

dSPACE hat neue Schnittstellenkarten für Avionik-Busse im Programm und adressiert damit die komplexen Anforderungen für die Entwicklung und den Test von Luft- und Raumfahrtanwendungen. Die Schnittstellenkarten für die Avionik-Busse ARINC 429 und MIL-STD-1553 wurden um zusätzliche Kanäle, Features und neue Blocksets erweitert. Hinzugekommen ist eine Schnittstellenkarte für ARINC 717. Diese Lösungen eignen sich optimal für den Einsatz in modularen dSPACE-Echtzeitsystemen für Hardware-in-the-Loop (HIL)-Tests und Rapid Control Prototyping (RCP) in der Luft- und Raumfahrtindustrie.

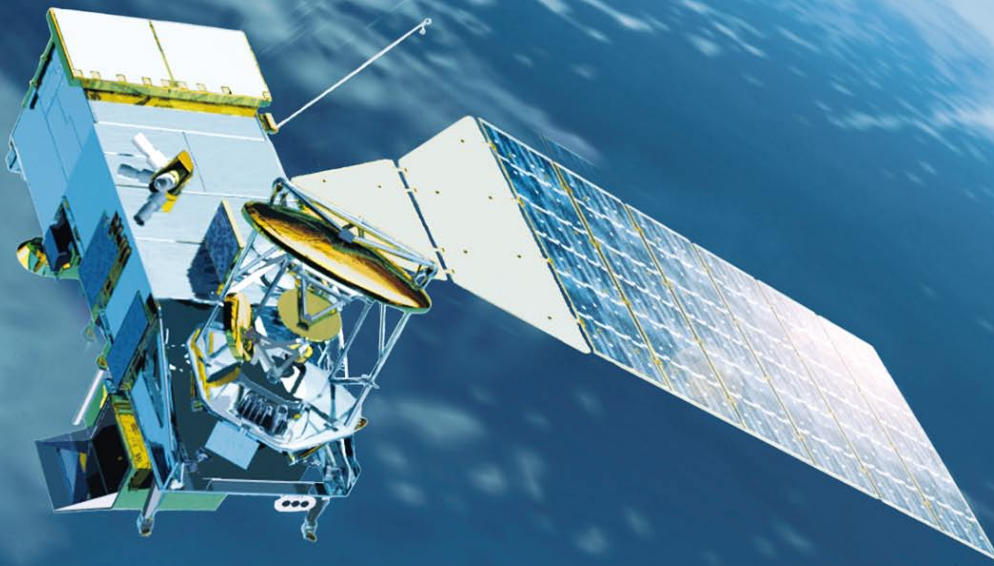
Avionik-Busse flexibel und einfach testen

Integrationstests mehrerer Steuergeräte mit HIL-Simulatoren bei Luft- und Raumfahrtanwendungen erfordern eine hohe Anzahl von Bus-Kanälen auf einer Schnittstellenkarte, eine möglichst einfache Konfiguration der Bus-Kommunikation für die Tests und die Unterstützung aller Eigenschaften der Busse. Für Komponententests mit einem Steuergerät am HIL-Simulator liegen die Anforderungen zum Teil anders, denn es müssen zusätzlich auch Bus-Teilnehmer simuliert werden, die während der Tests nicht vorhanden sind. Die

Forderung nach einer möglichst einfachen Definition der Bus-Kommunikation gilt aber auch hier. Für MIL-STD-1553 ist auch die besondere Bus-Struktur zu berücksichtigen, die einen Bus Controller, bis zu 32 Remote Terminals und einen Bus Monitor vorsieht. Für HIL-Tests von Komponenten ist es der Bus Controller, der simuliert werden muss, für Integrationstests sind es vor allem die Remote Terminals. Die neuen Schnittstellenkarten von dSPACE erfüllen alle diese Anforderungen. Dafür wurden sie in enger Zusammenarbeit mit führenden Luft- und Raumfahrtunternehmen entwickelt, die Komponenten bzw.



NPOESS (National Polar-orbiting Operational Environmental Satellite System) sammelt, verarbeitet und verteilt Daten bezüglich Wetter, Atmosphäre, Ozeanen, Land und erdnahem Raum. dSPACE-Tools kamen dabei für die Entwicklung und die Integration verschiedener Teilsysteme zum Einsatz.



Avionik für Überflieger

Mit neuen Schnittstellenkarten sind die dSPACE-Systeme gut für Avionik-Entwicklungen gerüstet.



