



# INCA를 통한 차량 음향점검

BMW그룹, 이타스 INCA를 사용하여 오디오 시스템 캘리브레이션

차량 내 음향 작업은 복잡한 분야입니다. 자동차의 모든 탑승자가 최상의 사운드를 즐길 수 있도록 자동차 제조업체들은 각 모델의 오디오 시스템을 개별적으로 캘리브레이션하고 있습니다. 개발자는 지금까지 오디오 ECU를 캘리브레이션하기 위해 다양한 툴과 프로그램에 의존해 왔습니다. 그러나 BMW 그룹은 표준화된 워크플로우의 핵심을 이루는 이타스 INCA와 XCP 통신 프로토콜 두 개를 결합하는 새로운 접근 방식을 채택했습니다.

클래식, 록음악, 오디오북과 같은 음원의 종류에 상관없이 오늘날의 프리미엄 자동차 모델의 사운드 품질은 콘서트홀 못지 않습니다. 이상적인 청취 환경은 쿠페, SUV 또는 스테이션 왜건 등 차량 종류에 따라 내장된 스피커의 수, 위치 및 성능은 물론 차량 실내를 고려한 맞춤형으로 장착되는 디지털 앰프에 의해서 만들어집니다. 물론, 오디오 시스템이 사용 중일 때는 항상 안전 장치가 최우선입니다. 운전자가 볼륨을 높일 때 보조 시스템의 표시기 및 경고음은 차량 탑승자를 놀라게 하지 않으면서 알림 기능을 해줍니다. 이것은 상황의 긴급성에 따라 오디오 시스템의 볼륨을 자동으로 제어하는 ECU 덕분에 가능합니다.

## 파워트레인만큼이나 복잡한 오디오 시스템

엔지니어는 차량용 인포테인먼트 ECU를 완벽하게 캘리브레이션 하기 위해 수만 가지 매개 변수 중에서 선택해야 합니다. 오디오 및 파워트레인 제어장치는 비슷한 수준의 복잡성을 가지고 있지만, 오디오 용으로 표준화된 프로세스나 툴이 없었습니다. 따라서 독점적인 데이터 형식과 통신 프로토콜을 사용하는 이질적인 툴 체인이 최대의 관건이었습니다. 공식적인 데이

터 설명이 없었기 때문에 관리, 측정 및 캘리브레이션 데이터에 대한 빠른 접근이 어려웠습니다. 이러한 모든 단점들이 음향 시스템 캘리브레이션을 불필요하게 복잡하고, 수많은 툴에 대한 전문지식을 필요로 하는 시간 소모적인 작업으로 만들었습니다.

이러한 문제를 해결하기 위해 BMW 그룹은 이타스와 협력하여 새로운 방법을 개발했습니다. 이 프로젝트의 목표는 다양한 오디오 시스템과 ECU 제조업체의 각각 다른 측정 및 캘리브레이션 툴들을 대체할만한 표준화된 솔루션을 구축하는 것이었습니다. 파워트레인을 위한 이타스의 INCA 솔루션을 인포테인먼트 시스템에 적용하는 독특한 방식으로, 이타스와 BMW 그룹은 원하는 바를 이뤄냈습니다. 이 접근 방식에는 OEM과 주요 공급업체간에 잘 확립된 소프트웨어 솔루션을 사용할 수 있다는 이점도 있었습니다.

## 제어할 수 없는 개발에 대한 표준화

제어할 수 없는 방식의 개발을 막기 위해, BMW 그룹은 INCA를 기반으로 오디오 워크플로우를 재설계했습니다. 이러한 접근



© Bowers & Wilkins

방식은 강력한 아키텍처를 필요로 하는데, 파워트레인과는 달리 오디오 시스템의 데이터 흐름은 크기 때문에 Linux 시스템과 이더넷 연결을 사용하는 멀티코어 프로세서가 필요하기 때문입니다. 이에 대한 해답은 일반적인 측정과 캘리브레이션 프로토콜, 그리고 자동화 측정 시스템(ASAM)에서 표준화된 통신 프로토콜인 XCP에 있습니다.

분리된 명령과 전송 레이어 덕분에 XCP는 파워트레인의 CAN 및 FlexRay 뿐만 아니라, USB, 이더넷 데이터 버스에도 사용할 수 있습니다. 필요한 XCP 연결은 XCP 드라이버를 Linux 운영체제에 통합한 이더넷 통신을 통해 이루어졌습니다.

