



SELEKTIVES MIKROVOLTMMETER

Frequenzbereich
30 ... 480 MHz

Meßbereich
10 μ V ... 1 V



Besondere Merkmale

Hohe Empfindlichkeit

Direkte Meßwertanzeige in Volt und Dezibel

Bereichsdehnung zwischen Skalenwert 7 und 10 über die ganze Skalenlänge für Relativspannungsmessungen

Ohne Umschalten von 30 bis 480 MHz durchstimmbar

Frequenzgang bis 350 MHz \pm 1 dB, im Bereich 350 ... 480 MHz \pm 2 dB

Abstimmautomatik mit Fangbereich \pm 100 kHz, ab 100 μ V wirksam, abschaltbar

Anzeige der Senderablage durch Zeigerinstrument bis \pm 100 kHz, ab 100 μ V wirksam

Zwei wählbare Zwischenfrequenz-Bandbreiten: 300 kHz und 20 kHz

Ausgänge für 2. ZF (21,4 MHz), Schreiber und Hörer

Eigenschaften und Anwendung

Das Selektive Mikrovoltmeter USVV mißt Spannungen von 10 μ V bis 1 V Vollausschlag im Frequenzbereich von 30 bis 480 MHz. Es eignet sich für alle Aufgaben, bei denen Selektivität und hohe Empfindlichkeit wesentlich sind. Insbesondere kann es für Dämpfungs- und Verstärkungsmessungen an Vierpolen eingesetzt werden, als Anzeigeverstärker bei Meßleitungen, für Klirrfaktor- und Modulationsmessungen an Sendern, für die Aufnahme von Richtcharakteristik und Leistungsgewinn von Antennen und zum Bestimmen der Pegel der einzelnen Mischprodukte an Mischstufen. Es sind sowohl Absolut- wie auch Relativmessungen möglich.

Der gesamte Frequenzbereich wird kontinuierlich durchgestimmt, wodurch das störende Umschalten entfällt, wenn Spannungen bei weit auseinanderliegenden Frequenzen gemessen werden sollen. Durch die Walzenskala mit etwa 2 m Skalenlänge wird im Mittel eine Auflösung von 4 mm/MHz erreicht. Der Grob-Fein-Trieb erlaubt ein schnelles und genaues Einstellen.

Eigenschaften und Anwendung (Fortsetzung)

Am Skalenanfang ist Nullkorrektur möglich, so daß der Frequenzfehler die Werte $\pm 0,5\% \pm 500$ kHz bei 30 bis 100 MHz und $\pm 0,25\% \pm 750$ kHz bei 100 bis 480 MHz nicht überschreitet.

Durch die Stabilisierung der Anodenspannungen haben Netzspannungsschwankungen innerhalb des Nennbereiches keinen merklichen Einfluß auf die Oszillatorfrequenz. Auch der temperaturbedingte Frequenzgang ist sehr gering. Ebenso bleibt die Verstärkung infolge Stabilisierung der Anoden- und Heizspannungen innerhalb zulässiger Netzspannungsänderungen konstant.

Man kann mit zwei verschiedenen Bandbreiten (300 kHz und 20 kHz) messen; bei beiden ist die Selektion im Abstand der doppelten Bandbreite bemerkenswert hoch (45 bzw. 55 dB). Der Eingangswiderstand ist je nach Ausführung 50 oder 60 $\Omega \pm 2\%$, auch in den empfindlichsten Spannungmeßbereichen (10...100 μ V) bleibt der Impedanz-Fehler unter $\pm 20\%$.

Das Gerät besitzt einen Ausgang für die 2. ZF, einen Schreiber- und einen Höreranschluß. Der ZF-Ausgang liefert bei Vollausschlag eine Spannung von 0,5 V $\pm 10\%$ ($R_i \approx 50$ oder 60 Ω , $f \approx 21,4$ MHz). Dem Schreiber Ausgang, der über eigenen Trennverstärker und Gleichrichter verfügt, kann bei Schmalbandbetrieb eine einstellbare Spannung von maximal 3V für Skalenendwert entnommen werden. Der Hörer Ausgang erhält das NF-Signal über einen Trennverstärker mit einer einstellbaren Ausgangsspannung von 1 V bei Vollausschlag des Instruments und 30% Modulation ($R_i \approx 5$ k Ω).

