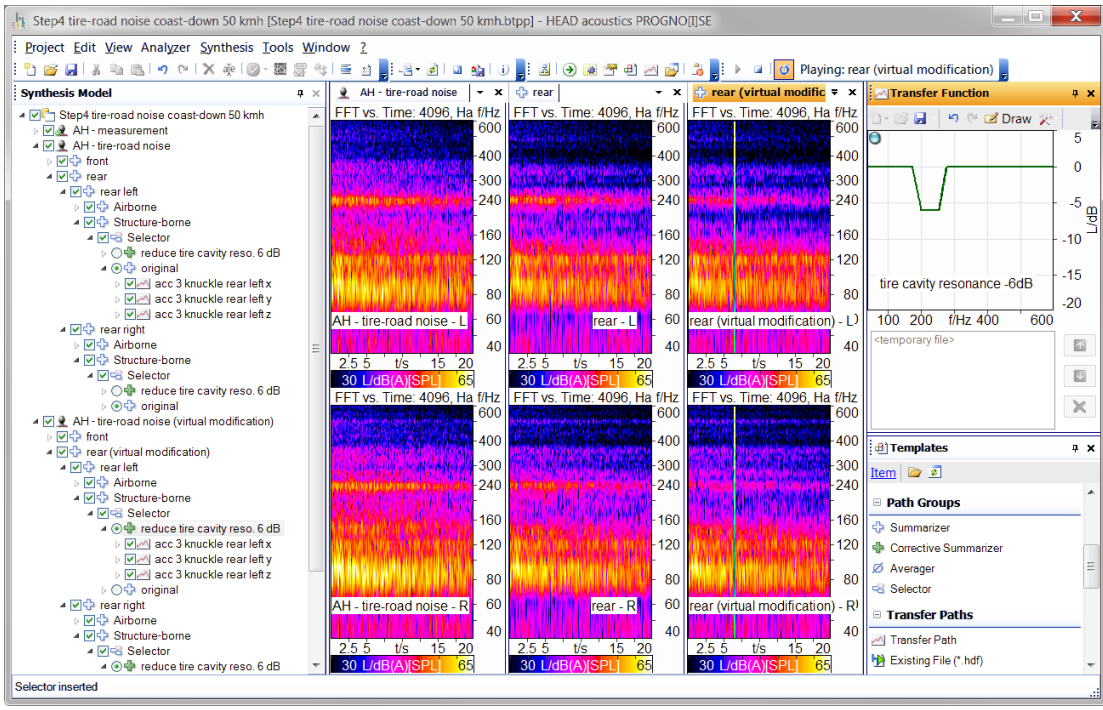
HEAD acoustics

DATENBLATT



Code 4914

PROGNOISE

Prognoise ist eine Software für die Binaurale Transferpfad Synthese, die die Wiedergabe und Bearbeitung einzelner Pfade, Pfadgruppen und des Gesamtgeräuschs sowie die interaktive Bearbeitung des Synthesebaums ermöglicht. Darüber hinaus stehen verschiedene Spezialanwendungen (Operational Transfer Path Analysis, ...) zur Verfügung.

ÜBERBLICK

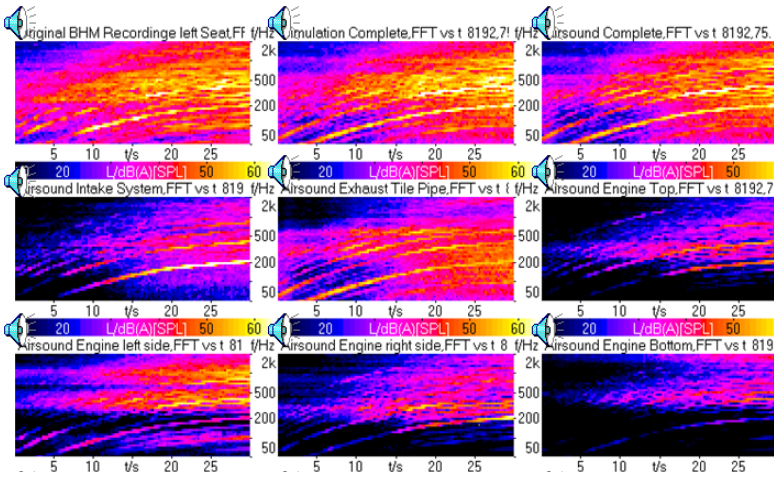
Prognoise

Code 4914

Prognoise ermöglicht die Synthese eines binauralen oder monauralen Geräuschs für einen oder mehrere Empfänger (Luft- und Körperschall), basierend auf Transferfunktionen und Anregungssignalen (im Betriebszustand gemessene Zeitdaten).

