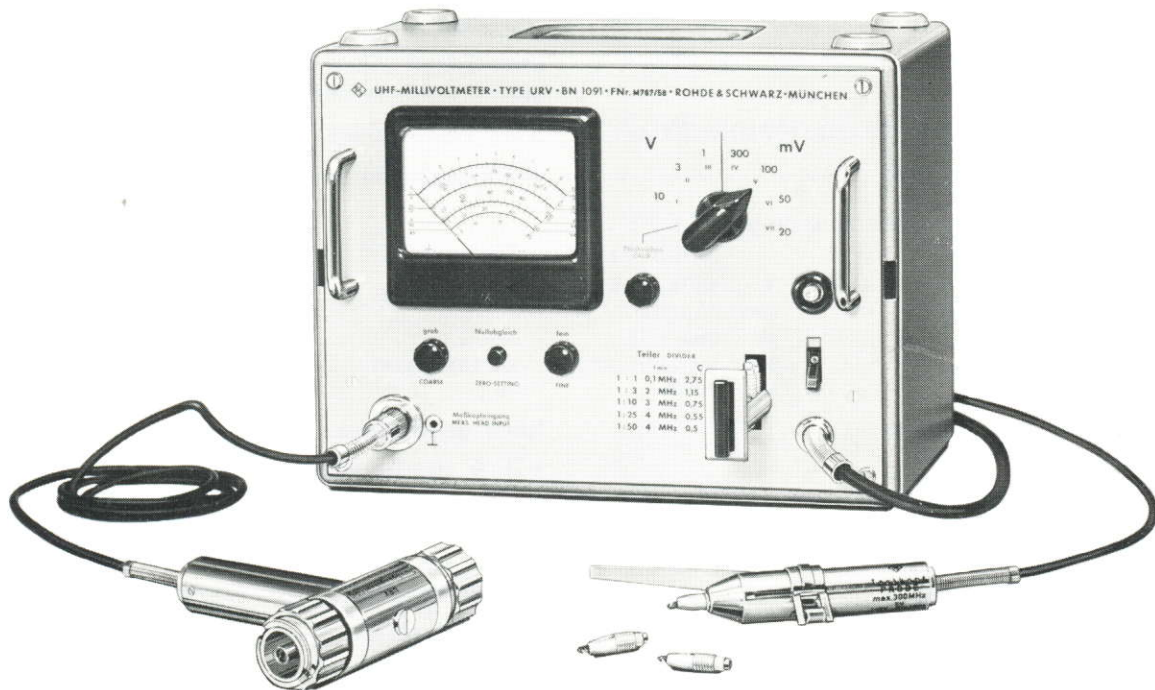


UHF-MILLIVOLTMETER

1 kHz ... 1 600 MHz

**Aufgaben und Anwendung**

Bei Arbeiten im VHF- und UHF-Bereich steht der Techniker immer wieder vor der Aufgabe, kleinste Wechselspannungen zu messen, ohne die Spannungsquelle durch das Meßgerät unzulässig zu belasten. Will man an Verstärkern oder Empfängern Messungen durchführen, so müssen dazu meist sehr kleine Spannungen verwendet werden, damit Röhren oder sonstige nichtlineare Glieder nicht übersteuert werden. Dies erfordert den Einsatz eines hochempfindlichen Spannungsmessers. Außerdem darf das Meßgerät die Schwingkreise der zu messenden Geräte nicht wesentlich verstimmen sowie hochohmige Punkte der Schaltung nicht merklich bedämpfen. Bei anderen Messungen ist es erforderlich, daß das Meßgerät in einen Leitungszug eingeschaltet wird, um damit Spannungen am Ein- oder Ausgang von Verstärkern oder an Generatoren im Betriebszustand zu überwachen. Diese Messungen sollen in einem möglichst großen Frequenzbereich und bei großen Spannungsunterschieden durchführbar sein, wobei das Meßgerät bei keiner Frequenz Reflexionen im Leitungszug und damit Änderungen der Betriebsbedingungen verursachen darf. Alle diese Aufgaben erfüllt das UHF-Millivoltmeter Type URV mit seinem Tast- und seinem Durchgangskopf. Hauptvorteil des URV: Hohe Empfindlichkeit bei kleinster Eingangskapazität.

