

# Normgerechte Messung an Hörgeräten

Messungen an Hörgeräten gemäß IEC 60118 oder ANSI S3.22 in der Entwicklung, Qualitätssicherung, und Fertigungsendkontrolle sowie zur Bauartzulassung



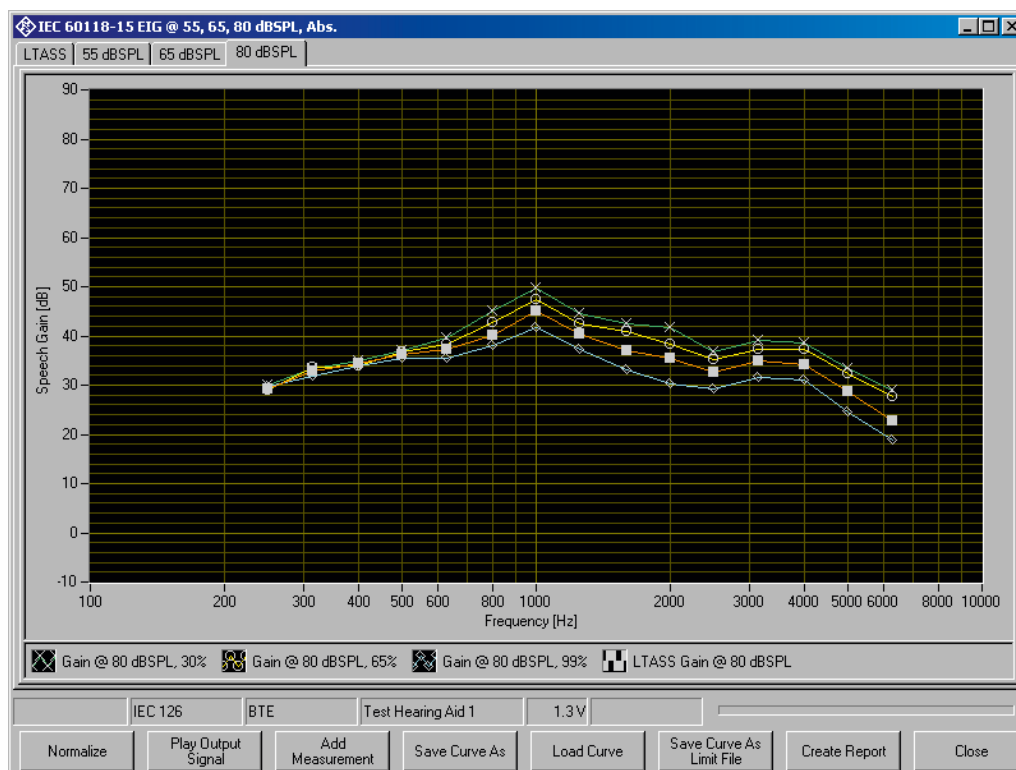
# Ihre Anforderung

In Entwicklung, Qualitätssicherung und Fertigungsendkontrolle sowie zur Bauartzulassung (Homologation) müssen Hörgeräte nach den gültigen Normen IEC 60118 und ANSI S3.22 vermessen werden. Das Messsystem muss so eingerichtet sein, dass die Messungen automatisch ablaufen und auch von angelerntem Personal durchgeführt werden können. Für die Messergebnisse sind einheitlich formatierte Protokolle zu erstellen, die beispielsweise an die Homologations-Institutionen eingereicht werden können. Auf der anderen Seite muss das System flexibel genug sein, um Experten die Anpassung der Messparameter an spezielle Messaufgaben und Hörgerätetypen zu ermöglichen.

