



## Spannungsmeßköpfe URV5-Z

### Universelle Spannungsmessung von HF bis Mikrowelle

Die Spannungsmeßköpfe der Reihe URV5-Z sind unentbehrliche Hilfsmittel für HF- und Mikrowellen-Labor, Prüffeld und Service. Sie überdecken den Frequenzbereich von 9 kHz bis 3 GHz und schließen damit die Lücke zwischen niederfrequenter Spannungsmessung auf der einen und Mikrowellen-Leistungsmessung auf der anderen Seite.

Entsprechend universell lassen sie sich einsetzen für:

- Hochohmige Gleich- oder Wechsellspannungsmessungen in offenen Schaltungen
- Pegelmessungen auf 50- $\Omega$ -Koaxialleitungen
- Abschluß- und Durchgangsmessungen

Die Spannungsmeßköpfe sind die passenden Werkzeuge für die tägliche Meßpraxis vor Ort. Mit ihnen lassen sich Spannungen von 200  $\mu$ V bis 1000 V ebenso sicher aufspüren wie auch Leistungen von 1 nW (-60 dBm) bis 200 W (+53 dBm) handhaben.



**ROHDE & SCHWARZ**

## Allgemeines

### Meßkopfübersicht

<b>URV5-Z7</b> 0395.2615.02	<b>HF-Tastkopf</b> 200 $\mu$ V ... 10 (1000) V, 20 kHz ... 1 GHz
<b>URV-Z6</b> 0292.5364.02	<b>Zubehörsatz</b> 20- und 40-dB-Vorsteckteiler sowie 50- $\Omega$ -BNC-Durchgangsadapter für HF-Tastkopf
<b>URV-Z50</b> 0394.9816.50	<b>Abschlußadapter 50 <math>\Omega</math></b> zur Leistungsmessung mit HF-Tastkopf an 50- $\Omega$ -Quellen
<b>URV-Z3</b> 0243.9118.70	<b>Abschlußadapter 75 <math>\Omega</math></b> zur Leistungsmessung mit HF-Tastkopf an 75- $\Omega$ -Quellen
<b>URV5-Z1</b> 0395.0512.02	<b>DC-Tastkopf</b> 1 mV... 400 V
<b>URV5-Z2</b> 0395.1019.02/05	<b>Durchgangskopf 50 <math>\Omega</math></b> 200 $\mu$ V... 10 V, 9 kHz... 3 GHz
<b>URV5-Z4</b> 0395.1619.02/05	<b>Durchgangskopf 50 <math>\Omega</math></b> 2 mV ... 100 V, 100 kHz... 3 GHz



Belastungsarme Spannungsmessung mit HF-Tastkopf URV5-Z7

### Meßgenauigkeit

Spannungsmeßgeräte haben eine lange Tradition in der HF-Meßtechnik, galtten jedoch lange Zeit als nicht sonderlich genau. Rohde&Schwarz hat bereits 1989 mit seinen Spannungsmeßköpfen Maßstäbe gesetzt: Modernste Zero-Bias-Schottky-Dioden sorgen für hochstabile, reproduzierbare Messungen. Statt analoger Verfahren zur Linearisierung und Temperaturkompensation des Meßgleichrichters werden alle Korrekturen numerisch durchgeführt. Dazu hat jeder Meßkopf einen integrierten Kalibrierdatenspeicher mit individuellen Kenndaten, die vom Grundgerät kontinuierlich ausgewertet werden.

Die numerischen Korrekturverfahren bieten höchstmögliche Genauigkeit über den ganzen Dynamikbereich von über 90 dB, gleichzeitig wird die Bedienung vereinfacht: Das Grundgerät erkennt den Meßkopftyp und paßt sich automatisch an. Nach Eingabe der Meßfrequenz durch den Anwender kann sogar der bei der Kalibrierung aufgenommene Frequenzgang berücksichtigt werden.

### Kurvenformbewertung

Alle Wechselspannungsmeßköpfe URV5-Z sind so kalibriert, daß bei sinusförmigen Spannungen der Effektivwert angezeigt wird. Bei anderen Signalformen, z.B. Rechteckpulsen, entscheidet die Höhe des Spitzenwerts über die Art der Bewertung. Unterhalb von etwa 30 mV messen HF-Tastkopf und 10-V-Durchgangskopf ebenfalls den Effektivwert. Oberhalb von 1 V erfassen sie den Spitze-Spitze-Wert  $U_{ss}$ , und am Grundgerät wird  $U_{ss}/(2\sqrt{2})$  angezeigt. Das ist gleich dem Effektivwert bei sinusförmigen Spannungen. Zwischen 30 mV und 1 V hängt die Bewertung von der Kurvenform ab.

Für modulierte Sinusspannungen gelten ähnliche Gesetzmäßigkeiten wie für nichtsinusförmige Signalformen. Bis zu einem Scheitelwert von 30 mV im Modulationsmaximum (entsprechend 10  $\mu$ W PEP in 50- $\Omega$ -Systemen) wird effektivwertrichtig gemessen. Bei Leistungsanzeige in W oder dBm wird die mittlere Leistung ausgegeben. Oberhalb von 1 V (10 mW PEP) und einer Modulationsfrequenz von minde-

stens 10 kHz erfolgt wieder Spitzenbewertung. Bei Leistungsanzeige wird ohne weitere Umrechnungen direkt die max. Hüllkurvenleistung PEP ausgegeben, bei Spannungsanzeige der Wert  $U_{ss}/(2\sqrt{2})$ .

Für den 100-V-Durchgangskopf URV5-Z4 liegen die angegebenen Grenzwerte 20 dB höher, d.h. um den Faktor 10 bei den Spannungs- und 100 bei den Leistungsangaben. Wenn der HF-Tastkopf zusammen mit Vorsteckteiler oder Richtkoppler betrieben wird, sind die Grenzwerte entsprechend der vorgeschalteten Dämpfung anzuheben.



Level Meter URV35 mit Durchgangskopf URV5-Z2 im mobilen Einsatz

Für die Spannungs- und Leistungsmessung stehen insgesamt 4 Grundgeräte zur Verfügung.

## Die Grundgeräte

### URV35

Kompaktes Spannungs- und Leistungsmeßgerät für Service, Prüffeld und Labor. Einzigartige Kombination von Analog- und Digitalanzeige durch Drehspulinstrument mit hinterlegtem LC-Display. Viele Meßfunktionen, Anzeige in allen üblichen Einheiten, wahlweise Batterie- oder Netzbetrieb, RS-232-Schnittstelle. Alle Meßköpfe anschließbar.

