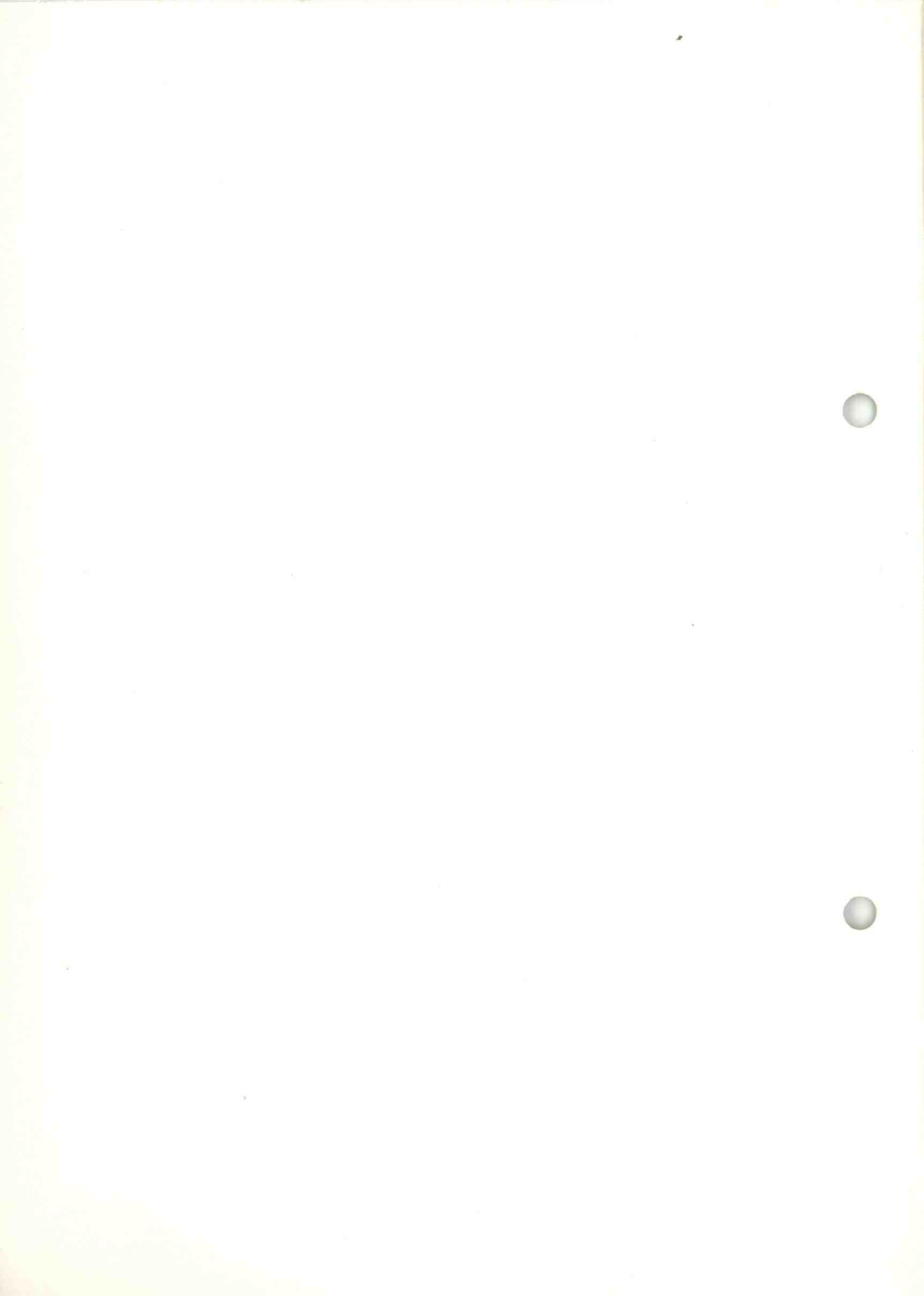




# ROHDE & SCHWARZ

Resonanz - Frequenzmesser  
Type WAM      BN 4312/2

BESCHREIBUNG



Beschreibung

RESONANZ-FREQUENZMESSER  
mit Transistor-Verstärker

Type WAM            BN 4312/2

Anmerkung: Wir bitten, bei technischen Anfragen, insbesondere bei einer Anforderung von Ersatzteilen, außer der Type und Bestellnummer (BN) immer auch die Fabrikationsnummer (FNr.) des Gerätes anzugeben.

