

R&S®UPV

Audio Analyzer

Kompaktgerät für alle Audiomessungen



R&S®UPV Audio Analyzer Auf einen Blick

Auch wenn die Audiosignalverarbeitung inzwischen weitgehend digital erfolgt, bleibt die analoge Technik erhalten und wird ständig verbessert. Gemessen werden muss also beides, analog und digital. Genau hierfür ist der R&S®UPV Audio Analyzer ausgelegt.

Mit dem R&S®UPV lassen sich nahezu alle in der Audiowelt vorkommenden Messungen durchführen: von der Frequenzgangmessung über Klirrfaktor- und Spektraldarstellungen bis hin zur Analyse digitaler Schnittstellen. Ebenso vielseitig ist der Generator, mit dem vom Sinus über Rauschsignale bis hin zum Multisinus alle nur denkbaren Signale erzeugt werden können.

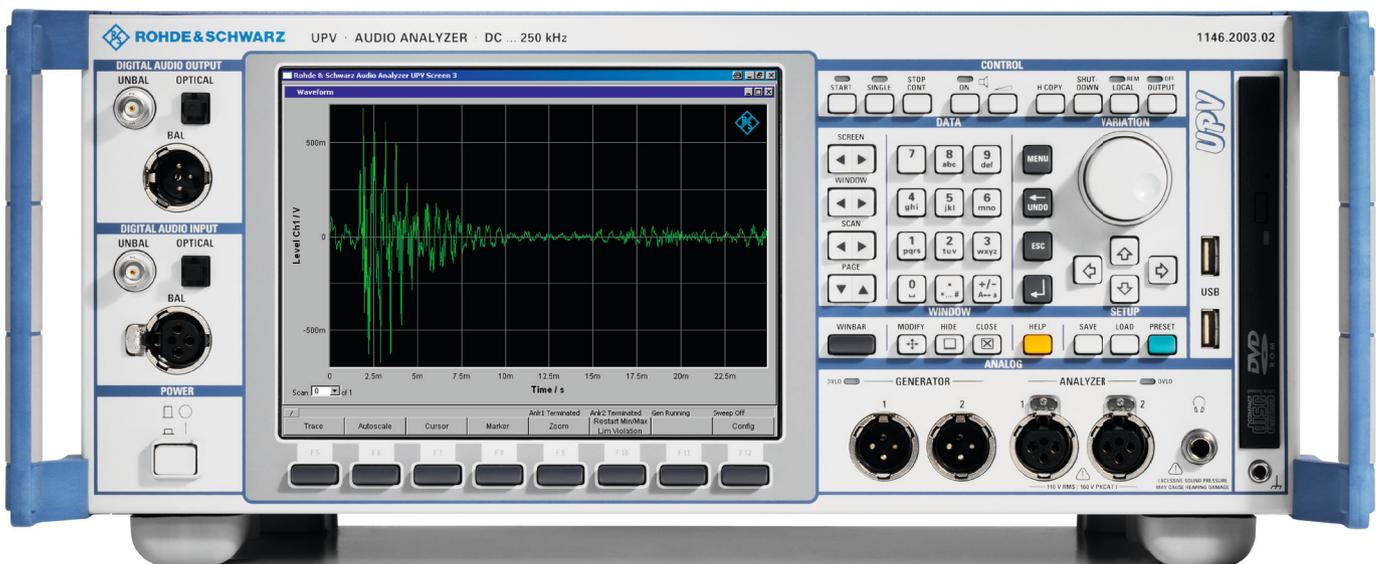
Der R&S®UPV Audio Analyzer ist als Komplettgerät mit integriertem Bedienrechner leicht zu transportieren. Der erste Messvorgang kann unmittelbar nach dem Auspacken und Einschalten erfolgen, da bereits alles installiert und vorhanden ist. Auf Peripheriegeräte kann deshalb verzichtet werden. Optional ins Gerät einbaubare Baugruppen und Softwareerweiterungen erschließen eine Vielzahl weiterer Anwendungen.

Der R&S®UPV ist mit einer intuitiven Bedienoberfläche ausgestattet (Betriebssystem Windows). Der große Bildschirm spielt dabei eine zentrale Rolle, nicht nur zur Darstellung der Messergebnisse. Alle Einstellungen werden in sogenannten "Panels" vorgenommen, in denen alle zusammengehörigen Funktionen und Einstellungen vereint sind. Durch die leicht verständliche Bedienphilosophie und die Gleichbehandlung analoger und digitaler Messungen ist nur eine kurze Einarbeitungszeit notwendig.

Mit skalierbaren und beliebig am Bildschirm verschiebbaren Grafiken sind alle Messergebnisse auf einen Blick sichtbar. Die Anzeige erfolgt in Echtzeit für einen oder beide Kanäle und kann optional auf bis zu 16 Kanäle erweitert werden. Mehrere Messfunktionen/-grafiken sind gleichzeitig verfügbar, so können beispielsweise Analysen im Frequenz- und Zeitbereich parallel dargestellt werden. Die Grafik kann mit vertikalen und horizontalen Cursors vermessen sowie mit Grenzwertkurven oder gespeicherten Messergebnissen überlagert und verglichen werden.

Hauptmerkmale

- Für alle Schnittstellen geeignet (analog, digital und kombiniert)
- Mehrere Messfunktionen gleichzeitig darstellbar
- Bis zu 400 kHz Abtastrate
- Frei programmierbare Filter für Analysator und Generator
- Kompaktgerät mit integriertem PC
- Slots für künftige Optionen



R&S®UPV

Audio Analyzer

Wesentliche Merkmale

Alle Testsignale und alle Messfunktionen in einem Gerät

- Erzeugen der vielfältigsten analogen und – mit den Optionen R&S®UPV-B2/-B41/-B42 – auch digitalen Testsignale
- Umfangreiche Messmöglichkeiten, sowohl an analogen als auch – mit den Optionen R&S®UPV-B2/-B41/-B42 – an digitalen Schnittstellen
- Leistungsfähige, auch mehrkanalige FFT-Analyse mit einer Auflösung bis in den mHz-Bereich
- Programmierbare Filter in Sekunden an die jeweilige Messaufgabe anpassbar
- Alles komplett, keine Peripheriegeräte notwendig

▷ Seite 4

Größte Schnittstellenvielfalt, vereint in einem Gerät

- Analoge Generatorenausgänge serienmäßig
- Zweikanaliger Analysator mit analogen Eingängen serienmäßig
- Erweiterung auf 8 bzw. 16 Messkanäle (Option R&S®UPV-B48)
- Digitale Audioschnittstellen (Option R&S®UPV-B2)
- Digitale Protokollanalyse und -generierung (Option R&S®UPV-K21)
- Jitter- und Interface-Test (Option R&S®UPV-K22)
- Test von Audio-ICs mit I²S-Schnittstellen (Option R&S®UPV-B41)
- Über universelle serielle Schnittstellen beinahe beliebige Audioschaltkreise adaptierbar (Option R&S®UPV-B42)
- PDM-Bitstream-Analyse (Option R&S®UPV-K421)
- Alle Schnittstellen bei Generator und Analysator unabhängig voneinander einstellbar und beliebig kombinierbar

▷ Seite 8

Konsequent komfortable Bedienung

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

▷ Seite 12

Leistungsfähig und schnell

- Hohe Messgeschwindigkeit des gesamten Systems
- Einsatz in der Produktion
- Universelle Ablaufsteuerung für ganze Mess-Sequenzen (Option R&S®UPV-K1)

▷ Seite 14

Optionen für weitere Anwendungen

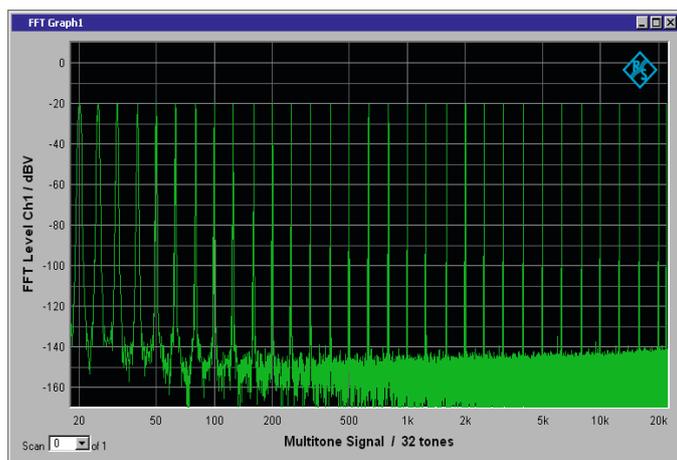
- Low-Distortion-Generator für extrem reine analoge Sinus-signale und zur Erweiterung des Frequenzbereichs (R&S®UPV-B1)
- Zweiter Analog-Generator zur Erzeugung unterschiedlicher Sinussignale an beiden analogen Ausgangskanälen (Option R&S®UPV-B3)
- Gleichzeitige Messwerterfassung von bis zu 16 analogen Kanälen mit der Option R&S®UPV-B48 (je 8 Kanäle)
- Digital-Audio-I/O 192 kHz mit digitalen Audioschnittstellen nach AES/EBU bzw. im Consumer-Format (Option R&S®UPV-B2)
- Universelle Digitalschnittstellen (R&S®UPV-B42) oder Digitalschnittstellen im I²S-Format (R&S®UPV-B41) zur Beschaltung von digitalen Audioschaltkreisen
- PDM-Bitstream-Analyse (R&S®UPV-K421) als Ergänzung zur Option R&S®UPV-B42
- Erweiterte Analysefunktionen mit der Option R&S®UPV-K6
- PESQ®-Messung ¹⁾(Option R&S®UPV-K61) zur Analyse von Sprachsignalen nach psychoakustischen Verfahren
- PEAQ®-Messung ¹⁾ (Option R&S®UPV-K62) zur Analyse von breitbandigen Audiosignalen nach psychoakustischen Verfahren
- POLQA®-Messung ¹⁾ (Option R&S®UPV-K63) zur breitbandigen Sprachqualitätsanalyse nach psychoakustischen Verfahren
- Normgerechte Vermessung von Hörgeräten (Optionen R&S®UPV-K7 und R&S®UPV-K71)
- Optionspaket für akustische Messungen an Mobiltelefonen (Optionen R&S®UPV-K9/-K91/-K92/-K98/-K101)
- Fernsteuerung des R&S®UPV Audio Analyzers (Option R&S®UPV-K4)
- Universelle Ablaufsteuerung zum Erstellen und Ausführen von Messsequenzen (Option R&S®UPV-K1)
- Änderung des Quellwiderstands von 200 Ω auf 150 Ω (Option R&S®UPV-U1)
- BNC-Mithörausgänge (Option R&S®UPV-U2)
- XLR/BNC Adaptersatz (Option R&S®UPV-Z1MF)
- R&S®UPV Audio-Switcher zur Umschaltung von bis zu 128 Kanälen an den Ein- und Ausgängen

▷ Seite 16

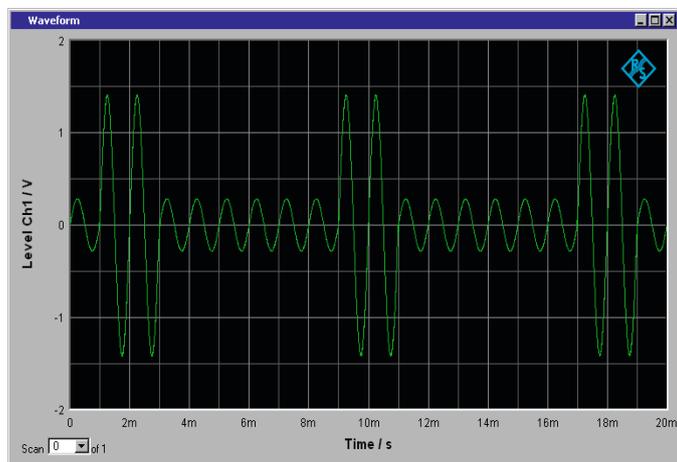
¹⁾ PESQ®, PEAQ® und POLQA® sind eingetragene Warenzeichen der OPTICOM Dipl.-Ing. M. Keyhl GmbH, Deutschland.

