

# Spektrumanalysator

## Labor-Spektrumanalysatoren der Baureihe RSA600A – Datenblatt



Bei den USB-Spektrumanalysatoren der Baureihe RSA600A handelt es sich um sehr kleine transportable, breitbandige Labor-Spektrumanalysatoren in einem robusten Gehäuse.

### Merkmale und Vorteile

- großer Frequenzbereich von 9 kHz bis 3,0/7,5 GHz für eine breite Palette von Analyseanforderungen
- 40 MHz Erfassungsbandbreite ermöglicht die Echtzeitanalyse zur Erfassung von Transienten und zur Vektoranalyse
- Amplitudengenauigkeit: 0,2 dB bis 3 GHz (95 % statistische Sicherheit)
- GPS/GLONASS/Beidou-Standardempfänger
- optionaler Mitlaufgenerator für Gewinn-/Verlust-, Antennen- und Kabelmessungen
- Streaming-Erfassung kann zur Aufzeichnung und Wiedergabe von Langzeitereignissen verwendet werden
- Die SignalVu-PC-Software bietet eine Echtzeit-Signalverarbeitung mit DPX-Spektrum/Spektrogramm, sodass Sie die Zeit zur Suche nach vorübergehend auftretenden Problemen auf ein Minimum beschränken können.
- Eine Mindestsignaldauer von 100 µs führt zu einer Erfassungswahrscheinlichkeit von 100 %, sodass Sie Probleme bereits bei der ersten Signalerfassung erkennen.
- Anwendungsprogrammierschnittstelle zur Entwicklung von benutzerdefinierten Programmen
- Zubehör, zu dem unter anderem Tablet-Computer, Kalibriersätze, Adapter und phasenstabile Kabel gehören, ermöglicht die Zusammenstellung einer kompletten Lösung für Entwicklung, Charakterisierung und Fertigung.

### Anwendungsgebiete

- Charakterisierung von HF-Geräten, Teilsystemen und Systemen
- Produktionstests
- Mobilität bei Arbeiten vor Ort

### Die Baureihe RSA600 bietet Ihnen die Bandbreite und die Analysetools, die Sie zur erfolgreichen Durchführung Ihrer Arbeit benötigen

Bei der Baureihe RSA600 haben Ingenieure die Echtzeit-Spektrumanalyse und die große Analysebandbreite zur Verfügung, die sie zur Lösung von Problemen bei der Charakterisierung, Validierung und Fertigung ihrer Schaltungsentwürfe benötigen. Das Kernstück des Systems ist der USB-HF-Spektrumanalysator, der auch unter rauen Umgebungsbedingungen Bandbreiten von 40 MHz sehr genau erfasst. Dank des Dynamikbereiches von 70 dB und der Frequenzobergrenze von 7,5 GHz können Sie Signale mit einer Bandbreite bis 40 MHz umfassend charakterisieren. Der USB-Formfaktor verlagert die Verarbeitungsleistung auf einen PC Ihrer Wahl, sodass Sie selbst entscheiden können, wann Sie mehr Verarbeitungsleistung oder Speicher benötigen.

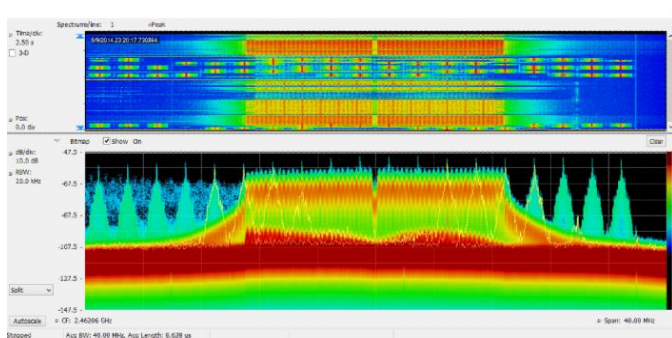
Der optionale Mitlaufgenerator ermöglicht Verstärkungs- und Verlustmessungen zur schnellen Überprüfung von Filtern, Verstärkern, Duplexern und anderen Komponenten. Und Sie können nach Bedarf Kabel- und Antennenmessungen von Stehwellenverhältnis, Reflexionsdämpfung, Entfernung bis zum Defekt und Kabelverlust vornehmen.

### Die SignalVu-PC-Software bietet umfangreiche Analysefunktionen für den Einsatz im Labor

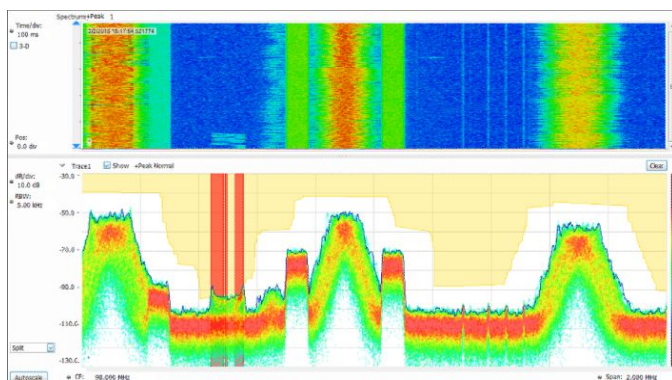
Die Modelle der RSA600-Serie laufen mit SignalVu-PC, einem leistungsstarken Programm, das als Grundlage der herkömmlichen Spektrumanalysatoren von Tektronix verwendet wird. SignalVu-PC bietet Funktionen für tiefgehende Analysen, die so bisher in kostengünstigen Laborlösungen nicht verfügbar waren. Durch die Echtzeitverarbeitung von Spektren/Spektrogrammen mit DPX-Technologie auf Ihrem PC werden die Hardwarekosten noch weiter reduziert. Kunden, die Programmierzugang zum Gerät benötigen, können entweder die Programmierschnittstelle von SignalVu-PC wählen oder die im Lieferumfang enthaltene Programmierschnittstelle (API) verwenden, die eine umfassende Auswahl von direkten Befehlen und Messungen bietet. Die Basisfunktionen der kostenlosen SignalVu-PC-Software sind bereits äußerst umfangreich. Nachstehend sind Messungen der Basisversion dargestellt.

## Der RSA600A in Verbindung mit SignalVu-PC bietet erweiterte Möglichkeiten für Messungen

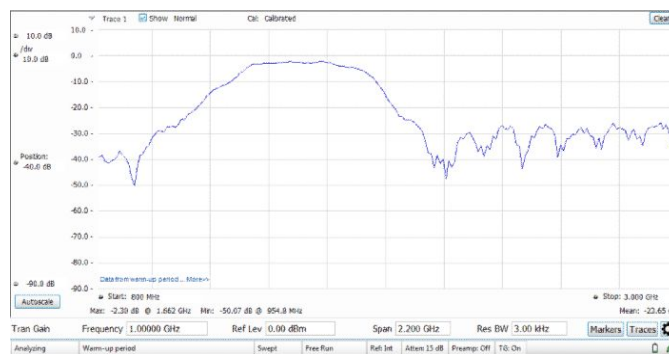
Mit einer Echtzeitbandbreite von 40 MHz zeigt das einzigartige DPX-Spektrum/Spektrogramm jede auftretende Störung und jedes unbekanntes Signal bis zu einer kleinsten Signaldauer von 100 µs. Die nachfolgende Abbildung zeigt eine WLAN-Übertragung (grün und orange), wobei die sich in der Anzeige wiederholenden schmalen Signale von einem Bluetooth-Modul stammen. Im Spektrogramm (oberer Teil der Anzeige) werden diese Signale zeitlich klar getrennt, um etwaige Signalkollisionen aufzuzeigen.



Dank der unbeaufsichtigten Maskenüberwachung ist das Auffinden unerwarteter Signale ganz einfach. Auf der die DPX-Spektrogramm-Anzeige können Sie eine Maske anlegen. Bei jeder Verletzung können bestimmte Maßnahmen ergriffen werden, unter anderem Stopp, Speichern eines Bildes, Speichern einer Erfassung oder Senden eines akustischen Alarms. In der folgenden Abbildung ist eine Maskenverletzung aufgetreten, die auf der Maske rot gekennzeichnet ist. Im Ergebnis der Verletzung wurde eine Bildschirmaufnahme gespeichert. Maskentests können zur unbeaufsichtigten Überwachung verwendet werden. Bei der Wiedergabe aufgezeichneter Signale können an denselben Signalen Tests auf unterschiedliche Maskenverletzungen durchgeführt werden.



Der Mitlaufgenerator (Option 04 beim RSA600) wird über SignalVu-PC gesteuert. Hier können Sie Start-Stopp-Frequenzen eingeben, die Anzahl der Schritte in der Spanne einstellen, den Referenzpegel anpassen und den Mitlaufgenerator mit einer Kalibrierfunktion normalisieren. In der folgenden Abbildung ist das Verhalten eines Bandpassfilters zwischen 800 MHz und 3 GHz dargestellt.



## SignalVu-PC – anwendungsspezifische Lizenzen

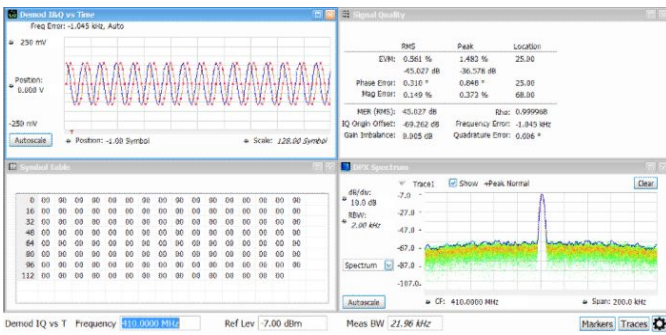
SignalVu-PC bietet zahlreiche anwendungsorientierte Optionen, unter anderem:

- Allgemeine Modulationsanalyse (27 Modulationstypen, darunter 16/32/64/256 QAM, QPSK, O-QPSK, GMSK, FSK, APSK)
- Bluetooth®-Analyse bei Low Energy, Basic Rate und Enhanced Data Rate
- P25-Analyse von Signalen Phase I und Phase 2
- WLAN-Analyse von 802.11a/b/g/j/p, 802.11n, 802.11ac
- Messung von Kennung und HF bei LTE™-FDD- und TDD-Basisstationszellen (eNB) (Option SV28)
- Kartierung
- Pulsanalyse
- AM/FM/PM/Direct-Audio Messung, einschließlich SINAD, THD
- Wiedergabe aufgezeichneter Daten mit vollständiger Analyse in allen Bereichen
- Signaluntersuchung und -klassifizierung

Ausführliche Details und Bestellinformationen finden Sie im separaten SignalVu-PC-Datenblatt. Nachstehend werden ausgewählte Anwendungen erläutert.

## Allgemeine Modulationsanalyse

Die SignalVu-PC-Anwendung SV21 bündelt 27 verschiedene Modulationsarten zu einem Analysepaket und bietet Konstellationsanzeigen, Augendiagramme, Symboltabellen, Trellis-Diagramme, Übersichten über die Modulationsqualität und vieles mehr. Symbolraten und Filterarten können angepasst werden, und ein integrierter Equalizer ermöglicht die Optimierung von Signalen. Die folgende Abbildung zeigt ein TETRA-Standardsignal, das mit einer pi/4DQPSK-Modulation mit 18.000 Symbolen/s moduliert wurde.



In der Abbildung oben wird ein 5 GHz-Träger, der mit 500 MSymbols/sec pi/4-QPSK moduliert wird, mit dem RSA7100A Option B800 und SignalVu-PC-Anwendungslizenz SVMH analysiert. Eine Messungsübersicht, EVM über die Zeit und die Konstellationsanzeige werden zusammen mit der fortlaufenden Überwachung des DPX-Spektrums angezeigt.

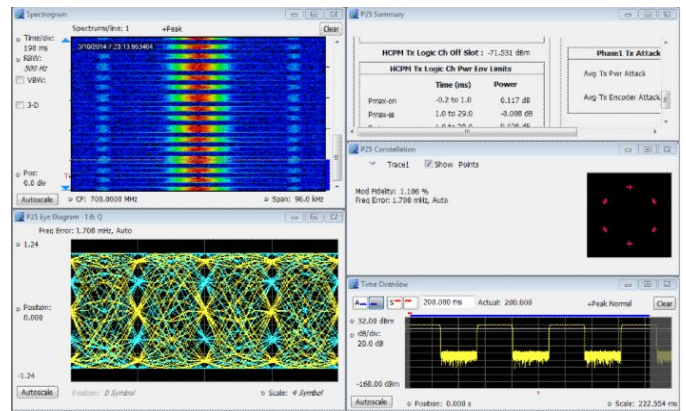
### Bluetooth

Mit der Anwendung SV27 können Sie auf dem Bluetooth-SIG-Standard beruhende HF-Messungen an Sendern im Zeit-, Frequenz- und Modulationsbereich durchführen. Diese Anwendung ermöglicht Basic-Rate- und Low-Energy-Sendermessungen, die in der Bluetooth SIG Test Specification RF.TS.4.1.1 für die Basic Rate und in der RF-PHY.TS.4.1.1 für Bluetooth Low Energy definiert sind. Die Anwendung SV27 erkennt außerdem automatisch Enhanced-Data-Rate-Datenpakete, demoduliert sie und liefert Symbolinformationen. Datenpaketfelder sind zur eindeutigen Erkennung in der Symboltabelle farbcodiert. Pass/Fail-Ergebnisse werden mit einstellbaren Grenzwerten dargestellt, und Bluetooth-Voreinstellungen können über Buttons zu unterschiedlichen Messungen abgerufen werden. Die folgende Messung zeigt die zeitabhängige Abweichung, den Frequenzoffset, den Frequenzdrift und eine Zusammenfassung der Messungen mit Pass/Fail-Ergebnissen.



