

# R&S® ZVH KABEL- UND ANTENNENANALYSATOR

Für mehr Effizienz im Feldeinsatz



Produktbroschüre  
Version 07.01

**ROHDE & SCHWARZ**  
Make ideas real



# 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 Mobilfunk, Broadcast und Funkkommunikation – 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 Sendee- und Empfangsantennen oder Ausgangsleistung von Endverstärkern stehen dem HF-Service-Techniker 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 Messabläufe schnell und fehlerfrei von der Hand. Testberichte werden mit der Software R&S®InstrumentView 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 Batteriewechsel ist in Sekundenschnelle erledigt. Und wenn's mal regnet? Kein Problem: Alle Anschlüsse sind spritzwassergeschützt.



Kabelfehlstellenortung an einer Mobilfunkantennenanlage mit dem R&S®ZVH

# HAUPTMERKMALE

- ▶ Frequenzbereich von 100 kHz bis 3,6 GHz bzw. 8 GHz
- ▶ 100 dB (typ.) Dynamikbereich für Filter- und Antennenisolationmessungen
- ▶ Werksseitige Kalibrierung für den gesamten Frequenzbereich
- ▶ Integrierte 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)
- ▶ Einfach zu wechselnde Lithium-Ionen-Batterie für eine netzunabhängige Betriebszeit von bis zu 4,5 Stunden
- ▶ Robustes, spritzwassergeschütztes Gehäuse für den rauen Feldeinsatz
- ▶ Handlich durch geringes Gewicht (3 kg mit Batterie) und leicht erreichbare Funktionstasten

## WESENTLICHE MERKMALE UND VORTEILE

### Installation von Antennenanlagen

- ▶ Kabelfehlstellenortung (Distance-to-Fault, DTF)
- ▶ Eintor-Kabeldämpfungsmessung
- ▶ Reflexionsmessung
- ▶ Transmissionsmessung
- ▶ Eingebaute Gleichspannungsversorgung
- ▶ Positionsbestimmung mit GPS-Empfänger
- ▶ Werksseitige Kalibrierung
- ▶ [Seite 4](#)

### Wartung von Antennenanlagen

- ▶ Vektorielle Zweitor-Netzwerkanalyse
- ▶ Vektor-Voltmeter
- ▶ Abschluss- und Durchgangsleistungsmessung
- ▶ Pulsanalyse mit Breitband-Leistungsmessköpfen
- ▶ Kanalleistungsmesser
- ▶ Spektrumanalyse-Messungen
- ▶ Spektrogramm-Messungen
- ▶ [Seite 6](#)

### Einfache Bedienung

- ▶ Mit dem Wizard des R&S®ZVH in wenigen Schritten zum Testbericht
- ▶ Kanaltabellen zur Frequenzeinstellung
- ▶ Optimales Ablesen der Messergebnisse in jeder Situation
- ▶ Bedienung in der Landessprache
- ▶ Leicht zugängliche, gut geschützte Anschlüsse
- ▶ [Seite 8](#)

### Dokumentation und Fernsteuerung

- ▶ Software R&S®InstrumentView zur Dokumentierung der Messergebnisse
- ▶ Fernsteuerung über LAN oder USB
- ▶ [Seite 12](#)

# INSTALLATION VON ANTENNENANLAGEN

Der R&S®ZVH beherrscht alle Messungen, die bei der Installation von Antennenanlagen benötigt werden: Messungen an Kabeln mit Kabelfehlstellenortung, Eintor-Kabeldämpfungsmessung und 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 Abnahmeprüfung nachweisen. Für diese Arbeiten bringt der R&S®ZVH alle notwendigen Messfunktionen bereits in der Grundausstattung mit.



Kabelfehlstellenmessung (Distance-to-Fault, DTF)

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

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

## Kabelfehlstellenortung (Distance-to-Fault, DTF)

Kabelquetschungen und lose oder durch Korrosion beschädigte Kabelverbindungen stören die Übertragung des Sendesignals erheblich. Die Funktion Distance-to-Fault ermittelt den exakten Abstand zur 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.

## Eintor-Kabeldämpfungsmessung

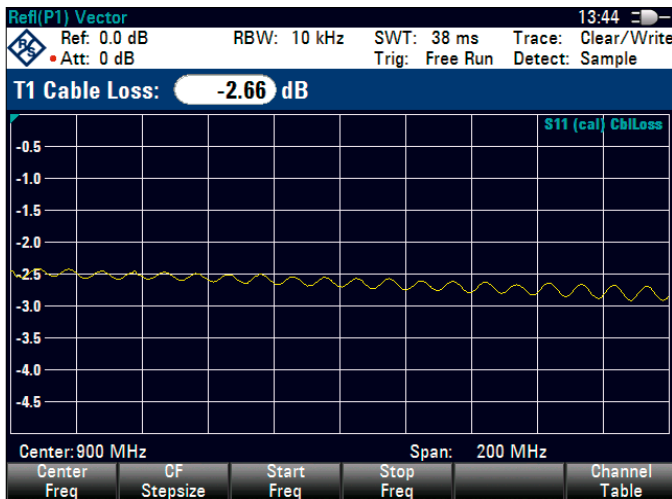
Der R&S®ZVH bestimmt die Kabeldämpfung von bereits installierten Kabeln ohne großen Aufwand. Es genügt, wenn ein Kabelende am Messtor des R&S®ZVH angeschlossen wird, das andere wird entweder kurzgeschlossen oder offen gelassen.

