

# R&S® ZVH Kabel- und Antennenanalysator Für mehr Effizienz im Feldeinsatz



# R&S®ZVH Kabel- und Antennenanalysator Auf einen Blick

Der R&S®ZVH ist ein robuster, handlicher und für den Feldeinsatz konzipierter Kabel- und Antennenanalysator. Sein geringes Gewicht und seine einfache Bedienung machen ihn unentbehrlich für jeden, der im Außeneinsatz ein leistungsfähiges Messmittel für die Installation und Wartung von Antennenanlagen benötigt.



Ob bei Installation oder Wartung von Antennenanlagen für den Mobilfunk, Rundfunk oder Betriebsfunk – der Kabel- und Antennenanalysator R&S®ZVH misst schnell, zuverlässig und mit hoher Genauigkeit. Schon in der Grundausstattung entdeckt der R&S®ZVH Kabelfehlstellen, misst die Anpassung von Filtern und Verstärkern und überprüft die Dämpfung der Kabelverbindungen – die drei wichtigsten Aufgaben beim Aufbau und der Inbetriebnahme von Sendeanlagen. Für weiterführende Messungen wie Isolation zwischen Send- und Empfangsantennen oder Ausgangsleistung von Endverstärkern stehen dem HF-Servicetechniker oder Wartungsteam passende Optionen zur Verfügung.

Der R&S®ZVH liegt gut in der Hand und wiegt nur 3 kg. Häufig benutzte Funktionen befinden sich auf eigenen Funktionstasten und sind in Reichweite der Daumen. Mit dem eingebauten Wizard gehen selbst umfangreiche Messsequenzen schnell und fehlerfrei von der Hand. Messprotokolle werden mit der Software R&S®ZVHView einfach und nach wenigen Bedienschritten erstellt.

Das brillante Farbdisplay ist auch unter schwierigen Lichtverhältnissen gut ablesbar und verfügt über einen Schwarz-Weiß-Modus für extreme Bedingungen. Die Arbeit mit dem R&S®ZVH wird nur selten unterbrochen; eine Batterieladung reicht für bis zu 4,5 Stunden. Der Akku-Wechsel ist in Sekundenschnelle erledigt. Und wenn's mal regnet? Kein Problem: Alle Anschlüsse sind spritzwassergeschützt.

## Hauptmerkmale

- ▮ Frequenzbereich von 100 kHz bis 3,6 GHz bzw. 8 GHz
- ▮ 100 dB (typ.) Dynamikbereich für Filter und Antennenisolationmessung
- ▮ Werksseitige Kalibrierung für den gesamten Frequenzbereich
- ▮ Eingebaute Gleichspannungszuführung (BIAS) zur Spannungsversorgung von aktiven Komponenten wie Verstärkern
- ▮ Leistungsmesser-Option
- ▮ Speichern der Messergebnisse auf SD-Speicherkarte oder USB-Memorystick
- ▮ Einfache Bedienung durch benutzerdefinierbare Messabläufe (Wizard)
- ▮ Leicht wechselbarer Lithium-Ionen-Akku für eine netzunabhängige Betriebszeit von bis zu 4,5 Stunden
- ▮ Robustes, spritzwassergeschütztes Gehäuse für den rauen Feldeinsatz
- ▮ Handlich durch geringes Gewicht (3 kg mit Akku) und leicht erreichbare Funktionstasten

[Kabelfehlstellenortung an einer Mobilfunkantennenanlage mit dem R&S®ZVH.](#)

# R&S®ZVH

## Kabel- und Antennenanalysator

### Wesentliche Merkmale und Vorteile



#### Installation von Antennenanlagen

- ▮ Kabelfehlstellenortung (Distance-to-Fault)
- ▮ Ein-Tor-Kabeldämpfungsmessung
- ▮ Reflexionsmessung
- ▮ Transmissionsmessung
- ▮ Eingebaute Gleichspannungsversorgung
- ▮ Positionsbestimmung mit GPS-Empfänger
- ▮ Werksseitige Kalibrierung

► Seite 4

#### Wartung von Antennenanlagen

- ▮ Vektorielle Zwei-Tor-Netzwerkanalyse
- ▮ Vektor-Voltmeter
- ▮ Abschluss- und Durchgangsleistungsmessung
- ▮ Pulsanalyse mit Breitband-Leistungsmessköpfen
- ▮ Spektrumanalyse-Messungen
- ▮ Spektrogramm-Messungen

► Seite 6

#### Einfache Bedienung

- ▮ Mit dem Wizard des R&S®ZVH in wenigen Schritten zum Messprotokoll
- ▮ Kanaltabellen zur Frequenzeinstellung
- ▮ Optimales Ablesen der Messergebnisse in jeder Situation
- ▮ Bedienung in der Landessprache
- ▮ Leicht zugängliche, gut geschützte Anschlüsse

► Seite 8

#### Dokumentation und Fernsteuerung

- ▮ R&S®ZVHView Software zur Protokollierung der Messergebnisse
- ▮ Fernsteuerung über LAN oder USB

► Seite 12

Einfach zu wechselnder Lithium-Ionen-Akku für eine netzunabhängige Betriebszeit von bis zu 4,5 Stunden.

# Installation von Antennenanlagen

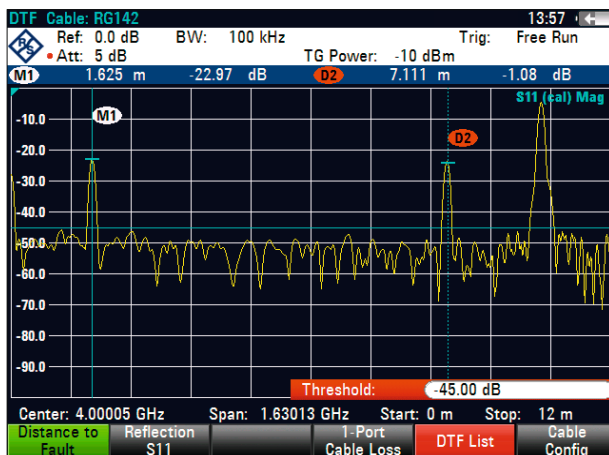
Der R&S®ZVH beherrscht alle Messungen, die bei der Installation von Antennenanlagen benötigt werden: Messungen an Kabeln mit Kabelfehlstellenortung, Ein-Tor-Kabeldämpfungsmessung, die Messung der Antennenanpassung.

Bei der Installation einer Antennenanlage ist sicherzustellen, dass sie das vom Netzplaner vorgegebene Gebiet versorgen kann. Deshalb muss der Monteur die störungsfreie Funktion des Antennenkabels und der Antenne im Rahmen einer Abnahmemessung nachweisen. Für diese Arbeiten bringt der R&S®ZVH alle notwendigen Messfunktionen bereits in der Grundausstattung mit.

## Kabelfehlstellenortung (Distance-to-Fault)

Kabelquetschungen und lose oder durch Korrosion beschädigte Kabelverbindungen stören die Übertragung des Sendes- oder Empfangssignals erheblich. Die Funktion Distance-to-Fault ermittelt den exakten Abstand der Fehlstelle. Ein Schwellenwert legt fest, welche Kabelfehlstellen nicht mehr tolerierbar sind und daher in die Fehlstellenliste aufgenommen werden. Die Auswertung der Messung wird dadurch erheblich erleichtert.

Kabelfehlstellenmessung (DTF).



Tabellarische Anzeige von Kabelfehlstellen, die einen vorgegebenen Schwellenwert (Threshold) überschreiten.

Peak	Distance	Return Loss
1	1.619 m	-22.94 dB
2	8.724 m	-23.62 dB
3	10.61 m	-4.65 dB

## Ein-Tor-Kabeldämpfungsmessung

Der R&S®ZVH bestimmt die Kabeldämpfung von bereits installierten Kabeln ohne großen Aufwand. Es genügt, wenn ein Kabelende am Messtor des R&S®ZVH angeschlossen wird, das andere wird entweder kurzgeschlossen oder offen gelassen.

## Reflexionsmessung

Die Reflexionsmessung misst die Anpassung von Antennen und Verstärkern mit hoher Genauigkeit. Grundlage ist dabei die vektorielle Systemfehlerkorrektur. Die Anzeige erfolgt wahlweise in den Formaten Rückflussdämpfung (dB) oder VSWR.

## Transmissionsmessung

Mit der Option R&S®ZVH-K39 wird das Übertragungsverhalten von Komponenten, wie Filter und Verstärker, gemessen. Mit wenigen Bedienschritten liefert der R&S®ZVH Messkurven der Einfügedämpfung oder Verstärkung. Der hohe Dynamikbereich von typisch bis zu 100 dB ermöglicht auch Isolationsmessungen zwischen Antennen.

Ein-Tor-Kabeldämpfungsmessung.



Reflexionsmessung.



Anzeige des aktuellen Standortes bei angeschlossenem R&amp;S®HA-Z240 GPS-Empfänger während einer Transmissionsmessung.



### Eingebaute Gleichspannungsversorgung

Die eingebaute Gleichspannungszuführung (DC-Bias) versorgt über das HF-Kabel an beiden Messtoren aktive Messobjekte mit Strom, zum Beispiel Verstärker. Besonders nützlich ist diese Funktion bei am Mast montierten Verstärkern (TMA, Tower Mounted Amplifiers). Die Spannung der internen DC-Quelle ist im Bereich von 12 V bis 32 V in minimal 1-V-Schritten einstellbar. Die maximale Stromstärke beträgt 500 mA. Reicht die Leistungsabgabe der internen Versorgung nicht aus, versorgt eine externe Spannungsquelle einen Verstärker mit bis zu 50 V und 600 mA.

### Positionsbestimmung mit GPS-Empfänger

Mit dem R&S®HA-Z240 GPS-Empfänger dokumentiert der R&S®ZVH, an welchem Ort eine Messung durchgeführt wird. Das Display zeigt den Längen- und Breitengrad sowie die Höhe des Standortes an. Bei Bedarf kann die Position mit den Messwerten zu Dokumentationszwecken gespeichert werden.

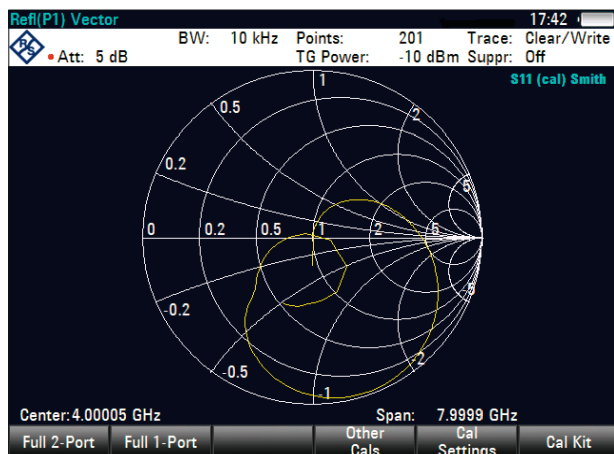
### Werksseitige Kalibrierung

Der R&S®ZVH ist werksseitig kalibriert und damit ab der Auslieferung bereit für Messungen wie Reflexionsdämpfung, VSWR, Kabelfehlstellenortung (DTF) und Ein-Tor-Kabeldämpfungsmessung an der Kabel- und Antennenanlage einer Basisstation.

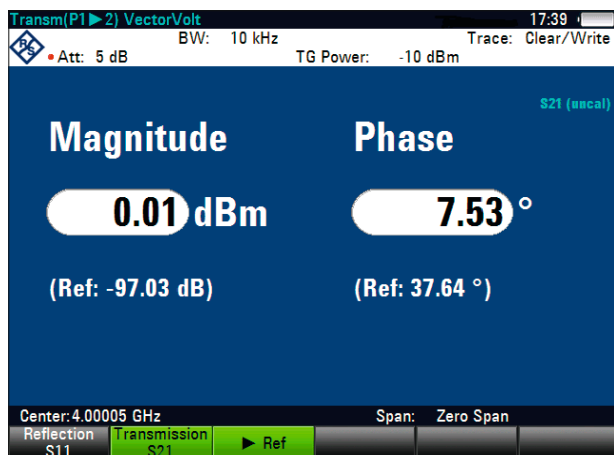
Wird der R&S®ZVH über ein HF-Überbrückungskabel oder einen Adapter an das Messobjekt angeschlossen, unterstützt die „Einfache-1-Tor-Normalisierung“ bei der Kompensation der Dämpfung eines HF-Kabels oder -Adapters. Die „Einfache-1-Tor-Normalisierung“ wird nach der werksseitigen Kalibrierung angewandt und benötigt daher keinen Kalibrierungsstandard.

# Wartung von Antennenanlagen

Vektorielle Netzwerkanalyse: Messung mit Smith-Diagramm.

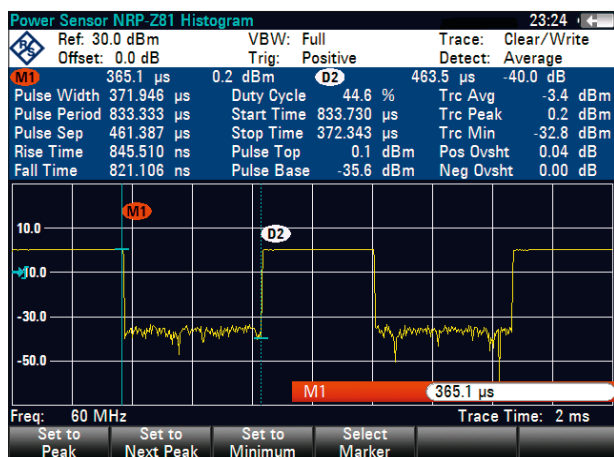


Vektor-Voltmeter-Anzeige.



Pulsanalyse mit R&S®ZVH-K29 und dem R&S®NRP-Z81

Breitband-Leistungsmesskopf.



Der R&S®ZVH lässt sich für zusätzliche Anforderungen, wie vektorielle Zwei-Tor-Netzwerkanalyse, Vektor-Voltmeter, Leistungsmessung oder Spektrumanalyse, nachrüsten. Die Nachrüstung erfolgt per Softwarefreischaltung oder Zusatzausrüstung, ein Einschicken des Geräts entfällt.

## Vektorielle Zwei-Tor-Netzwerkanalyse

Die Option R&S®ZVH-K42 erweitert den R&S®ZVH zu einem vektoriellen Zwei-Tor-Netzwerkanalysator. Mit einem Messaufbau lassen sich Anpassung und Übertragungsverhalten beispielsweise von Filtern oder Verstärkern in Vorwärts- und Rückwärtsrichtung schnell und mit hoher Genauigkeit bestimmen.