### APCO 25

Die SignalVu-PC-Anwendung SV26 ermöglicht die Analyse von APCO-P25-Signalen. Die folgende Abbildung zeigt ein HCPM-Signal, Phase II, das mit dem Spektrumanalysator auf Anomalien überwacht wird, während Messungen der Senderleistung, Modulation und Frequenz gemäß den Vorgaben der Norm TIA-102 durchgeführt werden.



### LTE

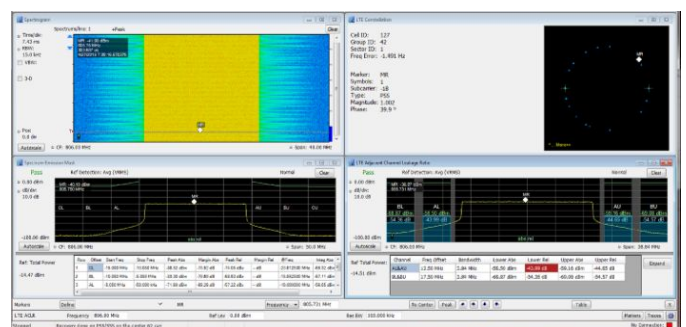
Die Anwendung SV28 ermöglicht die folgenden Messungen am Sender einer LTE-Basisstation:

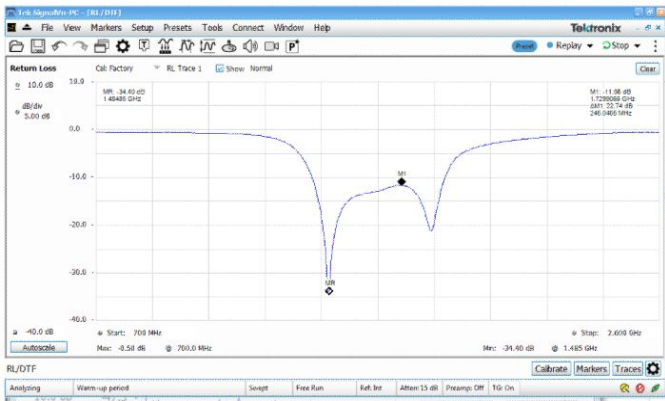
- Cell-ID
- Kanalleistung
- Belegte Bandbreite
- Nachbarkanalleistung (ACLR)
- Spektrumemissionsmaske (SEM)
- Sender-Abschaltleistung für TDD

Die Messungen entsprechen der Definition in 3GPP TS Version 12.5 und unterstützen alle Kategorien von Basisstationen (auch Picocells und Femtocells). Es werden Pass/Fail-Informationen gemeldet, und alle Kanalbandbreiten werden unterstützt.

Die Cell-ID-Voreinstellung zeigt das primäre Synchronisierungssignal (PSS) und das sekundäre Synchronisierungssignal (SSS) in einem Konstellationsdiagramm. Außerdem wird der Frequenzfehler dargestellt.

Die folgende Abbildung zeigt eine Spektralüberwachung, bei der die Spektrogrammanzeige mit Messungen von Cell-ID/Konstellation, Spektrumemissionsmaske und ACLR kombiniert ist.



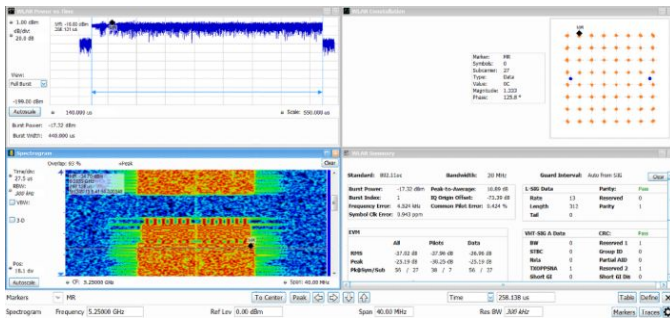


Rückflussdämpfung/VSWR, Abstand zum Fehler und Kabelämpfung – Führen Sie Komponentencharakterisierungsaufgaben einfach und kostengünstig durch. Mit dem Mittlaufgenerator (Option 04) führt die Baureihe RSA500A mit Anwendungslizenz SV60xx-SVPC an einem Anschluss Messungen an Kabeln, Geräten und Antennen durch.

Rückflussdämpfung eines Bandpassfilters gemessen von 700 MHz bis 2,6 GHz. Bei 1,48 GHz (-34,4 dB Rückflussdämpfung) und bei 1,73 GHz (-11,68 dB Rückflussdämpfung) wurden Markierungen gesetzt, die die beste und schlechteste Passung im Passband des Filters anzeigen

### WLAN 802.11a/b/g/j/p/n/ac

Die Optionen SV23, 24 und 25 erleichtern die Durchführung komplizierter WLAN-Messungen. Bei dem nachfolgend dargestellten 20-MHz-Signal (802.11ac) zeigt das Spektrogramm die erste Pilotsequenz an, gefolgt vom Hauptsignal. Die Modulation wird für das Paket automatisch als 64 QAM erkannt und als Konstellation angezeigt. Die Datenübersicht gibt einen EVM-Effektivwert von -37,02 dB an, und die Burstleistung wird bei -17,32 dBm gemessen. SignalVu-PC-Anwendungen sind für 802.11a/b/j/g/p, 802.11n und 802.11ac bis zu einer Bandbreite von 40 MHz verfügbar.

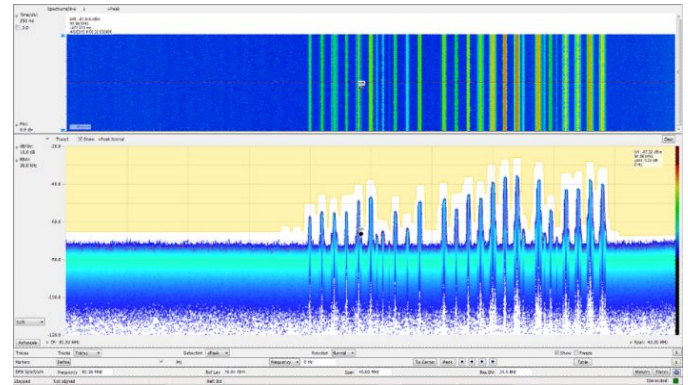


### Wiedergabe

Anwendung SV56 - die Wiedergabe aufgezeichneter Signale kann stundenlanges Beobachten in Echtzeit und Warten auf eine Spektralverletzung auf wenige Minuten verkürzen.

Die Aufzeichnungslänge wird nur durch die Größe des Speichermediums begrenzt. Die Aufzeichnung ist eine Grundfunktion von SignalVu-PC. Die SignalVu-PC-Anwendung SV56 (Wiedergabe) ermöglicht die vollständige Analyse aller SignalVu-PC-Messungen (auch das DPX-Spektrogramm). Die Angaben für die Mindestsignaldauer werden auch während der Wiedergabe eingehalten. AM-/FM-Audiodemodulation ist möglich. Es stehen variable Messbereiche, Auflösungsbandbreiten, Analysedauern und Bandbreiten zur Verfügung.

In der nachfolgenden Abbildung ist das FM-Band gezeigt, wobei eine Maske zur Erkennung von Spektralverletzungen dient. Gleichzeitig wird das FM-Signal bei einer Mittenfrequenz von 92,3 MHz wiedergegeben.



Gestellbau für 1 oder 2 RSA600s

## Technische Daten

Alle technischen Daten sind garantiert, sofern nicht anderweitig angegeben. Alle technischen Daten gelten für alle Modelle, falls nicht anderes angegeben.

### Frequenz

<b>Frequenzbereich</b>	
RSA603A	9 kHz bis 3 GHz
RSA607A	9 kHz bis 7,5 GHz
<hr/>	
<b>Genauigkeit der Messwerte von Frequenzmarkierungen</b>	$\pm(RE \times MF + 0,001 \times \text{Spanne}) \text{ Hz}$
	RE: Referenzfrequenzfehler
	MF: Markierungsfrequenz [Hz]
<hr/>	
<b>Genauigkeit der Frequenzreferenz</b>	
<b>Anfangsgenauigkeit bei Kalibrierung (30 min Warmlaufzeit)</b>	$\pm 1 \times 10^{-6}$
<b>Alterung im ersten Jahr, typisch</b>	$\pm 1 \times 10^{-6}$ (1 Jahr)
<b>Kumulativer Fehler (Anfangsgenauigkeit + Temperatur + Alterung), typisch</b>	$3 \times 10^{-6}$ (1 Jahr)
<b>Temperaturdrift</b>	$\pm 0,9 \times 10^{-6}$ (-10 °C bis 60 °C)
<b>Externer Referenzeingang</b>	BNC-Steckverbinder, 50 $\Omega$ Nennwiderstand
<b>Externe Referenz-Eingangsfrequenz</b>	Alle 1 MHz zwischen 1 und 20 MHz plus: 1,2288 MHz, 2,048 MHz, 2,4576 MHz, 4,8 MHz, 4,9152 MHz, 9,8304 MHz, 13 MHz und 19,6608 MHz.
	Der Störsignalpegel des Eingangssignals muss innerhalb eines Offsets von 100 kHz kleiner als -80 dBc sein, damit auf dem Bildschirm keine Störsignale angezeigt werden.
<b>Externer Referenzeingangsbereich</b>	$\pm 5 \text{ ppm}$
<b>Externer Referenzeingangspegel</b>	-10 bis +10 dBm
<hr/>	

## GNSS

<b>Genauigkeit, wenn für GNSS gesperrt<sup>1</sup></b>	$\pm 0,025 \text{ ppm}^2$
<b>GNSS-trainierte Genauigkeit, wenn GNSS-Antenne getrennt ist<sup>3, 4</sup></b>	$\pm 0,025 \text{ ppm}^5$ $\pm 0,08 \text{ ppm}^6$

## HF-Eingang

### HF-Eingang

<b>HF-Eingangsimpedanz</b>	50 $\Omega$
<b>HF-Stehwellenverhältnis (HF-Dämpfung = 20 dB), typisch</b>	< 1,2 (10 MHz bis 3 GHz) < 1,5 (>3 GHz bis 7,5 GHz)
<b>HF-Stehwellenverhältnis, Vorverstärker eingeschaltet, typisch</b>	< 1,5 (10 MHz bis 6 GHz, HF-Dämpfung = 10 dB, Vorverstärker eingeschaltet) < 1,7 (> 6 GHz bis 7,5 GHz, HF-Dämpfung = 10 dB, Vorverstärker eingeschaltet)

### Maximaler HF-Eingangspegel

<b>Maximale Gleichspannung</b>	$\pm 40 \text{ V}$ (HF-Eingang)
<b>Maximale sichere Eingangsleistung</b>	+33 dBm (HF-Eingang, 10 MHz bis 7,5 GHz, HF-Dämpfung $\geq 20 \text{ dB}$ ) +13 dBm (HF-Eingang, 9 kHz bis 10 MHz) +20 dBm (HF-Eingang, HF-Dämpfung < 20 dB)
<b>Maximale sichere Eingangsleistung (Vorverstärker eingeschaltet)</b>	+33 dBm (HF-Eingang, 10 MHz bis 7,5 GHz, HF-Dämpfung $\geq 20 \text{ dB}$ ) +13 dBm (HF-Eingang, 9 kHz bis 10 MHz)
<b>Maximale messbare sichere Eingangsleistung</b>	+30 dBm (HF-Eingang, $\geq 10 \text{ MHz}$ bis Fmax, HF-Dämpfung Auto) +20 dBm (HF-Eingang, <10 MHz, HF-Dämpfung Auto)

**HF-Dämpfungsglied am Eingang** 0 dB bis 51 dB (in Schritten von 1 dB)

## Amplitude und HF

### Amplitude und HF-Flachheit

**Referenzpegel-Einstellbereich** -170 dBm bis +40 dBm, in Schritten von 0,1 dB, (Standard-HF-Eingang)

### Amplitudengenauigkeit bei allen Mittenfrequenzen

	18 °C bis 28 °C	18 °C bis 28 °C, typisch (95 % statistische Sicherheit)	-10 °C bis 55 °C, typisch
9 kHz $\leq$ 3,0 GHz	$\pm 0,8 \text{ dB}$	$\pm 0,2 \text{ dB}$	$\pm 1,0 \text{ dB}$
> 3 bis 7,5 GHz	$\pm 1,5 \text{ dB}$	$\pm 0,6 \text{ dB}$	$\pm 2,0 \text{ dB}$

1 Getestet mit GPS-System.

2 Zur Verwendung mit einer Stabilität von  $\pm 0,025 \text{ ppm}$  sollte das Gerät nach dem Auspacken für zwei bis fünf Tage kontinuierlich eingeschaltet sein.

3 Getestet mit GPS-System.

4 Für 24 Stunden kontinuierlichen Betrieb innerhalb der Temperaturgrenzwerte (siehe Fußnoten 5 und 6) nach GNSS-Training. Siehe kumulative Fehlerspezifikation bei Betrieb im GNSS-trainierten Modus mehr als 24 Stunden nach dem letzten Training.