## 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.



Eintor-Kabeldämpfungsmessung



Reflexionsmessung



TMA-Transmissionsmessung: integrierte Spannungsversorgung, Strommessung mit angeschlossenem GPS-Empfänger R&S®HA-Z240

## Eingebaute Gleichspannungsversorgung

Die integrierte 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 (Tower Mounted Amplifiers, TMA). 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

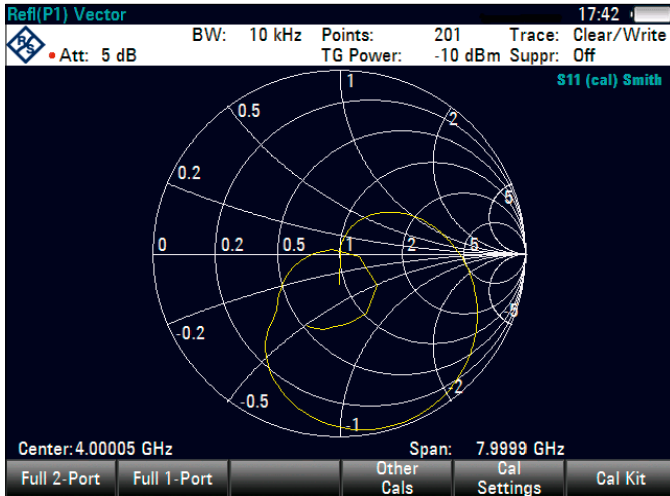
Mit dem R&S®HA-Z240 GPS-Empfänger dokumentiert der R&S®ZVH, an welchem Ort eine Messung durchgeführt wird. Das Display zeigt den Längen- und Breitengrad sowie die Höhe des Standortes an. Bei Bedarf kann die Position mit den Messergebnissen zu Dokumentationszwecken gespeichert werden.

## Werkseitige Kalibrierung

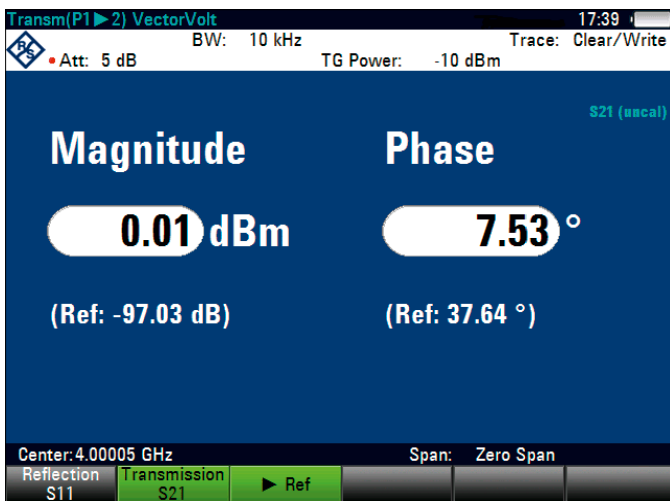
Der R&S®ZVH ist werkseitig kalibriert und damit ab der Auslieferung bereit für Messungen wie Reflexionsdämpfung, VSWR, Kabelfehlstellenortung (DTF) und Eintor-Kabeldämpfungsmessung an der Kabel- und Antennenanlage einer Basisstation.

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 werkseitigen Kalibrierung angewandt und benötigt daher keinen Kalibrierungsstandard. Der R&S®ZVH lässt sich für zusätzliche Anforderungen, wie vektorielle Zweitort-Netzwerkanalyse, Vektor-Voltmeter, Leistungsmessung und Spektrumanalyse, nachrüsten. Die Nachrüstung erfolgt per Softwarefreischaltung oder Zusatzausrüstung, ein Einschicken des Geräts entfällt.

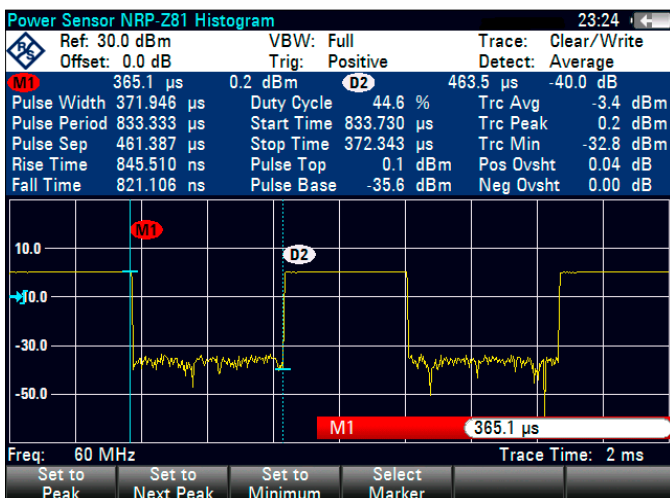
# WARTUNG VON ANTENNENANLAGEN



Vektornetzwerkanalyse: Messung mit Smith-Diagramm



Vektor-Voltmeter-Anzeige



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

## Vektorielle Zweitor-Netzwerkanalyse

Die Option R&S®ZVH-K42 erweitert den R&S®ZVH zu einem vektoriellen Zweitor-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

