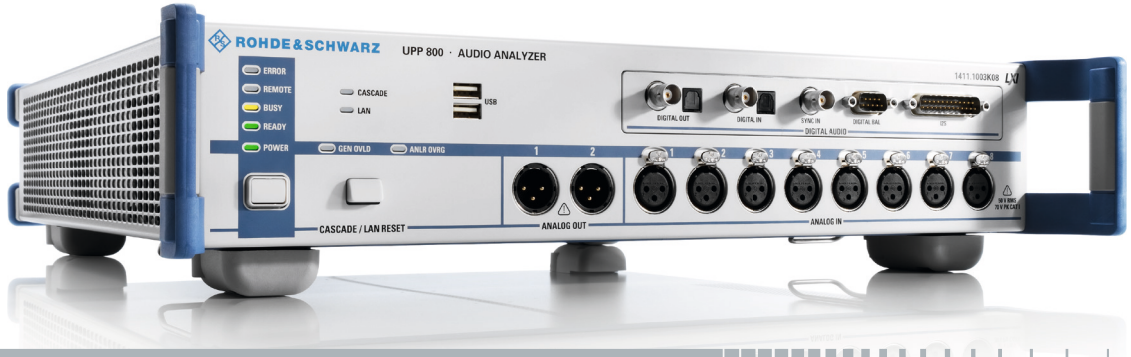
R&S®UPP
Audio Analyzer
Mehrkanalig und preiswert, für Labor und Fertigung



ROHDE&SCHWARZ

Messtechnik

Produktbroschüre | 03.00

R&S®UPP Audio Analyzer Auf einen Blick

Hohe Messgeschwindigkeit, parallele Signalverarbeitung bei Vielkanal-Anwendungen und hohe Zuverlässigkeit im Dauereinsatz sind wichtige Forderungen an Audio Analyzer für den Einsatz in der Fertigung. Wird noch dazu ein preiswertes Gerät für den Systemeinsatz gesucht, so heißt die Lösung R&S®UPP Audio Analyzer.

Seit Jahren hat der R&S®UPV Audio Analyzer – das Top-Gerät von Rohde&Schwarz – einen festen Platz in allen Anwendungen der Audiomesstechnik. Messgenauigkeit und -dynamik an den Grenzen des Machbaren, kombiniert mit einzigartigen Messmöglichkeiten, prädestinieren das Gerät vor allem für Aufgaben in Forschung, Entwicklung und Qualitätssicherung.

Bei vielen Audioanwendungen werden weniger hohe Anforderungen an Messdynamik und Vielseitigkeit gestellt. So liegt der Schwerpunkt in der Fertigung häufig auf hohem Durchsatz, auch spielen die Kosten für die Produktionsmessplätze eine große Rolle. Im Bereich des Consumer-Audio müssen mehrkanalige Geräte von Surround-Sound-Anlagen auch über moderne Schnittstellen wie HDMI® [1] gemessen werden. Hier kommt die Gerätefamilie R&S®UPP Audio Analyzer zum Einsatz. Je nach Variante werden zwei, vier oder acht Kanäle parallel verarbeitet, im kaskadierten Betrieb mehrerer Geräte können bis zu 48 Messkanäle synchron getriggert und damit zeitsparend gemessen werden.

Der R&S®UPP Audio Analyzer ist ein preiswertes, für den Systemeinsatz konzipiertes Kompaktgerät mit niedriger Bauhöhe, das auf Frontplattenbedienung und eingebauten Bildschirm verzichtet. Es kann über LAN, USB oder IEC-Bus ferngesteuert werden. Ergänzt durch einen externen Monitor, Maus und Tastatur wird es zum handbedienbaren Messgerät für den Labortisch. Der Bedienrechner ist schon integriert und die benötigte Software ist installiert. Mit dem Messen kann sofort begonnen werden.

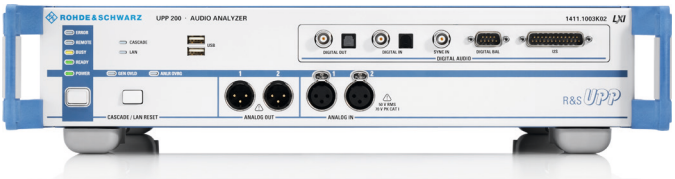
Gleiche Bedienphilosophie und Fernsteuerung machen die Audioanalysatoren R&S®UPV und R&S®UPP zu einem starken Team: Sie bieten für Forschung&Entwicklung beziehungsweise für die Produktion die jeweils optimale Lösung und arbeiten dabei komfortabel zusammen, beispielsweise beim Austausch von Geräteeinstellungen oder Messprogrammen.

1) HDMI® ist ein eingetragenes Warenzeichen von HDMI Licensing, LLC.

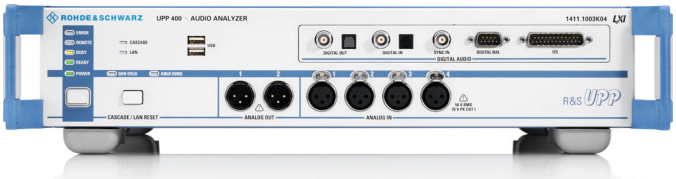
Hauptmerkmale

- Für alle Schnittstellen geeignet: analog, digital und kombiniert
- Parallele Messungen von bis zu acht Kanälen
- Bis zu 80 kHz Bandbreite bzw. 200 kHz Abtastrate
- Frei programmierbare Filter für Analysator und Generator
- Kompaktgerät mit integriertem PC und geringer Bauhöhe

R&S®UPP200 mit Option R&S®UPP-B2.



R&S®UPP400 mit Option R&S®UPP-B2.



R&S®UPP Audio Analyzer

Wesentliche Merkmale

Leistungsfähig und schnell

- Parallele Messungen für hohen Durchsatz
- Hohe Messgeschwindigkeit des gesamten Systems
- Besonders geeignet für den Einsatz in der Produktion
- Vielkanal-Messungen durch Kaskadierung

▷ 4

Alle Testsignale und Messfunktionen in einem Gerät

- Erzeugen der vielfältigen analogen und optional (mit R&S®UPP-B2/B4/B8) – auch digitalen Testsignale
- Umfangreiche Messmöglichkeiten sowohl an analogen als auch (mit Option R&S®UPP-B2/B4) – optional an digitalen Schnittstellen
- Leistungsfähige, auch mehrkanalige FFT-Analyse mit einer Auflösung bis unter 1 Hz
- Programmierbare Filter in Sekunden an die jeweilige Messaufgabe anpassbar
- Eingebauter Bedienrechner, für manuelle Bedienung werden nur externer Bildschirm und Maus/Tastatur benötigt

▷ 6

Große Schnittstellenvielfalt in einem Gerät vereint

- Zwei-, vier- oder achtkanaliger Analysator mit analogen Eingängen
- Analoge Generatorenausgänge (zweikanalig)
- Acht-Kanal-Generator (Option R&S®UPP-B8)
- AES/EBU- und S/P DIF-Schnittstellen zur Messung digitaler Audio-Komponenten (Option R&S®UPP-B2)
- I²S-Schnittstellen für den Test von Audio-ICs (Option R&S®UPP-B2/B4)
- Test von HDMI-Geräten (Option R&S®UPP-B4)
- Schnittstellen bei Generator und Analysator unabhängig voneinander einstellbar und beliebig kombinierbar

▷ 10

Konsequent komfortable Bedienung

- Dank moderner und intuitiver Benutzeroberfläche Bedienung in kürzester Zeit erlernbar
- Alle Messergebnisse gleichzeitig im Blick
- Effektive Online-Hilfen

▷ 16

Optionen für weitere Anwendungen

- Digital-Option R&S®UPP-B2 mit digitalen Audioschnittstellen nach AES/EBU bzw. S/P DIF sowie I²S-Schnittstellen
- Digital-Audio-Protokoll R&S®UPP-K21
- HDMI und Digitale Audioschnittstellen R&S®UPP-B4
- Dolby®-Decodierung R&S®UPP-K41 [1)]
- Erweiterte Audio-/Video-Messungen R&S®UPP-K45
- 1/n-Oktav-Analyse R&S®UPP-K601
- Kaskadierungssoftware R&S®UPP-K800 zum Kombinieren mehrerer R&S®UPP Audio Analyzer für die parallele Messung von mehr als acht Kanälen
- XLR/BNC-Adaptersätze
- Anschlusskabel für analoge und digitale Schnittstellen
- Audio-Switcher R&S®UPZ zur Umschaltung von Ein- und Ausgangskanälen

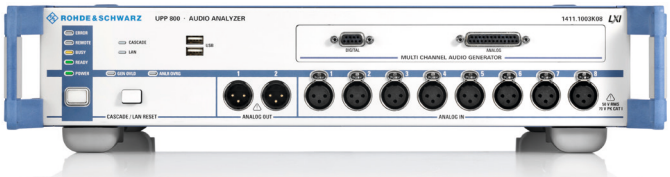
▷ 18

[1)] Dolby® ist ein eingetragenes Warenzeichen der Dolby Laboratories.

R&S®UPP800 mit Option R&S®UPP-B4.

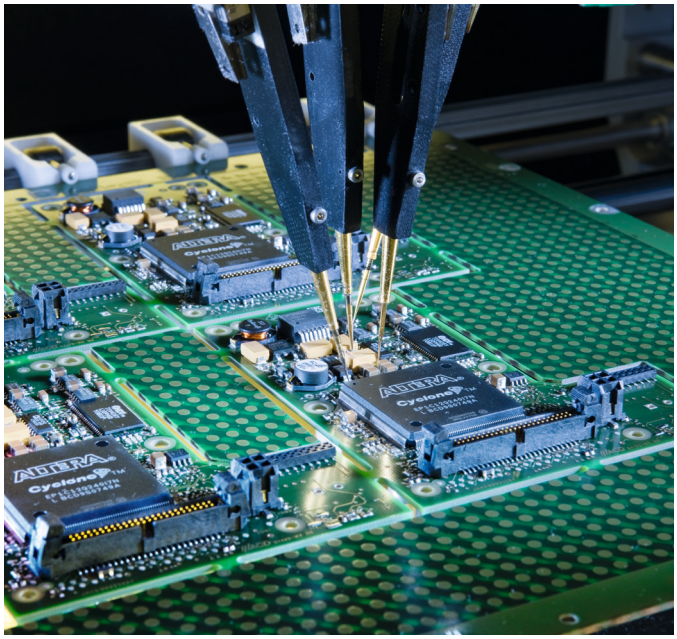


R&S®UPP800 mit Option R&S®UPP-B8.



Leistungsfähig und schnell

Hohe Messgeschwindigkeit, vielkanalige Messungen und Fernsteuerbarkeit sind in Fertigungsstraßen ein unbedingtes Muss. Lange Kalibrierintervalle des R&S®UPP sorgen für hohe Verfügbarkeit und senken die laufenden Kosten.



Parallele Messungen für hohen Durchsatz

Der R&S®UPP führt alle Messungen, bis hin zu FFT-Analysen mit maximaler Auflösung, auf allen Kanälen simultan aus; dies ergibt bei Mehrkanal-Messungen eine deutliche Reduzierung der Gesamtmesszeit gegenüber Geräten, die beispielsweise über Audio-Switcher immer nur zwei Kanäle gleichzeitig verarbeiten können.

Die simultane Messung kann durch Kaskadierung von mehreren R&S®UPP auf bis zu 48 Kanäle erweitert werden (siehe folgende Seite). Da hierbei jedes einzelne Gerät über einen eingebauten Rechner verfügt, steht genügend Rechenleistung zur Verfügung, um auch bei der Auswertung vieler paralleler Kanäle keine Zeit zu verlieren.