5 Bei einer Änderung der Umgebungstemperatur um weniger als 3 °C nach dem Training.

6 Bei einer Änderung der Umgebungstemperatur um weniger als 10 °C nach dem Training.

## Amplitude und HF

Amplitudengenauigkeit bei allen Mittenfrequenzen – Vorverstärker eingeschaltet (18 °C bis 28 °C, HF-Dämpfungsglied auf 10 dB eingestellt)

Mittenfrequenzbereich	18 °C bis 28 °C	18 °C bis 28 °C, typisch (95 % statistische Sicherheit)	18 °C bis 28 °C, typisch
100 kHz bis ≤ 3,0 GHz	±1,0 dB	±0,5 dB	±1,0 dB
> 3 bis 7,5 GHz	±1,75 dB	±0,75 dB	±3,0 dB

Vorverstärkung

27 dB bei 2 GHz  
21 dB bei 6 GHz (RSA607A)

Kanalansprechverhalten (Amplituden- und Phasenabweichung), typisch

Verwenden Sie bei diesen Angaben ein Fenster mit einem flachen Kurvendach, um eine maximale Genauigkeit der Überprüfung der Dauerstrichamplitude zu erhalten, wobei das HF-Dämpfungsglied auf 10 dB eingestellt ist.

Merkmal		Beschreibung		
Mittenfrequenz der Messung	Wobbelhub	Amplitudenebenheit, typisch	Amplitudenebenheit, Effektivwert, typisch	Phasenlinearität, Effektivwert, typisch
9 kHz bis 40 MHz	≤40 MHz <sup>7</sup>	±1,0 dB	0,60 dB	
>40 MHz bis 4,0 GHz	≤20 MHz	±0,10 dB	0,08 dB	0.3°
>4 GHz bis 7,5 GHz	≤20 MHz	±0,35 dB	0,20 dB	0.7°
>40 MHz bis 4 GHz	≤40 MHz	±0,15 dB	0,08 dB	0.6°
>4 GHz bis 7,5 GHz	≤40 MHz	±0,40 dB	0,20 dB	1.0°

Kanalansprechverhalten (Amplitudenflachheit)

Verwenden Sie bei diesen Angaben ein Fenster mit einem flachen Kurvendach, um eine maximale Genauigkeit der Überprüfung der Dauerstrichamplitude zu erhalten, wobei das HF-Dämpfungsglied auf 10 dB eingestellt ist. Die Angaben gelten für die Test-Mittenfrequenzen, die am Tabellenende aufgeführt sind.

Merkmal		Beschreibung
Amplitudenflachheit		
	Wobbelhub	
	≤20 MHz	±0,5 dB
	≤40 MHz	±0,5 dB
Test-Mittenfrequenzen (in MHz)		21, 30, 500, 1000, 1500, 2000, 2500, 3000, 3500, 3950, 4050, 4500, 4850, 4950, 5500, 5750, 5850, 6200, 6650, 6750, 7000, 7450

## Trigger

Trigger-/Sync-Eingang, typisch

Spannungsbereich: TTL, 0,0 V bis 5,0 V  
Triggerpegel (Schmitt-Trigger):  
Positive Schwellenwertspannung: min. 1,6 V, max. 2,1 V  
Negative Schwellenwertspannung: min. 1,0 V, max. 1,35 V  
Impedanz: 10 kOhm mit Begrenzung durch Schottky-Dioden auf 0 V, +3,4 V

Zeitliche Ungenauigkeit externer Trigger

>20 MHz bis 40 MHz Erfassungsbandbreite: ±250 ns  
Mit abnehmender Erfassungsbandbreite erhöht sich die Ungenauigkeit.

<sup>7</sup> Die Spanne darf sich nicht über die Frequenzuntergrenze des Gerätes erstrecken.

## Trigger

### Leistungstrigger

<b>Leistungstrigger, typisch</b>	Bereich: 0 dB bis -50 dB ab Referenzpegel, bei einem Triggerpegel von > 30 dB über dem Grundrauschen Typ: Ansteigende oder abfallende Flanke Trigger-Totzeit: ≤ 100 µs
<b>Zeitliche Ungenauigkeit der Leistungstriggerposition</b>	>20 MHz bis 40 MHz Erfassungsbandbreite: ±250 ns Mit abnehmender Erfassungsbandbreite erhöht sich die Ungenauigkeit.
<b>Genauigkeit des Leistungstriggerpegels</b>	±1,5 dB bei Dauerstrichsignal auf der abgestimmten Mittenfrequenz für Triggerpegel von > 30 dB über dem Grundrauschen. Diese Angabe gilt zusätzlich zur Ungenauigkeit der Gesamt-Amplitudengenauigkeit im SA-Modus.

## Rauschen und Verzerrung

Alle Rausch- und Verzerrungsmessungen wurden bei ausgeschaltetem Vorverstärker durchgeführt, sofern nichts anderes angegeben ist.

**Erfassungspunkt dritter Ordnung (TOI)** +12 dBm bei 2130 GHz

### Erfassungspunkt dritter Ordnung (TOI),

<b>Vorverstärker ausgeschaltet, typisch</b>	+10 dBm (9 kHz bis 25 MHz) +15 dBm (25 MHz bis 3 GHz) +15 dBm (3 GHz bis 4 GHz, RSA607A) +10 dBm (4 GHz bis 7,5 GHz, RSA607A)
<b>Vorverstärker eingeschaltet, typisch</b>	-20 dBm (9 kHz bis 25 MHz) -15 dBm (25 MHz bis 3 GHz) -15 dBm (3 GHz bis 4 GHz) -20 dBm (4 GHz bis 7,5 GHz, RSA607A)

**Intermodulationsverzerrungen 3. Ordnung** -74 dBc bei 2,130 GHz  
Jeder Signalpegel -25 dBm am HF-Eingang. 2-MHz-Signaltrennung. Dämpfungsglied = 0, Referenzpegel = -20 dBm.

### Intermodulationsverzerrungen 3. Ordnung

<b>Vorverstärker ausgeschaltet, typisch</b>	< -70 dBc (10 kHz bis 25 MHz) < -80 dBc (25 MHz bis 3 GHz) < -80 dBc (3 GHz bis 4 GHz) < -70 dBc (4 GHz bis 6 GHz, RSA607A) < -70 dBc (6 GHz bis 7,5 GHz, RSA607A) Jeder Signalpegel -25 dBm am HF-Eingang. 2-MHz-Signaltrennung. Dämpfungsglied = 0, Referenzpegel = -20 dBm.
<b>Vorverstärker eingeschaltet, typisch</b>	< -70 dBc (9 kHz bis 25 MHz) < -80 dBc (25 MHz bis 3 GHz) < -80 dBc (3 GHz bis 4 GHz) < -70 dBc (4 GHz bis 6 GHz, RSA607A) < -70 dBc (6 GHz bis 7,5 GHz, RSA607A) Jeder Signalpegel -55 dBm am HF-Eingang. 2-MHz-Signaltrennung. Dämpfungsglied = 0, Referenzpegel = -50 dBm.



## Rauschen und Verzerrung

### 2. Harmonische, Verzerrung, typisch

2. Harmonische, Verzerrung	< -75 dBc (40 MHz bis 1,5 GHz)
	< -75 dBc (1,5 GHz bis 3,75 GHz, RSA607A)
2. Harmonische, Verzerrung, Vorverstärker eingeschaltet	< -60 dBc, 40 MHz bis 3.75 GHz, Eingangsfrequenz

Erfassung der Verzerrung durch die 2. Harmonische (SH1)	+35 dBm, 40 MHz bis 1,5 GHz, Eingangsfrequenz
	+35 dBm, 1, GHz bis 3,75 GHz, Eingangsfrequenz

Erfassung der Verzerrung durch die 2. Harmonische (SH1), Vorverstärker eingeschaltet	+15 dBm, 40 MHz bis 3,75 GHz, Eingangsfrequenz
--	--

### Angezeigter mittlerer Rauschpegel (DANL) (Normalisiert auf 1 Hz Auflösungsbandbreite, mit Mittelwert-Protokolliererkennung)

Frequenzbereich	Vorverstärker eingeschaltet	Vorverstärker eingeschaltet, typisch	Vorverstärker ausgeschaltet, typisch
500 kHz bis 1 MHz	-138 dBm/Hz	-145 dBm/Hz	-130 dBm/Hz
1 MHz bis 25 MHz	-153 dBm/Hz	-158 dBm/Hz	-130 dBm/Hz
>25 MHz bis 1 GHz	-161 dBm/Hz	-164 dBm/Hz	-141 dBm/Hz
>1 GHz bis 2 GHz	-159 dBm/Hz	-162 dBm/Hz	-141 dBm/Hz
>2 GHz bis 3 GHz	-156 dBm/Hz	-159 dBm/Hz	-138 dBm/Hz
>3 GHz bis 4,2 GHz, RSA607A	- dBm/Hz	- dBm/Hz	-138 dBm/Hz
>4,2 GHz bis 6 GHz, RSA607A	-159 dBm/Hz	-162 dBm/Hz	-147 dBm/Hz
>6 GHz bis 7,5 GHz, RSA607A	-155 dBm/Hz	-158 dBm/Hz	-145 dBm/Hz

## Phasenrauschen

### Phasenrauschen

Offset	1 GHz Mittenfrequenz	1 GHz Mittenfrequenz (typisch)	2 GHz Mittenfrequenz (typisch)	6 GHz Mittenfrequenz, (RSA607A) (typisch)	10 MHz (typisch)
10 kHz	-94 dBc/Hz	-97 dBc/Hz	-96 dBc/Hz	-94 dBc/Hz	-120 dBc/Hz
100 kHz	-94 dBc/Hz	-98 dBc/Hz	-97 dBc/Hz	-96 dBc/Hz	-124 dBc/Hz
1 MHz	-116 dBc/Hz	-121 dBc/Hz	-120 dBc/Hz	-120 dBc/Hz	-124 dBc/Hz

Integrierte Phase (eff), typisch	7,45 x 10 <sup>-3</sup> Radian bei 1 GHz
	8,24 x 10 <sup>-3</sup> Radian bei 2 GHz
	9,34 x 10 <sup>-3</sup> Radian bei 6 GHz
	Integriert von 10 kHz bis 10 MHz

**Störverhalten**

**Rest-Störsignalverhalten (Referenz = -30 dBm, Auflösungsbandbreite = 1 kHz)** <-75 dBm (500 kHz bis 60 MHz), typisch  
 < -85 dBm (>60 MHz bis 80 MHz), typisch  
 <-100 dBm (>80 MHz bis 7,5 GHz), typisch

**Störsignalverhalten bei Signal (Bildunterdrückung)** < -65 dBc (10 kHz bis < 3 GHz, Ref = -30 dBm, Dämpf. = 10 dB, HF-Eingangspegel = -30 dBm, Auflösungsbandbreite = 10 Hz)  
 < -65 dBc (3 GHz bis 7,5 GHz, Ref = -30dBm, Dämpf. = 10 dB, HF-Eingangspegel = -30 dBm, Auflösungsbandbreite = 10 Hz)

**Störsignalverhalten bei Signal auf der Mittenfrequenz** Offset  $\geq$  1 MHz

Frequenz	Spanne $\leq$ 40 MHz, gewobbelte Spannen >40 MHz	
		Typisch
1 MHz bis 100 MHz		-75 dBc
100 MHz bis 3 GHz	-72 dBc	-75 dBc
3 GHz bis 7,5 GHz (RSA607A)	-72 dBc	-75 dBc

**Störsignalverhalten bei Signal auf der Mittenfrequenz** (100 kHz  $\leq$  Offset <1 MHz, Spanne = 2 MHz):

Frequenz P-TYP (PRI)	typisch
1 MHz - 100 MHz	-76 dBc
100 MHz - 3 GHz	-76 dBc
3 GHz - 7,5 GHz (RSA607A)	-74 dBc <sup>8</sup>

**Störsignalverhalten bei einem anderen Signal als der Mittenfrequenz, typisch**

Frequenz	Spanne $\leq$ 40 MHz, gewobbelte Spannen >40 MHz
1 MHz bis 25 MHz (NF-Band)	-73 dBc
25 MHz – 3 GHz	-73 dBc
3 GHz bis 7,5 GHz (RSA607A)	-73 dBc

**Störsignalverhalten bei Signal auf halber ZF<sup>9</sup>**

**RSA603A, RSA607A** < 75 dBc, (Mittenfrequenz: 30 MHz bis 3 GHz, Ref = -30 dBm, Dämpf. = 10 dB, Auflösungsbandbreite = 10 Hz, Spanne = 10 kHz)  
 Signalfrequenz = 2310 MHz, HF-Eingangspegel = -30 dBm

**RSA607A** < 77 dBc, (Mittenfrequenz 3 GHz bis 7,5 GHz, Ref = -30 dBm, Dämpf. = 10 dB, Auflösungsbandbreite = 10 Hz, Spanne = 10 kHz)  
 HF-Eingangspegel = -30 dBm

**Durchgriff des lokalen Oszillators auf den Eingangssteckverbinder, typisch** < -70 dBm, Vorverstärker ausgeschaltet.  
 < -90 dBm, Vorverstärker eingeschaltet.  
 Dämpfungsglied = 10 dB.

<sup>8</sup> Stromversorgungsseitenbänder, 620 - 660 kHz: -67 dBc, typisch

<sup>9</sup> Dies ist ein Eingangssignal mit der halben Zwischenfrequenz.

