



Tongenerator

Type STK



ca. $\frac{1}{4}$ nat. Größe

Eigenschaften:

Frequenz	1000 Hz oder 800 Hz
Genauigkeit	$\pm 1\%$
Leistung	2 Watt
Klirrfaktor	$< 1\%$
Ausgang	200, 2000, 20000 Ohm
Ausgangsspannung	1 : 30 regelbar
Betriebsspannung	220 V \sim

Abmessungen: 250 x 190 x 160 mm

Gewicht: 7,2 kg

Tongenerator STK

Zur Speisung von Meßbrücken, Meßsendern, Oszillographen usw. braucht man einen Wechselstromgenerator, dessen Spannung weitgehend sinusförmig ist. Das Gerät ist deshalb so gebaut, daß wenig Oberschwingungen entstehen und eine Beeinflussung der Frequenz bei Belastungsänderungen nicht stattfindet.

Der Ausgang hat drei Wicklungen zur Anpassung an 200, 2000 und 20000 Ohm je nachdem, was am Tongenerator angeschlossen werden soll. Die Sekundärwicklungen sind durch eine Schirmwicklung von der Primärseite getrennt. Der Einfluß von Netzschwankungen auf die Frequenz ist gering; die Ausgangsspannung ist etwa im Verhältnis 1 : 30 regelbar.

Normalerweise wird das Gerät nur mit einer festen Frequenz von 1000 oder 800 Hz hergestellt. Für Eichzwecke, bei denen es auf Spannungs Konstanz ankommt, kann der Tongenerator mit Stabilisierungseinrichtung geliefert werden (BN 4011), wodurch der Einfluß rascher Netzschwankungen auf $\frac{1}{10}$ herabgesetzt wird. Die Ausgangsspannungsänderungen betragen dann nur noch $\frac{1}{5}$ der Netzspannungsschwankung. Sonderanfertigungen z. B. für eine beliebige zwischen 500 und 5000 Hz liegende Frequenz auf Anfrage.



Resonanz-Frequenzmesser

Type WAN



ca. $\frac{1}{4}$ nat. Größe

Eigenschaften:

Meßbereiche normal	20 kHz . . . 10 MHz (30 . . . 15 000 m)
unterteilt in	20 . . . 70 . . . 230 . . . 800 . . . 3000 . . . 10 000 kHz
Sonderausführung	150 kHz . . . 60 MHz und 2,3 . . . 120 MHz
Genauigkeit	$\pm 1\%$
Eichung	direkt in Frequenzen
Anzeige	Instrument
Empfindlichkeit . . .	ca. 10 mW

Abmessungen: 240 x 175 x 155 mm

Gewicht: ca. 1,8 kg

Physikalisch-techn. Entwicklungslabor.
Dr. Rohde & Dr. Schwarz, München 9

B.N. 430

Resonanzfrequenzmesser WAN

Der Hochfrequenztechniker wünscht sich in vielen Fällen einen handlichen, möglichst ohne Stromquellen zu betreibenden Frequenzmesser, mit dem er Abgleich- und Trimmerarbeiten während der elektrischen Fertigung seiner Geräte vornehmen kann. Eine besonders hohe Genauigkeit ist dabei meistens nicht nötig, dagegen ist direkte Eichung unumgänglich.

Diese Bedingungen erfüllt der Resonanzfrequenzmesser; das abgebildete Gerät arbeitet nach diesem Prinzip und entnimmt die zur Anzeige nötige Energie dem zu messenden Sender; eigene Stromquellen sind demnach nicht nötig. Der eingebaute verlustarme Kreis hat einen umschaltbaren Spulensatz, als veränderliche Kapazität findet ein Drehkondensator Anwendung, dessen Abstimmkala direkt geeicht ist. Zur Anzeige dient ein Gleichrichter in Verbindung mit einem empfindlichen Instrument, dessen Endausschlag $1 \cdot 10^{-4}$ A entspricht. In der Normalausführung arbeitet ein Sirutor als Gleichrichter; bei den Sonderausführungen B. N. 4301 (150 kHz . . . 60 MHz) und B. N. 4302 (2,3 . . . 120 MHz), deren Bereiche 10 MHz überschreiten, ist im Interesse bester Empfindlichkeit bei den höchsten Frequenzen der Sirutor durch einen Detektor ersetzt.

Durch den Einbau in ein Holzgehäuse mit abnehmbarem Deckel ist das Gerät sehr handlich und stabil und durch die große Vollskala das Arbeiten sehr bequem.



