

Modellierung by MicroNova

Erstellung, Pflege und Weiterentwicklung von Simulationsmodellen



- » **Aktormodelle**
- » **Sensormodelle**
- » **Szenarienmodelle**
- » **Umgebungsmodelle**
- » **KI-basierte Modellteile**
- » **Simulationsmodelle für Fahrzeuge und Windkraftanlagen**
- » **Support für EXAM-Bibliotheksmodelle (Testautomatisierung)**

Effiziente Modellierung mit Hardware-Kompetenz

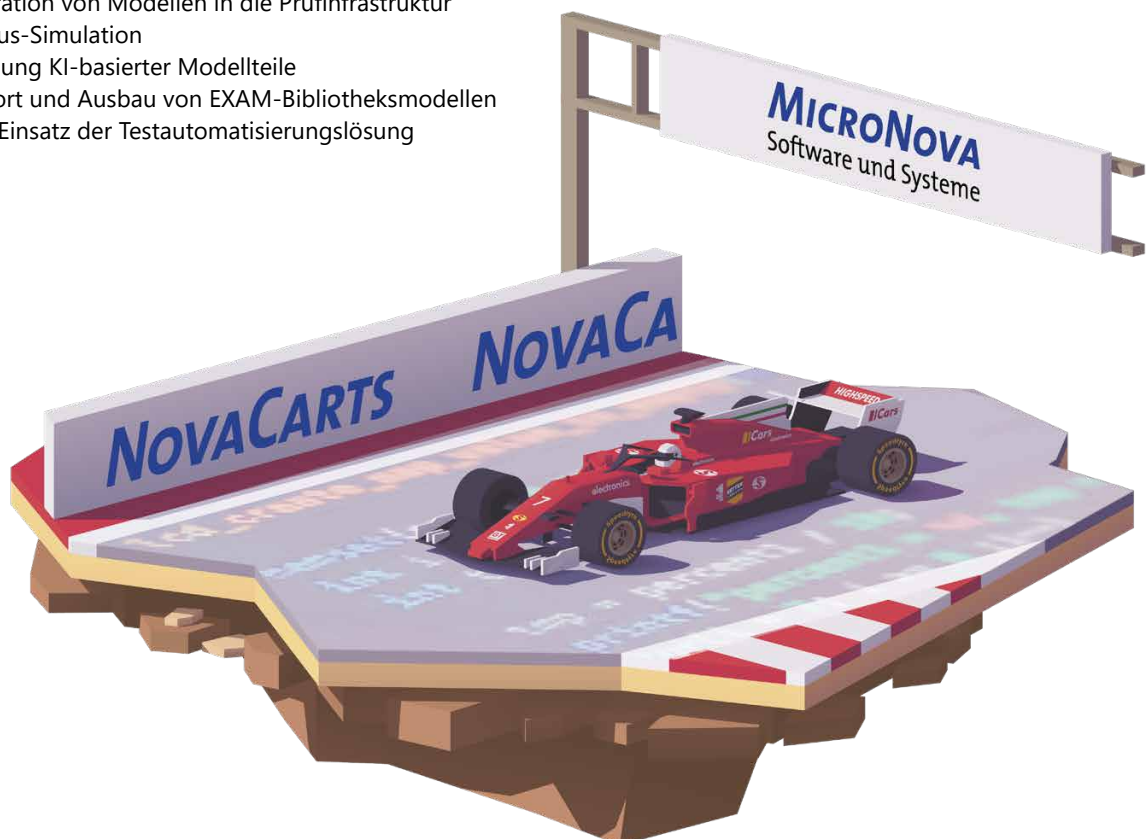
Das Software- und Systemhaus MicroNova verfügt über jahrzehntelange Erfahrung bei der Entwicklung von Hardware-in-the-Loop(HiL)-Systemen. Diese Kompetenz kommt auch der Modellqualität der Simulationen zugute. Die konsequente Modularisierung, die bei der gesamten NovaCarts-Produktpalette berücksichtigt wurde, verkürzt die Kompilierzeiten der Software-Modelle deutlich. Das heißt, für jedes Steuergerät und jede Funktion wird ein eigenes Modell erstellt, das eigenständig direkt am HiL-Simulator lauffähig ist – ohne aufwendige Neukompilation des Gesamtmodells. Darüber hinaus ist keine spezielle Hardware für die Modellierung erforderlich. Anpassungen an den Modellen lassen sich ebenfalls einfach und ohne großen Zeitaufwand durchführen.

Neben der Entwicklungszeit ist vor allem die Laufzeit eines Modells entscheidend, um das gewünschte Echtzeitverhalten zu realisieren. Das wird sowohl durch die Art der Modellierung als auch durch eine Anpassung der Rechen-Hardware erreicht, beispielsweise durch die Co-Simulation auf optimierten Simulationsrechnern oder FPGAs (Field Programmable Gate Arrays) in verschiedenen Konstellationen.