Arbeitsweise und Aufbau

Das UHF-Millivoltmeter Type URV mißt mit zwei wahlweise verwendbaren Meßköpfen, die an das eigentliche Meßgerät anzuschließen sind. Eine Kristalldiode im URV-Tast- bzw. Durchgangskopf dient zur Gleichrichtung der zu messenden Hochfrequenzspannung. Das Verbindungskabel zwischen dem jeweiligen Meßkopf und dem Gerät führt nur Gleichspannung, die im Gleichspannungsverstärker in zwei Gegentaktstufen verstärkt und durch ein Anzeigeelement angezeigt wird. Der Gleichspannungsverstärker verdankt seine hohe Konstanz einer besonderen Regelschaltung und dem elektronisch stabilisierten Stromversorgungsteil. Die Meßbereiche zwischen 5 mV und 10 V werden sowohl bei Verwendung des URV-Tastkopfes als auch des URV-Durchgangskopfes am Bereichsschalter des Gerätes direkt eingestellt. Höhere Spannungen bis zu 500 V sind mit dem URV-Tastkopf meßbar. Hierzu werden je nach dem gewünschten Meßbereich vier verschiedene kapazitive Vorsteckteile, die aus besonders hergestellten Kondensatoren mit sehr kleiner Raumkapazität bestehen, als Tastspitze in die Stirnseite des URV-Tastkopfes eingesetzt. Bei dieser Anordnung ist die Eingangskapazität verschwindend gering, so daß Messungen an Schwingkreisen praktisch ohne Verstimmung möglich sind. Die Vorsteckteile werden in einem ausziehbaren Magazin an der Frontplatte, die Meßköpfe im Deckel des Gerätes aufbewahrt.

Einzelne Durchgangsköpfe. Das UHF-Millivoltmeter Type URV wird mit einem Tastkopf und einem Durchgangskopf geliefert, wobei durch die Bestellnummer der Wellenwiderstand des Durchgangskopfes bestimmt ist. Werden außerdem weitere Durchgangsköpfe benötigt, was beim Arbeiten mit verschiedenen Wellenwiderständen der Fall ist, so müssen diese Durchgangsköpfe gesondert bestellt werden und zwar zweckmäßigerweise zusammen mit dem Gerät, da bei späterer Auftragserteilung das Gerät zum Anpassen der Durchgangsköpfe an ROHDE & SCHWARZ eingeschickt werden müßte.

Einzelne Vorsteckteile. Die Vorsteckteile für den Tastkopf werden vollständig mitgeliefert. Bei Verlust ist Ersatz durch Nachbestellung möglich. Hierzu braucht weder Gerät noch Tastkopf eingeschickt zu werden.

UHF-MILLIVOLTMETER URV

Eigenschaften

Messung mit Tastkopf ohne Spannungsteiler (Teiler 1:1)

Meßbereich	5 mV ... 10 V
7 fach unterteilt	5 ... 20/50/100/300 mV /1/3/10 V
Frequenzbereich	100 kHz ... 300 MHz (bis 2000 MHz als Spannungsanzeiger)
Eingangskapazität	etwa 2,0 pF ohne Abschirmkappe etwa 2,8 pF mit Abschirmkappe
Eingangswiderstand bis 100 kHz/100 MHz/300 MHz	> 100 k Ω /> 15 k Ω /> 3 k Ω
Zulässige Gleichspannung	250 V gegen Masse

Messung mit Tastkopf mit Spannungsteiler

	Teiler 1:3	Teiler 1:10	Teiler 1:25	Teiler 1:50
Meßbereich	V 0,015 ... 30	0,050 ... 100	0,125 ... 250	0,250 ... 500
Frequenzbereich	MHz 2 ... 300	3 ... 300	4 ... 300	4 ... 300
Eingangskapazität	pF etwa 1,15	etwa 0,75	etwa 0,55	etwa 0,50
Eingangswiderstand	M Ω bei 2 MHz:>0,7	bis 100 MHz:>1	-	-
bis 300 MHz	M Ω >0,02	>0,2	> 2	> 3

Zulässige Gleichspannung	500 V gegen Masse
Fehlergrenzen	$\pm 20\%$ vom Bereichsendwert bei Sinusform (einschl. Frequenzgang u. Teilerfehler; mit Abschirmkappe)

