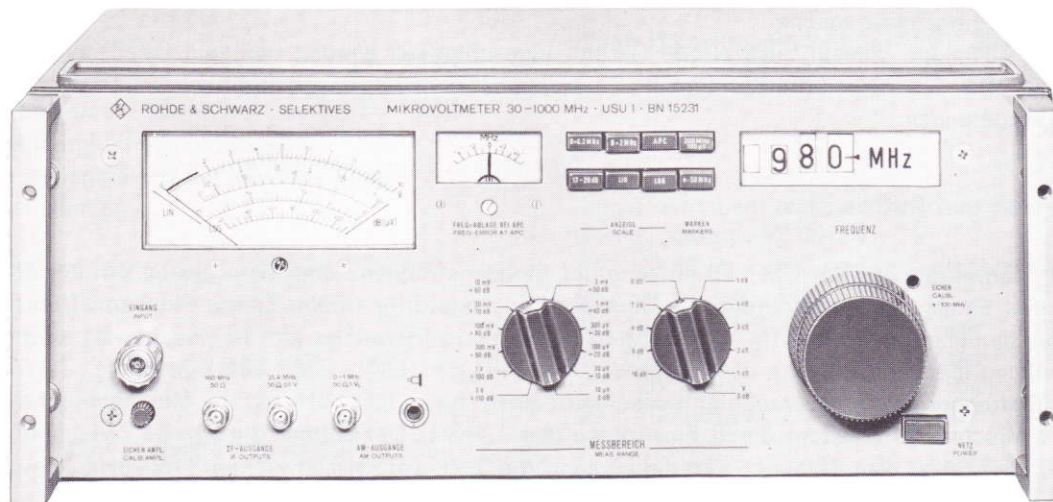




SELEKTIVES MIKROVOLTMMETER

30 ... 1000 MHz



Spannungsbereich $3 \mu\text{V} \dots 3 \text{V}$

Typische Merkmale

- Frequenzbereich ohne Umschalten durchstimmbar
- Ziffernfrequenzanzeige, Skala in Abständen von 100 MHz naheichbar
- Abstimmautomatik mit Fangbereich $\pm 1 \text{ MHz}$, ab $6 \mu\text{V}$ wirksam
- Frequenzgang bis 800 MHz $\pm 1 \text{ dB}$, bis 1000 MHz $\pm \frac{1}{2} \text{ dB}$
- Logarithmische Skalenteilung 20 ... 130 dB (μV)
- Zwei wählbare Bandbreiten (0,2 und 2 MHz)
- Eingebauter Eichgenerator für Frequenz- und Spannungsnacheichung
- Geringe Leistungsaufnahme (35 VA)

Eigenschaften und Anwendung

Das USU 1 ist ein hochempfindlicher selektiver Spannungsmesser für Frequenzen von 30 bis 1000 MHz. Der große Frequenzbereich ist mit vier Umdrehungen des Abstimmknopfes zu überstreichen (zusätzlich Feineinstellung 1:100).

Direkte Anzeige der Frequenz, kleiner Frequenzgang der Empfindlichkeit und großer Eingangsspannungsbereich machen das USU 1 universell verwendbar.

Im folgenden seien außer der allgemeinen Spannungsmessung einige Anwendungsmöglichkeiten aufgezählt:

- Messen des Reflexionsfaktors von Abschlußwiderständen, Eingangs- und Ausgangswiderständen von Vierpolen zusammen mit einem Reflektometer
- Messen der Betriebsdämpfung bzw. Verstärkung von Vierpolen