**Erfassung**

IF-Bandbreite	40 MHz.
AD-Wandler	14 Bit, 112 MS/s
Echtzeit-ZF-Erfassungsdaten	112 MS/s, 16-Bit-Ganzzahlabtastungen.

**ACLR**

ACLR für 3GPP-Downlink, 1 DPCH (2130 MHz)	-57 dB (Nachbarkanal)
	-68 dB w/Rauschkorrektur (Nachbarkanal)
	-57 dB (erster Alternativkanal)
	-69 dB w/Rauschkorrektur (erster Nachbarkanal)
ACLR LTE	-58 dB (Nachbarkanal)
	-61 dB w/Rauschkorrektur (Nachbarkanal)
	-61 dB (erster Alternativkanal)
	-63 dB w/Rauschkorrektur (erster Nachbarkanal)

**GPS-Position**

Format	GPS/GLONASS/Beidou
GPS-Antenne, Stromversorgung	3 V, max. 100 mA
Maximale Zeit bis zur ersten Positionsbestimmung nach dem Einschalten	Die Synchronisierungszeit reicht von 2 Sekunden (Warmstart) bis 46 Sekunden (Kaltstart). -130 dBm Eingangssignalleistung
Genauigkeit der horizontalen Position	GPS: 2,6 m
	GLONASS: 2,6 m
	Beidou: 10,2 m
	GPS + GLONASS: 2,6 m
	GPS + Beidou: 2,6 m
	Testbedingungen: 24 Std., statisch, -130 dBm, volle Leistung

**Mitlaufgenerator (Option 04)**

<b>Mitlaufgenerator (Option 04)</b>	
Frequenzbereich	9 kHz bis 3 GHz
	9 kHz bis 7,5 GHz
Ablenkgeschwindigkeit	6700 MHz/s, 101 Punkte, 50 kHz Auflösungsbandbreite (11 mS pro Punkt)
	Gemessen mit einem Panasonic Toughpad FZ-G1, Prozessor Intel® Core™ i5-5300U, 2,3 GHz, 8 GB RAM, SSD 256 GB, Windows®7 Pro.
Frequenzauflösung	100 Hz
TG-Ausgangsanschluss	Typ N
Stehwellenverhältnis	< 1,8:1, 10 MHz bis 7,5 GHz, -20 dBm Ausgangspegel
Maximale Ausgangsleistung	-3 dBm
Einstellbereich des Ausgangsleistungspegels	40 dB
Schrittweite des Ausgangsleistungspegels	1 dB
Genauigkeit der Schrittweite des Ausgangsleistungspegels	±0,5 dB

**Mitlaufgenerator (Option 04)**

<b>Genauigkeit des Ausgangspegels</b>	± 1,5 dB, 10 MHz bis 7,5 GHz, -20 dBm Ausgangspegel
<b>Oberschwingungen</b>	< -22 dBc
<b>Nicht-harmonische Störungen</b>	< -30 dBc, Störungen < 2 GHz von TG-Ausgangsfrequenz entfernt < -25 dBc, Störungen ≥ 2 GHz von TG-Ausgangsfrequenz entfernt
<b>Rückwärtsleistung ohne Herbeiführung von Beschädigungen</b>	40 Vdc, +20 dBm HF
<b>Fehler bei Messung der Übertragungsverstärkung</b>	Verstärkung von +20 bis -40 dB: ±1 dB
<b>Dynamikbereich der Messung der Übertragungsverstärkung</b>	70 dB

---

**Messung von Rückflussdämpfung, Entfernung zum Fehler und Kabeldämpfung****Messung von Rückflussdämpfung, Entfernung zum Fehler und Kabeldämpfung**

<b>Messungen</b>	Rückflussdämpfung, Kabeldämpfung, Entfernung zum Fehler
<b>Frequenzbereich</b>	10 MHz bis 3 GHz (RSA603A) 10 MHz bis 7,5 GHz (RSA607A)
<b>Ablenkgeschwindigkeit<sup>10</sup></b>	5 ms/Punkt, Messung der Rückflussdämpfung 5 ms/Punkt, Messung der Entfernung zum Fehler 5 ms/Punkt, Messung der Kabeldämpfung
<b>Frequenzauflösung</b>	500 Hz
<b>Fehler bei der Messung der Rückflussdämpfung</b>	Rückflussdämpfung von 0 bis 15 dB: ±0,5 dB Rückflussdämpfung von 15 bis 25 dB: ±1,5 dB Rückflussdämpfung von 25 bis 35 dB: ±4,0 dB
<b>Fehler bei der Messung der Rückflussdämpfung bei 14 dB Rückflussdämpfung</b>	±1,5 dB von 10 MHz bis 6,8 GHz ±3,0 dB von 6,8 GHz bis 7,5 GHz ±1,0 dB von 10 MHz bis 6,8 GHz ±2,5 dB von 6,8 GHz bis 7,5 GHz
<b>Messbereich der Rückflussdämpfung</b>	50 dB
<b>Störnempfindlichkeit</b>	Fehler bei der Messung der Rückflussdämpfung innerhalb der Spezifikationen bei folgenden Bedingungen: +5 dBm Störsignalleistung innerhalb von 800 kHz vom Messpunkt +5 dBm Störsignalleistung über 800 kHz vom Messpunkt entfernt

<sup>10</sup> Ablenkung an 201 Punkten, gemessen mit einem Panasonic Toughpad FZ-G1.

### Messung von Rückflussdämpfung, Entfernung zum Fehler und Kabeldämpfung

**Bereich der Entfernung zum Fehler**

1500 m oder 15 dB Möglichkeit der Einweg-Kabeldämpfung, benutzerdefiniert.

Die maximale Reichweite ist folgendermaßen abhängig vom Kabelverkürzungsfaktor und der Frequenzschrittweite:

$$\text{Range} = \left( \frac{V_p \times c}{2} \right) \times \left( \frac{N - 1}{F_{\text{stop}} - F_{\text{start}}} \right)$$

Bei:

$V_p$  = Kabelverkürzungsfaktor im Verhältnis zur Lichtgeschwindigkeit

$c$  = Lichtgeschwindigkeit (m/s)

$F_{\text{start}}$  = Wobbel-Startfrequenz (Hz)

$F_{\text{stop}}$  = Wobbel-Stoppfrequenz (Hz)

$N$  = Zahl der Ablenkungspunkte

**Auflösung der Entfernung zum Fehler**

0,03 m (RSA503A, RG-58 ( $V_p = 0,66$ )), benutzerdefinierbar 0,01 m (RSA507A, RG-58 ( $V_p = 0,66$ )), benutzerdefinierbar

Die minimale Auflösung ist folgendermaßen abhängig vom Kabelverkürzungsfaktor und der Frequenzschrittweite:

$$\text{Resolution} = \left( \frac{V_p \times c}{2} \right) \times \left( \frac{1}{F_{\text{stop}} - F_{\text{start}}} \right)$$

oder

$$\text{Resolution} = \left( \frac{\text{Range}}{N - 1} \right)$$

### SignalVu-PC-Standardmessungen und -Leistungsumfang

Umfang der Messungen

Allgemeine Signalanalyse	
Spektrumanalysator	Spans von 1 kHz bis 7,5 GHz Drei Traces plus Math- und Spektrogramm-Trace Fünf Marker mit Funktionen für Leistung, relative Leistung, integrierte Leistung, Leistungsdichte und dBc/Hz
DPX-Spektrum/Spektrogramm	Echtzeit-Spektrumanzeige mit 100-prozentiger Erfassungswahrscheinlichkeit von Signalen im Bereich von 100 µsec bis 40 MHz Span
Amplitude, Frequenz, Phase vs. Zeit, RF I und Q vs. Zeit	Basisfunktionen der Vektoranalyse
Zeitübersicht/Navigator	Ermöglicht die einfache Einstellung von Erfassungs- und Analysezeiten für die tiefgehende Analyse in mehreren Bereichen
Spektrogramm	Analyse des Signals mit einer 2-D- oder 3-D-Wasserfall-Anzeige
AM/FM-Listening	FM- und AM-Signale hören und in einer Datei speichern
Analoge Modulationsanalyse	
AM-, FM-, PM-Analyse	Misst wichtige AM-, FM-, PM-Parameter
RF-Messungen	
Störsignalmessung	Benutzerdefinierte Grenzl意思 und -bereiche ermöglichen die automatische Prüfung von Verletzungen des Spektrums über den gesamten Bereich des Geräts
Spektrumemissionsmaske	Benutzerdefinierte oder standardspezifische Masken
Belegte Bandbreite	Misst 99 % Leistung, -xdB Down-Punkte
Kanalleistung und ACLR	Variable Kanalparameter und Parameter des benachbarten bzw. übernächsten Kanals
MCPR	Ausgefeilte, flexible Messungen der Leistung mehrerer Kanäle
CCDF	Komplementäre kumulative Verteilungsfunktion zur Darstellung der statistischen Variationen im Signalpegel

**SignalVu-PC-Standardmessungen und -Leistungsumfang****SignalVu-PC/RSA607A – Wichtige technische Daten**

<b>Max. Bereich</b>	40 MHz Echtzeit 9 kHz - 3 GHz gewobbelt 9 kHz - 7,5 GHz gewobbelt
<b>Maximale Erfassungszeit</b>	1,0 s
<b>IQ-Mindestauflösung</b>	17,9 ns (Erfassungsbandbreite = 40 MHz)
<b>Abstimmtabellen</b>	Tabellen mit einer Frequenzauswahl in Form auf auf Normen beruhenden Kanälen stehen für die folgenden Mobilfunknormen  zur Verfügung: AMPS, NADC, NMT-450, PDC, GSM, CDMA, CDMA-2000, 1xEV-DO WCDMA, TD-SCDMA, LTE, WiMax  Nicht lizenzierter Nahbereich: 802.11a/b/j/g/p/n/ac, Bluetooth  Schnurlostelefon: DECT, PHS  Ausstrahlung: AM, FM, ATSC, DVBT/H, NTSC  Mobilfunk, Pager und andere: GMRS/FRS, iDEN, FLEX, P25, PWT, SMR, WiMax

**DPX-Spektrumanzeige**

<b>Spektrumverarbeitungsrate (RBW = auto, Trace-Länge 801)</b>	≤10.000/s
<b>DPX-Bitmap-Auflösung</b>	201x801
<b>Markerinformationen</b>	Amplitude, Frequenz, Signaldichte
<b>Mindestsignaldauer für eine Erkennungswahrscheinlichkeit von 100 %</b>	100 µs Bereich: 40 MHz, RBW = 300 kHz (Auto)  Aufgrund der nicht-deterministischen Ausführungszeit von Programmen unter dem Betriebssystem Microsoft Windows wird diese Spezifikation möglicherweise nicht erfüllt, wenn der Host-PC mit anderen Verarbeitungsaufgaben stark ausgelastet ist
<b>Bereich (kontinuierliche Verarbeitung)</b>	1 kHz bis 40 MHz
<b>Bereich (gewobbelt)</b>	Bis zum maximalen Frequenzbereich des Geräts
<b>Verweildauer pro Schritt</b>	50 ms bis 100 s
<b>Trace-Verarbeitung</b>	Farbabgestuftes Bitmap, +Peak, -Peak, Mittelwert
<b>Trace-Länge</b>	801, 2401, 4001, 10401
<b>RBW-Bereich</b>	1 kHz bis 4.99 MHz

**DPX-Spektrogrammanzeige**

<b>Trace-Erkennung</b>	+Peak, -Peak, Mittelwert( $V_{eff}$ )
<b>Trace-Länge, Speichertiefe</b>	801 (60.000 Traces) 2401 (20.000 Traces) 4001 (12.000 Traces)
<b>Zeitauflösung pro Zeile</b>	1 ms bis 6400 s, benutzerwählbar

**Spektrumanzeige**

<b>Traces</b>	Drei Traces + 1 Math-Trace + 1 Trace aus dem Spektrogramm für die Spektrumanzeige
<b>Trace-Funktionen</b>	Normal, Mittelwert ( $V_{eff}$ ), Max-Hold, Min-Hold, Mittelwert der Aufzeichnungen
<b>Detektor</b>	Mittelwert ( $V_{eff}$ ), Mittelwert, CISPR-Peak, +Peak, -Peak, Abtastung
<b>Spektrum-Trace-Länge</b>	801, 2401, 4001, 8001, 10401, 16001, 32001 und 64001 Punkte
<b>RBW-Bereich</b>	10 Hz bis 8 MHz

## SignalVu-PC-Standardmessungen und -Leistungsumfang

### Analoge Modulationsanalyse (Standard)

<b>Genauigkeit der AM-Demodulation, typisch</b>	±2% 0-dBm-Eingang in der Mitte, Trägerfrequenz 1 GHz, 1 kHz/5 kHz Eingangsfrequenz/modulierte Frequenz, 10 % bis 60 % Modulationstiefe 0 dBm Eingangsleistungspegel, Referenzpegel = 10 dBm, Dämpf. = Auto
<b>Genauigkeit der FM-Demodulation, typisch</b>	±1 % der Spanne 0-dBm-Eingang in der Mitte, Trägerfrequenz 1 GHz, 400 Hz/1 kHz Eingangsfrequenz/modulierte Frequenz 0 dBm Eingangsleistungspegel, Referenzpegel = 10 dBm, Dämpf. = Auto
<b>Genauigkeit der PM-Demodulation, typisch</b>	±3 % der gemessenen Bandbreite 0-dBm-Eingang in der Mitte, Trägerfrequenz 1 GHz, 1 kHz/5 kHz Eingangsfrequenz/modulierte Frequenz 0 dBm Eingangsleistungspegel, Referenzpegel = 10 dBm, Dämpf. = Auto