- ▮ Steigerung der Messgenauigkeit durch vektorielle Systemfehlerkorrektur
- ▮ Messung von Betrag und Phase der S-Parameter  $S_{11}$ ,  $S_{21}$ ,  $S_{12}$  und  $S_{22}$
- ▮ Gleichzeitige Anzeige von Betrag und Phase im Split-Screen-Modus
- ▮ Gleichzeitige Darstellung von vier unterschiedlichen S-Parametern
- ▮ Smith-Diagramm mit Zoom-Funktion
- ▮ Unterstützung aller üblichen Markerformate
- ▮ Eingabe der Bezugsimpedanz für Messobjekte mit einer Impedanz  $\neq 50 \Omega$
- ▮ Messung der elektrischen Länge
- ▮ Bestimmung der Gruppenlaufzeit

## Vektor-Voltmeter

Die Option R&S®ZVH-K45 Vektor-Voltmeter zeigt Betrag und Phase eines Messobjektes auf einer festen Frequenz. Der R&S®ZVH kann damit für viele Anwendungen ein Vektor-Voltmeter ersetzen. Die notwendige Signalquelle und Messbrücke enthält der R&S®ZVH. Neben der Kosteneinsparung wird der Messaufbau erheblich vereinfacht und ist daher bestens für den Feldeinsatz geeignet.

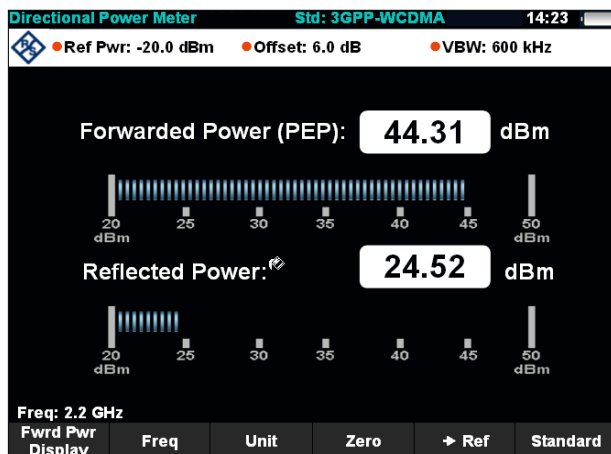
Für relative Messungen werden die Messwerte eines Referenzmessobjektes auf Knopfdruck gespeichert. Vergleichsmessungen, zum Beispiel zwischen verschiedenen HF-Kabeln und einem Referenzkabel (Golden Device), sind damit leicht möglich. Typische Anwendungen sind:

- ▮ Abgleich der elektrischen Kabellänge
- ▮ Überprüfung von phasengesteuerten Antennen, wie sie bei der Flugsicherung mit dem Instrument Landing System (ILS) zum Einsatz kommen

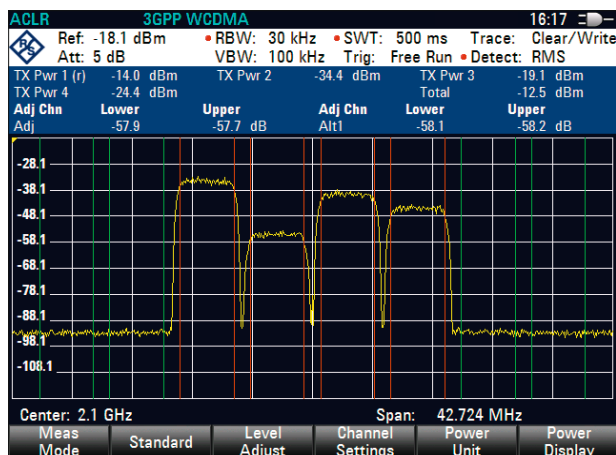
## Abschluss- und Durchgangsleistungsmessung

Mit den R&S®NRP-Zxx/R&S®FSH-Zxx Abschlussleistungsmessköpfen und der Option R&S®ZVH-K9 wird der R&S®ZVH zu einem HF-Leistungsmesser mit einem Messbereich von  $-67$  dBm bis  $+45$  dBm. Die Option R&S®ZVH-K9 mit den Durchgangsleistungsmessköpfen R&S®FSH-Z14/-Z44 erweitert den R&S®ZVH zu einem vollwertigen Durchgangsleistungsmesser für die Frequenzbereiche von 25 MHz bis 1 GHz bzw. 200 MHz bis 4 GHz.

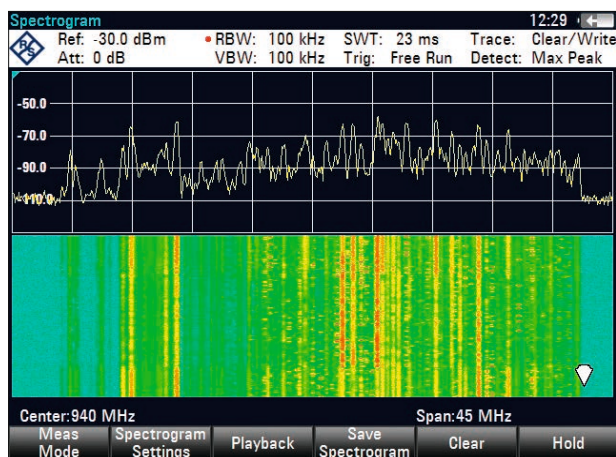
Messung der Sendeausgangsleistung und der von einer Antenne reflektierten Leistung.



ACLR-Messung an einem 3GPP-WCDMA-Signal mit vier Trägern.



Gleichzeitige Darstellung von Spektrum und Spektrogramm.



Dies ermöglicht die gleichzeitige Messung der Ausgangsleistung und Anpassung einer Antenne in Sendeanlagen unter Betriebsbedingungen. Die Messköpfe messen die mittlere Leistung bis zu 120 W und machen zusätzliche Dämpfungsglieder überflüssig. Sie sind kompatibel zu den Standards GSM/EDGE, 3GPP WCDMA, cdmaOne, CDMA2000® 1xEV-DO, LTE, DVB-T und DAB. Zusätzlich kann die maximale Hüllkurvenleistung (PEP) bis zu 300 W bestimmt werden.

### Pulsanalyse mit Breitband-Leistungsmessköpfen

Mit der Option R&S®ZVH-K29 und einem R&S®NRP-Z81/-Z85/-Z86 Breitband-Leistungsmesskopf, kann der R&S®ZVH die Spitzenleistung und die wichtigsten Pulsparameter bis zu 44 GHz messen.

### Kanalleistungsmesser

Die Option R&S®ZVH-K19 ermöglicht HF-Leistungsmessungen ohne externe Leistungsmessköpfe mit derselben Genauigkeit wie die Option R&S®ZVH-K1 Spektrumanalyse-Messungen. Der Messbereich reicht bis +30 dBm; der Frequenzbereich hängt vom verwendeten R&S®ZVH-Modell ab. Die Kanalbandbreite kann bis 1 GHz eingestellt werden. So lassen sich alle Signaltypen messen – auch modulierte wie LTE oder WCDMA.

### Spektrumanalyse-Messungen

Die Option R&S®ZVH-K1 Spektrumanalyse-Messungen erweitert den R&S®ZVH um folgende Messfunktionen:

- ▀ Kanalleistung
- ▀ Belegte Bandbreite
- ▀ Leistungsmessung an gepulsten Signalen (TDMA Power)
- ▀ Nachbarkanalleistungsmessung (ACLR)
- ▀ Messung von Nebenaussendungen (Spectrum Emission Mask)
- ▀ Messung des Modulationsspektrums an gepulsten Signalen mit Gated Sweep
- ▀ Feldstärkemessungen mit Richtantenne oder isotropen Antennen
- ▀ Messungen von Signalverzerrungen durch Oberwellen (Harmonic Distortion)
- ▀ AM-Modulationsgradmessung
- ▀ Frequenzzähler
- ▀ Noise Marker
- ▀ AM/FM AF-Demodulator

### Spektrogramm-Messungen

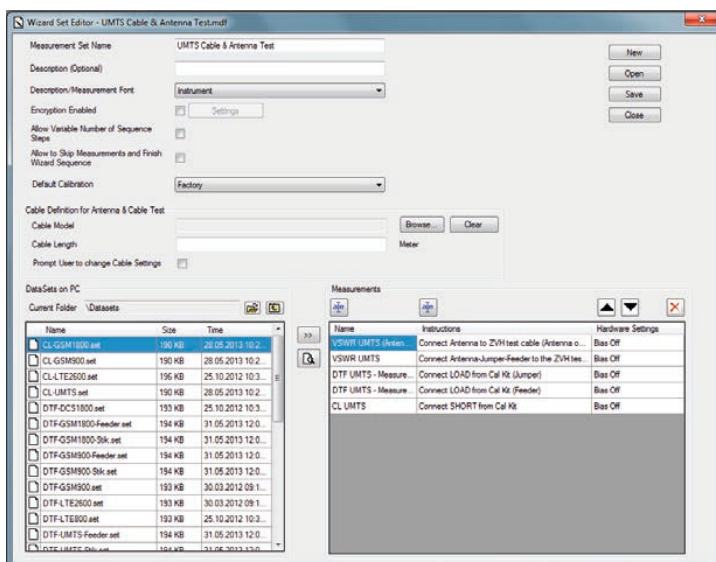
Mit der Applikation R&S®ZVH-K14 liefert der R&S®ZVH eine Historie des Spektrums. Er ermöglicht damit die Analyse zeitweilig auftretender Störungen oder Schwankungen bei Frequenz und Pegel in Abhängigkeit von der Zeit. Die Wiedergabe von aufgezeichneten Daten und das Setzen von Zeitlinien und Markern ermöglichen eine gezielte Auswertung.

# Einfache Bedienung

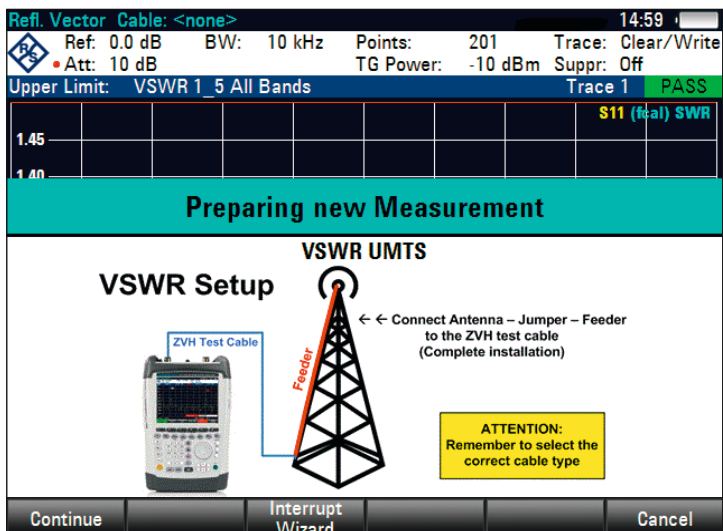
Mit Hilfe des eingebauten Wizards werden auch komplexe Messabläufe bei Installation und Wartung von Antennenanlagen einfach und schnell durchgeführt. Alle häufig benutzten Funktionen wie Kalibrierung, Frequenz, Marker und Messfunktionen sind über Tasten direkt erreichbar.

Alle Grundeinstellungen sind bequem in einer übersichtlichen Liste einstellbar. Messergebnisse mit Geräteeinstellungen werden intern oder auf der wechselbaren SD-Speicherkarte oder dem USB-Memorystick abgespeichert. Vordefinierte Geräteeinstellungen können gegen Ändern gesperrt werden. Die Gefahr von Fehlmessungen wird dadurch gemindert.

Mit der WIZARD-Taste lassen sich benutzerdefinierte Messabläufe auswählen und starten. Für Dokumentationszwecke kann mit nur einem Tastendruck jeder beliebige Bildschirminhalt als Grafikdatei gespeichert werden.



Mit dem Wizard Definition Editor der Software R&S®ZVH-View lassen sich vordefinierte Geräteeinstellungen auf dem PC zu Messabläufen zusammenfassen und auf den R&S®ZVH übertragen.



Jede Einzelmessung im Messablauf kann mit einem Kommentar und Bildern als Hilfe für den Anwender versehen werden.



### Mit dem Wizard des R&S®ZVH in wenigen Schritten zum Messprotokoll

In der Regel wird bei der Installation der Antenne vom Auftraggeber ein Messprotokoll gefordert. Die dafür notwendigen Messungen sind in einer Testanweisung festgeschrieben. Der Wizard des R&S®ZVH erleichtert dem Anwender diesen Ablauf und macht ein Nachlesen in den Installationsanweisungen überflüssig. Die Konfiguration des Wizard des R&S®ZVH ist dabei denkbar einfach:

Im ersten Schritt stellt der Anwender die in der Testanweisung beschriebenen Geräteeinstellungen für die jeweiligen Einzelmessungen am R&S®ZVH ein, speichert sie und überträgt sie auf einen PC. Am PC fasst der Anwender im nächsten Schritt die Einstellungen aller Einzelmessungen mit Hilfe des Wizard Definition Editors zu einem einzigen Messablauf zusammen. Dabei kann er jeder Messung einen Kommentar mit Anweisungen für den Feldtechniker zuweisen; dieser Kommentar erscheint dann als Dialog am Anfang der Messung auf dem Display des R&S®ZVH. Im letzten Schritt überträgt der Anwender den Datensatz mit dem gesamten Messablauf auf den R&S®ZVH. Nach dem Start der Messsequenz am Gerät

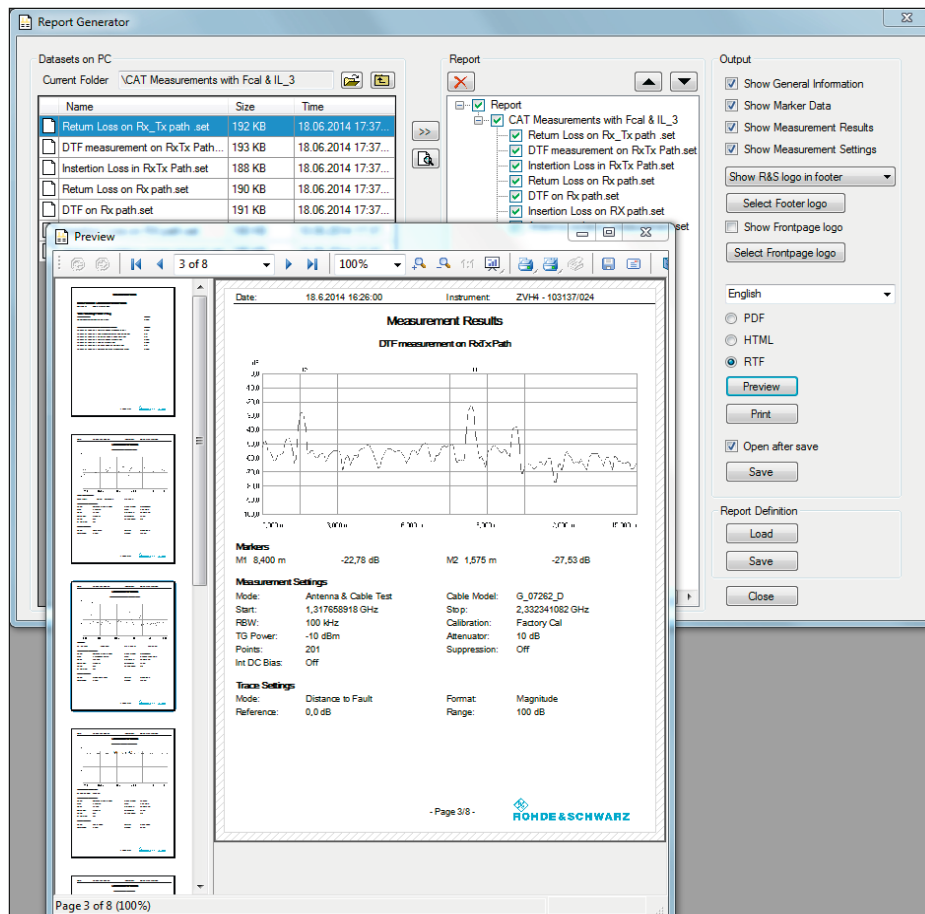
führt der Wizard dialoggesteuert durch die Messungen und speichert die Ergebnisse automatisch ab.