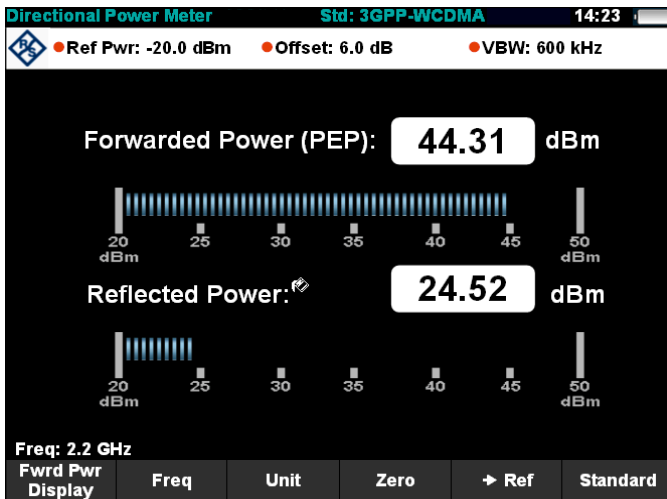
## Vektor-Voltmeter

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:

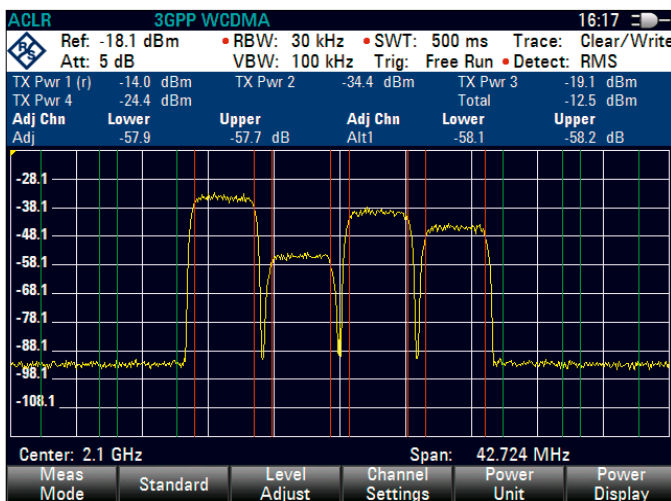
- ▶ Abgleich der elektrischen Kabellänge
- ▶ Überprüfung von phasengesteuerten Antennen, wie sie bei der Flugsicherung mit dem Instrumentenlandesystem (ILS) zum Einsatz kommen

## Abschluss- und Durchgangsleistungsmessung

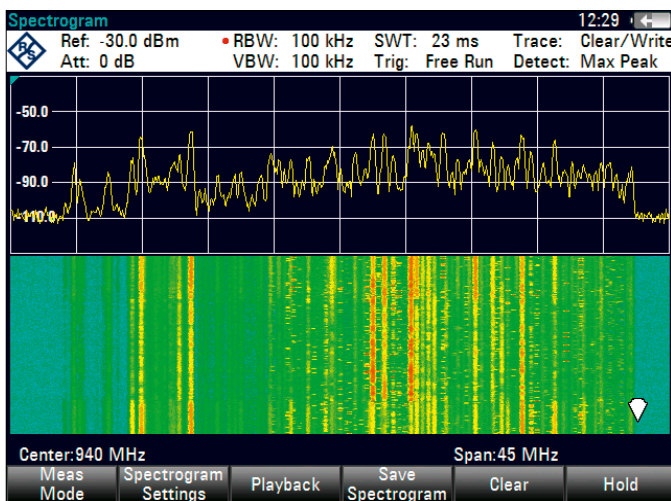
Mit den R&S®NRP-Zxx/R&S®FSH-Zxx Abschlussleistungsmessköpfen und der Option R&S®ZVH-K9 wird der R&S®ZVH zu einem HF-Leistungsmesser mit einem Messbereich von  $-67$  dBm bis  $+45$  dBm. Egal welcher Sensor verwendet wird, der echte Effektivwert des gemessenen Signals wird unabhängig von der Signalform über den gesamten Messbereich ermittelt. Die Option R&S®ZVH-K9 mit den Durchgangsmessköpfen 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. 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 Signale 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 (Frequenzausgabemaske)
- ▶ 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
- ▶ Rauschmarker
- ▶ 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.