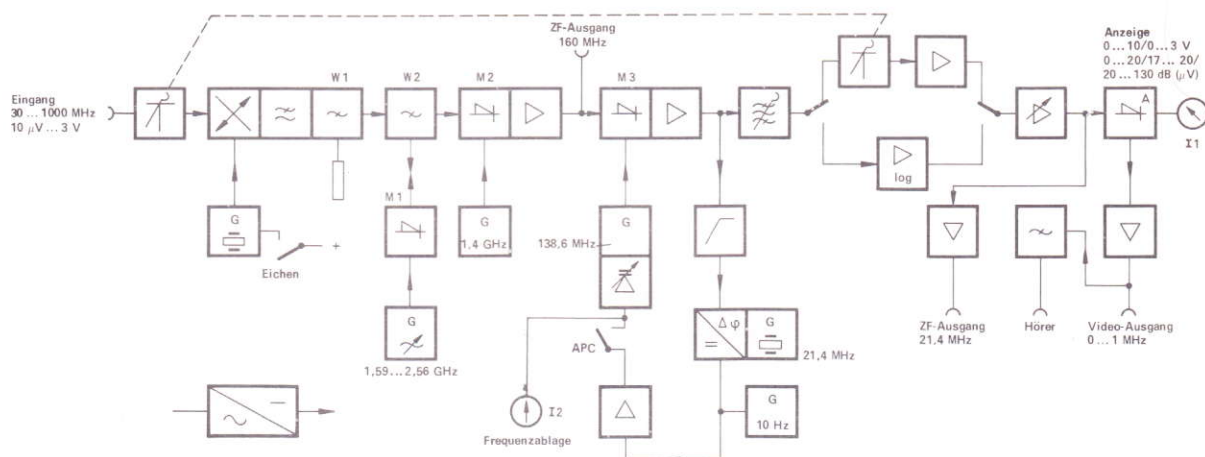
- Aufnehmen der Richtcharakteristik von Antennen. Hierbei kann das Meßergebnis direkt mit einem Schreiber aufgezeichnet werden
- Empfindlicher Nullindikator, z.B. beim Abgleich von Richtkopplern
- Anzeigegerät für Impedanz- und Knotenverschiebungsmessungen mit einer Meßleitung
- Messen der Übersteuerungsgrenze von Verstärkern und Mischern
- Ermitteln des Rauschfaktors eines Verstärkers zusammen mit einem Rauschgenerator
- Modulationsgradmessungen mit angeschlossenem Oszillografen

Die ZF-Ausgänge bieten Anschlußmöglichkeiten für Zusatzgeräte, z.B. Panoramazusatz zum Abbilden des Spektrums der Eingangsspannung.

An die AM-Ausgänge können zusätzliche Geräte angeschlossen werden, wie ein Oszillograf zur zeitlichen Kontrolle des demodulierten Signals oder ein Gleichspannungsschreiber zum Registrieren von Spannungsänderungen.

Arbeitsweise und Aufbau

Das USU 1 arbeitet mit dreifacher Umsetzung der Eingangsfrequenz und einer ersten Zwischenfrequenz oberhalb des Eingangsfrequenzbereiches. Über den Eingangsteiler (siehe hierzu Blockschaltbild) kommt das Signal durch einen Tiefpaß ($f_g = 1000 \text{ MHz}$) in die Eingangsweiche W1. Im Mischer M1 wird die Eingangsspannung mit der Spannung des Hauptoszillators ($f_{o1} = 1590 \dots 2560 \text{ MHz}$) gemischt. Zur Trennung der Eingangsfrequenz von der erzeugten Zwischenfrequenz $f_{z1} = 1560 \text{ MHz}$ ist die Mischerweiche W2 eingefügt. Im Mischer M2 entsteht durch Einwirkung des 1,4-GHz-Oszillators die zweite Zwischenfrequenz $f_{z2} = 160 \text{ MHz}$. Aus dem 160-MHz-Verstärker kann die 2.ZF entnommen werden (160-MHz-ZF-Ausgang).



Blockschaltbild des Selektiven Mikrovoltmeters USU 1

Die 2.ZF wird im Mischer M3 auf 21,4 MHz umgesetzt. Diese dritte Zwischenfrequenz wird über das umschaltbare ZF-Filter mit 0,2/2 MHz Bandbreite und den ZF-Teiler (0... 70 dB) dem Hauptverstärker zugeführt. Der in seiner Verstärkung einstellbare ZF-Nachverstärker gibt die 3.ZF weiter an den Demodulator.

Das Instrument I1 zeigt die gleichgerichtete ZF-Spannung an. Das demodulierte Signal und die 3.ZF stehen über Trennverstärker zur Verfügung. Am Kopfhörerausgang kann die Niederfrequenz abgenommen werden.