Alle Testsignale und Messfunktionen in einem Gerät

Der Generator des R&S®UPV erzeugt vielfältige Signale; hier das Beispiel eines 32-Ton-Signals; Frequenzen, Amplituden und die Phasenlagen sind einstellbar.



Die Waveform-Funktion zeigt den Zeitverlauf des gemessenen Signals, hier ein Sinus-Burst.



Erzeugen der vielfältigsten analogen und – mit den Optionen R&S®UPV-B2/-B41/B-42 – auch digitalen Testsignale

Sinussignal...

...für Pegel- und Klirrfaktormessungen

Zweikanalige Sinussignale

An den beiden digitalen Ausgangskanälen sind unterschiedliche Signale immer möglich, für die analogen Schnittstellen wird dazu die Option R&S®UPV-B3 benötigt.

Zweitonsignal...

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

Differenztonsignal...

...für Intermodulationsmessungen mit stufenloser Einstellung beider Frequenzen

DIM-Testsignal

Rechtecksignal mit überlagertem Sinus (im Analogbereich R&S®UPV-B3 erforderlich).

Multitonsignale...

...aus bis zu 7400 Frequenzen mit wahlweise gleicher oder beliebiger Amplitude und Phasenlage; 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 und Sinus²-Burst...

...mit einstellbarer Intervall- und On-Zeit sowie programmierbarem Low-Pegel, etwa zum Test von automatischen Verstärkungsregelungen.

Rauschen...

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

Arbiträr-Signale

Es kann ein beliebiger Spannungsverlauf 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.

AM und FM...

...für Sinussignale

Gleichspannung...

...auch mit Sweep-Funktion

Rechtecksignal

(im Analogbereich R&S®UPV-B3 erforderlich)

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

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

Umfangreiche Messmöglichkeiten, sowohl an analogen als auch – mit den Optionen R&S®UPV-B2/-B41/B-42 – an digitalen Schnittstellen

Pegel- oder S/N-Messung...

...mit Effektiv-, Spitzen- oder Quasispitzen-Bewertung; automatisch an das Eingangssignal angepasste Integrationszeiten führen zu hohen Messgeschwindigkeiten.

Selektive Pegelmessung

Die Mittenfrequenz des Bandpasses kann gesweept werden 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 gemäß IEC 60268-3

Gemessen werden die Intermodulationen zweiter und dritter Ordnung.

Intermodulationsmessung...

...nach dem Differenztonverfahren mit Messung der Intermodulationen 2. oder 3. Ordnung

Dynamische Intermodulationsmessung...

...nach dem DIM-Standard

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 (siehe Seite 6)

Record-Funktion...

...erlaubt die Langzeitaufzeichnung eines Signals auf der Festplatte, um es später im Detail zu analysieren.

Messung der Zeitdifferenz...

...zwischen Aus- und Eingangssignal; damit lassen sich Laufzeiten von Equalizern, Mischpulten, usw. ermitteln.

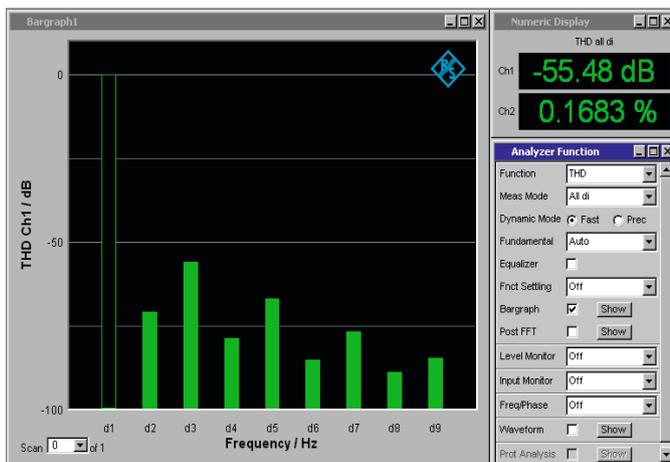
Erweiterte Analysefunktion R&S®UPV-K6

Terzanalyse und 1/n-Oktavanalyse für akustische Messungen, Rub&Buzz, Transfer- und Kohärenz-Funktion, sowie Impulse Response und Interchannel-Delay erschließen weitere Anwendungen (siehe Seite 17).

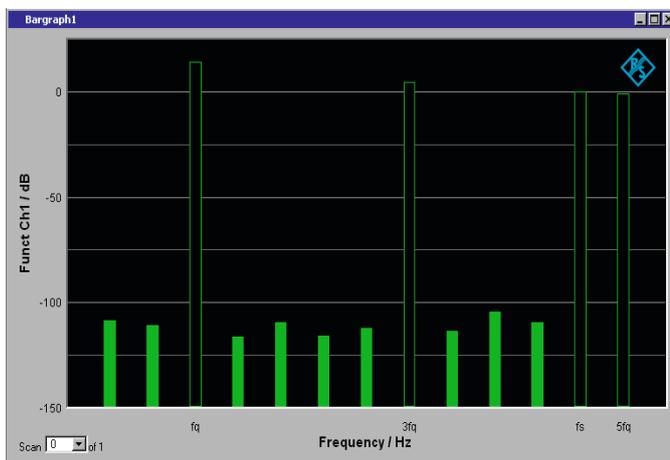
Psychoakustische Messverfahren

PESQ, PEAQ und POLQA gemäß ITU-Empfehlungen (siehe Seite 17).

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



Auch weniger gebräuchliche Messfunktionen wie die Messung der Dynamischen Intermodulation können mit dem Audio Analyzer R&S®UPV durchgeführt werden.



Leistungsfähige, auch mehrkanalige FFT-Analyse mit einer Auflösung bis in den mHz-Bereich

Der R&S®UPV bietet gleich mehrere Möglichkeiten der Fast-Fourier-Transformation, jede davon ist zwei- beziehungsweise mehrkanalig ausgelegt und kann auch auf das gefilterte Eingangssignal angewendet werden.

FFT

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-Modus ausgewertet werden.

Post-FFT

Mit der Post-FFT können beispielsweise bei Klirrfaktor- und Intermodulationsmessungen die Verzerrungsprodukte näher analysiert werden.

Undersample-FFT

Eine Besonderheit ist die Undersample-FFT (Option R&S®UPV-K6 erforderlich). Dabei wird durch digitale Vorverarbeitung des Messsignals die Bandbreite reduziert und die Frequenzauflösung um den Faktor 2 bis 1024 erhöht. Dies ergibt eine Auflösung von bis zu 0,2 mHz! Es handelt sich dabei nicht um eine gedehnte grafische Darstellung, sondern um eine Messung mit real größerer Auflösung.

1/n-Oktavanalyse

Ein weiterer Spezialfall ist die 1/n-Oktavanalyse (Option R&S®UPV-K6 erforderlich), die vor allem für akustische Messungen benötigt wird. In Bruchteilen einer Oktave werden die Bins einer FFT zu jeweils einem Messwert zusammengefasst, wobei der Bruchteil mit einem n von 1, 3, 6, 12, 24 wählbar ist.

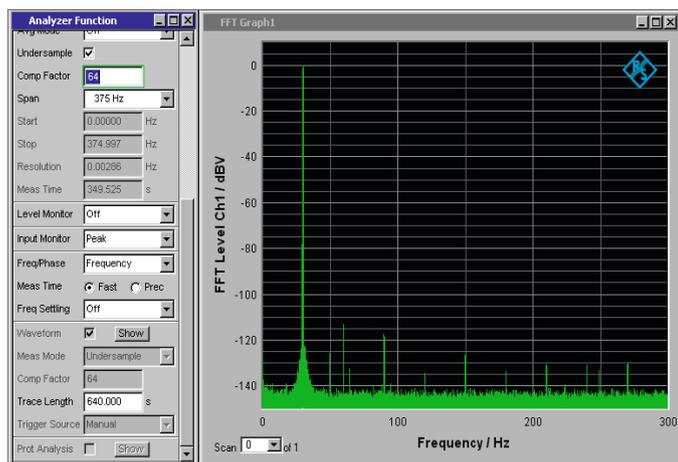
Programmierbare Filter in Sekunden an die jeweilige Messaufgabe anpassbar

Die Filter des R&S®UPV sind softwaremäßig realisiert; der Anwender kann daher beliebig viele definieren, und zwar auch für den analogen Bereich. Die gängigsten Bewertungsfiler 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.

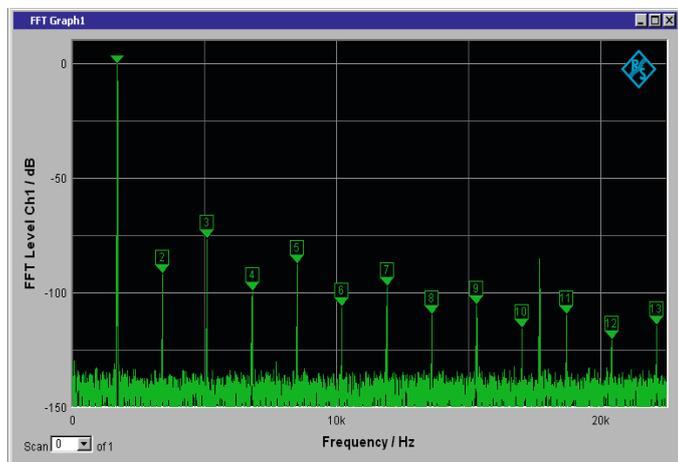
Gerade bei Spezialwünschen zeigen sich die Stärken des Gerätekonzepts: Sonderfilter können mit Hilfe handelsüblicher Filterdesign-Programme berechnet werden. Der Datensatz wird in den R&S®UPV übernommen und der gewünschte Filter in den Signalweg eingeschleift.

Jeweils bis zu vier Filter können kombiniert werden.

Bis zu 256k Punkte können mit der FFT-Analyse ausgewertet werden; im Undersample-Modus kann eine Frequenzauflösung von bis zu 0,2 mHz erreicht werden.



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



Alles komplett – keine Peripheriegeräte notwendig

Der R&S®UPV Audio Analyzer ist ein Kompaktgerät, in das der Bedienrechner bereits integriert ist. Die Nachteile von Audioanalysatoren, die von einem externen PC gesteuert werden, können dadurch vermieden werden.

Das Gerät ist leicht zu transportieren, zusätzliche Tastatur, Bildschirm und sonstige PC-Peripherie werden nicht benötigt.