Photo: Lockheed Martin



Photo: Eurocopter



Photo: Honda Aircraft



Die neue Hardware im Überblick

Produkt:	Carrier Board:	Erweiterungsmodule:
MIL-STD-1553	DS4504 PMC	QPM-1553 von GE Intelligent Platforms
ARINC 429	DS4501 IP	IP-429HD-88P von GE Intelligent Platforms
ARINC 717	DS4501 IP	IP-717-HBP von GE Intelligent Platforms

Systeme fertigen. Die neuen Schnittstellenkarten werden u.a. im Joint Strike Fighter (F35)-Programm und im NPOESS-Programm – einem US-amerikanischen Umweltsatelliten – erfolgreich eingesetzt.

RCP-Anwendungen) ermöglichen die Blocksets mit ihrer grafischen Oberfläche eine intuitive Konfiguration der Kommunikation. Eine Programmierung der Erweiterungsmodule auf tiefer Protokollebene erübrigt sich.

Mit den grafischen Blocksets rufen Anwender komfortabel den vollen Leistungsumfang der Avionik-Schnittstellenkarten ab.

Lösung für durchgängigen Entwicklungsprozess

Basis der neuen Solutions für MIL-STD-1553, ARINC 429 und ARINC 717 sind industriebewährte Module von GE Intelligent Platforms nach PMC- und IP-Standard, die durch dSPACE-eigene Trägerkarten optimal an das modulare dSPACE-Echtzeitsystem mit PHS (Peripheral High Speed)-Bus angepasst sind. Durch diese Konfiguration sind die sehr kurzen Latenzzeiten der modularen Hardware von dSPACE nutzbar, ohne auf die Vorteile von industrieerprobten Bus-System-Karten von Drittanbietern zu verzichten. So sind Entwicklungsprozesse realisierbar, die von der modellbasierten Entwicklung bis zum Freigabetest der Regler am HIL-Simulator durchgängig und nachvollziehbar sind. Zur einfachen Anbindung der Bus-Schnittstellen stehen dSPACE-eigene Blocksets zur Verfügung. Als Schnittstelle zum Echtzeitmodell (Streckenmodell für HIL-Tests bzw. Reglermodell bei

Der Funktionsumfang der Erweiterungsmodule lässt sich benutzerfreundlich mit den jeweiligen Real-Time Interface (RTI) Blocksets von dSPACE für die einzelnen Busse nutzen. Hervorzuheben ist dabei die Konfiguration der Bus-Kommunikation mit Konfigurationsdateien, die eine einfache Änderung der Parametrierung der Modelle in Simulink® ermöglichen.

MIL-STD-1553

Die neue Schnittstellenkarte der dSPACE-Echtzeithardware zum seriellen Avionik-Bus MIL-STD-1553 hat vier doppelt redundante Kanäle, die der aktuellen MIL-STD-1553A / B Notice II entsprechen. Jeder der vier Kanäle kann vom Anwender unabhängig von den anderen als eines der im Standard spezifizierten Terminal Devices konfiguriert werden: Bus Controller, Remote Terminal oder Bus Monitor. Das ermöglicht eine optimale Nutzung der neuen Schnitt-

Beispiele für Flugzeuge und Satelliten, die mit Hilfe von dSPACE-Werkzeugen und Schnittstellenkarten entwickelt wurden: Lockheed Martin F35, Eurocopter EC145, Honda Jet, ESA MetOp Wettersatellit (von oben nach unten).

DS4504 PMC Carrier Board mit installiertem QPM-1553 Modul von GE Intelligent Platforms. Daneben die Module QPM-1553, IP-429HD-88P und IP-717-HBP (von rechts nach links).