Messung mit Durchgangskopf

Meßbereich	5 mV ... 10 V
7 fach unterteilt	5 ... 20/50/100/300 mV /1/3/10 V
Frequenzbereich	1 kHz ... 1600 MHz (bis 2400 MHz als Spannungsanzeiger)
Fehlergrenzen der Spannungsmessung bei 20 °C	
bis 300 MHz/1000 MHz/1600 MHz	< $\pm 5\%$ / < $\pm 15\%$ / < $\pm 18\%$ v. E.
Temperaturfehler zwischen 20 °C und 40 °C	< 3 %
Welligkeitsfaktor	< 1,2
Elektrische Länge	13,4 \pm 0,3 cm
UHF-Anschlüsse	Kurzhubstecker Dezifix B *) (Rohrsockel)
Wellenwiderstand	50 Ω , 60 Ω oder 75 Ω , je nach Bestellung

Das Meßgerät als Gleichspannungsanzeiger

Gleichspannungsanzeige	etwa 1 mV ... 12 V, je nach Bereich
Eingangswiderstand	etwa 3 M Ω in allen Bereichen
Anschluß	umrüstbare HF-Buchse 4/13 DIN 47 284 *) (Anschlußmöglichkeit für Bananenstecker)

Sonstige Daten

Netzanschluß	115/125/220/235/V, 47 ... 63 Hz, 16 VA
Bestückung	2 x DF 96, 2 x 1091-32, 1 x EAA 91, 1 x ECC 81, 1 x PL 83, 1 x 85 A 2, 1 x RL 210
Abmessungen und Gewicht	286 x 227 x 226 mm; 7,6 kg

Bestellbezeichnung

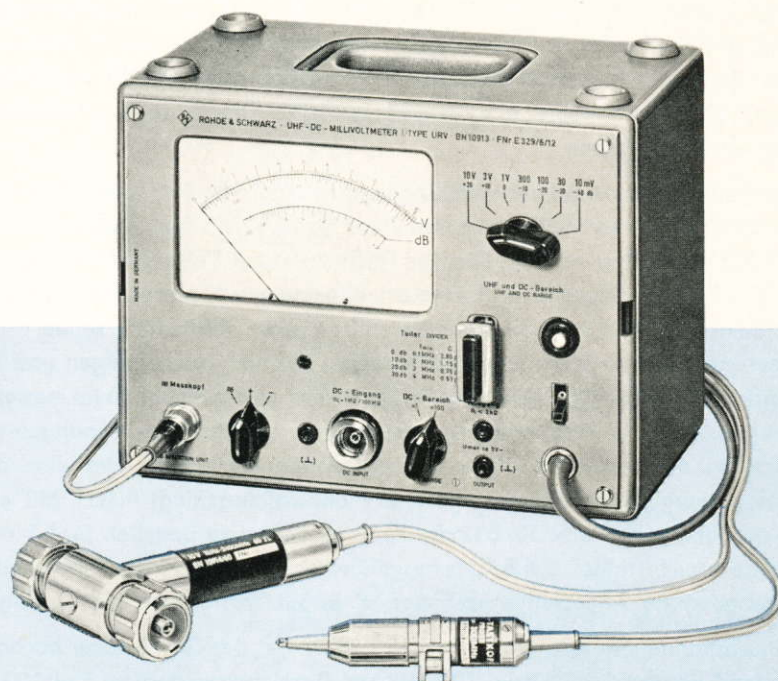
	► UHF-Millivoltmeter URV	► URV-Durchgangskopf
50- Ω -Ausführung (komplett mit Tastkopf und Durchgangskopf)	BN 10910/50	BN 10912/50
60- Ω -Ausführung	BN 10910/60	BN 10912/60
75- Ω -Ausführung	BN 10910/75	BN 10912/75
Einzelne Vorsteckteiler:	► URV-Vorsteckteiler 1:1 BN 1091-34.8/5, 1:3 BN 1091-34.8/4, 1:10 BN 1091-34.8/3, 1:25 BN 1091-34.8/2, 1:50 BN 1091-34.8/1	

*) Dieser Anschluß läßt sich vom Benutzer durch Einschrauben von Umrüstsätzen leicht auf viele andere Systeme umstellen, siehe einschlägiges Datenblatt.

Änderungen, insbesondere solche, die durch den technischen Fortschritt bedingt sind, vorbehalten!