Bei der Synthese werden die einzelnen Übertragungsfunktionen (z. B. Lagerübertragung, scheinbare Masse und akustische Transferfunktion) zusammengefasst und dem entsprechenden Eingangssignal zugeordnet. Für jeden Knotenpunkt kann das entsprechende Zeitsignal im Modell bestimmt, analysiert und auralisiert werden.

TPA Project von ArtemiS SUITE (APR 620 ist erforderlich) ist eine schnelle und einfache Lösung für den Aufbau eines Transferpfadmodells und die Berechnung von Quellencharakteristika und Pfadbeiträgen im Zeitbereich. Die Export-Schnittstelle transferiert TPA-Projekte in einsatzbereite Prognoise-Projekte, die in Prognoise für interaktive Analysen und fortgeschrittene Anwendungen zur Verfügung stehen.



HAUPTMERKMALE

Flexible, komponentenbasierte BTPS-Modellerstellung mit Bearbeitungsoptionen der einzelner Pfade, der Pfadgruppen und des Gesamtgeräuschs

Aus- oder Zuschalten von Pfaden oder Teilmodellen

Wiedergabe einzelner oder aller gerechneter Ergebnisse an allen Knotenpunkten

Contribution Analyzer für die phasenrichtige Ermittlung der Geräuschbeiträge

Quadripole Wizard mit Kelvin-Voigt-Modell für den virtuellen Austausch von Motorlagern

Zeitsignalanalyse und -export an jedem Punkt des Modells

Optionen (müssen lizenziert werden)

- Prognoise Tool Pack 01 (Code 4915)
  OTPA Wizard (Operational Transfer Path Analysis) zur Berechnung der Transferfunktionen
- Prognoise Tool Pack 02 (Code 4916)
  Synchronisation von Eingangsdaten

ANWENDUNGEN

- Untersuchen und Vorhersagen der Einflüsse einzelner Geräuschpfade auf die Geräuschqualität von Fahrzeugen, Maschinen oder anderen Produkten

DETAILS

Operational Transfer Path Analysis (OTPA)

In der herkömmlichen TPA werden die notwendigen Transferfunktionen in zusätzlichen, teilweise aufwändigen, Messungen bestimmt. Die OTPA berechnet die Transferfunktionen nur aus Betriebsdaten ohne zusätzliche Messungen. Mithilfe des OTPA Wizards wird das OTPA-Modell aufgebaut, und nach der Konfiguration der Parameter erfolgt die Berechnung der Transferfunktionen. Mit dem erzeugten Prognoise-Modell arbeiten Anwender wie gewohnt weiter. Die Einstellungen des Wizards lassen sich speichern und öffnen, um Messdaten auszutauschen oder Parameter schnell zu ändern. Unter 64-Bit-Betriebssystemen kann der OTPA Wizard bei der Berechnung von Transferfunktionen größere Mengen von Eingangsdaten verarbeiten.

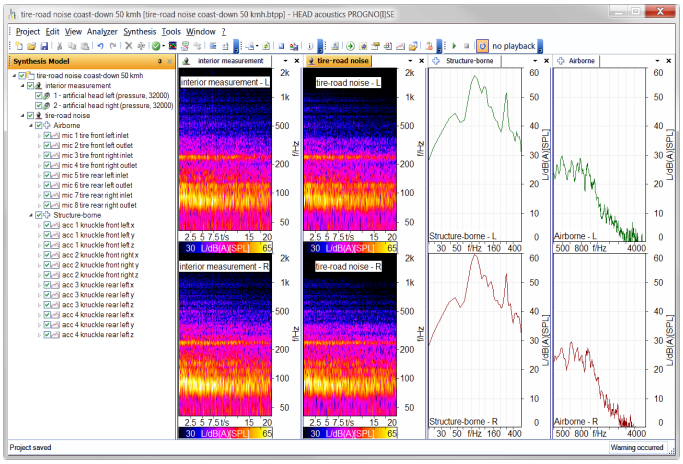
Die OTPA eignet sich z. B. für die Analyse von Reifenabrollgeräuschen. Für die Untersuchung von Motorengeräuschen sollten jedoch gemessene Transferfunktionen eingesetzt werden, da die stark korrelierten Signale des Motors zu Fehlern in der Berechnung der OTPA-Transferfunktionen führen können.