### URV55

Preiswerter Einkanal-Spannungsmesser. Viele Meßfunktionen, Meßwertdarstellung in allen üblichen Einheiten, Analogausgang serienmäßig. IEC-Bus-Anschluß, syntaxkompatibel zu URV5/NRV. Alle Meßköpfe anschließbar.

### NRVD

Moderner Zweikanal-Leistungsmesser mit Menü-Bedienung und IEC-Bus-Anschluß (SCPI). Besonders geeignet für Relativmessungen mit 2 Meßkanälen (Dämpfung, Reflexion). Umfangreiche Palette von Meßfunktionen, Meßwertdarstellung in allen üblichen Einheiten. Viele Extras, wie 1-mW-Testgenerator, Anzeige der Meßunsicherheit usw. Alle Meßköpfe anschließbar.

### NRVS

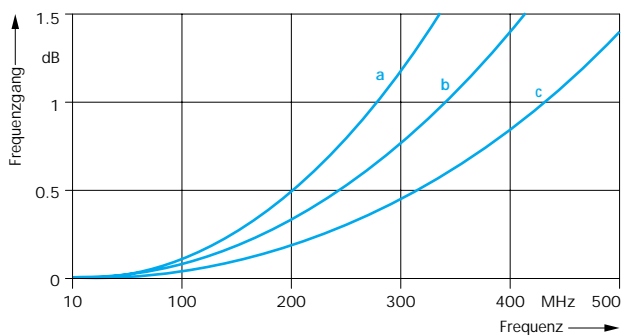
Preiswerter Einkanal-Leistungsmesser, ähnlich URV55. Alle Meßköpfe anschließbar.



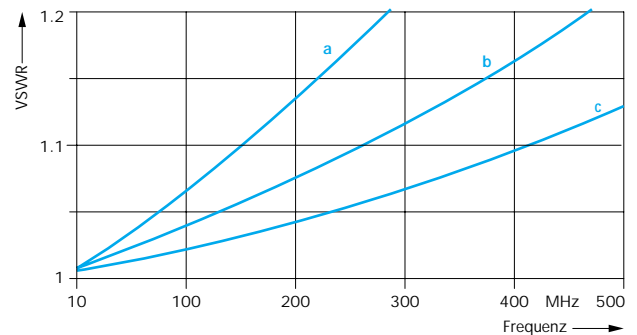
## HF-Tastkopf URV5-Z7

Der HF-Tastkopf ist das universelle Meßmittel für hochfrequente Spannungen. Durch seine kleine Eingangskapazität von 2,5 pF ist er fast rückwirkungsfrei und eignet sich hervorragend zum Messen in offenen Schaltungen bis etwa 500 MHz und mit entsprechendem Zubehör sogar bis 1 GHz. Mit Vorsteckteilern läßt sich der Spannungsbereich von 10 V auf 1000 V erhöhen und gleichzeitig die Eingangskapazität bis auf 0,5 pF reduzieren.

Im Vergleich mit aktiven, hochohmigen Tastköpfen hat der URV5-Z7 einen um den Faktor 10 bis 100 größeren Dynamikbereich, d.h. bei gleicher Empfindlichkeit können mit ihm höhere Spannungen gemessen werden und umgekehrt. Mit einem Meßumfang von 200  $\mu\text{V}$  bis 10 V ohne Vorsteiler ist er ideal an das übliche Spannungsniveau moderner elektronischer Geräte angepaßt.



Typischer Frequenzgang eines HF-Tastkopfes URV5-Z7 bei Spannungsmessungen auf einer angepaßten 50- $\Omega$ -Leitung (ohne Adapter, kurze Masseverbindung): a) direkt, b) mit 20-dB-Vorsteckteiler, c) mit 40-dB-Vorsteckteiler



Typisches Stehwellenverhältnis (VSWR) auf einer angepaßten 50- $\Omega$ -Leitung nach Anschluß eines HF-Tastkopfes URV5-Z7 (ohne Adapter, kurze Masseverbindung): a) direkt, b) mit 20-dB-Vorsteckteiler, c) mit 40-dB-Vorsteckteiler

## Zubehör zum HF-Tastkopf



20/40-dB-Vorsteckteiler und BNC-Adapter

### Zubehörsatz URV-Z6

Vorsteckteiler 20 dB und 40 dB zur Meßbereichserweiterung und Reduzierung der Eingangskapazität auf 100 V/1 pF bzw. 1000 V/0,5 pF.

BNC-Durchgangsadapter zur Pegelmessung auf koaxialen 50- $\Omega$ -Leitungen (siehe auch Durchgangsköpfe URV5-Z2/-Z4).



URV-Z50 50  $\Omega$ , 20 kHz ...1 GHz, 1 nW...2 W



URV-Z3 75  $\Omega$ , 20 kHz...500 MHz, 0,5 nW...1,3 W

**Abschlußadapter URV-Z50 und URV-Z3** mit integriertem Abschlußwiderstand zur Leistungsmessung an angepaßten Quellen. Machen aus dem Tastkopf einen Leistungsmeßkopf mit dem ungewöhnlich großen

Dynamikbereich von 93 dB. Zur Erhöhung der Meßgenauigkeit in Verbindung mit dem 50- $\Omega$ -Adapter enthält jeder Tastkopf Korrekturdaten für den Frequenzgang.

## DC-Tastkopf URV5-Z1

Der Gleichspannungstaster URV5-Z1 eignet sich wegen seiner geringen Eingangskapazität sehr gut für Messungen in hochfrequenten Baugruppen. Da er fast rückwirkungsfrei ist, wird das HF-Verhalten kaum beeinflusst. Arbeitspunktverschiebungen in aktiven Schaltungen, die sehr leicht bei starker kapazitiver Belastung auftreten können, werden so vermieden.



### DC-Tastkopf URV5-Z1

1 mV...400 V

3 pF || 9 M $\Omega$



## Durchgangsköpfe URV5-Z2 und URV5-Z4

Durchgangskopf URV5-Z2  
200  $\mu$ V...10 V  
9 kHz...3 GHz

Die Durchgangsmeßköpfe URV5-Z2 und URV5-Z4 werden zur unterbrechungsfreien Pegelmessung zwischen Quelle und Verbraucher und für Abschlußleistungsmessungen mit hohem Dynamikbereich eingesetzt. Sie bestehen aus einem kurzen, reflexions- und dämpfungsarmen Leitungsabschnitt mit Spannungsabgriff und Meßgleichrichter in der Leitungsmitte.