Hohe Messgeschwindigkeit des gesamten Systems

Der Geschwindigkeit des gesamten Messsystems wurde bei der Konzeption des R&S®UPP Audio Analyzers besondere Beachtung geschenkt:

- Zeitkritische und rechenintensive Prozessschritte werden direkt im R&S®UPP Audio Analyzer von digitalen Signalprozessoren und dem eingebauten PC ausgeführt. Es müssen keine Rohdaten zur Auswertung an den Steuerrechner des Prüfsystems ausgelagert werden, so dass dort keine zusätzlichen Rechenzeiten anfallen, und unnötige Übertragungszeiten vermieden werden
- Die digital realisierten Analysen passen die Messzeit optimal an die Messaufgabe an. So wird die Messzeit nicht nur bei Pegelmessungen, sondern auch bei komplexen Analysen wie beispielsweise der THD+N-Messung auf die Frequenz des Prüfsignals abgestimmt, um die Messung in kürzester Zeit ausführen zu können
- Mit Hilfe der digitalen Signalverarbeitung werden die internen Stell- und Einschwingzeiten in Generator und Analysator optimiert; sie werden ferner bereits von der Messroutine berücksichtigt, so dass sich stabile Messungen ergeben, auch ohne dass eine Settling-Funktion aktiviert werden muss (Settling-Funktion: wiederholtes Messen, bis ein Messwert innerhalb eines Toleranzbandes erreicht wird)
- Die schnelle Frequenzgangmessung mit Hilfe der FFT-Analyse bringt gerade bei dieser besonders zeitkritischen Messung den entscheidenden Vorsprung (Beispiel: Messung eines Frequenzgangs mit ca. 900 Frequenzwerten in 150 ms)

Besonders geeignet für den Einsatz in der Produktion

Messgeräte für Produktionstests müssen noch weitere Anforderungen erfüllen:

- Langlebige und auf Dauerbetrieb konzipierte Komponenten führen zu einer geringen Ausfallrate im Produktionsalltag. Mehrere Tausend Audioanalysatoren von Rohde&Schwarz haben hier bereits ihre Zuverlässigkeit bewiesen
- Lange Kalibrierintervalle aufgrund des großen Anteils digitaler Messtechnik tragen ebenfalls zur hohen Verfügbarkeit des Gerätes bei
- Die Fernsteuerbarkeit ist in größeren Fertigungsanlagen ein unbedingtes Muss; beim R&S®UPP Audio Analyzer wurde auch dem Datenverkehr über alle unterstützten Schnittstellen (IEC-Bus, USB, LAN) besondere Beachtung geschenkt
- Der einfachen und rationellen Erstellung von Fernsteuerprogrammen wurde ebenfalls Rechnung getragen. Durch Ausnutzen der SCPI-Recording-Funktion entfällt das Nachschlagen der Fernsteuerbefehle, Fehler bei der Programmierung werden so vermieden. Messprogramme können vereinfacht werden, indem zum Beispiel Funktionen zur Grenzwertüberwachung oder S/N-Messung bereits im Audioanalysator genutzt werden, so dass derartige Routinen nicht aufwändig im Steuerrechner programmiert werden müssen

Vielkanal-Messungen durch Kaskadierung

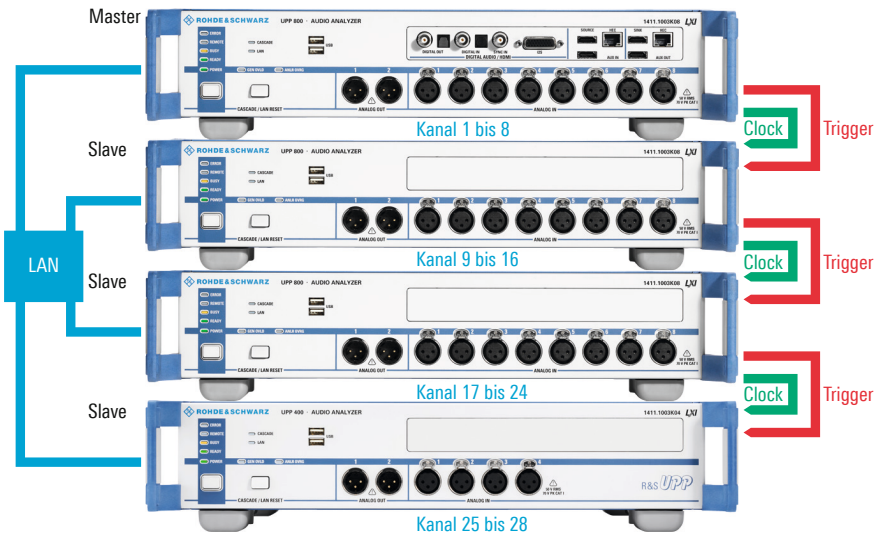
Aufwändige Sound-Systeme in PKWs verwenden Verstärker mit 16 und mehr Kanälen, um Surround-Sound über eine Vielzahl von Lautsprechern in bestmöglicher Qualität zu übertragen. Für derartige Anwendungen, bei denen die acht Messkanäle des R&S®UPP800 nicht ausreichen, können mehrere Audioanalysatoren kaskadiert werden, um alle Kanäle gleichzeitig und damit zeitsparend zu messen.

Mit der Steuersoftware R&S®UPP-K800 wird ein R&S®UPP800 Audio Analyzer zum Master der gesamten Kaskade, bis zu fünf weitere R&S®UPP können mit diesem Gerät als Slaves kombiniert werden. Im Fernsteuerbetrieb, beispielsweise in einem Fertigungssystem, erscheint die gesamte Kaskade als ein Messgerät mit der entsprechenden Anzahl von Messkanälen. Ferngesteuert wird also nur das Master-Gerät, das seinerseits die zeitgleiche Triggerung aller beteiligten Messkanäle auslöst, den Messablauf in allen beteiligten Geräten der Kaskade steuert und alle Ergebnisse an den Steuerrechner zurückliefert.

Hierzu werden die einzelnen Audioanalysatoren über eine Steuerleitung (LAN) miteinander verbunden und der Systemtakt sowie Triggersignale vom Master-Gerät zu den Slaves über BNC-Kabel übertragen (siehe Abbildung).

Bis zu 48 analoge Kanäle können auf diese Weise parallel gemessen werden. Wegen der Sychronität aller Messkanäle sind auch Phasenmessungen zwischen allen beteiligten Kanälen möglich. Der größte Vorteil einer Kaskade ist sicherlich der bedeutende Zeitgewinn bei der Messung der vielkanaligen Prüflinge, aber auch die Vereinfachung der Programmierung im System.

Kaskadierung



Müssen mehr als acht Kanäle parallel gemessen werden, so können mehrere R&S®UPP Audio Analyzer kaskadiert werden. Das Master-Gerät, ein R&S®UPP800, steuert dabei die anderen Audioanalysatoren, so dass sich die gesamte Kaskade nach außen wie ein einziges Messgerät verhält.

Alle Testsignale und Messfunktionen in einem Gerät

Ein programmierbarer Filter und/oder ein Equalizer mit frei wählbarem Sollfrequenzgang können bei den meisten Signalen zugeschaltet werden, um z.B. den Frequenzgang des Messaufbaus zu kompensieren.

Die Signale lassen sich zusätzlich mit einem Pegel-Offset versehen; außerdem kann den digitalen Audiosignalen Dither mit einstellbarem Pegel zugefügt werden.

Die Generatoren des R&S®UPP erzeugen vielfältige analoge und – optional – auch digitale Testsignale

Ein- oder zweikanalige Sinussignale…
…für Pegel- und Klirrfaktormessungen

Zweitonsignal…
…für die Modulationsfaktoranalyse; verschiedene Amplitudenverhältnisse sind wählbar, die Frequenzen sind kontinuierlich einstellbar

Differenztonsignal…
…für Intermodulationsmessungen mit stufenloser Einstellung beider Frequenzen

Multitonsignale…
…aus bis zu 7400 Frequenzen mit wahlweise gleicher oder beliebiger Amplitude; das Frequenzraster lässt sich an das Analyseraster der Fast-Fourier-Transformation koppeln und gestattet so, den Frequenzgang eines Messobjektes "in einem Schuss" schnell und exakt zu ermitteln

Sinusburst-Signal…
…mit einstellbarer On-Zeit sowie programmierbarem High-Pegel, etwa zum Test von automatischen Verstärkungsregelungen

Rauschen…
…mit verschiedenen Amplitudenverteilungsfunktionen, z.B. für akustische Messungen

Arbitrary-Signale…
...können als beliebige Spannungsverläufe aus bis zu 256k Punkten erzeugt werden

Mit der Play-Funktion…
…können beliebige Testsignale von der Festplatte ausgegeben werden, wie Sprach- oder Musiksignale, die als WAV-Datei vorliegen

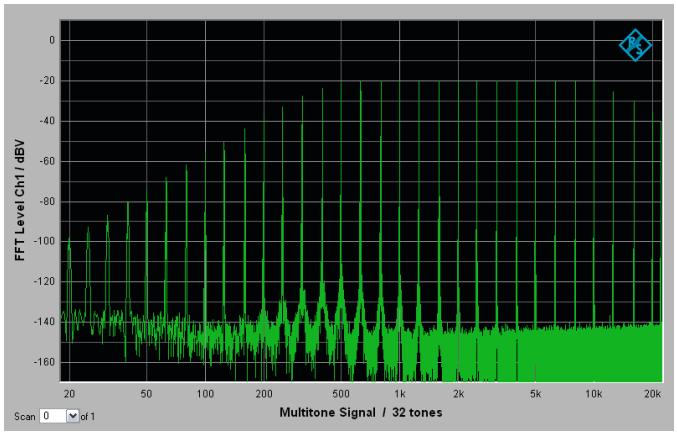
Gleichspannung…
…auch mit Pegel-Sweep-Funktion

Codierte Audio-Testsignale…
...nach Dolby®-Standard können abgespielt werden

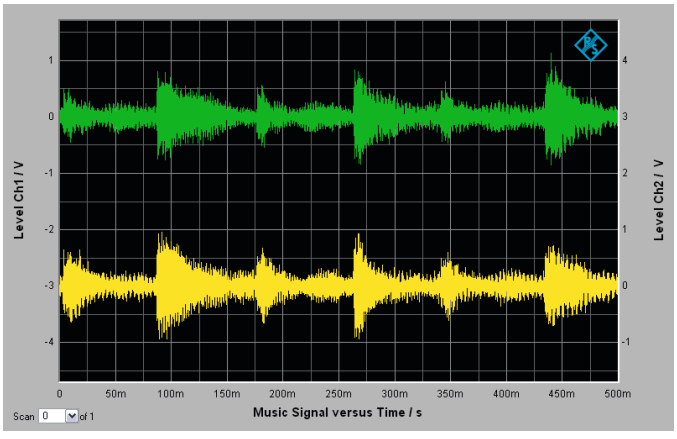
Video-Testbilder…
…zum Testen von HDMI-Geräten können direkt vom R&S®UPP erzeugt werden

HDMI-Protokolldaten…
…für Audio und Video, einschließlich E-EDID werden erzeugt

Der Generator des R&S®UPP Audio Analyzer erzeugt vielfältige Signale; mit einem zuschaltbaren Filter bzw. Equalizer können selbst Multiton-Signale mit wählbarem Sollfrequenzgang ausgegeben werden.



Komplexe Testsignale aus WAV-Dateien können an allen Schnittstellen ausgegeben werden; hier zeigt die Waveform-Funktion den Zeitverlauf eines zweikanaligen Musiksignals.