Für den Einsatz des OTPA Wizards wird das Prognoise Tool Pack 01 (Code 4915) benötigt.

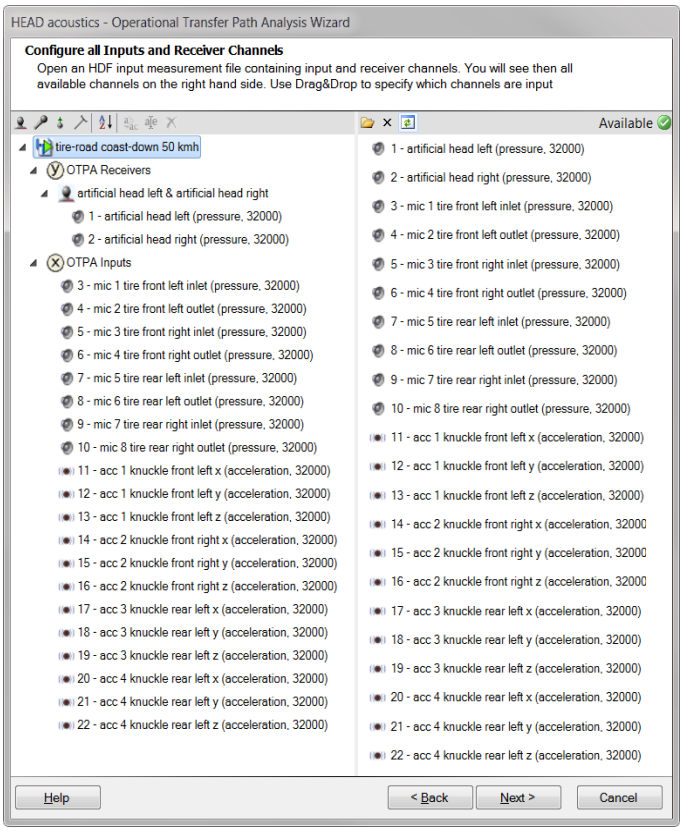
Konfiguration des Transferpfadmodells

Selbst bei umfangreichen Projekten mit vielen Transferpfaden lässt sich das Modell einer Transferpfad Synthese dank der übersichtlichen Baumstruktur jederzeit überblicken.

Jedes Modell setzt sich aus den einzelnen binauralen (oder monauralen) Transferpfaden zusammen und kann in wenigen Schritten individuell angepasst werden. Dafür stehen die gewohnten Standardbefehle wie Drag-and-drop und Copy-and-paste zur Verfügung. Prognoise bietet auch die Möglichkeit, benutzerdefinierte Vorlagen zu erzeugen, die z. B. das Einfügen typischer Transferpfade mit einem einzigen Mausklick ermöglichen.



Der OTPA Wizard erstellt ein Prognoise-Modell, mit dem sich beispielsweise die Reifenabrollgeräusche eines Fahrzeugs synthetisieren lassen.



Im OTPA Wizard kann das Modell schnell aus den Kanälen einer Messung konfiguriert werden.

Bearbeitung des Transferpfadmodells

Jeder Transferpfad wird durch eine Reihe von Signalverarbeitungskomponenten, wie FIR- und IIR-Filter, sowie Faktoren repräsentiert, die sich beliebig kombinieren lassen. Die Transferpfade lassen sich in Gruppen zusammenfassen, in denen die Signale entweder summiert oder gemittelt werden. Solche Gruppen können wiederum andere Gruppen enthalten, sodass bei vielen Anwendungen mehrschichtige Hierarchien entstehen.

Mit dem sogenannten Selector lassen sich alternative Transferpfade (z. B. unterschiedliche Abgasendrohre) per Mausklick austauschen und das entsprechende Gesamtgeräusch berechnen. So können die Gesamtgeräusche mehrerer Subsysteme auf einfache Art verglichen werden.