### Signalstärkeanzeige

<b>Signalstärkeanzeige</b>	Auf der rechten Seite der Anzeige
<b>Messbandbreite</b>	Bis zu 40 MHz, abhängig von der Span- und RBW-Einstellung
<b>Tontyp</b>	Variable hörbare Frequenz auf Grundlage der empfangenen Signalstärke

## Ablenkgeschwindigkeit

### Ablenkgeschwindigkeit über die gesamte Spanne

<b>Ablenkgeschwindigkeit über die gesamte Spanne, typisch</b>	5.500 MHz/s (Auflösungsbandbreite = 1 MHz) 5.300 MHz/s (Auflösungsbandbreite = 100 kHz) 3700 MHz/s (Auflösungsbandbreite = 10 kHz) 950 MHz/s (Auflösungsbandbreite = 1 kHz) Gemessen mit einem Panasonic Toughpad FZ-G1, Prozessor Intel® Core™ i5-5300U, 2,3 GHz, 8 GB RAM, SSD 256 GB, Windows®7 Pro. Die Spektrumanzeige ist lediglich eine Messung auf dem Bildschirm.
<b>Zeit für Abstimmsschritte über API</b>	1 ms

## Funktions- und Leistungsumfang der Anwendung SignalVu-PC – Zusammenfassung

### AM-/FM-/PM- und direkte Audio-Messung (SVAx-SVPC)

<b>Trägerfrequenzbereich (für Modulations- und Audio-Messungen)</b>	(1/2 × Audio-Analyse-Bandbreite) bis maximale Eingangsfrequenz
<b>Maximaler Audio-Frequenzbereich</b>	10 MHz
<b>FM-Messungen (Mod.index &gt;0,1)</b>	Trägerleistung, Trägerfrequenzfehler, Audio-Frequenz, Abweichung (+Peak, -Peak, Peak-Peak/2, Effektivwert), SINAD, Modulationsverzerrung, S/N, Gesamte harmonische Verzerrung, Gesamte nicht-harmonische Verzerrung, Brummen und Rauschen
<b>AM-Messungen</b>	Trägerleistung, Audio-Frequenz, Modulationstiefe (+Peak, -Peak, Peak-Peak/2, Effektivwert), SINAD, Modulationsverzerrung, S/N, Gesamte harmonische Verzerrung, Gesamte nicht-harmonische Verzerrung, Brummen und Rauschen

**Funktions- und Leistungsumfang der Anwendung SignalVu-PC – Zusammenfassung**

**PM-Messungen** Trägerleistung, Trägerfrequenzfehler, Audio-Frequenz, Abweichung (+Peak, -Peak, Peak-Peak/2, Effektivwert), SINAD, Modulationsverzerrung, S/N, Gesamte harmonische Verzerrung, Gesamte nicht-harmonische Verzerrung, Brummen und Rauschen

**Audio-Filter** Tiefpass, kHz: 0,3, 3, 15, 30, 80, 300 und benutzerdefiniert bis zur 0,9-fachen Audio-Bandbreite

Hochpass, Hz: 20, 50, 300, 400 und benutzerdefiniert bis zur 0,9-fachen Audio-Bandbreite

Standard: CCITT, C-Message

Deemphasis (µs): 25, 50, 75, 750 und benutzerdefiniert

Datei: Vom Benutzer bereitgestellte TXT- oder CSV-Datei mit Amplitude/Frequenz-Paaren. Maximal 1000 Paare

Leistungsmerkmale, typische	Bedingungen: Sofern nicht anderes angegeben ist, gelten die Leistungsangaben für: Modulationsrate = 5 kHz AM-Tiefe: 50% PM-Abweichung 0,628 Radian			
	FM (Frequenzmodulation)	AM (Amplitudenmodulation)	Phasenmodulation (PM)	Bedingungen
Genauigkeit der Trägerleistung	Siehe unter Amplitudengenauigkeit des Messgerätes			
Genauigkeit der Trägerfrequenz	± 0,5 Hz + (Senderfrequenz × Ref.-Frequ.-Fehler)	Siehe unter Frequenzgenauigkeit des Messgerätes	± 0,2 Hz + (Senderfrequenz × Ref.-Frequ.-Fehler)	FM-Abweichung: 1 kHz/10 kHz
Genauigkeit der Modulationstiefe	n/v	± 0,2 % +(0,01-facher Messwert)	n/v	Rate: 1 kHz bis 100 kHz Tiefe: 10% bis 90%
Abweichungsgenauigkeit:	± (1 % × (Rate + Abweichung) + 50 Hz)	n/v	±100 % * (0,01 + (gemessene Rate/ 1 MHz))	FM-Rate: 1 kHz bis 1 MHz
Genauigkeit der Rate	±0,2 Hz	±0,2 Hz	±0,2 Hz	FM-Abweichung: 1 kHz bis 100 kHz
Rest-Oberwellenanteil	0.10%	0.13%	0.1%	FM-Abweichung: 5 kHz Rate: 1 kHz bis 10 kHz Tiefe: 50%
Rest-SINAD	43 dB	58 dB	40 dB	Abweichung 5 kHz Rate: 1 kHz bis 10 kHz Tiefe: 50%

**APCO-P25-Messungen (SV26xx-SVPC)**

**Messgrößen** HF-Ausgangsleistung, Genauigkeit der Betriebsfrequenz, Emissionsspektrum der Modulation, unerwünschte Emissionsstörung, Nachbarkanalleistung, Frequenzabweichung, Modulationstreue, Frequenzfehler, Augendiagramm, Symboltabelle, Genauigkeit der Symbolrate, Senderleistung und Einschwingzeit des Encoders, Senderdurchsatzverzögerung, Frequenzabweichung vs. Zeit, Leistung vs. Zeit, Transienten-Frequenzverhalten, HCPM Sender - Spitzenwert logischer Kanal ACPR, HCPM Sender - Off-Slot-Leistung logischer Kanal, HCPM Sender - Leistungshüllkurve logischer Kanal, HCPM Sender - Zeitabgleich logischer Kanal, kreuzkorrelierte Marker

**Modulationstreue, typisch** Mittenfrequenz = 460 MHz, 815 MHz

C4FM ≤ 1,0 %

HCPM ≤ 0,5 %

HDQPSK ≤ 0,25 %

Der Eingangssignalpegel ist unter dem Gesichtspunkt der besten Modulationsgenauigkeit optimiert.



## Funktions- und Leistungsumfang der Anwendung SignalVu-PC – Zusammenfassung

### Bluetooth-Messungen (SV27xx-SVPC)

<b>Modulationsformate</b>	Basic Rate, Bluetooth Low Energy, Enhanced Data Rate - Revision 4.1.1 Paketarten: DH1, DH3, DH5 (BR), Referenz (LE)
<b>Messgrößen</b>	Spitzenleistung, mittlere Leistung, Nachbarkanalleistung oder In-Band-Emissionsmaske, -20-dB-Bandbreite, Frequenzfehler, Modulationseigenschaften einschließlich $\Delta F1$ -Mittelwert (11110000), $\Delta F2$ -Mittelwert (10101010), $\Delta F2 > 115$ kHz, $\Delta F2/\Delta F1$ -Verhältnis, zeitabhängige Frequenzabweichung mit Informationen über die Messung auf Datenpaket- und Oktettebene, Trägerfrequenz $f_0$ , Frequenzoffset (Kopf- und Nutzdaten), max. Frequenzoffset, Frequenzdrift $f_1-f_0$ , max. Driftrate $f_n-f_0$ und $f_n-f_{n-5}$ , Mittenfrequenzoffset-Tabelle und Frequenzdrifttabelle, Tabelle mit farbcodierten Symbolen, Paketkopf-Decodierinformationen, Augendiagramm, Konstellationsdiagramm
<b>Ausgangsleistung, In-Band-Emissionen und ACP</b>	Pegelungenauigkeit: Siehe die Angaben zu Amplitude und Flachheit. Messbereich: Signalpegel $> -70$ dBm
<b>Modulationseigenschaften</b>	Abweichungsbereich: $\pm 280$ kHz Abweichungenauigkeit (bei 0 dBm) $< 2$ kHz <sup>11</sup> + Frequenzungenauigkeit des Messgerätes (Basic Rate) $< 3$ kHz <sup>11</sup> + Frequenzungenauigkeit des Messgerätes (Low Energy) Messbereich: Kanal-Nennfrequenz $\pm 100$ kHz
<b>Anfängliche Toleranz der Trägerfrequenz (ICFT)</b>	Messungenauigkeit (bei 0 dBm): $< 1$ kHz + Frequenzungenauigkeit des Messgerätes Messbereich: Kanal-Nennfrequenz $\pm 100$ kHz
<b>Trägerfrequenzdrift</b>	Messungenauigkeit: $< 1$ kHz + Frequenzungenauigkeit des Messgerätes Messbereich: Kanal-Nennfrequenz $\pm 100$ kHz

### Allgemeine digitale Modulationsanalyse (SVMxx-SVPC)

<b>Modulationsformate</b>	BPSK, QPSK, 8PSK, 16QAM, 32QAM, 64QAM, 256QAM, PI/2DBPSK, DQPSK, PI/4DQPSK, D8PSK, D16PSK, SBPSK, OQPSK, SOQPSK, MSK, GFSK, CPM, 2FSK, 4FSK, 8FSK, 16FSK, C4FM
<b>Analysezeitraum</b>	Bis zu 81.000 Abtastungen
<b>Messfilter</b>	Root-Raised-Cosine, Raised-Cosinus, Gauss, Rechteck, IS-95 TX_MEA, IS-95 Base TXEQ_MEA, –
<b>Referenzfilter</b>	Gauss, Raised-Cosinus, Rechteck, IS-95 REF, –
<b>Filter-Dämpfungsfaktor</b>	$\alpha$ : 0,001 bis 1, in Schritten von 0,001
<b>Messgrößen</b>	Konstellation, Demod I&Q vs. Zeit, Error-Vector-Magnitude (EVM) vs. Zeit, Augendiagramm, Frequenzabweichung vs. Zeit, Größenfehler vs. Zeit, Phasenfehler vs. Zeit, Signalqualität, Symboltabelle, Trellis-Diagramm
<b>Symbolratenbereich</b>	1 k Symbole/s bis 40 M Symbole/s Das modulierte Signal muss vollständig in der Erfassungsbandbreite enthalten sein
<b>Adaptiver Equalizer</b>	Linearer, Decision-Directed-, Feed-Forward (FIR)-Equalizer mit Koeffizientenanpassung und einstellbarer Konvergenzrate. Unterstützt die Modulationsarten BPSK, QPSK, OQPSK, $\pi/2$ -DBPSK, $\pi/4$ -DQPSK, 8-PSK, 8-DSPK, 16-DPSK, 16/32/64/128/256-QAM
<b>QPSK Residuale EVM (Mittenfrequenz = 2 GHz), typisch</b>	0,6 % (100 kHz Symbolrate) 0,8 % (1 MHz Symbolrate) 0,8 % (10 MHz Symbolrate) 0,8 % (30 MHz Symbolrate) 400 Symbole Messlänge, 20 Mittelwerte, Normalisierungsreferenz = maximale Symbolgröße
<b>256 QAM Residuale EVM (Mittenfrequenz = 2 GHz), typisch</b>	0,6 % (10 MHz Symbolrate) 0,7 % (30 MHz Symbolrate) 400 Symbole Messlänge, 20 Mittelwerte, Normalisierungsreferenz = maximale Symbolgröße

<sup>11</sup> Beim Nennleistungspegel von 0 dBm

## Funktions- und Leistungsumfang der Anwendung SignalVu-PC – Zusammenfassung

### LTE-Downlink-HF-Messungen (SV28xx-SVPC)

<b>Unterstützter Standard</b>	3GPP TS 36.141 Version 12.5
<b>Unterstütztes Frame-Format</b>	FDD und TDD
<b>Unterstützte Messungen und Anzeigen</b>	Nachbarkanalleistung (ACLR – Adjacent Channel Leakage Ratio), Spektrumemissionsmaske (SEM), Kanalleistung, belegte Bandbreite (OBW – Occupied Bandwidth), Leistungs-vs.-Zeitanzeige für Toff Senderleistung für TDD-Signale und LTE-Konstellationsdiagramm für primäres Synchronisierungssignal, sekundäres Synchronisierungssignal mit Cell-ID, Gruppen-ID, Sektor-ID und Frequenzfehler.
<b>ACLR mit E-UTRA-Bändern (typisch, mit Rauschkorrektur)</b>	1. Nachbarkanal, 60 dB (RSA607A) 2. Nachbarkanal, 62 dB (RSA607A)

### Kartierung (MAPxx-SVPC)

<b>Unterstützte Kartentypen</b>	Pitney Bowes MapInfo (*.mif), Bitmap (*.bmp), Open Street Maps (.osm)
<b>Gespeicherte Messergebnisse</b>	Dateien mit Messdaten (exportierte Ergebnisse)
<b>Für die Messungen verwendete Kartendatei</b>	KMZ-Datei von Google Earth
<b>Abrufbare Ergebnisdateien (Trace- und Setup-Dateien)</b>	MapInfo-kompatible MIF/MID-Dateien

