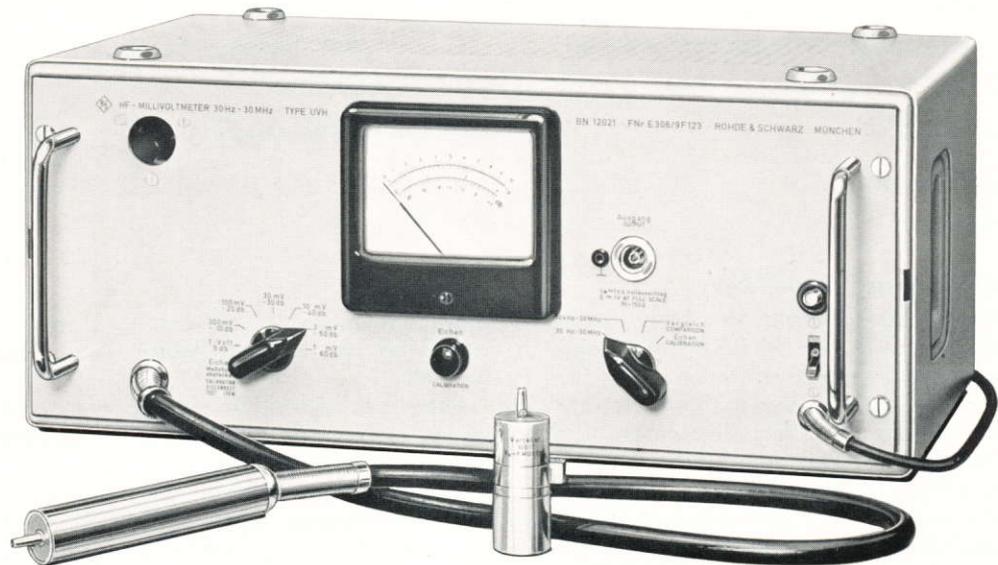


HF-MILLIVOLTMETER

30 Hz...30 MHz
 100 μ V...100 V
 -80...+42 db
 -8...+4,8 N



Eigenschaften

Als Spannungsmesser

	► Bestellnummer	BN 12021	BN 12022
		V- und db-Eichung	Neper-Eichung
Frequenzbereich		30 Hz...30 MHz	30 Hz...30 MHz
bei eingeschaltetem Hochpaß		10 kHz...30 MHz	10 kHz...30 MHz
Meßbereich der Spannung (Vollausschläge)		1 mV...1 V in 1:3-Stufen unterteilt	—
Meßbereich des Spannungspegels (Vollausschläge)		-58...+2 db in 10 db-Stufen unterteilt 0 db = 0,775 V	-5,8...+0,2 N in 1 N-Stufen unterteilt 0 N = 0,775 V
Fehlergrenzen der Spannungsanzeige (bei Sinusform und 10 kHz)		±3 % v. E. bei 1 V	±0,03 N bei 0 N
Frequenzgang der Anzeige (bezogen auf 10 kHz)		±5 %	±0,05 N
Fehlergrenzen der Spannungsteilung (bei 10 kHz)		±2 %	±0,02 N
Eingang		unsymmetrisch, Tastkopf	unsymmetrisch, Tastkopf
Eingangswiderstand		rd. 500 k Ω 10 pF	rd. 500 k Ω 10 pF
Meßbereich mit Vorsteckteiler 1:100		bis 100 V bzw. +42 db	bis +4,8 N
Fehlergrenzen des Vorsteckteilers (bei 10 kHz)		±2 %	±0,02 N
Frequenzgang des Vorsteckteilers (bezogen auf 10 kHz)		±3 %	±0,03 N
Eingangswiderstand mit Vorsteckteiler		rd. 5 M Ω 5 pF	rd. 5 M Ω 5 pF
Eichung		in Effektivwerten bei Sinusform	in Effektivwerten bei Sinusform
Verwendete Gleichrichterschaltung		Zweiweg-Spitzen- gleichrichtung	Zweiweg-Spitzen- gleichrichtung
Rauschspannung (auf den Eingang bezogen)		etwa 60 μ V	etwa -9,5 N