Kombination mit anderen Geräten, wie Schreibern und Frequenzhubmessern, erschließt dem USVV weitere Anwendungsgebiete. Als Nachrüstteil ist ein Präzisionspotentiometer vorgesehen, das auf der Achse der Frequenzabstimmung angebracht wird und an dem eine der Frequenz proportionale Spannung abgegriffen werden kann. Damit lassen sich in Verbindung mit einem XY-Schreiber Frequenzspektren aufzeichnen.

Arbeitsweise und Aufbau

Der gewünschte Spannungmeßbereich wird durch zwei Teiler (Vor- und Hauptteiler) eingestellt. Der Vortreiber ist mit dem Eichumschalter und dem Eingangs-Dezifix kombiniert und verfügt über drei Stufen (0 dB, 20 dB und 40 dB bzw. Meßbereich $\times 1$, $\times 10$, $\times 100$). Der Hauptteiler im Zuge des 2. ZF-Verstärkers ist von 0 bis 60 dB siebenfach unterteilt und in Stufen von 10 dB einstellbar, d. h. von 10 μ V bis 10 mV.

Das Gerät ist ein Überlagerungsempfänger mit dreifacher Umsetzung. Durch die verhältnismäßig hohe 1. ZF von 500 MHz erreicht man eine Durchstimmbarkeit des Oszillators über den gesamten Frequenzbereich ohne Umschalten. Dabei schwingt der Oszillator mit einer Frequenz von 530 bis 980 (500...990) MHz. Weicht die Empfangsfrequenz von der Abstimmung ab, dann liefert ein Diskriminator aus der 2. ZF eine Richtspannung, die Größe und Polarität der Abweichung innerhalb ± 100 kHz am Instrument »Senderablage« anzeigt. Gleichzeitig verstimmt diese Richtspannung den 2. Oszillator bei eingeschalteter Abstimmautomatik innerhalb der Bandbreite der 1. ZF und vermindert dadurch die Frequenzablage in der 2. und 3. ZF um den Faktor > 10 . Die Störspannung durch den Hauptoszillator beträgt ≤ 300 μ V am Eingang bei Abschluß mit Z_0 . In der Stellung »0 MHz« muß der Oszillator gerade die 1. ZF erzeugen, was zum bequemen Eichen der Frequenzskala ausgenützt werden kann.

Durch Mischen mit der 2. Oszillatorfrequenz von 521,4 MHz wird das 2. ZF-Signal von 21,4 MHz erzeugt, das mit 300 kHz Bandbreite im 2. ZF-Verstärker verstärkt, anschließend gleichgerichtet und am Instrument angezeigt wird. Für schmalbandige Messungen wird die 2. ZF mit dem Oszillator G3 (23,05 MHz) in einer 3. Mischstufe auf die 3. ZF von 1,65 MHz umgesetzt. Die Bandbreite beträgt hierbei 20 kHz. Eine eigene Gleichrichterstufe liefert die Richtspannung für die Meßwertanzeige am eingebauten Instrument. Über Trennverstärker und Gleichrichterteil gewinnt man außerdem aus der 3. ZF die einstellbare Schreiberspannung.