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

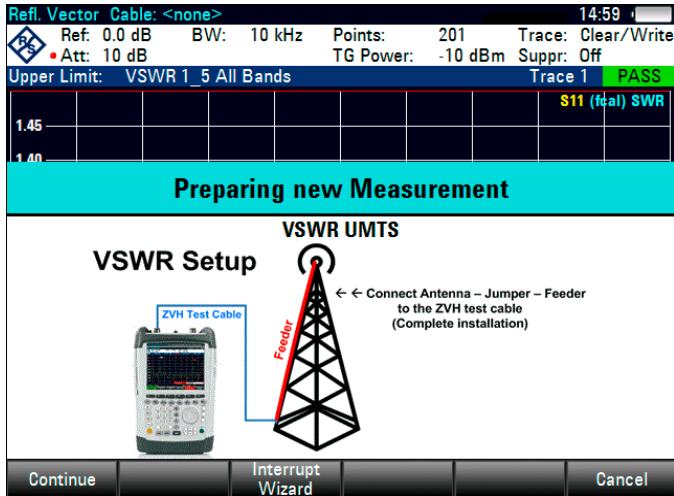
# EINFACHE BEDIENUNG

Mit Hilfe des integrierten 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 und Geräteeinstellungen werden intern, auf der wechselbaren

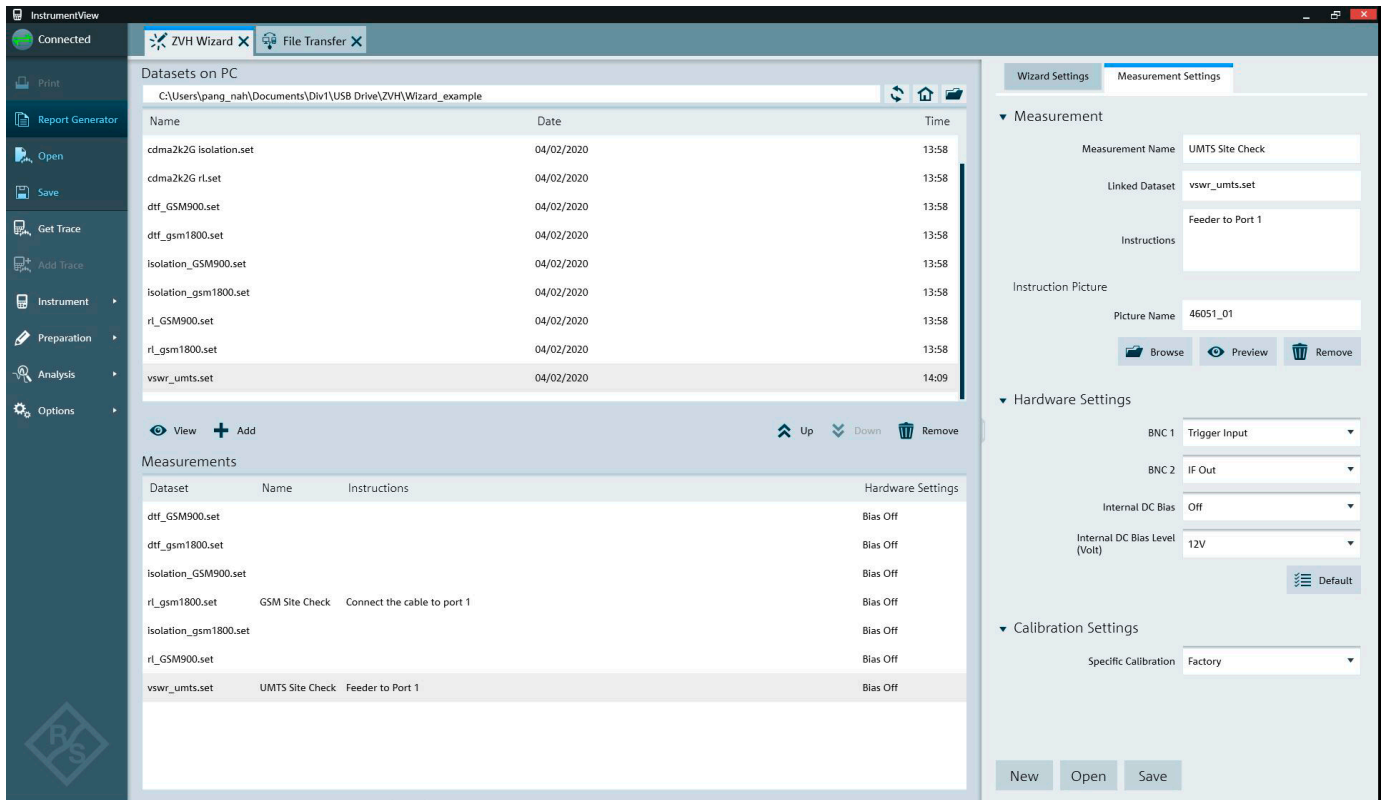
SD-Speicherkarte oder dem USB-Memorystick abgespeichert. Vordefinierte Geräteeinstellungen können gegen Ändern gesperrt werden. Die Gefahr von Fehlmessungen wird dadurch gemindert.

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.