Im Vergleich zu den Abschlußleistungsmeßköpfen der NRV-Familie bieten die Durchgangsköpfe URV5-Z2 und URV5-Z4 einen größeren Dynamikbereich, eine wesentlich niedrigere untere Frequenzgrenze (9 kHz beim URV5-Z2) sowie die Möglichkeit, auch bei angeschlossener Last zu messen.

Beide Köpfe bestehen aus einer kurzen Koaxialleitung zwischen den beiden HF-Anschlüssen mit Spannungsabgriff in der Mitte, wobei dieser beim URV5-Z2 direkt und beim URV5-Z4 über einen 20-dB-Vorteiler erfolgt. Sind die Durchgangsköpfe wellenwiderstandsrichtig abgeschlossen, ist die Spannung auf der gesamten Leitungslänge konstant, so daß zwischen angelegter HF-Leistung und Meßspannung das feste Verhältnis  $P = U_{\text{eff}}^2 / 50 \Omega$  besteht. In dieser Konfiguration ermöglichen die Durchgangsköpfe genaue absolute Leistungs- und Pegelmessungen.

Die Durchgangsköpfe sind so kalibriert, daß die Vorlaufleistung angezeigt wird. Ist die Last schlecht angepaßt, sind keine genauen Absolutwertmessungen möglich, doch lassen sich Relativwertmessungen durchführen und Systemanwendungen realisieren, bei denen der gesamte Meßaufbau anschließend kalibriert wird. Die Umschaltung zwischen Spannungs-

Durchgangskopf URV5-Z4  
2 mV...100 V  
100 kHz...3 GHz

Pegel- und Leistungsanzeige wird am Grundgerät vorgenommen.

Die integrierten Meßgleichrichter bieten einen Dynamikbereich von über 90 dB für spektralreine Sinussignale mit unmodulierter Hüllkurve (CW, FM,  $\phi$ M, GMSK, FSK, usw.). Dadurch ergibt sich ein Spannungsmeßbereich von 200  $\mu$ V bis 10 V (–60 dBm bis +33 dBm an 50  $\Omega$ ) für den URV5-Z2 sowie von 2 mV bis 100 V (–40 dBm bis +53 dBm an 50  $\Omega$ ) für den URV5-Z4. Bei modulierter Hüllkurve oder hohem Anteil an Harmonischen sollten die Durchgangsköpfe nur im quadratischen Bereich der Gleichrichter eingesetzt werden, der für den URV5-Z2 bei ca. 22 mV (–20 dBm an 50  $\Omega$ ) und für den URV5-Z4 bei 220 mV (0 dBm an 50  $\Omega$ ) endet. In diesem Bereich verhalten sich die Durchgangsköpfe ähnlich wie thermische Leistungsmesser, d.h. der Effektivwert der Spannung oder

die entsprechende mittlere Leistung wird gemessen.

Dank der hohen Entkopplung zwischen Gleichrichter und HF-Anschlüssen ist die Durchgangsdämpfung des URV5-Z4 sehr gering, d.h. sie liegt nicht über der einer Leitung vergleichbarer Länge. Der URV5-Z4 verhält sich also vollkommen transparent und kann daher in jedem beliebigen Meßaufbau eingesetzt werden, ohne die Meßparameter zu beeinflussen.

Beide Durchgangsköpfe sind mit einem Kalibrierdatenspeicher ausgestattet, der Informationen über die Eigenschaften des jeweiligen Meßkopfs enthält, wie Frequenzgang, Linearität und Temperaturverhalten. Die gespeicherten Daten werden automatisch vom Grundgerät berücksichtigt, so daß der Benutzer den Meßkopf einfach einstecken und sofort mit dem Messen beginnen kann.





## Leistungsmessköpfe

Für weitere Anwendungen sind in der Tabelle unten Abschluß-Meßköpfe der Reihe NRV-Z zusammengestellt. Näheres im Datenblatt NRV-Z, PD 756.9797.