Ausgabe Rot.5418/659



## 1 Eigenschaften

Meßbereich . . . . .	30...500 MHz
Teilbereiche . . . . .	30...44...65...95... 140...200...280... 390...500 MHz
Eichung . . . . .	direkt in MHz
Fehlergrenzen . . . . .	$\pm 0,5 \%$
Resonanzanzeige . . . . .	durch Drehspulinstrument mit Bandaufhängung
Empfindlichkeit . . . . .	Mindestspannung bei 30 MHz etwa 90 mV bei 250 MHz etwa 15 mV bei 500 MHz etwa 10 mV
Meßeingang . . . . .	Tastkopf an Kabel
NF-Ausgang für die demodulierte Hoch- frequenz . . . . .	koaxiale 13-mm-Buchse
Betriebsstromquelle für den eingebauten Transistor-Verstärker	4 Stück 1,5-V-Monozellen (z.B. Pertrix Nr. 254)
Abmessungen . . . . .	286 x 227 x 226 mm (R&S-Normkasten Größe 35)
Gewicht . . . . .	5 kg



## 2 Allgemeines

Resonanz-Frequenzmesser gehören zum Standard-Inventar jedes Hochfrequenz-Laboratoriums oder Prüffeldes, das mit der Entwicklung, Fertigung oder Instandsetzung von Geräten mit Hochfrequenz-Oszillatoren zu tun hat. Frequenzmesser dieser Art sind deshalb so beliebt, weil sie stets eine eindeutige Frequenzbestimmung ermöglichen und besonders einfach zu handhaben sind.

Der Resonanz-Frequenzmesser Type WAM weist neben seinem umfangreichen Meßbereich und seiner verhältnismäßig guten Genauigkeit eine für diese Geräteart ungewöhnliche Eigenschaft auf: nämlich eine besonders hohe Meßempfindlichkeit. Diese Eigenschaft ist dann ein wesentlicher Vorteil, wenn es sich um ein besonders verstimmungsempfindliches Meßobjekt handelt. In vielen Fällen wird es genügen, den Tastkopf in die Nähe des Oszillators zu bringen, um einen ausreichend großen Resonanzausschlag zu erhalten. In den meisten Fällen aber wird eine Koppelkapazität von wenigen Zehntel Pikofarad ausreichen, wobei also wiederum, gemessen an der angestrebten Meßgenauigkeit, nur mit einer vernachlässigbar kleinen Verstimmung des zu messenden Oszillators zu rechnen ist.

Da dieser Frequenzmesser mit eingebauten Batterien betrieben wird, ist er von einer äußeren Betriebsstromquelle (Netz) völlig unabhängig und demzufolge überall verwendbar. Selbst bei verbrauchten Batterien ist das Gerät noch einsetzbar; dabei beträgt die Empfindlichkeit allerdings nur mehr rund  $1/10$  der mit Verstärker vorhandenen.

### 3 Wirkungsweise und Aufbau

Im wesentlichen besteht der Resonanz-Frequenzmesser Type WAM (siehe Stromlauf) aus einem abstimmbaren Schwingkreis (L1...L8, C3-C4), dem über ein flexibles Kabel (K1) die zu messende Hochfrequenz zugeführt wird, und einem an den Schwingkreis lose angekoppelten Gleichrichterkreis (G1) mit anschließendem Gleichstrom-Transistor-Verstärker (T1-T2) und Drehspulstrommesser (I1) zur Resonanzanzeige.

Der Frequenzbereich (30...500 MHz) ist in 8 Bereiche aufgeteilt. Jeder Bereich hat seine eigene Skala. Die Umschaltung erfolgt durch einen Spulenrevolver mit L1...L8; zur stetigen Abstimmung dient der Drehkondensator C3. Die angegebene Genauigkeit ( $\pm 0,5\%$ ) des Frequenzmessers basiert vornehmlich auf der Konstanz des Spulenrevolvers und des Drehkondensators. Diese Teile sind aus Leichtmetallguß und keramischem Material sehr präzise gefertigt und weisen eine hohe mechanische Stabilität auf.

Die am Schwingkreis auftretende Resonanzspannung wird durch die Kristall-Diode G1 gleichgerichtet. Der gewonnene Gleichstrom wird durch die Transistorbrücke (T1-T2-R10-R12) verstärkt und durch das Drehspulinstrument angezeigt. Zur Symmetrierung der Brücke dient das an der Frontplatte bedienbare und mit „Nullstellung“ bezeichnete Potentiometer R11. Die Speisung der Brücke erfolgt aus vier in Serie geschalteten 1,5-V-Elementen mit sehr großer Lebensdauer. Falls die Batterie (Ba1) erschöpft ist oder eine geringere Meßempfindlichkeit gewünscht wird, kann die Brücke (mittels S2) ab-



geschaltet und das Drehspulinstrument unmittelbar an den Gleichrichterkreis (G11) gelegt werden, d.h., es besteht die Möglichkeit, die Batterie zu schonen, wenn die größere Empfindlichkeit nicht gebraucht wird.