Für den Anwender vor Ort sind es somit nur noch vier Schritte bis zum fertigen Testprotokoll:

1. Schritt: Auswahl des Messablaufs über die WIZARD-Taste
2. Schritt: Durchführen der festgelegten Messungen
3. Schritt: Speichern der Ergebnisse auf dem R&S®ZVH
4. Schritt: Übertragung der Messergebnisse auf den PC und Erstellung eines Messprotokolls

Die Vorteile für den Anwender sind:

- Einfache Wizard-Erstellung
- Vermeidung von Fehlmessungen durch fest vorgegebenen Messablauf
- kein Nachlesen in Testanweisungen
- Reproduzierbare Messergebnisse
- Zeitersparnis: schneller durch den Installationsprozess
- Alle Mitarbeiter eines Installationsteams arbeiten mit dem gleichen Messablauf
- Einheitliche Messprotokolle



Mit wenigen Mausklicks wird aus den Einzelergebnissen eines Messablaufs ein aussagekräftiges Messprotokoll.

### Kanaltabellen zur Frequenzeinstellung

Alternativ zur Frequenzeingabe lässt sich der R&S®ZVH über Kanalnummern abstimmen. Zusätzlich zur Mittenfrequenz wird die Kanalnummer am Display angezeigt. Benutzer, welche die bei Mobilfunkanwendungen oder TV/Rundfunk üblichen Kanalzuordnungen kennen, können den R&S®ZVH noch leichter bedienen. Für eine Vielzahl von Ländern werden Kanaltabellen für die Mobilfunkstandards GSM, 3GPP-WCDMA, TD-SCDMA, CDMA2000®, LTE und TV-Kanaltabellen mitgeliefert.

### Optimales Ablesen der Messergebnisse in jeder Situation

Die Messergebnisse sind auf dem hellen und übersichtlichen 6,5"-VGA-Farbdisplay gut ablesbar. Die Hintergrundbeleuchtung des Displays kann den Lichtverhältnissen angepasst werden. Für den Einsatz bei starkem Sonnenlicht ist ein spezieller Schwarz-Weiß-Modus verfügbar, der optimalen Kontrast liefert.

Auswahl der Kanaltabelle.

Select Channel Table					15:43
Stat	Name	Size	Date	Time	
	cdma2k_7 (Upper 700 MHz Band).chntab	1 kB	23/07/2010	03:57	
	cdma2k_8 (1800 MHz Band).chntab	1 kB	23/07/2010	03:57	
	cdma2k_9 (900 MHz Band).chntab	1 kB	23/07/2010	03:57	
	GSM-E-EDGE 900.chntab	1 kB	23/07/2010	03:57	
	GSM-E-EDGE 1800.chntab	1 kB	23/07/2010	03:57	
	GSM-E-EDGE 1900.chntab	1 kB	23/07/2010	03:57	
	GSM-E-EDGE 450.chntab	1 kB	23/07/2010	03:57	
	GSM-E-EDGE 480.chntab	1 kB	23/07/2010	03:57	
	GSM-E-EDGE 750.chntab	1 kB	23/07/2010	03:57	
	GSM-E-EDGE 850.chntab	1 kB	23/07/2010	03:57	
	GSM-P-EDGE 900.chntab	1 kB	23/07/2010	03:57	
	GSM-R-EDGE 900.chntab	1 kB	23/07/2010	03:57	
	<b>LTE (Band 1).chntab</b>	<b>1 kB</b>	<b>23/07/2010</b>	<b>03:57</b>	
	LTE (Band 10).chntab	1 kB	23/07/2010	03:57	
	LTE (Band 11).chntab	1 kB	23/07/2010	03:57	
	LTE (Band 12).chntab	1 kB	23/07/2010	03:57	
	LTE (Band 13).chntab	1 kB	23/07/2010	03:57	
	LTE (Band 14).chntab	1 kB	23/07/2010	03:57	
	LTE (Band 17).chntab	1 kB	23/07/2010	03:57	
	LTE (Band 2).chntab	1 kB	23/07/2010	03:57	

Free: 15 MB

Select    Sort/Show    Refresh    Exit

### Bedienung in der Landessprache

Die Bedienoberfläche des R&S®ZVH lässt sich an die Landessprache anpassen. Fast alle Softkeys, Bedienanweisungen und Meldungen werden dann in der ausgewählten Landessprache angezeigt. Der R&S®ZVH unterstützt folgende Sprachen: Deutsch, Englisch, Koreanisch, Japanisch, Chinesisch, Russisch, Italienisch, Spanisch, Portugiesisch, Französisch und Ungarisch.

### Leicht zugängliche, gut geschützte Anschlüsse

Zusätzliche Ein-/Ausgänge, wie die Gleichspannungszuführung (BIAS), Schnittstellen und SD-Speicherkarte, sind an den Seiten des Gerätes unter Staubschutzkappen leicht erreichbar.

Zusätzliche Anschlüsse, z.B. für SD-Speicherkarte und USB-Schnittstelle, sind unter Abdeckkappen geschützt.



**Bedienelemente**



R&S®ZVH mit Abschlussleistungsmesskopf.

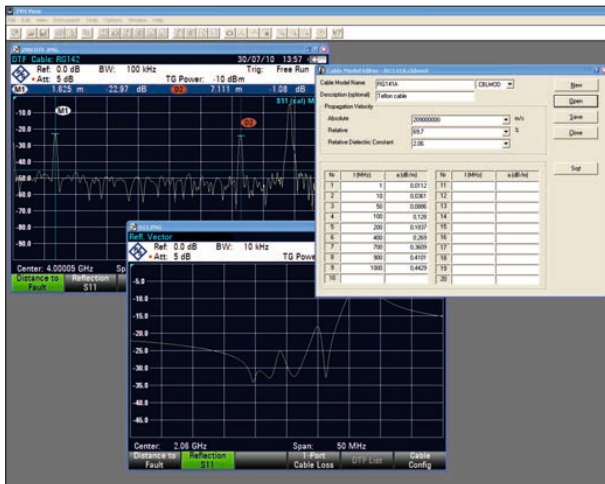


R&S®ZVH mit Durchgangsleistungsmesskopf.



# Dokumentation und Fernsteuerung

Software R&amp;S®ZHVView.



Fernsteuerung über einen Windows-PC mit R&amp;S®ZHVView.



## R&S®ZHVView Software zur Protokollierung der Messergebnisse

Mit der Software R&S®ZHVView lassen sich auf einfache Weise Messabläufe definieren, Geräteeinstellungen verwalten und Messergebnisse dokumentieren. Die Report-Funktion fasst die Einzelergebnisse einer Messsequenz mit wenigen Mausklicks zu einem Messprotokoll zusammen, das im .pdf-, .html- oder .rtf-Format abgespeichert wird. R&S®ZHVView ist im Lieferumfang des R&S®ZVH enthalten.

Die Vorteile für den Anwender sind:

- Schneller Datenaustausch über eine USB- oder LAN-Verbindung zwischen R&S®ZVH und PC
- Einfache Weiterverarbeitung der Messergebnisse durch Datenexport im ASCII-, Touchstone- (\*.S1p, \*.S2p) oder Excel-Format
- Speicherung der Bilddaten als .bmp, .pcx, .png und .wmf
- Erzeugung von benutzerdefinierten Messabläufen (Wizard)
- Einfaches Erstellen von Testprotokollen in den Formaten .pdf, .html und .rtf
- Druck aller relevanten Daten über Windows-PC
- Einfacher Vergleich von Messergebnissen
- Nachträgliche Analyse der Messergebnisse durch das Bearbeiten von Markern und Grenzwertlinien
- Erzeugung von Kabeldaten mit einem integrierten Kabeleditor und Download zum R&S®ZVH für die Kabelstellenmessung
- Editor für die Erzeugung von Grenzwertlinien und Kanallisten
- Kompatibel zu Windows XP, Vista, 7 und 8

## Fernsteuerung über LAN oder USB

Der R&S®ZVH ist über die USB- oder LAN-Schnittstelle fernsteuerbar und lässt sich in anwenderspezifische Programme einbinden. Die SCPI-kompatiblen Fernsteuerbefehle werden mit der Option R&S®ZVH-K40 aktiviert. Die R&S®ZHVView Software zeigt das Display des R&S®ZVH in Echtzeit an und ermöglicht die Fernsteuerung des R&S®ZVH über USB oder LAN zu Schulungs- oder Präsentationszwecken.



# Technische Kurzdaten

Technische Kurzdaten		R&S®ZVH4	R&S®ZVH8
Frequenzbereich		100 kHz bis 3,6 GHz	100 kHz bis 8 GHz
Standard-Messfunktionen		Reflexionsmessung, Kabelfehlstellenmessung, Ein-Tor-Kabeldämpfungsmessung	
Ausgangsleistung (Port 1, Port 2)		0 dBm bis -40 dBm (nom.), in 1-dB-Schritten	
Maximal zulässiger Störsignalpegel		+17 dBm (nom.)	
Punkteanzahl		101, 201, 401, 601, 631, 801, 1001, 1201	
<b>Kabelfehlstellenmessung (Distance-to-Fault)</b>			
Darstellungsarten		Rückflussdämpfung in dB, VSWR	
Auflösung in Meter		(1,58 × velocity factor/span)	
Horizontaler Darstellungsbereich		3 m bis 1500 m	
<b>Reflexionsmessung</b>			
Richtverhältnis	100 kHz bis 3 GHz	> 43 dB (nom.)	> 43 dB (nom.)
	3 GHz bis 3,6 GHz	> 37 dB (nom.)	> 37 dB (nom.)
	3,6 GHz bis 6 GHz	–	> 37 dB (nom.)
	6 GHz bis 8 GHz	–	> 31 dB (nom.)
Darstellungsarten		S <sub>11</sub> , Rückflussdämpfung in dB, VSWR, Ein-Tor-Kabeldämpfung	
	Vektor-Netzwerkanalyse (R&S®ZVH-K42)	S <sub>11</sub> , S <sub>22</sub> , Betrag, Phase, Betrag + Phase, Smith-Diagramm, VSWR, Reflexionsfaktor, mp, Ein-Tor-Kabeldämpfung, elektrische Länge, Gruppenlaufzeit	
	Vektor-Voltmeter (R&S®ZVH-K45)	Betrag + Phase, Smith-Diagramm	
<b>Transmissionsmessung (mit R&amp;S®ZVH-K39 oder R&amp;S®ZVH-K42)</b>			
Dynamikbereich (S <sub>21</sub> , S <sub>12</sub> )	100 kHz bis 300 kHz	> 50 dB (nom.)	> 50 dB (nom.)
	300 kHz bis 2,5 GHz	> 80 dB, 100 dB (typ.)	> 80 dB, 100 dB (typ.)
	2,5 GHz bis 3,6 GHz	> 70 dB, 90 dB (typ.)	> 70 dB, 90 dB (typ.)
	3,6 GHz bis 6 GHz	–	> 70 dB, 90 dB (typ.)
	6 GHz bis 8 GHz	–	> 50 dB (nom.)
Darstellungsarten	Transmissionsmessung (R&S®ZVH-K39)	S <sub>21</sub> , Betrag in dB (Dämpfung, Verstärkung)	
	Vektor-Netzwerkanalyse (R&S®ZVH-K42)	S <sub>21</sub> , S <sub>12</sub> , Betrag (Dämpfung, Verstärkung), Phase, Betrag + Phase, elektrische Länge, Gruppenlaufzeit	
	Vektor-Voltmeter (R&S®ZVH-K45)	Betrag + Phase	
Gleichspannungszuführung (DC-Bias, Port 1 und Port 2)			
Spannungsbereich	interne Spannungsversorgung	+12 V bis +32 V, in 1-V-Schritten	
Maximale Ausgangsleistung		4 W bei Batteriebetrieb, 10 W bei Netzbetrieb	
Maximale Stromstärke		500 mA	
Maximale Spannung	externe Spannungseinspeisung	50 V	
Maximale Stromstärke		600 mA	
<b>Allgemeine Daten</b>			
Display		6,5"-Farb-LC-Display mit VGA-Auflösung	
Batterielaufzeit	R&S®HA-Z204, 4,5 Ah	bis zu 3 h	
	R&S®HA-Z206, 6,75 Ah	bis zu 4,5 h	
Abmessungen (B × H × T)		194 mm × 300 mm × 69 mm (144 mm) <sup>1)</sup>	
Gewicht		< 3 kg	

<sup>1)</sup> Mit Tragegriff.