NRV-Z1 0828.3018.02	Dioden-Leistungsmesskopf 50 Ω 10 MHz ... 18 GHz, 200 pW ... 20 mW	Leistungsmessung mit höchster Empfindlichkeit bis 18 GHz in 50-Ω-Systemen
NRV-Z2 0828.3218.02	Dioden-Leistungsmesskopf 50 Ω 10 MHz ... 18 GHz, 20 nW ... 500 mW	Leistungsmessung mit kleinstem Anpaßfehler und für höhere Leistungen in 50-Ω-Systemen
NRV-Z3 0828.3418.02	Dioden-Leistungsmesskopf 75 Ω 1 MHz ... 2,5 GHz, 100 pW ... 13 mW	Leistungsmessung in 75-Ω-Systemen
NRV-Z4 0828.3618.02	Dioden-Leistungsmesskopf 50 Ω 100 kHz ... 6 GHz, 100 pW ... 20 mW	Leistungsmessung mit höchster Empfindlichkeit im Frequenzbereich 100 kHz bis 6 GHz, sehr großer Dynamikbereich
NRV-Z5 0828.3818.02	Dioden-Leistungsmesskopf 50 Ω 100 kHz ... 6 GHz, 10 nW ... 500 mW	Wie NRV-Z4, jedoch für höhere Leistungen bei kleinstem Anpaßfehler
NRV-Z6 0828.5010.02	Dioden-Leistungsmesskopf 50 Ω 50 MHz ... 26,5 GHz, 400 pW ... 20 mW	Leistungsmessung bis 26,5 GHz, mit hoher Empfindlichkeit und Dynamik in 50-Ω-Systemen, PC-3,5-Stecker
NRV-Z15 1081.2305.02	Dioden-Leistungsmesskopf 50 Ω 50 MHz ... 40 GHz, 400 pW ... 20 mW	Leistungsmessung bis 40 GHz, mit hoher Empfindlichkeit und Dynamik in 50-Ω-Systemen, 2,92-mm-Stecker
NRV-Z31 0857.9604.02/03/04	Dioden-Spitzenleistungsmesskopf 50 Ω 30 MHz ... 6 GHz, 1 µW ... 20 mW	Messung der Spitzenleistung, Pulsbreite ≥2 (200) µs, Pulsfolgefrequenz ≥10 (100) Hz, 3 Modelle
NRV-Z32 1031.6807.04/05	Dioden-Spitzenleistungsmesskopf 50 Ω 30 MHz ... 6 GHz, 100 µW ... 2 (4) W	Messung der Spitzenleistung, Pulsbreite ≥2 (200) µs, Pulsfolgefrequenz ≥25 (100) Hz, 2 Modelle
NRV-Z33 1031.6507.03/04	Dioden-Spitzenleistungsmesskopf 50 Ω 30 MHz ... 6 GHz, 1 mW ... 20 W	Messung der Spitzenleistung bis 20 W, Pulsbreite ≥2 (200) µs, Pulsfolgefrequenz ≥100 Hz, 2 Modelle
NRV-Z51 0857.9004.02	Thermischer Leistungsmesskopf 50 Ω DC ... 18 GHz, 1 µW ... 100 mW	Leistungsmessung mit größter Präzision auch bei nichtsinusförmigen Signalen
NRV-Z52 0857.9204.02	Thermischer Leistungsmesskopf 50 Ω DC ... 26,5 GHz, 1 µW ... 100 mW	Wie NRV-Z51, jedoch mit PC-3,5-Stecker für Messungen bis 26,5 GHz
NRV-Z53 0858.0500.02	Thermischer Leistungsmesskopf 50 Ω DC ... 18 GHz, 100 µW ... 10 W	Leistungsmessung bis 10 W auch bei nichtsinusförmigen Signalen
NRV-Z54 0858.0800.02	Thermischer Leistungsmesskopf 50 Ω DC ... 18 GHz, 300 µW ... 30 W	Leistungsmessung bis 30 W auch bei nichtsinusförmigen Signalen
NRV-Z55 1081.2005.02	Thermischer Leistungsmesskopf 50 Ω DC ... 40 GHz, 1 µW ... 100 mW	Wie NRV-Z51, jedoch mit 2,92-mm-Stecker für Messungen bis 40 GHz

## Technische Daten

Modell	Frequenzbereich Impedanz	Spannungsmeßbereich Belastbarkeit	Leistungs-/Pegel- meßbereich	VSWR (Reflexionsfaktor) max.	Durchgangs- dämpfung in dB (max) <sup>8)</sup>	HF- Anschluß
<b>HF-Tastkopf URV5-Z7</b>	20 kHz...500 MHz <sup>5)</sup> 2,5 pF    80 kΩ <sup>1)</sup>	200 µV...10 V 15 V (rms) 22 V (pk), 400 V (DC)	1 nW...2 W -60/+33 dBm	—	—	BNC (Bu/Bu)
mit Vorsteckteiler 20 dB (URV-Z6)	1 MHz...500 MHz <sup>5)</sup> 1 pF    1 MΩ <sup>1)</sup>	2 mV...100 V 150 V (rms) <sup>2)</sup> 220 V (pk), 1000 V (DC)	100 nW...20 W <sup>4)</sup> -40/+43 dBm	—	—	BNC (Bu/Bu)
mit Vorsteckteiler 40 dB (URV-Z6)	0,5 MHz...500 MHz <sup>5)</sup> 0,5 pF    10 MΩ <sup>1)</sup>	20 mV ... 1000 V 1050 V (rms) <sup>2)3)</sup> 1500 V(pk), 1000 V(DC)	10 µW...20 W <sup>4)</sup> -20/+43 dBm	—	—	BNC (Bu/Bu)
mit Abschluß- adapter 50 Ω URV-Z50	20 kHz...1 GHz 50 Ω	200 µV...10 V 10 V (rms) 22 V (pk)	1 nW...2 W -60/+33 dBm	0,02 MHz...50 MHz: 1,03 (0,015) > 50 MHz...100 MHz: 1,06 (0,03) >100 MHz...500 MHz: 1,11 (0,05) >500 MHz...700 MHz: 1,22 (0,10) >700 MHz...1 GHz: 1,44 (0,18)	—	BNC (Bu oder St)
mit Abschluß- adapter 75 Ω URV-Z3	20 kHz...500 MHz 75 Ω	200 µV...10 V 12 V (rms) 22 V (pk)	500 pW...1,3W -62/+31 dBm	0,02 MHz...100 MHz: 1,03 (0,015) >100 MHz...200 MHz: 1,06 (0,03) >200 MHz...500 MHz: 1,22 (0,10)	—	BNC (St) 2,5/6 1,6/5,6
<b>DC-Tastkopf URV5-Z1</b>	— 3 pF    9 MΩ	1 mV ... 400 V 400 V (pk)	—	—	—	BNC (St)
<b>10-V-Durch- gangskopf URV5-Z2</b>	9 kHz...3 GHz 50 Ω	200 µV...10 V <sup>6)</sup> 15 V (rms) bis 1 GHz  15V(rms) von 1 GHz f/GHz bis 3 GHz 22 V (pk), 50 V (DC)	1 nW...2 W <sup>6)</sup> -60/+33 dBm <sup>6)</sup>	9 kHz...200 MHz: 1,04 (0,02) >200 MHz...500 MHz: 1,10 (0,048) >500 MHz...1 GHz: 1,22 (0,10) >1 GHz...1,6 GHz: 1,35 (0,15) >1,6 GHz...2 GHz: 1,35 (0,15) >2 GHz...2,4 GHz: 1,35 (0,15) >2,4 GHz...3 GHz: 1,35 (0,15)	0,07 0,2 0,5 1,0 1,5 2,5 3,5	N (Bu/St)
<b>100-V-Durch- gangskopf URV5-Z4</b>	100 kHz...3 GHz 50 Ω	2 mV...100 V <sup>7)</sup> 150 V (rms) bis 1 GHz  150V(rms) √f/(GHz) bis 3 GHz 220 V (pk), 1000 V (DC)	100 nW...200 W <sup>7)</sup> -40/+53 dBm <sup>7)</sup>	0,1 MHz...500 MHz: 1,04 (0,02) >500 MHz...1,6 GHz: 1,07 (0,035) >1,6 GHz...2 GHz: 1,07 (0,035) >2 GHz...3 GHz: 1,10 (0,048)	0,05 0,1 0,15 0,15	N (Bu/St)

## Meßunsicherheiten

im Temperaturbereich 18 °C bis 28 °C für spektralreine Sinussignale sowie Gleichspannungen (nur für DC-Tastkopf URV5-Z1). Angaben in dB und in % (in Klammern; bezogen auf Spannungsmeßwert). Die Einflüsse von Grundgerät, Nullpunktabweichung, Anzeigerauschen und Umgebungstemperatur (außerhalb des angegebenen Bereichs) sind gesondert zu berücksichtigen.