HF-MILLIVOLTMETER UVH

Als Verstärker

Ausgang	koaxiale 13 mm-Buchse
Ausgangsspannung	etwa 1 V _{eff} im Leerlauf bei Vollausschlag des Instruments
Innenwiderstand	150 Ω ± 10 %
Frequenzgang der Ausgangsspannung	± 10 %, bezogen auf 10 kHz
Klirrfaktor	unter 5 %
Netzanschluß	115 / 125 / 220 / 235 V, 47... 63 Hz (100 VA)
Abmessungen	540 x 234 x 378 mm (R&S-Normkasten Größe 56)
Gewicht	30 kg

Aufgaben und Anwendung

Mit dem HF-Millivoltmeter UVH lassen sich Spannungen von 0,1 mV bis 100 V bzw. -80 db bis +42 db oder -8 bis +4,8 N im Frequenzbereich von 30 Hz bis 30 MHz messen. Das Gerät umfaßt also alle Frequenzen vom Tonfrequenz- bis zum HF-Bereich.

Ein Voltmeter mit diesen Eigenschaften leistet vielseitige Dienste. Ein Hauptanwendungsgebiet ist die Fernsehtechnik. Außer den Messungen an den Eingangsstufen gibt es hier fast keine Wechselspannungsmessung, die nicht mit dem Gerät durchführbar ist. Am Tonverstärker können unter anderem Frequenzgangmessungen, Verstärkungs- und Störspannungsmessungen vorgenommen werden, ebenso am Bildverstärker. Zum Abgleich der Zwischenfrequenzbandfilter in Empfängern, besonders VHF- und Fernsehempfängern, eignet sich das UVH besonders gut, da seine große Empfindlichkeit und kleine Eingangskapazität eine sehr lose Ankopplung an das Meßobjekt zuläßt. Die Aufnahme von Bandfilterkurven ist ein weiterer Anwendungsfall der Praxis. Nicht uninteressant für den Fernsehtechniker ist die Tatsache, daß das HF-Millivoltmeter UVH einen Verstärkerausgang hat und dank seines bis etwa 10 MHz annähernd linearen Phasenganges zum Verstärken der Videofrequenzen verwendbar ist. Der Verstärkungsfaktor läßt sich hierbei mit dem Bereichschalter in Stufen von 10 db bzw. 1 N regeln.

Ein anderes großes Anwendungsgebiet für das HF-Millivoltmeter ist neben der allgemeinen Meßtechnik das der Trägerfrequenztechnik. Von Bedeutung ist schließlich die Verwendung des Gerätes als Verstärker für rein meßtechnische Zwecke, vor allem als Oszillographen-Vorverstärker. Rechteckimpulse von 1 MHz Folgefrequenz werden von dem Verstärker kaum abgeflacht oder durch Überschwingen verfälscht.

