

# Schnelle Multi- plattform-Tests



Die Testumfänge wachsen an, die Anzahl der zu testenden Plattformen nimmt zu, aber Zeit und Ressourcen bleiben knapp. Ist dieser Konflikt lösbar? Alles eine Frage der Effizienz, findet der chinesische Autohersteller Brilliance und setzt auf ein voll ausgestattetes Simulatorsystem von dSPACE.



## Aufbau einer flexiblen, automatisierten Testumgebung für mehrere Fahrzeugplattformen

Quelle: © Brilliance

Bei der Absicherung komplexer Steuergerätenetzwerke unter zeitkritischen Bedingungen sind effiziente Tests ein wichtiger Schlüssel zum Erfolg. Die Elektrik/Elektronik (E/E)-Abteilung von Brilliance muss sich sogar der Herausforderung stellen, gleich mehrere Fahrzeugplattformen (PKW, Van, SUV) gleichzeitig zu testen. Und selbst innerhalb einer einzelnen Plattform existieren viele unterschiedliche Konfigurationen, welche die Testaufwände enorm erhöhen. Um diese Testaufgabe mit begrenzten personellen Ressourcen erfolgreich zu meistern, wurde der Aufbau eines flexiblen, automatisierbaren Testsystems geplant, das insbesondere den E/E-Test verschiedener Fahrzeugplattformen und -konfigurationen beherrscht sowie eine einfache und schnelle Umschaltung zwischen den zu testenden Plattformen unterstützt.

### Anforderungen an das Testsystem

Um ein Testsystem mit exakt jenem Leistungsumfang zu erhalten, der für die erfolgreiche Umsetzung der Testaufgaben notwendig ist, erstellten die Entwickler vor der Auswahl ein detailliertes Anforderungsprofil und formulierten ihre Erwartungen gegenüber den derzeit genutzten Testwerkzeugen und -methoden. Zu den funktionalen Anforderungen gehörten Funktionstests, Diagnostetests, Testfehler-einspeisung und Integrationstests. Bei den Erwartungen stand eine verbesserte Testeffizienz an erster Stelle. Aber auch Genauigkeit, garantierte Testabdeckung, einfache Reproduzierbarkeit und hohe Flexibilität waren wichtige Themen. Demgegenüber standen jedoch ein begrenztes Budget und bisher nur geringe Erfahrungen mit der Testautomatisierung.

### Auswahl des Testsystems

Bei der Auswahl des geeigneten Testsystems wurde ein ganzheitlicher Ansatz verfolgt. Es ging nicht nur um die passende Hardware und Software,

>>

„Durch die hohe Flexibilität und einfache Handhabung des Simulationssystems von dSPACE können wir verschiedene Fahrzeugplattformen effizient und zuverlässig testen.“

Zhan Dekai, Brilliance Auto

sondern auch um Engineering und Training vor Ort. Dabei war den Entscheidern vor allem eine langfristige Betreuung und Begleitung wichtig, um auch noch während der laufenden Testprojekte eine direkte Unterstützung zu haben. dSPACE konnte hier mit einem All-inclusive-Angebot überzeugen. Es umfasste ein schlüsselfertiges Simulatorsystem, das alle speziellen Anforderungen abdeckt, eine für die Anwendung ausgelegte Testautomatisierung und einen Vor-Ort-Service, der die Entwickler von Brilliance bei Bedarf in ihren Projekten unterstützt. Das besonders flexible Aufbaukonzept der dSPACE Simulatoren verspricht, alle Plattformen mit einem Testsystem abzudecken, so dass auch die Gesamtkosten im Rahmen des geplanten Budgets darstellbar waren. Daher entschied sich Brilliance für die von dSPACE vorgeschlagene Lösung.

#### Aufbau und Multiplattform-Eigenschaften des Simulators

Der von dSPACE aufgebaute Simula-

tor ist für einen wochenlangen Rund-um-die-Uhr-Betrieb ausgelegt (sogenannte 24/7-Tests) und beherrscht Lights-out-Tests, also sich wiederholende, automatisierte Testprozesse, die nicht beaufsichtigt werden müssen. Der Aufbau besteht aus vier vernetzten Simulatoren. Die Regelstrecken für die Anwendungsbereiche Antriebsstrang, Chassis und Innenraum sind teilweise als Echtteile verbaut und stehen auch virtuell in Form von Simulationsmodellen der dSPACE Tool Suite ASM (Automotive Simulation Models) zur Verfügung. Um verschiedene Plattformen mit einem einzelnen System zu testen, wurde pro Plattform ein separater Lastaufbau samt Kabelbaum entwickelt, der manuell mit dem Simulator verbunden wird. Pro Plattform liegen fertig konfigurierte Modelle vor, so dass durch Umstecken der Kabelbäume und Auswahl der zugehörigen Modellkonfiguration in der Parametriersoftware ModelDesk einfach und schnell zwischen den Plattformen umgeschaltet werden kann.