## Hauptmerkmale

- ▀ Normkonforme Messungen aller relevanten Parameter
- ▀ Akustische und induktive Anregung der Testobjekte
- ▀ Individuelle Zusammenstellung von Messroutinen und Konfiguration
- ▀ Komfortable Verwaltung der Messergebnisse
- ▀ Hohe Messgeschwindigkeit und automatische Toleranzprüfung

Beispiel einer Sprachverstärkungsmessung nach IEC 60118-15. Das Diagramm zeigt die Sprachverstärkung bei 80 dB Schalldruckpegel für drei Perzentile sowie die zugehörige LTASS-Verstärkung (Verstärkung des langzeitgemittelten Sprachspektrums).



# Messtechnische Lösung

Der R&S®UPV Audio Analyzer wird zusammen mit der Option R&S®UPV-K7 zu einem Messgerät für die normgerechte Messung an Hörgeräten, das die Anforderungen in der Entwicklung, der Produktion und der Qualitätssicherung erfüllt. Über die grafische Bedienoberfläche erlaubt die Software das individuelle Erstellen von Testroutinen, die speziell auf die Eigenschaften der jeweiligen Messobjekte zugeschnitten sind. Dabei lassen sich nicht nur die Reihenfolge und die Art der Messungen frei zusammenstellen, sondern auch die jeweiligen Messungen können den Anforderungen entsprechend modifiziert werden.

Eine Reihe von Parametern wie Hochpass- oder Tiefpassfilter lassen sich zentral und für alle Messungen gültig einstellen.

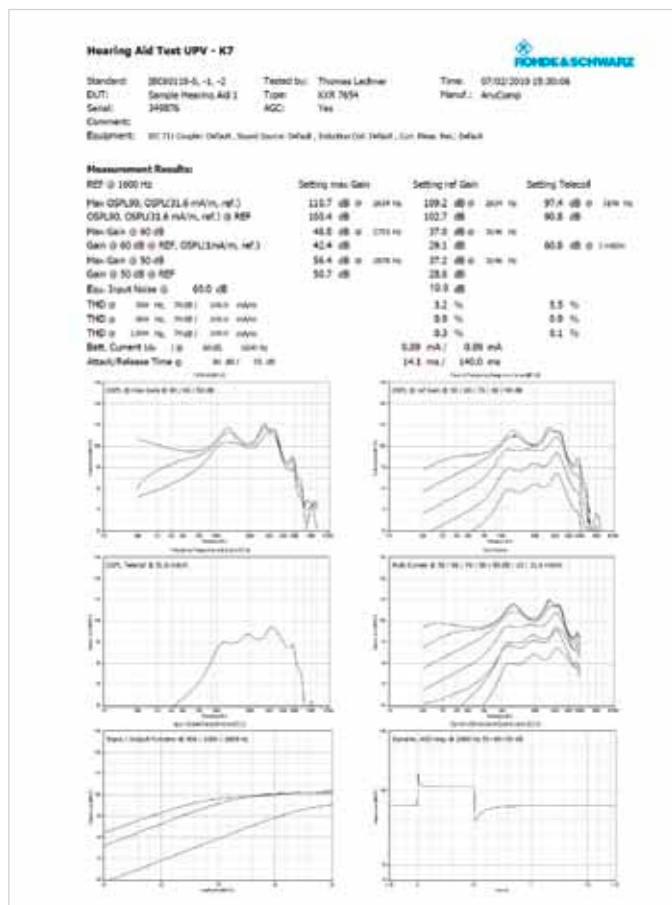
Kalibrierwerte für akustische Geräte wie Schallquelle, Mikrofon und Ohrsimulator werden mittels geeigneter Routinen ermittelt, verwaltet und automatisch berücksichtigt.

Alle Ergebnisse können auf dem Messgerät R&S®UPV gespeichert, in verschiedenen Dateiformaten exportiert oder als Prüfberichte ausgedruckt werden.

Ein leistungsfähiges Datenbanksystem verwaltet alle Messdaten, die notwendigen Informationen über die Testobjekte und die verwendete Messausrüstung einschließlich der Kalibrierwerte bis hin zu Klimadaten.

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

Die Messergebnisse können in einem Übersichts-Bericht zusammengefasst werden.



