

MOST150: End-of-Line Test zur Qualitätssicherung

von Michael Schmidt

Seit der ersten Generation von MOST-Netzwerken in Fahrzeugen wächst die Anzahl der Nutzer stetig an – mit dem Ergebnis, dass bereits viele verschiedene Fahrzeughersteller Steuergeräte mit MOST verbauen. Daher ist ein Compliance-Test zur Absicherung der korrekten Funktionsweise verschiedener MOST-Teilnehmer innerhalb eines Netzwerkes erforderlich. Im Hinblick auf die Testherausforderungen haben der PXI-Standard und simultane Testphilosophien zur Entwicklung des ersten PXI MOST150 Interfaces geführt.

Die Steuergeräte moderner Fahrzeuge sind über verschiedene Netzwerktechnologien wie CAN, LIN oder sogar FlexRay für sicherheitskritische Applikationen miteinander verbunden. Im Fall von Infotainment- und Multimediasystemen hat sich MOST als de-facto Standard entwickelt, gekennzeichnet durch eine hohe Bandbreite und elektrische Stabilität. MOST150, die dritte Generation, stellt hohe Ansprüche an Automobilentwicklungen und Testumgebungen. Dieser Artikel soll einen Einblick in Produktions-, Burn-In/Run-In Tests sowie den Zuverlässigkeitstest von Steuergeräten mit einer MOST-Schnittstelle geben. Die aufkommenden Probleme für Hardware, Industriestandards und Teststrategien sowie entsprechenden Methoden zur Problembehandlung werden thematisiert.

Ein Testsystem muss reale Umgebungen exakt simulieren

Um die Funktionen eines MOST-Steuergerätes zu testen, muss es in eine realistische Fahrzeugumgebung installiert werden, um die Input- und Output-Informationen bereitzustellen, die es zur Ausführung seiner Steueraufgaben benötigt. In den meisten Fällen besitzt ein MOST-Steuerteil weitere Kommunikations-Interfaces außer MOST, die unterstützt werden müssen. Gründe dafür könnten sein, dass das Steuergerät als Gateway eingesetzt wird oder aber Systemkomponenten zu einer Einheit zusammengefasst werden.

Ein Schwerpunkt beim Handhaben der Produktions- und Industrieumgebungen ist die Berücksichtigung etablierter Baugruppen, die bisher zur Simulation des MOST-Interfaces genutzt werden. Für die Hardwareplattform gilt es besonders, dass sich Teststandards auf austauschbare Systeme/Komponenten und auf leicht erweiterbare Hardware-Setups beschränken. Aufgrund geringer Zuverlässigkeit eignen sich USB und Ethernet-Schnittstellen nicht für schwierige Umgebungen und lange Einsatzdauer. Der am häufigsten verwendete Standard für solche Mess- und Simulationssysteme ist der PXI-Bus (PCI eXtensions for Instrumentation). Mit PXI nutzt man die Vorteile eines robusten, PC-basierten und leistungsfähigen Mess- und Automatisierungssystems. PXI bietet sowohl die Vorteile Kosteneinsparung und Flexibilität, als auch die Verfügbarkeit einer breiten Palette an Modulen als Basis zur Vielfältigkeit eines Testsystems an. Demnach ist PXI die geeignete Plattform für eine MOST-Interfacebaugruppen.

Unter all den technischen Fakten zum Handling des Tests von MOST Kommunikations- und Peripherie-Hardwarebedingungen, benötigen einige Tests zwingend die gleichzeitige Kontrolle der mehrerer Prüflinge,

z.B. stunden- oder tagelanger Zuverlässigkeits- oder Dauerlauftests. Um diese Testmethoden ausführen zu können, muss ein modular aufgebautes System mit den Fähigkeiten einer MOST-Netzwerkarchitektur korrelieren.

System und Aufbau

Grundsätzlich ist der erste Schritt die Verfügbarkeit eines funktionierenden PXI-basierten MOST150 Interfaces, das Teil eines jeden automatischen Testsystems sein könnte. GÖPEL electronic hat vor einiger Zeit sein erstes vollständig MOST150-kompatibles Board namens PXI 6161 (oPhy) vorgestellt (Bild 1), welches als Nachfolger des MOST25 oPhy Modules PXI 3060 die Konformität der MOST-Spezifikation erfüllt.