### Impulsmessungen (SVPxx-SVPC)

<b>Messungen (nominal)</b>	Pulse-Ogram™-Wasserfallanzeige mehrerer segmentierter Erfassungen, mit Amplitude-Zeit-Darstellung und jeweiligem Impulsspektrum. Impulsfrequenz, Deltafrequenz, Mittlere Betriebsleistung, Spitzenleistung, Mittlere übertragene Leistung, Impulsbreite, Anstiegszeit, Abfallzeit, Wiederholungsintervall (Sekunden), Wiederholungsintervall (Hz), Lastfaktor (%), Lastfaktor (Verhältnis), Welligkeit (dB), Welligkeit (%), Absacken (dB), Absacken (%), Überschwingen (dB), Überschwingen (%), Frequenzdifferenz zwischen Impuls und Referenzimpuls, Phasendifferenz zwischen Impuls und Referenzimpuls, Frequenzdifferenz zwischen Impulsen, Phasendifferenz zwischen Impulsen, Effektivfrequenzfehler, Maximaler Frequenzfehler, Effektivphasenfehler, Maximaler Phasenfehler, Frequenzabweichung, Phasenabweichung, Impulsantwort (dB), Impulsantwort (Zeit), Zeitmarke.
<b>Mindestimpulsbreite zur Erkennung</b>	150 ns
<b>Mittlere Betriebsleistung bei 18 °C bis 28 °C, typisch</b>	±0,3 dB + absolute Amplitudengenauigkeit Impulse mit einer Breite von 300 ns und mehr: Tastverhältnisse von 0,5 bis 0,001 und ein S/R-Verhältnis ≥30 dB
<b>Lastfaktor, typisch</b>	±0,2 % des Ablesewerts Bei Impulsen mit einer Breite von 450 ns oder höher, Tastverhältnisse von 0,5 bis 0,001 und ein S/N-Verhältnis ≥ 30 dB
<b>Mittlere übertragene Leistung, typisch</b>	±0,5 dB + absolute Amplitudengenauigkeit Impulse mit einer Breite von 300 ns und mehr: Tastverhältnisse von 0,5 bis 0,001 und ein S/R-Verhältnis ≥30 dB
<b>Peak-Impulsstärke, typisch</b>	±1,2 dB + absolute Amplitudengenauigkeit Impulse mit einer Breite von 300 ns und mehr: Tastverhältnisse von 0,5 bis 0,001 und ein S/R-Verhältnis ≥30 dB
<b>Impulsbreite, typisch</b>	±0,25 % des Ablesewerts Bei Impulsen mit einer Breite von 450 ns oder höher, Tastverhältnisse von 0,5 bis 0,001 und ein S/N-Verhältnis ≥ 30 dB

### Wiedergabe aufgezeichneter Signale (SV56)

<b>Typ der Wiedergabedatei</b>	R3F, aufgezeichnet mit RSA306, RSA500 oder RSA600
<b>Bandbreite der aufgezeichneten Datei</b>	40 MHz
<b>Bedienelemente für Dateiwiedergabe</b>	Allgemein: Wiedergabe, Stopp, Wiedergabe beenden Position: Anfangs-/Endpunkte für Wiedergabe einstellbar von 0 bis 100% Überspringen: Definition des zu überspringenden Bereichs von 73 µs bis 99% der Dateigröße Live-Geschwindigkeit: Wiedergabe erfolgt im Verhältnis 1:1 zur Aufnahmezeit Schleifensteuerung: Einmalige oder kontinuierliche Wiedergabe
<b>Speicheranforderungen</b>	Zum Aufzeichnen von Signalen muss der Speicher eine Schreibgeschwindigkeit von 300 MB/Sek. bieten und zum Wiedergeben aufgezeichneter Dateien in Live-Geschwindigkeit eine Lesegeschwindigkeit von 300 MB/Sek.

## Funktions- und Leistungsumfang der Anwendung SignalVu-PC – Zusammenfassung

### WLAN-Messungen, 802.11a/b/g/j/p (SV23xx-SVPC)

<b>Messgrößen</b>	WLAN-Leistung vs. Zeit; WLAN-Symboltabelle; WLAN-Konstellation; Spektrumemissionsmaske; Error-Vector-Magnitude (EVM) vs. Symbol (oder Zeit), vs. Unterträger (oder Frequenz); Mag-Fehler vs. Symbol (oder Zeit), vs. Unterträger (oder Frequenz); Phasenfehler vs. Symbol (oder Zeit), vs. Unterträger (oder Frequenz); Kanalfrequenzgang vs. Symbol (oder Zeit), vs. Unterträger (oder Frequenz); spektrale Flachheit vs. Symbol (oder Zeit), vs. Unterträger (oder Frequenz)
<b>Residuale EVM - 802.11a/g/j /p (OFDM), 64-QAM, typisch</b>	2,4 GHz, 20 MHz Bandbreite: -39 dB 5,8 GHz, 20 MHz Bandbreite: -38 dB  Der Eingangssignalpegel ist zur Erzielung bestmöglicher EVM optimiert, durchschnittlich 20 Bursts, $\geq 16$ Symbole pro Burst.
<b>Residuale EVM - 802.11b, CCK-11, typisch</b>	2,4 GHz, 11 MBit/s: 1.3 %  Der Eingangssignalpegel ist für beste EVM optimiert, durchschnittlich 1.000 Chips, BT = 0,61

### WLAN-Messungen 802.11n (SV24xx-SVPC)

<b>Messgrößen</b>	WLAN-Leistung vs. Zeit; WLAN-Symboltabelle; WLAN-Konstellation; Spektrumemissionsmaske; Error-Vector-Magnitude (EVM) vs. Symbol (oder Zeit), vs. Unterträger (oder Frequenz); Mag-Fehler vs. Symbol (oder Zeit), vs. Unterträger (oder Frequenz); Phasenfehler vs. Symbol (oder Zeit), vs. Unterträger (oder Frequenz); Kanalfrequenzgang vs. Symbol (oder Zeit), vs. Unterträger (oder Frequenz); spektrale Flachheit vs. Symbol (oder Zeit), vs. Unterträger (oder Frequenz)
<b>EVM-Leistung - 802.11n, 64-QAM, typisch</b>	2,4 GHz, 40 MHz Bandbreite: -38 dB 5,8 GHz, 40 MHz Bandbreite: -38 dB  Der Eingangssignalpegel ist zur Erzielung bestmöglicher EVM optimiert, durchschnittlich 20 Bursts, $\geq 16$ Symbole pro Burst.

### WLAN-Messungen 802.11ac (SV25xx-SVPC)

<b>Messgrößen</b>	WLAN-Leistung vs. Zeit; WLAN-Symboltabelle; WLAN-Konstellation; Spektrumemissionsmaske; Error-Vector-Magnitude (EVM) vs. Symbol (oder Zeit), vs. Unterträger (oder Frequenz); Mag-Fehler vs. Symbol (oder Zeit), vs. Unterträger (oder Frequenz); Phasenfehler vs. Symbol (oder Zeit), vs. Unterträger (oder Frequenz); Kanalfrequenzgang vs. Symbol (oder Zeit), vs. Unterträger (oder Frequenz); spektrale Flachheit vs. Symbol (oder Zeit), vs. Unterträger (oder Frequenz)
<b>EVM-Leistung - 802.11ac, 256-QAM, typisch</b>	5,8 GHz, 40 MHz Bandbreite: -38 dB  Der Eingangssignalpegel ist zur Erzielung bestmöglicher EVM optimiert, durchschnittlich 20 Bursts, $\geq 16$ Symbole pro Burst.

## 28-Volt-Rauschquelle

### 28-Volt-Rauschquellenausgang

<b>Ausgangspegel</b>	28 V DC bei 40 mA
<b>Ein- und Ausschaltzeit der Ausgangsspannung</b>	Einschalten: 100 $\mu$ s Ausschalten: 500 $\mu$ s

## Eingangs und Ausgangsanschlüsse

### Eingänge, Ausgänge und Schnittstellen

<b>HF-Eingang</b>	Typ N, Buchse
<b>Externer Eingang für Frequenzreferenz</b>	BNC, Buchse
<b>Trigger-/Sync-Eingang</b>	BNC, Buchse
<b>Mitlaufgeneratorquelle, Ausgang</b>	Typ N, Buchse
<b>GPS-Antenne</b>	SMA, Buchse

## Eingangs und Ausgangsanschlüsse

USB-Geräteanschluss	USB 3.0 – Typ A
USB-Status-LED	LED, zweifarbig rot/grün
	LED-Zustände:
	Rot, kontinuierlich: USB-Stromversorgung angelegt oder Reset wird gerade ausgeführt
	Grün, kontinuierlich: initialisiert, betriebsbereit
	Grün, blinkend: Daten werden zum Host übertragen

## Installationsanforderungen

Maximale Verlustleistung (Volllast)	RSA600A: max. 45 W
Stoßstrom	max. 2 A Spitzenwert, bei 25 °C für ≤ 5 Leitungszyklen, nachdem das Gerät mindestens 30 Sekunden lang ausgeschaltet wurde.
Kühlabstand	Unten, oben: 0 mm mit montierten Füßen. 6,3 mm ohne montierte Füße. Seitlich: 0 mm Hinten: 38,1 mm

## Physikalische Eigenschaften

Physikalische Eigenschaften	
Breite	222,3 mm
Höhe	75,0 mm
Länge	358,6 mm
Nettogewicht	2,79 kg

## Umgebung und Sicherheit

Temperatur	
Betrieb	-10 °C bis +55 °C
Lagerung	-51 °C bis +71 °C
Luffeuchtigkeit	
	MIL-PRF-28800F, Klasse 2
	Betrieb:
	5 % bis 95 ±5 % rel. Feuchte bei Temperaturen zwischen +10 °C und 30 °C
	5 % bis 75 ±5 % rel. Feuchte bei Temperaturen zwischen +30 °C und 40 °C
	5 % bis 45 ±5 % rel. Feuchte bei Temperaturen zwischen +40 °C und +55 °C
	Feuchte bei <10 °C unregelt, nicht kondensierend
Höhe über NN	
Betrieb	Bis 3000 m
Lagerung	Bis 12.000 m

## Dynamik

### Schwingungen

**Betrieb** Zufalls-Vibrationstest gemäß Tektronix-Klasse 3, bei 0,31 g eff. 5 bis 500 Hz, 3 Achsen bei 10 min/Achse

**Lagerung** MIL-PRF-28800F, Klasse 3  
2,28 g eff., 5 bis 500 Hz, 10 Minuten pro Achse, 3 Achsen (30 Minuten insgesamt)

---

### Stoß

**Betrieb** Prüfverfahren gemäß Militärnorm MIL-PRF-28800F 1-4

**Lagerung** Übereerfüllt die Anforderungen der Militärnorm MIL-PRF-28800F

---

### Handhabung und Transport

**Handhabung im Labor, Betrieb** MIL-PRF-28800F, Klasse 3

**Falltest beim Transport,  
ausgeschalteter Zustand** MIL-PRF-28800F, Klasse 2

---

## Bestellinformationen

### Modelle

#### Baureihe RSA600A

USB-Spektrumanalysator, 40 MHz Erfassungsbandbreite

Der und der RSA600 erfordern einen PC mit einem 64-Bit-Betriebssystem Windows 7, Windows 8/8.1 oder Windows 10. Für den Betrieb des und des RSA600 wird ein USB-3.0-Anschluss benötigt. Für die Installation von SignalVu-PC sind 8 GB RAM und 20 GB freier Speicherplatz erforderlich. Zur Erzielung der vollen Leistungsfähigkeit der Echtzeit-Funktionen des und des RSA600 wird ein Prozessor des Typs Intel Core i7 4. Generation benötigt. Prozessoren mit geringerer Leistungsfähigkeit können zwar verwendet werden, liefern aber eine geringere Echtzeit-Leistung. Zur Speicherung von Streaming-Daten muss der PC mit einem Laufwerk ausgestattet sein, das Speichergeschwindigkeiten von 300 MB/s für Streaming-Daten ermöglicht.

**Umfasst:** USB-3.0-Kabel, (2 m), A-A-Verbindung, mit Verschraubung, Kurzanleitung (Druckexemplar), Steckverbinder-Schutzkappen, Netzkabel, (siehe Netzsteckeroptionen), USB-Speichergerät mit SignalVu-PC, API und Dokumentationsdateien.