Resonanz-Frequenzmesser für Dezimeterwellen Type WAR



ca. $\frac{1}{4}$ nat. Größe

Eigenschaften:

Bereich	40 . . . 400 cm bzw. 75 . . . 750 MHz
unterteilt	40 . . . 80 . . . 140 . . . 270 . . . 400 cm
Genauigkeit	1 . . . 2% \pm 1 cm
Empfindlichkeit	5 Milliwatt
Eichung	direkt in cm
Anzeige	Instrument
Betriebsspannung	4 Volt =

Abmessungen: 240 x 170 x 160 mm

Gewicht: 1,2 kg

Physikalisch-techn. Entwicklungslabor
Dr. Rohde & Dr. Schwarz, München 9

B. N. 4311

Resonanz-Frequenzmesser WAR

Das Arbeiten mit sehr kurzen elektrischen Wellen versetzt den Hochfrequenz-Techniker häufig in die Lage, rasch Frequenz- oder Wellenlängenbestimmungen vornehmen zu müssen, eine Aufgabe, die bisher nicht immer einfach zu lösen war. Messungen mit dem Lecher-System sind ja meist zu unhandlich und zeitraubend, genaue Interferenzmessungen bei Versuchen selten nötig.

Unser Spezialfrequenzmesser für Dezimeterwellen arbeitet nach dem Resonanzverfahren. Der Meßbereich ist durch vier stufenweise umschaltbare Kapazitäten direkt unterteilt; die stetige Regelung erfolgt durch eine veränderbare Selbstinduktion. Zur Resonanzanzeige dient eine Diodenschaltung, wobei zur Gleichrichtung eine Spezialröhre kleinster Abmessungen und Eigenkapazität verwendet wird. Als Indikator arbeitet dabei ein Drehspul-Instrument mit $1 \cdot 10^{-4}$ A Endausschlag.

Die Ablesung erfolgt an einer direkt geeichten Vollsichtskala und ist daher besonders übersichtlich. Zum Betrieb genügt meist das Aufstellen in der Nähe des Senders. Bei schwachen Sendern ist der Anschluß einer besonderen fest eingebauten Nahkopplung vorgesehen, durch deren Benutzung die Eichung des Gerätes nicht beeinflusst wird.



Resonanz-Frequenzmesser für Meterwellen

Type WAD



ca. $\frac{1}{2}$ nat. Größe

Eigenschaften:

Bereich	20 300 MHz bzw. 1 15 m
Genauigkeit . . .	$\pm 2\%$
Empfindlichkeit .	2 Milliwatt
Eichung	in MHz oder m
Anzeige	Instrument
Betriebsspannung	3 Volt (eingebaute Batterie)

Abmessungen: 120 x 160 x 125 mm

Gewicht: 1,5 kg

Physikalisch-techn. Entwicklungslabor
Dr. Rohde & Dr. Schwarz, München 9

B. N. 432

Resonanz-Frequenzmesser WAD

Um auch beim Arbeiten mit Ultrakurzwellen von äußeren Stromquellen unabhängig zu sein, haben wir einen besonders handlichen und gedrängt aufgebauten Resonanz-Frequenzmesser für diesen Bereich geschaffen. Er schließt sich mit entsprechender Überlappung an den Meßbereich unserer Type WAN (B.N. 4301) an, arbeitet aber im Gegensatz dazu nicht mit Detektor, der bei hohen Frequenzen unzuverlässig ist. Als Gleichrichter findet deshalb hier eine handelsübliche Duodiode Verwendung, die aus einer eingebauten Trockenbatterie gespeist wird. Die angewendete Gegentaktschaltung gewährleistet eine ausreichende Empfindlichkeit auch bei den Meterwellen.

