



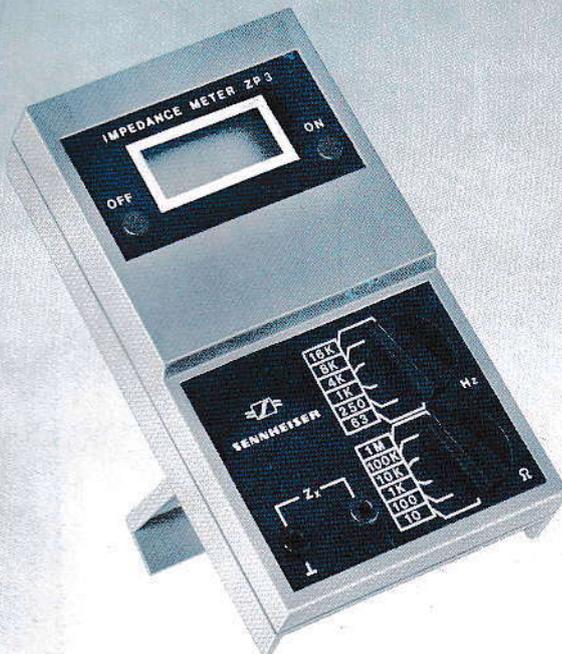
SENNHEISER

SENNHEISER ELECTRONIC KG, D-3002 WEDEMARK 2

Bedienungsanleitung
User's Guide
Mode d'Emploi

Scheinwiderstandsprüfer
Impedance meter
Impédance mètre

ZP 3



SENNHEISER ELECTRONIC KG
D-3002 WEDEMARK
TELEFON 0 51 30 / 5 83-0
TELEX 9 24 623

Printed in Germany Publ. 3/83

Einleitung

Das ZP 3 ist ein handliches, batteriebetriebenes Impedanz-Meßgerät zur Bestimmung von Scheinwiderständen im Tonfrequenzbereich. Es läßt sich auf sechs Meßfrequenzen umschalten und ermöglicht somit einen guten Überblick über die Impedanz-Verhältnisse. Durch eine übersichtliche Flüssigkristall-Anzeige sowie eine sechsfache Unterteilung der Meßbereiche von $19,99 \Omega$ bis $1,999 M\Omega$ ist stets genaues Ablesen des gemessenen Widerstandswertes gewährleistet. Der maximale Meßfehler ist kleiner als 5 %. Die Belastung des jeweiligen Meßobjektes in jedem der sechs Meßbereiche ist sehr gering, so daß auch Tonköpfe, Tonabnehmer, Mikrofone usw. bedenkenlos überprüft werden können.

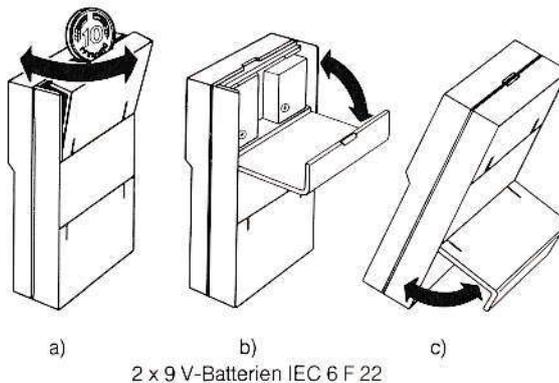
Für eine möglichst ökonomische Ausnutzung der Batteriekapazität sorgt eine Automatik, die das ZP 3 nach ca. 7 Min. abschaltet. Unterschreitet die Batteriespannung einen bestimmten Schwellwert, so erscheint auf der Anzeige der Hinweis »LoBat«. Zum Lieferumfang des ZP 3 gehören eine Tragetasche, zwei Meßkabel mit Prüfklemmen sowie ein Nomogramm.

Meßprinzip

Ein auf 6 Frequenzen umschaltbarer Sinusgenerator speist die Reihenschaltung einer Meßwiderstandskette und der unbekanntenen Impedanz. Die Spannungen über dieser Reihenschaltung und die Spannung über der Impedanz werden gemessen. Die vektorielle Differenzbildung dieser Spannung liefert die Spannung über dem Meßwiderstand. Diese Spannung und die Spannung über der unbekanntenen Impedanz werden in getrennten Gleichrichterschaltungen gleichgerichtet und einem Digitalvoltmeter zugeführt. Hier wird der Quotient beider Spannungen gebildet und das Ergebnis zur Anzeige gebracht. Diese Anzeige entspricht der Größe der unbekanntenen Impedanz (siehe Seite 4).

Vorbereitung zur Messung

1.