Der R&S®UPP bietet umfangreiche Messmöglichkeiten, sowohl an analogen als auch – optional – digitalen Schnittstellen

Pegel- oder S/N-Messung…
…mit Effektiv- oder Spitzen-Bewertung; automatisch an das Eingangssignal angepasste Integrationszeiten führen zu hohen Messgeschwindigkeiten

Selektive Pegelmessung
Die Mittenfrequenz des Bandpasses kann gesweept oder an die Generatorfrequenz bzw. an das Eingangssignal gekoppelt werden

SINAD- oder THD+N-Messung
Messung der Summe aller Harmonischen einschließlich des Rauschens

Klirrfaktormessung (THD)
Erfassung der Harmonischen einzeln, gesamt oder beliebig kombiniert

Modulationsfaktoranalyse nach IEC 60268-3
Gemessen werden die Intermodulationen zweiter und dritter Ordnung

Intermodulationsmessung…
…nach dem Differenztonverfahren mit Messung der Intermodulationen zweiter oder dritter Ordnung

Gleichspannungsmessung

Frequenz-, Phasen- und Gruppenlaufzeitmessung

Polaritätstest…
…zum Prüfen auf eventuelle Verpolung eines Signalweges

Übersprechmessung

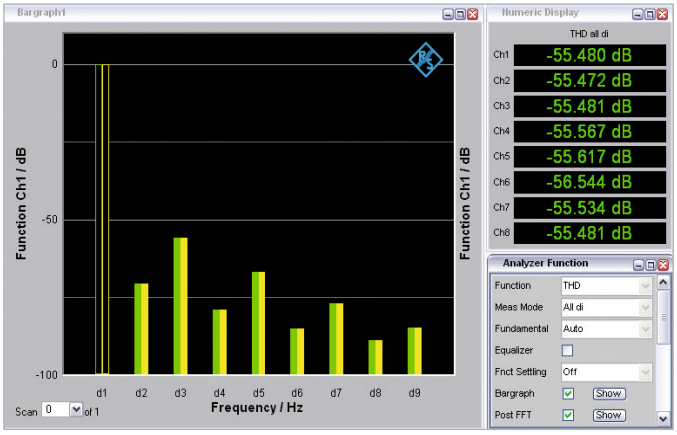
Waveform-Funktion…
…zur Darstellung des Messsignals im Zeitbereich. Langsame Zeitabläufe lassen sich komprimiert darstellen, z.B. zur Ermittlung des Einschwingverhaltens von Kompander- oder AGC-Schaltungen

FFT-Analyse…
…mit vielfältigen Möglichkeiten (auf Seite 8 näher beschrieben)

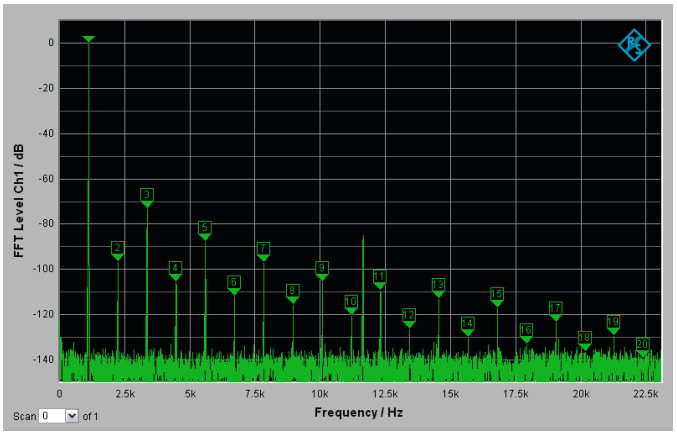
1/n-Oktav-Analyse R&S®UPP-K601
Terzanalyse und 1/n-Oktav-Analyse sind wichtige Messungen im Bereich der Akustik. In bis zu 32 Terzbändern bzw. 128 Einzeltonbändern werden die Pegel simultan ermittelt

Test von HDMI-Geräten
Sämtliche Audiomessfunktionen stehen auch zur Analyse von HDMI-Geräten zur Verfügung; zusätzlich können die Protokoll-Daten von Audio und Video sowie E-EDID ausgewertet werden, Versatz zwischen Bild und Ton (Lip Sync) und Bitfehlerrate (BERT) können gemessen werden

Bei der THD-Messung können alle, einzelne oder beliebige Kombinationen von Harmonischen gemessen werden.



Die THD+N-Messung wird hier durch die FFT-Analyse ergänzt; die automatische Markierung der Harmonischen macht nichtharmonische Anteile auf einen Blick sichtbar.



Leistungsfähige, auch mehrkanalige FFT-Analyse mit einer Auflösung bis unter 1 Hz

Der R&S®UPP bietet zwei Möglichkeiten der Fast-Fourier-Transformation, jede davon kann auch auf das gefilterte Eingangssignal angewendet werden:

- Die Messfunktion FFT kommt bei hohen Anforderungen an die Dynamik zum Einsatz. Hier können in Zweierschritten bis zu 256k Punkte gewählt werden, die im Double-Precision-Mode ausgewertet werden
- Die Post-FFT ist eine den anderen Messfunktionen nachgeschaltete Spektralanalyse. Mit ihr können z.B. bei Klirrfaktor- und Intermodulationsmessungen die Verzerrungsprodukte im Detail analysiert werden

Wie mit allen Messfunktionen kann auch mit der FFT-Analyse an allen Eingangskanälen parallel gemessen werden.

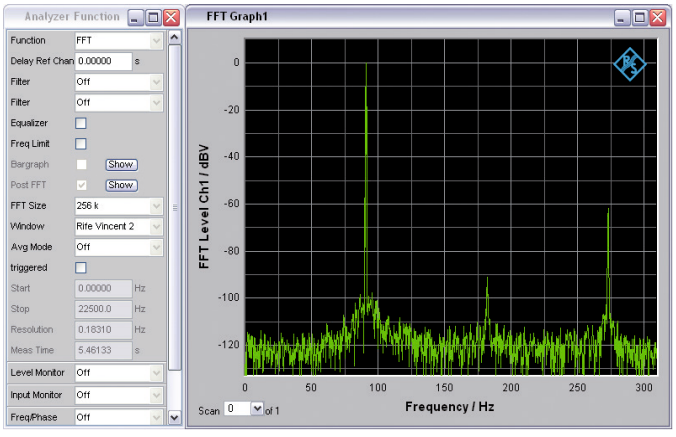
Programmierbare Filter

Die Filter des R&S®UPP sind als Software ausgeführt; der Anwender kann daher beliebig viele definieren, und zwar auch für den analogen Bereich. Die gängigsten Bewertungsfilter sind standardmäßig bereits enthalten. Weitere Filter sind nach Eingabe des Typs (Tief-, Hoch-, Bandpass, Bandsperre, Notch-, Terz- oder Oktavfilter) sowie der Frequenz und Dämpfung in wenigen Sekunden programmiert.

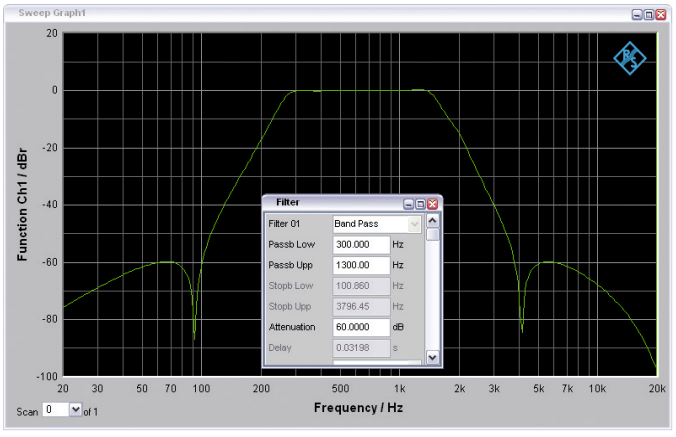
Gerade bei Spezialwünschen zeigen sich die Stärken des Gerätekonzepts: Sonderfilter können mit Hilfe handelsüblicher Filterdesign-Programme berechnet werden. Der Datensatz wird in den R&S®UPP übernommen und der gewünschte Filter in den Signalweg eingeschleift.

Jeweils bis zu 3 Filter können kombiniert werden.

Bis zu 256k Punkte können mit der FFT-Analyse ausgewertet werden.



Filter können durch die einfache Eingabe weniger Parameter in wenigen Sekunden programmiert werden; sie können sowohl im Analyzer als auch beim Generator verwendet werden.



Bedienrechner eingebaut

Der R&S®UPP Audio Analyzer ist ein Kompaktgerät, in das der Bedienrechner bereits integriert ist. Dies ergibt eine Reihe von Vorteilen, sowohl im ferngesteuerten Systemeinsatz als auch im manuellen Betrieb auf dem Labortisch.

So können zum Beispiel Grenzwertüberwachungen oder S/N-Messungen im Audioanalysator abgearbeitet werden, ohne dass sie im Steuerrechner programmiert werden müssen.

Da alle Messungen bis hin zu vielkanaligen FFT-Analysen im Messgerät durchgeführt werden, muss vom Steuerrechner des Prüfsystems keine zusätzliche Performance bereitgestellt werden. Der Systemrechner muss demnach keine Messgeräteaufgaben erledigen, der Datenverkehr beschränkt sich auf Messergebnisse, ohne dass große Mengen an Rohdaten übertragen werden müssen, wie dies bei anderen Audio-Messgeräten der Fall ist.

Der R&S®UPP Audio Analyzer zeigt seine Stärken auch im „Stand-Alone-Betrieb", zum Beispiel in Service-Anwendungen oder in der Qualitätssicherung. Für die manuelle Bedienung sind lediglich ein externer Bildschirm, Maus und Tastatur erforderlich.

Die Software des R&S®UPP ist bereits vollständig installiert. Auspacken, Peripherie anschließen, Gerät einschalten und schon kann der Messvorgang beginnen.

Der Bedienrechner verfügt über folgende Features:

- Eingebaute Festplatte
- Monitor-Anschluss
- Vier USB-Anschlüsse, z.B. für Tastatur und Maus
- LAN-Schnittstelle zum Anschluss an Netzwerke
- Fernsteuerung über IEC-Bus, USB oder LAN
- Weiterverarbeitung der Messdaten mit Standardsoftware möglich (Windows)
- Alle Messergebnisse in den üblichen Datenformaten verfügbar; so ist es einfach, z.B. Grafiken in Dokumente zu übernehmen
- Einfaches Nachladen von Funktions- und Softwareerweiterungen

R&S®UPP800 mit Bildschirm, Tastatur und Maus.



Große Schnittstellen-vielfalt in einem Gerät vereint

Zwei-, vier- oder achtkanaliger Analysator mit analogen Eingängen

- Symmetrische Eingänge mit hoher Gleichtaktunterdrückung; es kann an Leitungen mit Phantomspeisung gemessen werden
- Zur parallelen Messung von mehr als acht Kanälen können bis zu sechs R&S®UPP200/400/800 kaskadiert werden (siehe Seite 5)
- Aufgrund der hohen Messdynamik und der leistungsfähigen Autorange-Funktion kann selbst an Class-D-Verstärkern ohne Zwischenschaltung von aufwändigen externen Filtern gemessen werden (wie bei herkömmlichen Audioanalysatoren benötigt)

Analoge Generatorenausgänge (zweikanalig)

- Symmetrische Ausgänge, erdfrei (z.B. zur Vermeidung von Brummschleifen)

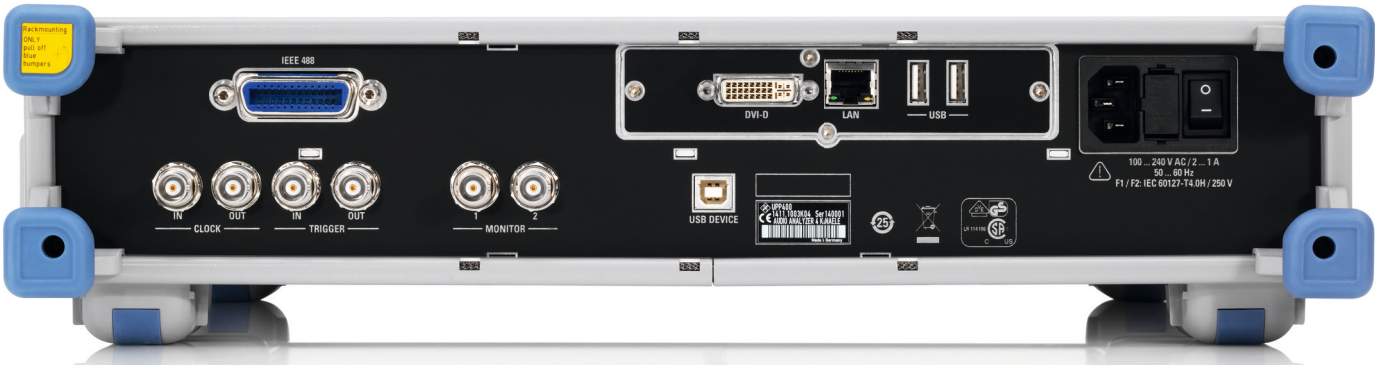
Acht-Kanal-Generator (Option R&S®UPP-B8)

