板卡 – NC-GMB3000

此多端输入、输出板卡用于传感器仿真，以及对执行器进行确认反馈测量。此板卡提供八个数字输入和八个多功能输入通道，后者可被设定成模拟、数字或PWM输入。对于数字及PWM输入通道，用户还可以设置转换阈值。除此之外，此板卡还提供了八个模拟输出通道，用来模拟例如控制器或温度传感器的反馈测量通道。此板卡还拥有八个具有PWM(pulsewidth modulation)能力的数字输出通道，可设置为高压侧、低压侧或者推挽功能(Push Pull)。



NovaCarts错误导入板卡 – NC-FIE4400

NC-FIE4400插入式板卡适用于错误导入功能，可作为选项连接于NovaCarts多端I/O板卡 (NC-GMB3000)。此拓展板卡可以向信号中导入下列错误：中断、信号间的交叉错误以及与错误轨道1、错误轨道2的短接。此板卡还额外提供与实际负载或等效负载的连接。



NovaCarts电流测量板卡 – NC-GME3300

该组件为电流测量板卡，可通过附带的继电器和其他基础板卡连接。目前，多端I/O板卡(NC-GMB3000)可作为基础板卡供选择。该板卡的测量范围广而且精度高:对ECU睡眠模式的电流测量可精确到 μA 范围; 根据选择的通道，最高可测量40A的电流。

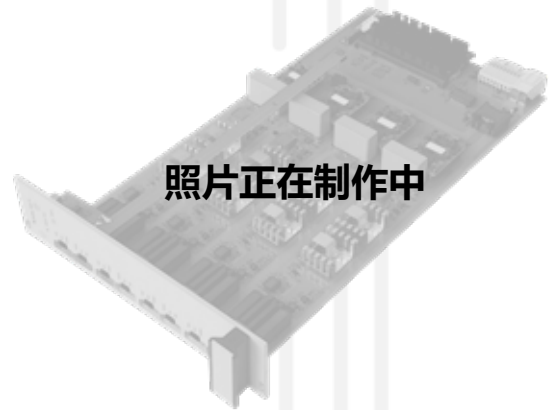
该板卡提供4条可测量睡眠电流的通道，其中三个测量范围从0到40A的通道，以及一个测量范围从0到10A的通道，另外还有两条测量范围从0到10A的通道。不仅如此，测试人员可以测量、开关其中五个通道的输出端的电压。另外，每个通道都具有独立的电子熔断功能，熔断电流可以在软件中进行设置。



NovaCarts电机仿真板卡 – NC-GMB3010

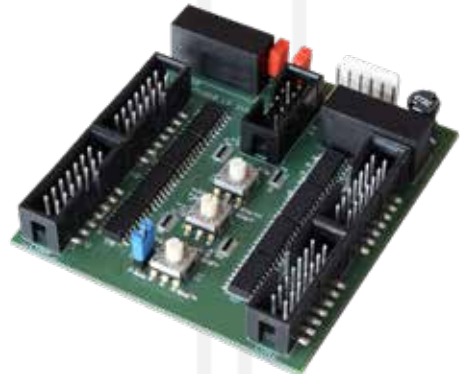
此高速I/O板卡专为电机的仿真而研发。它拥有一个系统芯片(SoC)模块，该模块由高效FPGA和4核处理器 (Zynq UltraScale+)组成。通过此架构可以对仿真模型进行分配:快速反应部分运行于FPGA，其它部分运行于处理器或其它仿真节点。此卡可以进行对相间电流、转角传感器信号、逆变器等多项仿真，并能提供众多高速数字和模拟信号。

此卡亦适用于直流-直流转换器 (DC-to-DC converter) 和感应充电的仿真。配有8个模拟输入，取样频率为4MHz。另外，还配有取样频率为32个数字输入和32个数字输出端。



NovaCarts CAN转换模块 – NC-SWM1010

此模块提供4x8数字集电极开路门 (OC门) 输出，用于控制对实体组件中的中继器。此模块有四个连接点，能够为CAN数据选择器、LIN数据选择器或电源控制器等提供对NovaCarts模块的控制。



NovaCarts CAN转换-控制模块 – NC-SWM1011

此模块能够通过SPI驱动多达24个中继模块，可用于实体组件结构中的中继。借助此模块提供的连接点，可实现对NovaCarts CAN转换-中继模块 (NC-SWM1400) 的级联控制。