Diese Vorteile kommen vor allem bei den NovaCarts HiL-Systemen zum Tragen, da die gesamte Architektur auf eine effiziente Nachbildung von Steuergeräten ausgelegt ist. Selbstverständlich verfügen die Experten von MicroNova auch über langjährige Erfahrung bei der Integration der eigenen Modelle in die Testumgebungen aller gängigen Hardware-Hersteller im Automotive-Bereich.

Leistungen im Überblick:

- » Entwicklung & Pflege von Modellen
- » Sensornachbildung & komplexe Simulation elektrischer Lasten
- » Simulation physikalischer Zusammenhänge in Echtzeit
- » Nachbildung der Umwelt durch Vereinen von Simulation und Realität
- » Integration von Modellen in die Prüfinfrastruktur
- » Restbus-Simulation
- » Erstellung KI-basierter Modellteile
- » Support und Ausbau von EXAM-Bibliotheksmoellen beim Einsatz der Testautomatisierungslösung

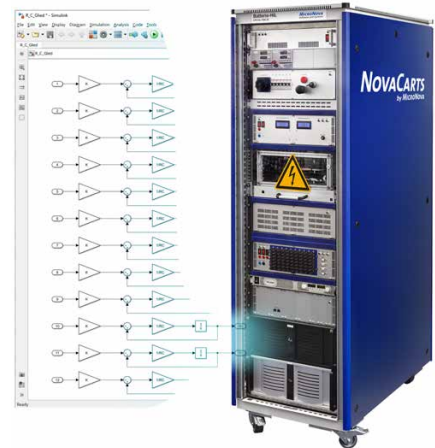


Simulationsmodelle für Hochvoltbatterien

Simulation folgender Komponenten von Hochvoltbatterien für Fahrzeuge:

- » Zellsimulation
- » Zellcontroller-Simulation
- » Nachbildung proprietärer Kommunikationsprotokolle
- » BMC-Simulation
- » Fahrzeug-Restbus-Simulation

MicroNova entwickelt ausgereifte Modelle, die gängigen Echtzeitanforderungen an Rechenintervalle für interne und externe Größen gerecht werden. Die Signalaufösungen erfüllen dabei die Anforderungen moderner Steuergeräte. In Kombination mit NovaCarts-Hardware sind selbst Analogsignale hochauflösend und schnell realisierbar. Die Modelle werden als offene Basismodelle ausgeliefert, die sich durch geschlossene Add-ons erweitern lassen. Sie bieten Auflösungen von bis zu einer Millisekunde (1 ms). Ein besonderes Merkmal der Modelle ist zudem die hohe Anzahl zur Laufzeit änderbarer Parameter, die häufiges Neukompilieren überflüssig macht. Das kommt auch der Testautomatisierung zugute.

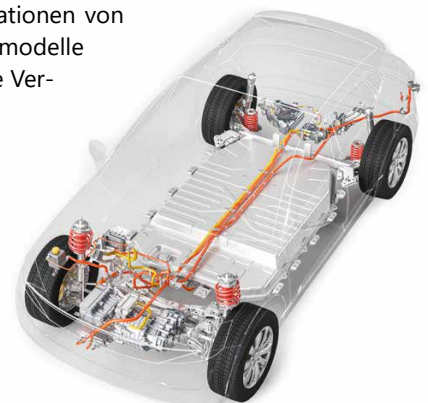


In den Modellen werden folgende Eigenschaften berücksichtigt:

- » ohmsche Polarisation
- » Zellspannungssimulation in Abhängigkeit von Ladezustand, Temperatur & Strom
- » Simulation von Seriell- und Parallelverschaltung
- » Simulation von Überladung und Tiefentladung
- » Nachbildung verschiedener Alterszustände der Zellen durch die Verwendung von OCV-Kurven (Leerlaufspannung)
- » Simulation des Ausgangsstroms als Eingang der Shunt-Simulation
- » Temperaturmodell der Batterie
- » Simulation der Vorladefunktion

Simulationsmodelle für elektrische Antriebe

Für den Test der Leistungselektronik ohne drehende Teile erstellt MicroNova Simulationen von synchronen und asynchronen E-Maschinen im HiL-Betrieb. Dabei kommen Echtzeitmodelle mit einer Auflösung im Mikrosekunden-Bereich zum Einsatz. Die Modelle sind für die Verwendung auf einem FPGA optimiert.



Simulationsmodelle für Leistungselektronik

In Kombination mit einer E-Maschinen-Simulation lässt sich eine vollständige Simulation des Antriebsstrangs ohne Steuergeräte-Hardware in einer virtuellen Umgebung realisieren.

