

Leistungs- elektronik einfach virtualisiert

Echtzeitanwendungen aus
dem Schaltbild erzeugen

Sie entwickeln Regler für die Leistungselektronik und möchten diese frühzeitig realitätsnah im HIL-Kontext testen? Selbst für komplexe, individuelle Schaltungstopologien erstellen Sie nun maßgeschneiderte Simulationsmodelle quasi auf Knopfdruck. Wie das geht, erläutert Frank Puschmann, der diese neue Technik maßgeblich mitentwickelt hat.

Herr Puschmann, dSPACE bietet Simulationslösungen für viele Anwendungsbereiche. Wie ist dSPACE im Bereich der Elektromotoren- und Leistungselektronik-Simulation aufgestellt?

dSPACE bietet schon seit über 20 Jahren Simulationslösungen für Elektromotoren und Leistungselektronik, die im Bereich der Hardware-in-the-Loop (HIL)-Simulation zum Einsatz kommen. Eine hohe Anzahl derartiger Systeme ist bei unseren Kunden bereits erfolgreich im Einsatz. Aufgrund unterschiedlicher Anforderungen gibt es Lösungen für prozessorbasierte Simulation und für die Simulation auf einer FPGA (Field Programmable Gate Array)-Plattform. Für beide Plattformen bieten wir umfangreiche Bibliotheken mit fertigen Simulationsmodellen, um ein breites Anwendungsspektrum abzudecken. Dieses reicht von Hilfsaggregaten im Fahrzeug über Traktionsantriebe in der Elektromobilität bis hin zu Großgeneratoren und Mehrpunktwechselrichtern von regenerativen Energieerzeugern; zahlreiche Werkzeuge zur Analyse komplettieren das Angebot. Als Alternative zu den bisherigen Lösungen auf Basis fertiger Modellbibliotheken bietet dSPACE jetzt auch die Möglichkeit, direkt aus

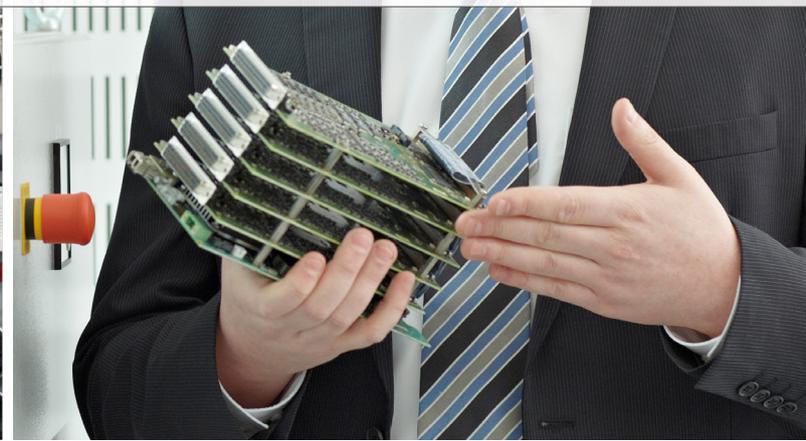
dem Schaltbild heraus Echtzeitanwendungen zu erzeugen, sowohl für den Prozessor als auch für das FPGA.

Warum bietet dSPACE jetzt eine weitere Lösung?

Wir haben unseren Kunden bisher fertige Lösungen für die bekannten und etablierten Topologien bzw. Strukturen zur Verfügung gestellt. Beispielsweise sind bei dSPACE von der B6-Brücke bis zum Dreiphasenmotor fertige Bibliothekselemente verfügbar. Spezielle Wünsche und Kundenanfragen wie etwa DC/DC-Wandler wurden durch Engineering-Lösungen abgedeckt. Wir stellen neuerdings jedoch fest, dass viele Anwendungen komplexer und individueller werden. Bei Elektro- und Hybrid-Fahrzeugen gibt es Bordnetze mit unterschiedlichen Spannungsebenen. Auch im Bereich der erneuerbaren Energien bzw. Smart Grids steigt der Bedarf an HIL-Simulation von leistungselektronischen Systemen. Insbesondere bei diesen Systemen mit unterschiedlichem Aufbau erscheint uns die Darstellung alleine aus fertigen Bibliothekselementen nicht immer zielführend. Individuelle Engineering-Modelle sind oftmals sehr aufwendig. Mit unserer

>>

Mit dem Electrical Power Systems Simulation Package können Anwender Simulationsmodelle direkt aus der Schaltungstopologie heraus erzeugen.



Neben Kunden aus dem automotiven Umfeld werden unsere Lösungen auch für Industrieanwendungen wie etwa Windenergie, Photovoltaik oder Netzsimulation eingesetzt.

neuen Lösung „Electrical Power Systems Simulation Package“ können unsere Kunden das Simulationsmodell direkt aus der Schaltungstopologie heraus erzeugen.

