



Projektbeispiel: Automotive Komponenten Test

Visteon gehört mit über 26.000 Mitarbeitern und einem Umsatz von 7,4 Milliarden US-\$ (2013) zu den Top 30 der größten Automobilzulieferer weltweit. In 28 Ländern vertreten, bedient Visteon als Tier-1 zahlreiche namhafte Automobilhersteller mit Lösungen aus den Bereichen Klimatisierung und Cockpитеlektronik.

Dieses Beispiel zeigt den Einsatz von expecco im Bereich Audio & Infotainment bei der Visteon Deutschland GmbH. Testobjekt ist ein DAB Tuner für den digitalen Radioempfang. Im Rahmen dieses Projektes wurde das Plugin für die Schnittstelle zum Optolyzer von der eXept Software AG realisiert. Alle weiteren Anbindungen zum DUT (Device Under Test) wurden vom Kunden mit den in expecco vorhandenen Schnittstellen Plugins selbst erstellt.

Aufgaben- / Problemstellung

Bisher wurde beim Kunden während der Entwicklungsphase von neuen Automotive Komponenten zum Testen eine eigene teilautomatisierte Lösung eingesetzt. Ziel war es eine zukunftssichere Lösung zu finden, mit der sehr schnell ein sehr hoher Automatisierungsgrad erreicht werden kann.

Die Notwendigkeit für eine neue Lösung resultierte aus folgenden Anforderungen:

- Weitgehende Reduzierung der manuellen Testzeiten / Aufwände
- Reproduzierbarkeit von Testläufen
- Automatische nachvollziehbare Dokumentation von Testläufen für Abnahmetests
- Etablierung von Dauer- und Stresstests

Da es sich bei den Testentwicklern um ein gemischtes Team mit unterschiedlichem fachlichen und programmatischen Hintergrund handelt, welches sich flexibel wechselnden Aufgaben stellen soll, waren zusätzlich folgende Eigenschaften der gesuchten Lösung wichtig:

- Anwenderfreundliche Testumgebung bezgl. Lesbarkeit und Änderbarkeit von Testszenarien
- Geringe Einarbeitungszeit für neue Mitarbeiter

Besondere Herausforderungen

In diesem Umfeld waren bereits zahlreiche Mess- und Testgeräte in Betrieb, die bisher manuell bedient wurden. Diese sollten nun mit expecco automatisiert betrieben werden. Dazu musste die Hardware mit den unterschiedlichsten Schnittstellen und Protokollen eingebunden werden.

Der auf der nachfolgenden Seite gezeigte Testaufbau wird für voll- und teilautomatisierte Tests eines DAB (Digital Audio Broadcasting) Tuners (Empfänger) verwendet.

Durch die verwendeten Testhilfsmittel (ETI Player, COFDM Modulator, und Powerbox) kann für den DAB Tuner eine realitätsnahe Umgebung simuliert werden. Da diese Testhilfsmittel parallel zu dem DAB Tuner (über Optolyzer oder alternativ UART Controller) von expecco aus gesteuert werden können, lassen sich auch komplexe Testsequenzen einfach automatisieren.