### INCA는 수많은 툴들을 대신합니다

이타스의 툴을 표준화하기 위한 끊임없는 노력은 오디오 시스템에서 INCA를 사용할 수 있게 길을 열어 주었습니다. XCP 표준에 따라 구현된 INCA의 XCP 통신은 원활한 데이터 전송을 보장하는데 핵심적인 부분이었습니다. 그러나 INCA에서 오디오 측정 데이터를 수집하고, 그것을 시각적으로 처리하는 것은 복잡한 일이었습니다. 파워트레인 시스템의 구동 어플리케이션을 위해 사용되는 이타스 ES 시리즈 측정 장비와 오실로스코프 화면은 오디오 측정 작업에 적합하지 않았습니다. 대신 주파수를 설정하고 필터를 조작하는 것과 같은 음향 설계를 위한 측정 및

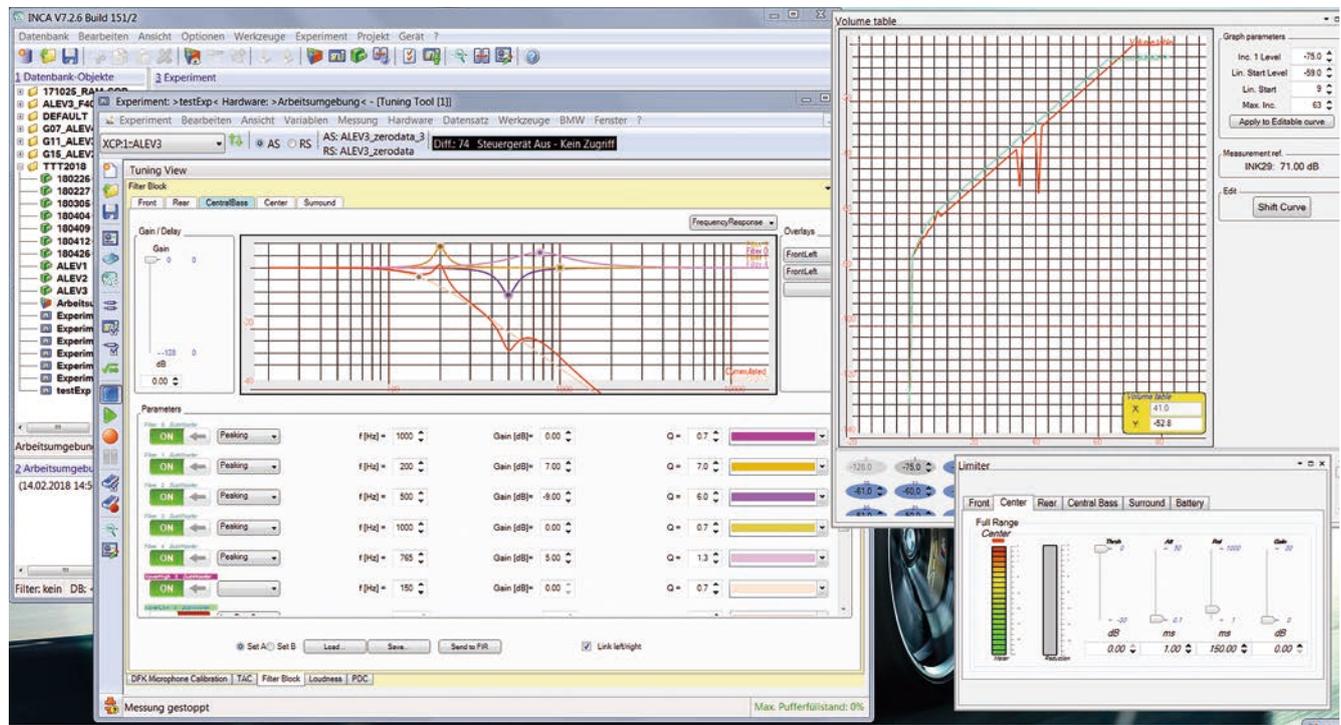


그림 1: 음향 필터 곡선을 설정하기 위한 플러그인

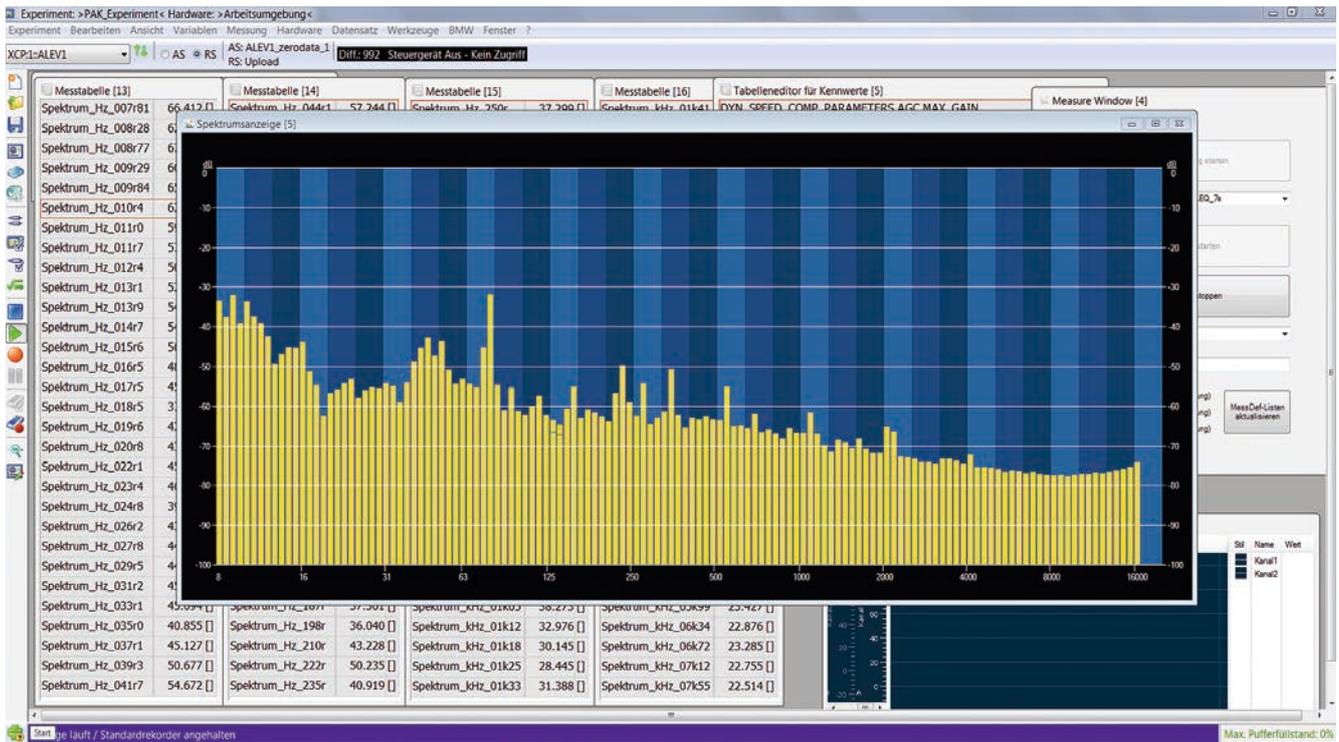


그림2: 음향 스펙트럼의 모습. 측정 데이터는 타사의 음향 측정 시스템을 통해 기록됨

시각화 솔루션이 필요했습니다. (그림 1 참조)

이타스와 BMW 그룹은 INCA 용 이타스 인스트루먼트 키트를 사용하여, 주파수 측정과 조정이 가능한 플러그인을 개발하기 위해 노력했습니다. 타사 측정 장치들은 XCP 호환 드라이버 개발을 통해 INCA와 통합되었습니다. 따라서 캘리브레이션 엔지니어는 신뢰할 수 있는 타사의 음향 측정 기술을 이용하여 INCA에서 직접 데이터를 표시하고 처리할 수 있게 되었습니다. (그림 2 참조)