UHF-DC-MILLIVOLTMETER**Gleichspannung (DC)**

1 mV ... 1000 V

1 kHz ... 1,6 GHz2 mV ... 10 V (300 V)
-52 dB ... +22 dB (+52 dB)**Ein vielseitiges Meßgerät . . .**

Empfindlicher Wechselspannungsmesser

Hochohmiger Gleichspannungsmesser

Stabiler Gleichspannungsverstärker

mit interessanten Eigenschaften

Kapazitätsarmer Tastkopf mit Vorsteckteiler

10-dB-Stufung der Meßbereiche und Teiler

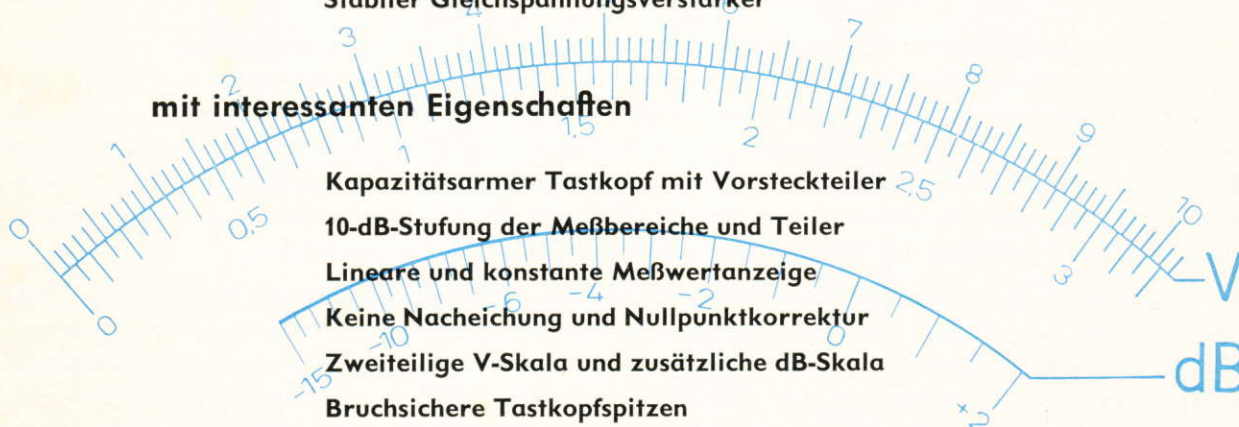
Lineare und konstante Meßwertanzeige

Keine Nacheichung und Nullpunkt Korrektur

Zweiteilige V-Skala und zusätzliche dB-Skala

Bruchsichere Tastkopfspitzen

Volltransistorisierte Ausführung



Eigenschaften und Anwendung

Mit dem UHF-DC-Millivoltmeter URV lassen sich Gleichspannungen (DC) von 1 mV bis 1000 V und Wechselspannungen von 2 mV bis 10 V im Frequenzbereich 1 kHz bis 1,6 GHz messen; als Spannungsindikator ist es bis 2,4 GHz verwendbar. Das Gerät weist gegenüber seinem Vorläufer, dem UHF-Millivoltmeter URV BN 10910, wichtige Neuerungen und Verbesserungen auf, so daß es den neuesten meßtechnischen Anforderungen gerecht wird. Das verwendete Meßverfahren zeichnet sich durch besonders hohe Konstanz der Anzeige und des Nullpunktes sowie durch vollkommene Linearität der Anzeige aus. Dieser Konstanz wegen konnte auf äußere Steller zur Nacheichung des Absolutwertes und zur Korrektur des Nullpunktes verzichtet werden. Weiterhin ist der gesamte Meßbereich in 10-dB-Stufen unterteilt. Die Instrumentenskala mit nur einer zweiteiligen linearen Volt-Eichung sowie einer zusätzlichen dB-Eichung ist daher sehr übersichtlich und gestattet schnelles und eindeutiges Ablesen der Meßwerte. Beim Umschalten der Meßbereiche entfällt der Nullabgleich, ebenso beim Austausch der Tast- und Durchgangsköpfe. Alle diese Eigenschaften führen zu einer wesentlichen Vereinfachung und Rationalisierung der Meßarbeiten.