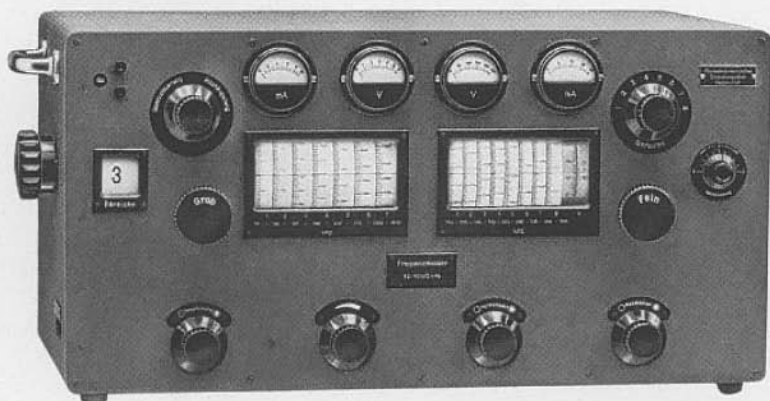
Der fünffach unterteilte Wellenbereich wird ohne Spulenwechsel umgeschaltet. Als Drehkondensator findet unser symmetrischer UK-Kondensator (B.N. 9311) Verwendung. Eine gravierte Skala ermöglicht direkte Ablesung der Frequenz; Resonanzschärfe und Ablesegenauigkeit gestatten Frequenzänderungen unterhalb eines Prozentes abzulesen.

Die einfache Handhabung und Betriebssicherheit macht diesen Frequenzmesser auch zur Einstellung von Therapiegeräten geeignet. Dabei genügt in den meisten Fällen ein Aufstellen in der Nähe des Senders, ohne daß eine Überlastung zu befürchten wäre. Durch die hohe Empfindlichkeit sind Messungen auch an Sendern sehr geringer Leistung durchzuführen.



Allwellen-Frequenzmesser

Type WIP



ca. $\frac{1}{6}$ nat. Größe

Eigenschaften:

Messbereich	50 . . . 50000 kHz umschaltbar in 7 Bereichen
Genauigkeit	grob $\pm 1\%$; fein $\pm 0,005\%$
Eichung	direkt in Frequenzen
Anzeige	Telefon
Kontrolle	eingebauter Quarzgenerator
Eingangsspannung	50 mV
Temperatureinfluß	zwischen 15 und 25° C $< 0,005\%$
Betriebsspannung	Heizspannung 4 V $\pm 5\%$, 2,6 A Anodenspannung 140 V $\pm 10\%$, 30 mA

Abmessungen: 300 x 600 x 300 mm

Gewicht: 18 kg

Physikalisch-techn. Entwicklungslabor.
Dr. Rohde & Dr. Schwarz, München 9

B.N. 441

Allwellen-Frequenzmesser WIP

Für Laboratoriums- und Prüfzwecke, für betriebliche Untersuchungen, Eichung von Sendern und Empfängern ist ein Frequenzmesser nötig, der rasch und einfach Messungen geringerer oder auch sehr hoher Genauigkeit durchzuführen gestattet. Durch die Aufteilung in zwei Messungen - eine Grobmessung mit etwa 1% und eine Feinmessung mit 0,005% Genauigkeit - erfüllt der abgebildete Frequenzmesser die beiden angeführten Bedingungen in einem Gerät.

In einem Bereichverhältnis 1:1000 (50 . . . 50 000 kHz) wird jede Frequenz direkt ablesbar durch eine Grobmessung bestimmt, wobei als Eingangsspannung etwa 50 mV nötig sind. Bei genaueren Messungen erfolgt dann eine zusätzliche Feinmessung durch Oberwellenvergleich mit einem ebenfalls direkt geeichten Hilfssender (2700 . . . 4100 kHz), der aus keramischen Einzelteilen aufgebaut und zwischen 10 und 40°C temperaturkompensiert ist. Durch die Unterteilung in 8 Frequenzbereiche konnte die Trommelskala in Abständen von 1 kHz geeicht werden; eine noch höhere Ablesegenauigkeit (Messung kleiner Differenzen usw.) erzielt man durch Ablesung an der gravierten Noniusskala und den zugehörigen Kurven. Die Eichung des Feinmessers kann von 50 zu 50 kHz mit einem eingebauten Normalquarzgenerator kontrolliert und korrigiert werden.

Für Eich- und Prüfzwecke ist es wertvoll, daß durch direkte Ueberlagerung zwischen Grobkreis und Normalquarz eine Reihe genau bekannter Frequenzen hoher Konstanz auch ohne den Hilfssender hergestellt werden können. Ein regelbarer, hochverstärkender Niederfrequenz-Teil sorgt für genügende Laufstärke auch bei der höchst vorkommenden Ordnungszahl des Oberwellenvergleichs; die Ausführung in Leichtmetallguß gewährleistet eine hohe Stabilität des Gerätes.

Als Sonderausführung kann das Gerät auch mit Umschaltmöglichkeit des Grobkreises auf Quarzsteuerung im Bereich unter 20 MHz sowie einem Anschluß zur C- und TK-Messung ausgeführt werden (B. N. 4411).