Bild 1: MOST150 PXI Hardware

Das Modul PXI 6161 ist der Teil der etablierten Produktfamilie Serie 61, und besitzt einen programmierbaren Kommunikationscontroller, der in Kombination mit umfassender Onboard-Firmware von einem Power-PC unterstützt wird. Der Host-PC wird entlastet und wertvolle Bandbreite für andere Applikationen gewonnen. Somit können komplexe und CPU-intensive Prozesse direkt auf dem Board ausgeführt werden. Basierend auf einem INIC OS81110 und dem entsprechenden SpyNIC ist PXI 6161 vollständig in der Lage, MOST-Inhalte zu erzeugen und zu erfassen. Viele zusätzliche Funktionen wie Ringbruchdiagnose, verschiedene Trigger-Inputs und -Outputs oder die Funktionalität zur Generierung paralleler CAN/LIN sind integrale Bestandteile. Ein Modul kann es als Master, Slave oder Spy eingesetzt werden. Beim Einsatz mehrerer Module in einem PXI-System werden verschiedene einzigartige MOST-Netzwerke erzeugt.

Zur Umsetzung von Systemen zum Screening-, End-of-Line und Zuverlässigkeitstest steht eine ausgereifte Hardwarearchitektur zur Verfügung. Bild 2 zeigt die Systemarchitektur mit einem zentralen PXI Stimulus- und Messmodul, das sich mit erforderlichen Instrumenten, außer der Prüfungsstromversorgung und anderen Ressourcen (z.B. Baugruppen zur Fehlersimulation) anpassen lässt.

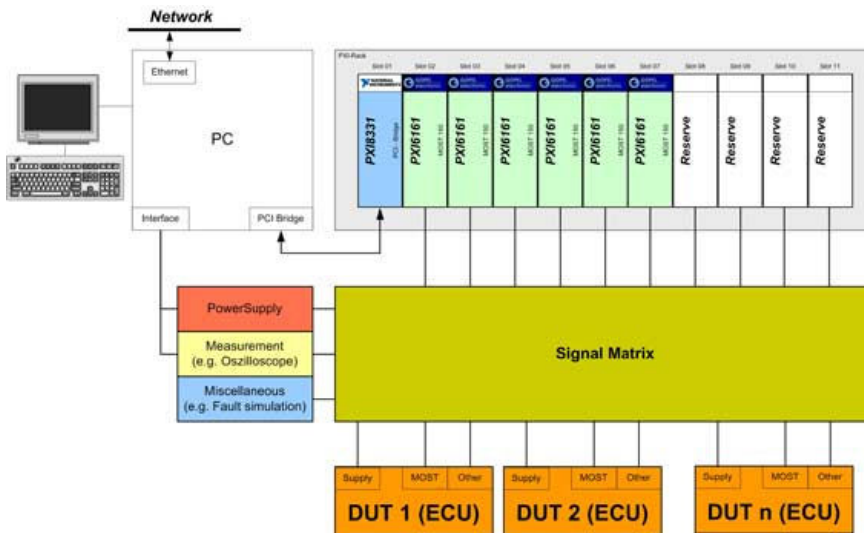


Bild 2: Testsystem-Architektur

Da sich die Anforderungen ändern, eröffnet die modulare Testerarchitektur die Möglichkeit von Systemaktualisierungen und deckt dabei eine Vielzahl an Kommunikationsschnittstellen ab. Außer den offensichtlichen Kosteneinsparungsvorteilen liegt der Hauptvorteil dieses Ansatzes in der Möglichkeit, Gateway-Funktionen zwischen verschiedenen Kommunikationsnetzwerken zu testen. Die Trigger- und Synchronisationsfähigkeiten des PXI-Busses sind enorm wichtig beim Erstellen einer gemeinsamen Zeitbasis für diese Tests.

Die modulare Softwarearchitektur erfordert aber auch eine effiziente Software zur Organisation aller Applikationsaufgaben. Der Vorteil der Auslagerung kritischer Echtzeit-Kommunikationsprozesse auf die Hardware bietet die Möglichkeit einer einfach zu bedienenden Windows-Software. In einem entsprechenden Testsequenzer mit verschiedenen Kommunikations- und Verifizierungs-Routinen können automatische Qualitätsüberprüfungen definiert werden.