필요한 시험 조건이 정립되면 전형적인 INCA에서의 작업 흐름을 도입할 수 있습니다. INCA-FLOW는 반복적인 측정, 캘리브레이션 작업 과정을 스크립팅으로 빠르게 만들어줍니다. BMW는 오디오 신호를 By-pass시켜, PC에서 새로운 사운드 알고리즘을 신속하게 테스트하는 등의 가상화 작업을 이미 실험하고 있습니다. 사운드 시스템 개발의 효율성을 높일 수 있는 가상화는 향후 몇 년간 어려운 문제를 해결해 주는 중요한 수단이 될 것입니다.

### 요약 및 전망

INCA 및 XCP와 같은 표준화된 툴 체인으로 전환하기 전에, BMW의 사운드 엔지니어의 컴퓨터는 거의 12가지의 각기 다른 툴 회사의 아이콘으로 가득했습니다. 개발자는 인포테인먼트 ECU를 캘리브레이션하기 위해 수많은 독립적인 솔루션들을 다룰 수 있어야 했습니다. INCA는 완전히 새롭고 표준화된 워크플로우를 만들어 주었습니다.

사소한 조정만으로 사용할 수 있는 INCA는 자동차 업계에서 캘리브레이션 엔지니어가 모든 신차 모델에서 최적의 사운드를 빠르게 만들 수 있는 방법을 제공합니다. INCA를 사용함으로써 인포테인먼트 부문의 개발 과정을 이전보다 단순화하고 신속하게 만들 수 있습니다.

툴 체인의 잠재력을 최대화하기 위해 이제는 새로운 기능이 생겨나고 있습니다. 전기차나 하이브리드 자동차의 음향 설계가 오디오 전문가에게 새로운 도전이 되는 것은 시간 문제입니다. 새로운 과제를 해결하고 완전히 새로운 사운드 시나리오를 만들어야 하는 상황에서, INCA를 통한 음향 체크는 큰 차이를 만들어낼 수 있습니다.

### 저자

로버트 시위(Robert Siwy), BMW그룹, 디지털 오디오 앰프 및 음향제작 프로젝트 매니저.



이타스 담당자: 피터 엘슨한스(Peter Elsenhans), 이타스 영업부문 이사, peter.elsenhans@etas.com