Arbeitsweise und Aufbau

Das unmittelbare Meßorgan des HF-Millivoltmeters Type UVH ist ein Tastkopf an einem beweglichen Kabel. Der Tastkopf enthält eine Kathodenverstärkerstufe mit hohem Eingangs- und niedrigem Ausgangswiderstand. Seine Tastspitze ist so ausgebildet, daß im Bedarfsfalle ein Bananenstecker eingesteckt oder ein Draht eingeklemmt werden kann. Die aufgenommene Wechselspannung gelangt über das Kabel an einen Spannungsteiler, und über einen zweistufigen Verstärker an einen weiteren Spannungsteiler, der mit dem ersten mechanisch gekuppelt ist. Hierauf folgt ein sechsstufiger Verstärker, an den über einen Kathodenverstärker der mit Germaniumdioden bestückte Zweiweg-Spitzengleichrichter angeschlossen ist. Das Anzeigeelement ist in Effektivwerten geeicht und besitzt eine praktisch lineare Skala. Das Meßwerk kann nicht überlastet werden, da der Strom durch das Instrument bei beliebig großer Eingangsspannung höchstens den dreifachen Nennbetrag annimmt, während sogar ein fünffacher Strom dem Instrument noch nicht schaden würde. Für den Verstärkerausgang ist als Trennstufe eine weitere Kathodenstufe vorgesehen. Um jederzeit eine Kontrolle der Genauigkeit des Gerätes und, wenn notwendig (z. B. bei Röhrenalterung), eine Nachregelung des Verstärkungsgrades vornehmen zu können, ist eine Nacheichmöglichkeit vorgesehen. Sie beruht auf dem Vergleich der Verstärkung mit einem Eichteiler, welcher als Bezugsnormal im Gerät eingebaut ist.

Zu jedem Gerät wird ein kleiner Vorsteckteiler für den Tastkopf mitgeliefert, der über den gesamten Frequenzbereich des Gerätes brauchbar ist und dann verwendet wird, wenn Spannungen über 1 V gemessen werden sollen oder wenn ein noch höherer Eingangswiderstand, als ihn der Tastkopf besitzt, erforderlich ist.

Die Anodenspannungen des HF-Millivoltmeters UVH werden durch ein röhrengeregeltes Netzteil konstant gehalten und Heizspannungsschwankungen durch eine besondere Gleichstromgegenkopplung kompensiert. Das Gerät wird unter der Bestellnummer BN 12021 bzw. BN 12022 als Kastengerät mit Tragegriffen und Deckel geliefert. Nach Abnehmen des Kastens kann das Einschubgerät ohne weitere Veränderungen in ein Normgestell (520) DIN 41491 eingebaut werden. Soll von vornherein nur das Einschubgerät bezogen werden, so bitten wir die Bestellnummer BN 12021 D bzw. BN 12022 D anzugeben.