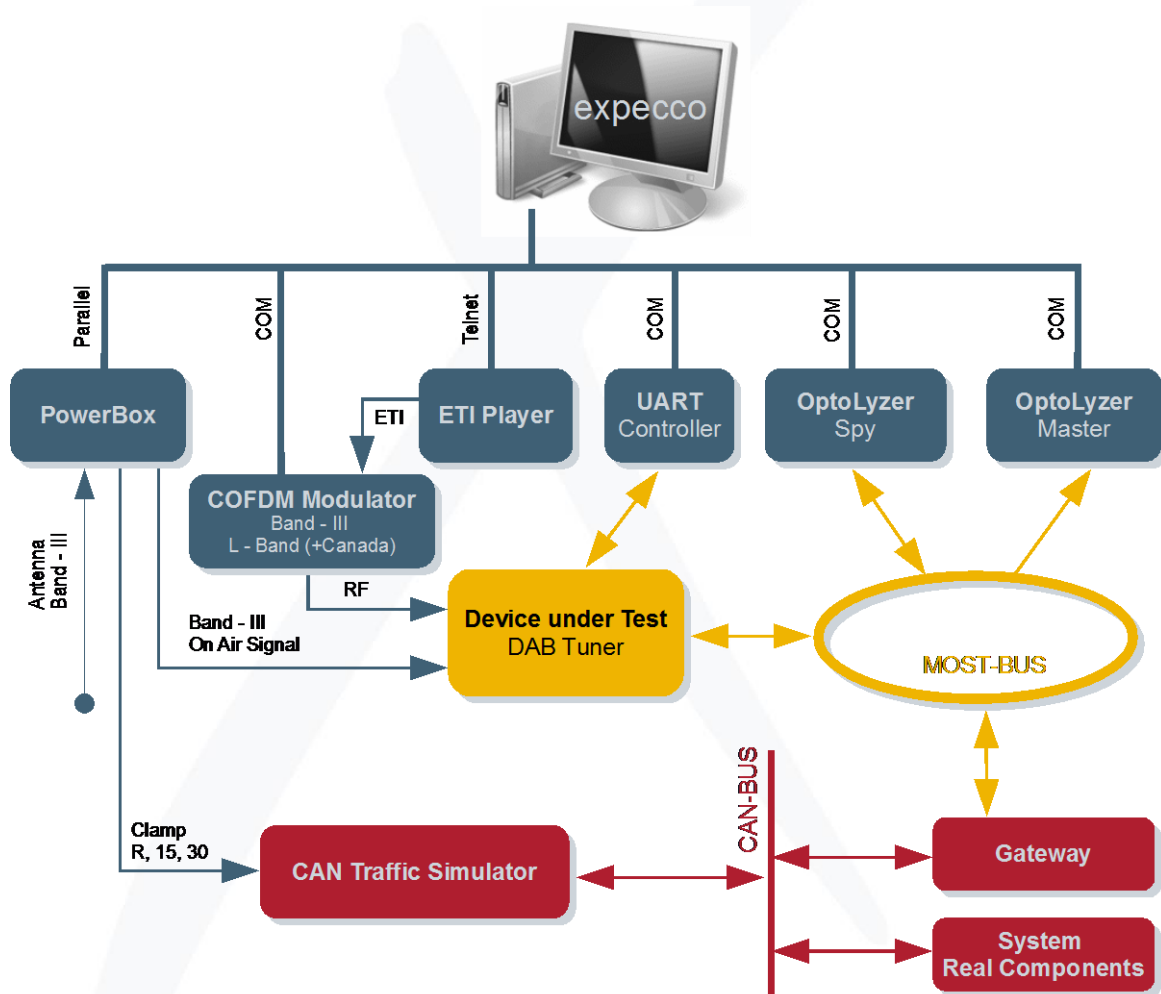


Abbildung 1: Testaufbau DAB Tuner bei Visteon Deutschland. expecco greift über unterschiedliche Schnittstellen (COM/Telnet/paralleler Port) direkt auf die vorhandenen Entwicklungswerkzeuge zu.

Lösung

Die Testautomatisierung wurde vollständig mit expecco realisiert. Durch die Möglichkeit der Einbindung neuer Schnittstellen lassen sich mit expecco bestehende Testumgebungen für manuelle Tests einfach automatisieren.

Im ersten Schritt wurde das Plugin für den Optolyzer entwickelt. Die Bausteinbibliothek dieses Plugins bildet nun die Schnittstelle zum DUT und nimmt dem Anwender alle notwendigen Randbedingungen zur Übertragung ab (z.B. Öffnen und Schließen des physikalischen Interface, CRC Berechnung, Filterung, Verschachtelung).

In einer weiteren Funktionsbibliothek wurden die projektspezifischen Nachrichten definiert, welche wiederum auf die Bausteine des Optolyzers zugreifen.