Jede Einzelmessung im Messablauf kann mit Kommentaren und Bildern als Hilfe für den Anwender versehen werden

Mit dem im Menü "Preparation" der Software R&S®InstrumentView eingestellten Wizard lassen sich vordefinierte Geräteeinstellungen auf dem PC zu Messabläufen zusammenfassen und auf den R&S®ZVH übertragen





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

In der Regel wird bei der Installation der Antenne vom Auftraggeber ein Testbericht 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 R&S®ZVH Wizard 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 der Software R&S®InstrumentView zu einem einzigen Messablauf zusammen. Dabei kann er jeder Messung Kommentare und Bilder mit Anweisungen für den Feldtechniker hinzufügen; diese Anweisungen erscheinen 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 Testbericht:

- Erster Schritt: Auswahl des Messablaufs über die WIZARD-Taste
- Zweiter Schritt: Durchführen der festgelegten Messungen
- Dritter Schritt: Speichern der Ergebnisse auf dem R&S®ZVH
- Vierter Schritt: Übertragung der Messergebnisse auf den PC und Erstellung eines Testberichts

Die Vorteile für den Anwender sind:

- ▶ Einfache Erstellung von Messabläufen mit Hilfe des Wizard
- ▶ Vermeidung von Fehlmessungen durch fest vorgegebene Messabläufe und vordefinierte Bildschirmanweisungen
- ▶ Reproduzierbare Messergebnisse
- ▶ Zeitersparnis: schneller durch den Installationsprozess
- ▶ Alle Mitarbeiter eines Installationsteams arbeiten mit dem gleichen Messablauf
- ▶ Einheitliche Testberichte

Mit wenigen Mausclicks wird aus den Einzelergebnissen eines Messablaufs ein aussagekräftiger Testbericht

The screenshot displays the 'Report Generator' software interface. On the left, there is a 'Datasets on PC' list with various measurement files like 'cdma2k2G dtt.set' and 'rf\_GSM900.set'. Below it is a 'Datasets in Report' list. The main window shows a preview of a report titled 'Measurement Results' for 'rf\_GSM900.set'. The report includes a date of 31/08/2010, user 'Michael Mustermann', and site '4711d Buchstein'. A spectrum plot shows frequency from 870 to 970 MHz with several markers. Below the plot is a table of markers:

Marker	Frequency (MHz)	Value (dB)
M 1	890.000000	-6.13
M 2	915.000000	-7.87
M 3	871.7460317	-7.99
M 4	935.000000	-7.91
M 5	958.000000	-5.63
M 6	960.000000	-6.65

The report also includes a 'Measurement Setup' section with details like Date, Time, Instrument (ZVH8 - 900203/028), Meas Mode, Format, Calibration State, Start Frequency (870 MHz), Stop Frequency (970 MHz), Ref Level (0.0 dB), Range (50 dB), RF Attenuator (5 dB), TG Power (-10 dBm), BW (10 kHz), Number of Points (201), Cable Model (<none>), and Internal DC Bias (Off).

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-EDGE 1800.chntab		1 kB	23/07/2010	03:57
GSM-EDGE 1900.chntab		1 kB	23/07/2010	03:57
GSM-EDGE 450.chntab		1 kB	23/07/2010	03:57
GSM-EDGE 480.chntab		1 kB	23/07/2010	03:57
GSM-EDGE 750.chntab		1 kB	23/07/2010	03:57
GSM-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
LTE (Band 1).chntab		1 kB	23/07/2010	03:57
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

Auswahl der Kanaltabelle

### 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/Broadcast üblichen Kanaluordnungen 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.

### Bedienung in der Landessprache

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

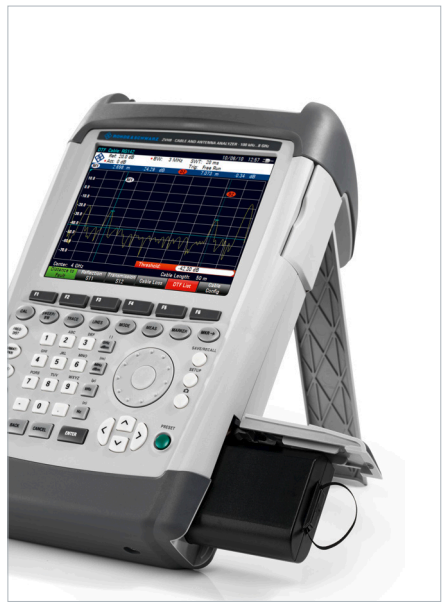
### Leicht zugängliche, gut geschützte Anschlüsse

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



Einfach zu wechselnde Lithium-Ionen-Batterie für eine netzunabhängige Betriebszeit von bis zu 4,5 Stunden



# BEDIENELEMENTE

HF-Eingang

Anschluss für Leistungsmesskopf

Anschluss für Kopfhörer

Mitlaufgeneratorausgang

- ▶ Externer Triggereingang
- ▶ Externer Referenzeingang
- ▶ Bias-Eingang
- ▶ Anschluss für GPS-Empfänger

Farb-LC-Display mit 640 × 480 Pixel, umschaltbar auf kontrastreiche Monochrom-Darstellung bei extremer Sonneneinstrahlung

LAN-/USB-Schnittstelle zur Fernsteuerung

Umschalten zwischen verschiedenen Betriebsarten, z.B. Kabel- und Antennenanalysator, Leistungsmesser

Einfache Menüführung über Bildschirmstasten

Auswahl der Messfunktion, z.B. Kabelfehlstellenortung, Reflexions- oder Transmissionsmessung

