



LEITWERTMESSER

0,1...10 MHz / 10...100 MHz



Leitwertmesser VLU
0,1...10 MHz

Zur Bestimmung der Eigenschaften von

Werkstoffen — ϵ_r , μ_r und $\tan \delta$

Kondensatoren — C und $\tan \delta$

Spulen — L und Q

Breite Meßbereiche

VLU

VLUK

Blindanteil

0...1000 pF

0...100 pF

0,3 μ H...1 H

25 nH...2,5 μ H

Wirkanteil

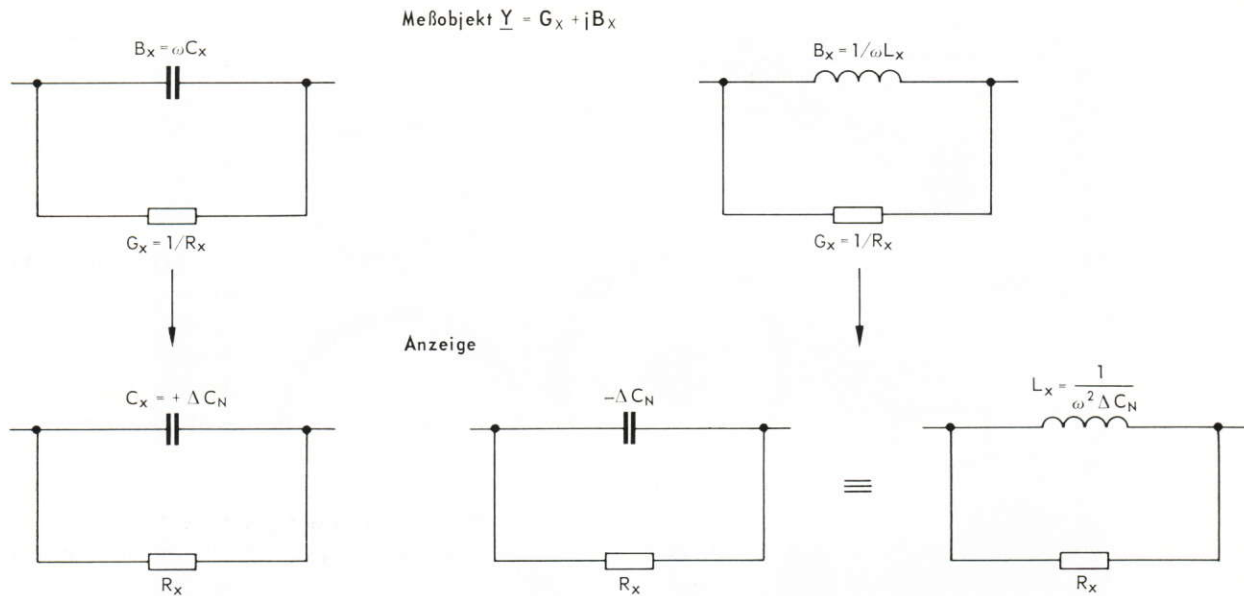
1 k Ω ...200 M Ω

1...100 k Ω /0,1...10 M Ω

Eigenschaften und Anwendung

Mit den Leitwertmessern VLU und VLUK lassen sich Blind- und Wirkkomponenten von komplexen Widerständen bestimmen. Die Geräte sind entsprechend ihrem Anzeigebereich vor allem für die Untersuchung von Werkstoffen, Kondensatoren und Spulen in den Frequenzbereichen 0,1...10 MHz (VLU) und 10...100 MHz (VLUK) vorgesehen, da dort die Impedanzen meist über 1 kΩ liegen.

Die Bezeichnung Leitwertmesser deutet bereits an, daß die unmittelbar abzulesenden Ergebnisse von Wirk- und Blindkomponente das Parallelersatzbild des Meßobjektes darstellen:

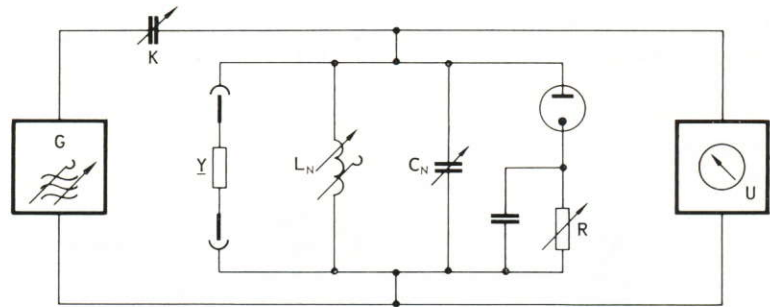


Bei kapazitiven Meßobjekten besteht das abzulesende Ergebnis aus einer positiven Kapazitätsdifferenz in pF und einem Parallelverlustwiderstandswert in kΩ oder MΩ, bei induktiven Objekten aus einem negativen Kapazitätswert – der sich leicht in die Induktivität umrechnen läßt – und dem dazugehörigen Parallelverlustwiderstand. Diese Art der Ablesung ist vor allem mit Rücksicht auf die in der Hochfrequenztechnik in überwiegender Zahl vorkommenden Parallelschwingkreise gewählt worden. Neben verlustarmen Blindwiderständen lassen sich auch reine Wirkwiderstände mit kleinen Blindkomponenten messen.

Arbeitsweise und Aufbau

Das den Leitwertmessern zugrunde liegende Meßprinzip läßt sich aus dem Prinzipschaltbild auf Seite 3 ersehen: Der in jedem Gerät befindliche, kontinuierlich durchstimmbare Generator G speist über eine regelbare Kopplung den Meßkreis, der aus einem umschaltbaren Spulensatz L_N und einem Drehkondensator C_N besteht. Mit diesen Schaltelementen stimmt man den Meßkreis auf Resonanz ab, was sich am Spannungsmesser U beobachten läßt. Mit Hilfe des einstellbaren Kopplers K wird die Meßspannung auf einen definierten, durch eine rote Marke auf der Instrumentenskala gekennzeichneten Wert eingestellt. Zunächst ist das Meßobjekt $\underline{Y} = G_x + jB_x$ dem Meßkreis parallelgeschaltet. Sodann wird es abgeklemmt und sein komplexer Leitwert \underline{Y} durch eine neue Einstellung des Kondensators C_N (Spannungsmaximum) und des Verlustwiderstandsreglers R_N (Einstellung auf rote Marke) ersetzt. Dabei besorgt eine mit dem Widerstand R gleichstrommäßig belastete Hochvakuumdiode die Widerstandseinstellung. Sie stellt ein frequenzunabhängiges Widerstandsnormale dar, das in diesem Frequenzbereich mit herkömmlichen Mitteln nicht realisierbar wäre.

Zwischen dem differentiellen Widerstand der Diode und der Einstellung des Widerstandes R besteht eine feste rechnerische Beziehung, so daß die Skala des Reglers R in R_N -Werten geeicht werden kann. Die Differenz der beiden Kondensatoreinstellungen, $C_{N2} - C_{N1} = \Delta C_N$, ergibt die Blindkomponente des Meßobjektes, der Widerstand R_N den Realteil.



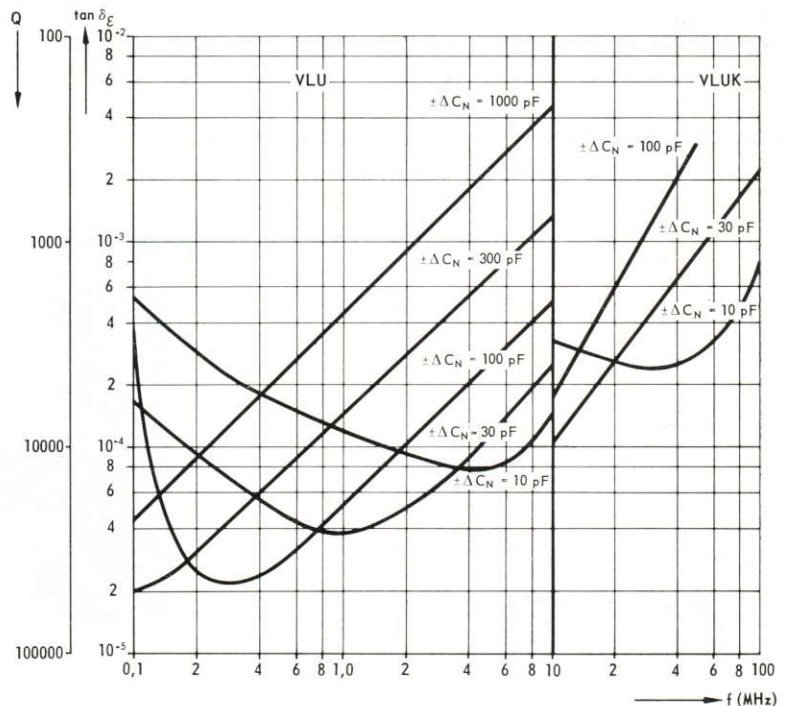
Principalschaltbild der Leitwertmesser VLU und VLUK