Datenblatt siehe PD 5214.4588.22 und [www.rohde-schwarz.com](http://www.rohde-schwarz.com)

# Bestellangaben

Bezeichnung	Typ	Bestellnummer
<b>Grundgerät</b>		
Kabel- und Antennenanalysator, 100 kHz bis 3,6 GHz	R&S®ZVH4	1309.6800.24
Kabel- und Antennenanalysator, 100 kHz bis 8 GHz	R&S®ZVH8	1309.6800.28
<b>Mitgeliefertes Zubehör</b>		
Lithium-Ionen-Batteriepack (4,5 Ah), USB-Kabel, LAN-Kabel, Steckernetzteil, CD-ROM mit Software R&S®ZVHView und Dokumentation, Quick-Start-Handbuch		
<b>Softwareoptionen (in der Regel Softwarelizenz)</b>		
Applikation für Spektralanalyse-Messungen	R&S®ZVH-K1	1309.6823.02
Applikation für Leistungsmessungen mit den R&S®FSH-Zxx oder R&S®NRP-Zxx Leistungsmessköpfen (R&S®FSH-Zxx oder R&S®NRP-Zxx Leistungsmessköpfe erforderlich) <sup>1)</sup>	R&S®ZVH-K9	1309.6852.02
Kanalleistungsmesser	R&S®ZVH-K19	1304.5987.02
Applikation für Spektrogramm-Messungen	R&S®ZVH-K14	1309.7007.02
Pulsmessungen mit Leistungsmesskopf (Software Lizenz) <sup>2)</sup>	R&S®ZVH-K29	1304.0491.02
Applikation für Transmissionsmessungen	R&S®ZVH-K39	1309.6830.02
Applikation zur Fernsteuerung über USB oder LAN	R&S®ZVH-K40	1309.7013.02
Applikation für vektorielle Netzwerkanalyse	R&S®ZVH-K42	1309.6846.02
Applikation für Vektor-Voltmeter-Messungen	R&S®ZVH-K45	1309.6998.02
<b>Zubehör</b>		
HF-Kabel, Länge: 1 m, N-Stecker/N-Buchse für Option R&S®FSH-K41, bis 8 GHz	R&S®FSH-Z320	1309.6600.00
HF-Kabel, Länge: 3 m, N-Stecker/N-Buchse für Option R&S®FSH-K41, bis 8 GHz	R&S®FSH-Z321	1309.6617.00
Kalibrierstandards Leerlauf/Kurzschluss/50-Ω-Abschluss kombiniert, zur Kalibrierung der VSWR- und DTF-Messung, DC bis 3,6 GHz	R&S®FSH-Z29	1300.7510.03
Kalibrierstandards Leerlauf/Kurzschluss/50-Ω-Abschluss kombiniert, zur Kalibrierung der VSWR- und DTF-Messung, DC bis 8 GHz	R&S®FSH-Z28	1300.7810.03
Kalibrierkit N, 50 Ω, Stecker, Open-, Short-, Match-, Through-Kombination, 0 Hz bis 9 GHz	R&S®ZV-Z170	1317.7683.02
Kalibrierkit N, 50 Ω, Buchse, Open-, Short-, Match-, Through-Kombination, 0 Hz bis 9 GHz	R&S®ZV-Z170	1317.7683.03
Anpassglied, 50 Ω/75 Ω, bidirektional, 0 Hz bis 2,7 GHz, N-Buchse/N-Stecker, Belastbarkeit 2 W	R&S®RAZ	0358.5714.02
Anpassglied, 50 Ω/75 Ω, bidirektional, 0 Hz bis 2,7 GHz, N-Buchse/N-Stecker, Belastbarkeit 2 W	R&S®RAM	0358.5414.02
Anpassglied, 50 Ω/75 Ω, bidirektional, 0 Hz bis 1 GHz, BNC-Buchse/N-Stecker, Belastbarkeit 1 W	R&S®FSH-Z38	1300.7740.02
Adapter N (m) – BNC (f)		0118.2812.00
Adapter N (m) – N (m)		0092.6581.00
Adapter N (m) – SMA (f)		4012.5837.00
Adapter N (m) – 7/16 (f)		3530.6646.00
Adapter N (m) – 7/16 (m)		3530.6630.00
Adapter N (m) – FME (f)		4048.9790.00
Adapter BNC (m) – Banana (f)		0017.6742.00
Leistungsdämpfungsglied, 50 W, 20 dB, 50 Ω, DC bis 6 GHz, N(f) – N(m)	R&S®RDL50	1035.1700.52
Leistungsdämpfungsglied, 100 W, 20 dB, 50 Ω, DC bis 2 GHz, N(f) – N(m)	R&S®RBU100	1073.8495.20
Leistungsdämpfungsglied, 100 W, 30 dB, 50 Ω, DC bis 2 GHz, N(f) – N(m)	R&S®RBU100	1073.8495.30
GSM/UMTS/CDMA Antenne mit Magnetfuß, 850/900/1800/1900/2100 Band, N-Anschluss	R&S®TS95A16	1118.6943.16
Lithium-Ionen-Batteriepack, 4,5 Ah	R&S®HA-Z204	1309.6130.00
Lithium-Ionen-Batteriepack, 6,75 Ah	R&S®HA-Z206	1309.6146.00
Ladegerät für Lithium-Ionen-Batteriepack 4,5 Ah/6,75 Ah <sup>3)</sup>	R&S®HA-Z203	1309.6123.00
12-V-Kfz-Adapter	R&S®HA-Z202	1309.6117.00
Tragetasche (B × H × T: 260 mm × 360 mm × 280 mm)	R&S®HA-Z220	1309.6175.00
Transportkoffer	R&S®HA-Z221	1309.6181.00
Trageholster inklusive Brustgurt und Regenschutz	R&S®HA-Z222	1309.6198.00
SD-Speicherkarte, 2 GByte	R&S®HA-Z232	1309.6223.00

Bezeichnung	Typ	Bestellnummer
GPS-Empfänger	R&S®HA-Z240	1309.6700.03
Ersatz-USB-Kabel	R&S®HA-Z211	1309.6169.00
Ersatz-LAN-Kabel	R&S®HA-Z210	1309.6152.00
Ersatz-Steckernetzteil extern	R&S®HA-Z201	1309.6100.00
Ersatz-CD-ROM mit R&S®ZHVView Software und Dokumentation	R&S®ZVH-Z45	1309.6946.00
Gedrucktes Quick Start Manual für R&S®ZVH, Englisch	R&S®ZVH-Z46	1309.6900.12
Gedrucktes Quick Start Manual für R&S®ZVH, Deutsch	R&S®ZVH-Z47	1309.6900.11
<b>Leistungsmessköpfe, die von der Option R&amp;S®ZVH-K9 unterstützt werden (Messung der mittleren Leistung)</b>		
Leistungsmesskopf, 200 pW bis 200 mW, 10 MHz bis 8 GHz	R&S®FSH-Z1	1155.4505.02
Leistungsmesskopf, 200 pW bis 200 mW, 10 MHz bis 18 GHz	R&S®FSH-Z18	1165.1909.02
Durchgangleistungsmesskopf, 30 mW bis 300 mW, 25 MHz bis 1 GHz	R&S®FSH-Z14	1120.6001.02
Durchgangleistungsmesskopf, 30 mW bis 300 W, 200 MHz bis 4 GHz	R&S®FSH-Z44	1165.2305.02
USB-Adapterkabel für R&S®FSH-Z1/-Z18, Länge 1,8 m	R&S FSH-Z101	1164.6242.02
R&S®FSH-Z129 Adapterkabel für R&S®NRP-Z8x Leistungsmessköpfe	R&S®FSH-Z129	1304.5887.00
USB-Adapterkabel für R&S®FSH-Z14/-Z44, Länge 1,8 m	R&S®FSH-Z144	1145.5909.02
Universal-Leistungsmesskopf <sup>1)</sup> , 200 pW bis 200 mW, 10 MHz bis 8 GHz	R&S®NRP-Z11	1138.3004.02
Universal-Leistungsmesskopf <sup>1)</sup> , 200 pW bis 200 mW, 10 MHz bis 18 GHz	R&S®NRP-Z21	1137.6000.02
Universal-Leistungsmesskopf <sup>1)</sup> , 2 nW bis 2 W, 10 MHz bis 18 GHz	R&S®NRP-Z22	1137.7506.02
Universal-Leistungsmesskopf <sup>1)</sup> , 20 nW bis 15 W, 10 MHz bis 18 GHz	R&S®NRP-Z23	1137.8002.02
Universal-Leistungsmesskopf <sup>1)</sup> , 60 nW bis 30 W, 10 MHz bis 18 GHz	R&S®NRP-Z24	1137.8502.02
Universal-Leistungsmesskopf <sup>1)</sup> , 200 pW bis 200 mW, 10 MHz bis 33 GHz	R&S®NRP-Z31	1169.2400.02
Breitband-Leistungsmesskopf <sup>1)</sup> , 1 nW bis 100 mW, 50 MHz bis 18 GHz	R&S®NRP-Z81	1137.9009.02
Thermischer Leistungsmesskopf <sup>1)</sup> , 1 µW bis 100 mW, DC bis 18 GHz	R&S®NRP-Z51	1138.0005.02
Thermischer Leistungsmesskopf <sup>1)</sup> , 1 µW bis 100 mW, DC bis 40 GHz	R&S®NRP-Z55	1138.2008.02
Thermischer Leistungsmesskopf <sup>1)</sup> , 300 nW bis 100 mW, DC bis 50 GHz	R&S®NRP-Z56	1171.8201.02
Thermischer Leistungsmesskopf <sup>1)</sup> , 300 nW bis 100 mW, DC bis 67 GHz	R&S®NRP-Z57	1171.8401.02
Average-Leistungsmesskopf <sup>1)</sup> , 200 pW bis 200 mW, 9 kHz bis 6 GHz	R&S®NRP-Z91	1168.8004.02
Average-Leistungsmesskopf <sup>1)</sup> , 2 nW bis 2 W, 9 kHz bis 6 GHz	R&S®NRP-Z92	1171.7005.02
USB-Adapter (passiv), zum Anschluss von R&S®NRP-Zxx Leistungsmessköpfen an den R&S®ZVH	R&S-NRP-Z4	1146.8001.02

<sup>1)</sup> Für die R&S®NRP-Zxx Leistungsmessköpfe ist zusätzlich der R&S®NRP-Z4 USB-Adapter erforderlich.

<sup>2)</sup> R&S®FSH-Z129 erforderlich für R&S®ZVH4 mit Seriennummern < 115331, und R&S®ZVH8 mit Seriennummern < 115239.

<sup>2)</sup> Wird zum Laden des Batteriepacks außerhalb des R&S®ZVH benötigt.

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 für Sie optimale Lösung zu finden. Ihren Ansprechpartner vor Ort finden Sie unter [www.sales.rohde-schwarz.com](http://www.sales.rohde-schwarz.com)

# R&S® ZVH

## Cable and Antenna Analyzer

### Specifications

3 year warranty





Version 07.00, June 2016

**CONTENTS**

<b>Definitions .....</b>	<b>3</b>
<b>Specifications.....</b>	<b>4</b>
Frequency .....	4
Measurements.....	5
Maximum rated input levels .....	8
Inputs and outputs .....	8
General data.....	9
<b>Options .....</b>	<b>11</b>
Spectrum analysis R&S®ZVH-K1 option .....	11
<i>Frequency</i> .....	11
<i>Sweep time</i> .....	11
<i>Bandwidths</i> .....	11
<i>Level</i> .....	12
<i>Trigger functions</i> .....	13
R&S®ZVH-K42 vector network analysis option/ R&S®ZVH-K45 vector voltmeter option .....	14
R&S®ZVH-K19 channel power meter .....	16
R&S®ZVH-K29 pulse measurements with power sensor .....	16
Equivalence of specifications for different R&S®ZVH part numbers.....	16
<b>Accessories.....</b>	<b>17</b>
R&S®FSH-Z1 and R&S®FSH-Z18 power sensors .....	17
R&S®FSH-Z14 directional power sensor .....	17
R&S®FSH-Z44 directional power sensor .....	19
R&S®HA-Z240 GPS receiver .....	20
<b>Ordering information .....</b>	<b>21</b>
Options.....	21
Accessories .....	21
Power sensors supported by R&S®ZVH-K9 .....	22
Power sensors supported by R&S®ZVH-K29 .....	23

## Definitions

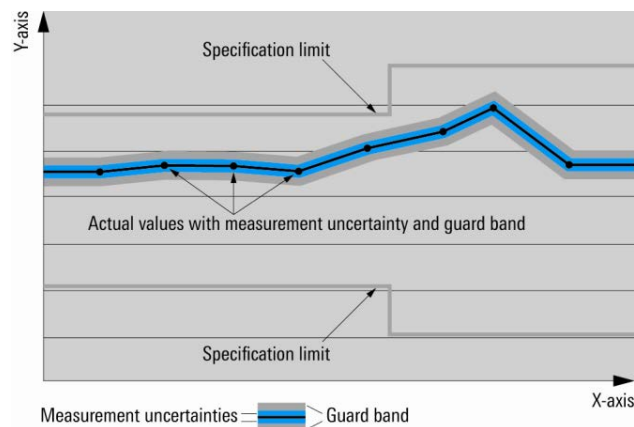
### General

Product data applies under the following conditions:

- Three hours storage at ambient temperature followed by 15 minutes warm-up operation
- Specified environmental conditions met
- Recommended calibration interval adhered to
- All internal automatic adjustments performed, if applicable

### Specifications with limits

Represent warranted product performance by means of a range of values for the specified parameter. These specifications are marked with limiting symbols such as  $<$ ,  $\leq$ ,  $>$ ,  $\geq$ ,  $\pm$ , or descriptions such as maximum, limit of, minimum. Compliance is ensured by testing or is derived from the design. Test limits are narrowed by guard bands to take into account measurement uncertainties, drift and aging, if applicable.



### Specifications without limits

Represent warranted product performance for the specified parameter. These specifications are not specially marked and represent values with no or negligible deviations from the given value (e.g. dimensions or resolution of a setting parameter). Compliance is ensured by design.

### Typical data (typ.)

Characterizes product performance by means of representative information for the given parameter. When marked with  $<$ ,  $>$  or as a range, it represents the performance met by approximately 80 % of the instruments at production time. Otherwise, it represents the mean value.

### Nominal values (nom.)

Characterize product performance by means of a representative value for the given parameter (e.g. nominal impedance). In contrast to typical data, a statistical evaluation does not take place and the parameter is not tested during production.

### Measured values (meas.)

Characterize expected product performance by means of measurement results gained from individual samples.

### Uncertainties

Represent limits of measurement uncertainty for a given measurand. Uncertainty is defined with a coverage factor of 2 and has been calculated in line with the rules of the Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement (GUM), taking into account environmental conditions, aging, wear and tear.

Device settings and GUI parameters are indicated as follows: "parameter: value".

Typical data as well as nominal and measured values are not warranted by Rohde & Schwarz.

Version 07.00, June 2016

## Specifications

### Frequency

Frequency range	R&S®ZVH4	100 kHz to 3.6 GHz
	R&S®ZVH8	100 kHz to 8 GHz
Frequency resolution		1 Hz

<b>Reference frequency, internal</b>		
Total reference accuracy		$\pm(\text{time since last adjustment} \times \text{aging rate}) + \text{temperature drift} + \text{calibration accuracy}$
Aging per year		$\pm 1 \times 10^{-6}$
Temperature drift	0 °C to +50 °C <sup>1</sup>	$\pm 1 \times 10^{-6}$
Achievable initial calibration accuracy		$\pm 5 \times 10^{-7}$
<b>Reference frequency, with R&amp;S®HA-Z240 GPS receiver option</b>		
Frequency accuracy	GPS on, $\geq 1$ min after satellite lock	$\pm 2.5 \times 10^{-8}$
	up to 30 min after losing satellite lock	$\pm 5 \times 10^{-8}$
<b>Reference frequency, with R&amp;S®FSH-Z114 precision frequency reference option</b>		
Aging per year		$3.6 \times 10^{-9}$
Temperature drift	0 °C to +50 °C	$4 \times 10^{-10}$
Achievable initial calibration accuracy		$1 \times 10^{-9}$
Total reference uncertainty	R&S®FSH-Z114 connected	
	$\geq 30$ s after oscillator lock	$(\text{time since last adjustment} \times \text{aging rate}) + \text{temperature drift} + 3 \times \text{calibration accuracy (nominal)}$
	$\geq 2$ min after oscillator lock	$(\text{time since last adjustment} \times \text{aging rate}) + \text{temperature drift} + \text{calibration accuracy}$

<b>Frequency readout</b>		
Marker resolution		0.1 Hz
Accuracy		$\pm(\text{marker frequency} \times \text{reference accuracy} + 10 \% \times \text{measurement bandwidth} + \frac{1}{2} ((f_{\text{stop}} - f_{\text{start}}) / (\text{data points} - 1) + 1 \text{ Hz}))$

<sup>1</sup> For serial number < 115000: +30 °C to +50 °C:  $3 \times 10^{-6}$ .

