

# DS5202 – Wunderbar wandlungsfähig

Für Hardware-in-the-Loop-Simulationen bietet dSPACE eine neue Karte: Das DS5202 FPGA Base Board. Die Hauptkomponenten sind ein FPGA (Field Programmable Gate Array) und ein Piggyback-Modul mit flexibel integrierbaren I/O-Treibern. Da diese Komponenten anwendungsspezifisch nach Kundenvorgaben realisiert werden, vergrößert sich der potenzielle Anwendungsbereich der dSPACE-Karten durch diese hochflexible Neuentwicklung deutlich. Die ersten Anwendungen behandeln den Entwurf und den Test von Hybrid-Systemen.

Die Simulation von Elektromotoren erfordert eine sehr schnelle, hochauflösende Signalvorverarbeitung, die in Echtzeitapplikationen bisher teilweise nur sehr aufwendig zu realisieren war. Algorithmen, die bisher auf leistungsfähigen dSPACE-Prozessorkarten ausgeführt wurden und aufgrund ihrer hohen Abstraten eine große Prozessorlast verursachten, können jetzt in das FPGA ausgelagert werden.

## Komponenten

Das FPGA-Modul wird von dSPACE anwendungsspezifisch programmiert und stellt dem Nutzer eine sehr schnelle und hochauflösende Signalvorverarbeitung nach seinen Wünschen zur Verfügung. Die zeitliche Auflösung der Signale ist abhängig von der FPGA-Programmierung. Die Auflösung kann per DFS (Digital Frequency Synthesizer) theoretisch auf bis zu 280 MHz erhöht werden. Auch bei komplexen FPGA-Algorithmen liegt der typische Arbeitsbereich zwischen 40-80 MHz.

Durch das Piggyback-Modul, können I/O-Treiber flexibel integriert und spezielle Kombinationen von analogen/digitalen Ein-/Ausgängen und Bustreibern, zum Beispiel für ein SPI (Serial Peripheral Interface)-Bussystem, realisiert werden. Die Anbindung der Karte an den Hardware-in-the-Loop-Simulator erfolgt mittels PHS++ Busschnittstelle und S-Funktionen, die von dSPACE projektspezifisch in Simulink programmiert werden.

## Anwendungsszenarien

Bei den ersten aktuellen Kundenprojekten liegt der Schwerpunkt auf der Simulation von Elektromotoren. Das DS5202 stellt dabei in einem Fall die Simulation von Drehzahl-/Lagesensoren für einen elektrischen Antrieb zur Verfügung. In einer anderen Anwendung vermisst es die

Ansteuersignale einer IGBT (Insulated Gate Bipolar Transistor)-Endstufe für einen Elektromotor. Dabei werden folgende Leistungsmerkmale umgesetzt:

- Erweiterte PWM (Pulsweitenmodulation)-Messung für Elektromotoren
- Signalvorverarbeitung bei der PWM-Auswertung, zum Beispiel für die Gate-Ansteuerung bei Elektromotoren
- Rückkopplung von Signalen, zum Beispiel Fehlersignale der Gate-Ansteuerung bei Elektromotoren
- Totzeitmessung zwischen 2 IGBT-Ansteuerungssignalen
- Fehlerkennzeichen beim Unterschreiten einer minimalen Totzeit
- Mittensynchrone Frequenzmessung
- Taktrückgewinnung, zum Beispiel zur Erzeugung eines Triggersignals synchron zur Frequenzmessung



▲ Das DS5202 mit Piggyback-Modul.

## Glossar

**DFS (Digital Frequency Synthesizer) –**  
Generiert einen Takt durch das Vervielfachen bzw. Teilen eines Eingangstaktes.

**SPI (Serial Peripheral Interface) –**  
Bussystemstandard für einen synchronen, seriellen Datenbus, mit dem digitale Schaltkreise miteinander verbunden werden können.