Flexible Basis- und individuelle Spezialmodelle

MicroNova bietet flexible Basismodelle, die genau auf den jeweiligen Einsatzschwerpunkt zugeschnitten werden. Bei Bedarf lassen sich weitere Anpassungen jederzeit unkompliziert vornehmen. Darüber hinaus entwickelt MicroNova Spezialmodelle für verschiedenste Anwendungsbereiche, beispielsweise für die exakte Ermittlung des Batteriezustands (State-of-Health, SoH) mittels Elektroimpedanzspektroskopie oder für die Übersetzung zwischen zwei Bussen (RDB und ADTF).

Für die Entwicklung und den Test von Batteriesteuergeräten (Battery Management Systems, BMS) hat MicroNova mit dem „MicroNova Battery Model“ ein flexibles Basismodell entwickelt. Das echtzeitfähige Simulationsmodell für Batteriezellen bildet deren elektrisches und thermisches Verhalten genau nach und bietet Automobilherstellern und -zulieferern zahlreiche individuelle Anpassungsmöglichkeiten für einen qualitativ hochwertigen Batterietest.

Modellintegration

Modellintegration bedeutet hier die Integration von eigenen sowie fremden Modellen in die Prüfinfrastruktur, so dass ein Gesamtverbund entsteht. Auf diese Weise verbindet sich die Simulation mit der Realität. Die Entwicklung von Modelllösungen in Zusammenarbeit mit den Fachabteilungen des jeweiligen Auftraggebers gehört ebenso zum Portfolio von MicroNova wie die tiefgehende Analyse des Modellverhaltens zur Fehlersuche. Ziel ist die Bereitstellung aufeinander abgestimmter Modelle für Integrationsprüfstände. Dazu zählt auch die Erstellung ansprechender und intuitiver Layouts. Skripte zur Erledigung wiederkehrender Arbeiten steigern dabei zusätzlich die Effizienz. Die Simulation lässt sich im Testbereich nicht vom realen Fahrzeug unterscheiden.

Verbrennungsmotoren

Im Bereich Verbrennungsmotoren unterstützen die Experten von MicroNova beispielsweise bei der Erstellung von Streckenmodellen und der Bereitstellung von Signalen für Motorsteuergeräte in Echtzeit. Auch für hochauflösende Signale, wie den Zylinderinnendruck, die Rechenzeiten von wenigen Mikrosekunden voraussetzen, sind geeignete Lösungen verfügbar.

Mit langjähriger Erfahrung unterstützen die Entwickler bei der Anpassung und Pflege bestehender Modelle ebenso wie bei der Einbindung vorhandener Modelle in NovaCarts HiL-Systeme.



Getriebe

Um ein Getriebesteuergerät in den Gesamtverbund zu integrieren, ohne dazu den kompletten Getriebeblock zu benötigen, simulieren NovaCarts-Modelle die Hardware-Signale des Getriebes in Echtzeit. Auf diese Weise lassen sich Komponentenprüfstände speziell für das betreffende Steuergerät konzipieren.

Lenkung

Auch das Verhalten von Servolenkungen lässt sich mit NovaCarts-Simulationsmodellen exakt nachbilden. Sie zeichnen sich vor allem durch ihre extreme Geschwindigkeit aus (Simulationsschritte im 100 Mikrosekunden-Bereich). In Verbindung mit dem entsprechenden Servo-Steller werden damit selbst anspruchsvolle elektromechanische Nachbildungen des Lenkverhaltens realisiert.

FPGA-Modellierung

Die Experten von MicroNova verfügen über das Know-how, um Modelle mit hohen Echtzeitanforderungen auf FPGAs auszulagern und sie entsprechend für diesen Einsatzzweck zu optimieren. Ein weiterer Anwendungsfall ist die Nachbildung schwer verfügbarer Hardware. Nach der Optimierung werden die FPGAs in eine bestehende Testlandschaft integriert. Dies erfolgt direkt in der Hardware, in einem Echtzeitknoten oder in einer Cloud-Lösung mit mietbaren FPGA-Knoten.

Restbus-Simulation

Mit Hilfe der NovaCarts Restbus-Simulation lassen sich mit wenig Zeitaufwand nicht vorhandene Steuergeräte nachbilden. Dies erfolgt im einfachsten Fall durch statisches Senden von Bus-Signalen, aber auch dynamische Zusammenhänge können durch integrierte Logik ohne großen Aufwand abgebildet werden.