Der mitgelieferte Tastkopf hat eine Eingangskapazität von 2 pF (ohne Abschirmkappe) und mit der aufsteckbaren Tastspitze (0 dB) einen Meßbereich von 2 mV bis 10 V. Mit drei Vorsteckteilern 10/20/30 dB kann der Meßbereich bis auf 300 V erweitert werden. Die vier Tastspitzen bzw. Teiler sind im herausziehbaren Magazin hinter der Frontplatte des Gerätes untergebracht. Eine erwähnenswerte Neuerung ist die Halterung für die Vorsteckteiler im Tastkopf. Beim Anstoßen können die Teilerspitzen nicht abbrechen, sondern lediglich aus der Halterung herauspringen und sofort wieder eingesetzt werden. Mit dem hochohmigen und kapazitätsarmen Tastkopf lassen sich HF- und VHF-Spannungen bei nur geringer Belastung des Meßobjektes messen. Er dient vor allem aber für relative Messungen, wie z. B. Frequenzgangmessungen an Verstärkeranordnungen und Filtern. Dafür ist außerdem zum Registrieren der Meßwerte ein Schreiber Ausgang vorhanden, der eine der Anzeigespannung proportionale Gleichspannung (Leerlaufspannung ca. 3 V bei Vollausschlag) liefert. Mit einem reflexionsarmen Durchgangskopf, der für die Z-Werte 50, 60 oder 75 Ω gesondert zu bestellen ist, können Messungen von 2 mV bis 10 V im Frequenzbereich 1 kHz ... 1,6 GHz ausgeführt werden. Bei einem Welligkeitsfaktor von kleiner als 1,2 eignet er sich besonders für Anpassungsmessungen, z. B. bei Verstärkern und Kabeln.

Als Gleichspannungsmesser von 1 mV bis 1000 V hat das Gerät einen hochohmigen DC-Eingang; sein Eingangswiderstand beträgt 1 M Ω bzw. 100 M Ω bei Bereichserweiterung mal 100. Da auch bei diesen Messungen am Schreiber Ausgang eine der Anzeigespannung proportionale Gleichspannung von 3 V bei Vollausschlag liegt, läßt sich das Gerät außerdem als Gleichspannungsverstärker mit vernachlässigbarer Nullpunkt drift und einer maximalen Verstärkung von 50 dB verwenden.

Arbeitsweise und Aufbau

Die prinzipielle Arbeitsweise des UHF-DC-Millivoltmeters Type URV ist dadurch gekennzeichnet, daß eine Anzeigespannung erzeugt wird, die der Meßspannung streng proportional ist und von ihr geregelt wird. Eine ruhige und stabile Meßwertanzeige ist somit gewährleistet.

Zur Erzeugung der geregelten Anzeigespannung ist für Gleich- und Wechselspannungsmessungen je ein Gegenkopplungskreis vorhanden, in den die betreffende Meßspannung über Bereichsteiler eingespeist wird. Mit ihr wird der gegengekoppelte Anteil der Anzeigespannung verglichen und bei einer Meßwertänderung nachgeregelt. Das Vergleichsergebnis ist die Differenz zwischen Sollwert und Istwert und wird von einer Zehacker-Schaltung in Form einer 50-Hz-Spannung geliefert. Sie wird im Nullverstärker verstärkt und danach phasenrichtig gleichgerichtet. Die so gewonnene Gleichspannung wird bei DC-Messungen unmittelbar angezeigt. Außerdem wird sie nach dem DC-Vergleichsteiler als Gegenkopplungsspannung dem Zehacker zugeführt.

Bei Wechselspannungsmessungen ist diese Gleichspannung auf ein Stellglied geschaltet und steuert die Amplitude einer im Gerät erzeugten 20-kHz-Spannung. Sie wird nach phasenrichtiger Gleichrichtung vom Instrument angezeigt. Zur Gegenkopplung wird sie außerdem auch nach einem Vergleichsteiler gleichgerichtet. Dies erfolgt nicht im Gerät, sondern im Meßkopf. Alle zum URV verwendeten Meßköpfe enthalten ein Dioden-Paar: eine Meßdiode zur Gleichrichtung der Meßspannung und eine Vergleichsdiode für die 20-kHz-Spannung. Die gleichgerichteten Spannungen werden dann über gekoppelte Bereichsteiler hinweg der Zehacker-Schaltung zugeführt. Auf dieser Methode beruht die Linearität der Anzeige, die geringe Beeinflussung durch äußere Einwirkungen und die störungsfreie Austauschbarkeit der Meßköpfe.