Röhrenbestückung: 11 x 18042, 1 x EF 804 S, 2 x PL 81, 2 x 85 A 2

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

HF-MILLIVOLTMETER

30 Hz ... 40 MHz

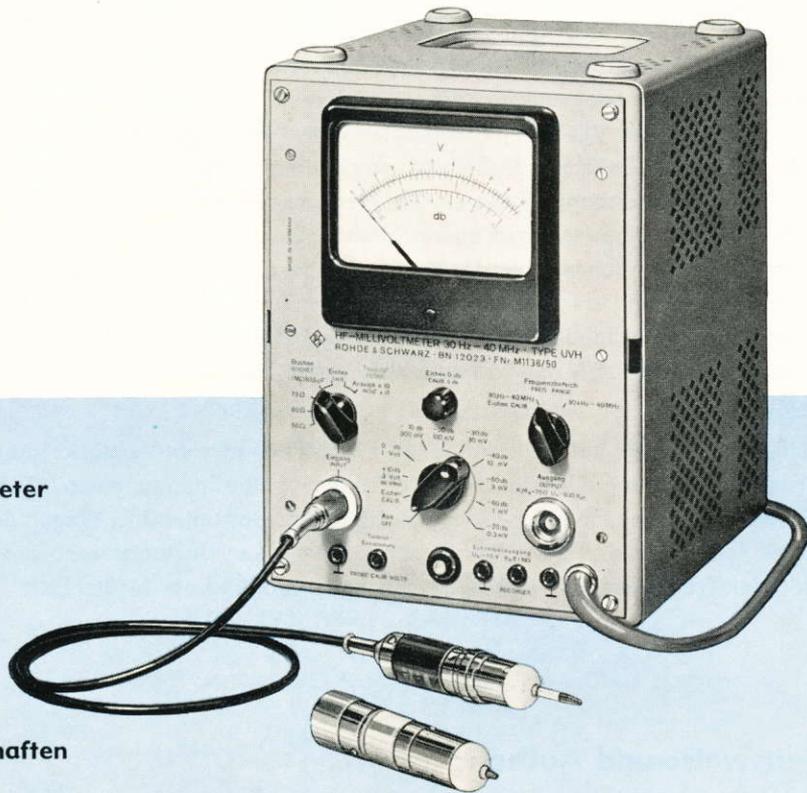
50 μ V ... 100 V

-84 dB ... +42 dB

Ein Breitband-Millivoltmeter

übersichtlich und mit

ausgezeichneten Eigenschaften



Das neue UVH BN 12023 ist eine Weiterentwicklung aus der Serie der bewährten HF-Röhrenvoltmeter. Kennzeichnend für das neue Gerät sind

breiterer Frequenzbereich
 höhere Empfindlichkeit
 umschaltbare Eingangswiderstände für Direktmessungen
 kleinere Eingangskapazität des Transistor-Tastkopfes
 geringere Geräteabmessungen

Universell geeignet
 für nahezu alle Wechselspannungsmessungen
 vom Niederfrequenz- bis über den Kurzwellenbereich hinaus
 als NF- und HF-Breitbandverstärker

Eigenschaften und Anwendung

Das HF-Millivoltmeter UVH ist ein Wechselspannungsmesser mit hoher Empfindlichkeit und großem Meß- und Frequenzbereich. Der Meßbereich beginnt bei Direktmessungen ohne Tastkopf mit ca. 50 μV (bei 0,3 mV Endausschlag) in der Größenordnung der am Meßeingang auftretenden Rauschspannungen und erstreckt sich bis 3 V Endausschlag. Da der Eingangswiderstand auf die genormten Z-Werte 50 Ω , 60 Ω und 75 Ω sowie auf hochohmig (1 M Ω) umschaltbar ist, kann das Gerät für Messungen bei Anpassung bzw. Leerlauf z. B. an Verstärkern, Kabeln oder anderen Vierpolen verwendet werden. Der Reflexionsfaktor der niederohmigen Eingangswiderstände bleibt dabei bis 30 MHz unter 3%.

Bei Verwendung des hochohmigen und kapazitätsarmen Transistortastkopfes, der eine Durchgangsdämpfung von 20 dB (10:1) hat, ist der Meßbereich 1 mV ... 1 V. Damit lassen sich vor allem HF-Spannungen bei nur geringer Belastung des Meßobjektes messen. Durch den zum Tastkopf zugehörigen Vorsteckteiler 100:1 kann der Meßbereich schließlich bis 100 V Endausschlag erweitert werden. Der gesamte Meßbereich des Gerätes ist in Stufen von 10 dB unterteilt. Bei einem Meßfehler von maximal $\pm 6\%$ v. E. beträgt der Frequenzbereich 30 Hz ... 40 MHz. Für HF-Spannungsmessungen kann ein 30-kHz-Hochpaß eingeschaltet werden, um Meßfehler durch überlagerte Brumm- und NF-Störspannungen auszuschließen. Das UVH ist somit geeignet, nahezu alle Wechselspannungen vom Tonfrequenzbereich bis über den Kurzwellenbereich hinaus zu messen. Ein Anwendungsbeispiel hierzu ist die Frequenzgangmessung an Verstärkeranordnungen und Filtern. Für diesen Anwendungsfall ist außerdem ein Schreiber Ausgang vorhanden, der bei hochohmiger Belastung ($> 1 \text{ M}\Omega$) eine der Anzeigespannung proportionale Gleichspannung mit 1,5 V bei Vollausschlag liefert und damit eine gleichzeitige Aufzeichnung der Meßwerte ermöglicht.