- Zur gleichzeitigen Erzeugung von bis zu acht unterschiedlichen Signalen
- Geeignet zur Erzeugung des Background-Noise nach ETSI ES 202 396-1
- Unsymmetrische, analoge Ausgänge (D-Sub-Buchse; mit Kabelpeitsche R&S®UP-Z8A XLR-Stecker)
- Unsymmetrische, digitale Ausgänge (D-Sub-Buchse; mit Kabelpeitsche R&S®UP-Z8D BNC-Stecker)

AES/EBU- und S/P DIF-Schnittstellen zur Messung digitaler Audio-Komponenten (Option R&S®UPP-B2)

- Digitale Audiogeräte werden über genormte Schnittstellen miteinander verbunden. Die Option R&S®UPP-B2 verfügt hierzu über AES/EBU- und S/P DIF-Format
- Symmetrische (D-Sub), unsymmetrische (BNC) und optische (TOSLINK) Ein- und Ausgänge für den Anschluss von Consumer-Geräten und professionellem Studio-Equipment
- Der Pegel des symmetrischen und des unsymmetrischen Ausgangs ist einstellbar, um die Empfindlichkeit von digitalen Audio-Eingängen zu ermitteln
- Das Format der generierten Channel-Status-Daten kann unabhängig von der selektierten Schnittstelle zwischen „Professional“ und „Consumer“ gewählt werden. Ein dazu passendes Protokoll (bestehend aus Channel Status, User, Validity und Parity Bits) wird automatisch erzeugt
- Synchronisationseingang (BNC) an der Gerätefrontseite; damit lässt sich der Generator auf das Digital-Audio-Reference-Signal (DARS) nach AES11 oder auf einen Wordclock synchronisieren
- Generator und Analysator können mit Taktraten von 30 kHz bis 200 kHz betrieben werden; der Generator kann diese Takte auch intern erzeugen
- Die Taktraten von Analysator und Generator sind voneinander unabhängig; dies ermöglicht die Untersuchung von Taktratenwandlern
- Die Wortlänge kann unabhängig für Generator und Analysator von 8 bit bis 24 bit gewählt werden

Rückseite R&S®UPP800.



Digitale Protokoll-Analyse und -Generierung (Option R&S®UPP-K21)

Diese Softwareoption erweitert die Funktionen der Option R&S®UPP-B2 um eine aussagekräftige Analyse und Generierung der digitalen Zusatzdaten:

- Analyse der Channel-Status-Daten; die Darstellung erfolgt binär und ausgewertet nach Professional- oder Consumer-Format gemäß AES3 bzw. IEC 60958
- Generierung von Channel-Status-Daten und des Validity-Bits; die Eingabe der Channel-Status-Daten kann wahlweise binär, im Hex-Format oder gemäß AES3 bzw. IEC 60958 nach dem Professional- oder Consumer-Format erfolgen
- Gleichzeitige Messung der Taktrate und Anzeige von auftretenden Schnittstellenfehlern wie „Parity Error"
- Die Protokollanalyse kann parallel zu den anderen Messfunktionen durchgeführt werden

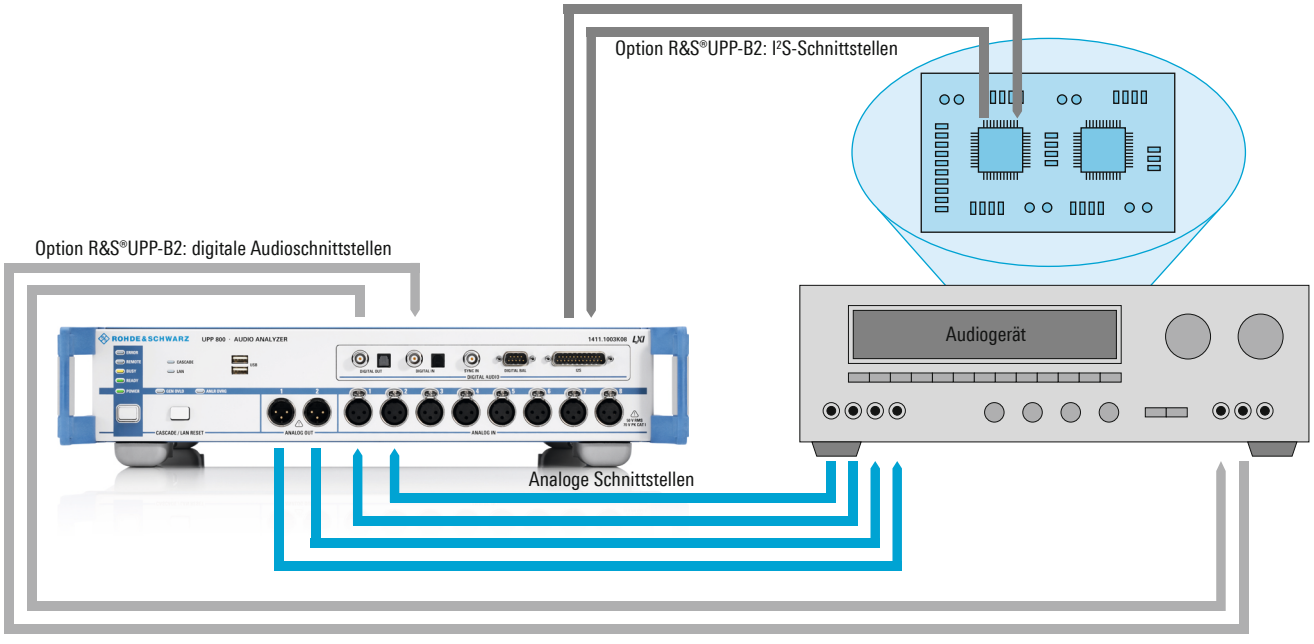
I²S-Schnittstellen zum Test von Audio-ICs (Option R&S®UPP-B2)

Ein Blick ins Innere von Audiogeräten, das heißt auf die Zusammenschaltung der einzelnen Baugruppen und Bausteine, zeigt meist serielle digitale Datenschnittstellen. Seit einigen Jahren hat hier der I²S-Bus (Inter-IC Sound Bus) eine weite Verbreitung gefunden.

Er wird weltweit für die zweikanalige, geräteinterne Audiodatenübertragung verwendet, viele Audio-A/D- und D/A-Umsetzer unterstützen das Format.

Mit der Option R&S®UPP-B2, die an der Frontseite des Grundgerätes eingebaut wird, verfügt der R&S®UPP Audio Analyzer über I²S-Schnittstellen für Generator und Analysator. Der Sendebaustein arbeitet wahlweise mit interner (Master) oder mit externer (Slave) Synchronisation. Dies ist wichtig, um in komplexeren Systemen, in denen mehrere Sender und Empfänger vorhanden sind, den Systemtakt zentral zu erzeugen, um so eine störungsfreie Datenübertragung sicherzustellen. Je nach Applikation wird das I²S-Format mit unterschiedlicher Wortlänge verwendet. Die R&S®UPP-B2 lässt sich auf alle heute üblichen Wortlängen von 16 bit, 24 bit und 32 bit einstellen, wobei die Anzahl der verwendeten Audio-Bits davon unabhängig eingestellt werden kann. Neben dem Standard-I²S-Format werden auch Sonderformen unterstützt, so können z.B. Word-Offset oder Fsync-Polarity eingestellt werden.

Messung an digitalen Bausteinen



Test von HDMI-Geräten (Option R&S®UPP-B4)

HDMI (High Definition Multimedia Interface) dient dazu, hochauflösende Video-Signale und bis zu acht Audiokanäle in höchster Qualität digital über eine gemeinsame Leitung zu führen.

HDMI wurde zielgerichtet für den Consumer-Bereich entwickelt. Einfache Verkabelung und Bedienung der einzelnen Komponenten waren die Wünsche der Konsumenten, und die Filmindustrie suchte eine Übertragungsmöglichkeit, bei der illegale Kopien digitaler Video-Daten möglichst ausgeschlossen werden (HDCP-Verschlüsselung).

Seit der Einführung erforderten immer höher auflösende Bildschirme und gestiegene Qualitätsansprüche höhere Übertragungsbandbreiten, aber auch der Wunsch, mit einer Fernbedienung Steuerbefehle (CEC) an mehrere Komponenten zu übertragen, führte zur Weiterentwicklung des HDMI-Standards, der heute in der Version 1.4a verwendet wird.

Bidirektionale Datenübertragung (Audio Return Channel), neue verlustfrei komprimierende Audio-Codierverfahren und Ethernet-Anbindung werden nunmehr ebenfalls über HDMI unterstützt.

Mit der Option R&S®UPP-B4 verfügt der R&S®UPP Audio Analyzer über den Funktionsumfang von HDMI in der Version 1.4a.

HDMI beinhaltet vier physikalische Datenkanäle, über die eine Reihe unterschiedlicher Signale – teils bidirektional – übertragen werden.

Audio-Daten

Für Messzwecke kommt die gesamte Palette an Testsignalen zum Einsatz. HDMI unterscheidet Layer 0 und 1 und damit eine zweikanalige bzw. achtkanalige Datenstruktur. Hierbei werden linear codierte PCM-Daten mit bis zu 24 bit Wortbreite und bis zu 192 kHz Abtastrate übertragen. Als Testsignale können außerdem vorcodierte Datenströme verwendet werden, die nach den gängigen, von Dolby® und DTS standardisierten Verfahren komprimiert sind.

Video-Daten

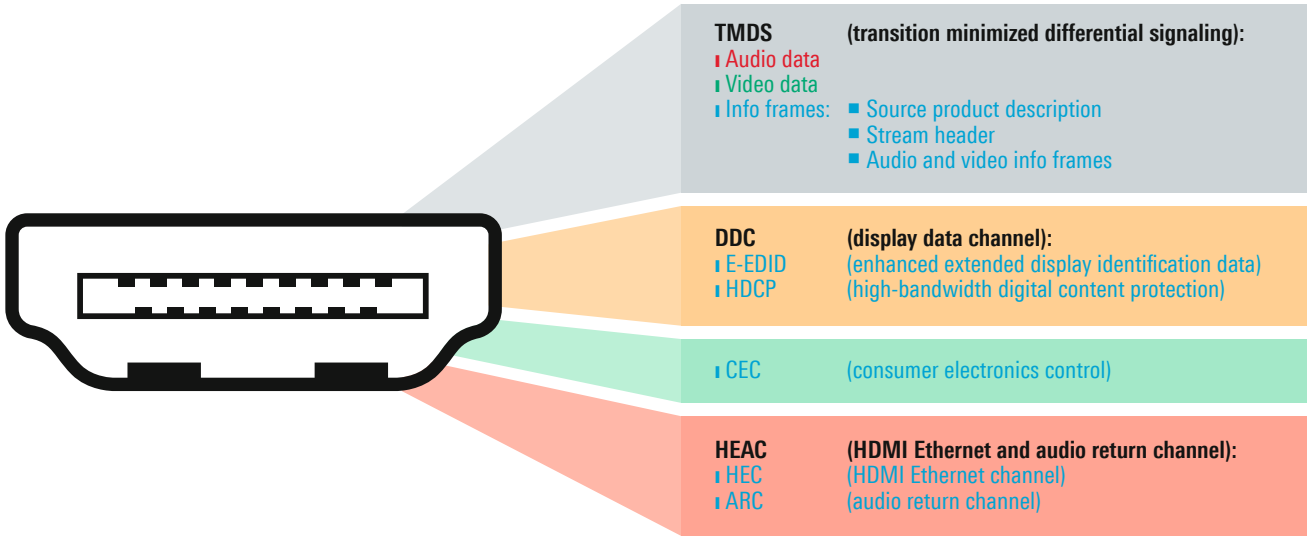
Audio- und Videodaten werden in einer gemeinsamen Frame-Struktur übertragen. Neben den Audiodaten werden von der Option R&S®UPP-B4 auch Videodaten erzeugt. Zur Verfügung stehen einfarbige (optional auch mehrfarbige und bewegte) Testbilder mit einstellbaren Farben und Farbtiefen in den im Standard CEA-861-E definierten Video-Formaten.