Berechnung und Wiedergabe der Zeitsignale

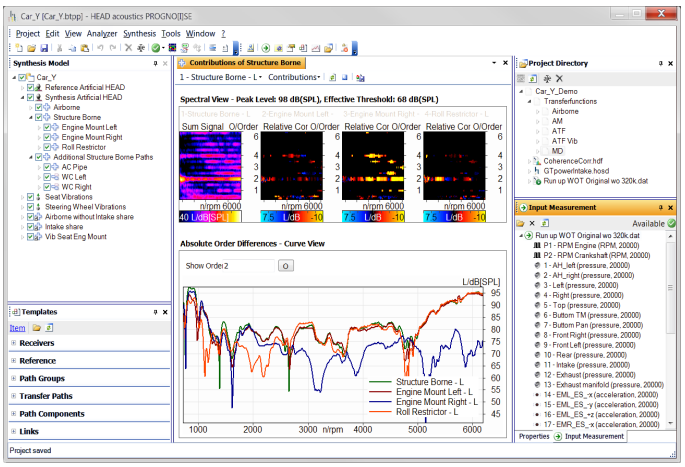
Ein Berechnungsdurchlauf kann von jedem Knotenpunkt aus gestartet werden und bezieht die untergeordneten Knotenpunkte ein. Wahlweise lassen sich sowohl das Gesamtgeräusch als auch Teilgeräusche einzelner Transferpfade simulieren. Durch einen Klick auf den Berechnungsbutton erzeugt Prognoise das Zeitsignal eines Knotenpunkts und speichert es ab.

Prognoise ermöglicht sowohl die Wiedergabe eines berechneten Knotenpunkts bzw. aller gerechneten Ergebnisse als auch ein zeitsynchrones Überblenden während der Wiedergabe.

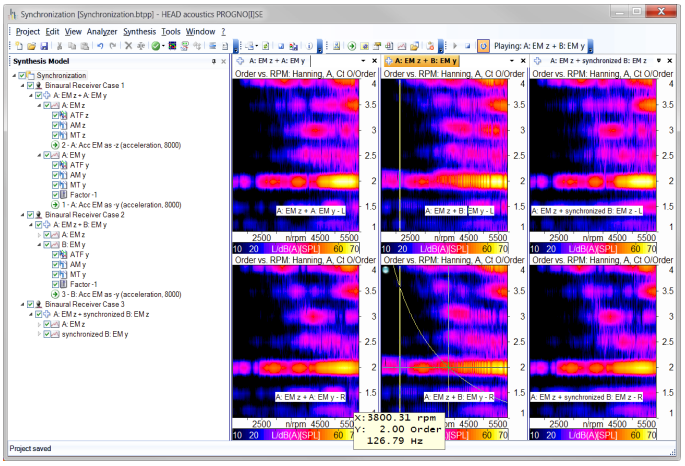
Signalanalyse

In die Programmoberfläche ist ein Signal-Analysator integriert, der die FFT-Spektrogramme der Zeitsignale verschiedener Knotenpunkte anzeigt. Darüber hinaus stehen die Analysen FFT vs. Drehzahl und Ordnungsspektrum zur Verfügung. Desweiteren können in einem anderen Fensterausschnitt die Transferfunktionen dargestellt werden.

Durch den Vergleich der Zeitsignale von Ergebnissen mit denen von Knotenpunkten, die tiefer in der Modellhierarchie liegen, lassen sich Geräuschphänomene bis zu ihrem eigentlichen Ursprung zurückverfolgen.



Der Contribution Analyzer zeigt das Summensignal und alle direkten Subelemente mittels speziell aufbereiteter Ordnungsspektren (obere Diagramme). Die Darstellung der Ordnungsschnitte (unteres Diagramm) dient der schnellen Identifizierung auffälliger Geräuschanteile.



Überhöhungen und Auslöschungen (hier in der 2. Motorordnung), die durch eine Überlagerung von nicht-synchronen Eingangsdaten entstehen, können durch eine Synchronisation mittels Ordnungssynthese vermieden werden.

Contribution Analyzer

Mit dem Contribution Analyzer lassen sich dominante Pfade schnell visualisieren und identifizieren. Speziell aufbereitete Ordnungsspektren zeigen phasenrichtig an, welchen Anteil die jeweiligen Subelemente (contributions) am Gesamtgeräusch haben. Ein intelligenter Schwellenwert-Algorithmus untersucht die dargestellten Pfade und legt automatisch den Dynamikumfang fest.

Weiterhin stellt der Contribution Analyzer phasenrichtige Ordnungsschnitte durch alle Subelemente dar. Damit wird erkennbar, welche Pfade das Gesamtgeräusch verstärken oder auch nicht verändern. Alle Ergebnisse können exportiert werden.

Ordnungssynthesen

Um realitätsgetreue Zielgeräusche zu synthetisieren, muss die Geräuschsynthese möglichst realistisch sein. Mit dem Order Synthesis Wizard können berechnete Ordnungsverläufe auf vorhandene Eingangsmessungen geprägt und weiter bearbeitet werden.