# Wesentliche Merkmale und Vorteile

## Komfortable Bedienung und individuelle Zusammenstellung und Konfiguration der Messroutinen

Die gesamte Applikation wird über eine komfortable grafische Oberfläche bedient. Aus einer umfangreichen Liste von Messungen kann sich der Benutzer die für seine Bedürfnisse notwendigen Tests auswählen und in einer automatisch ablaufenden Testroutine zusammenstellen. Die einzelnen Messungen lassen sich hierbei individuell modifizieren, alle Einstellungen werden in umfangreichen Parametersätzen dokumentiert.

Leistungsfähige Grafiken stellen einen schnellen Überblick über alle Messergebnisse sicher. Grenzwerte und Grenzwertkurven können eingegeben werden, um automatische Gut/Schlecht-Auswertungen durchführen zu können. Zur Detailanalyse kann in den Messgrafiken ein Cursor eingesetzt werden; Ausschnitte lassen sich mit Hilfe der Zoom-Funktion vergrößern.

Messwerte bzw. Kurvendaten können exportiert werden, um sie mit anderen Programmen auswerten zu können. Bereits archivierte Kurven bzw. Referenzkurven können in die aktuelle Messgrafik zu Vergleichszwecken importiert werden.

## Messung aller relevanten Parameter

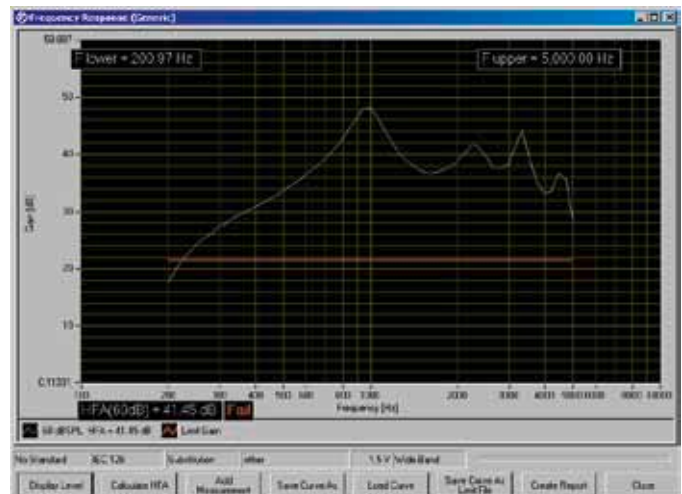
Das komfortable Messprogramm misst wahlweise nach den Standards IEC 60118 oder ANSI S3.22. Alle üblichen Messungen sind durchführbar:

- ▀ Maximaler Sättigungsschalldruckpegel (SSPL)
- ▀ Ausgangsschalldruckpegel (OSPL)
- ▀ Frequenzkurve der akustischen Verstärkung bei größter Verstärkungseinstellung (Full-on gain)
- ▀ Einstellung auf Referenzverstärkung
- ▀ Akustische Wiedergabekurven und Übertragungsbereich
- ▀ Stromaufnahme des Hörgerätes
- ▀ Klirrfaktor bei wählbaren Frequenzen/Pegeln
- ▀ Eingangsbezogenes Eigenrauschen
- ▀ Eingangspegel-/Ausgangspegel-Diagramm
- ▀ Einstellungen für Telefonspulenmessungen am Hörgerät
- ▀ Wiedergabekurven bei induktiver Anregung
- ▀ Gleichwertiges akustisches Eingangssignal bei induktiver Anregung
- ▀ Klirrfaktor bei induktiver Anregung
- ▀ Maximales HFA-induktiv-akustisches Übertragungsmaß (HFA MASL)
- ▀ Äquivalente Prüfschleifen-Übertragungsfunktion (ETLS, RSETS)
- ▀ Dynamische Kennwerte der automatischen Verstärkungsregelung
- ▀ Kurvenscharen, z.B. zur Darstellung der Wirkung von Verstärkungsstellern bei wählbarem Schalldruckpegel
- ▀ Mittlere Sprachverstärkungswerte (mit Option R&S®UPV-K71)
- ▀ Sprachverstärkung für drei Perzentilwerte (30%, 65%, 99%, mit Option R&S®UPV-K71)