Modell	Frequenzbereich	ohne Frequenzgangkorrektur <sup>9)</sup>	mit Frequenzgangkorrektur <sup>10)</sup>
<b>HF-Tastkopf URV5-Z7<sup>12)</sup></b>	20 kHz...50 kHz >50 kHz...100 kHz >100 kHz...200 kHz >0,2 MHz...32 MHz >32 MHz...100 MHz >100 MHz...200 MHz >200 MHz...500 MHz	-0,2/+0,9 <sup>11)</sup> (-2,3/+10) <sup>11)</sup> ±0,2 (±2,3) ±0,11 (±1,3) ±0,07 (±0,8) ±0,16 (±1,8) ±0,29 (±3,3) -1/+1,1 (±12)	— — — — — — —
mit Vorsteckteiler 20 dB (URV-Z6) <sup>12)</sup>	1 MHz...2 MHz >2 MHz...100 MHz >100 MHz...200 MHz >200 MHz...500 MHz	-1/+1,9 <sup>11)</sup> (-12/+20) <sup>11)</sup> -1/+1,1 (±12) -1,2/+1,4 (±15) -1,6/+1,9 (±20)	— — — —
mit Vorsteckteiler 40 dB (URV-Z6) <sup>12)</sup>	0,5 MHz...1 MHz >1 MHz...100 MHz >100 MHz...200 MHz >200 MHz...500 MHz	-0,6/+1,9 <sup>11)</sup> (-7/+20) <sup>11)</sup> ±0,6 (±7) -0,8/+0,9 (±10) -1,2/+1,4 (±15)	— — — —
mit Abschlußadapter 50 Ω URV-Z50 <sup>13)</sup>	20 kHz...50 kHz >50 kHz...100 kHz >100 kHz...200 kHz >0,2 MHz...32 MHz >32 MHz...100 MHz >100 MHz...200 MHz >200 MHz...500 MHz >0,5 GHz...1 GHz	-0,2/+0,9 <sup>11)</sup> (-2,3/+10) <sup>11)</sup> ±0,2 (±2,3) ±0,16 (±1,8) ±0,11 (±1,3) ±0,2 (±2,3) ±0,38 (±4,3) -0,8/+0,9 (±10) -1,6/+1,9 (±20) -1,6/+1,9 (±20)	— — — — 0,2 (2,3) 0,29 (3,3) 0,66 (7,3) 1,0 (12) 200 µV...1 V 1,2 (14) >1 V...10 V
mit Abschlußadapter 75 Ω URV-Z3 <sup>13)</sup>	20 kHz...50 kHz >50 kHz...100 kHz >100 kHz...200 kHz >0,2 MHz...32 MHz >32 MHz...100 MHz >100 MHz...200 MHz >200 MHz...500 MHz	-0,2/+0,9 <sup>11)</sup> (-2,3/+10) <sup>11)</sup> ±0,2 (±2,3) ±0,16 (±1,8) ±0,11 (±1,3) ±0,2 (±2,3) ±0,38 (±4,3) -1/+1,1 (±12)	— — — — — — —



## Meßunsicherheiten

Werte in dB und in % (in Klammern; bezogen auf die gemessene Spannung)