In Bezug auf frühere MOST25 Implementierungen auf PXI-Basis, sind OEMs, Zulieferer und Testhäuser in der Lage, ihre Hardware mit geringem Aufwand zu aktualisieren. Um sich vorzustellen, was der Austausch der Interfacebaugruppen bedeutet, zeigt Bild 3 ein markiertes PXI-Modul mit sechs möglichen MOST-Schnittstellen.



Bild3: MOST PXI Testsystem

Der generelle Systemaufbau wurde theoretisch und praktisch in den Bildern 2 und 3 gezeigt. Es gibt zwei Philosophien mit mehr als einem MOST-Netzwerk umzugehen, da es verschiedene Sichtweisen auf die technische und wirtschaftliche Umsetzung gibt. Die erste und zielstrebigste Lösung ist die Erzeugung von separaten MOST-Netzwerken zum Testen eines einzigen Kommunikationspartners, was in einer Gruppe von MOST-Modulen resultiert. Die Vorteile sind strikt getrennte Hardware Ressourcen und die Nutzung iterativer Softwareaufgaben, die nur durch die individuellen Hardwaremodule adressiert werden müssen.

Viele Testspezifikationen favorisieren daher die Philosophie der parallelen Netzwerke aufgrund ihrer einfachen und klaren Struktur mit dem Mango der Bereitstellung von redundanten Ressourcen. Das resultierende Problem sind die hohe Kosten und die Verwendung zahlreicher Hardwarekomponenten. Eine Alternative zur Realisierung simultaner Tests ist der Ersatz verschiedener PXI-Karten durch einen MOST-Splitter, beispielsweise eines Hubs wie in Bild 4.

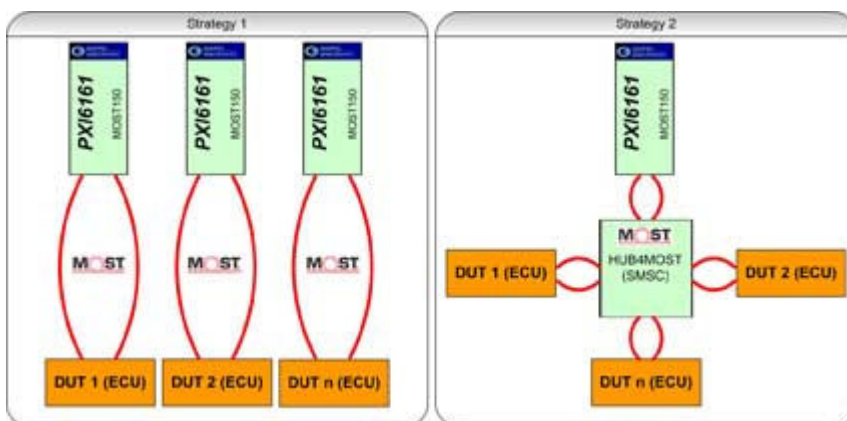


Bild 4: Strategien für MOST PXI Testsysteme

Hierbei handelt es sich um eine kostengünstige Anordnung, mit der viele Basistests ausgeführt werden können. Schwieriger sind allerdings die Softwareaufgaben, der Test der Ringbruchdiagnose oder die eingeschränkte Bandbreite aufgrund eines einzigen simulierten Interfaces. Ein weiteres Problem können die Prüflinge darstellen, da eine Vielzahl von ihnen nicht in der Lage ist dynamische Adressenzuweisungen durchzuführen, wenn gleiche Komponenten in einem Netzwerk betrieben werden.

Der Author:

Dipl-Ing. Mr. Michael Schmidt

studierte bis 2003 Technische Informatik an der Berufsakademie Gera und arbeitet seitdem bei GÖPEL electronic. Seine Fachkompetenz beinhaltet die Simulation und Verifikation von Kfz-Kommunikationsschnittstellen wie MOST, CAN and LIN. Außerdem ist er in die Entwicklung entsprechender Produktgruppen bei GÖPEL electronic eingebunden.