Das HF-Millivoltmeter hat weiterhin einen rückwirkungsfreien Verstärker Ausgang mit $R_i = 75 \Omega$, der bei Aussteuerung des Gerätes auf Instrumenten-Vollausschlag eine Spannung von 0,25 V angepaßt abgibt. Für Frequenzen bis 10 MHz und Spannungen bis 1 V bleibt der Klirrfaktor unter 3%. Wegen des großen Frequenzbereiches kann das Gerät somit auch als NF- und HF-Breitbandverstärker eingesetzt werden, vor allem in der Video- und Impulstechnik, der Trägerfrequenz- und Weitverkehrstechnik und der Meßtechnik.

Arbeitsweise und Aufbau

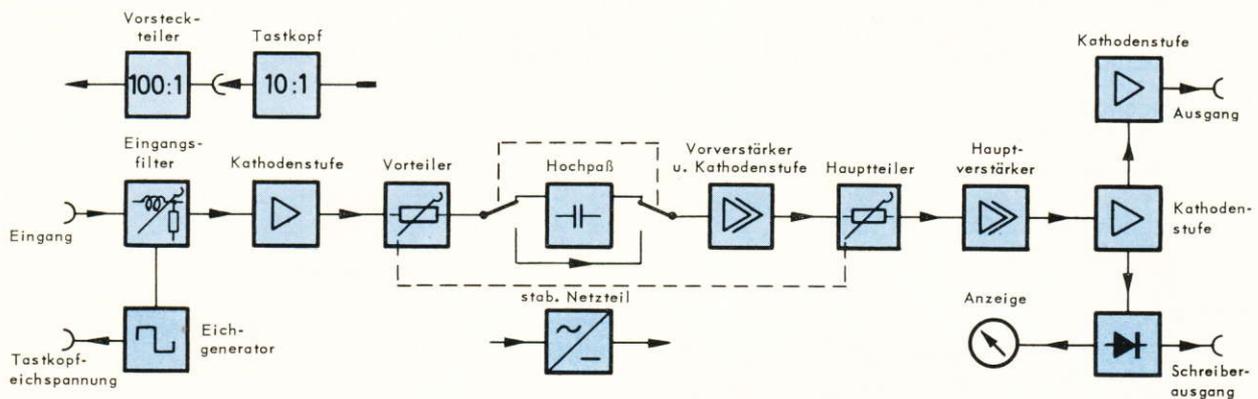
Das HF-Millivoltmeter UVH ist als mehrstufiger RC-Verstärker aufgebaut. Sein großer Frequenzbereich wird durch Verwendung moderner Breitbandverstärkerröhren und durch Kompensation der in den Anodenkreisen auftretenden schädlichen Parallelkapazitäten mit Hilfe von Entzerrungsfiltren erreicht.

Die Meßspannung gelangt vom Buchseneingang über ein Eingangsfilter (das als umschaltbarer Tiefpaß die niederohmigen Eingangswiderstände reflexionsarm nachbildet) und über eine Kathodenstufe zur Impedanzwandlung auf den Vorteiler. Dieser ist ein entzerrter RC-Teiler und wird in einer Stufe 0/40 dB von einem Relais geschaltet, das vom Bereichsschalter gesteuert wird. Auf den Vorteiler folgt der zuschaltbare 30-kHz-Hochpaß zur Unterdrückung der Brumm- und Störspannungen. Nach einer weiteren Vorverstärker- und Kathodenstufe wird das Meßsignal dem Hauptteiler zugeführt. Dieser ist als niederohmiger Kettenteiler aufgebaut und wird vom Bereichsschalter in 10-dB-Stufen geschaltet. Ein dreistufiger Hauptverstärker bringt das Signal auf den zur Gleichrichtung notwendigen Pegel. Es gelangt schließlich über eine Kathodenstufe zur Impedanzwandlung auf den Meßgleichrichter. Die Anzeigespannung wird durch Zweiweg-Spitzen gleichrichtung gewonnen. Eine ihr proportionale Gleichspannung steht außerdem am Schreiber Ausgang zur Verfügung. Weiterhin wird vor dem Meßgleichrichter die verstärkte Meßspannung abgezweigt und über eine zusätzliche Kathodenstufe, die Rückwirkungen der Belastung auf die Anzeige vermeidet, auf den Verstärker Ausgang gegeben.