stellenkarte sowohl für die Entwicklung anspruchsvoller Komponenten als auch für komplexe Netzwerktests. Wesentlicher Bestandteil ist ein neu entwickeltes RTI Blockset von dSPACE, das eine Bibliothek mit Send- und Empfangsblöcken für Remote Terminals enthält. Der Anwender hat mit diesem Blockset den vollen Zugriff auf das funktionale Verhalten der Kanäle, ihre physikalische Ebene, die übertragenen Nachrichten sowie Statusinformationen. An den Ausgängen der Empfangsblöcke sind im Echtzeitmodell zusätzlich zum Botschaftsinhalt auch Time Stamps, Commands, Status-Nachrichten und Message Counts zugänglich. Mit diesen Blöcken können bis zu 32 Remote Terminals an einem MIL-STD-1553 Bus simuliert werden, wobei Subadresse, Word Count, Mode Codes und Broadcast-Nachrichten für jedes Remote Terminal einstellbar sind. Für Fehlertests können sowohl die physikalische Bus-Ebene als auch das Übertragungsverhalten beeinflusst werden. Für physikalische Tests lässt sich die Bus-Ausgangsspannung entweder fest vorgeben oder von außen einspeisen, für Tests des Übertragungsverhaltens sind die Zeiten für No-Response Timeout und Late-Response Timeout einstellbar. Eine Besonderheit

ist, dass bei einem als Bus Monitor konfigurierten Kanal die zu überwachenden Nachrichten nicht nur im Echtzeitmodell verfügbar sind, sondern auch über Ethernet an einen PC geschickt werden können.

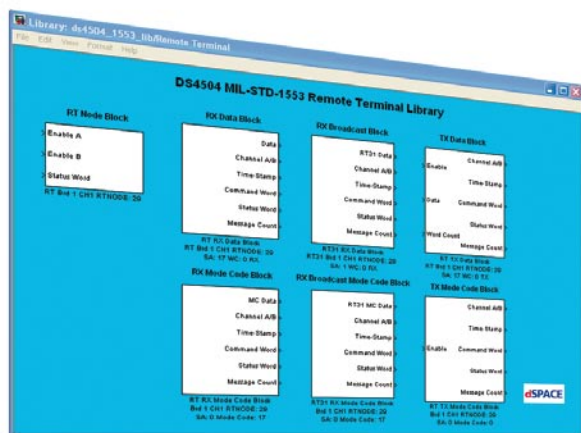
ARINC 429 und ARINC 717

Die neue Schnittstellenkarte von dSPACE für ARINC 429 eignet sich ideal für den Test vollständiger Avionik-Netzwerke, mit denen die Kommunikation vieler Bus-Teilnehmer getestet wird. Mit bis zu 32 Send- und 32 Empfangskanälen auf einem I/O-Board besitzt sie doppelt so viele Kanäle wie ihr Vorgänger. Herausragend ist aber das vollständig neu entwickelte Blockset, das die Konfiguration der Bus-Kanäle wesentlich erleichtert. In den verwendeten Konfigurationsdateien sind alle Eigenschaften der ARINC-Label definiert: Datenformat, Start-Bit, Datenlänge, Skalierungsfaktor und SDI-Filter. Änderungen von ARINC-Labeln sind so bequem möglich. Mit

den Daten aus den Konfigurationsdateien werden die ARINC-Nachrichten im Echtzeitmodell mittels Encode- und Decode-Blöcken komfortabel automatisch erzeugt bzw. Nutzdaten aus empfangenen ARINC-Nachrichten extrahiert. Für die wichtigen Tests einer fehlerhaften Bus-Übertragung gibt es die Möglichkeit der Fehler-einspeisung, und zwar für Bit-Count-, Inter-Message-Gap- und Paritätsfehler. Bestandteil der Netzwerktests mit ARINC-429-Bussen sind häufig auch ARINC-717-Busse, um die Datenübertragung zwischen Digital Flight Data Acquisition Unit (DFDAU) und Digital Flight Data Recorder (DFDR) zu testen. Hierfür gibt es jetzt von dSPACE ebenfalls eine Schnittstellenkarte, die die gleichen Vorteile bietet wie die ARINC-429-Schnittstellenkarte. ■

Fazit

Die neuen Schnittstellenkarten für MIL-STD-1553, ARINC 429 und ARINC 717 erlauben mit ihrer grafischen Oberfläche und der Möglichkeit zur Nutzung einer Datenbasis eine intuitive und einfache Konfiguration der Kommunikation. In Verbindung mit den modularen dSPACE-Systemen eignen sie sich ideal für die Entwicklung und den Test von Komponenten und Systemen für Luft- und Raumfahrtanwendungen. Hierfür wurden die neuen Schnittstellenkarten in enger Zusammenarbeit mit führenden Luft- und Raumfahrtunternehmen entwickelt.



Bibliothek der Remote-Terminal-Blöcke der DS4504 MIL-STD-1553 Schnittstellenkarte als Beispiel für das Real-Time Interface von dSPACE.