## Measurements

<b>Individual measurements</b>		reflection ( $S_{11}$ , $S_{22}$ )
	with R&S® ZVH-K39 option	transmission ( $S_{21}$ , $S_{12}$ )
		1-port cable loss
		distance-to-fault
<b>Measurement wizard</b>		
Guides the user through a sequence of individual measurements. Uses the R&S®ZVHView PC software to configure the measurement sequence including hints displayed on the screen. R&S®ZVHView is also used to combine the measurement results into user-configurable reports.		

<b>Measurement setup</b>		
Port output power	controlled via tracking generator attenuation	0 dBm to -40 dBm (nom.), in 1 dB steps
Receive path RF attenuation		0 dB to 30 dB in 5 dB steps
Data points	selectable	101, 201, 401, 601, 631, 801, 1001, 1201
Measurement bandwidth	range	100 Hz to 100 kHz in 1/3 sequence
Trace modes		clear/write, average, interference suppression
DC bias		
DC source	selectable	internal or external
Output port	selectable	port 1 or 2
Output voltage	mode: internal	+12 V to +32 V in 1 V steps
Maximum output power	mode: internal	
	operated with battery	4 W
	operated with AC mains	10 W
Maximum continuous output current	mode: internal	500 mA
Trigger		
Trigger source		free run, external rise, external fall
External trigger level		TTL level

<b>Reflection measurement <math>S_{11}</math>, <math>S_{22}</math></b>		
Result formats		magnitude, VSWR
Magnitude		
Range		1/2/5/10/20/50/100/120/150 dB, linear 100 %
Resolution		0.01 dB
VSWR		
Range	selectable	1 to 1.5, 2, 6, 11, 21 or 71
Corrected directivity	100 kHz $\leq f \leq$ 3 GHz	> 43 dB (nom.)
	3 GHz $< f \leq$ 6 GHz	> 37 dB (nom.)
	6 GHz $< f \leq$ 8 GHz	> 31 dB (nom.)
Corrected test port match	100 kHz $\leq f \leq$ 3 GHz	> 40 dB (nom.)
	3 GHz $< f \leq$ 6 GHz	> 37 dB (nom.)
	6 GHz $< f \leq$ 8 GHz	> 30 dB (nom.)
Measurement uncertainty		see figure "Uncertainty of reflection measurement" on page 7

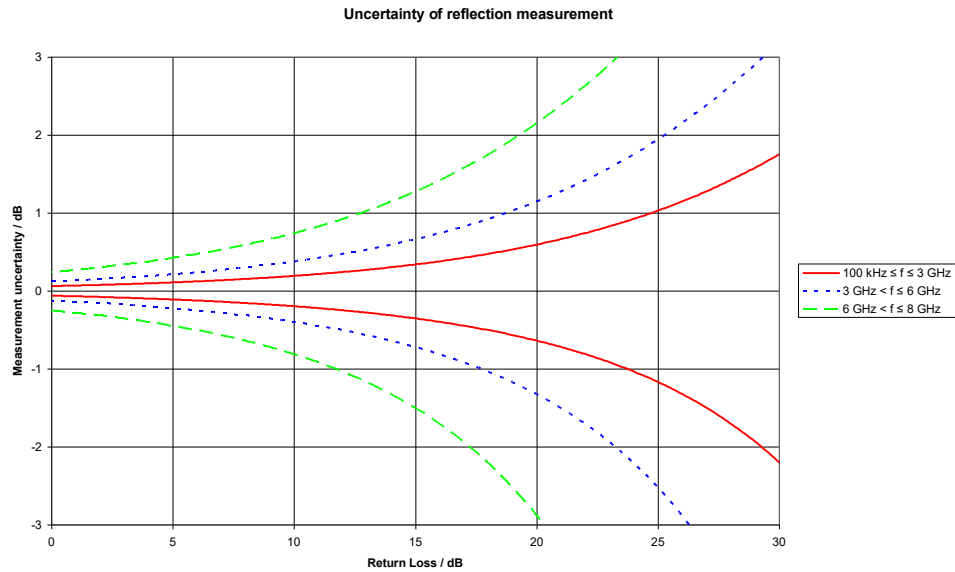
<b>Transmission measurement <math>S_{21}</math>, <math>S_{12}</math> (with R&amp;S®ZVH-K39 option)</b>		
Result format		magnitude
Measurement range		-120 dB to +80 dB
Display range	selectable	1/2/5/10/20/50/100/120/150 dB, linear 100 %
Resolution		0.01 dB
Dynamic range	RF attenuation = 5 dB, tracking generator level = -10 dBm, RBW = 1 kHz	
	100 kHz $\leq f <$ 300 kHz	> 50 dB (nom.)
	300 kHz $\leq f <$ 2.5 GHz	> 80 dB, 100 dB (typ.)
	2.5 GHz $\leq f <$ 6 GHz	> 70 dB, 90 dB (typ.)
	6 GHz $\leq f <$ 8 GHz	> 50 dB (nom.)
Test port match		as specified for test port input/output
Measurement uncertainty	calibration method = full two port high accuracy	see figure "Transmission magnitude uncertainty" on page 7

Version 07.00, June 2016

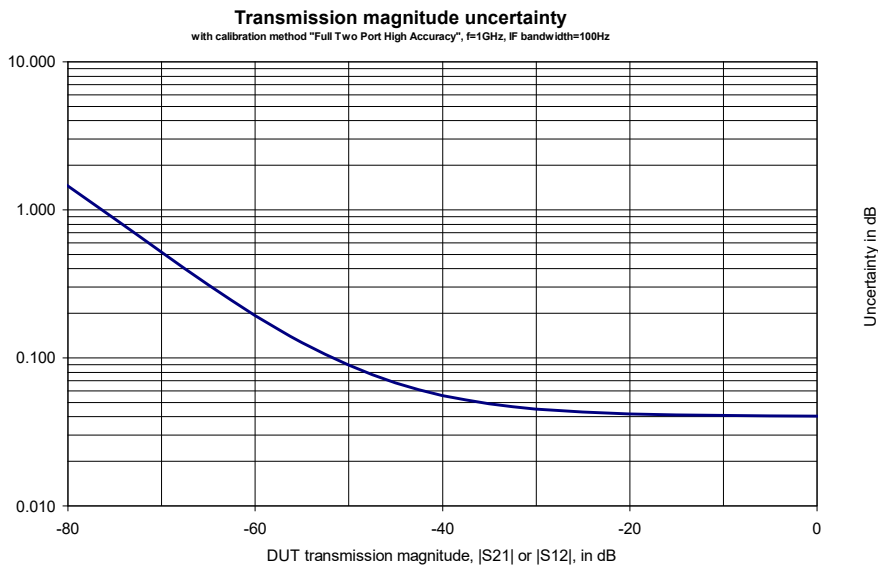
<b>1-port cable loss measurement</b>		
Result format		magnitude
Range	selectable	1/2/5/10/20/50/100/120/150 dB
Resolution		0.01 dB

<b>Distance-to-fault analysis</b>		
Result formats		return loss, VSWR (average and maximum indication)
Return loss		
Range		1/2/5/10/20/50/100/120/150 dB, linear 100 %
Resolution		0.01 dB
VSWR		
Range	selectable	1 to 1.5, 2, 6, 11, 21 or 71
Fault resolution in meters		$(1.5 \times 10^8 \times \text{velocity factor}/\text{span})$
Maximum cable length	depending on cable loss	1500 m (nom.)

<b>Immunity to interference</b>		
Maximum permissible spurious signal	measurement = reflection ( $S_{11}$ )/1-port cable loss/distance-to-fault analysis	
	RF attenuation = 5 dB	+10 dBm (nom.)
	RF attenuation = 30 dB	+17 dBm (nom.)



Uncertainty of reflection measurement.



Transmission magnitude uncertainty  
with calibration method "Full Two Port High Accuracy", f = 1 GHz, IF bandwidth = 100 Hz.

Version 07.00, June 2016

## Maximum rated input levels

Maximum rated input level with RF attenuation $\geq 10$ dB		
DC voltage		50 V
CW RF power		30 dBm (= 1 W)
Peak RF power	< 3 s duration	33 dBm (= 2 W)
Max. pulse voltage		150 V
Max. pulse energy	pulse width 10 $\mu$ s	10 mWs

Maximum rated input level with RF attenuation < 10 dB		
DC voltage		50 V
CW RF power		20 dBm (= 100 mW)
Peak RF power	< 3 s duration	23 dBm (= 200 mW)
Max. pulse voltage		50 V
Max. pulse energy	pulse width 10 $\mu$ s	1 mWs

Maximum rated input level, external DC bias		
DC voltage		50 V
Input current		600 mA
Connector type		BNC

## Inputs and outputs

Test port input		
Impedance		50 $\Omega$
Connector		N female
VSWR	100 kHz $\leq f \leq$ 300 kHz	< 2 (nom.)
	300 kHz $\leq f \leq$ 1 GHz	< 1.5 (nom.)
	1 GHz < f $\leq$ 6 GHz	< 2 (nom.)
	6 GHz < f $\leq$ 8 GHz	< 3 (nom.)
Input attenuator	receive path	0 dB to 40 dB in 5 dB steps
Power sensor		
Connector		7-contact female (type Binder 712) or USB type A
Power sensors supported		see "Accessories"
Test port output		
Frequency range	R&S <sup>®</sup> ZVH4	100 kHz to 3.6 GHz
	R&S <sup>®</sup> ZVH8	100 kHz to 8 GHz
Connector		N female, 50 $\Omega$
VSWR	100 kHz $\leq f \leq$ 300 kHz	< 2 (nom.)
	300 kHz $\leq f \leq$ 1 GHz	< 1.5 (nom.)
	1 GHz < f $\leq$ 6 GHz	< 2 (nom.)
	6 GHz < f $\leq$ 8 GHz	< 3 (nom.)
Output level		0 dBm to -40 dBm in 1 dB steps
Reverse power	maximum rated levels	
DC voltage		50 V
CW RF power		+20 dBm (= 0.1 W)
Max. pulse voltage		50 V
Max. pulse energy (10 $\mu$ s)		1 mWs
External reference, external trigger, external DC bias port 2 (BNC 1)		
Connector		BNC, 50 $\Omega$
Mode	selectable	external reference, external trigger, DC bias port 2
External reference	required level	0 dBm
	frequency	10 MHz
External trigger threshold	low $\rightarrow$ high transition	2.4 V (nom.)
	high $\rightarrow$ low transition	0.7 V (nom.)
External DC bias port 2	max. rated input voltage	50 V
	max. rated input current	600 mA
IF out, external DC bias port 1 (BNC 2)		
Connector		BNC, 50 $\Omega$
Mode	selectable	IF out, DC bias port 1
IF out frequency		54.4 MHz (nom.)
External DC bias port 1	max. rated input voltage	50 V
	max. rated input current	600 mA
AUX		
Connector		7-contact female (type Binder 712)

## General data

<b>Manual operation</b>		
Languages		English, French, German, Italian, Hungarian, Chinese, Japanese, Korean, Portuguese, Russian, Spanish
<b>Remote control (R&amp;S®ZVH-K40 option)</b>		
Command set		SCPI 1997.0
LAN interface		10/100BASE-T, RJ-45
USB		mini B plug, version 1.1
<b>Display</b>		
Resolution		640 × 480 pixel
<b>Audio</b>		
Speaker		internal
<b>USB interface</b>		type A plug, version 1.1
<b>Mass memory</b>		flash memory (internal), SD card (not supplied), size ≤ 32 Gbyte memory stick (not supplied), USB version 1.1 or 2.0
Data storage	internal	> 256 instrument settings and traces
	on SD card/memory stick, ≥ 1 Gbyte	> 5000 instrument settings and traces
<b>Temperature</b>	operating temperature range	−10 °C to +55 °C
	storage temperature range	−40 °C to +70 °C
	battery charging mode	0 °C to +40 °C
<b>Climatic loading</b>	relative humidity	+25 °C/+40 °C at 85 % relative humidity, in line with EN 60068-2-30
	class of protection	IP51
	with R&S®HA-Z222 carrying holster and rain cap	IP54
<b>Mechanical resistance</b>		
Vibration	sinusoidal	in line with EN 60068-2-6, MIL-PRF-28800F class 2
	random	in line with EN 60068-2-64, MIL-PRF-28800F class 2
Shock		40 g shock spectrum, in line with MIL-STD-810F, method 516.4 procedure 1, EN 60068-2-27, MIL-PRF-28800F class 2
<b>Power supply</b>		
R&S®HA-Z201 plug-in AC power supply	AC input voltage range	100 V to 240 V, ±10 % (nom.)
	AC supply frequency	50 Hz to 60 Hz
	max. input current	700 mA
	output specifications	15 V DC (nom.), 2 A (nom.)
	operating temperature range	0 °C to +40 °C
	storage temperature range	−40 °C to +70 °C
	test mark	VDE or SIQ, CE, UL, PSE
External DC voltage		14 V to 16 V
Internal battery		Lithium-ion battery
Capacity	R&S®HA-Z204 (standard)	4.5 Ah (nom.)
	R&S®HA-Z206 (option)	6.75 Ah (nom.)
Voltage		7.2 V (nom.)
Operating time with new, fully charged battery	R&S®HA-Z204 (standard)	3 h (nom.)
	R&S®HA-Z206 (option)	4.5 h (nom.)
Charging time	instrument switched off or R&S®HA-Z203 battery charger	
	R&S®HA-Z204 (standard)	2.5 h (nom.)
	R&S®HA-Z206 (option)	3.5 h (nom.)
	instrument switched on	
	R&S®HA-Z204 (standard)	3.5 h (nom.)
	R&S®HA-Z206 (option)	4.5 h (nom.)
Life time	charging cycles	> 500 (nom.)



Version 07.00, June 2016

<b>Power consumption</b>		12 W (nom.)
<b>Safety</b>		IEC 61010-1, EN 61010-1, UL 61010-1, CAN/CSA-C22.2 No. 61010.1-04
<b>EMC</b>		in line with European EMC Directive 2004/108/EC including
		EN 61326 class B (emission)
		CISPR 11/EN 55011/group 1 class B (emission)
		EN 61326 table 2 (immunity, industrial) field strength: 30 V/m: 30 MHz to 2 GHz 3 V/m: 2 GHz to 2.7 GHz
<b>Dimensions (W × H × D)</b>	with handle	194 mm × 300 mm × 144 mm (7.6 in × 11.8 in × 5.7 in)
	without handle	194 mm × 300 mm × 69 mm (7.6 in × 11.8 in × 2.7 in)
<b>Weight</b>		< 3 kg (6.6 lb)
<b>Recommended calibration interval</b>		1 year

## Options

### Spectrum analysis R&S®ZVH-K1 option

#### Frequency

Frequency range	R&S®ZVH4	100 kHz to 3.6 GHz
	R&S®ZVH8	100 kHz to 8 GHz

Frequency readout		
Marker resolution		0.1 Hz
Accuracy		$\pm(\text{marker frequency} \times \text{reference accuracy} + 10 \% \times \text{resolution bandwidth} + \frac{1}{2} (\text{span}/(\text{sweep points} - 1) + 1 \text{ Hz}))$
Number of sweep (trace) points		631
Marker tuning frequency step size		span/630
Frequency counter resolution		0.1 Hz
Count accuracy	S/N > 25 dB	$\pm(\text{frequency} \times \text{reference accuracy} + \frac{1}{2} (\text{last digit}))$
Frequency span		0 Hz, 10 Hz to 3.6/8 GHz
Max. span deviation		$\pm 1 \%$

Spectral purity SSB phase noise		
Carrier offset		f = 500 MHz
	30 kHz	< -95 dBc (1 Hz), -105 dBc (1 Hz) (typ.)
	100 kHz	< -100 dBc (1 Hz), -110 dBc (1 Hz) (typ.)
	1 MHz	< -120 dBc (1 Hz), -127 dBc (1 Hz) (typ.)