Der Transistor-Tastkopf ist als zweistufiger Verstärker und Impedanzwandler mit vorgeschaltetem frequenzunabhängigem RC-Teiler aufgebaut. Über das Tastkopfkabel wird die Meßspannung der Eingangsbuchse zugeführt und umgekehrt vom Gerät die Betriebsspannung für den Transistorverstärker. Der aktive Tastkopf stellt einen hochohmigen und vor allem kapazitätsarmen Meßeingang dar.

Ein im Gerät eingebauter Eichgenerator liefert eine definierte Rechteckspannung, die zur Nacheichung des HF-Millivoltmeters und zur Eichung des Gerätes mit dem Tastkopf zusammen dient. Durch das stabilisierte Netzgerät ist eine hohe Meßgenauigkeit und Konstanz der angezeigten Spannung sichergestellt.

Blockschaltbild des HF-Millivoltmeters UVH



Technische Daten

Als Spannungsmesser

Eingang	unsymmetrisch, Buchse, Tastkopf
Anschluß	umrüstbare HF-Buchse 4/13 DIN 47284*)
Eingangswiderstand	
Buchse	50/60/75 Ω oder 1 M Ω 35 pF, umschaltbar
Tastkopf	≥ 100 k Ω für $f \leq 5$ MHz ≥ 50 k Ω für $f \leq 30$ MHz ≥ 25 k Ω für $f \leq 40$ MHz
Vorsteckteiler	≥ 2 M Ω für $f \leq 1$ MHz ≥ 1 M Ω für $f \leq 3$ MHz ≥ 100 k Ω für $f \leq 30$ MHz ≥ 50 k Ω für $f \leq 40$ MHz
Eingangskapazität Tastkopf, Teiler	5 pF
Frequenzbereich	
Bei Messung über Buchse	
ohne Hochpaß	30 Hz ... 40 MHz
mit Hochpaß	30 kHz ... 40 MHz
	(... 10 MHz im 3-V-Bereich)
Bei Messung mit Tastkopf (mit oder ohne Teiler)	
ohne Hochpaß	100 Hz ... 40 MHz
mit Hochpaß	30 kHz ... 40 MHz
Spannungsmeßbereich	
Bei Messung über Buchse	
mit $R_e = 50/60/75 \Omega$	50 μ V ... 3 V (-84 ... +12 dB)
mit $R_e = 1 \text{ M}\Omega$ 35 pF	100 μ V ... 3 V (-78 ... +12 dB)
	in Stufen von 0,3/1/3/10/30/100/300 mV/1/3 V Vollausschlag
max. zulässige Gleichspannung bei $R_e = 1 \text{ M}\Omega$	300 V
Bei Messung mit Tastkopf	1 mV ... 1 V (-58 ... +2 dB)
	in Stufen von 3/10/30/100/300 mV/ 1 V Vollausschlag
maximal zulässige Wechselfspannung	70 V
maximal zulässige Gleichspannung	300 V
Bei Messung mit Tastkopf und Teiler	0,1 V ... 100 V (-18 ... +42 dB)
	in Stufen von 0,3/1/3/10/30/100 V Vollausschlag
maximal zulässige Wechselfspannung	140 V
maximal zulässige Gleichspannung	200 V

*) Dieser Anschluß läßt sich durch Einschrauben von Umrüsteinsätzen leicht auf viele andere Systeme umstellen; siehe Datenblatt 902 000.

HF-MILLIVOLTMETER UVH

Fehler der Spannungsmessung

bei Messung über Buchse	max. $\pm 3\%$ v. E.
bei Messung mit Tastkopf	max. $\pm 3\%$ v. E.
bei Messung mit Tastkopf und Teiler	max. $\pm 6\%$ v. E.