Zusätzlich ist es möglich, über einen weiteren HDMI-Anschluss Testbilder oder andere Videosignale von einer externen Quelle einzuspeisen. Diese Bilddaten werden an den Prüfling weitergegeben, kombiniert mit den Audiotestsignalen des R&S®UPP. Auf der Analysatorseite werden alle HDMI-Daten empfangen, der Audioinhalt wird gemessen, der Videoinhalt kann an einen externen Monitor weitergegeben werden.

Info-Frames

Zusammen mit den AV-Daten werden eine Reihe von Info-Frames übertragen. Diese Daten werden im R&S®UPP ebenfalls erzeugt und passend zu den Testsignalen ausgegeben.

Inhalte der physikalischen Datenkanäle von HDMI



E-EDID
(Enhanced Extended Display Identification Data)
Die Datenstruktur E-EDID enthält alle Informationen, die für das problemlose Zusammenschalten unterschiedlicher HDMI-Geräte benötigt werden.

Bei der Erzeugung von Testsignalen liest der R&S®UPP Audio Analyzer die E-EDID-Information des Prüflings, so dass die Testsignale im passenden Format eingestellt werden können. Im umgekehrten Fall stellt der Analyzer des R&S®UPP dem Prüfling seine E-EDID-Information zur Verfügung.

CEC (Consumer Electronics Control)
Über diese bidirektionale Datenleitung können verschiedene HDMI-Geräte über nur eine Fernbedienung gesteuert werden. Im R&S®UPP werden diese Daten unverändert durchgereicht.

ARC (Audio Return Channel)
Über den Audio Return Channel können Audiosignale in Gegenrichtung transportiert werden, z.B. um den Ton eines im Fernsehgerät empfangenen Films zum AV-Empfänger zu übertragen und dort ausgeben zu können. Mit der Option R&S®UPP-B4 ist es möglich, die Audio-Daten auch auf dem ARC zu generieren und zu messen.

HEC (HDMI Ethernet Channel)
Über diesen Anschluss kann von einem HDMI-Gerät auf Internet-Informationen zugegriffen werden. Der R&S®UPP Audio Analyzer bietet RJ45-Anschlüsse, um die Ethernet-Leitung durchzuschalten und die Ethernet-Funktionalität zu testen.

HDCP (High-bandwidth Digital Content Protection)
Diese Verschlüsselung wird verwendet, um unerlaubtes Kopieren von Filmen etc. zu unterbinden. Empfängt der R&S®UPP Audio Analyzer ein verschlüsseltes Signal, so wird es zur Messung automatisch entschlüsselt.

Die Option R&S®UPP-B4 verfügt über zwei RJ45-Buchsen zum Beschalten der HEC-Signale sowie über die folgenden vier HDMI-Steckverbindungen:

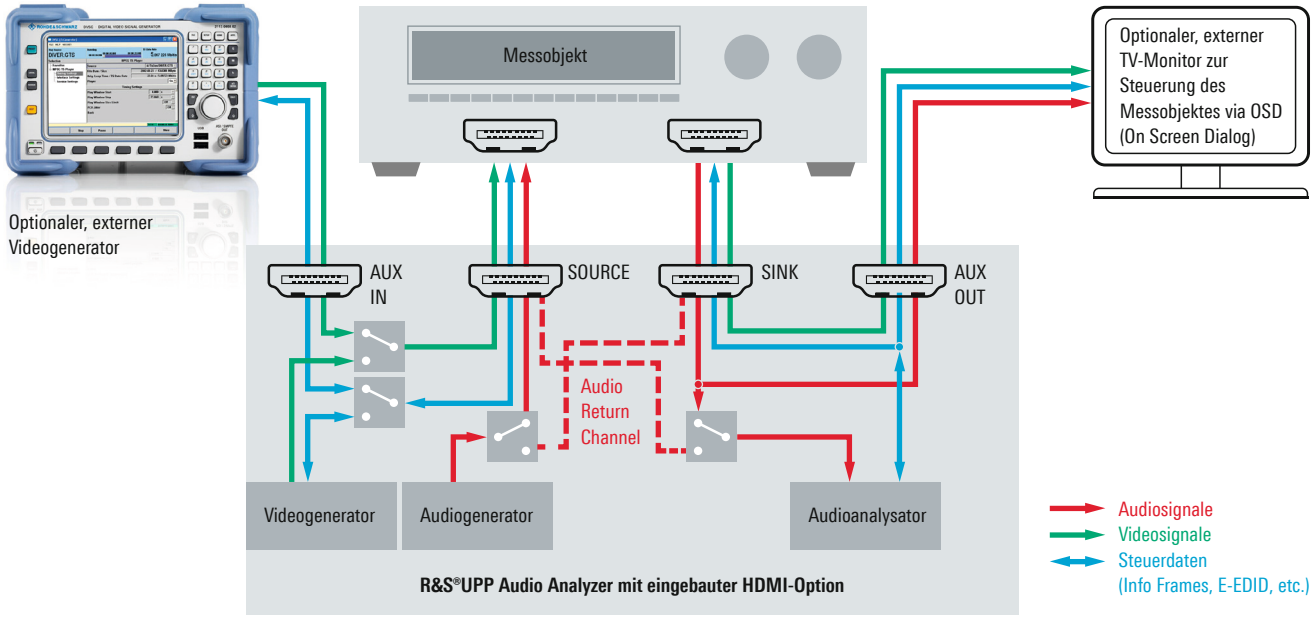
SOURCE
Alle im R&S®UPP Audio Analyzer verfügbaren Audio-Testsignale können über HDMI an den Prüfling gesendet werden, wobei auch Video-Daten und Info-Frames erzeugt werden; E-EDID wird gelesen.

AUX IN
Hier kann eine externe Video-Quelle (z.B. ein Video-Testgenerator) angeschlossen werden. Das Video-Signal dieser Quelle wird unverändert über SOURCE an den Prüfling weitergereicht, ergänzt durch die im R&S®UPP erzeugten Audio-Daten.

SINK
Anschluss eines HDMI-Prüflings an den Analysator-Teil des R&S®UPP.

AUX OUT
Hier kann z.B. ein TV-Monitor angeschlossen werden, um die übertragenen Testsignale audiovisuell zu beurteilen oder aber den Prüfling über OSD (On Screen Dialog) zu bedienen.

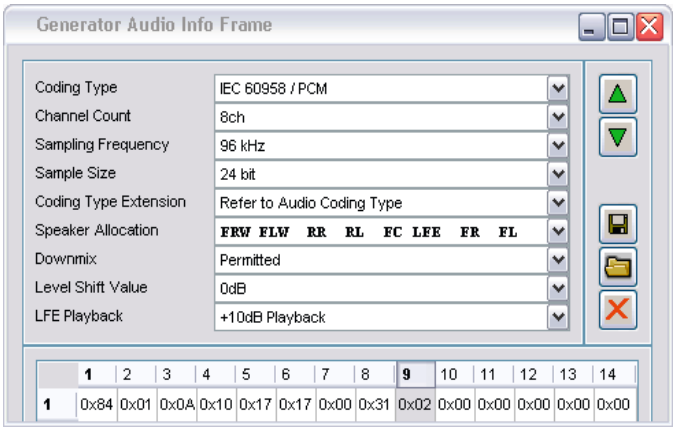
Die Option R&S®UPP-B4 verfügt über vier HDMI-Steckverbindungen zum Anschluss der Prüflinge



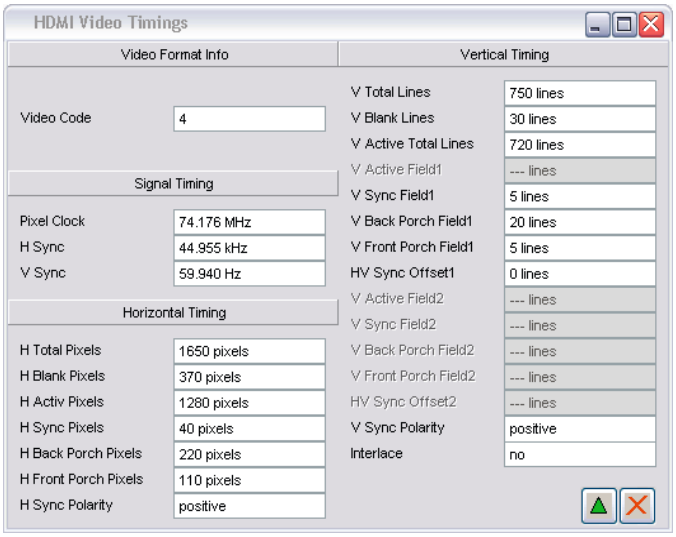
Die Option R&S®UPP-B4 verfügt über vier HDMI-Steckverbindungen und zwei RJ45-Buchsen für die HEC-Signale.



Über die Audio-Info-Frames tauschen zusammengeschaltete HDMI-Geräte Informationen über die jeweils vorhandenen Funktionalitäten aus.



Auch die Video Timings können vom R&S®UPP Audio Analyzer ausgewertet werden.



Decodierung von Dolby®-codierten Datenströmen (Option R&S®UPP-K41)

Der HDMI-Standard sieht auch die Übertragung von codierten Audio-Signalen vor. Die Option R&S®UPP-K41 ermöglicht die Echtzeit-Decodierung von komprimierten Audio-Datenströmen nach den Verfahren Dolby® Digital und Dolby® Digital Plus am S/P DIF- und HDMI-Eingang der Option R&S®UPP-B4. Nach der Decodierung können die bis zu 8 Audio-Kanäle mit den üblichen Messverfahren des R&S®UPP Audio Analyzers analysiert werden.

Erweiterte Audio-/Video-Messungen (Option R&S®UPP-K45)

Diese Option erweitert den Funktionsumfang der Option R&S®UPP-B4 um Generatorsignale und Messungen, die über den reinen Audio-Betrieb hinaus gehen:

- Während in der Grundfunktion bei der Generierung von HDMI-Testsignalen automatisch die passenden Info-Frames erzeugt werden, ist es mit der R&S®UPP-K45 möglich, Info-Frames anzuzeigen und zu editieren. Hiermit kann geprüft werden, wie Prüflinge auf vermeintlich falsche Daten reagieren, und inwieweit die in den Conformance-Tests geforderten Korrekturen wirksam werden
- Empfangene Info-Frames und Stream-Header können dargestellt und ausgewertet werden
- Die Messfunktion BERT erlaubt die Messung der Bitfehlerrate des Video-Anteils über eine HDMI-Übertragungsstrecke durch Senden definierter Bitmuster
- Mit der Funktion Lip Sync wird der zeitliche Versatz zwischen Bild- und Tonsignal gemessen, da Zeitunterschiede zwischen Sprache und Mundbewegungen als störend empfunden werden. Der Generator stellt ein in weiten Bereichen einstellbares Testsignal zur Verfügung
- Mit der Funktion Pattern-Generator kann eine Vielzahl von mehrfarbigen und bewegten Video-Testbildern erzeugt werden
- Die Frequenzen von Pixel Clock, HSync und VSync sowie die Timing-Parameter des gemessenen Videosignals können angezeigt werden

S/P DIF und achtkanalige I²S-Schnittstellen der Option R&S®UPP-B4

Zusätzlichen zu HDMI enthält die Option R&S®UPP-B4 die digitalen Audioschnittstellen im S/P DIF-Format (BNC und TOSLINK), um Messungen an den Standard-Audioschnittstellen von Consumer-Geräten durchzuführen. Die Funktionsbeschreibung entspricht den Ausführungen zur Option R&S®UPP-B2 auf Seite 10.