Modell	Frequenzbereich	mit Frequenzgangkorrektur <sup>10)</sup> bis 1 V (20 mW/+13 dBm)	mit Frequenzgangkorrektur <sup>10)</sup> über 1 V (20 mW/+13 dBm)
10-V-Durchgangskopf URV5-Z2 <sup>14)</sup>  an URV35, URV55, NRVS, NRVD	9 kHz...20 kHz	0,35 <sup>11)</sup> (4,0) <sup>11)</sup>	0,20 <sup>11)</sup> (2,3) <sup>11)</sup>
	>20 kHz... 50 kHz	0,20 <sup>11)</sup> (2,3) <sup>11)</sup>	0,17 <sup>11)</sup> (2,0) <sup>11)</sup>
	>50 kHz...100 kHz	0,17 (2,0)	0,17 (2,0)
	>100 kHz...100 MHz	0,13 (1,5)	0,13 (1,5)
	>100 MHz...200 MHz	0,17 (2,0)	0,17 (2,0)
	>200 MHz...500 MHz	0,20 (2,3)	0,25 (2,9)
	>0,5 GHz...1,0 GHz	0,25 (2,9)	0,30 (3,5)
	>1,0 GHz...1,6 GHz	0,30 (3,5)	0,40 (4,6)
	>1,6 GHz...2,0 GHz	0,35 (4,0)	0,50 (5,8)
	>2,0 GHz...2,4 GHz	0,40 (4,6)	0,60 (6,9)
>2,4 GHz...3,0 GHz	0,50 (5,8)	0,75 (8,6)	
10-V-Durchgangskopf URV5-Z2 <sup>14)</sup>  an URV5, NRV	>9 kHz...20 kHz	0,45 <sup>11)</sup> (5,2) <sup>11)</sup>	0,30 <sup>11)</sup> (3,5) <sup>11)</sup>
	>20 kHz...50 kHz	0,20 <sup>11)</sup> (2,3) <sup>11)</sup>	0,20 <sup>11)</sup> (2,3) <sup>11)</sup>
	>50 kHz...100 kHz	0,17 (2,0)	0,17 (2,0)
	>100 kHz...100 MHz	0,13 (1,5)	0,13 (1,5)
	>100 MHz...200 MHz	0,20 (2,3)	0,20 (2,3)
	>200 MHz...500 MHz	0,25 (2,9)	0,30 (3,5)
	>0,5 GHz...1,0 GHz	0,35 (4,0)	0,40 (4,6)
	>1,0 GHz...1,6 GHz	0,45 (5,2)	0,55 (6,3)
	>1,6 GHz...2,0 GHz	0,55 (6,3)	0,65 (7,5)
	>2,0 GHz...2,4 GHz	0,65 (7,5)	0,80 (9,2)
>2,4 GHz...3,0 GHz	0,85 (9,8)	1,05 (12)	
		<b>bis 10 V (2 W/+33 dBm)</b>	<b>über 10 V (2 W/+33 dBm)</b>
100-V-Durchgangskopf URV5-Z4 <sup>14)</sup>  an URV35, URV55, NRVS, NRVD	100 kHz...200 kHz	1,50 <sup>11)</sup> (18) <sup>11)</sup>	0,50 <sup>11)</sup> (5,8) <sup>11)</sup>
	>200 kHz...500 kHz	0,60 <sup>11)</sup> (6,9) <sup>11)</sup>	0,25 <sup>11)</sup> (2,9) <sup>11)</sup>
	>500 kHz...1 MHz	0,20 <sup>11)</sup> (2,3) <sup>11)</sup>	0,17 <sup>11)</sup> (2,0) <sup>11)</sup>
	>1 MHz...3 MHz	0,17 (2,0)	0,13 (1,5)
	>3 MHz...200 MHz	0,13 (1,5)	0,13 (1,5)
	>200 MHz...500 MHz	0,17 (2,0)	0,20 (2,3)
	>0,5 GHz...1 GHz	0,20 (2,3)	0,25 (2,9)
	>1,0 GHz...1,6 GHz	0,30 (3,5)	0,40 (4,6)
	>1,6 GHz...2,0 GHz	0,35 (4,0)	0,50 (5,8)
	>2,0 GHz...2,4 GHz	0,45 (5,2)	0,70 (8,1)
>2,4 GHz...3,0 GHz	0,65 (7,5)	1,05 (12)	
100-V-Durchgangskopf URV5-Z4 <sup>14)</sup>  an URV5, NRV	100 kHz...200 kHz	2,20 <sup>11)</sup> (26) <sup>11)</sup>	0,80 <sup>11)</sup> (9,2) <sup>11)</sup>
	>200 kHz...500 kHz	0,80 <sup>11)</sup> (9,2) <sup>11)</sup>	0,40 <sup>11)</sup> (4,6) <sup>11)</sup>
	>500 kHz...1 MHz	0,25 <sup>11)</sup> (2,9) <sup>11)</sup>	0,20 <sup>11)</sup> (2,3) <sup>11)</sup>
	>1 MHz...3 MHz	0,17 (2,0)	0,13 (1,5)
	>3 MHz...200 MHz	0,13 (1,5)	0,13 (1,5)
	>200 MHz...500 MHz	0,17 (2,0)	0,20 (2,3)
	>0,5 GHz...1,0 GHz	0,25 (2,9)	0,30 (3,5)
	>1,0 GHz...1,6 GHz	0,45 (5,2)	0,55 (6,3)
	>1,6 GHz...2,0 GHz	0,60 (6,9)	0,70 (8,1)
	>2,0 GHz...2,4 GHz	0,80 (9,2)	1,00 (12)
>2,4 GHz...3,0 GHz	1,15 (14)	1,50 (18)	

Modell	Spannungsmeßbereich	Meßunsicherheit <sup>9)</sup>
DC-Tastkopf URV5-Z1	1 mV...100 V	±0,013 (±0,15)
	>100 V...400 V	±0,030 (±0,35)

<sup>1)</sup> Bei 10 MHz. Zum Impedanzverlauf bei höheren Frequenzen siehe VSWR-Darstellung auf Seite 4.

<sup>2)</sup> Nicht mit BNC-Durchgangsadapter.

<sup>3)</sup> Gültig bis 40 MHz. Bei höheren Frequenzen gilt  $U_{\text{eff}} = <210 \text{ V} / \sqrt{f/\text{GHz}}$ .

<sup>4)</sup> Mit BNC-Durchgangsadapter (50 Ω). Maximalleistung begrenzt durch Verluste im Adapter.

<sup>5)</sup> Obere Frequenzgrenze abhängig von Adaptierung und Quellimpedanz.

<sup>6)</sup> Gültig bis 1,5 GHz. Bei höheren Frequenzen ist die obere Meßbereichsgrenze der Belastbarkeit entsprechend zu reduzieren.

<sup>7)</sup> Gültig bis 2 GHz. Bei höheren Frequenzen ist die obere Meßbereichsgrenze der Belastbarkeit entsprechend zu reduzieren.

<sup>8)</sup> Die Durchgangsdämpfung des Meßkopfes URV5-Z2 ist oberhalb von 0,5 GHz pegelabhängig. Die angegebenen Werte gelten für kleine Meßspannungen, für welche die Dämpfung am größten ist.

<sup>9)</sup> Grenzen der Meßunsicherheit ohne Berücksichtigung von Korrekturwerten für das frequenzabhängige Verhalten von HF-Meßköpfen. Die Grenzen der Meßunsicherheit sind identisch mit den bisherigen Fehlergrenzen, besitzen allerdings das umgekehrte Vorzeichen.

<sup>10)</sup> Erweiterte Meßunsicherheit mit einem Überdeckungsfaktor  $k=2$ , unter Berücksichtigung der für den Meßkopf gespeicherten frequenzabhängigen Korrekturwerte. Für den Fall normalverteilter Meßabweichungen entspricht dies einem Vertrauensbereich von 95%.

<sup>11)</sup> Die Meßgenauigkeit ist in diesem Frequenzbereich stark spannungs- und temperaturabhängig. Deswegen ist bei Temperaturen über 28°C mit einer Erhöhung der Meßunsicherheit zu rechnen, die deutlich über dem spezifizierten Wert für den Temperatureinfluß liegt. Im Extremfall ist von einer Verdoppelung der angegebenen Meßunsicherheiten alle 5 K Temperaturerhöhung, d.h. bei 33°C, 38°C usw. auszugehen, und zwar für URV5-Z7 ohne Vorsteckleiter zwischen 20 kHz und 30 kHz, für URV5-Z2 zwischen 9 kHz und 15 kHz und für URV5-Z4 zwischen 100 kHz und 300 kHz.

<sup>12)</sup> Im BNC-Durchgangsadapter mit verbraucherseitigem Abschlußwiderstand von 50 Ω. Spezifikationen bezogen auf die einfallende Welle am quellseitigen Anschluß. Bei fehlgepaßter Last können sich die Meßunsicherheitsgrenzen wegen der Bildung von Stehwellen erhöhen, und zwar um etwa ±4 dB (VSWR=1). Die Näherung gilt bis zu einem VSWR von 1,25; für ein VSWR von 1,2 betrüge die Erhöhung ±0,8 dB.