## Übersicht über Testergebnisse.

Select	Date and Time	Measurement Title	Test Object	Value	Comment
---	07.02.2018 14:46:50	DISPL 50 (IEC 7)	Sample Hearing Aid 1	PASS	
---	07.02.2018 14:47:30	Full On Gain (IEC 7)	Sample Hearing Aid 1	PASS	
---	07.02.2018 14:48:21	Reference Test Setting (IEC 7)	Sample Hearing Aid 1	PASS	
---	07.02.2018 14:49:02	Frequency Response (IEC 7)	Sample Hearing Aid 1	PASS	
---	07.02.2018 14:49:21	Input - Output Characteristics (IEC 7)	Sample Hearing Aid 1	PASS	
---	07.02.2018 14:49:48	Linear Behavior (IEC 7)	Sample Hearing Aid 1	PASS	
---	07.02.2018 14:50:05	Harmonic Distortion (IEC 7)	Sample Hearing Aid 1	PASS	
---	07.02.2018 14:50:23	Battery Current (IEC 7)	Sample Hearing Aid 1	PASS	
---	07.02.2018 14:50:58	Equivalent Input Noise (IEC 7)	Sample Hearing Aid 1	PASS	
---	07.02.2018 14:51:25	Frequency Response Induction (IEC 7)	Sample Hearing Aid 1	PASS	
---	07.02.2018 14:51:52	Output SPL at Maximum Gain, Induction (IEC 7)	Sample Hearing Aid 1	PASS	
---	07.02.2018 15:16:36	Full On Gain (IEC 7)	Sample Hearing Aid 1	PASS	
---	07.02.2018 15:17:26	Frequency Response (IEC 7)	Sample Hearing Aid 1	PASS	
---	07.02.2018 15:17:23	DISPL 50 (IEC 7)	Sample Hearing Aid 1	PASS	
---	07.02.2018 15:17:39	DISPL 50 (IEC 7)	Sample Hearing Aid 1	PASS	
---	07.02.2018 15:24:15	Reference Test Setting (IEC 7)	Sample Hearing Aid 1	PASS	
---	07.02.2018 15:25:21	DISPL 50 (IEC 7)	Sample Hearing Aid 1	PASS	
---	07.02.2018 15:25:27	Reference Test Setting (IEC 7)	Sample Hearing Aid 1	PASS	
---	07.02.2018 15:26:00	Field of Hearing Response Curves (IEC 7)	Sample Hearing Aid 1	PASS	
---	07.02.2018 15:26:02	Input - Output Characteristics (IEC 7)	Sample Hearing Aid 1	PASS	
---	07.02.2018 15:26:29	Dynamic Behavior at Speech Level (IEC 7)	Sample Hearing Aid 1	PASS	
---	07.02.2018 15:26:40	Harmonic Distortion (IEC 7)	Sample Hearing Aid 1	PASS	
---	07.02.2018 15:26:52	Battery Current (IEC 7)	Sample Hearing Aid 1	PASS	
---	07.02.2018 15:26:58	Equivalent Input Noise (IEC 7)	Sample Hearing Aid 1	PASS	

## Frequenzgangmessung gemäß IEC 60118-0.



## Akustische und induktive Anregung der Testobjekte

Das Softwarepaket R&S®UPV-K7 unterstützt sowohl Messungen bei akustischer Anregung des Hörgerätes als auch bei Verwendung der Telefonspule (induktive Anregung).

Zur akustischen beziehungsweise induktiven Anregung des zu testenden Hörgeräts wird eine entsprechende Messkammer mit Lautsprecher bzw. Telefonspule benötigt, die nicht im Lieferumfang der Option R&S®UPV-K7 enthalten sind. Auch die notwendigen Messmikrofone und Kuppler zum Anschluss des Hörgerätes an den Audioanalyzer sind nicht Bestandteil der hier beschriebenen Option.