Für die Anwender kann dies eine große Zeitersparnis bedeuten, da Geräuschkomponenten aus anderen Messungen, Simulationsdaten usw. mittels der Ordnungssynthese realistisch in ein bestehendes Transferpfadmodell integriert werden können. Für die exakte Synchronisierung von Basissignal und neuen Geräuschkomponenten können kundenspezifische Plug-Ins genutzt werden.

Synchronisierung von Eingangsdaten

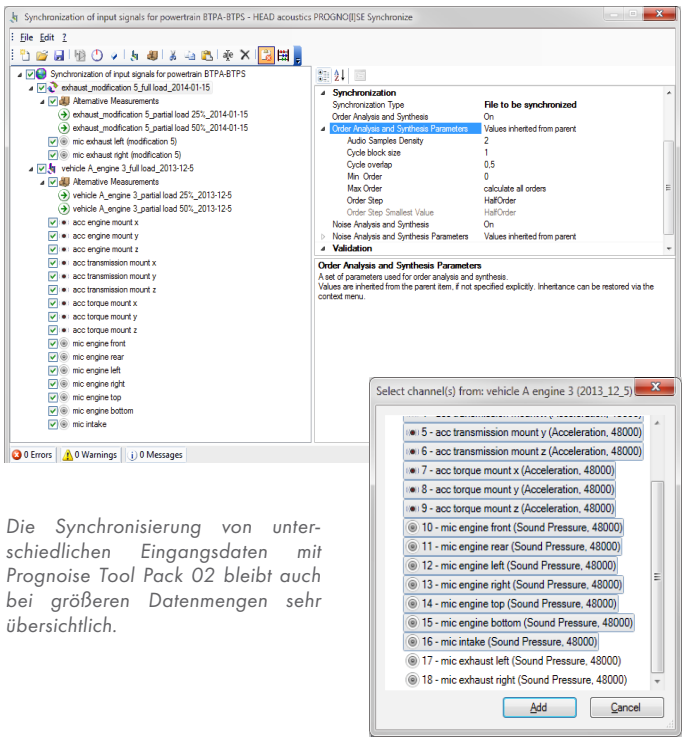
Mit Prognoise Tool Pack 02 lassen sich nicht-synchrone Eingangsdaten für ein BTPA/BTPS-Modell nachträglich synchronisieren.

Wenn beispielsweise für die Entwicklung eines neuen Motors die Aufnahmen auf verschiedenen Prüfständen erfolgen, Teilmessungen an modifizierten Komponenten nachträglich durchgeführt werden oder die Anzahl der Sensoren bzw. der Messkanäle nicht ausreicht, sind die aufgezeichneten Daten in den Aufnahmen nicht mehr synchron zueinander. Insbesondere sind dann die gemessenen Drehzahlverläufe nicht identisch, sodass es bei der Überlagerung der gefilterten Anregungssignale zu hörbaren Artefakten in Form von Schwebungen, Auslöschungen und Überhöhungen kommen kann.

Zur Vermeidung solcher Effekte ist daher eine nachträgliche Synchronisierung mit Prognoise Tool Pack 02 erforderlich. Die Handhabung des benutzerfreundlichen Werkzeugs ist einfach und intuitiv. Ein Event Viewer prüft die korrekte Konfiguration und zeigt aufgetretene Fehler an, sodass diese leicht lokalisiert und behoben werden können.

Die Synchronisierung von Eingangsdaten ist nicht die alleinige Anwendungsmöglichkeit dieses Verfahrens. Motorenhochläufe können damit auch virtuell verlangsamt oder beschleunigt werden. Sogar eine Umkehrung des Drehzahlverlaufs ist möglich.

Mehrere gleichartige Messungen, zum Beispiel verschiedene Gänge desselben Getriebes, lassen sich mit korrespondierenden Aufnahmen synchronisieren, ohne dass neue Projekte angelegt werden müssen (Multiple Calculation).



Die Synchronisierung von unterschiedlichen Eingangsdaten mit Prognoise Tool Pack 02 bleibt auch bei größeren Datenmengen sehr übersichtlich.