Funktionstasten

Allgemeine Geräteeinstellung

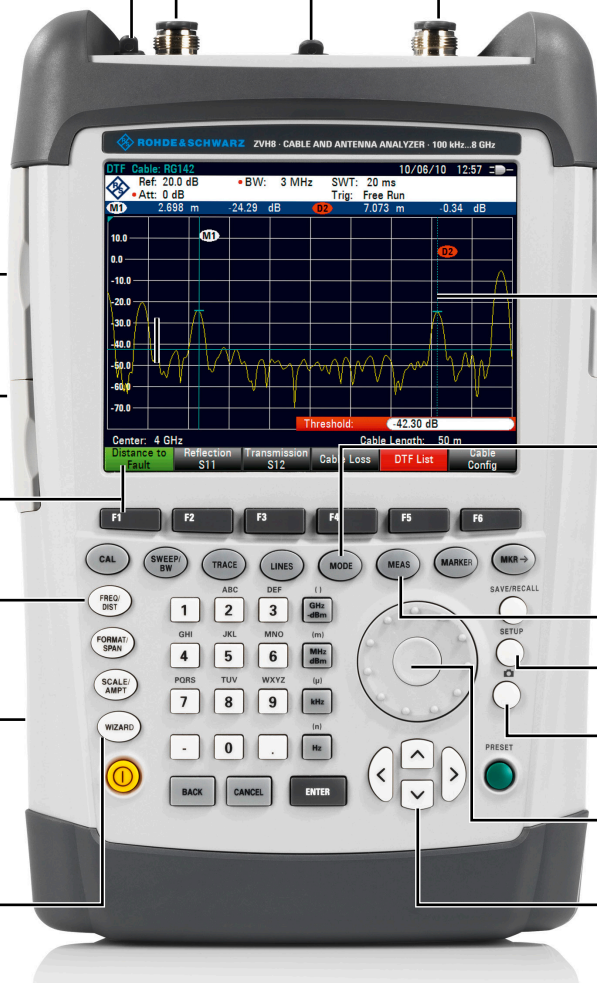
Sicherung des Gerätes mit Kensington-Lock

Erstellung einer Bildschirmkopie

Wizard zum Aufruf von benutzerdefinierten Messabläufen

Drehknopf mit Enter-Taste

Cursortasten



R&S®ZVH mit Abschlussleistungsmesskopf



R&S®ZVH mit Durchgangsmesskopf



# DOKUMENTATION UND FERNSTEUERUNG

Mit der mitgelieferten Software R&S®InstrumentView lassen sich auf einfache Weise Messergebnisse dokumentieren und Geräteeinstellungen verwalten.

## Software R&S®InstrumentView zur Dokumentierung der Messergebnisse

- ▶ Volumenstarker Datenaustausch über eine USB- oder LAN-Verbindung zwischen R&S®ZVH und PC
- ▶ Einfache Weiterverarbeitung der Messergebnisse durch Datenexport im Excel-Format (.csv)
- ▶ Speicherung der Bilddaten als .jpg, .tiff, .png und .bmp
- ▶ Erzeugung von benutzerdefinierten Messabläufen (Wizard)
- ▶ Einfaches Erstellen von Testberichten in den Formaten .pdf, .html und .rtf
- ▶ Druck aller relevanten Daten über Windows-PC
- ▶ Signalfernüberwachung über USB/LAN mit Fernanzeige und Laboranzeige
- ▶ Einfacher Vergleich von Messergebnissen innerhalb des gleichen Arbeitsbereiches mit der „Add Trace“-Funktion
- ▶ Automatische Speicherung der Messergebnisse mit „Mehrfachübertragung“ (kontinuierlicher Sweep-Abruf mit Intervall) in AutoSave-Session
- ▶ Nachträgliche Analyse der Messergebnisse durch das Bearbeiten von Markern und Grenzwertlinien
- ▶ Erzeugung von Kabeldaten mit einem Kabeleditor und Download zum R&S®ZVH für Kabelfehlstellenmessungen

- ▶ R&S®InstrumentView unterstützt die folgenden Editoren:
  - Messwandler
  - Kabelmodelle
  - Kalibrierkits
  - Grenzwertlinien
  - Kanaltabellen
  - Standards
  - Quick Name-Tabellen
  - AM/FM-Grenzwerte
  - Wizard-Sets
  - (Indoor) Landkarten
- ▶ Kompatibel mit
  - Windows Vista (32/64 bit)
  - Windows 7 (32/64 bit)
  - Windows 8 (32/64 bit)
  - Windows 10 (32/64 bit)

## 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 Software R&S®InstrumentView zeigt das Display des R&S®ZVH in Echtzeit an und ermöglicht die Fernsteuerung des Geräts über USB oder LAN zu Schulungs- oder Präsentationszwecken.