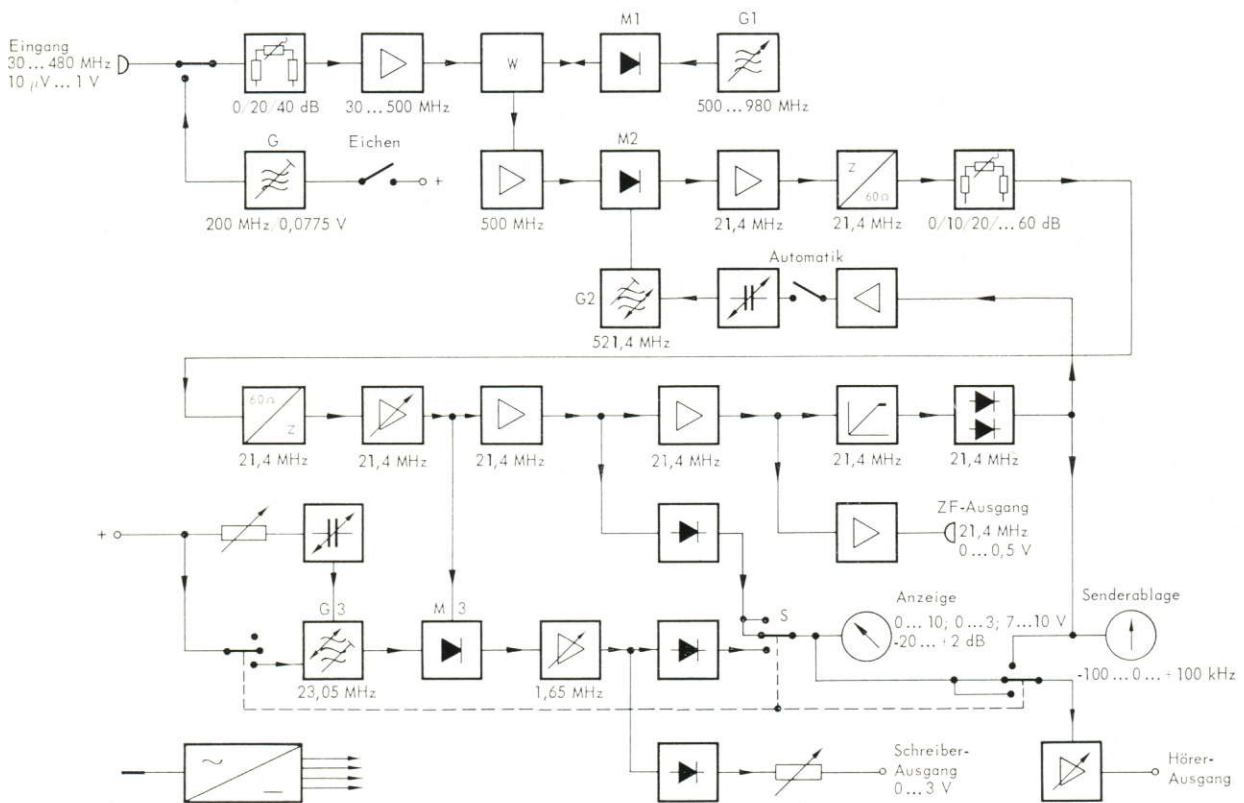
Unabhängig von der Stellung des Betriebsartenschalters wird die 2. ZF weiter verstärkt und gelangt über einen Impedanzwandler-Verstärker auf die Buchse »ZF-Ausgang«. Außerdem werden aus ihr die Richtspannung für die Anzeige »Senderablage« und die Regelspannung für die Reaktanzstufe des 2. Oszillators gewonnen, die innerhalb der Bandbreite der 1. ZF alle Frequenzabweichungen auf $< 1/10$ reduziert. Für Seitenbandmessungen in der Nähe des Trägers kann die Reaktanzstufe abgeschaltet werden.

Zum Eichen des Gerätes liefert ein Eichgenerator über den Eichumschalter eine definierte Spannung bei 200 MHz, die durch selbsttätigen Vergleich mit einer dreifach stabilisierten Gleichspannung konstant gehalten wird.

Das Gerät ist in einem stabilen Stahlblechkasten mit abnehmbaren Deckel untergebracht.

Technische Daten

Frequenzbereich	30 ... 480 MHz, ohne Umschalten durchstimmbar
Frequenzanzeige	Walzenskala mit 2 m Skalenlänge (1 MHz \cong 4 mm)
Fehlergrenzen der Frequenzzeichnung	$\pm 0,5\%$ ± 500 kHz im Bereich 30 ... 100 MHz, $\pm 0,25\%$ ± 750 kHz im Bereich 100 ... 480 MHz, jeweils nach Korrektur bei Skalen-Null
Temperatureinfluß	$< \pm 40$ kHz/ $^{\circ}$ C nach einer Einlaufzeit von 1 Stunde
Abstimmautomatik	Fangbereich $\geq \pm 100$ kHz, abschaltbar, Haltebereich $\geq \pm 150$ kHz Anzeige der Frequenzablage durch Zeigerinstrument (-100 ... 0 ... +100 kHz), bei Spannungswerten ab 100 μ V wirksam
Spannungsmeßbereich bzw. Pegelmeßbereich	10 μ V ... 1 V -100 ... +2 dB
Teilbereiche (Vollausschlag)	10 μ V bzw. -98 dB 30 μ V bzw. -88 dB 1 mV bzw. -58 dB 100 μ V bzw. -78 dB 3 mV bzw. -48 dB 300 μ V bzw. -68 dB 10 mV bzw. -38 dB Anzeige $\times 10$ bzw. dB-Anzeige +20 dB Anzeige $\times 100$ bzw. dB-Anzeige +40 dB
Spannungsanzeige	Zeigerinstrument, angenähert linear in Absolutwerten (V, dB) geeicht, 0 dB \cong 0,775 V
Bereichsdehnung	Anzeige der Skalenwerte 7 bis 10 (kann über den ganzen Bereich um den Faktor 3 gedehnt werden)
Skalen	0 ... 10 V, 0 ... 3 V, 88 mm -20 ... 0 ... +2 dB, 56 mm 7 ... 10 V, 46 mm