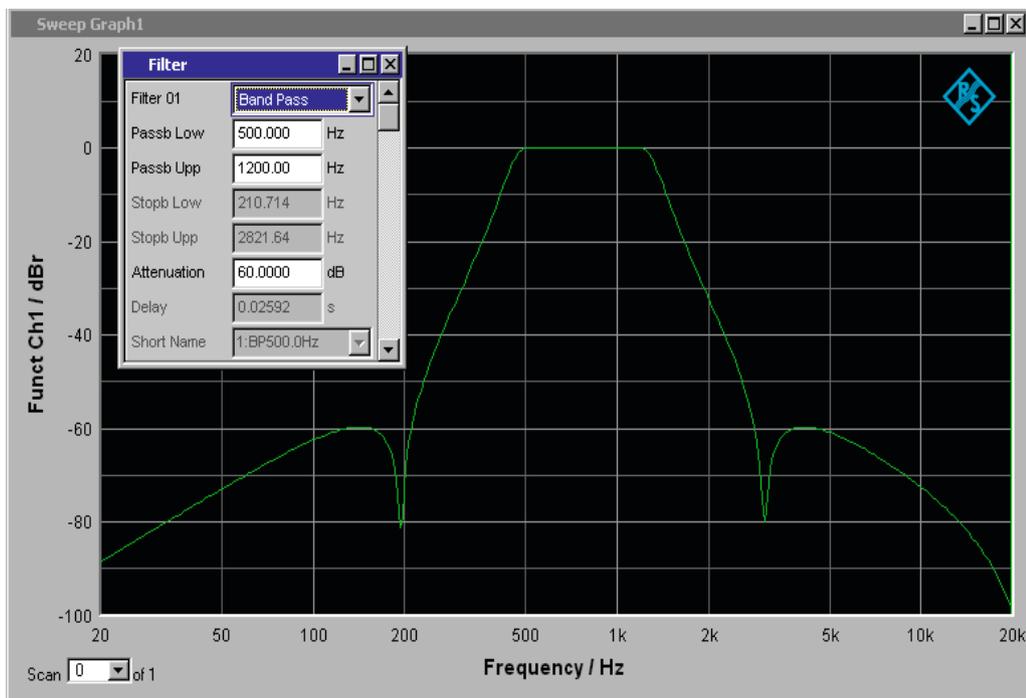
Der R&S®UPV ist bereits komplett installiert. Sofort nach dem Auspacken und Einschalten kann der Messvorgang beginnen.

Beim Betrieb eines Audioanalysators mit externem PC können der Rechner selbst, der Monitor oder aber die Schnittstellenverbindungen Störpegel abstrahlen, welche die Messung am Audioprüfling stören. Der R&S®UPV hingegen ist bezüglich seines EMV-Verhaltens einschließlich des eingebauten PCs getestet und erfüllt damit sämtliche an ein Messgerät gestellten Anforderungen. Kein üblicher PC weist derart aufwändige Schirmmaßnahmen auf, wie magnetisch geschirmte Netztrafos oder Filterscheiben vor dem Display.

Auch nicht ganz unwichtig: Beim R&S®UPV ist der komplette PC bereits im Preis enthalten.

- ▀ Festplatte und CD/DVD-Combo-Laufwerk eingebaut
- ▀ Anschlussmöglichkeiten für Tastatur, Maus, Monitor und Drucker
- ▀ Vier USB-Anschlüsse
- ▀ LAN-Schnittstelle zum Anschluss an Netzwerke
- ▀ Fernsteuerung über IEC-Bus, USB oder LAN
- ▀ Weiterverarbeitung der Messdaten mit Standardsoftware möglich (Windows XP)
- ▀ Alle Messergebnisse in den üblichen Datenformaten verfügbar, was zum Beispiel die Übernahme von Grafiken in Dokumente erleichtert
- ▀ Einfaches Nachladen von Funktions- und Softwareerweiterungen
- ▀ Automatischer Ablauf von Messsequenzen oder Messprogrammen mittels der universellen Ablaufsteuerung (siehe Seite 15)

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



Größte Schnittstellenvielfalt, vereint in einem Gerät

Analoge Generatorengänge serienmäßig

- Symmetrische Ausgänge, erdfrei (z.B. zur Vermeidung von Brummschleifen)
- Die Generatorengänge lassen sich intern auf die Analysoreingänge schalten, so dass wechselnde Messaufgaben häufig ohne äußere Umverkabelung gelöst werden können

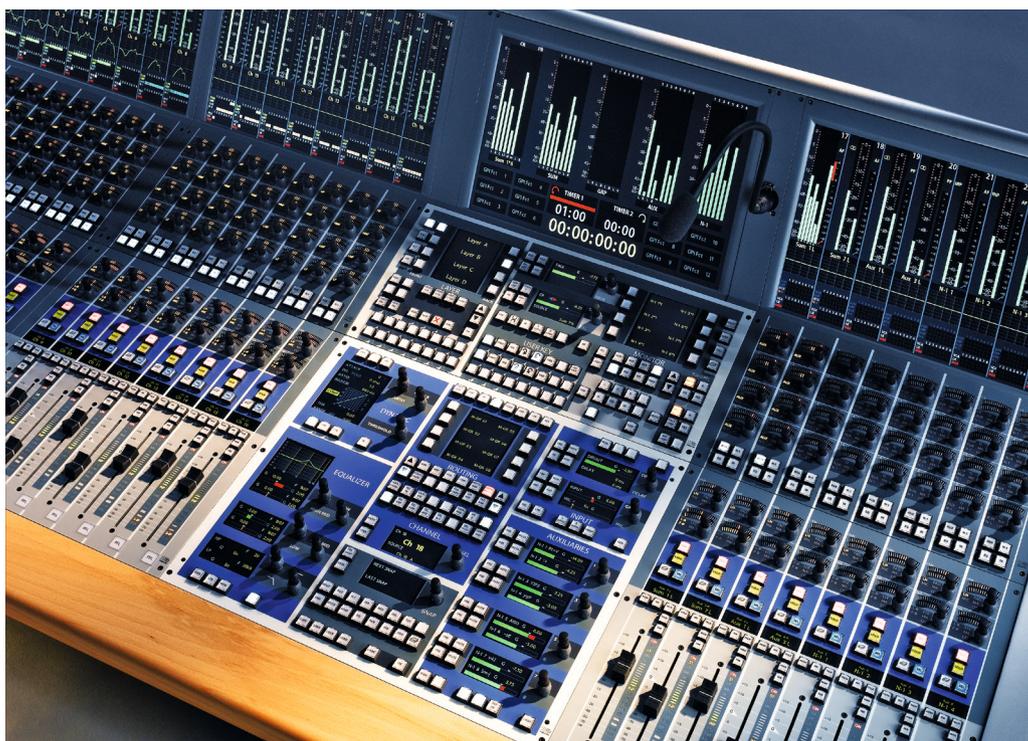
Zweikanaliger Analysator mit analogen Eingängen serienmäßig

- Zweikanalige, symmetrische Eingänge mit hoher Gleichtaktunterdrückung und verschiedenen in der Studiotchnik üblichen Impedanzen; es kann an Leitungen mit Phantomspeisung gemessen werden
- Aufgrund der hohen Messdynamik und der leistungsfähigen Autorange-Funktion kann selbst an Class-D-Verstärkern gemessen werden ohne Zwischenschaltung von aufwändigen, externen Filtern wie sie bei herkömmlichen Audioanalysatoren benötigt werden

Erweiterung auf 8 bzw. 16 Messkanäle (Option R&S®UPV-B48)

Durch den Einbau der Acht-Kanal-Karte R&S®UPV-B48 in einen der beiden rückwärtigen Einschubschächte wird der R&S®UPV Audio Analyzer zum schnellen Multikanal-analysator für Surroundsound-Anwendungen. Da diese Option zweimal eingesteckt werden kann, sind bis zu 16 analoge Kanäle gleichzeitig messbar.

Auch mit dieser Option kann ohne die Verwendung von aufwändigen, externen Filtern direkt an Class-D-Verstärkern gemessen werden.



Digitale Komponenten mit unterschiedlichen Datenformaten und Taktraten sind typisch für die professionelle Audiowelt. Hier ist ein Messgerät gefragt, das an allen Schnittstellen Höchstleistungen bringt

Digitale Audio-Schnittstellen für den professionellen Studiobetrieb und für den Consumer-Bereich (Option R&S®UPV-B2)

Digitale Audiogeräte werden über genormte Schnittstellen miteinander verbunden. Im professionellen Bereich hat sich das AES/EBU-Format durchgesetzt, bei den Consumer-Geräten wird die S/P-DIF-Schnittstelle verwendet. Mit der Option R&S®UPV-B2 werden beide Bereiche unterstützt:

- Symmetrische (XLR), unsymmetrische (BNC) und optische (TOSLINK) Ein- und Ausgänge für den Anschluss von Consumer-Geräten und professionellem Studioequipment
- Der Pegel des symmetrischen und des unsymmetrischen Ausgangs ist einstellbar, um die Empfindlichkeit von digitalen Audioeingängen ermitteln zu können
- Simulation großer Kabellängen mit Hilfe eines zuschaltbaren Kabelsimulators
- Einstellbare Phasenverschiebung zwischen Digital-Audio- und Referenzausgang
- Das Format der generierten Channel-Status-Daten kann unabhängig von der selektierten Schnittstelle zwischen „Professional“ und „Consumer“ gewählt werden
- Referenz- (XLR) und Synchronisationseingang (BNC) an der Geräterückseite; damit lässt sich der Generator auf das Digital-Audio-Reference-Signal (DARS) gemäß AES11 oder auf einen Wordclock synchronisieren
- Es werden bit- oder wortsynchrone Sync-Signale erzeugt, die eine genaue Darstellung des digitalen Audiosignals auf einem Oszilloskop ermöglichen (Preamble, Augendiagramm, Signalsymmetrie, überlagertes Rauschen, usw.)

- Generator und Analysator können mit Taktraten von 32 kHz bis 192 kHz betrieben werden; der Generator kann diese Takte auch intern erzeugen
- Die Taktrate von Analysator und Generator sind voneinander unabhängig; dies ermöglicht die Untersuchung von Taktratenwandlern
- Die Wortbreite kann unabhängig für Generator und Analysator von 8 bit bis 24 bit gewählt werden

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

Diese Softwareoption erweitert die Funktionen der Option R&S®UPV-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 AES 3 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 AES 3 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

The screenshot shows the 'Dig Analyzer Protocol' window with two channels of settings. Channel 1 is set to Consumer format, and Channel 2 is set to Professional format. Both channels have Linear PCM audio mode. Channel 2 has a sample frequency of 48 kHz and a channel mode of Stereo. Error flags for both channels show PCM, parity, lock, and CRC as green (OK), and validity as red (error).

Channel 1:				Channel 2:			
Parameter	Byte/Bit	Value	Setting	Parameter	Byte/Bit	Value	Setting
Format	0 / 0	0	Consumer	Format	0 / 0	1	Professional
Audio Mode	0 / 1	0	Linear PCM	Audio Mode	0 / 1	0	Linear PCM
Copy Bit	0 / 2	0	Copyright	Pre-emphasis	0 / 4.2	011	Pre-emph 50/15
Pre-emphasis	0 / 5.3	000	No pre-emph	Source Freq Lock	0 / 5	0	Not indicated
Chan Status Mode	0 / 7.6	00	Mode 0	Sample Frequency	0 / 7.6	10	48 kHz
Category Code	1 / 6.0	0000000	General	Channel Mode	1 / 3.0	0010	Stereo
L-bit	1 / 7	0	No indication	User Bits	1 / 7.4	0100	AES18
Source Number	2 / 3.0	0000	Don't care	Aux / Audio Bits	2 / 2.0	100	24 bits audio
Channel Number	2 / 7.4	0000	Don't care	Word Length	2 / 5.3	101	24 bits
Sample Frequency	3 / 3.0	0000	44.1 kHz	Alignment Level	2 / 7.6	00	Not indicated
Clock Accuracy	3 / 5.4	00	Level II	Multichannel Mode	3 / 7	0	Undefined
Max Word Length	4 / 0	0	20 bits	Channel Number	3 / 6.0	0000000	Channel 1
Word Length	4 / 3.1	000	Not indicated	Reference Signal	4 / 1.0	00	Not a ref signal
Orig Sample Freq	4 / 7.4	0000	Not indicated	Sample Frequency	4 / 6.3	0000	Not indicated
				Frequency Scaling	4 / 7	0	No scaling

Error Flags

Channel 1: PCM parity lock CRC validity

Channel 2: PCM parity lock CRC validity

Die Generierung und Analyse der Zusatzdaten im digitalen Datenstrom erfolgt sehr komfortabel; neben den binären Informationen erfolgt die Darstellung ausgewertet im Professional- oder Consumer-Format.