## Software R&S®InstrumentView

Name	Date	Time
Datasets on PC		
C:\Users\pang_nah\Documents\Div1\USB Drive\ZVH\Wizard_example		
DTF.set	Distance to fault	
TMA_S21.set	TMAS21 Measurement 1	
TMA_S21.set	TMS S21 Measurement 2	
ANT_S11.set	Antenna VSWR	

Dataset	Name	Instructions	Hardware Settings
DTF.set	Distance to fault	Use port 1 , connect HA-Z230 cable, connect the cable under test with the end of HA-Z230. Set Markers to visible cabl	Bias Off
TMA_S21.set	TMAS21 Measurement 1	Connect ZVH Port 1 with Antenna output of the TMA. Connected ZVH Port 2 with BTS input of the TMA	Bias Off
TMA_S21.set	TMS S21 Measurement 2	TMA gain test. Measurement with DC Bias on. Do not change the test setup	Bias P2 (+12V)
ANT_S11.set	Antenna VSWR	Connect ZVH port 1 with the antenna input. Set marker to Max and Min values	Bias Off

# 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, Kabelstellenmessung, Eintor-Kabeldämpfungsmessung	
Ausgangsleistung (Port 1, Port 2)		0 dBm bis -40 dBm (nom.), in 1-dB-Schritten	
Maximal zulässiger Störsignalpegel		+17 dBm (nom.)	
Anzahl der Messpunkte		101, 201, 401, 601, 631, 801, 1001, 1201	
<b>Kabelstellenmessung (Distance-to-Fault, DTF)</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 (nom.)	> 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>11r</sub> , Rückflussdämpfung in dB, VSWR, Eintor-Kabeldämpfung	
	Vektornetzwerkanalyse (R&S®ZVH-K42)	S <sub>11r</sub> , S <sub>22r</sub> , Betrag, Phase, Betrag + Phase, Smith-Diagramm, VSWR, Reflexionsfaktor, mp, Eintor-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>21r</sub> , S <sub>12r</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		S <sub>21r</sub> , Betrag in dB (Dämpfung, Verstärkung)	
	Vektornetzwerkanalyse (R&S®ZVH-K42)	S <sub>21r</sub> , S <sub>12r</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, 4,2 Ah	bis zu 3 h
		R&S®HA-Z206, 6,3 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.

# 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 (4,2 Ah), USB-Kabel, LAN-Kabel, Steckernetzteil, CD-ROM mit Software R&S®InstrumentView und Dokumentation, Quick Start Guide		
<b>Softwareoptionen (in der Regel Softwarelizenz)</b>		
Applikation für Spektrumanalyse	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 <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 Vektornetzwerkanalyse	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 (m) – N (f), DC bis 8 GHz	R&S®FSH-Z320	1309.6600.00
HF-Kabel, Länge: 3 m, N (m) – N (f), DC bis 8 GHz	R&S®FSH-Z321	1309.6617.00
Kalibriereinheit, 2 MHz bis 4 GHz	R&S®ZN-Z103	1321.1828.02
Kalibriereinheit, 1 MHz bis 6 GHz	R&S®ZN-Z103	1321.1828.12
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 (m), 50 Ω, Open-, Short-, Match-, Through-Kombination, 0 Hz bis 9 GHz	R&S®ZV-Z170	1317.7683.02
Kalibrierkit N (f), 50 Ω, 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 (f) – N (m), Belastbarkeit 2 W, Vorwiderstand 25 Ω	R&S®RAZ	0358.5714.02
Anpassglied, 50 Ω/75 Ω, bidirektional, 0 Hz bis 2,7 GHz, N (f) – N (m), Belastbarkeit 2 W, Vorwiderstand 25 Ω	R&S®RAM	0358.5414.02
Anpassglied, 50 Ω/75 Ω, bidirektional, 0 Hz bis 1 GHz, BNC (f) – N (m), 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) – Banane (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-MHz-Band, N-Anschluss	R&S®TS95A16	1118.6943.16
Lithium-Ionen-Batteriepack, 4,2 Ah	R&S®HA-Z204	1309.6130.00
Lithium-Ionen-Batteriepack, 6,3 Ah	R&S®HA-Z206	1309.6146.00
Ladegerät für Lithium-Ionen-Batteriepack, 4,2 Ah/6,3 Ah <sup>3)</sup>	R&S®HA-Z203	1309.6123.00
12-V-Kfz-Adapter	R&S®HA-Z202	1309.6117.00
Tragetasche (B x H x T: 260 mm x 360 mm x 280 mm)	R&S®HA-Z220	1309.6175.00