Gegenstand	Beschreibung
RSA603A	USB-Echtzeit-Spektrumanalysator, 9 kHz bis 3,0 GHz, 40 MHz Erfassungsbandbreite
Option 04	Mittlaufgenerator, 10 MHz bis 3,0 GHz
RSA607A	USB-Echtzeit-Spektrumanalysator, 9 kHz bis 7,5 GHz, 40 MHz Erfassungsbandbreite
Option 04	Mittlaufgenerator, 10 MHz bis 7,5 GHz
RSA5600RACK	Gestelleinbau, Baureihe RSA500 und RSA600. Zur Aufnahme von einem RSA500A oder zwei RSA600A

### Optionen

#### Netzsteckeroptionen für und RSA600A

Opt. A0	Nordamerika (115 V, 60 Hz)
Opt. A1	Europa allgemein (220 V, 50 Hz)
Opt. A2	Großbritannien (240 V, 50 Hz)
Opt. A3	Australien (240 V, 50 Hz)
Opt. A4	Nordamerika (240 V, 50 Hz)
Opt. A5	Schweiz (220 V, 50 Hz)
Opt. A6	Japan (100 V, 50/60 Hz)
Opt. A10	China (50 Hz)
Opt. A11	Indien (50 Hz)
Opt. A12	Brasilien (60 Hz)
Opt. A99	Kein Netzkabel

#### Sprachoptionen für den RSA600A

Opt. L0	Handbuch in Englisch
Opt. L1	Handbuch in Französisch
Opt. L2	Handbuch in Italienisch
Opt. L3	Handbuch in Deutsch
Opt. L4	Handbuch in Spanisch
Opt. L5	Handbuch in Japanisch
Opt. L6	Handbuch in Portugiesisch

Opt. L7	Handbuch in Chinesisch (vereinfacht)
Opt. L8	Handbuch in Chinesisch (traditionell)
Opt. L9	Handbuch in Koreanisch
Opt. L10	Handbuch in Russisch
Opt. L99	Kein Handbuch

### Service-Optionen für und RSA600A

Opt. C3	3-Jahres-Kalibrierservice
Opt. C5	5-Jahres-Kalibrierservice
Opt. D1	Kalibrierungsdatenbericht
Opt. D3	Kalibrierungsdatenbericht für 3 Jahre (mit Opt. C3).
Opt. D5	Kalibrierungsdatenbericht für 5 Jahre (mit Opt. C5).
Opt. R5	Reparaturservice, 5 Jahre (einschließlich Garantie)

### Garantie

- Garantie bei der Baureihe RSA600: 3 Jahre.
- Tablet-Computer FZ-G1: 3 Jahre Garantie bei Business Class Support (durch Panasonic in Ihrer Region)

## Tablet

## Tablet-Controller erhältlich

Ein Tablet-Controller, der für mobile Anwendungen unter Verwendung eines Spektrumanalysators der Baureihen Tektronix RSA306B und RSA500A vorgesehen ist, kann auch in Verbindung mit der Baureihe RSA600A verwendet werden. Das Panasonic ToughPad FZ-G1 ist bei Tektronix nicht in allen Regionen erhältlich, siehe hierzu die folgenden Bestellinformationen.

Artikel	Beschreibung	Regionale Verfügbarkeit
FZ-G1-N	Controller für USB-Spektrumanalysatoren, Panasonic ToughPad FZ-G1. Lieferumfang: Tablet-Computer, Akku, Digitalisierstift und Halteband, Akkuladegerät mit Netzkabel.	Kanada, Kolumbien, Ecuador, Mexiko, Philippinen, Singapur, USA
FZ-G1F	Controller für USB-Spektrumanalysatoren, Panasonic ToughPad FZ-G1. Lieferumfang: Tablet-Computer, Digitalisierstift und Halteband, Akkuladegerät mit Netzkabel	China
FZ-G1-I	Controller für USB-Spektrumanalysatoren, Panasonic ToughPad FZ-G1. Lieferumfang: Tablet-Computer, Akku, Digitalisierstift und Halteband, Akkuladegerät mit Netzkabel	Indien
FZ-G1-E	Controller für USB-Spektrumanalysatoren, Panasonic ToughPad FZ-G1. Lieferumfang: Tablet-Computer, Akku, Digitalisierstift und Halteband, Akkuladegerät mit Netzkabel.	Österreich, Baltische Staaten, Belgien, Bosnien, Bulgarien, Chile, Kroatien, Tschechische Republik, Dänemark, Finnland, Frankreich, Deutschland, Griechenland, Ungarn, Indonesien, Irland, Italien, Niederlande, Norwegen, Polen, Portugal, Rumänien, Slowakei, Slowenien, Südafrika, Spanien, Schweden, Thailand, Türkei
FZ-G1-U	Controller für USB-Spektrumanalysatoren, Panasonic ToughPad FZ-G1. Lieferumfang: Tablet-Computer, Akku, Digitalisierstift und Halteband, Akkuladegerät mit Netzkabel.	Ägypten, Kenia, Malaysia, Großbritannien
FZ-G1-B	Controller für USB-Spektrumanalysatoren, Panasonic ToughPad FZ-G1. Lieferumfang: Tablet-Computer, Akku, Digitalisierstift und Halteband, Akkuladegerät mit Netzkabel	Brasilien
FZ-G1-J	Controller für USB-Spektrumanalysatoren, Panasonic ToughPad FZ-G1. Lieferumfang: Tablet-Computer, Akku, Digitalisierstift und Halteband, Akkuladegerät mit Netzkabel	Japan

## Zubehör für Panasonic FZ-G1

Artikel	Beschreibung
FZ-VZSU84U <sup>12</sup>	Li-Ionen-Akku, Standardkapazität
FZ-VZSU88U <sup>12</sup>	Long-Life-Akku für Panasonic ToughPad FZ-G1
FZ-BNDLG1BATCHR9 <sup>9</sup>	Ladegerät für einen Akku für FZ-G1. 1 Ladegerät und 1 Adapter
CF-LNDDC120 <sup>9</sup>	Lind-Kfz-Adapter, 120 W, 12-32 Volt Eingangsspannung, für ToughPad und RSA500A
TBCG1AONL-P	Panasonic Toughmate, Tragetasche für FZ-G1
TBCG1XSTP-P	Infocase Toughmate, X-Strap für Panasonic FZ-G1

<sup>12</sup> In China, Hongkong, Macau und in der Mongolei nicht erhältlich.



## Lizenzen

## Anwendungsspezifische SignalVu-PC-Module

Anwendungslizenz	Beschreibung
SVANL-SVPC	AM-/FM-/PM-Analyse, direkte Audio-Analyse - maschinenbezogene Lizenz
SVAFL-SVPC	AM-/FM-/PM-Analyse, direkte Audio-Analyse - Floating-Lizenz
SVTNL-SVPC	Einschwingzeitmessungen (Frequenz und Phase) - maschinenbezogene Lizenz
SVTFL-SVPC	Einschwingzeitmessungen (Frequenz und Phase) - Floating-Lizenz
SVMNL-SVPC	Allgemeine Modulationsanalyse zur Verwendung mit Analysator mit Erfassungsbandbreite <= 40 MHz oder MDO - maschinenbezogene Lizenz
SVMFL-SVPC	Allgemeine Modulationsanalyse zur Verwendung mit Analysator mit Erfassungsbandbreite <= 40 MHz oder MDO - Floating-Lizenz
SVPNL-SVPC	Impulsanalyse zur Verwendung mit Analysator mit Erfassungsbandbreite <= 40 MHz oder MDO - maschinenbezogene Lizenz
SVPFL-SVPC	Impulsanalyse zur Verwendung mit Analysator mit Erfassungsbandbreite <= 40 MHz oder MDO - Floating-Lizenz
SVONL-SVPC	Flexible OFDM-Analyse - maschinenbezogene Lizenz
SVOFL-SVPC	Flexible OFDM-Analyse - Floating-Lizenz
SV23NL-SVPC	WLAN-802.11a/b/g/j/p-Messung - maschinenbezogene Lizenz
SV23FL-SVPC	WLAN-802.11a/b/g/j/p-Messung - Floating-Lizenz
SV24NL-SVPC	WLAN-802.11n-Messung (erfordert SV23) - maschinenbezogene Lizenz
SV24FL-SVPC	WLAN-802.11n-Messung (erfordert SV23) - Floating-Lizenz
SV25NL-SVPC	WLAN-802.11ac-Messung zur Verwendung mit Analysator mit Erfassungsbandbreite <= 40 MHz (erfordert SV23 und SV24) oder MDO - maschinenbezogene Lizenz
SV25FL-SVPC	WLAN-802.11ac-Messung zur Verwendung mit Analysator mit Erfassungsbandbreite <= 40 MHz (erfordert SV23 und SV24) oder MDO - Floating-Lizenz
SV26NL-SVPC	APCO-P25-Messung - maschinenbezogene Lizenz
SV26FL-SVPC	APCO-P25-Messung - Floating-Lizenz
SV27NL-SVPC	Bluetooth-Messung zur Verwendung mit Analysator mit Erfassungsbandbreite <= 40 MHz oder MDO - maschinenbezogene Lizenz
SV27FL-SVPC	Bluetooth-Messung zur Verwendung mit Analysator mit Erfassungsbandbreite <= 40 MHz oder MDO - Floating-Lizenz
MAPNL-SVPC	Kartierung - maschinenbezogene Lizenz
MAPFL-SVPC	Kartierung - Floating-Lizenz
SV56NL-SVPC	Wiedergabe aufgezeichneter Dateien - maschinenbezogene Lizenz
SV56FL-SVPC	Wiedergabe aufgezeichneter Dateien - Floating-Lizenz
SV60NL-SVPC	Rückflussdämpfung, Stehwellenverhältnis, Kabeldämpfung und Entfernung zum Fehler - maschinenbezogene Lizenz
SV60FL-SVPC	Rückflussdämpfung, Stehwellenverhältnis, Kabeldämpfung und Entfernung zum Fehler - Floating-Lizenz
CONNL-SVPC	SignalVu-PC-Echtzeitverbindung zu den Mixed-Domain-Oszilloskopen der Baureihe MDO4000B - maschinenbezogene Lizenz
CONFL-SVPC	SignalVu-PC-Echtzeitverbindung zu den Mixed-Domain-Oszilloskopen der Baureihe MDO4000B - Floating-Lizenz
SV2CNL-SVPC	WLAN-802.11a/b/g/j/p/n/ac und Echtzeitverbindung zum MDO4000B zur Verwendung mit Analysator mit Erfassungsbandbreite <= 40 MHz - maschinenbezogene Lizenz
SV2CFL-SVPC	WLAN-802.11a/b/g/j/p/n/ac und Echtzeitverbindung zum MDO4000B zur Verwendung mit Analysator mit Erfassungsbandbreite <= 40 MHz - Floating-Lizenz
SV28NL-SVPC	LTE-Downlink-HF-Messung zur Verwendung mit Analysator mit Erfassungsbandbreite <= 40 MHz oder MDO - maschinenbezogene Lizenz
SV28FL-SVPC	LTE-Downlink-HF-Messung zur Verwendung mit Analysator mit Erfassungsbandbreite <= 40 MHz oder MDO - Floating-Lizenz
SV54NL-SVPC	Signaluntersuchung und -klassifizierung - maschinenbezogene Lizenz
SV54FL-SVPC	Signaluntersuchung und -klassifizierung - Floating-Lizenz
SV60NL-SVPC	Rückführungsdämpfung, Entfernung zum Fehler, Stehwellenverhältnis und Kabeldämpfung - maschinenbezogene Lizenz (erfordert Option 04 bei RSA500A/600A)

Anwendungslizenz	Beschreibung
SV60FL-SVPC	Rückführungsdämpfung, Entfernung zum Fehler, Stehwellenverhältnis und Kabeldämpfung - Floating-Lizenz (erfordert Option 04 bei RSA500A/600A)
SV30NL-SVPC	WiGig 802.11ad-Messungen - maschinenbezogene Lizenz (nur zur Offline-Analyse)
SV30FL-SVPC	WiGig 802.11ad-Messungen - Floating-Lizenz (nur zur Offline-Analyse)
EDUFL-SVPC	Reine Ausbildungsversion aller Module für SignalVu-PC - Floating-Lizenz

## Empfohlenes Zubehör

Tektronix bietet für die Baureihen und RSA600A zahlreiche Adapter, Dämpfungsglieder, Kabel, Impedanzwandler, Antennen und weiteres Zubehör an.

### HF-Mehrweckkabel

**012-1738-00** Kabel, 50 Ohm, 1 m, Typ N (Stecker) auf Typ N (Stecker)

**012-0482-00** Kabel, 50  $\Omega$ , BNC (Stecker) 91 cm

### Adapter

**103-0045-00** Adapter, koaxial, 50 Ohm, Typ N (Stecker) auf Typ BNC (Buchse)

**013-0410-00** Adapter, koaxial, 50 Ohm, Typ N (Buchse) auf Typ N (Buchse)

**013-0411-00** Adapter, koaxial, 50 Ohm, Typ N (Stecker) auf Typ N (Buchse)

**013-0412-00** Adapter, koaxial, 50 Ohm, Typ N (Stecker) auf Typ N (Stecker)

**013-0402-00** Adapter, koaxial, 50 Ohm, Typ N (Stecker) auf Typ N 7/16 (Stecker)

**013-0404-00** Adapter, koaxial, 50 Ohm, Typ N (Stecker) auf Typ 7/16 (Buchse)

**013-0403-00** Adapter, koaxial, 50 Ohm, Typ N (Stecker) auf Typ DIN 9,5 (Stecker)

**013-0405-00** Adapter, koaxial, 50 Ohm, Typ N (Stecker) auf Typ DIN 9,5 (Buchse)

**013-0406-00** Adapter, koaxial, 50 Ohm, Typ N (Stecker) auf Typ SMA (Buchse)

**013-0407-00** Adapter, koaxial, 50 Ohm, Typ N (Stecker) auf Typ SMA (Stecker)

**013-0408-00** Adapter, koaxial, 50 Ohm, Typ N (Stecker) auf Typ TNC (Buchse)

**013-0409-00** Adapter, koaxial, 50 Ohm, Typ N (Stecker) auf Typ TNC (Stecker)

### Dämpfungsglieder und 50/75- $\Omega$ -Anschlussflächen

**013-0422-00** Anschlussfläche, 50/75 Ohm, minimaler Verlust, Typ N (Stecker), 50 Ohm, auf Typ BNC (Buchse), 75 Ohm

**013-0413-00** Anschlussfläche, 50/75 Ohm, minimaler Verlust, Typ N (Stecker), 50 Ohm, auf Typ BNC (Stecker), 75 Ohm

**013-0415-00** Anschlussfläche, 50/75 Ohm, minimaler Verlust, Typ N (Stecker), 50 Ohm, auf Typ F (Stecker), 75 Ohm

**015-0787-00** Anschlussfläche, 50/75 Ohm, minimaler Verlust, Typ N (Stecker), 50 Ohm, auf Typ F (Buchse), 75 Ohm

**015-0788-00** Anschlussfläche, 50/75 Ohm, minimaler Verlust, Typ N (Stecker), 50 Ohm, auf Typ N (Buchse), 75 Ohm

**011-0222-00** Dämpfungsglied, fest, 10 dB, 2 W, DC bis 8 GHz, Typ N (Buchse) auf Typ N (Buchse)

**011-0223-00** Dämpfungsglied, fest, 10 dB, 2 W, DC bis 8 GHz, Typ N (Stecker) auf Typ N (Buchse)

**011-0224-00** Dämpfungsglied, fest, 10 dB, 2 W, DC bis 8 GHz, Typ N (Stecker) auf Typ N (Stecker)

**011-0228-00** Dämpfungsglied, fest, 3 dB, 2 W, DC bis 18 GHz, Typ N (Stecker) auf Typ N (Buchse)

**011-0225-00** Dämpfungsglied, fest, 40 dB, 100 W, DC bis 3 GHz, Typ N (Stecker) auf Typ N (Buchse)

**011-0226-00** Dämpfungsglied, fest, 40 dB, 50 W, DC bis 8,5 GHz, Typ N (Stecker) auf Typ N (Buchse)

### Antennen

**119-8733-00** Antenne, aktiv. GPS & GLONASS, Montage mittels Magnet, 5-m-Kabel, 3 V, 8 ma SMA-Steckverbinder, RG-174-Kabel