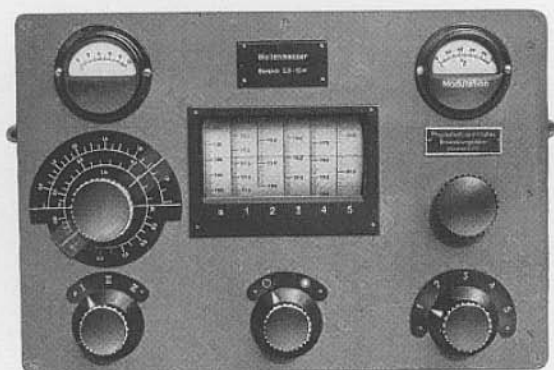
Zu diesem Frequenzmesser liefern wir ein besonderes Traggestell, in dem das Gerät federnd aufgehängt und die Frontplatte spritzwasserdicht abgeschlossen ist. (B. N. 4412: Abmessungen 880 x 480 x 435 mm, Gewicht 20 kg einschl. Schutzdeckel.)

Zur Stromversorgung dieser tragbaren Ausführung dient ein Batteriekasten (B. N. 4413: Abmessung 230 x 240 x 265 mm, Gewicht 14,5 kg mit Batterien und Kopfhörer), zum Betrieb aus dem Wechselstromnetz unser Netzanschlußgerät NWU mit Gleichstromheizung (B. N. 9511).



Frequenzmesser für Meterwellen

Type WIK



$\frac{1}{10}$ nat. Größe

Eigenschaften:

Bereich	30 . . . 425 MHz
	bzw. 0,8 . . . 10 m
Genauigkeit . . .	$\pm 0,1\%$
Eingangsspannung	50 mV
Ablesung	direkt in MHz oder m
Anzeige grob . .	Instrument
fein	Interferenzton
Betriebsspannung	4 / 100 Volt (Batterie)

Abmessungen: 35 x 25 x 25 cm

Gewicht: 10,5 kg

Frequenzmesser für Meterwellen WIK

Für genaue Frequenzmessungen ist im Gebiet der Meterwellen das Interferenz-Verfahren üblich. Infolge des schmalen Hörbereiches (bei $3 \cdot 10^8$ Hz entsprechen ± 6000 Hz = $1/25000$) ist bei Anwendung dieses Verfahrens das Aufsuchen der Welle schwierig.

Zum leichteren Finden modulierter und unmodulierter Wellen wurde deshalb bei dem vorliegenden Frequenzmesser ein schwach gedämpfter Absorptionskreis eingebaut, der, den Gesamtbereich überstreichend, sämtliche Frequenzen mit einer Genauigkeit von $\pm 3\%$ durch Instrumentausschlag oder Kopfhörer festzustellen gestattet. Man kann so die gesuchte Frequenz auch bei Vorhandensein mehrerer Wellen leicht feststellen und führt die Feinmessung mit einem Hilfsoszillator durch, der aus Konstanz- und Ablesungsgründen fünffach unterteilt ein Bereich von $16 \dots 33,3$ MHz (bzw. $9 \dots 18$ m) überstreicht. Der Feinmesser ist ebenso wie der Grobmesseteil direkt geeicht. Die Messung über Oberwellen stellt keine Komplikation dar, da nur eine geringe Oberwellenzahl auftritt. Die Ordnungszahl der Oberwelle ist zudem durch die auf 3% vorbestimmte Grundwelle bereits gegeben, daher ist eine Verwechslung von Oberwellen unmöglich. Die Empfindlichkeit des Grobmesskreises ist groß, eine Eingangsspannung von 50 mV genügt zur Messung. Der Feinmesskreis ist temperaturkompensiert und so eingestellt, daß Schwankungen der Spannungsquellen von $\pm 5\%$ die Meßgenauigkeit nicht beeinflussen. Zur Erreichung einer möglichst großen Stabilität ist das Gerät in ein Leichtmetall-Gußgehäuse eingebaut.

Als Sonderausführung (Type WIKM B. N. 4441) kann das Gerät mit Modulationsgradanzeige geliefert werden. Das rechts oben eingebaute Instrument ist dann direkt im Verhältnis der Modulation zur Träger-spannung geeicht. Die Genauigkeit der Anzeige beträgt $\pm 10\%$ für Modulationsfrequenzen von $50 \dots 5000$ Hz.