Quadripole Wizard mit Kelvin-Voigt-Modell

Mit dem Quadripol Wizard bestimmt der Anwender dynamische Steifigkeiten z. B. von Motorlagern. Die dafür nötigen Z-Parameter können z. B. aus einer Messung stammen oder auch durch den Quadripol Wizard auf der Basis eines parametrierbaren Kelvin-Voigt-Modells berechnet werden. Auf diese Weise kann ein virtuelles Motorlager in ein vorhandenes Motormodell integriert werden. Der Quadripol Wizard unterstützt dabei den virtuellen Austausch und berechnet die dynamischen Steifigkeiten, die als Filter in das Motormodell eingefügt werden.

Export und Wiedergabe mit PreSense, dem interaktiven NVH-Simulator für virtuelles Engineering und Prototyping

Die Prognoise-Schnittstelle von PreSense überträgt die synthetisierten Geräusche von Prognoise an PreSense, sodass sie interaktiv wiedergegeben und beurteilt werden können. Die Wiedergabe mit PreSense erfolgt z. B. am Arbeitsplatz-PC, im HEAD SoundCar oder einer mobiler Aufbauvariante, d.h. in einem handelsüblichen Fahrzeug.

Für die Wiedergabe mit PreSense können in Prognoise sogenannte Linkgroups erstellt werden, die das Ausschalten, Filtern und die Pegelanpassung einzelner Pfade und Pfadgruppen ermöglichen.

Transferpfadanalyse (TPA Data Acquisition und TPA Project von ArtemiS SUITE)

Mit dem ArtemiS SUITE-Projekt TPA Data Acquisition (APR 610 ist erforderlich) können die für Prognoise oder für ein TPA-Projekt (APR 620 ist erforderlich) erforderlichen Übertragungsfunktionen sicher und intuitiv mit dem Rekorder von ArtemiS SUITE (APR 040 ist erforderlich) gemessen werden. Die Messpunktbibliothek, der Modellbaum des TPA-Projekts und das 3D-Modell stehen zur Verfügung, um den Messaufbau zu konfigurieren und die Messungen durchzuführen.

Netzwerklizenzen

Prognoise kann sowohl als Einzelplatzlizenz als auch als Netzwerklizenz erworben werden. Bei der Einzelplatzlösung befindet sich die Lizenz auf einem Dongle und kann durch einfaches Umstecken abwechselnd auf mehreren Rechnern mit installierter Prognoise-Software verwendet werden. Bei der Netzwerklösung befinden sich eine oder mehrere Lizenzen auf einem Netzwerk-Dongle. Anwender können diese über das Netzwerk mit einem Computer, der über entsprechende Berechtigungen und eine Prognoise-Installation verfügt, auswählen und nach Gebrauch zurückgeben.

Weitere Informationen, Systemvoraussetzungen

Prognoise Tool Packs (optional)

- PTP 01: Prognoise Tool Pack 01 (Code 4915)
  Operative Transferpfad-Analyse
- PTP 02: Prognoise Tool Pack 02 (Code 4916)
  Synchronisation

Netzwerklizenzen (optional)

- Prognoise-N (Code 4914N)
- PTP 01-N: Prognoise Tool Pack 01-N (Code 4915N)
- PTP 02-N: Prognoise Tool Pack 02-N (Code 4916N)

Hardware (optional)

- Modulares Multikanalsystem HEAD*lab*
- *lab*COMPACT12 II (Code 31020)
  12-Kanal-Kompaktsystem
- *lab*COMPACT24 II (Code 31021)
  24-Kanal-Kompaktsystem
- SQuadriga III
  Mobiles 8-Kanal Aufnahme- und Wiedergabesystem

Software (optional)

- PreSense (Code 7600)
  Interaktiver NVH-Simulator für virtuelles Engineering und Prototyping
- TPA Data Acquisition – APR 610 (Code 50610)
  Schnelle und zuverlässige Messung von Übertragungsfunktionen
- TPA Project – APR 620 (Code 50620)
  Durchführung einer Transferpfadanalyse und Erstellung von Datensätzen für Prognoise und PreSense
- Recorder – APR 040 (Code 50040)
  Rekorder von ArtemiS SUITE

Systemvoraussetzungen

- Windows 10 x64 (Pro, Enterprise, Education; Version: 1809 oder neuer; Sprachen: US, Western European)
- Core2Duo-Prozessor mit 2 GHz
- 2 GB Arbeitsspeicher (RAM)
- DirectX 9.0c-fähige Grafikkarte mit 256 MB

HEAD acoustics

Kontakt

Ebertstraße 30a
52134 Herzogenrath, Deutschland
Tel.: +49 2407 577-0
E-Mail: sales@head-acoustics.com
Website: www.head-acoustics.com