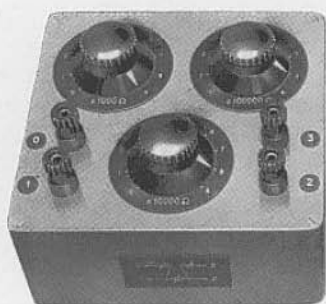




Widerstandsdekaden

Type RDN

Type RDH



$\frac{1}{4}$ nat. Größe

Eigenschaften:	RDN	RDH
Bereich	1 . . . 1000 k Ω	0,1 . . . 129 Ω
Genauigkeit	$\pm 1\%$	$\pm 1\%$ $\pm 0,01\%$
Belastbarkeit	4 Watt	0,8 Watt
Frequenzbereich	0 . . . 100 kHz	0 . . . 10 MHz
Eigenselbstinduktion	—	260 cm

Abmessungen: 17 x 16 x 10 mm

Gewicht: 1,2 kg 1,1 kg

Widerstandsdekaden RDN und RDH

In Versuchsschaltungen, bei Dämpfungsmessungen, als Spannungsteiler und für viele andere Zwecke sind handliche Widerstandsdekaden mit großem Bereich angenehme Hilfsmittel. Frequenzunabhängigkeit und Belastbarkeit der Widerstände bedingen die innere Anordnung und den Aufbau solcher Dekaden. Für Verwendung bei höheren Frequenzen sind geringe Parallelkapazität und kleine Eigenselbstinduktion ebenso notwendige Forderungen, wie Vermeidung von Widerstandsänderung durch Skineffekt.

Die Dekaden der hochohmigen Type RDN sind aus Massewiderständen aufgebaut, deren Wert bei Gleichstrom auf $10^6 \Omega$ abgeglichen ist. Bei einem Temperatur-Koeffizienten von $3 \cdot 10^{-4}$ beträgt die Belastbarkeit in jeder Schaltstellung 4 Watt. Durch induktions- und kapazitätsarmen Aufbau sind die Dekaden bis ca. 100 kHz verwendbar. Die Normal-Ausführung (B. N. 321) enthält 3 Dekaden mit 10 Stufen zu 1000 und je 9 Stufen zu 10000 und 100000 Ohm. Als Sonder-Ausführung können auch noch Dekaden mit kleineren oder größeren Widerstandsstufen eingebaut werden.

Die Dekaden der niederohmigen Type RDH sind hauptsächlich für Dämpfungsmessungen bei Hochfrequenz gedacht. Damit die einzelnen Widerstände über 10^5 Hz keinen Skineffektfehler besitzen, bestehen sie aus dünnen Haardrähten, die pro Stufe nur eine Selbstinduktion von $8 \dots 10$ cm je nach Größe des Widerstandes besitzen. Eine Hochfrequenzklemme von nur 2 pF Kapazität ermöglicht kapazitätsarmen Anschluß. Der maximale Frequenzfehler im Wirkwiderstand ist für die niederohmigste Stufe bei 10^6 Hz $0,2\%$ und bei 10^7 Hz 5% . Die Forderung geringer Eigenselbstinduktion und kleinen Skineffektes beschränkt die Belastbarkeit auf 0,8 Watt pro Stufe. Die Normal-Ausführung B. N. 322 enthält 2 Dekaden mit je 9 Stufen zu 0,1 bzw. 1 Ohm und 1 Dekade mit 12 Stufen zu 10 Ohm. Eine vierdekadige Anordnung mit Stufen zu 0,1, 1, 10 und 100 Ohm (B. N. 3221) kann als Sonder-Ausführung hergestellt werden.