## Hohe Messgeschwindigkeit und automatische Toleranzprüfung

Die hohe Messgeschwindigkeit des R&S®UPV Audio Analyzers sichert einen großen Durchsatz beim Einsatz in der Produktion. Zur Optimierung lässt sich die Messgeschwindigkeit adaptiv an das Verhalten der Messobjekte anpassen.

Die Messergebnisse können einer automatischen Toleranzprüfung unterzogen werden. Zusammen mit der PASS- oder FAIL-Anzeige werden alle Messwerte dokumentiert und gespeichert. Dies sichert eine gleichbleibende Fertigungsqualität und den lückenlosen Nachweis aller für den Test relevanten Daten.

## Komfortable Verwaltung der Messdaten

Auf dem R&S®UPV Audio Analyzer werden alle Messergebnisse in einer umfangreichen Datenbank in universell lesbaren XML-Dateien abgespeichert.

Informationen über die getesteten Hörgeräte, die verwendete Messausrüstung (z.B. Typ des Messmikrofons), Messzeit und Prüfer, etc. werden ebenfalls in dieser Datenbank verwaltet und können so jederzeit wieder abgerufen werden. Auch alle Klimadaten (Temperatur, Luftdruck, Luftfeuchte) und relevante Kalibrierwerte finden in dieser Datenbank Platz.

## Vielseitige Berichterstellung

Der in der Option R&S®UPV-K7 enthaltene Reportgenerator ermöglicht es, mit wenigen Mausklicks alle Ergebnisse in Berichten zusammenzustellen. Diese Berichte können in verschiedenen Dateiformaten in andere Anwendungen exportiert werden.

Folgende Arten von Berichten werden unterstützt:

- Für eine einzelne Messung
- Für eine benutzerdefinierte Auswahl vom Messergebnissen
- Für eine komplette Messroutine
- Übersichtsbericht für einen Prüfling auf einer DIN A4-Seite
- Im DIN A4-Querformat mit Grafik

Testreport einer Einzelmessung.



# Zubehör und Erweiterungen

## Zubehör

### XLR/BNC-Adaptersatz (R&S®UP-Z1MF)

Je zwei Adapter XLR male bzw. XLR female auf BNC erleichtern die Verwendung von unsymmetrischen Kabeln am Audio Analyzer R&S®UPV.

### Kabelsatz (R&S®UPV-Z7)

Der R&S®UPV-Z7 wurde speziell zur Verbindung des R&S®UPV Audio Analyzers mit der akustischen Messkammer Interacoustics TBS25 geschaffen. Er enthält ein Lautsprecherkabel, ein Induktionsschleifenkabel und ein Batterieversorgungskabel mit Beschaltung für die Versorgungsstrommessungen.

Immer komplexere Bausteine verlangen ein Messgerät, das sich flexibel an die unterschiedlichen digitalen Schnittstellenformate anpassen lässt. Mit der Option R&S®UPV-B42 ist der R&S®UPV Audio Analyzer für diese Anforderung bestens gerüstet.



## Erweiterungen

### Universelle Digitalschnittstellen (R&S®UPV-B42)

Moderne Hörgeräte verwenden zunehmend digitale Signalverarbeitungsalgorithmen und enthalten daher digitale Signalprozessoren und gemischt analog/digitale Bausteine, die in Entwicklung und Qualitätssicherung vermessen werden müssen. Für diese Anwendungen wurde die Option R&S®UPV-B42 Universelle Serielle Schnittstelle entwickelt, die in einen der beiden Schächte an der Rückseite des R&S®UPV Audio Analyzer eingeschoben werden kann.

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

Die Option R&S®UPV-B42 besteht aus Einschubkarte, Verbindungskabel und Messkopf (siehe Abbildung). Weitere Informationen sind in der Produktbroschüre des R&S®UPV (PD 0758.1306.11 - Seite 11) zu finden.