Ab wann steht die Lösung zur Verfügung?

Ab sofort. Anfang 2016 haben wir die bereits vor ein paar Jahren eingeführte prozessorbasierte Lösung durch eine FPGA-basierte Lösung ergänzt. Beide sind jetzt im Electrical Power Systems Simulation Package verfügbar.

Mit welchen Entwicklungsumgebungen ist das Electrical Power Systems Simulation Package kompatibel?

Das Electrical Power Systems Simulation Package kann Echtzeit-Schaltungsmodelle für viele Entwicklungs- und Schaltungswerkzeuge generieren, so dass wir immer eine kundenorientierte Vorgehensweise anbieten können. Bedarfsgetrieben liegt unser Fokus aktuell auf SimPowerSystems™, dafür sind wir optimal aufgestellt.

Können die angebotenen Pakete und Lösungen miteinander kombiniert werden?

Ja, die Kombination mit den bestehenden offenen Modellbibliotheken XSG Electric Components und ASM Electric Components ist hierbei jederzeit möglich. Sollen zum Beispiel Schaltungsteile in die Simulationsumgebung integriert werden, die nicht

bereits fertig in unseren Modellbibliotheken verfügbar sind, können unsere Kunden diese Teile der elektrischen Schaltung aus Basiskomponenten erstellen und generieren dann mit unserer Lösung fertige Applikationen für Prozessor- bzw. FPGA-Plattformen. Einen besonderen Mehrwert stellt die dSPACE Multiprozessor-Technologie dar, die es ermöglicht, bei prozessorbasierten Anwendungen große, verteilte Systeme zu realisieren. Für Anwendungen mit hohen dynamischen Anforderungen können Modellteile, die mit sehr kleinen Schrittweiten berechnet werden müssen, auf das FPGA ausgelagert werden.

Was bringt das für die Kunden und welche Kunden werden adressiert?

Die Vorteile für den Kunden sind eine schnellere Verfügbarkeit individueller Modelle und ein geringerer Aufwand bei deren Erstellung. Die unterschiedlichen Modellbibliotheken und Werkzeuge sind kombinierbar und können nach und nach erweitert werden, so können wir stets die optimale Lösung bieten. Mit unseren neuen Produkten fokussieren wir weiterhin unser Hauptanwendungsgebiet, die Automobiltechnik. Dabei ist es natürlich wichtig, aktuelle Trends im Auge zu behalten, der Wechsel zur elektrischen Antriebstechnik ist aktuell unübersehbar. Die hierbei genutzten Technologien weisen eine große Nähe zu Industrieanwendungen auf, so dass es uns dank

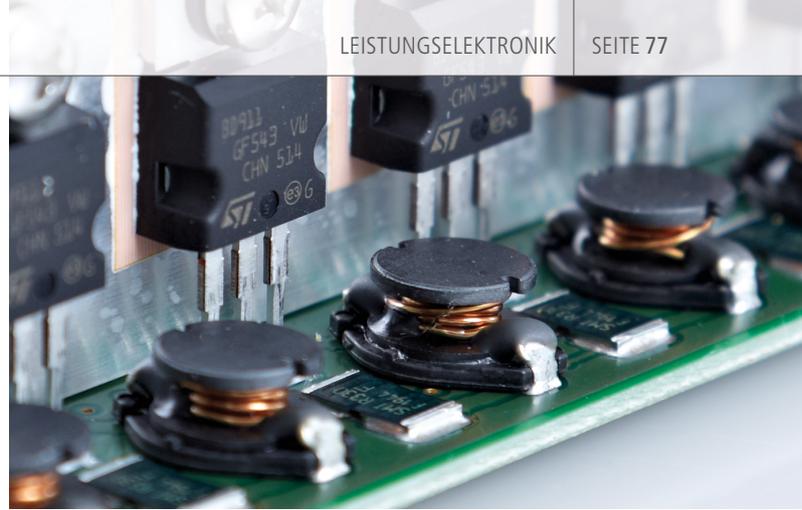
kleiner Erweiterungen möglich ist, auch Kunden aus den Bereichen Windenergie, Photovoltaik oder Netzsimulation zu bedienen.

Wie werden die Plattformen und Bibliotheken weiter ausgebaut?

Mit dem frei programmierbaren DS2655 FPGA Base Board sind wir sehr gut aufgestellt. Mitte 2016 kommt die SCALEXIO EMH (Electric Motor HIL) Solution auf den Markt. In Verbindung mit dem neuen SCALEXIO-PC können wir die Ausführungszeiten sowie das Handling unserer prozessorbasierten Applikationen so noch einmal deutlich verbessern. Im Bereich der Motormodellierung sehen wir vermehrt Bedarf an mehrphasigen Antrieben, zudem rücken nicht-lineare Effekte mehr und mehr in den Fokus. Daher arbeiten wir aktuell an einem generischen E-Motor-Modell, das neben der Parametrierung anhand gängiger Kennwerte auch mithilfe von Daten parametrierbar werden kann, die aus der FEM (Finite-Elemente-Methode)-Simulation gewonnen werden. Eine weitere funktionale Erweiterung haben wir mit der realitätsnahen Abbildung elektrischer Fehler geplant.