Durch den Gleichrichter wird eine amplitudenmodulierte Hochfrequenzspannung gleichzeitig demoduliert. Die entstehende NF-Spannung kann nach dem Trennkondensator C9 an der Frontplatte entnommen und (zur Erhöhung der Meßempfindlichkeit) einem NF-Verstärker zugeführt werden. So ist es möglich, die Meßempfindlichkeit weiter zu steigern.

#### 4 Inbetriebnahme

- a) Am Instrument den mechanischen Nullpunkt überprüfen und nötigenfalls nachstellen. Hierzu dient die im Instrumentgehäuse eingelassene Schlitzachse.
- b) Schalter unter dem Instrument in die Stellung „Batterieprüfung“ bringen. Es muß sich ein innerhalb der roten Skalenmarke liegender Instrumentausschlag ergeben.
- c) Schalter auf „Ein“ stellen und Drehknopf „Nullstellung“ einregeln, bis Instrumentzeiger auf dem mechanischen Nullpunkt steht. Auch diese Einstellung ist, wie die bei a) erläuterte, nicht kritisch, da es sich beim Messen ja nur um die Einstellung eines maximalen Resonanzausschlages handelt.

## 5 Messen

Für optimale Meßempfindlichkeit wird der Schalter des Anzeigeverstärkers auf „Ein“ gestellt, für verringerte Empfindlichkeit auf „Aus“.

Aufgrund der hohen Meßempfindlichkeit genügt es in der Regel, den mit einer Spitze versehenen Tastkopf in die Nähe des zu messenden Oszillatorkreises zu bringen. Die hierbei entstehende kapazitive Kopplung reicht meist aus, einen gut sichtbaren Resonanzausschlag zu erhalten. Nur in Ausnahmefällen wird es notwendig sein, eine festere kapazitive oder galvanische Kopplung herzustellen.

Der Mantel des Tastkopfes ist mit dem Blechgehäuse des Gerätes (durch den Kabelaußenleiter) verbunden. Zwischen Mantel und Spitze des Tastkopfes darf eine Gleichspannung bis 250 V angelegt werden.

Nach dem Messen stelle man den Schalter auf „Aus“. In dieser Stellung sind der eingebaute Verstärker und die Batterie abgeschaltet; In der Stellung „Ein“ hat die Batterie eine Lebensdauererwartung von rund 250 Stunden.

# 6 Schalteilliste

(Änd.-Zust. „b“ Nr. 5875)

Kenn- zei- chen	Benennung	Wert	R&S-Sach-Nr.
Ba1	Trocken-Element		4 x BA 20023
C1	Ker. Bp-Kondensator	500 pF/350 V	CBR 1/500/350
C2	Koppeltrimmer		enth. in 4312 - 2
C3	Drehkondensator	$\Delta C \geq 6,75 \text{ pF}$	enth. in 4312 - 2.2
C4	Keramikkondensator	0,5 pF	CCG 11/0,5
C5	Keramikkondensator	5 pF	CCG 68/5
C6	Koppelkondensator		enth. in 4312 - 2
C7	Ker. Df-Kondensator	5000 pF/500 V	CFR 1/5000/500
C9	Kf-Kondensator	10 000 pF/125 V	CKS 10 000/125
C11	Ker. Df-Kondensator	5000 pF/500 V	CFR 1/5000/500
C12	Ker. Df-Kondensator	5000 pF/500 V	CFR 1/5000/500
C13	Ker. Df-Kondensator	5000 pF/500 V	CFR 1/5000/500
C14	Ker. Df-Kondensator	5000 pF/500 V	CFR 1/5000/500
C15	Ker. Df-Kondensator	5000 pF/500 V	CFR 1/5000/500
G11	Kristall-Diode		GK 2401
I1	Drehspul-Strommesser	20 $\mu\text{A}$	IS 022/20 $\mu\text{A}$
K1	Hochfr.-Kabel		LK 122/2