Jitter- und Interface-Test (Option R&S®UPV-K22)

Mit Hilfe dieser Option können die physikalischen Parameter der digitalen Audioschnittstelle untersucht werden. Die Option R&S®UPV-K22 erweitert den Funktionsumfang der Option R&S®UPV-B2.

Analyse

- Messung der Jitter-Amplitude und Darstellung des Jitter-Signals im Frequenz- und Zeitbereich
- Messung der Eingangspulsamplitude und der Abtastfrequenz
- Messung der Phase zwischen Audio- und Referenz-Eingang
- Analyse des Common-Mode-Signals des symmetrischen Eingangs (Frequenz, Amplitude, Spektrum, usw.)

Generierung

- Der Takt des Ausgangssignals kann mit Sinus- oder Rauschsignal variabler Amplitude „verjittert“ werden
- Überlagerung eines Common-Mode-Signals auf dem symmetrischen Ausgang
- Werden digitale Audiodaten erzeugt, so kann dieser Datenstrom zusätzlich mit Jitter oder Common-Mode-Störungen überlagert werden
- Ein mit Jitter behaftetes Eingangssignal lässt sich jitterfrei wieder ausgeben

Test von Audio-ICs mit I²S-Schnittstellen (Option R&S®UPV-B41)

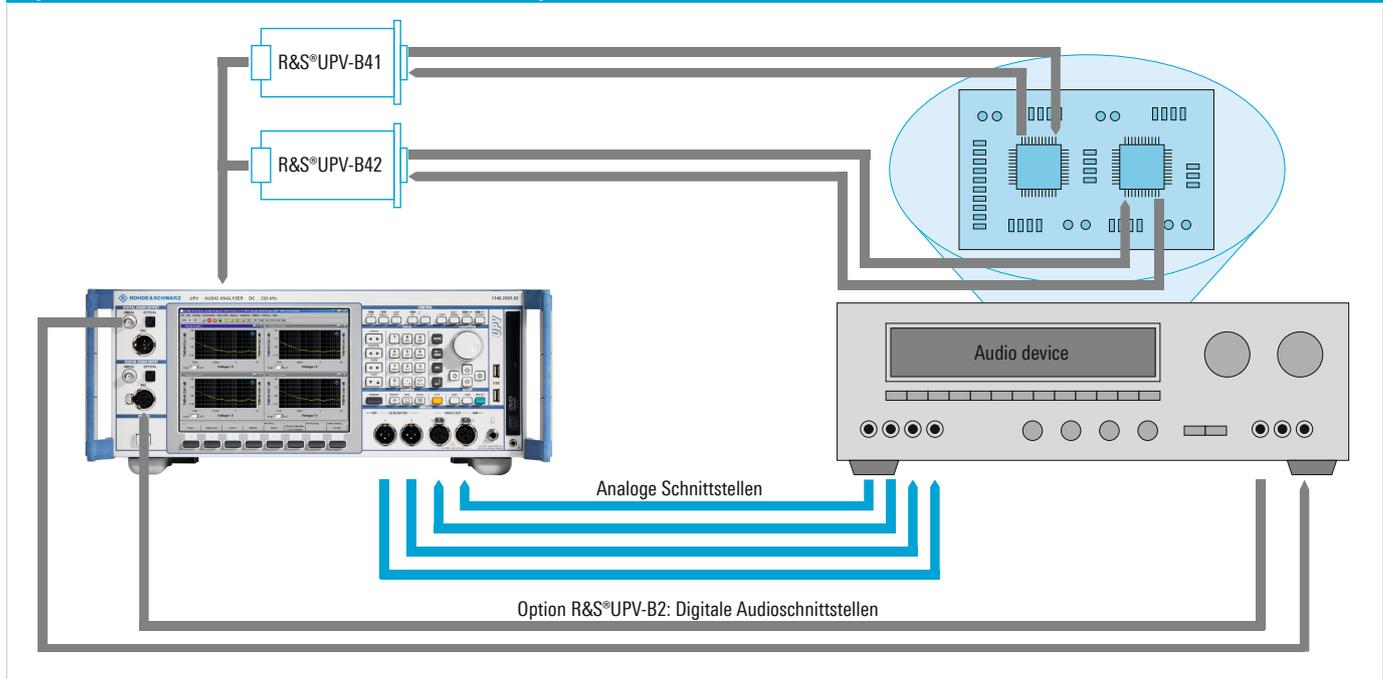
Ein Blick ins Innere von Audiogeräten, auf die Zusammenschaltung der einzelnen Baugruppen und Bausteine, zeigt meist serielle digitale Datenschnittstellen. Seit einigen Jahren hat hier der I²S-Bus (Inter-IC-Sound-Bus) eine weite Verbreitung gefunden.

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®UPV-B41, die an der Rückseite des Grundgerätes eingeschoben wird, verfügt der Audio Analyzer R&S®UPV über I²S-Schnittstellen für Generator und Analysator. Der Sendebaustein arbeitet wahlweise mit interner (Master-) oder externer (Slave-) Synchronisation. Dies ist wichtig um in komplexeren Systemen, wo mehrere Sender und Empfänger vorhanden sind, den Systemtakt zentral erzeugen zu können, um so eine störungsfreie Datenübertragung sicherzustellen. Je nach Applikation wird das I²S-Format mit unterschiedlicher Wortlänge verwendet. Die R&S®UPV-B41 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.

Der Anschluss der R&S®UPV-B41 an den Prüfling erfolgt über einen 25-poligen D-Sub-Stecker. Ein Kabel mit Übergang auf 7 BNC-Stecker ist unter der Bezeichnung R&S®UP-Z3 als Zubehör erhältlich.

Option R&S®UPV-B41: I²S-Schnittstelle; Option R&S®UPV-B42: Universelle serielle Schnittstellen

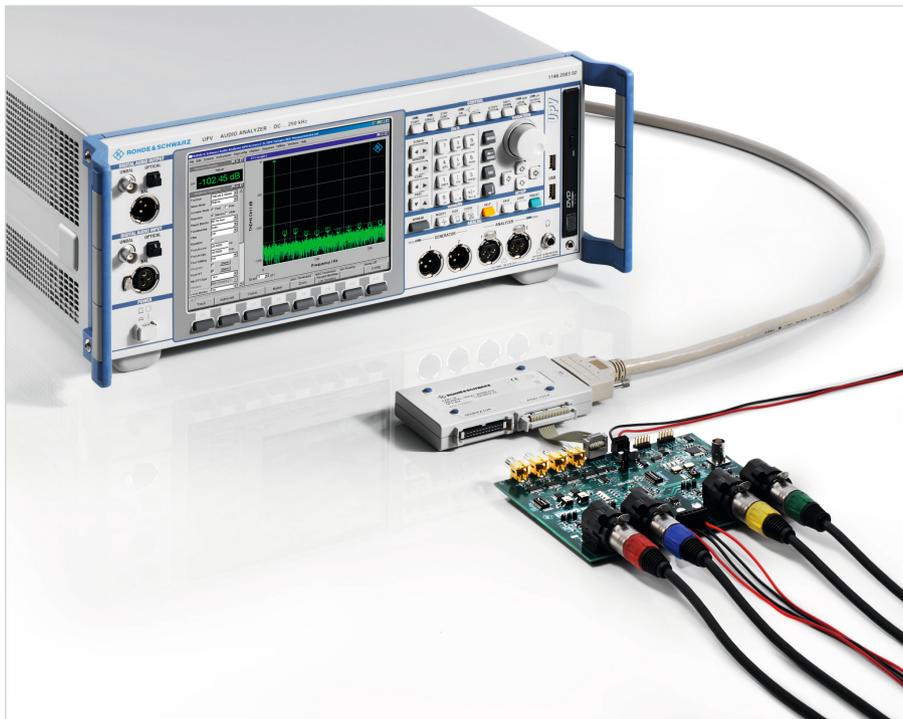


Über universelle serielle Schnittstellen beinahe beliebige Audioschaltkreise adaptierbar (Option R&S®UPV-B42)

Wenn auch nach wie vor viele digitale Audioanwendungen mit einer zweikanaligen Datenübertragung auskommen, so gibt es doch einen starken Trend zu Formaten, die mehr als zwei Datenkanäle übertragen. Parallel hierzu entwickelt sich eine Vielzahl an Datenformaten. Für all diese Anwendungen wurde die Option Universelle Serielle Schnittstelle R&S®UPV-B42 entwickelt, die in einen der beiden Schächte an der Rückseite des Audio Analyzers R&S®UPV eingeschoben werden kann.

Generator und Analysator können unabhängig voneinander konfiguriert sowie intern als auch extern synchronisiert werden (Master- bzw. Slave-Betrieb). Bis zu vier Datenleitungen können bedient werden, wobei diese Datenleitungen im Zeitmultiplexverfahren bis zu 256 Audiodatenpakete (Slots) pro Frame enthalten können. Ein oder zwei Testsignale können in beliebig vielen Slots gleichzeitig ausgegeben werden; bis zu acht Audiosignale aus beliebig wählbaren Slots können gleichzeitig analysiert werden. Mit Abtastraten von 1 kHz bis zu 400 kHz können Datenformate bis zu 32 bit verarbeitet werden; Bitfolge, Flanken und Offset sind flexibel einstellbar. Ein abgesetzter Messkopf ermöglicht kurze, reflexionsarme Verbindungen direkt zu den zu testenden Bausteinen; alle gängigen Logik-Pegel werden unterstützt. Kurzum, flexible digitale Audioschnittstellen, die sich an praktisch alle derzeit verwendeten Audio-Bausteine anschließen lassen.

Die Option R&S®UPV-B42 besteht aus Einschubkarte, Verbindungskabel und Messkopf (siehe Abbildung).



Immer komplexere Bausteine verlangen ein Messgerät, das sich flexibel an die unterschiedlichsten Datenformate anpassen lässt – mit der Option R&S®UPV-B42 ist der Audio Analyzer R&S®UPV für diese Anforderung optimal ausgestattet.

PDM-Bitstream-Analyse (Option R&S®UPV-K421)

Mit diesem Software-Paket wird die Option R&S®UPV-B42 um die Messung von digitalen Audiosignalen erweitert, die nach dem Verfahren der Pulse-Density-Modulation übertragen werden. Diese Übertragungsart wird zum Beispiel beim Betrieb von MEMS-Mikrofonen verwendet, aber auch Sigma-Delta-Wandler arbeiten mit diesem 1-bit-Datenstrom.