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

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

### Erweiterte Analysefunktionen (R&S®UPV-K6)

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

Die *Transfer- und Kohärenzfunktion* kommen zur Anwendung, wenn das Übertragungsverhalten eines Hörgerätes mit Hilfe von Musik-, Sprach- oder Rauschsignalen ermittelt werden soll. Mit diesem Verfahren kann auch die Impulsantwort eines Hörgerätes ermittelt werden

Eine weitere Anwendung dieser Verfahren ist die Messung des *Interchannel-Delay*. Hiermit kann beispielsweise die zeitliche Verzögerung zwischen dem Eingangssignal und dem Ausgangssignal des Hörgerätes ermittelt werden.

# Unterstützte Normen

## Unterstützte Normen mit R&S®UPV-K7

- IEC 60118-0:1994
- IEC 60118-1:1998
- IEC 60118-2:1997
- IEC 60118-7:2005
- ANSI S3.22-2003

## Mit R&S®UPV-K71 zusätzlich unterstützte Norm

- IEC 60118-15:2009-12

# Bestellangaben

Bezeichnung	Typ	Bestellnummer
<b>Grundgerät</b>		
Audio Analyzer	R&S®UPV	1146.2003.02
<b>Mitgeliefertes Zubehör</b>		
Netzkabel		
Kompakthandbuch		
CD mit Bedienhandbuch/Servicehandbuch		
<b>Softwareoptionen</b>		
Software für Hörgerätemessungen	R&S®UPV-K7	1401.9301.02
Hörgerätemessungen mit sprachähnlichen Signalen	R&S®UPV-K71	1402.1004.02
PDM-Bitstream-Analyse	R&S®UPV-K421	1402.1104.02
Erweiterte Analysefunktionen	R&S®UPV-K6	1401.9201.02
<b>Hardwareoptionen</b>		
Universelle Digitalschnittstellen	R&S®UPV-B42	1146.5802.02
<b>Empfohlene Ergänzungen</b>		
Kabelsatz zu R&S®UPV-K7	R&S®UPV-Z7	1401.7609.02
XLR/BNC-Adaptersatz	R&S®UP-Z1MF	1411.3306.02

Datenblatt R&S®UPV siehe PD 0758.1306.22 und [www.rohde-schwarz.com](http://www.rohde-schwarz.com)

Produktbroschüre R&S®UPV siehe PD 0758.1306.11 und [www.rohde-schwarz.com](http://www.rohde-schwarz.com)

## Service Ihres Vertrauens

- ▮ 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](http://www.rohde-schwarz.com)

## Kontakt

- ▮ Europa, Afrika, Mittlerer Osten  
+49 89 4129 123 45  
[customersupport@rohde-schwarz.com](mailto:customersupport@rohde-schwarz.com)
- ▮ Nordamerika  
1 888 TEST RSA (1 888 837 87 72)  
[customer.support@rsa.rohde-schwarz.com](mailto:customer.support@rsa.rohde-schwarz.com)
- ▮ Lateinamerika  
+1 410 910 79 88  
[customersupport.la@rohde-schwarz.com](mailto:customersupport.la@rohde-schwarz.com)
- ▮ Asien/Pazifik  
+65 65 13 04 88  
[customersupport.asia@rohde-schwarz.com](mailto:customersupport.asia@rohde-schwarz.com)
- ▮ China  
+86 800 810 8228/+86 400 650 5896  
[customersupport.china@rohde-schwarz.com](mailto:customersupport.china@rohde-schwarz.com)

R&S® ist eingetragenes Warenzeichen der Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG  
Eigennamen sind Warenzeichen der jeweiligen Eigentümer | Printed in Germany (sv)  
PD 5214.5878.91 | Version 01.00 | September 2011 | R&S®UPV-K7  
Daten ohne Genauigkeitsangabe sind unverbindlich | Änderungen vorbehalten  
© 2011 Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG | 81671 München, Germany



5214587891