#### Sweep time

Sweep time	span = 0 Hz	100 $\mu$ s to 1000 s
	10 Hz $\leq$ span $\leq$ 600 MHz	20 ms to 1000 s
	span > 600 MHz	20 ms $\times$ span/600 MHz to 1000 s
Accuracy	span = 0 Hz	$\pm 1 \%$
	span $\geq$ 10 Hz	$\pm 3 \%$

#### Bandwidths

Resolution bandwidths		
Range	-3 dB bandwidth	1 Hz to 3 MHz in 1/3 sequence
Bandwidth uncertainty	1 Hz $\leq$ RBW $\leq$ 300 kHz	< 5 % (nom.)
	RBW > 300 kHz	< 10 % (nom.)
Selectivity 60 dB:3 dB		< 5 (Gaussian type filters) (nom.)
Video filters		
	-3 dB bandwidth	1 Hz to 3 MHz in 1/3 sequence

Version 07.00, June 2016

**Level**

Display range		displayed noise floor to +30 dBm
Maximum rated input level		see chapter "Specifications of the R&S®ZVH cable and antenna analyzer"
<b>Intermodulation</b>		
Third-order intercept (TOI)	intermodulation-free dynamic range, signal level $2 \times -20$ dBm, RF attenuation = 0 dB, RF preamplifier = off	
	$f_{in} < 300$ MHz	> 54 dBc (TOI > +7 dBm) (nom.)
	$300 \text{ MHz} \leq f_{in} < 3.6$ GHz	> 60 dBc (TOI > +10 dBm) (nom.)
	$3.6 \text{ GHz} \leq f_{in} \leq 8$ GHz	> 46 dBc (TOI > +3 dBm) (nom.)
	intermodulation-free dynamic range, signal level $2 \times -40$ dBm, RF attenuation = 0 dB, RF preamplifier = on	
	$f_{in} < 300$ MHz	> 50 dBc (TOI > -15 dBm), (nom.)
	$300 \text{ MHz} \leq f_{in} \leq 8$ GHz	> 56 dBc (TOI > -12 dBm), (nom.)
Second harmonic intercept (SHI)	RF attenuation = 0 dB, RF preamplifier = off	
	$f_{in} = 20$ MHz to 1.5 GHz	+40 dBm (nom.)
	$f_{in} = 1.5$ GHz to 3 GHz	+30 dBm (nom.)
	$f_{in} = 3$ GHz to 4 GHz	+20 dBm (nom.)
	RF attenuation 0 dB, RF preamplifier = on	
	$f_{in} = 100$ MHz to 4 GHz	0 dBm (nom.)
Displayed average noise level	0 dB RF attenuation, termination 50 $\Omega$ , RBW = 100 Hz, VBW = 10 Hz, sample detector, log scaling, tracking generator off, normalized to 1 Hz	
	frequency	preamplifier = off
	100 kHz to 1 MHz	< -115 dBm, -125 dBm (typ.)
	1 MHz to 10 MHz	< -136 dBm, -144 dBm (typ.)
	10 MHz to 2 GHz	< -141 dBm, -146 dBm (typ.)
	2 GHz to 3.6 GHz	< -138 dBm, -143 dBm (typ.)
	3.6 GHz to 5 GHz	< -142 dBm, -146 dBm (typ.)
	5 GHz to 6.5 GHz	< -140 dBm, -144 dBm (typ.)
	6.5 GHz to 8 GHz	< -136 dBm, -141 dBm (typ.)
	frequency	preamplifier = on
	100 kHz to 1 MHz	< -133 dBm, -143 dBm (typ.)
	1 MHz to 10 MHz	< -157 dBm, -161 dBm (typ.)
	10 MHz to 1 GHz	< -161 dBm, -165 dBm (typ.)
	1 GHz to 2 GHz	< -159 dBm, -163 dBm (typ.)
	2 GHz to 5 GHz	< -155 dBm, -159 dBm (typ.)
5 GHz to 6.5 GHz	< -151 dBm, -155 dBm (typ.)	
6.5 GHz to 8 GHz	< -147 dBm, -150 dBm (typ.)	

<b>Immunity to interference, nominal values</b>		
Image frequencies	$f_{in} - 2 \times 54.4 \text{ MHz}$	< -70 dBc
	$f_{in} - 2 \times 860.8 \text{ MHz}$	< -70 dBc
	$f_{in} - 2 \times 4892.8 \text{ MHz}$	-60 dBc
Intermediate frequencies	54.4 MHz, 860.8 MHz, 4892.8 MHz	< -60 dBc
	8924.8 MHz	-50 dBc
Other interfering signals, signal level – RF attenuation < -20 dBm	$f \leq 3.6 \text{ GHz}$ , spurious at $f_{in} - 2446.4 \text{ MHz}$	< -60 dBc
	$3.6 \text{ GHz} < f \leq 8 \text{ GHz}$ , spurious at $f_{in} - 4462.4 \text{ MHz}$	< -60 dBc
Other interfering signals, related to local oscillators ( $f$ = receive frequency)	$f \leq 3.6 \text{ GHz}$	
	$\Delta f < 300 \text{ kHz}$	-60 dBc
	$\Delta f \geq 300 \text{ kHz}$	< -60 dBc
	$f > 3.6 \text{ GHz}$	
	$\Delta f < 300 \text{ kHz}$	-54 dBc
Residual spurious response	$\Delta f \geq 300 \text{ kHz}$	< -54 dBc
	input matched with 50 $\Omega$ , without input signal, RBW $\leq 30 \text{ kHz}$ , $f \geq 3 \text{ MHz}$ , RF attenuation = 0 dB, tracking generator off	< -90 dBm
<b>Level display</b>		
Logarithmic level axis		1/2/5/10/20/50/100/150 dB, 10 divisions
Linear level axis		0 % to 100 %, 10 divisions
Number of traces		2
Trace detectors		max. peak, min. peak, auto peak, sample, RMS
Trace functions		clear/write, max. hold, min. hold, average, view
Setting range of reference level		-200 dBm to +30 dBm
Units of level axis		dBm, dBmV, dB $\mu$ V, V, W
<b>Level measurement uncertainty</b>		
Absolute level uncertainty at 100 MHz	+20 °C to +30 °C	< 0.3 dB
Frequency response (+20 °C to +30 °C)	$100 \text{ kHz} \leq f < 10 \text{ MHz}$	< 1.5 dB (nom.)
	$10 \text{ MHz} \leq f \leq 3.6 \text{ GHz}$	< 1 dB
	$3.6 \text{ GHz} < f \leq 8 \text{ GHz}$	< 1.5 dB
Attenuator uncertainty		< 0.3 dB
Uncertainty of reference level setting		< 0.1 dB (nom.)
Display nonlinearity	S/N > 16 dB, 0 dB to -50 dB, logarithmic level display	< 0.2 dB
Bandwidth switching uncertainty	reference: RBW = 10 kHz	< 0.1 dB (nom.)
Total measurement uncertainty	95 % confidence level, +20 °C to +30 °C, S/N > 16 dB, 0 dB to -50 dB below reference level, RF attenuation auto	
	$10 \text{ MHz} \leq f \leq 3.6 \text{ GHz}$	< 1 dB, 0.5 dB (typ.)
	$3.6 \text{ GHz} < f \leq 8 \text{ GHz}$	< 1.5 dB, 1 dB (typ.)

## Trigger functions

<b>Trigger</b>		
Trigger source		free run, video, external
External trigger level threshold	low → high transition	2.4 V
	high → low transition	0.7 V
<b>Gated trigger</b>		
Gate source		external
Gate delay		10 $\mu$ s to 100 s, min. resolution 10 $\mu$ s (or 1 % of delay)
Gate length		10 $\mu$ s to 100 s, min. resolution 10 $\mu$ s (or 1 % of gate length)

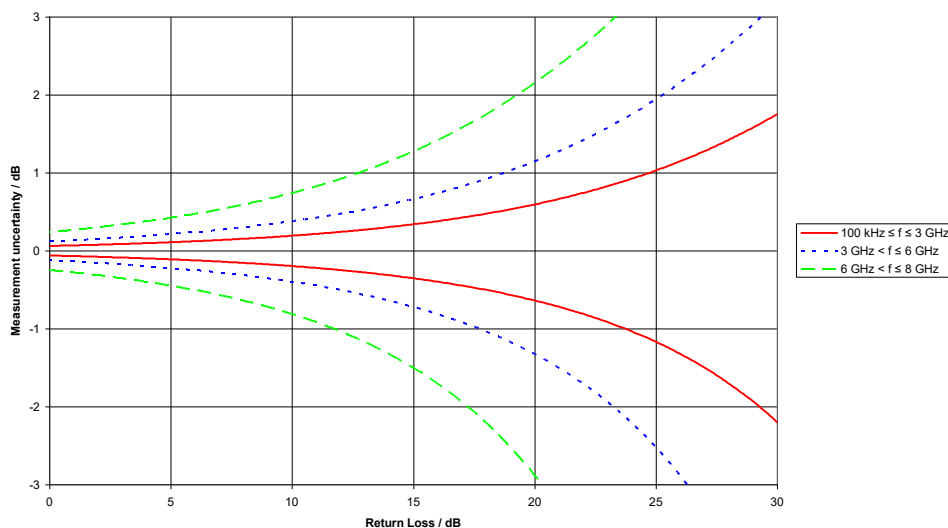
Version 07.00, June 2016

## R&S®ZVH-K42 vector network analysis option/ R&S®ZVH-K45 vector voltmeter option

Frequency range	R&S®ZVH4 R&S®ZVH8	100 kHz to 3.6 GHz 100 kHz to 8 GHz
Frequency resolution		1 Hz
Data points	selectable	101, 201, 401, 601, 631, 801, 1001, 1201
Port output power	controlled via tracking generator attenuation	0 dBm to -40 dBm (nom.), in 1 dB steps
Receive path RF attenuation		0 dB to 30 dB in 5 dB steps
Number of traces	split screen	4
Trace modes		clearwrite, average, interference suppression
<b>Reflection measurement</b>		
Result formats	mode: network analyzer	magnitude, phase, VSWR, reflection coefficient, Smith chart, group delay, electrical length
	mode: vector voltmeter	magnitude + phase
Return loss		
Range	selectable	1/2/5/10/20/50/100/120/150 dB, linear 100 %
Resolution		0.01 dB
Measurement uncertainty		see figure "Uncertainty of reflection measurement" on page 15
One-port phase		
Range	selectable	90/180/360/1000 to 10000° in 1/2/5 steps
Resolution		0.01°
Measurement uncertainty	specifications are based on a matched DUT, bandwidth = 100 Hz, receiver attenuation = 10 dB, nominal source power = -10 dBm, +20 °C to +30 °C 100 kHz ≤ f ≤ 3.6 GHz	
	0 dB ≤ return loss < 15 dB	< 3° (nom.)
	15 dB ≤ return loss < 25 dB	< 6° (nom.)
	25 dB ≤ return loss < 35 dB	< 20° (nom.)
	3.6 GHz < f ≤ 8 GHz (R&S®ZVH8 only)	
	0 dB ≤ return loss < 15 dB	< 3° (nom.)
	15 dB ≤ return loss < 25 dB	< 6° (nom.)
25 dB ≤ return loss < 35 dB	< 20° (nom.)	
VSWR		
Range	selectable	1 to 1.1, 1.5, 2, 6, 11, 21 or 71
Smith chart		
Range		1, zoom × 2, × 4, × 8
Reflection coefficient		
mRho	range	1 to 1000 in 1, 2, 5 steps
Corrected directivity	100 kHz ≤ f ≤ 3 GHz	> 43 dB (nom.)
	3 GHz < f ≤ 6 GHz	> 37 dB (nom.)
	6 GHz < f ≤ 8 GHz	> 31 dB (nom.)
Corrected test port match	100 kHz ≤ f ≤ 3 GHz	> 40 dB (nom.)
	3 GHz < f ≤ 6 GHz	> 37 dB (nom.)
	6 GHz < f ≤ 8 GHz	> 30 dB (nom.)
<b>Transmission measurement</b>		
Result formats	mode: network analyzer	magnitude, phase, group delay, electrical length
	mode: vector voltmeter	magnitude + phase
Gain		
Measurement range		-120 dB to +80 dB
Display range	selectable	1/2/5/10/20/50/100/120/150 dB, linear 100 %
Resolution		0.01 dB
Measurement uncertainty	calibration method: full two port high accuracy	see figure "Transmission magnitude uncertainty" on page 15
Phase		
Range	selectable	90/180/360/1000° to 10000° in 1/2/5 steps
Resolution		0.01°

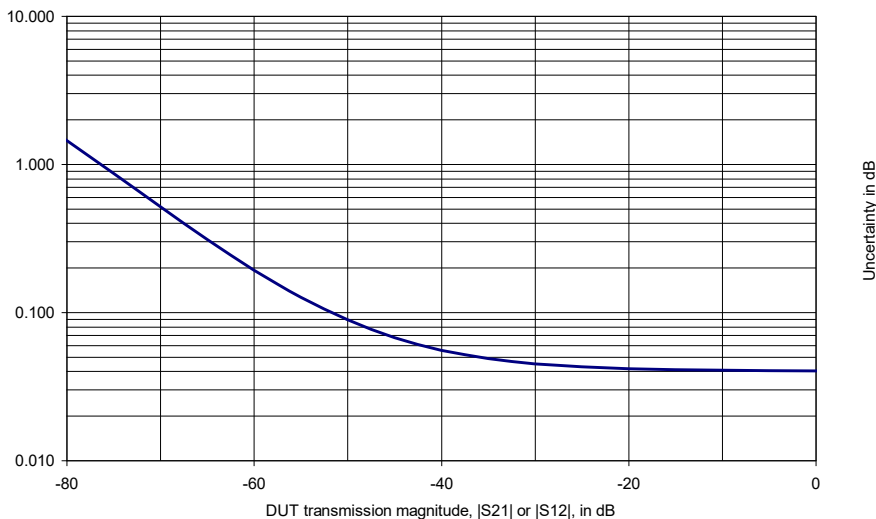
Measurement uncertainty	specifications are based on a matched DUT, bandwidth = 100 Hz, RF attenuation = 10 dB, nominal source power = -10 dBm, +20 °C to +30 °C	
	100 kHz ≤ f ≤ 50 MHz	
	0 dB ≤ insertion loss < 40 dB	< 2° (nom.)
	50 MHz < f ≤ 3.6 GHz	
	0 dB ≤ insertion loss < 50 dB	< 2° (nom.)
	50 dB ≤ insertion loss < 70 dB	< 3° (nom.)
	3.6 GHz < f < 6 GHz (R&S®ZVH8 only)	
	0 dB ≤ insertion loss < 50 dB	< 2° (nom.)
	50 dB ≤ insertion loss < 70 dB	< 3° (nom.)
	6 GHz ≤ f < 8 GHz (R&S®ZVH8 only)	
0 dB ≤ insertion loss < 50 dB	< 3° (nom.)	
50 dB ≤ insertion loss < 70 dB	< 5° (nom.)	
Dynamic range	RF attenuation = 5 dB, tracking generator level = -10 dBm, RBW = 1 kHz	
	100 kHz ≤ f < 300 kHz	> 50 dB (nom.)
	300 kHz ≤ f < 2.5 GHz	> 80 dB, 100 dB (typ.)
	2.5 GHz ≤ f < 6 GHz	> 70 dB, 90 dB (typ.)
	6 GHz ≤ f < 8 GHz	> 50 dB (nom.)
Test port match	as specified for test port input/output	

Uncertainty of reflection measurement



Transmission magnitude uncertainty

with calibration method "Full Two Port High Accuracy", f=1GHz, IF bandwidth=100Hz



Transmission magnitude uncertainty

with calibration method "Full Two Port High Accuracy", f = 1 GHz, IF bandwidth = 100 Hz.