Außerdem verfügt die Option R&S®UPP-B4 über I²S-Schnittstellen zum Test von Audio-ICs. Der Funktionsumfang entspricht dem der Option R&S®UPP-B2 und ist auf Seite 11 ausführlich beschrieben. Allerdings verfügt die Option R&S®UPP-B4 über jeweils vier I²S-Datenleitungen in Sende- und Empfangsrichtung, so dass bis zu acht Audiokanäle gleichzeitig generiert und gemessen werden können.

Schnittstellen bei Generator und Analysator unabhängig voneinander einstellbar und beliebig kombinierbar

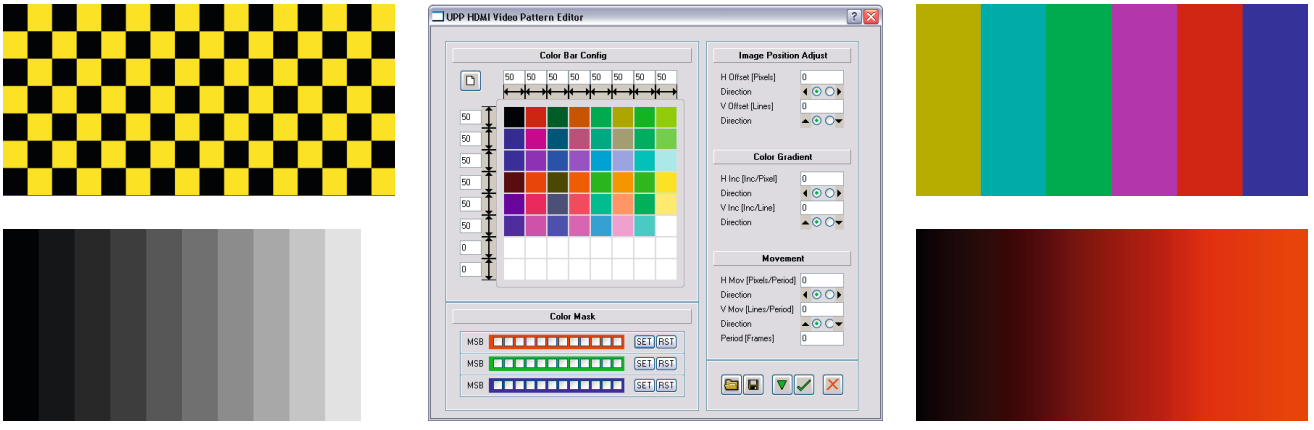
Die Schnittstellen für Generator und Analysator des R&S®UPP Audio Analyzers sind voneinander unabhängig einstellbar. Damit lassen sich Prüflinge mit unterschiedlichen Schnittstellenkombinationen testen. A/D- und D/A-Wandler können genauso direkt angeschlossen werden wie komplizierte DSPs oder Formatwandler, die z.B. am Eingang ein 192 kHz getaktetes I²S-Format verlangen und an den Analysator ein AES/EBU-Signal mit einer Abtastrate von 96 kHz liefern.

Dolby®-Konformitätstests

Die Dolby Laboratories schreiben vor, dass neue Produkte die Dolby®-Verfahren benutzen, umfangreiche Konformitätstests zu durchlaufen haben. Dolby®-Lizenznehmer können neue Produkte erst dann verkaufen, wenn diese von Dolby® geprüft und freigegeben wurden. Für den Audio Analyzer R&S®UPP gibt es Software-Pakete, mit denen die Dolby®-Lizenznehmer diese Compliance Tests weitestgehend automatisch durchführen können. Das Programm führt den Anwender durch den gesamten Test; abhängig von der Art des Prüflings und dessen Ein- und Ausgängen, werden die einzelnen Testschritte exakt nach Dolby®-Vorgaben zusammengestellt. Das Software-Paket unterstützt die Dolby®-Lizenznehmer beim automatischen Ablauf der Messungen. Testergebnisse und Konfiguration des Prüflings werden in einem Prüfprotokoll zusammengefasst, das nur noch an die Dolby Laboratories übermittelt werden muss. Damit wird der Testablauf vereinfacht, Fehler werden vermieden und der gesamte Konformitätstest kann in viel kürzerer Zeit abgewickelt werden.

Die jeweilige Test-Software für den Audio Analyzer R&S®UPP wird von den Dolby Laboratories direkt an deren Lizenznehmer verteilt; hierbei fallen keine Zusatzkosten an.

Video-Pattern-Generator und vier Testbilder



Konsequent komfortable Bedienung

Bedienung in kürzester Zeit erlernbar

Der R&S®UPP kann auf unterschiedliche Weise bedient werden:

- Als eigenständiges Messgerät nach Anschluss von Tastatur, Maus und Monitor (siehe Seite 9)
- Im abgesetzten Betrieb über einem externen PC und über das im Betriebssystem enthaltene Windows-Programm „Remote Desktop Connection“
- Mittels Fernbedienung über WEB-Browser, wobei ausgenutzt wird, dass der R&S®UPP LXI-kompatibel ist (Klasse C)

Die Audioanalysatoren R&S®UPV und R&S®UPP verwenden die gleiche Windows-Bedienoberfläche. Geräteeinstellungen können – bei Verwendung der gleichen Funktionen – zwischen beiden Gerätetypen ausgetauscht werden. Dies erleichtert die parallele Verwendung der beiden Modellreihen und ermöglicht schnelle Problemlösungen, wenn z.B. Mitarbeiter in der Produktion ihre Messaufgaben mit der Entwicklungsabteilung abgleichen müssen.

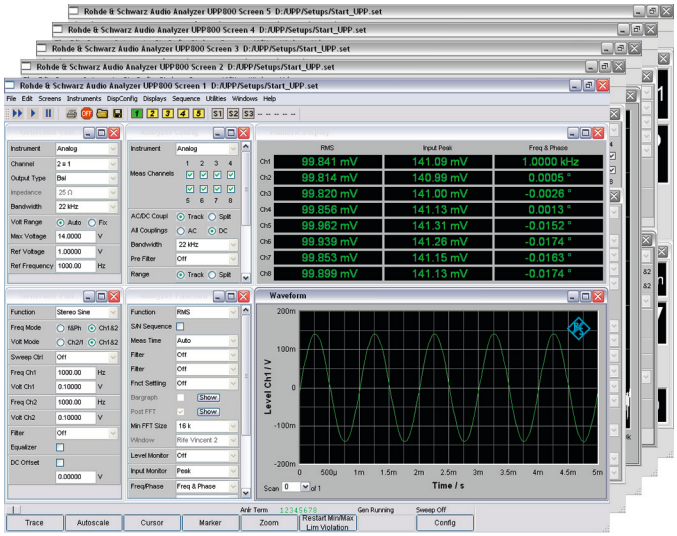
Im „Stand-Alone-Betrieb“ werden Bildschirm, Maus und Tastatur (nicht im Lieferumfang enthalten) an das Messgerät angeschlossen.

Der R&S®UPP wird über den Bildschirm mit Hilfe der Maus bzw. über die externe Tastatur bedient. Alle Einstellungen werden in sogenannten Panels vorgenommen, in denen alle zusammengehörigen Funktionen und Einstellungen zusammengefasst sind.

Zur besseren Strukturierung der vielfältigen Einstellungen und zur übersichtlichen Darstellung der Messgrafiken lassen sich die Panels und Anzeigefenster in beliebiger Anordnung auf fünf virtuelle Bildschirme verteilen. Zwischen diesen sogenannten “Screens” kann mittels Mausklick umgeschaltet werden.

Grundeinstellungen des Gerätes, wie z.B. die Konfiguration der Audio-Schnittstellen, sind in eigenen Panels zusammengefasst und können so nach erfolgter Einstellung für den restlichen Messablauf ausgeblendet werden. Funktionsblöcke, die gerade nicht benötigt werden, bleiben im Hintergrund, die jeweils wesentlichen Einstellzeilen bleiben klar strukturiert. Analoge und digitale Messungen werden auf die gleiche Weise bedient; diese Eigenschaften tragen zu kurzer Einarbeitungszeit und übersichtlicher Bedienung bei.

Auf dem externen Bildschirm werden alle wichtigen Einstellungen und Zustände des R&S®UPP Audio Analyzers übersichtlich angezeigt. Um die Vielzahl der möglichen Panels und Anzeigefenster besser ordnen zu können, stehen fünf Bildschirme (Screens) zur Verfügung.



Alle Messergebnisse im Blick

Die Anzeige der Messwerte für alle Kanäle und mehrere Messfunktionen erfolgt in Echtzeit.

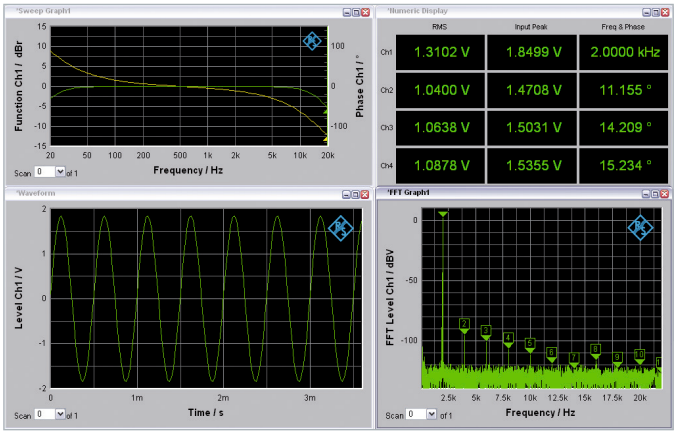
Skalierbare Grafikfenster können beliebig am Bildschirm angeordnet werden. Bei Änderung der Größe werden Beschriftungen, Schriftgrößen, Gitterlinien etc. automatisch angepasst.

Mehrere Messgrafiken sind gleichzeitig verfügbar, so können z.B. Analysen im Frequenz- und Zeitbereich parallel dargestellt werden.

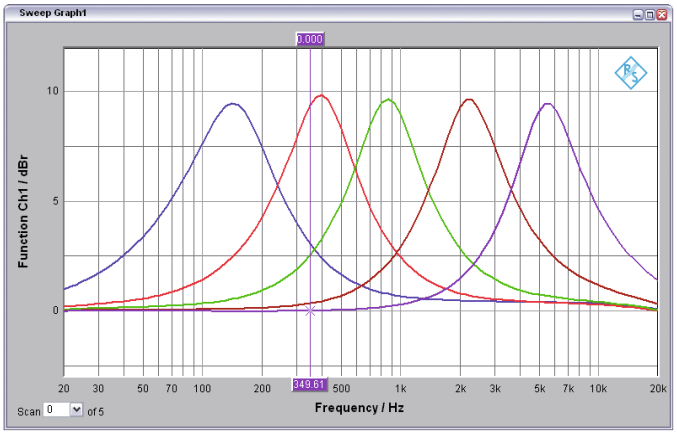
Die Grafik kann mit vertikalen und horizontalen Cursorn vermessen sowie mit Grenzwertkurven oder gespeicherten Messergebnissen überlagert und verglichen werden. Die grafischen Möglichkeiten reichen von der Kurvendarstellung über Balken- und Säulengrafiken bis zum Spektrum.

Durch sogenannte “Color Profiles“ kann der Benutzer das Aussehen der Messgrafiken selbst bestimmen. Die Einstellungen können für Bildschirm, Drucker und Dateiausgabe unterschiedlich sein, um z.B. neben der farbigen Bildschirmausgabe einen Schwarz/Weiß-Drucker zu bedienen.