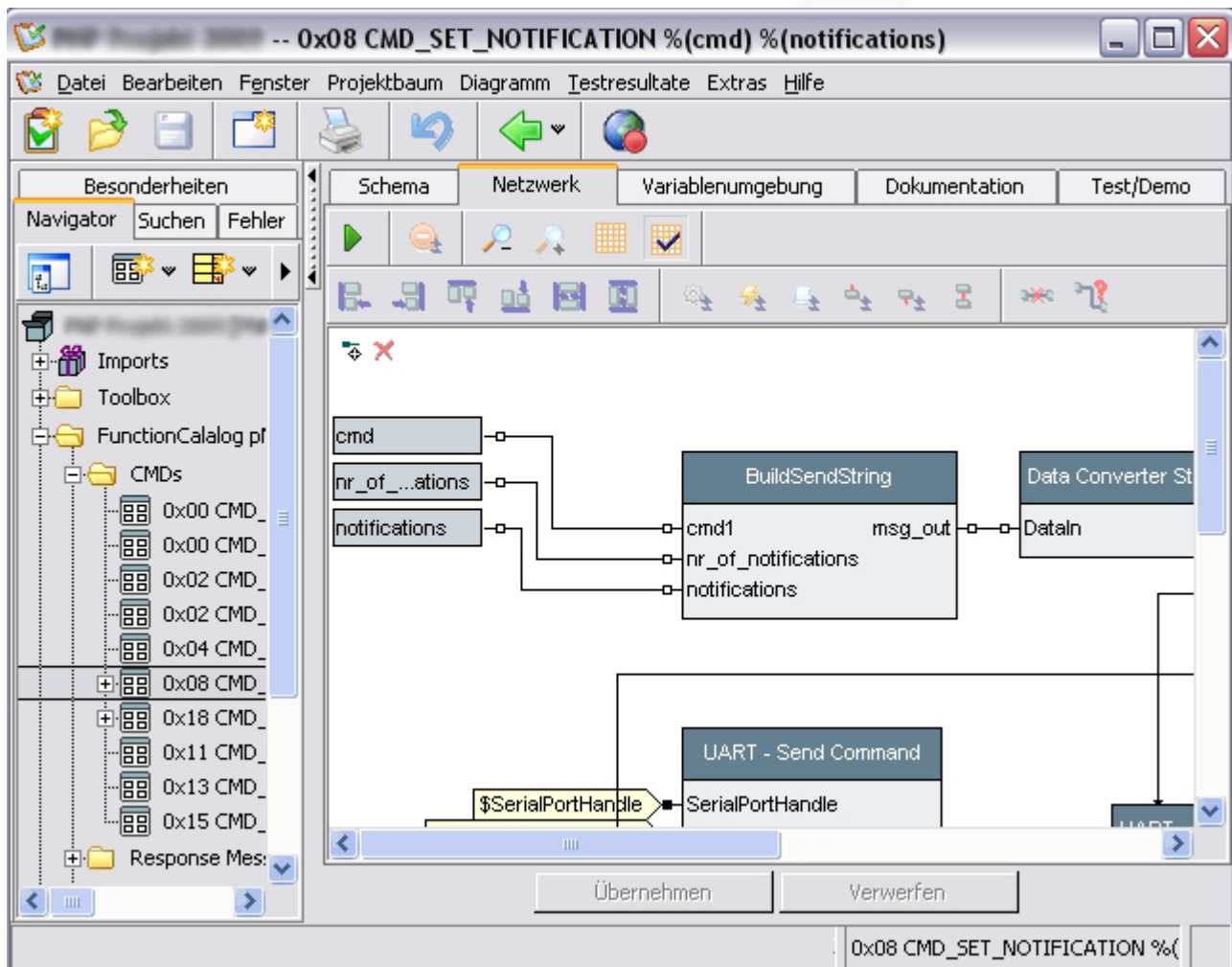


Abbildung 2: expecco Toolansicht (anonymisiert)

Anmerkung:

Im linken Bereich befinden sich die Bibliotheken mit den Funktionsbausteinen, welche zur Testfallerstellung per Drag & Drop in das Netzwerk bewegt, parametrisiert, mit weiteren Bausteinen verknüpft und direkt ausgeführt werden können. Dank Just-in-time-Kompilierung bietet expecco sehr kurze Turn-around-Zeiten.