Version 07.00, June 2016

## R&S®ZVH-K19 channel power meter

Frequency range	R&S®ZVH4 R&S®ZVH8	100 kHz to 3.6 GHz 100 kHz to 8 GHz
Channel bandwidth		100 kHz to 1 GHz
Amplitude		offset, dB relative, zeroing
Unit		dBm, W
Limits		on/off, upper limit, lower limit, beep on fail
Measurement range		-120 dBm to +30 dBm
<b>Level measurement uncertainty</b>		
Absolute level uncertainty at 100 MHz	+20 °C to +30 °C	< 0.3 dB
Frequency response (+20 °C to +30 °C)	100 kHz ≤ f < 10 MHz	< 1.5 dB (nom.)
	10 MHz ≤ f ≤ 3.6 GHz	< 1 dB
	3.6 GHz < f ≤ 8 GHz	< 1.5 dB
Measurement port		port 1

## R&S®ZVH-K29 pulse measurements with power sensor

In combination with one of the power sensors R&S®NRP-Z81/-Z85/-Z86, the R&S®ZVH4/8 supports measurements on pulsed signals<sup>2</sup>. The achievable RF performance is documented in the data sheet specifications of the R&S®NRP-Z81/-Z85/-Z86 power sensors. The list below shows which measurements are supported by the R&S®ZVH-K29.

Measurements	R&S®FSH-K29
Pulse power parameters	•
Peak power	•
Pulse top power	•
Average power	•
Base power	•
Minimum power	•
Positive overshoot	•
Negative overshoot	•
Pulse timing parameters	•
Pulse duration	•
Pulse period	•
Pulse start/stop time	•
Rise/fall time	•
Duty cycle	•

## Equivalence of specifications for different R&S®ZVH part numbers

- The specifications for part number 1309.6800.74 are equivalent to part number 1309.6000.24
- The specifications for part number 1309.6800.78 are equivalent to part number 1309.6000.28

<sup>2</sup> The R&S®NRP-Z8x power sensors are supported by instruments with serial number ≥ 105000. The R&S®FSH-Z129 adapter cable is needed in addition for R&S®ZVH4 with serial number < 115340 and for R&S®ZVH8 with serial number < 115240.

## Accessories

### R&S®FSH-Z1 and R&S®FSH-Z18 power sensors

Frequency range	R&S®FSH-Z1 R&S®FSH-Z18	10 MHz to 8 GHz 10 MHz to 18 GHz
VSWR	10 MHz to 30 MHz	< 1.15
	30 MHz to 2.4 GHz	< 1.13
	2.4 GHz to 8 GHz	< 1.20
	8 GHz to 18 GHz	< 1.25
Maximum input power	average power	400 mW (+26 dBm)
	peak power (< 10 µs, 1 % duty cycle)	1 W (+30 dBm)
Measurement range		200 pW to 200 mW (-67 dBm to +23 dBm)
Signal weighting		average power
Effect of harmonics		< 0.5 % (0.02 dB) at harmonic ratio of 20 dB
Effect of modulation		< 1.5 % (0.07 dB) for continuous digital modulation
Absolute measurement uncertainty	sine signals, no zero offset	
10 MHz to 8 GHz	+15 °C to +35 °C	< 2.3 % (0.10 dB)
	0 °C to +50 °C	< 4.2 % (0.18 dB)
8 GHz to 18 GHz	+15 °C to +35 °C	< 3.5 % (0.15 dB)
	0 °C to +50 °C	< 5.0 % (0.21 dB)
Zero offset after zeroing		< 110 pW
Dimensions (W × H × D)		48 mm × 31 mm × 170 mm (1.9 in × 1.2 in × 6.7 in)
	connecting cable	1.5 m (59 in)
Weight		< 0.3 kg (0.7 lb)

### R&S®FSH-Z14 directional power sensor

Frequency range		25 MHz to 1 GHz
Power measurement range		30 mW to 300 W
VSWR referenced to 50 Ω		< 1.06
Power-handling capacity	depending on temperature and matching (see diagram on next page)	100 W to 1000 W
Insertion loss		< 0.06 dB
Directivity		> 30 dB
<b>Average power</b>		
Power measurement range		
CW, FM, PM, FSK, GMSK	CF: ratio of peak envelope	30 mW to 300 W
Modulated signals	power to average power	30 mW to 300 W/CF

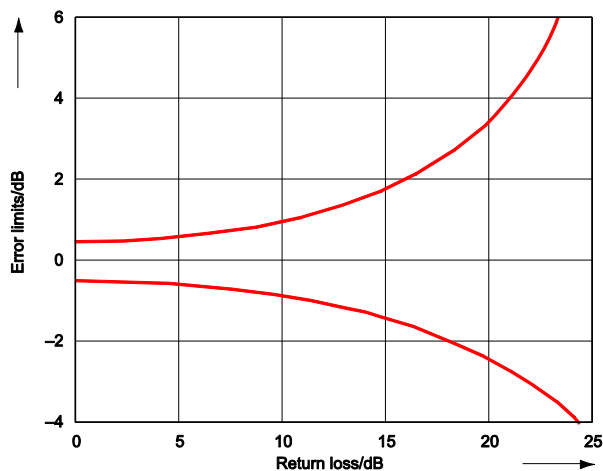
Measurement uncertainty		
25 MHz to 40 MHz	sine signal	4.0 % of measured value (0.17 dB)
40 MHz to 1 GHz	+18 °C to +28 °C, no zero offset	3.2 % of measured value (0.14 dB)
Zero offset	after zeroing	±4 mW
Range of typical measurement error with modulation	FM, PM, FSK, GMSK	0 % of measured value (0 dB)
	AM (80 %)	±3 % of measured value (±0.13 dB)
	two CW carriers with identical power	±2 % of measured value (±0.09 dB)
	EDGE, TETRA	±0.5 % of measured value (±0.02 dB) <sup>3</sup>
Temperature coefficient	25 MHz to 40 MHz	0.40 %/K (0.017 dB/K)
	40 MHz to 1 GHz	0.25 %/K (0.011 dB/K)

<sup>3</sup> If standard is selected on the R&S®ZVH.

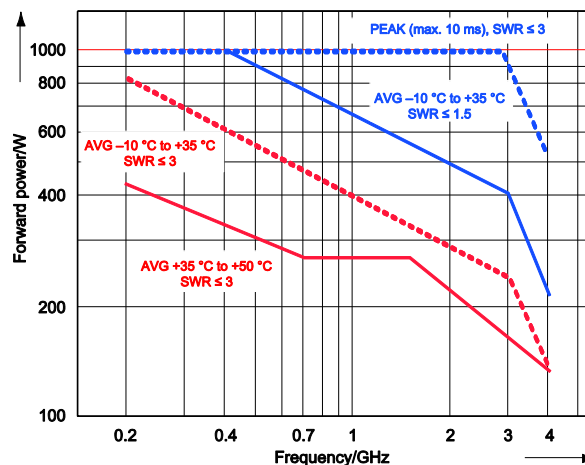


Version 07.00, June 2016

<b>Max. peak envelope power</b>		
Power measurement range		
Video bandwidth	4 kHz	0.4 W to 300 W
	200 kHz	1 W to 300 W
	600 kHz	2 W to 300 W
Measurement uncertainty	same as for average power plus effect of peak hold circuit	+18 °C to +28 °C
Error limits of peak hold circuit for burst signals	duty cycle $\geq 0.1$ and repetition rate $\geq 100/s$	
	video bandwidth 4 kHz	$\pm(3\%$ of measured value + 0.05 W) starting from a burst width of 200 $\mu s$
	video bandwidth 200 kHz	$\pm(3\%$ of measured value + 0.20 W) starting from a burst width of 4 $\mu s$
	video bandwidth 600 kHz	$\pm(7\%$ of measured value + 0.40 W) starting from a burst width of 2 $\mu s$
	20/s $\leq$ repetition rate < 100/s 0.001 $\leq$ duty cycle < 0.1	plus $\pm(1.6\%$ of measured value + 0.15 W) plus $\pm 0.10$ W
Temperature coefficient	25 MHz to 40 MHz	0.50 %/K (0.022 dB/K)
	40 MHz to 1 GHz	0.35 %/K (0.015 dB/K)
<b>Load matching</b>		
Matching measurement range		
Return loss		0 dB to 23 dB
VSWR		> 1.15
Minimum forward power	specifications complied with $\geq 0.4$ W	0.06 W
Dimensions (W $\times$ H $\times$ D)		120 mm $\times$ 95 mm $\times$ 39 mm (4.7 in $\times$ 3.7 in $\times$ 1.5 in)
	connecting cable	1.5 m (59 in)
Weight		0.65 kg (1.4 lb)



Error limits for matching measurements.



Power-handling capacity.

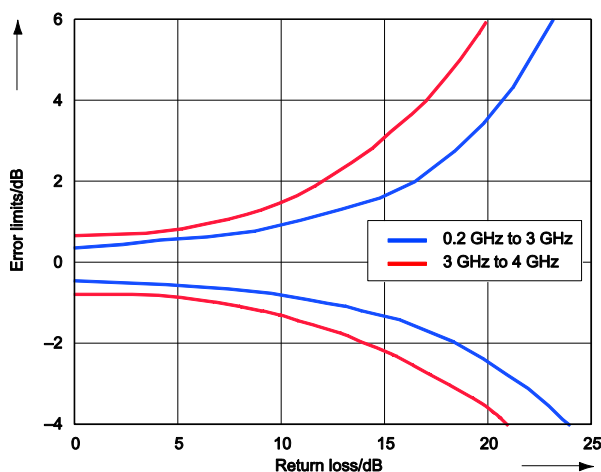
**R&S®FSH-Z44 directional power sensor**

Frequency range		200 MHz to 4 GHz
Power measurement range		30 mW to 300 W
VSWR referenced to 50 Ω	200 MHz to 3 GHz	< 1.07
	3 GHz to 4 GHz	< 1.12
Power-handling capacity	depending on temperature and matching (see diagram on next page)	120 W to 1000 W
Insertion loss	200 MHz to 1.5 GHz	< 0.06 dB
	1.5 GHz to 4 GHz	< 0.09 dB
Directivity	200 MHz to 3 GHz	> 30 dB
	3 GHz to 4 GHz	> 26 dB
<b>Average power</b>		
Power measurement range	CF: ratio of peak envelope power to average power	
	CW, FM, PM, FSK, GMSK	30 mW to 300 W
	LTE, 3GPP WCDMA, cdmaOne, CDMA2000®, DAB, DVB-T	30 mW to 120 W
	other modulated signals	30 mW to 300 W/CF
Measurement uncertainty	sine signal, +18 °C to +28 °C, no zero offset	
	200 MHz to 300 MHz	4.0 % of measured value (0.17 dB)
	300 MHz to 4 GHz	3.2 % of measured value (0.14 dB)
Zero offset	after zeroing	±4 mW
Range of typical measurement error with modulation	FM, PM, FSK, GMSK	0 % of measured value (0 dB)
	AM (80 %)	±3 % of measured value (±0.13 dB)
	two CW carriers with identical power	±2 % of measured value (±0.09 dB)
	π/4-DQPSK	±2 % of measured value (±0.09 dB)
	EDGE	±0.5 % of measured value (±0.02 dB) <sup>4</sup>
	cdmaOne, DAB	±1 % of measured value (±0.04 dB) <sup>4</sup>
	3GPP WCDMA, CDMA2000®, DVB-T	±2 % of measured value (±0.09 dB) <sup>4</sup>
Temperature coefficient	200 MHz to 300 MHz	0.40 %/K (0.017 dB/K)
	300 MHz to 4 GHz	0.25 %/K (0.011 dB/K)
<b>Max. peak envelope power</b>		
Power measurement range		
DAB, DVB-T, cdmaOne, CDMA2000®, 3GPP WCDMA		4 W to 300 W
Other signals at video bandwidth	4 kHz	0.4 W to 300 W
	200 kHz	1 W to 300 W
	4 MHz	2 W to 300 W
Measurement uncertainty	+18 °C to +28 °C	same as for average power plus effect of peak hold circuit
Error limits of peak hold circuit for burst signals	duty cycle ≥ 0.1 and repetition rate ≥ 100/s	
	video bandwidth 4 kHz	±(3 % of measured value + 0.05 W) starting from a burst width of 100 μs
	video bandwidth 200 kHz	±(3 % of measured value + 0.20 W) starting from a burst width of 4 μs
	video bandwidth 4 MHz	±(7 % of measured value + 0.40 W) starting from a burst width of 1 μs
	20/s ≤ repetition rate < 100/s	plus ±(1.6 % of measured value + 0.15 W)
	0.001 ≤ duty cycle < 0.1	plus ±0.10 W
	burst width ≥ 0.5 μs	plus ±5 % of measured value
	burst width ≥ 0.2 μs	plus ±10 % of measured value
Range of typical measurement error of peak hold circuit	video bandwidth 4 MHz and standard selected on the R&S®FSH	
	cdmaOne, DAB	±(5 % of measured value + 0.4 W)
	DVB-T, CDMA2000®, 3GPP WCDMA	±(15 % of measured value + 0.4 W)
Temperature coefficient	200 MHz to 300 MHz	0.50 %/K (0.022 dB/K)
	300 MHz to 4 GHz	0.35 %/K (0.015 dB/K)

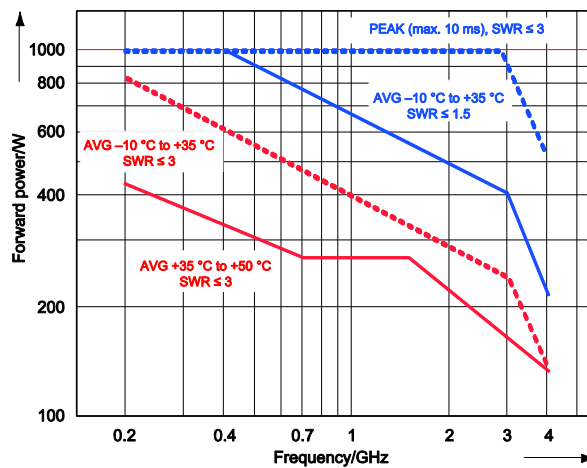
<sup>4</sup> If standard is selected on the R&S®ZVH.