Gütefaktormeßgerät

Type RVQ



ca. $\frac{1}{5}$ nat. Größe

Eigenschaften:

Gütebereich	. . . . .	20 . . . 600
Frequenzbereich	. . . . .	150 kHz 10 MHz
Selbstinduktionsbereich	. . . . .	0,5 μ H 20 mH
Genauigkeit	. . . . .	$\pm 5\%$
Eichung	. . . . .	direkt in $\frac{\omega L}{R}$ und kHz
Anzeige	. . . . .	Instrument
Betriebsspannung	. . . . .	110/220 V

Abmessungen: 450×270×270 mm

Gewicht: 14 kg

Güteformmesser RVO

Das Gerät gestattet eine außerordentlich rasche Bestimmung des Gütefaktors von Selbstinduktionsspulen und ist durch seine leichte Bedienbarkeit für Laboratorium und Betrieb in gleicher Weise geeignet. Gegenüber dem von uns früher hergestellten Güteformmesser VLQ wurde der Meßbereich nach höheren Frequenzen hin erweitert und die Meßgenauigkeit in diesem Gebiet erhöht.

Die Messung der Spulengüte erfolgt nach dem Quotienten-Verfahren. Dabei bildet die zu untersuchende Spule mit einem eingebauten variablen Kondensator einen Schwingungskreis, in den eine kleine bekannte Spannung eingekoppelt wird. Die Resonanzspannung ist dann eine reine Funktion der Güte $G = \frac{\omega L}{R}$.

Gegenüber den sehr zeitraubenden Gütefaktor-Messungen nach dem Halbwerts- oder Substitutionsverfahren ist mit dem vorliegenden Gerät der Meßvorgang denkbar einfach. Die Spule wird an die Klemmen an der linken Seite des Gerätes angeschlossen und dadurch dem eingebauten Drehkondensator, dessen Kapazitäts-Wert (50...1000 pF) auf einer Skala direkt ablesbar ist, parallel geschaltet. Die Resonanzfrequenz wird auf der Trommelskala eingestellt und die Amplitude so geregelt, daß das rechts oben befindliche Instrument auf einer roten Marke steht. Der Resonanzausschlag des mittleren Instrumentes ergibt dann direkt den Gütefaktor. Auf diese Weise lassen sich in kurzer Zeit eine große Anzahl von Messungen auch über einen weiten Frequenzbereich durchführen.

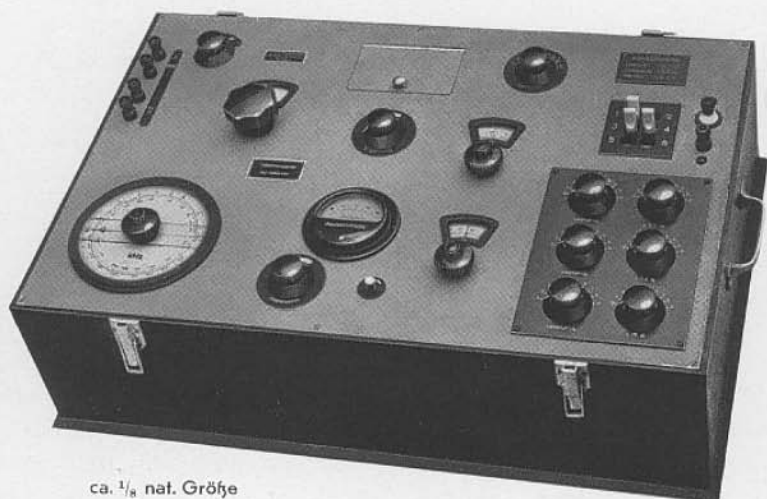
Die höchste Frequenz, bei der eine Spule gemessen werden kann, ergibt sich aus der Formel $f_{\text{kHz}} = \sqrt{\frac{500}{L_{\text{mH}}}}$.

Da zu dem eingebauten Kondensator auch noch Außenkondensatoren bis 10000 pF zuschaltbar sind, können Spulen über einen sehr großen Wellenbereich untersucht werden.