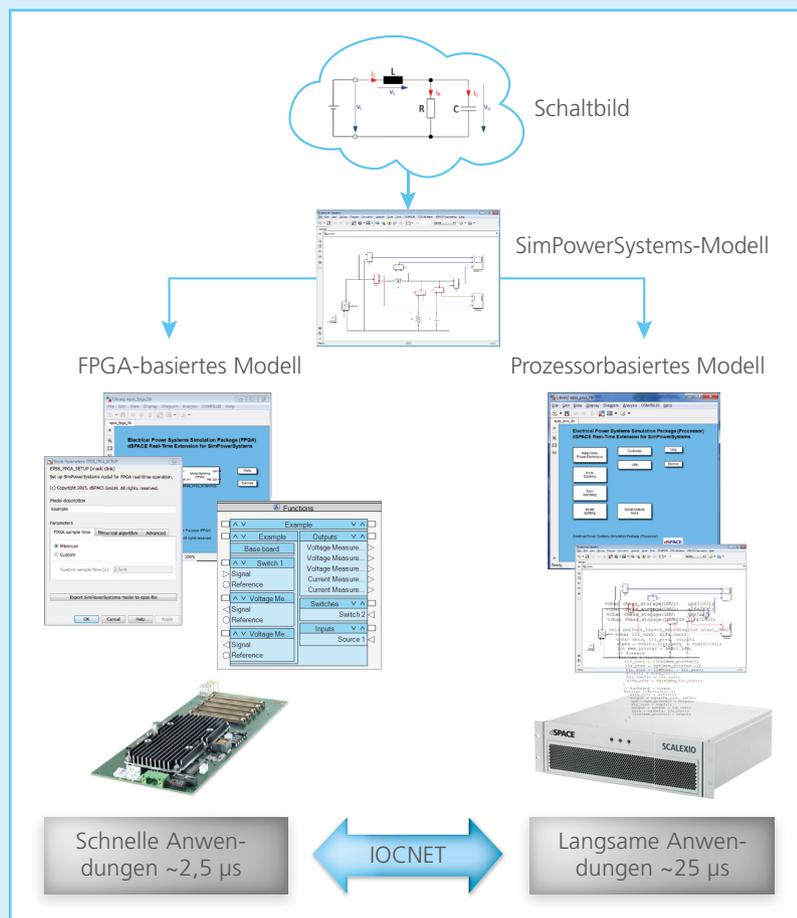
Herr Puschmann, wir danken Ihnen für das Gespräch.

Frank Puschmann ist Senior Application Engineer im Bereich E-Drive HIL bei dSPACE.



Das Electrical Power Systems Simulation Package

Das neue Electrical Power Systems Simulation Package generiert Echtzeit-Simulationsmodelle aus Schaltungsinformationen. In Kombination mit SimPowerSystems™ bietet das Package eine optimale Entwicklungsumgebung für den Test von elektrischen Systemen. Neben den bereits aus der dSPACE Power RealTime Library bekannten Mittelwertmodellen für leistungselektronische Brückenkreise und der Modellseparierung sind nun auch FPGA-basierte Modellberechnungen möglich. Durch Bereitstellung einsatzfähiger FPGA-Anwendungen können kundenspezifische SimPowerSystems-Modelle eingebunden werden, ohne dass eine anwendungsspezifische FPGA-Programmierung notwendig ist. Das Electrical Power Systems Simulation Package vereint somit die bereits aus der Power RealTime Library bekannten Funktionen mit einem neuen FPGA-basierten Ansatz. In Kombination können Modellteile je nach Dynamikbedarf auf die ideale Echtzeitplattform eines vernetzten Systems gebracht werden. Die automatische Übersetzung von Schaltungsinformationen in Echtzeit-Code verkürzt das Engineering und liefert gerade beim Einsatz der FPGA-basierten



Lösung äußerst präzise und realitätsnahe Simulationsergebnisse. Besonders wenn die geforderten Topologien nicht mit den dSPACE Standardbibliotheken (XSG Electric Components und ASM Electric Components) abgebildet werden können, emp-

fehlt sich der Einsatz dieser generischen Lösung. Anwendungsgebiete umfassen neben Hilfsaggregaten in Fahrzeugen und Traktionsantrieben der Elektromobilität auch die elektrische Energiewandlung bei regenerativen Energieerzeugern.