Frequenzgang der Spannungsanzeige
(bezogen auf 30 kHz)

bei Messung über Buchse mit $R_e = 50/60/75 \Omega$	max. $\pm 3\%$ im Bereich 100 Hz ... 30 MHz max. $\pm 5\%$ im Gesamtbereich
bei Messung mit Tastkopf und Teiler	max. $\pm 3\%$ im Bereich 100 Hz ... 30 MHz max. $+ 5\%$ im Gesamtbereich max. $- 8\%$ im Gesamtbereich

Anzeige

Eichung	in Effektivwert bei Sinusform
Anzeigeverlauf	annähernd linear

Schreiberausgang

Anschluß	4-mm-Telefon-Buchsen
Ausgangsspannung	$1,5 \text{ V} \pm 0,2 \text{ V}$ an $R_A \geq 1 \text{ M}\Omega$ (bei Vollausschlag am Anzeigeinstrument)

Als Verstärker

Ausgang	unsymmetrisch
Anschluß	umrüstbare HF-Buchse 4/13 DIN 47284*)
Ausgangsspannung	$0,25 \text{ V} \pm 5\%$ bei Vollausschlag am Instrument
Quellwiderstand	75Ω (in Serie mit $100 \mu\text{F}$)

Frequenzgang der Ausgangsspannung (bezogen auf 30 kHz bei $R_A = R_i$)

bei Einspeisung in Buchse mit $R_e = 50/60/75 \Omega$	max. $\pm 3\%$ im Bereich 100 Hz ... 30 MHz max. $\pm 5\%$ im Gesamtbereich
bei Einspeisung über Tastkopf	max. $\pm 3\%$ im Bereich 100 Hz ... 30 MHz max. $+ 5\%$ im Gesamtbereich max. $- 8\%$ im Gesamtbereich

Klirrfaktor für $f \leq 10 \text{ MHz}$ und $U_e \leq 1 \text{ V}$ $\leq 3\%$

Gruppenlaufzeit

bei Einspeisung in Buchse mit $R_e = 50/60/75 \Omega$	$\leq 45 \text{ ns}$ für $f \leq 20 \text{ MHz}$ $\leq 65 \text{ ns}$ für $f \leq 40 \text{ MHz}$
bei Einspeisung über Tastkopf	$\leq 60 \text{ ns}$ für $f \leq 20 \text{ MHz}$ $\leq 80 \text{ ns}$ für $f \leq 40 \text{ MHz}$

Störspannung am Ausgang (Eingänge offen)

über Buchse mit $R_e = 50/60/75 \Omega$	$\leq 30 \text{ mV}$
über Buchse mit $R_e = 1 \text{ M}\Omega \parallel 35 \text{ pF}$	$\leq 40 \text{ mV}$
über Tastkopf	$\leq 50 \text{ mV}$

Sonstige Daten

Netzanschluß	$115/125/220/235 \text{ V} \pm 10\%$, 47 ... 63 Hz (ca. 90 VA)
Beschriftung	zweisprachig: deutsch/englisch
Farbe	grau, RAL 7001
Abmessungen (B x H x T)	$216 \times 296 \times 329 \text{ mm}$
Gewicht	ca. 15 kg

Bestellbezeichnung	► HF-Millivoltmeter Type UVH BN 12023
Mitgeliefertes Zubehör (im Preis eingeschlossen)	1 HF-Tastkopf 10:1 1 HF-Vorsteckteiler 100:1
Empfohlene Ergänzung	HF-Verbindungskabel 75Ω , 100 cm, BN 9111407/100

*) Dieser Anschluß läßt sich durch Einschrauben von Umrüsteinsätzen leicht auf viele andere Systeme umstellen; siehe Datenblatt 902 000.

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