Alle Schnittstellen bei Generator und Analysator unabhängig voneinander einstellbar und beliebig kombinierbar

Die Schnittstellen für Generator und Analysator des Audio Analyzers R&S®UPV sind voneinander unabhängig einstellbar. Damit lassen sich Prüflinge mit praktisch jeder Schnittstellenkombination testen. A/D- und D/A-Wandler können genauso direkt angeschlossen werden wie komplizierte DSPs oder Formatwandler, die z.B. am Eingang ein 384-kHz-getaktetes I²S-Format verlangen und an den Analysator ein AES/EBU-Signal mit einer Abtastrate 96 kHz liefern.

Zusätzlich zu den standardmäßig vorhandenen analogen Schnittstellen und den optionalen Standard-Digitalschnittstellen an der Frontseite des Audio Analyzers R&S®UPV können zwei weitere Schnittstellenkarten in die Schächte an der Rückseite des Gerätes eingeschoben werden. Damit stehen also bis zu vier verschiedene Schnittstellen im Gerät zur Verfügung, ohne dass Zusatzgeräte benötigt werden.

Konsequent komfortable Bedienung

Bedienung in kürzester Zeit erlernbar

Der R&S®UPV ist mit einer intuitiven Bedienoberfläche ausgestattet; als Betriebssystem wird Windows verwendet.

Der große Bildschirm spielt dabei eine zentrale Rolle, nicht nur zur Darstellung der Messergebnisse. Alle Einstellungen werden in sogenannten „Panels“ vorgenommen, in denen alle zusammengehörigen Funktionen und Einstellungen zusammengefasst sind.

Insgesamt stehen fünf BildschirmEinstellungen zur Verfügung; zwischen diesen so genannten „Screens“ kann mit Tastendruck umgeschaltet werden. Damit ergibt sich ein schneller Zugriff auf die einzelnen Panels, ohne die Bildschirmdarstellung zu überladen.

Die Panels können in ihrer Größe verändert und beliebig auf dem Bildschirm verschoben werden.

Grundeinstellungen des Gerätes wie die Konfiguration der Audioschnittstellen sind in eigenen Panels zusammengefasst und können so nach erfolgter Einstellung für den restlichen Messablauf ausgeblendet werden.

Zur Entlastung des Anwenders werden nur die Funktionsblöcke angezeigt, die gerade benötigt werden, alle anderen bleiben im Hintergrund. So werden beispielsweise erst nach Auswahl der Sweep-Funktion die Sweep-Parameter im Generator-Panel angeboten.

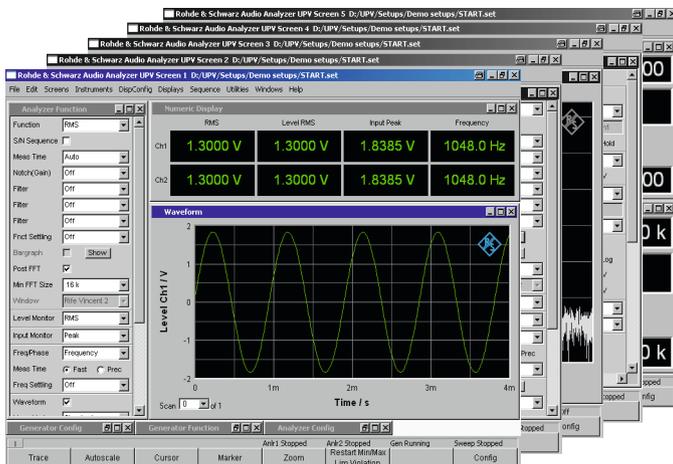
Das gesamte Gerät kann von der Frontplatte aus bedient werden. Dabei spielt der Drehknopf eine zentrale Rolle. Mit nur einer Hand navigiert der Anwender innerhalb der Panels und wählt durch Drücken des Drehknopfes die gewählte Funktion aus. Zahlenwerte können direkt mit dem Drehknopf variiert werden – für Abgleicharbeiten ein unschätzbare Vorteil.

Softkeys am unteren Bildschirmrand erlauben den schnellen Zugriff auf wechselnde Funktionen, zum Beispiel bei grafischer Darstellung.

Der R&S®UPV kann auch über eine externe Tastatur und/oder die Maus bedient werden.

Durch die leicht verständliche Bedienphilosophie (unter Nutzung der aus der PC-Welt bekannten Windows-Funktionen) und die Gleichbehandlung analoger und digitaler Messungen, wird die Einarbeitungszeit verkürzt.

Der große Bildschirm zeigt übersichtlich alle wichtigen Einstellungen und Zustände des R&S®UPV Audio Analyzers. 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 einen oder beide Kanäle und mehrere Messfunktionen erfolgt in Echtzeit.

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

Mehrere Messgrafiken sind gleichzeitig verfügbar; so können beispielsweise Analysen im Frequenz- und Zeitbereich parallel dargestellt werden.

Die Grafik kann mit vertikalen und horizontalen Cursors vermessen sowie mit Grenzwertkurven oder gespeicherten Messergebnissen überlagert und verglichen werden. Die grafischen Möglichkeiten reichen von der Kurvendarstellung über Balken- und Säulendiagramme bis hin 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 zum Beispiel neben der farbigen Bildschirmausgabe einen Schwarz/Weiß-Drucker bedienen zu können.

Effektive Online-Hilfen

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

Kontextsensitive Hilfe

Zu jedem Eingabefeld kann die HELP-Information mit einem Tastendruck abgerufen werden, wahlweise in Deutsch oder Englisch.

Bei der Suche nach Detailinformationen zu einer Funktion hilft das eingebaute Benutzerhandbuch weiter. Mit Drehrad oder der Maus kann schnell zum gesuchten Begriff navigiert werden.

Hinweis-Boxen

Sie weisen, deutlich gekennzeichnet, den Benutzer auf mögliche Fehleinstellungen hin.

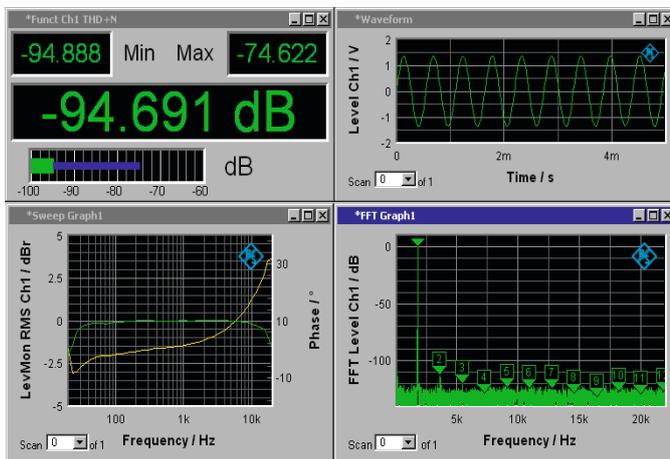
Eingabe-Hilfe

Zu jedem Menüpunkt, der die Eingabe eines Zahlenwertes erfordert, wird der zulässige Wertebereich angezeigt, unter Berücksichtigung aller evtl. übergeordneten Parameter, beispielsweise der Sample-Rate bei Messungen an digitalen Schnittstellen.

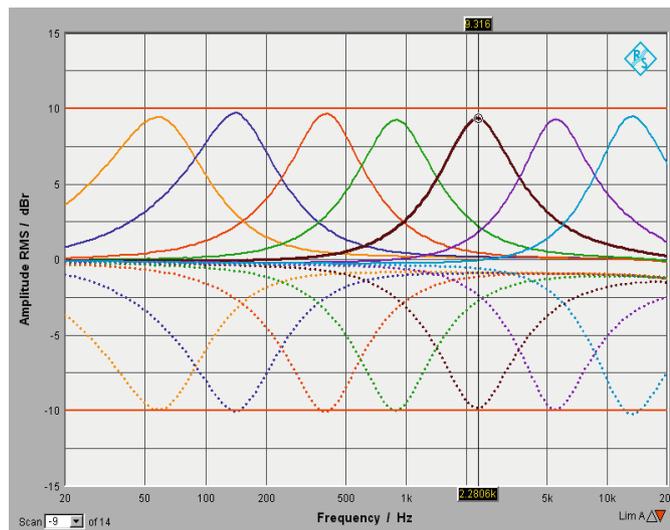
Sicherheit vor Fehlbedienung

Eingaben außerhalb des zulässigen Bereiches werden nicht angenommen, die Eingabe wird auf den entsprechenden Minimal- oder Maximalwert geändert.

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 Cursors vermessen werden; Marker und Limitkurven erleichtern die Auswertung. Mehrere Kurven können in frei wählbaren Farben überlagert werden; Hintergrundfarben, etc. können beliebig eingestellt werden.



Leistungsfähig und schnell

Hohe Messgeschwindigkeit des gesamten Systems

Bei der Konzeption des R&S®UPV Audio Analyzers wurde der Geschwindigkeit des gesamten Mess-Systems besondere Beachtung geschenkt:

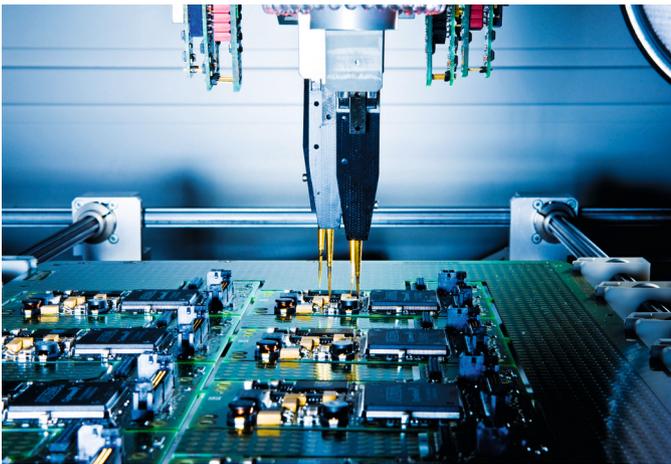
- Zeitkritische und rechenintensive Prozessschritte werden von digitalen Signalprozessoren ausgeführt; der PC dient im Wesentlichen zur Bedienung des Geräts sowie zur Darstellung der Ergebnisse
- Der R&S®UPV kann auch die komplexen Messfunktionen simultan auf beiden Kanälen durchführen; dies allein ergibt bei Stereo-Messungen eine Halbierung der Messzeit gegenüber anderen auf dem Markt befindlichen Analysatoren
- Die digital realisierten Messroutinen passen die Messzeit optimal an die Eingangsfrequenz an; vor allem bei Frequenz-Sweeps wird so die Messgeschwindigkeit deutlich gesteigert
- Aufgrund der digitalen Signalverarbeitung können die internen Stell- und Einschwingzeiten kürzer gehalten werden als bei rein analogen Geräten; sie werden ferner bereits von der Messroutine berücksichtigt, so dass sich stabile Messungen ergeben, auch ohne dass eine Settling-Funktion¹⁾ aktiviert werden muss

¹⁾ Settling-Funktion: Wiederholtes Messen, bis der Messwert innerhalb eines Toleranzbandes zu liegen kommt.

R&S®UPV66 – das Spezialmodell für den Einsatz in Fertigungssystemen, mit der vollen Flexibilität des Standardmodells.



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



Bei der Messung an elektroakustischen Wandlern besteht die Messanordnung häufig aus Messmikrofonen und -lautsprechern, deren spezifischer Frequenzgang bei der Messung kompensiert werden muss. Hier kommen Filter und Equalizer im R&S®UPV zum Einsatz.