Kabelmeßbrücke

Type ZHU



ca. $\frac{1}{4}$ nat. Größe

Eigenschaften:

Messbare Größen	Bereich	Genauigkeit absol.
Frequenz	$f = 50 \text{ kHz} \dots 10 \text{ MHz}$	$\pm 1\%$
Wellenwiderstand Z	$Z = 10 \dots 300 \text{ Ohm}$	$\pm 2\%$
Dämpfung	$\beta \ell = 0,003 \dots 0,5 \text{ Neper}$ $\beta = 0,1 \dots 10 \text{ Neper/km}$	$\pm 5\%$ ($\pm 5 \cdot 10^{-4} \text{ Neper}$)
Kapazität	$C = 100 \dots 10000 \text{ pF}$	$\pm 1\%$
Selbstinduktion	$L = 0,5 \mu\text{H} \dots 10 \text{ mH}$	$\pm 2\%$
Widerstand	$R = 0,1 \dots 100 \text{ Ohm}$	$\pm 3\%$ ($\pm 0,02 \text{ Ohm}$)
Verlustfaktor	$\text{tg} \delta = 0,02\% \dots 5\%$	$\pm 5\%$ ($\pm 0,03\% \text{ tg} \delta$)
kleinste Kabellänge	10 m	
größte Kabellänge	ca. 500 m	
Betriebsspannung	110/220 V ~	

Abmessungen: 72 x 48 x 24 cm

Gewicht: ca. 22 kg

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

B. N. 381

Kabelmeßbrücke ZHU

Eine eindeutige Festlegung der Eigenschaften von Hochfrequenzkabeln erfordert die Angabe mehrerer Größen. Je nach Anwendung kommt es darauf an, daß der Wert für Dämpfung, Kapazität, Selbstinduktion, Wellenwiderstand und Verlustfaktor eine bestimmte Größe hat. Dementsprechend müssen diese Größen mit dem Gerät bestimmt werden können. Mit Rücksicht auf die Vielseitigkeit haben wir alle Hilfsmittel, die zur Bestimmung der verschiedenen Eigenschaften nötig sind, in einem Gerät vereinigt.

Die Kapazität kann zwischen etwa 100 und 10000 pF durch Substitution gemessen werden. Die Selbstinduktion ist aus der Frequenz und der Kapazität bei Kurzschluß-Messung zu rechnen. Der Wellenwiderstand ist aus der Resonanzfrequenz und der statischen Kapazität oder aus Leerlauf und Kurzschluß-Widerstand zu ermitteln.

Der Verlustfaktor des Kabels bei Leerlauf wird durch Substitution bestimmt. Dazu wird ein verlustarmer Vergleichskondensator durch Vorschaltung dekadisch einstellbarer Widerstände auf den Verlustfaktor des Kabels abgestimmt. Nach dieser Methode kann auch der dielektrische Verlust von Materialproben und Kondensatoren gemessen werden.

Die Dämpfung des Kabels wird mittels Resonanz oder nach dem Kurzschluß-Leerlauf-Verfahren untersucht. Bei der Resonanz ist das Kabel ein ohmscher Widerstand, dessen Wert durch Vergleich mit eingebauten Widerständen direkt ablesbar ist. Bei der Kurzschluß-Messung wird das Kabel in Serienresonanz mit eingebauten Kondensatoren gebracht und dann mit ohmschen Dekaden verglichen. Die Leerlaufmessung erfolgt in gleicher Weise wie die Verlustfaktor-Bestimmung durch Substitution gegen eingebaute verlustarme Kondensator-Dekaden.

Je nach der zu untersuchenden Kabellänge ist eines der möglichen Meßverfahren zu verwenden. Frequenz, Kapazität und Widerstand sind direkt abzulesen, sodaß eine gute Übersicht bei der Ausführung von Messungen vorhanden ist. Das in einem transportablen Panzerholzkoffer eingebaute Gerät ist zum Anschluß an 110/220 V \sim eingerichtet.