<sup>13)</sup> Spezifikationen bezogen auf die einfallende Welle.

<sup>14)</sup> Bei reflexionsfreier Last am Buchsenanschluß und eingeschalteter Frequenzgangkorrektur. Spezifikationen bezogen auf die am Steckeranschluß einfallende Welle. Lastseitige Fehlanpassung kann wegen der Ausbildung stehender Wellen zu zusätzlichen Meßunsicherheiten führen, die sich mit der Formel  $2,8 \text{ dB} \cdot (\text{VSWR}-1)$  für eine Standardunsicherheit abschätzen lassen (gilt für VSWR < 1,25).

**Nullpunktabweichung und Anzeigerauschen** (nur relevant bei kleinen Spannungen/Leistungen)

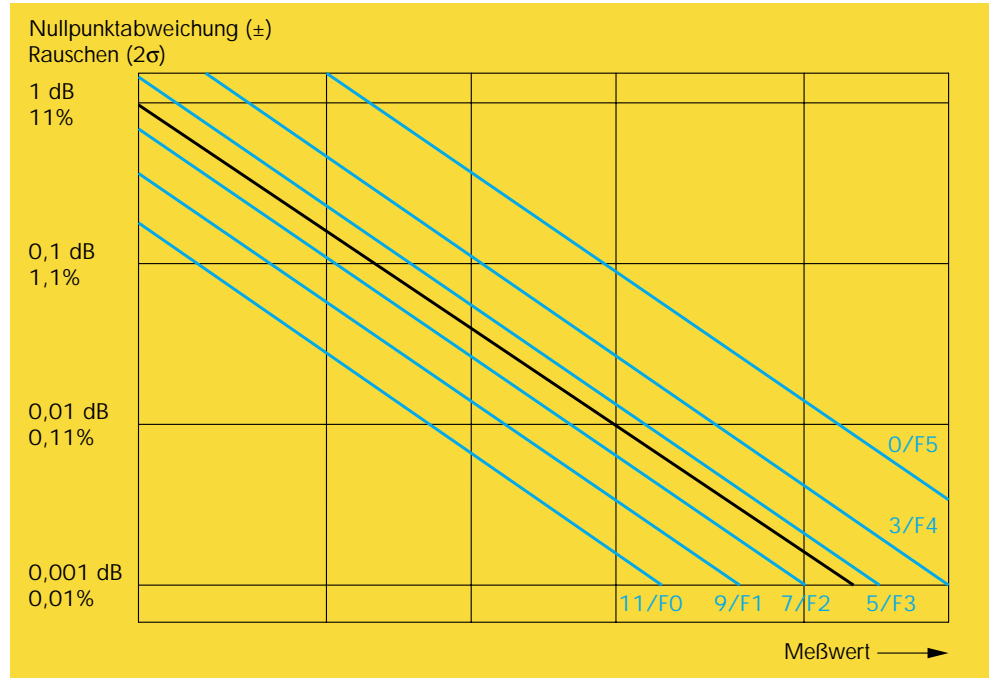
DC-Tastkopf: Nullpunktabweichung  $\pm 0,5$  mV, Anzeigerauschen vernachlässigbar. Alle anderen Meßköpfe: siehe Diagramm. Anzeigerauschen mit Grundgerät URV35 siehe Grundgerätespezifikationen

**Schwarze Kurve:  $\sigma$**   
 Nullpunktabweichung (innerhalb 1 h nach Nullabgleich, Temperaturänderung  $< 1^\circ\text{C}$ ; Gerät mit angestecktem Meßkopf 2 h eingelaufen)

**Blaue Kurven:**  
 Anzeigerauschen (2 Standardabweichungen, Beobachtungszeit 1 min, Meßkopftemperatur  $18^\circ\text{C}$ ...  $28^\circ\text{C}$ , etwa doppelte Werte bei  $0^\circ\text{C}$ )

Filterbezeichnungen 0 bis 11 für URV55, NRVS und NRVD

Filterbezeichnungen F0 bis F5 für URV5 und NRV



HF-Tastkopf ohne Vorsteiler	$200 \mu\text{V}$	$500 \mu\text{V}$	$1 \text{ mV}$	$2 \text{ mV}$	$5 \text{ mV}$	$10 \text{ mV}$
HF-Tastkopf im Abschlußadapter $50 \Omega/75 \Omega$	$-60 \text{ dBm}$	$-53 \text{ dBm}$	$-47 \text{ dBm}$	$-40 \text{ dBm}$	$-33 \text{ dBm}$	$-27 \text{ dBm}$
10-V-Durchgangskopf URV5-Z2	$1 \text{ nW}$	$5 \text{ nW}$	$20 \text{ nW}$	$100 \text{ nW}$	$500 \text{ nW}$	$2 \mu\text{W}$
HF-Tastkopf mit 20-dB-Vorsteckteiler	$2 \text{ mV}$	$5 \text{ mV}$	$10 \text{ mV}$	$20 \text{ mV}$	$50 \text{ mV}$	$100 \text{ mV}$
100-V-Durchgangskopf URV5-Z4	$-40 \text{ dBm}$	$-33 \text{ dBm}$	$-27 \text{ dBm}$	$-20 \text{ dBm}$	$-13 \text{ dBm}$	$-7 \text{ dBm}$
	$100 \text{ nW}$	$500 \text{ nW}$	$2 \mu\text{W}$	$10 \mu\text{W}$	$50 \mu\text{W}$	$200 \mu\text{W}$
HF-Tastkopf mit 40-dB-Vorsteckteiler	$20 \text{ mV}$	$50 \text{ mV}$	$100 \text{ mV}$	$200 \text{ mV}$	$500 \text{ mV}$	$1 \text{ V}$
	$-20 \text{ dBm}$	$-13 \text{ dBm}$	$-7 \text{ dBm}$	$0 \text{ dBm}$	$+7 \text{ dBm}$	$+13 \text{ dBm}$
	$10 \mu\text{W}$	$50 \mu\text{W}$	$200 \mu\text{W}$	$1 \text{ mW}$	$5 \text{ mW}$	$20 \text{ mW}$

Alle Pegel- und Leistungsangaben auf  $50 \Omega$  bezogen. Bei  $75 \Omega$  geringfügig andere Werte.