Besonders geeignet für den Einsatz in der Produktion

Messgeräte für Produktionstests müssen eine ganze Reihe von Anforderungen erfüllen:

- Hohe Messgeschwindigkeit ist ausschlaggebend, um einen hohen Fertigungsdurchsatz zu erreichen; durch geschicktes Ausnutzen der Gerätefunktionen können z.B. Go/NoGo-Entscheidungen bereits im Audio Analyser getroffen werden und so ebenfalls zur Verkürzung der Durchlaufzeit des Messobjektes beitragen. Sogar komplette Analyseteile (Makros) lassen sich im R&S®UPV abarbeiten
- Zweikanalige Messungen können z.B. auch dazu benutzt werden, Ein- und Ausgangscharakteristika gleichzeitig und damit zeitsparend zu ermitteln
- Bis zu 16 analoge Kanäle können parallel gemessen werden, ein bedeutender Zeitgewinn, z.B. beim Prüfen mehrkanaliger Verstärker
- Die schnelle Frequenzgangmessung mit Hilfe der FFT-Analyse bringt gerade bei der besonders zeitkritischen Frequenzgangmessung den entscheidenden Vorsprung (Beispiel: Messung eines Frequenzgangs mit ca. 900 Frequenzwerten in 150 ms)
- Lange Kalibrierintervalle aufgrund des großen Anteils digitaler Messtechnik tragen zur hohen Verfügbarkeit des Gerätes bei
- Die Fernsteuerbarkeit über den IEC-Bus ist in größeren Fertigungsanlagen ein unbedingtes Muss; beim Audio Analyzer R&S®UPV wurde auch dem Datenverkehr über den IEC-Bus besondere Beachtung geschenkt
- Speziell für die Fertigung steht das Modell R&S®UPV66 zur Verfügung; der Verzicht auf Display, Tastenfeld und CD/DVD-Laufwerk spart bares Geld, dennoch kann das Gerät bei Anschluss eines Monitors, einer PC-Tastatur und einer Maus jederzeit manuell bedient werden. Somit lässt sich bei eventuellen Problemen in der Fertigung die Fehlerquelle rasch eingrenzen

Universelle Ablaufsteuerung (Option R&S®UPV-K1)

Diese Option ermöglicht das Erstellen und Ausführen von Mess-Sequenzen und macht den R&S®UPV damit zum automatischen Messplatz. Damit lassen sich kleine Testsysteme preiswert realisieren, da kein zusätzlicher Rechner mehr benötigt wird.

Jeder manuelle Bedienschritt wird im so genannten SCPI Recording aufgezeichnet und in eine vollständige, syntaktisch richtige Kommandozeile übersetzt. Die so erzeugten Kommandozeilen enthalten die Anweisungen in lesbarer Form (IEC-Bus-Syntax nach SCPI) und nicht nur die Folge der gedrückten Tasten. Damit hat der Anwender die Möglichkeit, seine Messprogramme aufzubauen, ohne die Befehlssyntax jedes Mal nachschlagen zu müssen. Sowohl bei Fernsteuerprogrammen als auch bei intern ablaufenden Makros wird der Aufwand zum Erstellen des Programms deutlich verringert.

Optionen für weitere Anwendungen

Low-Distortion-Generator (Option R&S®UPV-B1)

Für alle Anwendungen, bei denen extrem reine analoge Signale gefordert werden oder ein erweiterter Frequenzbereich bis 185 kHz notwendig ist, wird der Low-Distortion-Generator benötigt. Seine Eigenverzerrungen sind geringer als die ohnehin guten Werte des Universal-Generators.

Zweiter Analog-Generator (Option R&S®UPV-B3)

Diese Hardwareoption erweitert den R&S®UPV um einen zweiten analogen Ausgangsverstärker. Hiermit können auch an den beiden analogen Ausgangskanälen zweikanalige Sinussignale ausgegeben werden. Außerdem wird diese Option zur Erzeugung des DIM-Signals und des Rechtecksignals benötigt, sowie zum Abspielen von Stereo-WAV-Files für PEAQ-Messungen.

Gleichzeitige Messwerterfassung von bis zu 16 analogen Kanälen mit der Option R&S®UPV-B48 (je 8 Kanäle)

Diese Option kann in einen oder in beide rückwärtigen Einschubschächte eingebaut werden. Der R&S®UPV Audio Analyzer wird damit zum schnellen Multikanal-Analysator, der gleichzeitig bis zu 16 analoge Kanäle erfassen kann.

Zwei Einsteckkarten der Optionsreihe R&S®UPV-B4x können gleichzeitig im R&S®UPV betrieben werden, um zum Beispiel digitale Audio-Bausteine messen zu können. Die Option R&S®UPV-B48 kann sogar zweimal eingebaut werden und ermöglicht es, bis zu 16 analoge Messkanäle parallel zu verarbeiten.



Einsatzgebiete sind Surroundsound-Anwendungen oder Vielkanalverstärker im Automobilbereich. Durch die parallele Messung mehrerer Prüflinge kann auch in der Produktion der Durchsatz erhöht werden.

Der Anschluss der Messkanäle erfolgt über einen 25-poligen D-Sub-Stecker, an den handelsübliche Kabelpeitschen angeschlossen werden können. Unter der Bezeichnung R&S®UPV-Z48 ist ein Kabel mit Übergang auf acht XLR-Buchsen erhältlich.

Digitale Audioschnittstellen (Option R&S®UPV-B2)

Diese Option enthält die digitalen Audioschnittstellen (symmetrisch, unsymmetrisch und optisch) für die Standard-Abtastraten von 32 kHz bis 192 kHz. Auf den Seiten 9 und 10 sind die Option und ihre Softwareerweiterungen (R&S®UPV-K21 Digital Audio Protokoll und R&S®UPV-K22 Jitter- und Interface-Test) näher beschrieben.

I²S-Schnittstellen (Option R&S®UPV-B41)

Mit der Option R&S®UPV-B41, die an der Rückseite des Grundgerätes eingeschoben wird, verfügt der R&S®UPV über I²S-Schnittstellen für Generator und Analysator. Näheres hierzu ist auf der Seite 10 zu finden.

Universelle Digitalschnittstellen R&S®UPV-B42

Die Option R&S®UPV-B42 erweitert den R&S®UPV Audio Analyzer um universelle, digitale Audioschnittstellen, bei denen die Parameter der digitalen Formate sehr flexibel eingestellt werden können. Damit lassen sich praktisch alle derzeit verwendeten Audiobausteine anschließen.

PDM-Bitstream-Analyse (Option R&S®UPV-K421)

Mit der Ergänzung PDM-Bitstream-Analyse kann der Audioinhalt von digitalen 1-bit-Datenströmen im PDM-Format analysiert werden.

Auf der Seite 11 sind die Optionen R&S®UPV-B42 und R&S®UPV-K421 näher beschrieben.

Erweiterte Analysefunktionen (Option R&S®UPL-K6)

Mit Hilfe der Rub & Buzz-Messung können Fertigungsfehler von Lautsprechern in kürzester Zeit ermittelt werden, indem die Störsignale im Frequenzbereich oberhalb der typischen Klirrprodukte gemessen werden.

Die Terzanalyse und 1/n-Oktav-Analyse sind wichtige Messungen im gesamten Bereich der Akustik. In bis zu 32 Terzbändern bzw. 128 Einzeltonbändern werden die Pegel simultan ermittelt. Hierbei werden die Anforderungen der Klasse 0 der IEC 1260 erfüllt. Die Undersample-FFT (siehe Seite 6) ist ebenfalls Teil dieser Option.

Die Transfer- und Kohärenz-Funktion kommt zur Anwendung, wenn das Übertragungsverhalten eines Prüflings mit Hilfe von Musik-, Sprach- oder Rauschsignalen ermittelt werden soll, die Anzeige der Impulse Response basiert auf diesen Verfahren.

Eine weitere Anwendung dieser Verfahren ist die Messung des Interchannel Delay, hiermit kann beispielsweise im laufenden Sendebetrieb die zeitliche Verzögerung zweier Kanäle ermittelt werden.

Sprach- und Audio-Qualitätsmessungen PESQ (Option R&S®UPV-K61), PEAQ (Option R&S®UPV-K62) und POLQA (Option R&S®UPV-K63)

Psychoakustische Codierverfahren nutzen die Eigenschaften des menschlichen Gehörs, nicht wahrgenommene Teile des Signals bei der Übertragung einzusparen. Für die Entwicklung entsprechender Testverfahren wurde eine große Zahl von Aufnahmen benutzt, die unterschiedliche Sprach- und Musikbeispiele enthielten.

Diese Aufnahmen wurden unter Verwendung verschiedener Coder und damit Qualitäten komprimiert sowie mit typischen Übertragungsstörungen belegt. Eine große Zahl von Testhörern hatte diese Beispiele in Hörtest-Reihen auf der bekannten Skala für Audioqualität von 1 (schlecht) bis 5 (exzellent) klassifiziert.

Mit PESQ für Sprache und PEAQ für breitbandige Audiosignale wurden Verfahren entwickelt, die durch den Vergleich der ursprünglichen ungestörten Signale (Referenzsignale) mit den gestörten Signalen (Messsignale) objektive Messwerte ermitteln, die mit den Mittelwerten der Hörtest-Ergebnisse sehr gut korrelieren. Als jüngstes Verfahren wurde POLQA vor allem im Hinblick auf die modernen Codier- und Übertragungsverfahren für Mobiltelefone entwickelt. Der R&S®UPV bietet alle diese Messungen nach den durch die Firma Opticom GmbH aus Erlangen lizenzierten Verfahren an.

[Normgerechte Vermessung von Hörgeräten mit den Optionen R&S®UPV-K7 und R&S®UPV-K71.](#)



Das Messverfahren der „Perceptual Evaluation of Speech Quality“ (PESQ) wurde von der International Telecommunication Union im Jahr 2001 als Recommendation ITU-T P.862 veröffentlicht. Es erlaubt die messtechnische Erfassung der Qualität von Sprachsignalen, die mit Hilfe hoch komprimierender psychoakustischer Codierverfahren mit niedriger Bitrate übertragen werden (Option R&S®UPV-K61).

Das Messverfahren der „Perceptual Evaluation of Audio Quality“ (PEAQ) wurde von der International Telecommunication Union im Jahr 1998 als Recommendation ITU-R BS.1387 veröffentlicht. Es erlaubt die messtechnische Erfassung der Qualität von breitbandigen Audiosignalen wie Musik, die mit Hilfe hoch komprimierender psychoakustischer Codierverfahren mit niedriger Bitrate übertragen werden (Option R&S®UPV-K62). Zur Messung von zweikanaligen, analogen Signalen wird zusätzlich die Option R&S®UPV-B3 benötigt.

Mit der Option R&S®UPV-K63 bietet der R&S®UPV Audio Analyzer nun auch das Messverfahren der „Perceptual Objective Listening Quality Analysis“ (POLQA), wie es von der International Telecommunication Union im Jahr 2011 als Recommendation ITU-T P.863 veröffentlicht wurde. Zugeschnitten auf die Anforderungen zur Beurteilung moderner Mobilfunkanwendungen geht es über den Funktionsumfang von PESQ hinaus. Es bietet Messungen für höhere Übertragungsbandbreiten und ist auch für akustische Messungen zertifiziert.

Software für Hörgerätemessungen R&S®UPV-K7/-K71

Mit dem R&S®UPV Audio Analyzer und der Option R&S®UPV-K7 lassen sich Hörgeräte normgerecht vermessen. Die Tests entsprechen der IEC 60118 Teil 0, 1, 2 und 7 sowie ANSI S3.22 und decken die darin vorgeschriebenen Prüfungen ab.