Der Spannungsmeßbereich wird mit dem Eingangsteiler und dem ZF-Teiler von einer Achse aus umgeschaltet. Die Phasenregelschleife (Automatic Phase Control, "APC") mit dem Phasendiskriminator, dem 10-Hz-Wobbler und dem Begrenzer bewirkt durch Nachstimmen des 138,6-MHz-Oszillators, daß der Empfänger einer sich ändernden Eingangsfrequenz um mindestens 2 MHz nachläuft. Das Instrument I2 zeigt die Frequenzablage der Eingangsspannung an. Der einschaltbare logarithmische Verstärker ermöglicht zusammen mit dem Eingangsteiler die Anzeige des gesamten Eingangsspannungsbereiches 10 μV... 3 V auf einer Skala. Der Eichgenerator liefert bei 200 MHz über den Richtkoppler eine Eichspannung von 100 μV zur Nacheichung der Spannungsanzeige des Gerätes durch Einstellen der ZF-Verstärkung. Ein 50-MHz-Spektrum kann ebenfalls über den Richtkoppler eingespeist werden.

Das Gerät ist volltransistorisiert und zum Teil mit integrierten Schaltkreisen aufgebaut. Die Stromversorgung erfolgt aus einem stabilisierten Netzteil. Das USU 1 ist nur als Kastengerät lieferbar.

Technische Daten

Arbeitsprinzip	Überlagerungsempfänger mit Breitbandeingang	
Frequenzbereich	30... 1000 MHz, ohne Umschalten durchstimmbare	
Frequenzanzeige	eingestellte Frequenz an Zahlenrollen ablesbar	
Fehlergrenzen der Frequenzanzeige	1 %, bezogen auf den 1. Oszillator 1590... 2560 MHz	
Nacheichung der Frequenzanzeige	mit eingebauten Eichspektrum, in Abständen von 100 MHz einstellbar	
Abstimmautomatik	durch Phasenregelschleife (APC), abschaltbar	
Fangbereich	$\geq \pm 1$ MHz	
Haltebereich	$\geq \pm 2$ MHz	
Notwendige Eingangsspannung	$\geq 6 \mu\text{V}$	
Eingangsspannungen für Vollausschlag	10 μV ... 3 V	
Spannungsanzeige	Zeigerinstrument angenähert linear in Absolutwerten geeicht: V, dB(μV)	
Bereichsdehnung	17... 20 dB über den ganzen Skalenbogen gedehnt (nur bei linearem Betrieb)	
Skalen	0... 10	0... 3,16 V; 120 mm
	0... 20 dB(μV)	85 mm
	17... 20 dB(μV)	75 mm
	20... 130 dB(μV)	60 mm
Frequenzgang der Spannungsanzeige		
30... 800 MHz	$< \pm 1$ dB	
800... 1000 MHz	$< \begin{matrix} +1 \\ -2 \end{matrix}$ dB	
Nacheichung der Spannungsanzeige	interner 100- μV -Eichgenerator bei 200 MHz; mit "Eichen Ampl." ZF-Verstärkung nachstellbar	
Empfindlichkeitsumschaltung		
Linearer Betrieb	durch Eichteiler in Stufen von 10 und 1 dB. Die 10-dB-Stufen werden teilweise direkt an der Eingangsbuchse, teilweise im ZF-Teil eingefügt jedoch durch Betätigung eines Knopfes geschaltet. Die 1-dB-Stufen werden im ZF-Teil umgeschaltet	
Logarithmischer Betrieb	automatisch bei Eingangspegel über 90 dB(μV) durch Schaltung des Eingangsteilers bei gleichzeitiger Korrektur der Anzeige	
Fehlergrenzen der Spannungsteiler		
1-dB-Stufen	$\pm 0,05$ dB (Gesamtfehler $\pm 0,15$ dB)	
10-dB-Stufen	$\pm 0,1$ dB (Gesamtfehler $\pm 0,5$ dB)	
Bandbreite (umschaltbar)	0,2 MHz ± 10 % 2,0 MHz ± 10 %	
Selektion im Abstand der doppelten Bandbreite	≥ 60 dB	
Rauschmaß		
bei 0,2 MHz Bandbreite	19 dB	
bei 2,0 MHz Bandbreite	15 dB	
Rausch Ausschlag		
bei 0,2 MHz Bandbreite	$< 2 \mu\text{V}$	
bei 2,0 MHz Bandbreite	$< 4 \mu\text{V}$	
Klirrdämpfung bei 10 mV am		
1. Mischer	> 50 dB	
Eingang	50 Ω , unsymmetrisch erdbezogen; Anschluß Dezifix A, umrüstbar *)	
Welligkeitsfaktor		
Linearer Betrieb		
in den Meßbereichen 10, 30, 100 μV .	$s < 2,5$ (typ. Wert 1,5)	
in den Meßbereichen 300 μV ... 3 V.	$s < 1,1$	
Logarithmischer Betrieb		
Eingangsspannung < 90 dB(μV)	$s < 2,5$ (typ. Wert 1,5)	
Eingangsspannung > 90 dB(μV)	$s < 1,1$	