**Temperatureinfluß<sup>1)</sup>**

	HF-Tastkopf URV5-Z7 ohne/mit Zubehör	Durchgangsköpfe URV5-Z2/-Z4	DC-Tastkopf URV5-Z1
$18^\circ\text{C}$ ... $28^\circ\text{C}$	in der Meßunsicherheit enthalten		
$10^\circ\text{C}$ ... $40^\circ\text{C}$	$0,17 \text{ dB}$ (2%)	$0,17 \text{ dB}$ (2%)	$0,02 \text{ dB}$ (0,25%)
$0^\circ\text{C}$ ... $50^\circ\text{C}$	$0,44 \text{ dB}$ (5%)	$0,44 \text{ dB}$ (5%)	$0,04 \text{ dB}$ (0,5%)

<sup>1)</sup> Restliche Unsicherheit (etwa zwei Standardabweichungen) nach interner Temperaturkorrektur unter Berücksichtigung der Temperaturcharakteristik des Sensors und dessen aktueller Temperatur. Der angegebene Temperatureinfluß gilt nicht für die in Fußnote 12 (Seite 9) angegebenen Frequenzbereiche.

## Allgemeine Daten

Temperaturbereiche	nach DIN IEC 68-2-1/68-2-2
Betrieb	0 °C...+50 °C
Lager	-40 °C...+70 °C
Zulässige Feuchte	max. 80 %, ohne Kondensation
Sinusvibration	5 Hz...55 Hz, max. 2 g; 55 Hz...150 Hz, 0,5 g kontinuierlich (DIN IEC 68-2-6, IEC 1010-1 und MIL-T-28800 D, Class 5 erfüllt)
Randomvibration	10 Hz...500 Hz, 1,9 g effektiv (nach DIN IEC 68-2-36)
Schock	40-g-Schockspektrum (nach MIL-STD 810 D), DIN IEC 68-2-27 erfüllt
EMV	nach EN 50081-1 und 50082-1, EMV- Richtlinie der EG (89/336/EWG) und EMV-Gesetz der BRD, MIL-STD-461 C, RE 02, CE 03, RS 03, CS 02 erfüllt
Sicherheit	nach EN 61010-1
Kabellänge	ca. 1,2 m für URV5-Z1 und URV5-Z7, 1,3 m oder 5 m für URV5-Z2 und URV5-Z4 (modellabhängig), andere Längen auf Anfrage



## Bestellangaben

### Bestellbezeichnungen

HF-Tastkopf im Etui, mit Massekabel, Massehülse und -band, Haken- und Anlötpitze	URV5-Z7	0395.2615.02
DC-Tastkopf mit Massekabel, Klemmspitze und BNC-Adapter	URV5-Z1	0395.0512.02
10-V-Durchgangskopf 50 Ω, 3 GHz mit 1,3 m Kabel	URV5-Z2	0395.1019.02
10-V-Durchgangskopf 50 Ω, 3 GHz mit 5 m Kabel	URV5-Z2	0395.1019.05
100-V-Durchgangskopf 50 Ω, 3 GHz mit 1,3 m Kabel	URV5-Z4	0395.1619.02
100-V-Durchgangskopf 50 Ω, 3 GHz mit 5 m Kabel	URV5-Z4	0395.1619.05

### Empfohlene Ergänzungen

zum HF-Tastkopf:

#### Zubehörsatz

mit Vorsteckteiler 20 dB und 40 dB,  
BNC-Durchgangsadapter (50 Ω)  
und Reduzierhülse für Vorsteckteiler,  
Massehülsen und -band

URV-Z6	0292.5364.02
--------	--------------

Abschlußadapter 50 Ω  
(BNC-Buchse) mit Übergangs-  
stück auf BNC-Stecker

URV-Z50	0394.9816.50
---------	--------------

Abschlußadapter 75 Ω  
mit Übergangsstücken  
auf BNC-Stecker, 2,5/6-Stecker  
und 1,6/5,6-Stecker

URV-Z3	0243.9118.70
--------	--------------

für die Durchgangsköpfe URV5-Z2, URV5-Z4:

Präzisions-Abschlußwiderstand  
1 W, 50 Ω, 0 GHz...18 GHz,  
VSWR <1,02 (bis 1 GHz)

RNA	0272.4510.50
-----	--------------

Abschlußwiderstand  
1 W, 50 Ω, 0 GHz...4 GHz,  
VSWR <1,05 (bis 1 GHz)

RNB	0272.4910.50
-----	--------------

Certified Quality System

**ISO 9001**

DOŠ REG. NO 1954-04

## Fax-Antwort zu Spannungsmessköpfe URV5-Z

- Bitte senden Sie mir ein Angebot**
- Ich wünsche eine Gerätevorführung**
- Bitte rufen Sie mich an**
- Ich möchte Ihren kostenlosen CD-ROM-Katalog bekommen  
(Meßgeräte & Meßsysteme)**

Sonstiges: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Name: \_\_\_\_\_  
Firma/Abt.: \_\_\_\_\_  
Position: \_\_\_\_\_  
Straße: \_\_\_\_\_  
PLZ/Ort: \_\_\_\_\_  
Telefon: \_\_\_\_\_  
Fax: \_\_\_\_\_  
E-Mail: \_\_\_\_\_



# ROHDE & SCHWARZ

# Änderungshinweis zum Datenblatt URV5-Z

Aus Gründen der Konformität mit internationalen Sicherheitsstandards wurden seit Drucklegung einige Spezifikationen für die Meßköpfe URV5-Z7 und URV5-Z4 geändert.

## Meßkopf URV5-Z7

Die Gleichspannungsbelastbarkeit in Höhe von 400 V (DC) wurde auf **60 V (DC)** reduziert.

## Meßkopf URV5-Z4

Die Gleichspannungsbelastbarkeit in Höhe von 1000 V (DC) wurde auf **600 V (DC)** reduziert.

Die entsprechenden Angaben auf Seite 8 dieses Datenblatts (Spalte Spannungsmessbereich/ Belastbarkeit) sind daher überholt. Dasselbe gilt für die Angaben auf den Typschildern älterer Meßköpfe. Die alten Werte können weiter als maximal mögliche physikalische Belastbarkeit interpretiert werden.