Kenn- zei- chen	Benennung	Wert	R&S-Sach-Nr.
L1	Kreisspule		4312 - 2.5.1
L2	Kreisspule		4312 - 2.5.3
L3	Kreisspule		4312 - 2.5.4
L4	Kreisspule		4312 - 2.5.5
L5	Kreisspule		4312 - 2.5.6
L6	Kreisspule		4312 - 2.5.7
L7	Kreisspule		4312 - 2.5.8
L8	Kreisspule		4312 - 2.5.9
R1	Schichtwiderstand	160 $\Omega$ /0,25 W	WF 160/0,25
R2	Schichtwiderstand	1,6 k $\Omega$ /0,25 W	WF 1,6 k/0,25
R3	Schichtwiderstand	5 k $\Omega$ /0,25 W	WF 5 k/0,25
R4	Schicht-Drehwiderstand	5 k $\Omega$ lin.	WS 9122 F/5 k
R5	Schichtwiderstand	50 $\Omega$ /0,25 W	WF 50/0,25
R6	Schichtwiderstand	500 k $\Omega$ /0,25 W	WF 500 k/0,25
R7	Schicht-Drehwiderstand	5 k $\Omega$ lin.	WS 9122 F/5 k
R8	Schichtwiderstand	10 k $\Omega$ /0,25 W	WF 10 k/0,25
R9	Schichtwiderstand	1,25 k $\Omega$ /0,25 W	WF 1,25 k/0,25
R10	Schichtwiderstand	1 k $\Omega$ /0,25 W	WF 1 k/0,25
R11	Schicht-Drehwiderstand	500 $\Omega$ lin.	WS 9126/500
R12	Schichtwiderstand	1 k $\Omega$ /0,25 W	WF 1 k/0,25

Kenn- zei- chen	Benennung	Wert	R&S-Sach-Nr.
S1	Spulenschalter		enth. in 4312 - 2
S2	Kleinstufenschalter		SRW 07220
T1	Transistor		GT/TF 65 violett
T2	Transistor		GT/TF 65 violett

## Garantieverpflichtung

Wir übernehmen für Mängel, die in unseren Geräten als Folge von Fertigungs- oder Materialfehlern auftreten,

1 J A H R G A R A N T I E ,

und zwar nach Maßgabe der Ziffer 5 unserer Lieferungs- und Zahlungsbedingungen.

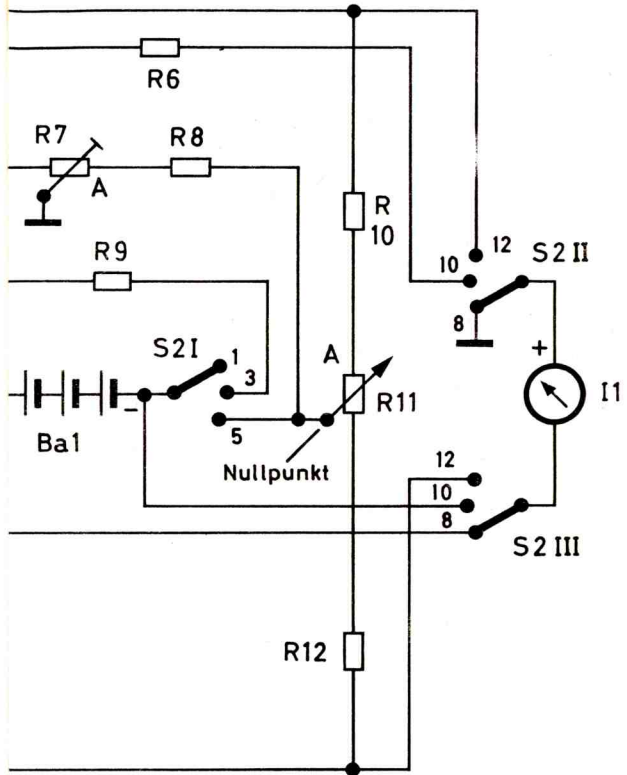
Ein Anspruch auf Wandlung oder Minderung ist ausgeschlossen. Die Gewährleistung geht nach unserer Wahl auf Instandsetzung oder Ersatz des beanstandeten Werkstückes oder Werkstückteiles. Unsere Gewährspflicht wird nur dann ausgelöst, wenn ein Mangel uns unverzüglich, spätestens innerhalb einer Woche nach Kenntnis schriftlich mitgeteilt ist und wenn innerhalb einer Woche nach Aufforderung durch uns das Werkstück frachtfrei an unser Werk abgesandt ist. Die Rückfracht vom Werk geht ebenfalls zu Lasten des Bestellers. Der Ersatz unmittelbaren oder mittelbaren Schadens ist ausgeschlossen. Die Gewährleistung erlischt, wenn von dritter Seite Veränderungen an dem Werkstück vorgenommen werden.

Falls Ihrer Meinung nach ein Garantieanspruch besteht, bitten wir um folgende Angaben:

Nummer, Datum und Diktatzeichen der Rechnung;

Type und Fertigungsnummer (FNr.) des Gerätes;

ROHDE & SCHWARZ • MÜNCHEN 9 • TASSILOPLATZ 7



Stromlauf

anz-Frequenzmesser Type WAM