Windenergieanlagen

Die Modellkompetenz von MicroNova hat sich neben dem Automotive-Bereich auch im Sektor der regenerativen Energien bewährt. Im Auftrag eines großen Windenergieunternehmens wurden Modelle für folgende Anwendungen entwickelt:

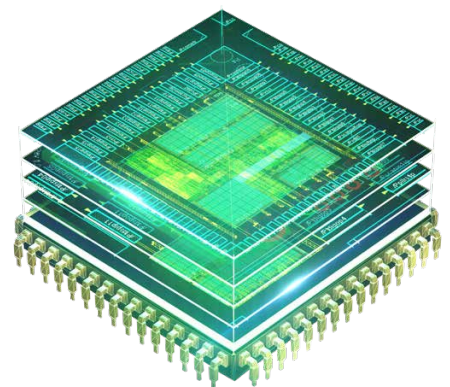
- » Betriebsführung
- » Turmverstellung
- » Motorsimulation der Rotorblattverstellung
- » Notstromversorgung (mit Relevanz für Funktionale Sicherheit)
- » Sensoren
- » Anemometer

Virtuelle Steuergeräte

Virtuelle Steuergeräte haben einen breiten Einsatzbereich für den MicroNova ein umfangreiches Portfolio an Produkten und Dienstleistungen anbietet. Dabei sind unter anderem auch viele Themen aus dem Bereich Modellierung relevant, wie die oben beschriebene Restbus-Simulation. Die Software NovaCarts Virtual ermöglicht es Entwicklungsabteilungen, reale Prüfsysteme in einer virtuellen Version mit den gleichen Modellen und Parametern laufen zu lassen.

Bei der Virtualisierung von Steuergeräten wird eine Electronic Control Unit (ECU) in voller Detailtiefe mit einem hohen Maß an Kompatibilität zum realen Prüfling simuliert. Dadurch lässt sich die unveränderte Original-Software in einem virtuellen Prüfling analysieren.

Zudem ermöglicht die Virtualisierung neue Manipulationseingriffe und auch die Ansprüche an ISO-26262-konforme Tests werden erfüllt.



Künstliche Intelligenz (KI)

Der Bedarf an Simulationsmodellen steigt aufgrund der zunehmenden Verbreitung von Tests in virtuellen Umgebungen. Um die mitunter zeitraubende und komplizierte physikalische Modellierung zu unterstützen oder zu ersetzen, kommen neuronale Netze oder KI-Technologien zum Einsatz. Dies kann zu einem dauerhaften Ersatz konventioneller Modellierung führen, oder eine Übergangslösung darstellen, bis die manuelle Modellierung abgeschlossen ist.

Die KI-Spezialisten von MicroNova Consulting beraten und unterstützen Unternehmen gerne beim Einsatz von KI-Technologien.

Testautomatisierung mit EXAM

Ein EXAM-Modell ist ein Datenbankschema, das alle für die Testautomatisierung notwendigen Daten enthält. Einen wichtigen Bestandteil bilden die Bibliotheken, in denen abstrahierte Operationen zur Testfallentwicklung gebündelt sind. Dabei wird zwischen fachlichen Operationen und technischen Hard- und Software-Schnittstellen unterschieden.

Bei der grafisch unterstützten Modellierung werden diese Bibliotheksfunktionen in Sequenz-Diagramme gezogen. So lässt sich auf intuitive Weise der Ablauf der Testdurchführung festlegen. Ziel dieses Ansatzes ist es, einerseits die Wartbarkeit zu erhöhen, andererseits durch Nutzung der Basiskonzepte schnell Ergebnisse zu erhalten.

MicroNova unterstützt Unternehmen dabei mit langjähriger Erfahrung: von der Konzeption über den Aufbau der Infrastruktur bis hin zur Bibliotheks- und Testfallerstellung. Ein besonderes Augenmerk liegt auf der Wiederverwendbarkeit der Testsequenzen.



MicroNova ist Ihr Partner für Modellierung

Profitieren Sie von über 30 Jahren Erfahrung in der Modellerstellung sowie Pflege und Erweiterung von Kundenmodellen. Aus zahlreichen Projekten verfügt MicroNova über umfangreiche Erfahrung in der agilen Software-Entwicklung. Auch die interne Hardware-Entwicklung arbeitet agil. Im Bereich Modellierung sind unsere Experten in der Regel gemeinsam mit den Auftraggebern in Scrum-Teams organisiert.

MicroNova unterstützt Ihre Entwicklungsprozesse vor Ort. Einzelne Projektaufgaben können zudem ins nahe Ausland ausgelagert werden.

Copyright:

© MicroNova AG

© ktsdesign, tele52 / Shutterstock.com

© Sven Loeffler / iStock.com

© Eisenhans, archy13 / Fotolia.com

MicroNova

Unterfeldring 6 - D-85256 Vierkirchen

Tel.: +49 8139 9300-0

Fax: +49 8139 9300-80

E-Mail: consulting@micronova.de