Müssen darüber hinaus Messungen mit sprachähnlichen Testsignalen gemäß IEC 60118 Teil 15 durchgeführt werden, so kann die R&S®UPV-K7 mit dem Programmpaket R&S®UPV-K71 ergänzt werden.

Bei Bedarf steht der Kabelsatz R&S®UPV-Z7 zur Verbindung des Audio Analyzers mit einer akustischen Messkammer zur Verfügung.

Weitergehende Informationen finden sich in der Applikationsbroschüre „Hörgerätemessungen mit dem Audio Analyzer R&S®UPV“ (PD 5214.5878.91).

Optionspaket für akustische Messungen an Mobiltelefonen (Optionen R&S®UPV-K9/-K91/-K92)

Die akustische Sende- und Wiedergabequalität eines Mobiltelefons ist die wichtigste Aufgabe für den täglichen Gebrauch, die sowohl in der Qualitätssicherung oder bei Stichprobenkontrollen in der Produktion, als auch für Typzulassungen überprüft werden muss.

Mit dem R&S®UPV Audio Analyzer und den hier beschriebenen Optionen werden die akustischen Eigenschaften dieser Telefone ermittelt, wie dies durch die zuständigen Gremien für akustische Tests der Bauartzulassung von Mobil-Telefonen vorgeschrieben wurde. Die Tests sind durch ein unabhängiges Institut überprüft und validiert.

Das Optionspaket zur Messung von Mobiltelefonen mit dem R&S®UPV Audio Analyzer besteht aus dem Basis-Softwarepaket R&S®UPV-K9 und aus Modulen, die den jeweiligen Standard bedienen (R&S®UPV-K9x bzw. R&S®UPV-K10x).

Die Option R&S®UPV-K91 umfasst alle Tests für UMTS- und GSM-Telefone nach 3GPP TS 26.132. Die Option R&S®UPV-K92 wird für die Messung von CDMA2000®-Telefonen nach den Standards 3GPP2 C.S0056-0 und TIA-1042 benötigt.

Messungen an Mobiltelefonen bei Verwendung von Background-Noise nach ETSI ES 202 396-1 werden ebenfalls unterstützt. Hierzu sind weitere Komponenten erforderlich:

- Mit dem achtkanaligen Generator R&S®UPP-B8 im Audio Analyzer R&S®UPP (siehe Produktbroschüre PD 5214.3846.11) werden die vorgeschriebenen Geräusch-Signale für jeden einzelnen Lautsprecher so aufbereitet, dass das geforderte homogene Schallfeld entsteht
- Gesteuert und eingemessen wird das Schallfeld vom Audio Analyzer R&S®UPV unter Einsatz der Option R&S®UPV-K98
- Für die Messungen an den Mobiltelefonen kommt das 3QUEST-Verfahren zum Einsatz (Option R&S®UPV-K101), mit dem die Analysen nach ETSI TS 103 106 und EG 202 396-3 durchgeführt werden können

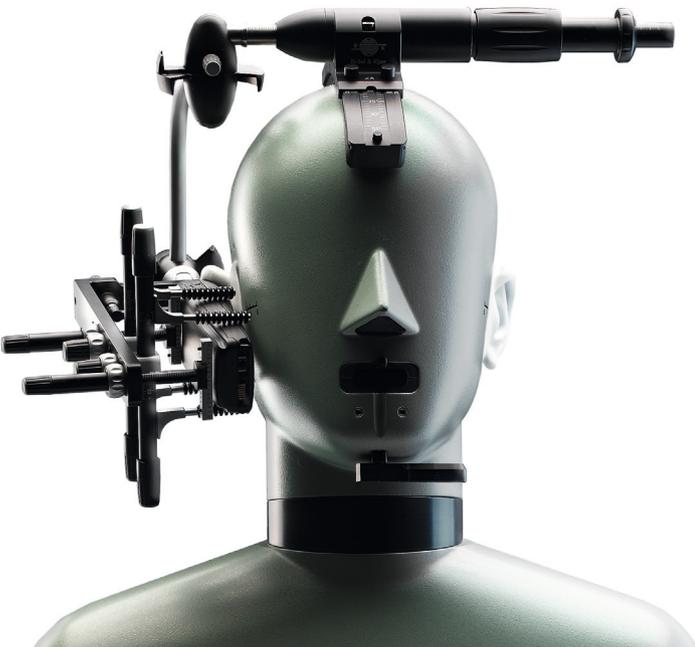
Zum Betrieb ist immer die Kombination aus R&S®UPV-K9 und mindestens einer Option R&S®UPV-K91/-K92 erforderlich. Für weitergehende Informationen steht die Applikationsbroschüre „Akustische Messungen an Mobiltelefonen“ zur Verfügung (PD 5214.5884.91).

Fernsteuer-Option R&S UPV-K4

Diese Option erlaubt die Fernsteuerung des R&S®UPV wahlweise über LAN, USB oder die IEC-Bus-Schnittstelle gemäß IEC 625/IEEE 488. Die verwendeten Kommandos entsprechen, soweit möglich, den SCPI-Richtlinien.

Universelle Ablaufsteuerung R&S®UPV-K1

Diese Option ermöglicht das Erstellen und Ausführen von Messsequenzen und macht den R&S®UPV damit zum automatischen Messplatz. Damit lassen sich kleine Testsysteme preiswert realisieren, da kein zusätzlicher Rechner mehr benötigt wird. Näheres hierzu finden Sie auf Seite 15.



Validierte Optionen erlauben die akustische Messung von Mobiltelefonen nach weltweit gebräuchlichen Standards.

R&S®UP-Z1MF XLR/BNC-Adaptersatz.



Modifikation R&S®UPV-U1

Hierdurch wird der Quellwiderstand des analogen Generators von 200 Ω auf 150 Ω verändert.

BNC-Mithörausgänge

Der standardmäßige Mithörausgang beinhaltet einen Kopfhörerausgang und einen eingebauten Lautsprecher, über die das Eingangssignal bzw. gefilterte oder bewertete Signale mitgehört werden können. Optional werden durch die Modifikation R&S®UPV-U2 die Anschlussmöglichkeiten um zwei BNC-Buchsen erweitert, um beispielsweise ein Oszilloskop anschließen zu können.

R&S®UP-Z48 und R&S®UPV-Z3 Anschlusskabel.



XLR/BNC-Adaptersatz R&S®UP-Z1MF

Je zwei Adapter XLR-Stecker bzw. XLR-Buchse auf BNC erleichtern die Verwendung von unsymmetrischen Kabeln.

Anschlusskabel

Die Optionen R&S®UPV-B41 und R&S®UPV-B48 sind mit 25-poligen D-Sub-Anschlüssen ausgestattet:

- Das R&S®UP-Z3 I²S-Kabel führt die Leitungen RX-Data, RX-BitClk, RX-FSync, TX-Data, TX-BitClk, TX-FSync und TX-MasterClk vom D-Sub-Anschluss auf je einen BNC-Stecker
- Das Kabel R&S®UPV-Z48 zum Anschluss der acht analogen Messkanäle der R&S®UPV-B48 bietet den Übergang von D-Sub auf acht XLR-Buchsen
- Moderne Mobiltelefone werden häufig über deren Kopfhörer-Buchse an den Audio Analyzer angeschlossen. Um den unterschiedlichen Anschlussbelegungen gerecht zu werden, hilft der Kabelsatz R&S®UP-Z9, der die gängigen Pin-Belegungen abdeckt

R&S®UP-Z9 Kabelsatz.



Audio Switcher

Müssen mehrere Prüflinge/Kanäle verkabelt werden, zum Beispiel in der Produktion, so kommt der R&S®UPZ Audio Switcher zum Einsatz. Er wird direkt an den R&S®UPV angeschlossen und vom Panel aus über die USB-Schnittstelle gesteuert. Der achtkanalige R&S®UPZ ist als Eingangs- und Ausgangsvariante erhältlich und kann auf bis zu 128 Kanäle kaskadiert werden.

Der R&S®UPZ Audio Switcher kann direkt vom R&S®UPV aus gesteuert werden.



Nähere Informationen hierzu finden sich in der Produktbroschüre R&S®UPZ Audio Switcher, (PD 0758.1170.11).

Technische Kurzdaten

Technische Kurzdaten		
Analog-Analysator zweikanalig		
Eingänge, 2 Kanäle	XLR-Buchsen, symmetrisch (unsymmetrische Messung über XLR/BNC-Adapter R&S®UP-Z1MF möglich), XLR Pin 1 erdfrei/geerdet umschaltbar, AC/DC-Kopplung umschaltbar	
Frequenzbereich	Bandbreite 22 kHz/40 kHz/80 kHz/250 kHz	DC/10 Hz bis 21,76 kHz/40 kHz/80 kHz/250 kHz
Spannungsbereich	RMS, Sinus	0,1 µV bis 110 V
Messfunktionen	Grundgerät	RMS wideband, RMS selective, Peak, Quasi-Peak, S/N, DC, FFT, THD, THD+N, SINAD, Mod Dist, DFD, DIM, Polarity, Waveform, Frequency, Phase, Group Delay
	Option R&S®UPV-K6	Rub & Buzz, 1/n Octave Analysis, Undersample FFT, Impulse-Response, Transfer & Coherence, Interchannel-Delay
	Option R&S®UPV-K61	PESQ
	Option R&S®UPV-K62	PEAQ
	Option R&S®UPV-K63	POLQA
8-Kanal-Analog-Eingänge (Option R&S®UPV-B48)		
Eingänge, 8 Kanäle	25-polige D-Sub-Buchse symmetrisch, AC/DC-Kopplung umschaltbar	
Frequenzbereich	DC/20 Hz bis 40 kHz	
Spannungsbereich	RMS, Sinus	0,1 µV bis 50 V
Messfunktionen	RMS wideband, RMS selective, Peak, S/N, DC, FFT, THD, THD+N, SINAD, Mod Dist, DFD, DIM, Polarity, Waveform, Frequency, Phase, Group Delay	
Analog-Generator		
Ausgänge, 2 Kanäle	XLR-Stecker, erdfrei/geerdet umschaltbar, symmetrisch/unsymmetrisch umschaltbar, kurzschlussfest	
Spannung	symmetrisch, RMS, Sinus, Leerlauf	0,1 mV bis 20 V
	unsymmetrisch, RMS, Sinus, Leerlauf	0,1 mV bis 10 V
Frequenzbereich	Grundgerät, Sinus	0,1 Hz bis 80 kHz
	Option R&S®UPV-B1, Sinus	10 Hz bis 185 kHz
Ausgangssignale	Grundgerät	Sine, Multisine, Sine Burst, Sine ² Burst, Mod Dist, DFD, Noise, Arbitrary Waveform, Polarity, FM, AM, DC, Play WAVE-files
	Option R&S®UPV-B3	Stereo Sine, DIM, Square
Digital-Analysator/Generator		
Digitale Audioschnittstellen (Option R&S®UPV-B2)		
Anschlüsse	symmetrisch	XLR-Buchse/-Stecker, Übertragerkopplung, 110 Ω
	unsymmetrisch	BNC, geerdet, 75 Ω
	optisch	TOSLINK
Kanäle	1, 2 oder beide	
Anzahl der Audiobits	8 bis 24	
Abtastrate	30 kHz bis 200 kHz	
Format	Professionell-Format (AES3) und Consumer-Format (IEC 60958)	
Ausgangssignale/Messfunktionen	Option R&S®UPV-B2	wie analoges Gerät
	Option R&S®UPV-K21	Digital-Audio-Protokoll
	Option R&S®UPV-K22	Jitter, Common Mode
I²S-Schnittstellen (Option R&S®UPV-B41)		
Anschlüsse	25-poliger D-Sub-Stecker, BNC für externes Sync-Clock-Signal	
Kanäle	1, 2 oder beide	
Wortlänge	16/24/32 bit pro Kanal	
Anzahl der Audiobits	8 bis 32	
Abtastrate	6,75 kHz bis 400 kHz	
Ausgangssignale/Messfunktionen	wie analoges Gerät	