Technische Daten

Als Wechselspannungsmesser

Eingang unsymmetrisch, Tastkopf, Durchgangskopf
 Anschluß des Durchgangskopfes Defifix B, umrüstbar*) (Rohrsockel)

Eingangswiderstand

Tastkopf und Tastspitze 0 dB	> 100 ... 3 kΩ für f ≤ 0,1 ... 300 MHz
und Teiler 10 dB	> 350 ... 20 kΩ für f ≤ 25 ... 300 MHz
und Teiler 20 dB	> 1 ... 0,2 MΩ für f ≤ 100 ... 300 MHz
und Teiler 30 dB	> 2,3 MΩ für f ≤ 300 MHz
Durchgangskopf	50, 60, 75 Ω; Welligkeitsfaktor < 1,2

Eingangskapazität

Tastkopf und Tastspitze 0 dB	≈ 2,0 pF ohne Abschirmkappe	} mit Abschirmkappe
und Teiler 10 dB	≈ 2,8 pF	
und Teiler 20 dB	≈ 1,15 pF	
und Teiler 30 dB	≈ 0,75 pF	
und Teiler 30 dB	≈ 0,53 pF	

Frequenzbereich

Bei Messung mit Tastkopf

und Tastspitze 0 dB	0,1 ... 300 MHz	} (Als Spannungsindikator bis 2000 MHz)
und Teiler 10 dB	2 ... 300 MHz	
und Teiler 20 dB	3 ... 300 MHz	
und Teiler 30 dB	4 ... 300 MHz	

Bei Messung mit Durchgangskopf

1 kHz ... 1600 MHz
 (als Spannungsindikator bis 2400 MHz)

Spannungsmeßbereich

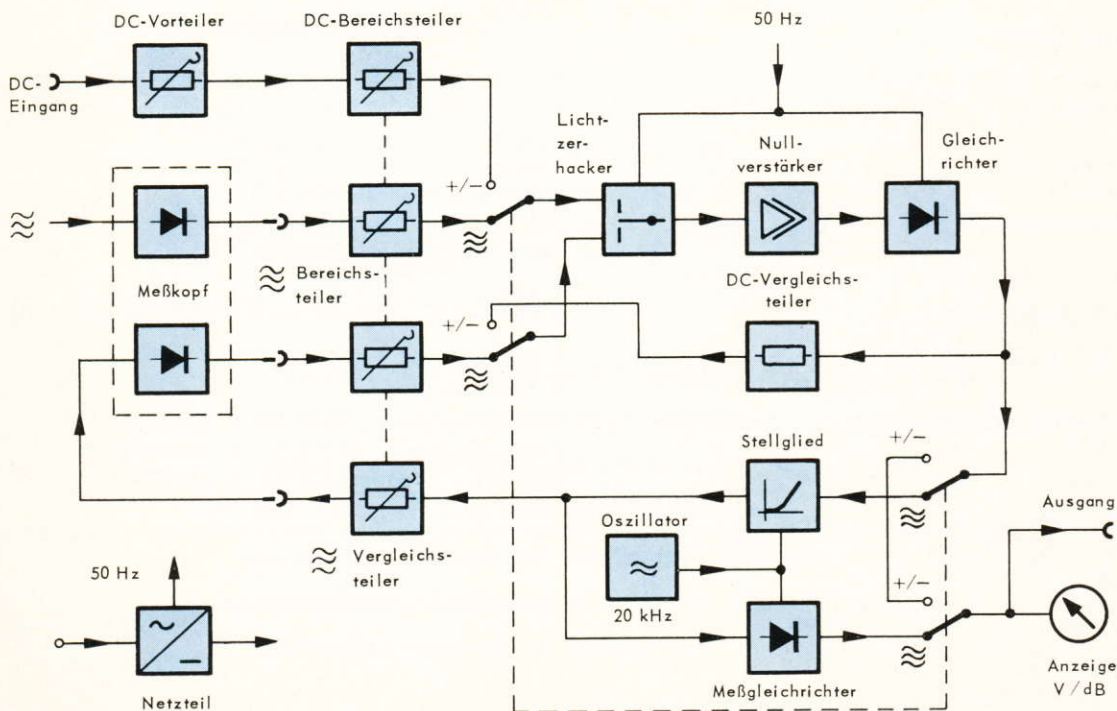
Bei Messung mit Tastkopf

und Tastspitze 0 dB	2 mV ... 10 V (-52 ... +22 dB)	} unterteilt in 10/30/100/300 mV/1/3/10 V Vollausschlag
und Teiler 10 dB	6 mV ... 30 V (-42 ... +32 dB)	
und Teiler 20 dB	20 mV ... 100 V (-32 ... +42 dB)	
und Teiler 30 dB	60 mV ... 300 V (-22 ... +52 dB)	

Bei Messung mit Durchgangskopf

2 mV ... 10 V (-52 ... +22 dB)

*) Dieser Anschluß läßt sich vom Benutzer durch Einschrauben von Umrüstsets leicht auf viele andere Systeme umstellen; siehe einschlägiges Datenblatt. Die technischen Eigenschaften des Gerätes beziehen sich auf Ausrüstung mit Defifix B.