NovaCarts CAN转换-中继模块 – NC-SWM1400

此模块为子模块，控制八个高压中继。只能与NovaCarts CAN转换控制模块（NC-SWM1011）一起使用。此中继模块为八路信号提供八个高压中继。这八路信号的初始状态可通过跳线被切换为常开或常关触点。SPI数据线路以及中继驱动由控制模块提供，并能被另外的NC-SWM1400模块继续使用。多达16个NC-SWM1400模块可被同一个NCSWM1011控制模块级联控制。



NovaCarts CAN转换-终端控制模块 – NC-SWM1404

NC-SWM1404模块为终端节点控制提供四个中继。配备2个连接插口，每个插口有4路输入和4路输出。每个中继器可以同时联通2条线路。



NovaCarts机箱

框架可容纳多达九个NovaCarts组件。借助集成的以太网Switch，各个板卡和模块能够直接与实时计算机系统相连。框架内还提供四个内置的触发线路以及一个主动温度管理系统。



NovaCarts电池硬件在环系统

MicroNova公司的NovaCarts电池系统为全面且广泛地测试电池管理系统(BMS)提供了用途丰富的硬件在环系统。一套典型的专为汽车供应商提供的硬件在环系统 (HiL)，将包含下列NovaCarts板卡和模块：

- » **NovaCarts电池单元仿真板卡** — NC-BEB1000，硬件在环系统的核心，对全部电池单元进行仿真。
- » **NovaCarts分流仿真模块** — NC-BEM1000，对整个电池组的充放电电流进行仿真。
- » **NovaCarts高压源板卡** — NC-BEB1010，仿真整个电池组的电压以及中间电路电压。
- » **NovaCarts绝缘故障激活板卡** — NC-BEB1110，能够测试当故障发生时的电池管理系统行为的正确性，确保用户不受电压的伤害。
- » **NovaCarts导频、碰撞、互锁信号板卡** — NC-GMB1300，产生并能操作处理电池管理系统需要的特殊信号。
- » **NovaCarts错误导入板卡** — NC-FIE4400 模拟针对OBD2的特殊错误。
- » **NovaCarts电流测量板卡** — NC-GME3300，测量电池管理系统从睡眠模式到满载状态的能量消耗。
- » **NovaCarts多I/O板卡** — NC-GMB3000，负责一般的、非电池管理系统专有的信号。

测试系统亦含有标准化的硬件在环系统组件，例如，实时仿真计算机、电源以及高压保护电路。电池管理系统本身被安装在一个抽屉中，以便于操作。为了保护用户，当此抽屉被打开时系统会立即切断所有高压信号。在测试需要的情况下，有资质的专业人员可以通过钥匙临时关闭高压保护。标准化的NovaCarts电池模型运行于硬件在环系统。



仿真与模型

专门的软件以及仿真模型完善并提高了MicroNova公司的电池管理系统测试产品。例如，电池单元控制器的仿真，运用I2C总线，使得不同的集成电路之间的通信成为可能。借此用户可直接对电池管理系统的功能进行测试，无须安装真正的“电池单元控制器，从而减少了系统的高压组件，同时也使得成本得到最大程度的降低。

不同的软件模块可以用于电池行为建模：例如“等效电路模型”能够对单一工作状态下的单个电池单元的行为进行非常精确的仿真。此模型能够覆盖几乎所有应用场景。

针对非常复杂的测试项目，如锂离子启动电池管理系统的开发，可运用物理电化学单元以及电池仿真模型。该模型由弗劳恩霍夫能源经济与能源系统研究所(Fraunhofer-Institut IEE)开发。该模型专门适配于实时测试系统的特殊要求，工作速度是普通电池单元仿真的十倍。借助该模型可对锂离子电池的电化学行为进行非常准确的仿真，亦包括高精度的老化模型和温度模型。

综述

NovaCarts板卡和模块在前所未有的高度上为广泛且多样的电池管理系统测试提供完美的测试条件。NovaCarts产品能够提供的绝不仅仅是最基础的功能，它覆盖所有电池控制单元测试的特殊要求，包括电路动态行为的建模以及碰撞信号的激活与操作，而且无需另外的硬件支持。

Copyright:

© germina / Fotolia.com
© PP77LSK / Shutterstock.com

MicroNova

Unterfeldring 6 – D-85256 Vierkirchen
电话：+49 08139 9300-0
传真：+49 08139 9300-80
电子邮件：sales-testing@micronova.de