Mit Hilfe der Bausteine aus der projektbezogenen Funktionsbibliothek lassen sich nun sehr einfach die entsprechenden Testsequenzen erstellen und direkt ausführen.
Die Vorteile dieser Trennung von physikalischem Interface und projektspezifischen Daten sind unter anderem:

- Schnelle Anpassungsmöglichkeit - Änderungen sind an nur einer Stelle erforderlich
- Höchste Wiederverwendbarkeit - neue Projekte können die einmal erstellen Blöcke nutzen
- Ein Testdesign kann mit verschiedenen unterschiedlichen Interfaces genutzt werden

Spezielle Reports (PDF, HTML usw.), die im gewünschten Detaillierungsgrad für unterschiedliche Anforderungen aus den abgelaufenen Testsequenzen erstellt werden können, dienen zur Dokumentation der durchgeführten Tests.

Das Reporting erfolgt in expecco automatisiert, d.h. alle Änderungen werden selbständig dokumentiert und auf Wunsch in verschiedenen Formaten (z.B. PDF, XML, CSV etc.) ausgegeben. Die Reports können in Inhalt und Form kundenspezifisch gestaltet werden und sind auf Grund der Revisionsicherheit auch als Abnahmeprotokoll geeignet.

Testcase	Result	Runtime	Details
TC7_StressTest	Pass	30.4m	
Activity	Result	Details	
TC7_StressTest	Pass		
Start Time	Pass		
Commandos1.wpd	Pass		
File [Read Key-Value Pairs]	Pass		
Test Description	Pass		
		DUT will be stress with a lot of valid commands which can be found in the attachment "Commandos.wpd". Test duration is adjustable. When a Tune Search CMD is used, the delay to the next command could be adjusted up to 5s. Other commands will be sent between 0.01 and 1.2s. After the stress stress is done, a valid Ensemble will be selected and checked. StressCMDs are not listed in this Report.	
StatisticsInit	Pass		
Environment [Set by Name]	Pass		
Play NRW K12 Einslive	Pass		
Delay [Seconds]	Pass		
0x00 CMD_TUNE 00037ED0	Pass		
		CMD Tune ACCEPTED	
0x00 NTFY_all	Pass		
		Ensemble Tree Information tree version: 59 srs_id: 1005 srs_ecc: E0 services: 11 SID: 0180D220 CID: 0026 Label: SID: 0180D210 CID: 0022 Label: SID: 0180D391 CID: 0006 Label: 1LIVE SID: 0180D391 CID: 001C Label: 1LIVE diggi SID: 0180D392 CID: 001A Label: WDR 3 Der Sender SID: 0180D396 CID: 000A Label: KIRAKA SID: 01801090 CID: 002A Label: domradio SID: 0180D397 CID: 0012 Label: Verkehrskanal SID: 0180D398 CID: 001E Label: 1LIVE diggi SID: 0180D494 CID: 0008 Label: Funkhaus Europa SID: 00D01005 CID: C006 Label:	

Abbildung 3: Reporting Sendersuchlauf DAB Tuner (Ausschnitt)

UPDATE:

Auf Grund der positiven Erfahrungen und der vielfältigen Einsatzmöglichkeiten wurde mit expecco ein weiterer Testaufbau realisiert. Das Device under Test (DUT) ist erneut ein Digitalradio für den Automotive Bereich von Visteon.

In diesem Fall wird CANoe von Vector Informatik an Stelle von Optolyzer für die Restbussimulation verwendet. Des Weiteren wurden eine kundenspezifische Lösung („Visteon Messaging Framework“) zum Nachrichtenaustausch zwischen den Geräten sowie ein Signalgeber („Broadcast Equipment“) zum Abspielen von DAB, DMB und DRM angebunden.

Jenkins spricht expecco remote an, welches die benötigten automatisierten Testfälle ausführt. Die Reportingergebnisse werden in diesem Fall direkt in der Jenkins-GUI angezeigt und in verschiedenen Formaten (XML, PDF, CSV) bereitgestellt.