#### Leistungsumfang und Vorteile der dSPACE Lösung

Das Testsystem ist für die Anforderungen von Brilliance optimiert und beherrscht Standardtestaufgaben genauso wie spezielle Tests, die per Engineering-Lösung integriert wurden.

**Fehlereinspeisung:** Mit den FIU (Failure Insertion Units)-Komponenten lassen sich Leitungsschlüsse und -brüche sowohl für niedrige als auch für hohe Ströme automatisiert realisieren.

**Ruhestrommessung:** Die Ruheströme einzelner Steuergeräte oder des gesamten Steuergeräteverbands lassen sich mit den verbauten DS285 Current Measurement Boards akkurat messen.

**Auswertung des Kombi-Instruments:** Anzeigen wie Tachometer, Drehzahlmesser oder Kontrollleuchten werden mit einer intelligenten Kamera erfasst und ausgewertet, um die Werte dann im Testprozess zu prüfen.

**Klimaanlagenprüfung:** Um die Regelung der Klimaanlage automatisiert zu testen, wird sie als Echtteil verwendet und alle Bedienelemente durch spezielle Hardware emuliert.

**Fensterheberstest:** Zur Prüfung der Fensterhebersteuerung, zum Beispiel des Einklemmschutzes, wird eine elektronische Last (DS5381 Electronic Load Module) eingesetzt, die den Elektromotor emuliert. Die Fensterposition kann auf einer Compact-Flash-Karte gespeichert werden.

**Umschaltung zwischen Echtteil und Simulation:** Zwischen den realen Lasten und Sensoren sowie deren modellierten, virtuellen Abbildungen kann per Knopfdruck auf dem Host-PC umgeschaltet werden. So lassen sich manuelle und automatisierte Tests einfach und schnell realisieren.

**CAN-Manipulation:** Das CAN Manipulation Gateway von dSPACE er-

Die Testmannschaft bearbeitet eine Fahrdynamik-Simulation an den Bedienstationen des Simulators mit ControlDesk®, MotionDesk und ModelDesk.





Beispiele der verschiedenen Fahrzeugplattformen, deren E/E-Systeme mit dem dSPACE Simulator getestet werden (Quelle: © Brilliance).

möglicht die Manipulation einzelner CAN-Signale, um den Steuergeräten falsche Botschaften vorzugeben und so das Verhalten zu prüfen.

**Testautomatisierung (TA):** Mit AutomationDesk erstellten Brilliance und dSPACE ein Test-Framework samt allen TA-Bibliotheken. Darauf aufbauend, können die Entwickler die Testumfänge erweitern, indem sie neue Testfälle mit einfachen grafischen Methoden implementieren.

### Fazit und Ausblick

Seit der Inbetriebnahme ist der Simulator das zentrale Werkzeug für alle Testaufgaben bei Brilliance. Dank seiner hohen Flexibilität und leichten Handhabung konnten bislang alle Tests rechtzeitig abgeschlossen werden. Selbst ungeplante Plattformwechsel ließen sich souverän handhaben, was sonst oft zu erheblichen Verzögerungen führte. Aufgrund der Automatisierung und der aussagekräftigen Testreports erhalten die Entwickler exakten Aufschluss über die Qualität der Software und können Fehlerbehebungen einfach überprüfen. Für die Zukunft plant Brilliance,

die eingeführten Prozesse und Arbeitsabläufe weiter zu optimieren. Voraussichtlich wird das dSPACE Datenmanagementwerkzeug SYNECT® dabei eine entscheidende Rolle spielen. ■

Zhan Dekai, Mi Yanxin, Li Shunzhi, Zhang Jianxin, Brilliance Auto

### Getestete Steuergeräte

Innenraumsteuergeräte:

- Air Condition Module (AC)
- Around View Monitor (AVM)
- Body Control Module (BCM)
- Tire Pressure Monitoring System (TPMS)
- Driver Seat Module (DSTM)
- Immobilizer (IMMO)
- Passive Entry Passive Start (PEPS)
- Electronic Steering Column Lock (ESCL)
- Park Distance Control (PDC)
- MultiMedia Unit

Steuergeräte für Antriebsstrang und Chassis:

- Engine Control Module (ECM)
- Transmission Control Module (TCM)
- Electronic Stability Control (ESP)
- Airbag (ABAG)
- Adaptive Front Light System (AFS)
- Auto Park Assist (APA)

### dSPACE Werkzeuge im Einsatz

- 4 dSPACE Simulator Racks
- AutomationDesk
- ControlDesk Next Generation
- ASM Electric Components
- ASM Engine Gasoline Basic
- ASM Vehicle Dynamics
- ASM Traffic
- ASM Brake Hydraulics
- ModelDesk
- MotionDesk
- DCI-CAN-Schnittstelle
- Failure Insertion Units (FIU)

Mitglieder des Testteams bei Brilliance in Shenyang, China. Von links nach rechts: Mi Yanxin (Entwicklerin), Li Shunzhi (Entwickler), Zhang Jianxin (Entwickler), Zhan Dekai (Abteilungsleiter), Sun Lizhu (Gruppenleiter)