<b>119-8734-00</b>	Antenne, aktiv, GPS und Beidou, Montage mittels Magnet, 5-m-Kabel, 3 V, 8 ma SMA-Steckverbinder, RG-174-Kabel
<b>Filter, Tastköpfe, Demo-Leiterplatte</b>	
<b>119-7246-00</b>	Vorfilter, Mehrzweck, 824 MHz bis 2500 MHz, Steckverbinder Typ N (Buchse)
<b>119-7426</b>	Vorfilter, Mehrzweck, 2400 MHz bis 6200 MHz, Steckverbinder Typ N (Buchse)
<b>119-4146-00</b>	EMCO E/H-Feld-Tastköpfe
<b>E/H-Feld-Tastköpfe, kostengünstigere Alternative</b>	Erhältlich bei Beehive <a href="http://beehive-electronics.com/">http://beehive-electronics.com/</a>
<b>RSA-DKIT</b>	Demo Leiterplatte, RSA-Version 3, mit N-BNC-Adapter, Koffer, Antenne, Anleitung
<b>011-0227-00</b>	T-Abzweig, Typ N (Stecker) HF, Typ N (Buchse) HF+DC, BNC-Abzweig (Buchse), 1 W, 0,5 A, 2,5 MHz bis 6 GHz
<b>Ladegeräte, zusätzliche Batterien, Kabel, Koffer</b>	
<b>WFMBA200</b>	Ersatzakku für die RSA500A-Baureihe
<b>WFMBC200</b>	Externes Batterieladegerät für WFMBA200, lädt zwei Akkus
<b>CF-LNDDC120</b>	Lind-Kfz-Adapter, 120 W, 12-32 Volt Eingangsspannung, für RSA500A-Baureihe und Panasonic ToughPad (nicht erhältlich in China)
<b>016-2109-01</b>	Zusätzliche Tragetasche mit Schultergurt
<b>174-6810-00</b>	Zusätzliches USB-3.0-Kabel (2 m), A-A-Verbindung, mit Verschraubung

## Zubehör für den Mitlaufgenerator

Für den Mitlaufgenerator RSA600 ist eine Vielzahl von Kalibriersätzen und phasenstabilisierten Kabeln erhältlich, wenn das optionale Kabel und die Software für Antennenmessungen verwendet werden.



Calibration Kits for one-port measurements



Phase-stabilized cables from Tektronix for cable and antenna measurements

<b>CALOSLNM</b>	3-in-1-Kalibriersatz, offener Stromkreis, Kurzschluss, Last, Gleichstrom bis 6 GHz, Typ N (Stecker), 50 Ohm
<b>CALOSLNF</b>	3-in-1-Kalibriersatz, offener Stromkreis, Kurzschluss, Last, Gleichstrom bis 6 GHz, Typ N (Buchse), 50 Ohm
<b>CALOSLNF</b>	3-in-1-Kalibriersatz, offener Stromkreis, Kurzschluss, Last, Gleichstrom bis 6 GHz, 7/16 DIN (Stecker)
<b>CALOSL716F</b>	3-in-1-Kalibriersatz, offener Stromkreis, Kurzschluss, Last, Gleichstrom bis 6 GHz, 7/16 DIN (Buchse)
<b>CALSOLT35F</b>	4-in-1-Kalibriersatz, 3,5 mm (Buchse), offener Stromkreis, Kurzschluss, Last, Durchleitung, 13 GHz
<b>CALSOLT35M</b>	4-in-1-Kalibriersatz, 3,5 mm (Stecker), offener Stromkreis, Kurzschluss, Last, Durchleitung, 13 GHz
<b>CALSOLTNF</b>	4-in-1-Kalibriersatz, Typ N (Buchse), offener Stromkreis, Kurzschluss, Last, Durchleitung, 9 GHz
<b>CALSOLTNM</b>	4-in-1-Kalibriersatz, Typ N (Stecker), offener Stromkreis, Kurzschluss, Last, Durchleitung, 9 GHz
<b>CALSOLT716F</b>	4-in-1-Kalibriersatz, 7/16 (Buchse), offener Stromkreis, Kurzschluss, Last, Durchleitung, 6 GHz
<b>CALSOLT716M</b>	4-in-1-Kalibriersatz, 7/16 (Stecker), offener Stromkreis, Kurzschluss, Last, Durchleitung, 6 GHz
<b>012-1745-00</b>	Kabel, robuste Ausführung, phasenstabil, Typ N (Stecker) auf Typ N (Buchse), 1,5 m
<b>012-1746-00</b>	Kabel, robuste Ausführung, phasenstabil, Typ N (Stecker) auf Typ N (Buchse), 1 m

012-1747-00	Kabel, robuste Ausführung, phasenstabil, Typ N (Stecker) auf 7/16 (Buchse), 60 cm
012-1748-00	Kabel, robuste Ausführung, phasenstabil, Typ N (Stecker) auf 7/16 (Buchse), 1 m
012-1749-00	Kabel, robuste Ausführung, phasenstabil, Typ N (Stecker) auf 7/16 (Buchse), 1,5 m
012-1750-00	Kabel, robuste Ausführung, phasenstabil, Typ N (Stecker) auf 7/16 (Stecker), 1 m
012-1751-00	Kabel, robuste Ausführung, phasenstabil, Typ N (Stecker) auf 7/16 (Stecker), 1,5 m
012-1752-00	Kabel, robuste Ausführung, phasenstabil, Typ N (Stecker) auf 7/16 (Stecker), 60 cm
012-1753-00	Kabel, robuste Ausführung, phasenstabil, Typ N (Stecker) auf DIN 9,5 (Buchse), 60 cm
012-1754-00	Kabel, robuste Ausführung, phasenstabil, Typ N (Stecker) auf DIN 9,5 (Buchse), 1 m
012-1755-00	Kabel, robuste Ausführung, phasenstabil, Typ N (Stecker) auf DIN 9,5 (Buchse), 1,5 m
012-1756-00	Kabel, robuste Ausführung, phasenstabil, Typ N (Stecker) auf DIN 9,5 (Stecker), 1 m
012-1757-00	Kabel, robuste Ausführung, phasenstabil, Typ N (Stecker) auf DIN 9,5 (Stecker), 1,5 m
012-1758-00	Kabel, robuste Ausführung, phasenstabil, Typ N (Stecker) auf DIN 9,5 (Stecker), 60 cm
012-1759-00	Kabel, robuste Ausführung, phasenstabil, Typ N (Stecker) auf TNC (Buchse), 1 m
012-1760-00	Kabel, robuste Ausführung, phasenstabil, Typ N (Stecker) auf TNC (Buchse), 1,5 m
012-1761-00	Kabel, robuste Ausführung, phasenstabil, Typ N (Stecker) auf TNC (Buchse), 60 cm
012-1762-00	Kabel, robuste Ausführung, phasenstabil, Typ N (Stecker) auf TNC (Stecker), 60 cm
012-1763-00	Kabel, robuste Ausführung, phasenstabil, Typ N (Stecker) auf TNC (Stecker), 1 m
012-1764-00	Kabel, robuste Ausführung, phasenstabil, Typ N (Stecker) auf TNC (Stecker), 1,5 m
012-1765-00	Kabel, robuste Ausführung, phasenstabil, Typ N (Stecker) auf Typ N (Buchse), 60 cm
012-1766-00	Kabel, robuste Ausführung, phasenstabil, Typ N (Stecker) auf Typ N (Buchse), 1 m
012-1767-00	Kabel, robuste Ausführung, phasenstabil, Typ N (Stecker) auf Typ N (Stecker), 1 m
012-1768-00	Kabel, robuste Ausführung, phasenstabil, Typ N (Stecker) auf Typ N (Stecker), 60 cm
012-1769-00	Kabel, robuste Ausführung, phasenstabil, Typ N (Stecker) auf Typ SMA (Buchse), 60 cm
012-1770-00	Kabel, robuste Ausführung, phasenstabil, Typ N (Stecker) auf Typ SMA (Buchse), 1 m
012-1771-00	Kabel, robuste Ausführung, phasenstabil, Typ N (Stecker) auf Typ SMA (Buchse), 1,5 m
012-1772-00	Kabel, robuste Ausführung, phasenstabil, Typ N (Stecker) auf Typ SMA (Stecker), 60 cm
012-1773-00	Kabel, robuste Ausführung, phasenstabil, Typ N (Stecker) auf Typ SMA (Stecker), 1 m
012-1774-00	Kabel, robuste Ausführung, phasenstabil, Typ N (Stecker) auf Typ SMA (Stecker), 1,5 m



Tektronix ist vom SRI Quality System Registrar für ISO 9001 und ISO 14001 registriert.



Die Produkte entsprechen der Norm IEEE 488.1-1987, RS-232-C sowie den Standardcodes und -formaten von Tektronix.



Bewerteter Produktbereich: Planung, Konstruktion/Entwicklung und Herstellung von elektronischen Test- und Messgeräten.



ASEAN/Australasien (65) 6356 3900  
Belgien 00800 2255 4835\*  
Mittel-/Osteuropa und Baltikum +41 52 675 3777  
Finnland +41 52 675 3777  
Hongkong 400 820 5835  
Japan 81 (3) 6714 3086  
Naher Osten, Asien und Nordafrika +41 52 675 3777  
Volksrepublik China 400 820 5835  
Republik Korea +822-6917-5084, 822-6917-5080  
Spanien 00800 2255 4835\*  
Taiwan 886 (2) 2656 6688

Österreich 00800 2255 4835\*  
Brasilien +55 (11) 3759 7627  
Mitteleuropa & Griechenland +41 52 675 3777  
Frankreich 00800 2255 4835\*  
Indien 000 800 650 1835  
Luxemburg +41 52 675 3777  
Niederlande 00800 2255 4835\*  
Polen +41 52 675 3777  
Russland & GUS-Staaten +7 (495) 6647564  
Schweden 00800 2255 4835\*  
Vereinigtes Königreich & Irland 00800 2255 4835\*

Balkan, Israel, Südafrika und andere ISE-Länder +41 52 675 3777  
Kanada 1 800 833 9200  
Dänemark +45 80 88 1401  
Deutschland 00800 2255 4835\*  
Italien 00800 2255 4835\*  
Mexiko, Mittel-/Südamerika & Karibik 52 (55) 56 04 50 90  
Norwegen 800 16098  
Portugal 80 08 12370  
Südafrika +41 52 675 3777  
Schweiz 00800 2255 4835\*  
USA 1 800 833 9200

\* Telefonnummer in Europa gebührenfrei. Sollte kein Verbindungsaufbau möglich sein, wählen Sie bitte: +41 52 675 3777

**Weitere Informationen:** Tektronix unterhält eine umfassende, laufend erweiterte Sammlung von Applikationsbroschüren, technischen Informationen und anderen Ressourcen, um Ingenieure und Entwickler bei ihrer Arbeit an modernster Technologie zu unterstützen. Besuchen Sie unsere Website unter [de.tek.com](http://de.tek.com).

Copyright © Tektronix Inc. Alle Rechte vorbehalten. Tektronix-Produkte sind durch erteilte und angemeldete Patente in den USA und anderen Ländern geschützt. Die Informationen in dieser Broschüre ersetzen alle einschlägigen Angaben älterer Unterlagen. Änderungen der Spezifikationen und der Preise vorbehalten. TEKTRONIX und TEK sind eingetragene Marken von Tektronix, Inc. Alle anderen in diesem Dokument aufgeführten Handelsnamen sind Servicemarken, Marken oder eingetragene Marken ihrer jeweiligen Inhaber.



14 Jun 2017 37G-60397-3