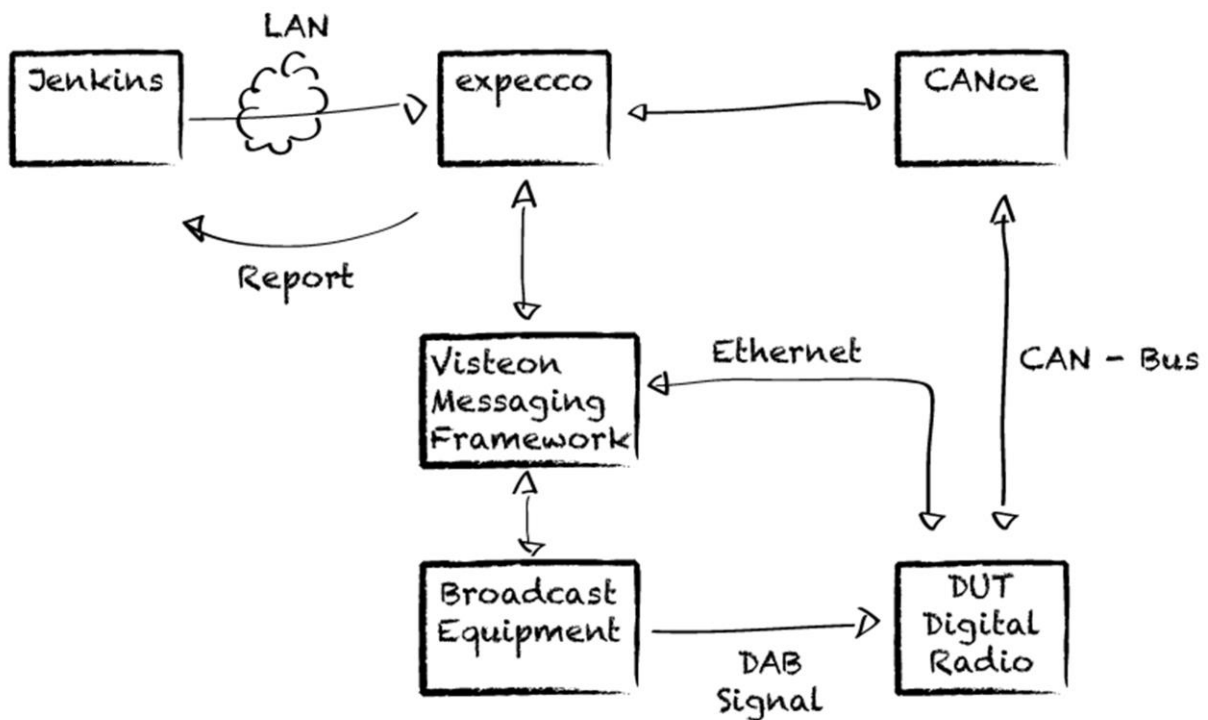


Abbildung 4: Neue Testumgebung Visteon

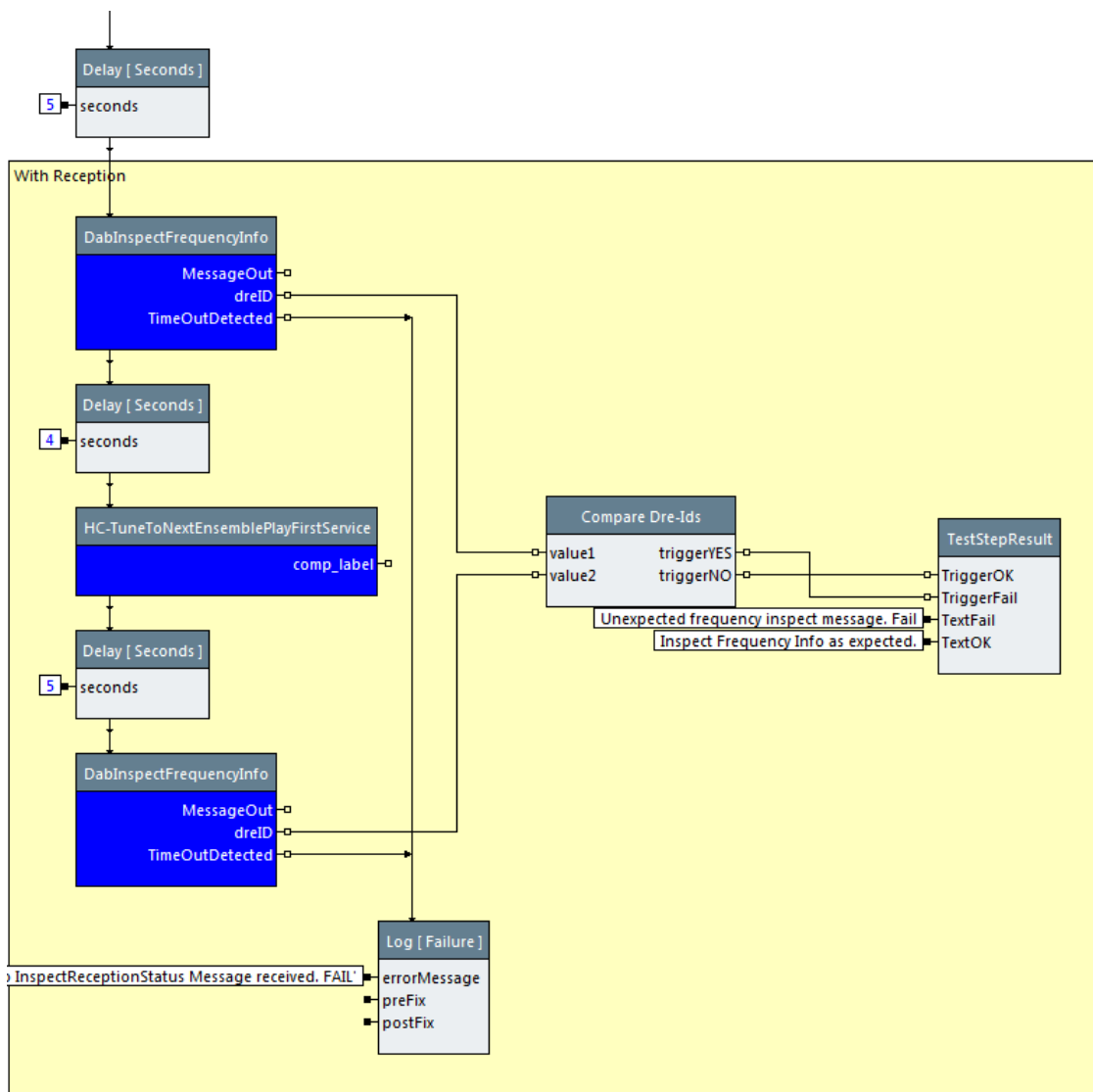


Abbildung 5: Automatischer Sendersuchlauf mit Frequenzüberprüfung (Testsequenz)

TS2_TC16_UC1_dab_inspect_frequency[] aufgerufen von Test Wrapper

- Test Wrapper
 - TS2_TC16_UC1_dab_inspect_frequency[]
 - HC-TuneToNextEnsemblePlayFirstService
 - Delay [Seconds]
 - DabInspectFrequencyInfo
 - Delay [Seconds]
 - HC-TuneToNextEnsemblePlayFirstService
 - Delay [Seconds]
 - DabInspectFrequencyInfo
 - Compare Dre-Ids
 - TestStepResult

Schritt	Info	Details	Zeit
HC-TuneToNextEnsemblePlayFirstService	DabCmdEnsembleSeekUp		11:04:54:..
HC-TuneToNextEnsemblePlayFirstService	Ensemble:	EnsSerFol_Master	11:04:57:..
HC-TuneToNextEnsemblePlayFirstService	Found Ensemble EnsSerFol_Master		11:04:57:..
HC-TuneToNextEnsemblePlayFirstService	DabStation:	SFMa-Service1	11:04:57:..
HC-TuneToNextEnsemblePlayFirstService	Playing Service SFMa-Service1		11:04:57:..
DabInspectFrequencyInfo	DabInspectFrequencyInfo		11:05:02:..
DabInspectFrequencyInfo	Frequency:	7C	11:05:03:..
HC-TuneToNextEnsemblePlayFirstService	DabCmdEnsembleSeekUp		11:05:07:..
HC-TuneToNextEnsemblePlayFirstService	Ensemble:	SWR RP	11:05:11:..
HC-TuneToNextEnsemblePlayFirstService	Found Ensemble SWR RP		11:05:11:..
HC-TuneToNextEnsemblePlayFirstService	DabStation:	bigFM WorldBeats	11:05:11:..
HC-TuneToNextEnsemblePlayFirstService	Playing Service bigFM WorldBeats		11:05:11:..
DabInspectFrequencyInfo	DabInspectFrequencyInfo		11:05:16:..
DabInspectFrequencyInfo	Frequency:	11A	11:05:17:..
TestStepResult	Inspect Frequency Info as expected.		11:05:17:..