Blockschaltbild des Selektiven Mikrovoltmeters USVV

SELEKTIVES MIKROVOLTmeter USVV

Technische Daten (Fortsetzung)

Frequenzgang der Spannungsanzeige	$< \pm 1$ dB im Bereich 30 . . . 350 MHz $< \pm 2$ dB im Bereich 350 . . . 480 MHz
Fehlergrenzen der Spannungsteilung	± 2 % ($\pm 0,2$ dB)
Zusatzfehler durch Reflexion bei Vorteilerstellung »x1«	$\leq \pm 10$ %
Nacheichmöglichkeit	durch eingebauten Eichgenerator ist das Gerät in beiden Bandbreiten bei 200 MHz einzeln nach- einander eichbar
Konstanz des Eichpegels	± 3 % ($\pm 0,3$ dB)
Bandbreiten	300 kHz 20 kHz
Selektion im Abstand der doppelten Bandbreite . . .	45 dB bei 300 kHz Bandbreite 55 dB bei 20 kHz Bandbreite
Rauschen	≤ 15 μ V bei 300 kHz Bandbreite ≤ 4 μ V bei 20 kHz Bandbreite
Betriebsarten	AM, 20 kHz Bandbreite AM, 300 kHz Bandbreite FM, 300 kHz Bandbreite
Eingang	50 Ω oder 60 Ω , $s \leq 1,02$ ($s \leq 1,225$ bei Vorteiler- stellung »x1/0 dB«) unsymmetrisch, geerdet; Anschluß: Dezifix B*)
Ausgänge	
ZF-Ausgang	21,4 MHz, $R_i \approx 50$ Ω oder 60 Ω , 0,5 V_{eff} ± 10 %, unsymmetrisch, geerdet, gleich- spannungsfrei, 300 kHz Bandbreite Anschluß: HF-Buchse 4/13 DIN 47284*)
Schreiber Ausgang	0 . . . 3 V einstellbar bei Vollausschlag des Instruments, unsymmetrisch, geerdet; $R_i \leq 50$ k Ω , von 3. ZF (1,65 MHz) Anschluß: Telefonbuchsen 4 mm
Hörerausgang	500 Hz . . . 10 kHz, 1 V bei Vollausschlag des Instruments und 30 % Modulation, einstellbar, unsymmetrisch, geerdet, gleichspannungsfrei, $R_i \approx 5$ k Ω Anschluß: Telefonbuchsen 4 mm
Mitlaufpotentiometer	2 k Ω Präzisions-Schichtpotentiometer zur Anzeige der Frequenzeinstellung; Einbau auf Bestellung als Nachrüstteil

Allgemeine Daten

Netzanschluß	115/125/220/235 V ± 10 %, 47 . . . 63 Hz (150 VA)
Zulässige Umgebungstemperatur	+10 . . . 35 °C
Einlaufzeit	1 Stunde
Bestückung	22 Röhren, 16 Transistoren, 2 Stabilisatoren
Abmessungen (B \times H \times T)	540 \times 335 \times 431 mm (R&S-Normkasten Größe 591/2)
Gewicht	42 kg

Bestellbezeichnung

50- Ω -Ausführung	► Selektives Mikrovoltmeter USVV BN 1522/50
60- Ω -Ausführung	BN 1522/60

Empfohlene Ergänzungen (gesondert zu bestellen)

HF-Verbindungskabel mit Dezifix-Anschluß oder mit HF-Stecker 4/13 DIN 47284
(Auswahl nach Datenblatt 902100).

*) Dieser Anschluß läßt sich vom Benutzer durch Einschrauben von Umrüstsets bzw. -einsätzen leicht auf viele andere Systeme umstellen, siehe Datenblatt 902100. Die technischen Daten gelten für Ausrüstung mit Dezifix B am Eingang.