Bezeichnung	Typ	Bestellnummer
Transportkoffer	R&S®HA-Z321	1321.1357.02
Trageholster inklusive Brustgurt und Regenschutz	R&S®HA-Z222	1309.6198.00
SD-Speicherkarte, 8 GByte	R&S®HA-Z232	1309.6223.00
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 Software R&S®InstrumentView und Dokumentation	R&S®ZVH-Z45	1309.6946.00
Gedruckter Quick Start Guide für R&S®ZVH, Englisch	R&S®ZVH-Z46	1309.6900.12
Gedruckter Quick Start Guide 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>		
Durchgangsmesskopf, 25 MHz bis 1 GHz	R&S®FSH-Z14	1120.6001.02
Durchgangsmesskopf, 200 MHz bis 4 GHz	R&S®FSH-Z44	1165.2305.02
Universal-Leistungsmesskopf, 1 nW bis 100 mW, 10 MHz bis 8 GHz <sup>1),2)</sup>	R&S®NRP-Z211	1417.0409.02
Universal-Leistungsmesskopf, 1 nW bis 100 mW, 10 MHz bis 18 GHz <sup>1),2)</sup>	R&S®NRP-Z221	1417.0309.02
Breitband-Leistungsmesskopf, 1 nW bis 100 mW, 50 MHz bis 18 GHz <sup>1),2)</sup>	R&S®NRP-Z81	1137.9009.02
Breitband-Leistungsmesskopf, 1 nW bis 100 mW, 50 MHz bis 40 GHz (2,92 mm) <sup>1),2)</sup>	R&S®NRP-Z85	1411.7501.02
Breitband-Leistungsmesskopf, 1 nW bis 100 mW, 50 MHz bis 40 GHz (2,40 mm) <sup>1),2)</sup>	R&S®NRP-Z86	1417.0109.40
Breitband-Leistungsmesskopf, 1 nW bis 100 mW, 50 MHz bis 44 GHz (2,40 mm) <sup>1),2)</sup>	R&S®NRP-Z86	1417.0109.44
Dreipfad-Diodenmesskopf, 100 pW bis 200 mW, 10 MHz bis 8 GHz	R&S®NRP8S	1419.0006.02
Dreipfad-Diodenmesskopf, 100 pW bis 200 mW, 10 MHz bis 18 GHz	R&S®NRP18S	1419.0029.02
Dreipfad-Diodenmesskopf, 100 pW bis 200 mW, 10 MHz bis 33 GHz	R&S®NRP33S	1419.0064.02
Dreipfad-Diodenmesskopf, 100 pW bis 200 mW, 50 MHz bis 40 GHz	R&S®NRP40S	1419.0041.02
Dreipfad-Diodenmesskopf, 100 pW bis 200 mW, 50 MHz bis 50 GHz	R&S®NRP50S	1419.0087.02
Thermischer Leistungsmesskopf, 300 nW bis 100 mW, DC bis 18 GHz	R&S®NRP18T	1424.6115.02
Thermischer Leistungsmesskopf, 300 nW bis 100 mW, DC bis 33 GHz	R&S®NRP33T	1424.6138.02
Thermischer Leistungsmesskopf, 300 nW bis 100 mW, DC bis 40 GHz	R&S®NRP40T	1424.6150.02
Thermischer Leistungsmesskopf, 300 nW bis 100 mW, DC bis 50 GHz	R&S®NRP50T	1424.6173.02
Thermischer Leistungsmesskopf, 300 nW bis 100 mW, DC bis 67 GHz	R&S®NRP67T	1424.6196.02
Thermischer Leistungsmesskopf, 300 nW bis 100 mW, DC bis 110 GHz	R&S®NRP110T	1424.6215.02
Leistungsmittelwert-Messkopf, 100 pW bis 200 mW, 8 kHz bis 6 GHz	R&S®NRP6A	1424.6796.02
Leistungsmittelwert-Messkopf, 100 pW bis 200 mW, 8 kHz bis 18 GHz	R&S®NRP18A	1424.6815.02

<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>3)</sup> Wird zum Laden des Batteriepacks außerhalb des R&S®ZVH benötigt.

<b>Gewährleistung</b>		
Grundgerät		drei Jahre
Alle anderen Produkte <sup>1)</sup>		ein Jahr
<b>Optionen</b>		
Gewährleistungsverlängerung, ein Jahr	R&S®WE1	Bitte wenden Sie sich an Ihren Rohde & Schwarz-Vertriebspartner vor Ort.
Gewährleistungsverlängerung, zwei Jahre	R&S®WE2	
Gewährleistungsverlängerung mit Kalibrierabdeckung, ein Jahr	R&S®CW1	
Gewährleistungsverlängerung mit Kalibrierabdeckung, zwei Jahre	R&S®CW2	
Gewährleistungsverlängerung mit akkreditierter Kalibrierabdeckung, ein Jahr	R&S®AW1	
Gewährleistungsverlängerung mit akkreditierter Kalibrierabdeckung, zwei Jahre	R&S®AW2	

<sup>1)</sup> Für installierte Optionen gilt die verbleibende Grundgeräte-Gewährleistung, wenn diese über ein Jahr hinausreicht. Für Batterien gilt generell eine Gewährleistung von 1 Jahr.

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)

## Service mit Mehrwert

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

## Rohde & Schwarz

Der Elektronikkonzern Rohde & Schwarz bietet innovative Lösungen in folgenden Geschäftsfeldern: Messtechnik, Rundfunk- und Medientechnik, Sichere Kommunikation, Cyber-Sicherheit sowie Monitoring and Network Testing. Vor mehr als 80 Jahren gegründet, ist das selbstständige Unternehmen mit seinem Firmensitz in München in über 70 Ländern mit einem engmaschigen Vertriebs- und Servicenetz vertreten.

[www.rohde-schwarz.com](http://www.rohde-schwarz.com)

## Nachhaltige Produktgestaltung

- ▶ Umweltverträglichkeit und ökologischer Fußabdruck
- ▶ Energie-Effizienz und geringe Emissionen
- ▶ Langlebigkeit und optimierte Gesamtbetriebskosten

Certified Quality Management

ISO 9001

Certified Environmental Management

ISO 14001

## Rohde & Schwarz Training

[www.training.rohde-schwarz.com](http://www.training.rohde-schwarz.com)

## Rohde & Schwarz Customer Support

[www.rohde-schwarz.com/support](http://www.rohde-schwarz.com/support)