Alles im Blick: mehrere Messgrafiken können beliebig am Bildschirm angeordnet werden, Analysen im Frequenz- und Zeitbereich sind parallel möglich.



Grafiken können mit vertikalen und horizontalen Cursorn vermessen werden, Marker und Limit-Kurven erleichtern die Auswertung. Mehrere Kurven können in frei wählbaren Farben überlagert werden.



Effektive Online-Hilfen

Der R&S®UPP verfügt über vielfältige Hilfsfunktionen zur Unterstützung des Benutzers:

- Kontextsensitive Hilfe
  Zu jedem Eingabefeld kann eine Hilfe-Information mit einem Tastendruck abgerufen werden
- Bei der Suche nach Detailinformationen zu einer Funktion hilft das eingebaute Benutzer-Handbuch weiter. Mit der Maus kann schnell zum gesuchten Begriff navigiert werden
- Hinweis-Boxen
  Sie weisen, deutlich gekennzeichnet, den Benutzer auf mögliche Fehleinstellungen hin
- Eingabe-Hilfe
  Zu jedem Menüpunkt, der die Eingabe eines Zahlenwertes erfordert, wird der zulässige Wertebereich angezeigt, unter Berücksichtigung aller eventuell übergeordneten Parameter, z.B. der Sample Rate bei Messungen an digitalen Schnittstellen
- Sicherheit vor Fehlbedienung
  Eingaben außerhalb des zulässigen Bereiches werden nicht angenommen, die Eingabe wird auf den entsprechenden Minimal- oder Maximalwert abgeändert

Optionen für weitere Anwendungen

AES/EBU-Kabel R&S®UP-Z2.



XLR/BNC-Adaptersatz R&S®UP-Z1MF.



Digital-Option R&S®UPP-B2 mit digitalen Audioschnittstellen nach AES/EBU bzw. im Consumer-Format sowie I²S-Schnittstellen

Diese Option enthält die digitalen Audioschnittstellen (symmetrisch, unsymmetrisch und optisch) für Messungen an digitalen Audiogeräten sowie I²S-Schnittstellen für Messungen an integrierten Schaltkreisen. Die Schnittstellen sind für Generator und Analysator verfügbar, Abtastraten bis 200 kHz können verarbeitet werden. Auf den Seiten 10 und 11 sind die Option und ihre Software-Erweiterung (Digital-Audio-Protokoll R&S®UPP-K21) näher beschrieben.

HDMI und Digitale Audioschnittstellen R&S®UPP-B4

Diese Option beinhaltet Generator- und Analysator-Funktionen zur Messung von HDMI-Geräten. Video-Testbilder können direkt im R&S®UPP erzeugt werden. Zusätzlich verfügt diese Option über die digitalen Audioschnittstellen im Consumer-Format (S/P DIF) und bedient bis zu acht Kanäle im I²S-Format. Auf den Seiten 12 und 13 wird diese Option ausführlich beschrieben.

Dolby®-Decodierung (R&S®UPP-K41) und Erweiterte Audio-/Video-Messungen (R&S®UPP-K45)…

…ergänzen die Messungen von HDMI-Geräten (Option R&S®UPP-B4). Näheres hierzu ist ebenfalls auf den Seiten 12 und 13 zu finden.

Acht-Kanal-Generator R&S®UPP-B8

Diese Option erzeugt bis zu acht Testsignale, die pro Kanal unterschiedlich auch aus mehreren Signalkomponenten zusammengesetzt sein können. An zwei D-Sub-Buchsen stehen die Generatorsignale analog oder digital (S/P DIF-Format) zur Verfügung. Optionale Kabelpeitschen (siehe nächste Seite) adaptieren auf XLR- bzw. BNC-Stecker.

Diese Option dient auch zur Erzeugung des Background-Noise nach ETSI ES 202 396-1 für die Messung von Mobiltelefonen.

1/n-Oktav-Analyse R&S UPP-K601

Terzanalyse und 1/n-Oktav-Analyse sind wichtige Messungen im Bereich der Akustik. In bis zu 32 Terzbändern bzw. 128 Einzeltonbändern werden die Pegel simultan ermittelt.

I²S-Kabel R&S®UP-Z3.



I²S-Kabel R&S®UP-Z4.



Kabel R&S®UP-Z8A und R&S®UP-Z8D.



Der R&S®UPZ Audio Switcher kann vom R&S®UPP gesteuert werden.



Kaskadierungs-Software R&S®UPP-K800

Mit der Steuer-Software R&S®UPP-K800 wird ein R&S®UPP800 Audio Analyzer zum Master einer Kaskade, in der bis zu fünf weitere R&S®UPP als Slaves zur parallelen Messung von bis zu 48 Kanälen kombiniert werden können.
Die Anwendung ist auf Seite 5 beschrieben.

XLR/BNC-Adaptersätze

Die XLR/BNC-Adaptersätze erleichtern die Verwendung von unsymmetrischen Kabeln.
Der Satz R&S®UP-Z1MF enthält je zwei Adapter XLR-Stecker bzw. XLR-Buchse auf BNC, im Adaptersatz R&S®UP-Z1M sind vier Adapter XLR-Stecker auf BNC enthalten.

Anschlusskabel

Die symmetrischen Anschlüsse für digitale Audioschnittstellen der Option R&S®UPP-B2 sowie die Anschlüsse für I²S sind als D-Sub-Stecker ausgeführt, ebenso die Anschlüsse der Option R&S®UPP-B8. Die folgenden Anschlusskabel erleichtern die Verbindung zu den Prüflingen:

- Das AES/EBU-Kabel R&S®UP-Z2 führt Generator- bzw. Analysatorsignale vom 9-poligen D-Sub-Anschluss der Option R&S®UPP-B2 auf je einen XLR-Stecker bzw. eine XLR-Buchse
- Das I²S-Kabel R&S®UP-Z3 zur Option R&S®UPP-B2 führt die Leitungen RX-Data, RX-BitClk, RX-FSync, TX-Data, TX-BitClk, TX-FSync und TX-MasterClk vom 25-poligen D-Sub-Anschluss auf je einen BNC-Stecker
- Das achtkanalige I²S-Kabel R&S®UP-Z4 ergänzt die Option R&S®UPP-B4: Wie beim zuvor genannten Kabel werden alle Signalleitungen vom 26-poligen D-Sub-HD-Anschluss auf insgesamt 13 BNC-Stecker geführt
- Zur Option R&S®UPP-B8 gibt es zwei Ergänzungen:
  - Das Kabel R&S®UP-Z8A führt die acht analogen Signalleitungen vom 25-poligen D-Sub-Anschluss auf acht XLR-Stecker
  - Die acht digitalen Signale werden auf vier jeweils zweikanalige S/P DIF-Leitungen übertragen. Das Kabel R&S®UP-Z8D adaptiert diese Leitungen vom 9-poligen D-Sub-Anschluss auf BNC-Stecker

Audio-Switcher R&S®UPZ zur Umschaltung von Ein- und Ausgangskanälen

Zur Verkabelung und Umschaltung von Prüflingen/Kanälen kann der R&S®UPZ Audio Switcher verwendet werden. Über die USB-Schnittstelle wird er an den R&S®UPP Audio Analyzer angeschlossen und direkt vom Panel des Analysators aus gesteuert. Auf diese Weise können zum Beispiel Prüfsignale an einer Vielzahl von Testobjekten parallel angelegt werden.

Nähere Informationen hierzu finden sich im Datenblatt R&S®UPZ Audio Switcher, PD 0758.1170.11.

Technische Kurzdaten

Technische Kurzdaten		
Analog-Analysator		
Eingänge		XLR-Buchsen, symmetrisch (unsymmetrische Messung über XLR/BNC-Adapter), AC/DC-Kopplung umschaltbar
Frequenzbereich	Bandbreite 22 kHz/40 kHz/80 kHz	DC/20 Hz bis 21,76 kHz/40 kHz/ 80 kHz
Spannungsbereich	RMS, Sinus	1 µV bis 50 V
Eingangsimpedanz	jeder Pin nach Masse	100 kΩ ± 1 % || 220 pF
	zwischen den Pins 2 und 3	200 kΩ ± 1 %/600 Ω ± 1 % umschaltbar [1]
Übersprechdämpfung	< 20 kHz	> 100 dB
Messfunktionen		RMS Wideband, RMS Selective, Peak, S/N, DC, FFT, THD, THD+N, SINAD, Mod Dist, DFD, Polarity, Waveform, Frequency, Phase, Group Delay
Analog-Generator		
Ausgänge		XLR-Stecker, symmetrisch/unsymmetrisch umschaltbar, kurzschlussfest
Quellimpedanz		25 Ω/600 Ω umschaltbar [1]
Spannungsbereich	symmetrisch, RMS, Sinus, Leerlauf	0,2 mV bis 14 V
	unsymmetrisch, RMS, Sinus, Leerlauf	0,1 mV bis 7 V
Frequenzbereich		0,1 Hz bis 80 kHz
Ausgangssignale		Sine, Stereo Sine, Multisine, Sine Burst, Mod Dist, DFD, Noise, Arbitrary Waveform, Polarity, DC, Play WAV-Files
Digital-Analysator/Generator (Option R&S®UPP-B2)		
Digitale Audioschnittstellen		
Anschlüsse	symmetrisch	9-poliger D-Sub-Stecker, Übertragerkopplung, 110 Ω
	unsymmetrisch	BNC, geerdet, 75 Ω
	optisch	TOSLINK
Kanäle		1, 2 oder beide
Anzahl der Audiobits		8 bis 24
Taktrate		30 kHz bis 200 kHz
Format		Professional-Format (AES3) und Consumer-Format (IEC 60958)
Ausgangssignale/Messfunktionen		wie analoges Gerät
	mit Option R&S®UPP-K21	Digital-Audio-Protokoll
I²S-Schnittstellen		
Anschlüsse		25-poliger D-Sub-Stecker
Kanäle		1, 2 oder beide
Wortlänge		16 bit/24 bit/32 bit pro Kanal
Anzahl der Audiobits		8 bis 32
Taktrate		6,75 kHz bis 200 kHz
Ausgangssignale/Messfunktionen		wie analoges Gerät
HDMI und Digitale Audioschnittstellen (Option R&S®UPP-B4)		
Digitale Audioschnittstellen		
Anschlüsse		BNC und TOSLINK
Kanäle, Audiobits, Taktrate, Format		wie R&S®UPP-B2
Ausgangssignale/Messfunktionen		wie analoges Gerät, plus Digital-Audio-Protokoll

[1] 600 Ω ab Serien-Nummer 120100, 140100, 180100.