Abbildung 6: Logdaten der ausgeführten Testsequenz

Visteon Innovation and Technology
Electronics SubSystem DAB

SW Verification Report



Testsuite:

Kerpen, Germany 25-02-2015

Testplan: Target Verification
Testcases: 2

Start Time: 11:11:55 h
Run Time: 25s

Testcase	Result	Runtime	Details
TargetIdentification	Pass	0s	
TS2_TC16_UC1_dab_inspect_frequency[]	Pass	25s	

Activity	Result	Details
TargetIdentification	Pass	Project Information UP3?i ePrj RTC i DUT Identification BaseI NXP i Hard Reference Documents DAB i ETSI DAB i

Activity	Result	Details
TS2_TC16_UC1_dab_inspect_frequency[]	Pass	
HC-TuneToNextEnsemblePlayFirstService	Pass	DabCmdEnsembleSeekUp Ensemble: Radio fuer NRW Pound Ensemble Radio fuer NRW DabStation: Domradio Playing Service Domradio
Delay [Seconds]	Pass	
DabInspectFrequencyInfo	Pass	DabInspectFrequencyInfo Frequency: 11D

Abbildung 7: Report des automatischen Sendersuchlaufs mit Frequenzüberprüfung

Nutzen dieser Lösung für Visteon

- Schnelle Anpassung von existierenden Testscenarien an neue Anforderungen
- Projektübergreifende Wiederverwendung von Bausteinen durch Funktionsbibliotheken
- Die grafische Erstellung der Testsequenzen verkürzt die Einarbeitungszeit und erleichtert die Zusammenarbeit im Team
- Variable Parametrisierung der Testscenarien ermöglicht große Testabdeckung
- Modularer Aufbau der Testsequenzen ermöglicht das Ablaufen von Teilsequenzen
- Schnelles Umsetzen von neuen Testscenarien (Drag, Drop, Connect & Play)
- Schnelles Ausführen von bestehenden Testscenarien
- Einfache Reporterzeugung

Fazit

Das Erstellen der Testsequenzen und der Anbindungen an die unterschiedliche Hardware wurde vom Kunden selbst realisiert. Die benötigte Unterstützung / Schulung von eXept beschränkte sich dabei im Wesentlichen auf einige wenige Online Support Sessions.

Es gelang sehr schnell die geforderten Sequenzen zu automatisieren. Durch die damit eingesparte Zeit ergab sich die Möglichkeit, über den geplanten Bereich hinaus, eine weiterführende Automatisierung manueller Tests umzusetzen.

Als großer Vorteil hat sich der modulare Aufbau der Testsequenzen erwiesen. Damit lassen sich nun auch manuelle Tests teilautomatisiert durchführen. Die hohe Wiederverwendbarkeit der Bausteine über alle Teststufen hinweg ermöglicht die Darstellung komplexer Szenarien bei gleichzeitig minimiertem Wartungsaufwand.

Christopher Gau, Software Test Engineer, Visteon Innovation and Technology GmbH:

„Das schnelle Aufsetzen eines Testdesigns im Zusammenspiel mit den unterschiedlichsten Hardwarekomponenten ist einer der größten Vorteile bei dem Einsatz von expecco.

Die gleichen Sequenzen werden auch remote an einem vollautomatischen Testplatz ausgeführt, so dass der Änderungs- und Wartungsaufwand immer überschaubar bleibt und keine zusätzliche Arbeit mit der Pflege dieser entsteht. Mit jedem neuen Software Release für das Radio werden nun per Jenkins sofort alle Funktionalitäten automatisch verifiziert und die Ergebnisse textuell und graphisch zur Verfügung gestellt. Somit werden Abweichungen sofort erkannt, Testergebnisse sind sofort für das Team einsehbar und jeder Softwarestand verfügt über einen Report.“