Version 07.00, June 2016

Load matching		
Matching measurement range		
Return loss	200 MHz to 3 GHz	0 dB to +23 dB
VSWR	3 GHz to 4 GHz	0 dB to +20 dB
VSWR	200 MHz to 3 GHz	> 1.15
	3 GHz to 4 GHz	> 1.22
Minimum forward power	specifications complied with $\geq 0.2$ W	0.03 W
Dimensions (W × H × D)		120 mm × 95 mm × 39 mm (4.7 in × 3.7 in × 1.5 in)
	connecting cable	1.5 m (59 in)
Weight		0.65 kg (1.4 lb)



Error limits for matching measurements.



Power-handling capacity.

## R&S® HA-Z240 GPS receiver

GPS location indication		latitude, longitude
Reference frequency uncertainty	GPS on, $\geq 1$ minute after satellite lock	$\pm 2.5 \times 10^{-8}$
	up to 30 minutes after losing satellite lock	$\pm 5 \times 10^{-8}$
Temperature	operating temperature range	$-20$ °C to $+55$ °C
	storage temperature range	$-40$ °C to $+70$ °C
Climatic loading	GPS receiver module	IEC 60529 IPX7 level
Connector		7-contact male (type Binder 712)
Power consumption		0.45 W (nom.)
Test marks		FCC, CE
Dimensions	$\varnothing \times H$	61 mm × 19.5 mm (2.4 in × 0.8 in)
	cable length	5 m (16.4 ft)
Weight		200 g (0.4 lb)

## Ordering information

Designation	Type	Order No.
Cable and Antenna Analyzer, 100 kHz to 3.6 GHz	R&S®ZVH4	1309.6800.24
Cable and Antenna Analyzer, 100 kHz to 8 GHz	R&S®ZVH8	1309.6800.28
<b>Accessories supplied</b>		
Lithium-Ion battery pack, USB cable, LAN cable, AC power supply, CD-ROM with R&S®FSH4View software and documentation, quick start guide, SD card reader for PC		

## Options

Designation	Type	Order No.
Spectrum Analysis	R&S®ZVH-K1	1309.6823.02
Power Meter	R&S®ZVH-K9	1309.6852.02
Spectrogram Measurement Application	R&S®ZVH-K14	1309.7007.02
Channel Power Meter	R&S®ZVH-K19	1304.5987.02
Pulse Measurements with Power Sensor <sup>5</sup>	R&S®ZVH-K29	1304.0491.02
Transmission Measurement for Cable and Antenna Mode	R&S®ZVH-K39	1309.6830.02
Remote Control via LAN or USB	R&S®ZVH-K40	1309.7013.02
Vector Network Analysis	R&S®ZVH-K42	1309.6846.02
Vector Voltmeter	R&S®ZVH-K45	1309.6998.02

## Accessories

Designation	Type	Order No.
RF Cable (length: 1 m), DC to 8 GHz, armored, N male/N female connectors	R&S®FSH-Z320	1309.6600.00
RF Cable (length: 3 m), DC to 8 GHz, armored, N male/N female connectors	R&S®FSH-Z321	1309.6617.00
Precision Frequency Reference	R&S®FSH-Z114	1304.5935.02
Combined Open/Short/50 Ω Load Calibration Standard, DC to 3.6 GHz, N male	R&S®FSH-Z29	1300.7510.03
Combined Open/Short/50 Ω Load Calibration Standard, DC to 8 GHz, N male	R&S®FSH-Z28	1300.7810.03
Combined Open/Short/50 Ω Load/Through Calibration Standard, DC to 9 GHz, N male	R&S®ZV-Z170	1317.7683.02
Combined Open/Short/50 Ω Load/Through Calibration Standard, DC to 9 GHz, N female	R&S®ZV-Z170	1317.7683.03
Combined Open/Short/50 Ω Load/Through Calibration Standard, DC to 15 GHz, 3.5 mm male	R&S®ZV-Z135	1317.7677.02
Combined Open/Short/50 Ω Load/Through Calibration Standard, DC to 15 GHz, 3.5 mm female	R&S®ZV-Z135	1317.7677.03
Matching Pad 50/75 Ω, L section	R&S®RAM	0358.5414.02
Matching Pad 50/75 Ω, series resistor 25 Ω	R&S®RAZ	0358.5714.02
Matching Pad 50/75 Ω, L section, N to BNC	R&S®FSH-Z38	1300.7740.02
Adapter N (m) – BNC (f)		0118.2812.00
Adapter N (m) – N (m)		0092.6581.00
Adapter N (m) – SMA (f)		4012.5837.00
Adapter N (m) – 7/16 (f)		3530.6646.00
Adapter N (m) – 7/16 (m)		3530.6630.00
Adapter N (m) – FME (f)		4048.9790.00
Adapter BNC (m) – Banana (f)		0017.6742.00
Attenuator 50 W, 20 dB, 50 Ω, DC to 6 GHz, N(f) – N(m)	R&S®RDL50	1035.1700.52
Attenuator 100 W, 20 dB, 50 Ω, DC to 2 GHz, N(f) – N(m)	R&S®RBU100	1073.8495.20
Attenuator 100 W, 30 dB, 50 Ω, DC to 2 GHz, N(f) – N(m)	R&S®RBU100	1073.8495.30
12 V Car Adapter <sup>6</sup>	R&S®HA-Z202	1309.6117.00
Lithium-Ion Battery Pack, 4.5 Ah	R&S®HA-Z204	1309.6130.00
Lithium-Ion Battery Pack, 6.75 Ah	R&S®HA-Z206	1309.6146.00
Battery Charger for Lithium-Ion battery packs R&S®HA-Z204 and R&S®HA-Z206 <sup>7</sup>	R&S®HA-Z203	1309.6123.00
Soft Carrying Bag	R&S®HA-Z220	1309.6175.00

<sup>5</sup> Requires a power sensor R&S®NRP-Z81/-Z85/-Z86. Wideband power sensors require the adapter cable R&S®FSH-Z129 for R&S®ZVH4 with serial number < 115340 and for R&S®ZVH8 with serial number < 115240. Otherwise R&S®NRP-Z4 is suitable.

<sup>6</sup> The car adapter is suitable for both the instrument and the R&S®HA-Z203 battery charger.

<sup>7</sup> The battery charger is used for charging an additional battery outside the instrument. The internal battery is charged by the instrument itself.

Version 07.00, June 2016

Designation	Type	Order No.
Hard Case	R&S®HA-Z221	1309.6181.00
Carrying Holster, including chest harness and rain cover	R&S®HA-Z222	1309.6198.00
SD Memory Card, 4 Gbyte <sup>8</sup>	R&S®HA-Z232	1309.6223.00
Headphones	R&S®FSH-Z36	1145.5838.02
GSM/UMTS/CDMA antenna magnetic mount 850/900/1800/1900/2100 band, N connector	R&S®TS95A16	1118.6943.16
Active Directional Antenna, 20 MHz to 7.5 GHz	R&S®HE300	4067.5900.02
Loop Antenna for R&S®HE300, 9 kHz to 20 MHz	R&S®HE300HF	4067.6806.02
Near-Field Probe Set	R&S®HZ-15	1147.2736.02
Preamplifier for R&S®HZ-15	R&S®HZ-16	1147.2720.02
Spare USB Cable	R&S®HA-Z211	1309.6169.00
Spare Ethernet Cable	R&S®HA-Z210	1309.6152.00
Spare AC Power Supply, incl. mains plug for EU, GB, US	R&S®HA-Z201	1309.6100.00
Power cord + adapter for R&S®HA-Z201 Spare AC power supply (changes the power supply to laptop style)		
Power Cord EU	R&S®HA-Z209	1309.7465.02
Power Cord GB	R&S®HA-Z209	1309.7465.03
Power Cord US/JP	R&S®HA-Z209	1309.7465.04
Power Cord AUS	R&S®HA-Z209	1309.7465.05
GPS Receiver	R&S®HA-Z240	1309.6700.03
Spare CD-ROM including R&S®ZVHView software and operating manual for R&S®ZVH4/ZVH8	R&S®ZVH-Z45	1309.6946.00
Spare Printed Quick Start Guide, for R&S®ZVH4/ZVH8, English	R&S®ZVH-Z46	1309.6900.12
Spare Printed Quick Start Guide, for R&S®ZVH4/ZVH8, German	R&S®ZVH-Z47	1309.6900.11

## Power sensors supported by R&S®ZVH-K9<sup>9</sup>

Designation	Type	Order No.
Power Sensor, 10 MHz to 8 GHz	R&S®FSH-Z1	1155.4505.02
Power Sensor, 10 MHz to 18 GHz	R&S®FSH-Z18	1165.1909.02
Directional Power Sensor, 25 MHz to 1 GHz	R&S®FSH-Z14	1120.6001.02
Directional Power Sensor, 200 MHz to 4 GHz	R&S®FSH-Z44	1165.2305.02
Universal Power Sensor, 10 MHz to 8 GHz, 100 mW, 2-path	R&S®NRP-Z211	1417.0409.02
Universal Power Sensor, 10 MHz to 8 GHz, 200 mW	R&S®NRP-Z11	1138.3004.02
Universal Power Sensor, 10 MHz to 18 GHz, 100 mW, 2-path	R&S®NRP-Z221	1417.0309.02
Universal Power Sensor, 10 MHz to 18 GHz, 200 mW	R&S®NRP-Z21	1137.6000.02
Universal Power Sensor, 10 MHz to 18 GHz, 2 W	R&S®NRP-Z22	1137.7506.02
Universal Power Sensor, 10 MHz to 18 GHz, 15 W	R&S®NRP-Z23	1137.8002.02
Universal Power Sensor, 10 MHz to 18 GHz, 30 W	R&S®NRP-Z24	1137.8502.02
Universal Power Sensor, 10 MHz to 33 GHz, 200 mW	R&S®NRP-Z31	1169.2400.02
Thermal Power Sensor, 0 Hz to 18 GHz, 100 mW	R&S®NRP-Z51	1138.0005.02
Thermal Power Sensor, 0 Hz to 40 GHz, 100 mW	R&S®NRP-Z55	1138.2008.02
Thermal Power Sensor, 0 Hz to 50 GHz, 100 mW	R&S®NRP-Z56	1171.8201.02
Thermal Power Sensor, 0 Hz to 67 GHz, 100 mW	R&S®NRP-Z57	1171.8401.02
Average Power Sensor, 9 kHz to 6 GHz, 200 mW	R&S®NRP-Z91	1168.8004.02
Average Power Sensor, 9 kHz to 6 GHz, 2 W	R&S®NRP-Z92	1171.7005.02

<sup>8</sup> Firmware update is installed from SD memory card.

<sup>9</sup> For average power measurements only.

## Power sensors supported by R&S®ZVH-K29 <sup>10</sup>

Designation	Type	Order No.
Wideband Power Sensor, 50 MHz to 18 GHz, 100 mW	R&S®NRP-Z81	1137.9009.02
Wideband Power Sensor, 50 MHz to 40 GHz, 100 mW, 2.92 mm connector	R&S®NRP-Z85	1411.7501.02
Wideband Power Sensor, 50 MHz to 40 GHz, 100 mW, 2.4 mm connector	R&S®NRP-Z86	1417.0109.40
Wideband Power Sensor, 50 MHz to 44 GHz, 100 mW, 2.4 mm connector	R&S®NRP-Z86	1417.0109.44
R&S®NRP-Zxx power sensors require the following adapter cable for operation on the R&S®ZVH		
Passive USB Adapter to connect R&S®NRP sensors to the R&S®ZVH	R&S®NRP-Z4	1146.8001.02
R&S®FSH-Zxx power sensors require the following adapter cable for connection to a PC		
USB Adapter Cable, for R&S®FSH-Z1/R&S®FSH-Z18	R&S®FSH-Z101	1164.6242.02
USB Adapter Cable, for R&S®FSH-Z14/R&S®FSH-Z44	R&S®FSH-Z144	1145.5909.02

Warranty		
Base unit		3 years
All other items		1 year
Options		
Extended Warranty, one year	R&S®WE1	Please contact your local Rohde & Schwarz sales office.
Extended Warranty, two years	R&S®WE2	
Extended Warranty with Calibration Coverage, one year	R&S®CW1	
Extended Warranty with Calibration Coverage, two years	R&S®CW2	

### Extended warranty with a term of one and two years (WE1 and WE2)

Repairs carried out during the contract term are free of charge <sup>11</sup>. Necessary calibration and adjustments carried out during repairs are also covered.

### Extended warranty with calibration coverage (CW1 and CW2)

Enhance your extended warranty by adding calibration coverage at a package price. This package ensures that your Rohde & Schwarz product is regularly calibrated, inspected and maintained during the term of the contract. It includes all repairs <sup>11</sup> and calibration at the recommended intervals as well as any calibration carried out during repairs or option upgrades.

CDMA2000® is a registered trademark of the Telecommunications Industry Association (TIA-USA).

For product brochure, see PD 5214.4588.12 and [www.rohde-schwarz.com](http://www.rohde-schwarz.com)

<sup>10</sup> Requires a power sensor R&S®NRP-Z81/-Z85/-Z86. Wideband power sensors requires the adapter cable R&S®FSH-Z129 for instruments with serial number < 115340 for R&S®ZVH4, serial number <115240 for R&S®ZVH8. Otherwise R&S®NRP-Z4 is suitable.

<sup>11</sup> Excluding defects caused by incorrect operation or handling and force majeure. Wear-and-tear parts are not included.

# ALLICE

Messtechnik GmbH

make ALLICE your partner

ALLICE MESSTECHNIK GMBH

KELSTERBACHER STRASSE 15-19 60528 FRANKFURT AM MAIN

TEL.: +49(0)69-67724-583 FAX: +49(0)69-67724-582

INFO@ALLICE.DE

[www.allice.de](http://www.allice.de)

© 2019 ALLICE MESSTECHNIK GMBH - ALLE RECHTE VORBEHALTEN.

© 2019 ALLICE MESSTECHNIK GMBH - ALL RIGHTS RESERVED

VERWENDETE WARENZEICHEN UND SCHUTZRECHTE SIND EIGENTUM DER JEWEILIGEN HERSTELLER.  
LOGOS AND COMPANY NAMES LISTED ARE TRADEMARKS OR TRADE NAMES OF THEIR RESPECTIVE OWNERS.