Technische Kurzdaten

I²S-Schnittstellen		
Anschlüsse		26-polige D-Sub-HD-Buchse
Kanäle		1 bis 8
Wortlänge, Audiobits, Taktrate		wie R&S®UPP-B2
Ausgangssignale/Messfunktionen		wie analoges Gerät, plus achtkanalige Generatorsignale
HDMI		
Anschlüsse		HDMI Typ A
Kanäle		1 bis 8
Wortlänge		16 bit, 20 bit, 24 bit
Anzahl der Audiobits		16 bis 24
Taktrate		32 kHz bis 192 kHz, ±4 %
Ausgangssignale		wie analoges Gerät; plus achtkanalige Generator-Signale, Abspielen von Dolby®-codierten Datenströmen
Messfunktionen		wie analoges Gerät
	mit Option R&S®UPP-K41	Decodierung von Dolby®-Datenströmen
	mit Option R&S®UPP-K45	Messung von BERT, Lip Sync (Audio-Video-Versatz), HSync-Frequenz, VSync-Frequenz, Pixel-Clock
Acht-Kanal-Generator (Option R&S®UPP-B8)		
Ausgänge analog		25-polige D-Sub-Buchse
Spannungsbereich	unsymmetrisch, RMS, Sinus, Leerlauf	0,1 mV bis 7 V
Frequenzbereich		0,1 Hz bis 80 kHz
Ausgänge digital		9-polige D-Sub-Buchse
Datenformat		Consumer-Format nach IEC 60958
Taktrate		30 kHz bis 200 kHz
FFT-Analyse		
Frequenzbereich	digital	DC bis 50 % der Abtastrate
	analog Bandbreite 22 kHz/40 kHz/80 kHz	DC bis 22,5 kHz/43,5 kHz/87 kHz
FFT-Länge		512, 1k, 2k, 4k, 8k, 16k, 32k, 64k, 128k, 256k Punkte
Window-Funktionen		Rechteck, Hann, Blackman-Harris, Rife-Vincent 1 bis 3, Hamming, Flat-Top
Filter		
Bewertungsfilter	A weighting, C weighting, CCIR 1k weighted, CCIR 2k weighted, CCIR unweighted, CCITT, C message, DC Noise Highpass, Deemphasis J.17, 50/15, 50, 75, Preemphasis 50/15, 50, 75, IEC Tuner, Jitter weighted, Rumble weighted, Rumble unweighted,	
Hochpass- und Tiefpassfilter		Highpass 22 Hz, 400 Hz, Lowpass 22 kHz, 30 kHz, 80 kHz, AES 17
Frei definierbare Filter	Design-Parameter	8. Ordnung elliptisch Typ C (für Hoch- und Tiefpässe auch 4. Ordnung wählbar), Sperrdämpfung bis ca. 120 dB wählbar
	Filterarten	Highpass, Lowpass, Bandpass, Bandstop, Notch, Third Octave und Octave Filter
	Datei-definierte Filter	beliebiger Filter 8. Ordnung als Kaskade von 4 Biquads, definiert im Z-Bereich durch Pol-/Nullstellen oder Koeffizienten
Allgemeine Daten		
Spannungsversorgung	AC-Spannungsbereich	110 V bis 240 V ±10 %
	AC-Frequenzbereich	50 Hz bis 60 Hz
	Leistungsaufnahme	80 VA
Abmessungen	B × H × T	465 mm × 96 mm × 460 mm
Gewicht	mit Optionen	6,7 kg

Datenblatt siehe 5214.3846.22 und www.rohde-schwarz.com

Bestellangaben

Bezeichnung	Typ	Bestell-Nr.
Grundgerät		
Audio Analyzer, zwei Kanäle	R&S®UPP200	1411.1003.02
Audio Analyzer, vier Kanäle	R&S®UPP400	1411.1003.04
Audio Analyzer, acht Kanäle	R&S®UPP800	1411.1003.08
Mitgeliefertes Zubehör		
Netzkabel		
Quick Start Guide (englisch)		
CD mit "Operating and service manual" (englisch)		
Hardware-Optionen		
Digital Audio I/O	R&S®UPP-B2	1411.2300.02
HDMI und Digitale Audioschnittstellen	R&S®UPP-B4	1411.2500.02
Acht-Kanal-Generator	R&S®UPP-B8	1411.2700.02
Softwareoptionen		
Digital-Audio-Protokoll zu R&S®UPP-B2	R&S®UPP-K21	1411.0807.02
Dolby®-Decodierung zu R&S®UPP-B4	R&S®UPP-K41	1411.0813.02
Erweiterte Audio-/Video-Messungen zu R&S®UPP-B4	R&S®UPP-K45	1411.0859.02
1/n-Oktav-Analyse	R&S®UPP-K601	1411.0765.02
Kaskadierungssoftware für R&S®UPP800	R&S®UPP-K800	1411.0759.02
Systemkomponenten		
XLR/BNC-Adaptersatz male	R&S®UP-Z1M	1411.3358.02
XLR/BNC-Adaptersatz male/female	R&S®UP-Z1MF	1411.3306.02
AES/EBU-Kabel zu R&S®UPP-B2	R&S®UP-Z2	1411.3406.02
I²S-Kabel zu R&S®UPP-B2/UPV-B41	R&S®UP-Z3	1411.3458.02
Achtkanaliges I²S-Kabel zu R&S®UPP-B4	R&S®UP-Z4	1411.3258.02
Achtkanaliges Analog-Kabel zu R&S®UPP-B8	R&S®UP-Z8A	1411.3206.02
Achtkanaliges Digital-Kabel zu R&S®UPP-B8	R&S®UP-Z8D	1411.3158.02
19''-Gestell-Adapter	R&S®ZZA-211	1096.3260.00
Operating and service manual (englisch)		1411.1055.32
Audio Switcher (input)	R&S®UPZ	1120.8004.12
Audio Switcher (output)	R&S®UPZ	1120.8004.13

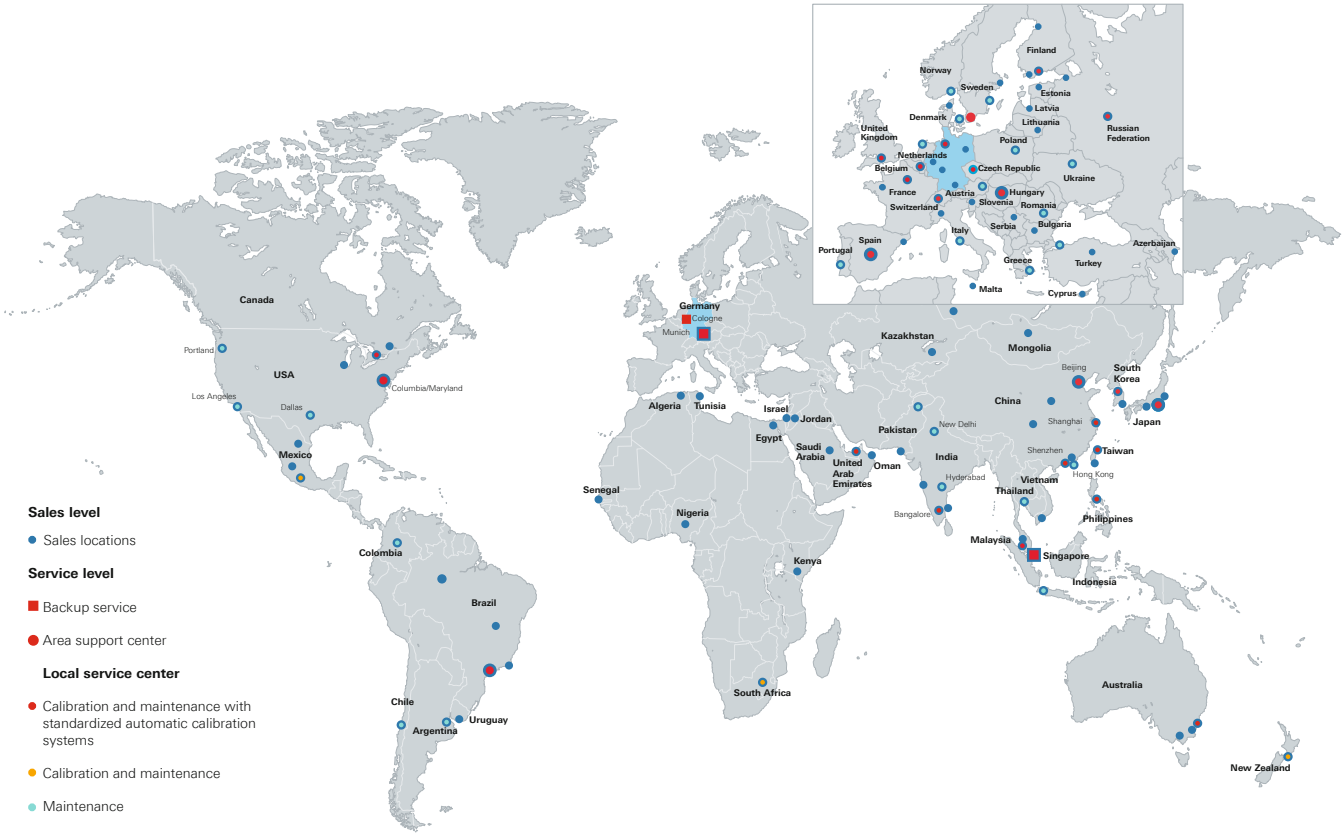
Serviceoptionen		
Gewährleistungsverlängerung, ein Jahr	R&S®WE1	Bitte wenden Sie sich an Ihren Rohde&Schwarz-Vertriebspartner vor Ort.
Gewährleistungsverlängerung, zwei Jahre	R&S®WE2	
Gewährleistungsverlängerung, drei Jahre	R&S®WE3	
Gewährleistungsverlängerung, vier Jahre	R&S®WE4	
Gewährleistungsverlängerung mit Kalibrierabdeckung, ein Jahr	R&S®CW1	
Gewährleistungsverlängerung mit Kalibrierabdeckung, zwei Jahre	R&S®CW2	
Gewährleistungsverlängerung mit Kalibrierabdeckung, drei Jahre	R&S®CW3	
Gewährleistungsverlängerung mit Kalibrierabdeckung, vier Jahre	R&S®CW4	

Ihr Rohde&Schwarz-Vertriebspartner hilft Ihnen gerne, die optimale Konfiguration für Sie zu finden.
Ihren Ansprechpartner vor Ort finden Sie unter
www.sales.rohde-schwarz.com

Von Pre-Sale bis Service – weltweit ganz nah

Das Service-Netz von Rohde&Schwarz bietet in über 70 Ländern optimalen Support vor Ort durch hochqualifizierte Experten. Die Kundenrisiken werden dadurch in allen Phasen eines Projektes auf ein Minimum reduziert:

- Konzeptionierung/Kauf
- Technische Inbetriebnahme/Applikationsentwicklung/ Integration
- Schulung
- Betrieb/Kalibrierung/Reparatur



Service mit Mehrwert

- Weltweit
- Lokal und persönlich
- Flexibel und maßgeschneidert
- Kompromisslose Qualität
- Langfristige Sicherheit

Rohde&Schwarz

Der Elektronikkonzern Rohde&Schwarz ist ein führender Lösungsanbieter in den Arbeitsgebieten Messtechnik, Rundfunk, Funküberwachung und -ortung sowie sichere Kommunikation. Vor mehr als 75 Jahren gegründet, ist das selbstständige Unternehmen mit seinen Dienstleistungen und einem engmaschigen Servicenetz in über 70 Ländern der Welt präsent. Der Firmensitz ist in Deutschland (München).

Der Umwelt verpflichtet

- Energie-effiziente Produkte
- Kontinuierliche Weiterentwicklung nachhaltiger Umweltkonzepte
- ISO 14001-zertifiziertes Umweltmanagementsystem

Certified Quality System
ISO 9001

deg Messtechnik GmbH

deg-Messtechnik GmbH
Brüdergasse 1-3, Top B14
A-3430 Tulln
fon +43 2272 20522-0
fax +43 2272 20522-17

Internet http://www.deg-messtechnik.at

Rohde&Schwarz GmbH&Co. KG
www.rohde-schwarz.com

Kontakt

- Europa, Afrika, Mittlerer Osten | +49 89 4129 12345
  customersupport@rohde-schwarz.com
- Nordamerika | 1 888 TEST RSA (1 888 837 87 72)
  customer.support@rsa.rohde-schwarz.com
- Lateinamerika | +1 410 910 79 88
  customersupport.la@rohde-schwarz.com
- Asien/Pazifik | +65 65 13 04 88
  customersupport.asia@rohde-schwarz.com
- China | +86 800 810 8228/+86 400 650 5896
  customersupport.china@rohde-schwarz.com

R&S® ist eingetragenes Warenzeichen der Rohde&Schwarz GmbH&Co. KG
Eigennamen sind Warenzeichen der jeweiligen Eigentümer

PD 5214.3846.11 | Version 03.00 | Dezember 2013 (fi)
R&S®UPP Audio Analyzer

Daten ohne Genauigkeitsangabe sind unverbindlich | Änderungen vorbehalten
© 2010 - 2013 Rohde&Schwarz GmbH&Co. KG | 81671 München, Germany

5214384611

5214.3846.11 03.00 PDP 1 de