Technische Kurzdaten		
Universelle serielle Schnittstellen (Option R&S®UPV-B42)		
Schnittstelle		Probe mit Buchsenleisten
Datenleitungen		1 bis 4
Kanäle		1 oder 2 Signale in bis zu 256 Slots pro Frame
Slot-Länge		8 bis 256
Anzahl der Audiobits		8 bit bis 32 bit
Abtastrate		0,85 kHz bis 400 kHz
Betriebsarten		Master, Slave mit vielfältigen Sync-Modi
Ausgangssignale/Messfunktionen		wie analoges Gerät, plus Jitter-Generierung
Universelle serielle Schnittstellen mit PDM-Bitstream-Analyse (Option R&S®UPV-K421)		
Messkanäle	Channel Mode: Mono	1 bis 4 Mono-Kanäle (Datenleitungen 1 bis 4)
	Channel Mode: Stereo	1 bis 2 Stereo-Kanäle (Datenleitungen 1 und 2)
Bitstream Taktfrequenz		512 kHz bis 12,8 MHz
Bitstream clock duty cycle		40% bis 60%
Downsampling-Faktor		1/4/8/32/64/128/256
Abtastrate		2 kHz bis 200 kHz
Anzahl der Audiobits		8 bis 32
Messfunktionen		wie analoger Analyser
FFT-Analyse		
Frequenzbereich	digital	DC bis $0,5 \times$ Abtastrate
	analog, Bandbreite 22 kHz/40 kHz/80 kHz/250 kHz	DC bis 22,5 kHz/43,5 kHz/87 kHz/250 kHz
Dynamikbereich	digital, Option R&S®UPV-B2	170 dB
	digital, Option R&S®UPV-B41/-B42	220 dB
	analog, Bandbreite 22 kHz/40 kHz/80 kHz	120 dB
	analog, Bandbreite 250 kHz	100 dB
Rauschteppich	digital, Option R&S®UPV-B2	-170 dB
	digital, Option R&S®UPV-B41/-B42	-220 dB
	analog, Bandbreite 22 kHz/40 kHz/80 kHz	-140 dB
	analog, Bandbreite 250 kHz	-120 dB
FFT-Länge		512, 1k, 2k, 4k, 8k, 16k, 32k, 64k, 128k, 256k Punkte
Window-Funktionen		Rechteck, Hann, Blackman-Harris, Rife-Vincent 1-3, 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, unweighted, 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
	Dateidefinierte Filter	beliebiger Filter 8. Ordnung als Kaskade von 4 Biquads, definiert im z-Bereich durch Pol-/Nullstellen oder Koeffizienten
Allgemeine Daten		
Spannungsversorgung		100 V/120 V/220 V/230 V, 50 Hz bis 60 Hz, 300 VA
Abmessungen	B × H × T	465 mm × 197 mm × 495 mm
Gewicht	mit allen Optionen	15,0 kg

Datenblatt siehe 0758.1306.22 und www.rohde-schwarz.com

Bestellangaben

Bezeichnung	Typ	Bestellnummer
Grundgerät		
Audio Analyzer	R&S®UPV	1146.2003.02
Audio Analyzer, ohne Display	R&S®UPV66	1146.2003.66
Mitgeliefertes Zubehör		
Netzkabel		
Kompakthandbuch		
CD mit Bedienhandbuch/Servicehandbuch		
Hardwareoptionen		
Low-Distortion-Generator	R&S®UPV-B1	1146.5202.02
Digitale Audioschnittstellen AES/EBU, S/P DIF	R&S®UPV-B2	1146.4306.02
Zweiter Analog-Generator	R&S®UPV-B3	1146.4806.02
I ² S-Schnittstellen	R&S®UPV-B41	1146.5402.02
Universelle serielle Schnittstellen	R&S®UPV-B42	1146.5802.02
Acht-Kanal Analog-Eingänge	R&S®UPV-B48	1402.2200.02
Quellwiderstand 150 Ω	R&S®UPV-U1	1146.1507.02
BNC-Mithörausgänge	R&S®UPV-U2	1402.1704.02
Softwareoptionen		
Universelle Ablaufsteuerung	R&S®UPV-K1	1401.7009.02
Digital-Audio-Protokoll	R&S®UPV-K21	1401.7809.02
Jitter- und Interface-Testsoftware für R&S®UPV-B2	R&S®UPV-K22	1401.7909.02
Fernsteuerung	R&S®UPV-K4	1401.9001.02
PDM-Bitstream-Analyse	R&S®UPV-K421	1402.1104.02
Erweiterte Analysefunktionen	R&S®UPV-K6	1401.9201.02
Software zur PESQ® Messung	R&S®UPV-K61	1401.7309.02
Software zur PEAQ® Messung	R&S®UPV-K62	1401.7750.02
Software zur POLQA® Messung	R&S®UPV-K63	1402.1156.02
Software für Hörgerätemessungen	R&S®UPV-K7	1401.9301.02
Hörgeräte-Sprachtests	R&S®UPV-K71	1402.1004.02
Basis-Softwarepaket für Mobile Phone Tests	R&S®UPV-K9	1402.0008.02
UMTS/GSM Mobile Phone Tests	R&S®UPV-K91	1402.0108.02
CDMA2000® Mobile Phone Tests	R&S®UPV-K92	1402.0608.02
Background-Noise-Steuerungssoftware zu R&S®UPV-K91/92	R&S®UPV-K98	1424.2003.02
Messungen mit Background-Noise für R&S®UPV-K91/92	R&S®UPV-K101	1424.2203.02
Systemkomponenten		
Kabelsatz zu R&S®UPV-K7	R&S®UPV-Z7	1401.7609.02
Kabel zu R&S®UPV-B48	R&S®UPV-Z48	1401.7709.02
XLR/BNC-Adaptersatz, 2 Stecker, 2 Buchsen	R&S®UP-Z1MF	1411.3306.02
I ² S-Kabel zu R&S®UPV-B2/UPV-B41	R&S®UP-Z3	1411.3458.02
Mobiltelefon-Headset-Verbindung zu R&S®UPV	R&S®UP-Z9	1411.3106.02
19"-Gestell-Adapter	R&S®ZZA-411	1096.3283.00
Audio Switcher (Input)	R&S®UPZ	1120.8004.12
Audio Switcher (Output)	R&S®UPZ	1120.8004.13

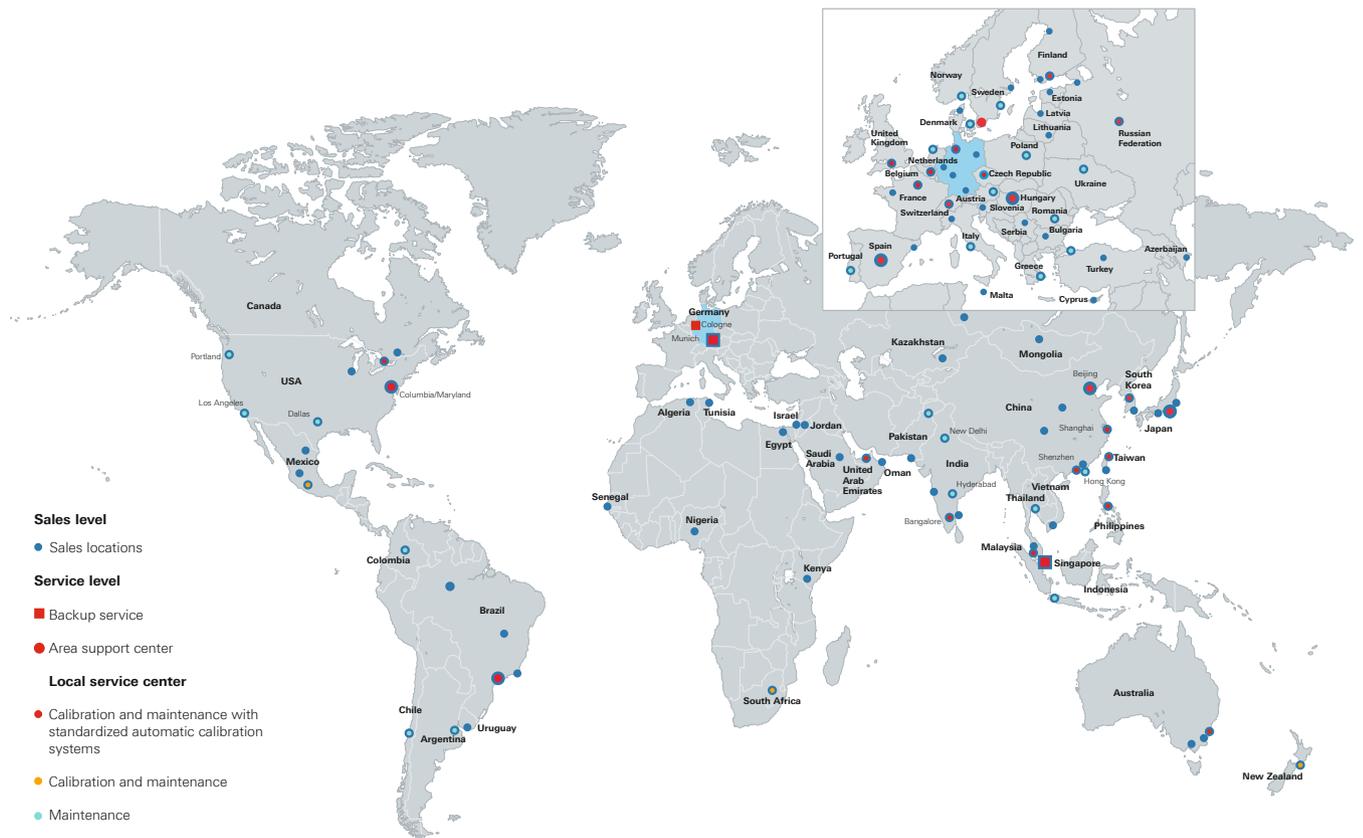
Service-Optionen		
Gewährleistungsverlängerung, ein Jahr	R&S®WE1	Bitte wenden Sie sich an Ihren Rohde & Schwarz-Vertriebspartner vor Ort.
Gewährleistungsverlängerung, zwei Jahre	R&S®WE2	
Gewährleistungsverlängerung, drei Jahre	R&S®WE3	
Gewährleistungsverlängerung, vier Jahre	R&S®WE4	
Gewährleistungsverlängerung 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	

CDMA2000® ist eingetragenes Warenzeichen der Telecommunications Industry Association (TIA-USA).

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

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 0758.1306.11 | Version 05.00 | Dezember 2013 (fi)

R&S®UPV Audio Analyzer

Daten ohne Genauigkeitsangabe sind unverbindlich | Änderungen vorbehalten

© 2004 - 2013 Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG | 81671 München, Germany



0758130611