Bei dem verwendeten Meßverfahren (Differenzsubstitution) gehen die Eigenschaften der Schaltelemente des eingebauten Kreises nicht in das Ergebnis ein, dadurch ist auch die Bestimmung von kleinen Verlustfaktoren möglich.

Das Gerät enthält alle zur Messung notwendigen Teile, also neben dem Meßkreis auch den Generator, den Spannungsanzeiger und ein Netzgerät. Spulen und Kondensatoren werden an die beiden auf der Frontplatte befindlichen Rändelklemmen angeschlossen.

Zur Aufnahme von festen oder flüssigen Isolierstoffen empfiehlt sich die Verwendung des Stoffmeßkondensators KMS, BN 5741/2. Dieser enthält auswechselbare Elektroden von 11, 20 und 35 mm Durchmesser und eine pfannenförmige Elektrode mit 35 mm Durchmesser.

Das folgende Diagramm gibt einen Überblick aller erfassbaren Bereiche für den Verlustfaktor $\tan \delta_\epsilon$ und die Spulengüte Q.



Erfassbare Verlustfaktorbereiche der Leitwertmesser VLU und VLUK (für Meßfehler $\leq \pm 10\%$)

LEITWERTMESSER

Technische Daten

	VLU	VLUK
Frequenzbereiche	0,1 ... 10 MHz	10 ... 100 MHz
Fünf Teilbereiche	0,1 ... 0,2/0,5/1,4/4/10 MHz	10 ... 15/23/36/60/100 MHz
Fehlergrenzen	±0,5%	±0,5%
Meßbereich des Scheinleitwertes		
Blindkomponente entsprechend einem Leitwert von	-1000 pF ... +1000 pF (Bereichs- grenzen frequenzabhängig)	-100 ... +100 pF bei $f \leq 60$ MHz -20 ... +20 pF bei 100 MHz
Fehlergrenzen	±1% ±3 pF	±1% ±0,5 pF
Entsprechender Kapazitätsbereich .	0 ... 1000 pF	0 ... 100 pF bei $f \leq 60$ MHz 0 ... 20 pF bei 100 MHz
Entsprechender Induktivitätsbereich	3 mH ... 1 H bei 0,1 MHz 0,3 μ H ... 1 mH bei 10 MHz	2,5 μ H ... ∞ bei 10 MHz 0,025 μ H ... ∞ bei 100 MHz
Wirkkomponente	1 k Ω ... 200 M Ω (Bereichs- grenzen frequenzabhängig)	1 ... 100 k Ω 0,1 ... 10 M Ω
Fehlergrenzen	±5% zusätzlich sind einige Korrekturen nötig. Erfäßbare Verlustfaktorbereiche siehe Diagramm auf Seite 3.	±10%
Zusätzlicher Fehler der Verlustfaktorbestimmung . . .	-	±0,2 · 10 ⁻³ bei 10 ... 50 MHz ±0,4 · 10 ⁻³ bei 50 ... 100 MHz
Allgemeine Daten		
Nenntemperaturbereich	+10 ... +35 °C	+10 ... +35 °C
Lagertemperaturbereich	-20 ... +75 °C	-20 ... +75 °C
Netzanschluß	115/125/220/235 V ±10%, 47 ... 63 Hz (55 VA)	115/125/220/235 V ±10%, 47 ... 63 Hz (55 VA)
Farbe	grau, RAL 7001	grau, RAL 7001
Abmessungen (B×H×T)	540 × 370 × 240 mm	540 × 370 × 240 mm
Gewicht	17 kg	17 kg
Bestellbezeichnung	▶ Leitwertmesser VLU BN 3510/2	▶ Leitwertmesser VLUK BN 3511

Empfohlene Ergänzung (gesondert zu bestellen)
Stoffmeßkondensator KMS BN 5741/2



Leitwertmesser VLUK
10 ... 100 MHz