*) Dieser Anschluß läßt sich vom Benutzer durch Einschrauben von Umrüstsätzen leicht auf viele andere Systeme umstellen; siehe Datenblatt 902100.

SELEKTIVES MIKROVOLTMESSER USU 1

Spiegelfrequenz-Störfestigkeit	> 100 dB
Zwischenfrequenz-Störfestigkeit	
21,4 MHz	> 100 dB
160 MHz	> 100 dB
1560 MHz	> 80 dB
Oszillatorspannung an der Eingangsbuchse	< 50 μ V an 50 Ω
Ausgänge	
ZF-Ausgang 160 MHz	
Anschluß	BNC-Buchse
Bandbreite	20 MHz \pm 5 MHz
Quellwiderstand	50 Ω
Ausgangspegel	vom Meßbereich abhängig
Meßbereich 10/30/100 μ V	3 dB
300 μ V	13 dB
1 mV	23 dB
3 mV	33 dB
30/100/300 mV/1/3 V	43 dB

} unter dem
Eingangsspiegel

ZF-Ausgang 21,4 MHz	
Anschluß	BNC-Buchse
Bandbreite	umschaltbar 0,2 MHz \pm 10 % 2 MHz \pm 10 %
Quellwiderstand	50 Ω \pm 20 %
Leerlaufspannung (für Vollausschlag Instrument I1)	100 mV \pm 30 %

AM-Ausgang 0... 0,1/1 MHz	
Anschluß	BNC-Buchse
Bandbreite	umschaltbar bei HF-Bandbreite 0,2 MHz 0... 0,1 MHz bei HF-Bandbreite 2 MHz 0... 1 MHz
Quellwiderstand	50 Ω
Leerlaufspannung (für Vollausschlag am Instrument I1)	1 V \pm 0,3 V

Hörer-Ausgang	
Anschluß	Einbauklinke Typ JK 34 FUP 20240 (passender Stecker: PL 55)
Bandbreite (bei Ra = 1 k Ω)	100 Hz ... 20 kHz
Quellwiderstand	50 Ω in Serie mit 2,2 μ F
Leerlaufspannung (bei 30 % Mod. mit 1 kHz und Vollausschlag am Instrument I1)	\geq 0,5 V _{SS}

Allgemeine Daten

Nenntemperaturbereich	+10 ... +35 °C
Lagertemperaturbereich	-40 ... +70 °C
Bestückung	66 Transistoren 7 integrierte Schaltkreise 60 Dioden
Netzanschluß	115/125/220/235 V \pm 10 % (35 VA)
Abmessungen und Gewicht	484 x 194 x 510 mm; 25 kg
Farbe	Frontplatte: grau, RAL 7001 Kasten: grau, RAL 7011
Beschriftung	zweisprachig: deutsch/englisch
Bestellbezeichnung	► Selektives Mikrovoltmeter USU 1 BN 15231

Mitgeliefertes Zubehör

- 1 Netzkabel LKA 08025
- 1 Klinckenstecker FUP 20230
- 1 Sechskantabgleichschlüssel 15231-42