Blockschaltbild des UHF-DC-Millivoltmeters URV

UHF-DC-MILLIVOLTMETER

Zul. Gleichspannung am Tastkopf	
mit Tastspitze 0 dB	250 V
mit Teiler 10/20/30/dB	500 V
	} gegen Masse
Anzeige	
Art der Gleichrichtung	Einweg-Spitzengleichrichtung
Eichung	in Effektivwerten bei Sinusform
Skala	linear geteilt
Fehler	max. $\pm 4\%$ v. E. für $U = 3 \dots 10$ mV
	max. $\pm 2\%$ v. E. für alle übrigen Bereiche
Frequenzgang der Spannungsanzeige	
Bei Messung mit Tastkopf und Tastspitze	$\pm 8\%$ v. E.
Bei Messung mit Tastkopf und Teiler	$\pm 20\%$ v. E. (einschl. Teilerfehler)
Bei Messung mit Durchgangskopf (20 °C)	max. $\pm 5\%$ für $f = 1$ kHz \dots 300 MHz
	max. $\pm 15\%$ für $f = 300 \dots 1000$ MHz
	max. $\pm 18\%$ für $f = 1000 \dots 1600$ MHz
Registrier Ausgang	ca. 3 V (EMK); $R_i < 2$ k Ω
	(bei Vollausschlag am Anzeigeelement)
Als Gleichspannungsmesser	
Eingang	unsymmetrisch, erdfrei, Buchse
Anschluß	umrüstbare HF-Buchse 4/13 DIN 47284 *)
Eingangswiderstand	1 M Ω $\pm 1\%$; 100 M Ω $\pm 1\%$ (bei Bereichserweiterung $\times 100$)
Spannungsmeßbereich	1 mV \dots 1000 V
	unterteilt in 10/30/100/300 mV 1/3/10 V Vollausschlag
Meßbereichserweiterung (durch Schalter)	100fach
Zulässige Gleichspannung zwischen dem massenahen Pol (\perp) und Masse	250 V
Anzeige	
Skala	linear geteilt
Nullpunkt drift	max. $\pm 0,5\%$ v. E., zeitunabhängig
Fehler	max. $\pm 1,5\%$ v. E.
Verstärker Ausgang	erdfrei; unsymmetrisch
Leerlaufspannung	ca. 3 V; $R_i < 2$ k Ω
	(bei Vollausschlag am Anzeigeelement)
Anschluß	4-mm-Telefon-Buchsen
Sonstige Daten	
Netzanschluß	115/125/220/235 V $\pm 10\%$; 48 \dots 53 Hz (ca. 8,8 VA)
Bestückung	11 Transistoren, 9 Dioden, 1 Glühlampe RL 210, 1 Schmelzeinsatz 0,1 C DIN 41571
Beschriftung	zweisprachig: deutsch/englisch
Farbe	grau, RAL 7001
Abmessungen (B \times H \times T) und Gewicht	286 \times 227 \times 226 mm; 8,5 kg (R&S Normkasten Größe 35)
Bestellbezeichnung	► UHF – DC – Millivoltmeter Type URV BN 10913
Mitgeliefertes Zubehör	1 Tastkopf, je 1 Teiler 0/10/20/30 dB 1 Abschirmkappe
Empfohlene Ergänzungen (gesondert zu bestellen)	URV – Durchgangskopf, 50 Ω , BN 10914/50 URV – Durchgangskopf, 60 Ω , BN 10914/60 URV – Durchgangskopf, 75 Ω , BN 10914/75

*) Dieser Anschluß läßt sich vom Benutzer durch Einschrauben von Umrüsteinsetzungen leicht auf viele andere Systeme umstellen; siehe einschlägiges Datenblatt.

Änderungen, insbesondere solche, die durch den technischen Fortschritt bedingt sind, vorbehalten!