2. Zur Messung verwenden Sie bitte die beiliegenden Meßkabel. Sollen andere Kabel benutzt werden, beachten Sie bitte, daß diese für Messungen im $M\Omega$ -Bereich bei Meßfrequenzen von 16 kHz und 8 kHz möglichst kurz und kapazitätsarm sein müssen.

Achtung:

Die Eingangsklemmen des ZP 3 dürfen nicht mit einer Gleich- oder Wechselspannung beaufschlagt werden. Diese Gefahr besteht besonders bei aufgeladenen Kondensatoren.

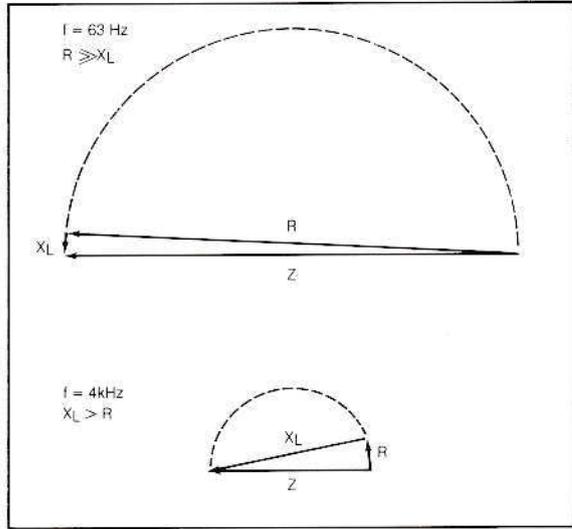
Ausführen von Messungen

Bevor Sie mit den Messungen beginnen, noch einige erklärende Worte zur Impedanz-Messung. Scheinwiderstände setzen sich aus einem realen (R) und einem imaginären (j) Anteil zusammen. Für Induktivitäten wird das durch die Formel $Z_L = R + j\omega L$ und für Kapazitäten durch $Z_C = R + \frac{1}{j\omega C}$ ausgedrückt.

Bei Spulen mit hoher Windungszahl überwiegt im Bereich der tiefen Frequenzen der ohmsche Anteil. Das wird häufig nicht beachtet und führt zu Fehlinterpretationen von Meßergebnissen, wenn man z. B. mit dem ZP 3 das L einer unbekanntenen Spule oder einer Drossel bestimmen möchte.

Beispiel:

Eine Luftspule mit $L = 16 \text{ mH}$ hat bei $f = 63 \text{ Hz}$ ein $Z = 126 \Omega$. Würde jetzt rechnerisch oder nach Nomogramm das L der Spule ermittelt, ergäbe das einen Wert von ca. 320 mH . Mißt man dagegen dieselbe Spule bei z. B. $f = 4 \text{ kHz}$, ergibt sich ein Wert von $Z = 410 \Omega$, entsprechend einem L von ca. 16 mH . Aus den beiden vektoriellen Darstellungen wird deutlich, daß das Z der Spule bei 63 Hz fast ausschließlich durch den realen Anteil R , bei 4 kHz jedoch überwiegend durch den Blindwiderstand X_L bestimmt wird.



Ermittlung des Z-Wertes bei Induktivitäten

Um Meßfehler zu vermeiden, muß bei der Messung von Induktivitäten die ungefähre Lage der Resonanzfrequenz festgestellt werden. Dazu schalten Sie bei geschlossenem Meßobjekt die Meßfrequenzen, beginnend mit 63 Hz , durch. Der angezeigte Z -Wert sollte dabei in etwa proportional den Meßfrequenzen ansteigen. Steigt der Z -Wert abweichend vom proportionalen Verlauf an, liegt Resonanz vor. Bei Induktivitäten in der Größenordnung mH und H ist zu beachten, daß bei den tiefen Frequenzen der ohmsche Widerstand gegenüber dem Blindwiderstand überwiegt. Ist nicht nur der Z -Wert einer Induktivität, sondern auch das L bei z. B. Spulen mit unbekannter Induktivität von Interesse, so kann dieser Wert direkt dem beigefügten Nomogramm entnommen werden.

Ermittlung des Z-Wertes bei Kapazitäten

Bei der Messung von Kondensatoren mit kleiner Kapazität ist die Eigenkapazität des ZP 3 zu berücksichtigen. Zur Ermittlung der Eigenkapazität des ZP 3 schalten Sie bei offenen Eingangsbuchsen (ohne Meßkabel) den Meßfrequenzen-Umschalter auf 16 kHz und Bereichswahl-Umschalter auf $1 \text{ M}\Omega$. Durch Umrechnung des angezeigten Z -Wertes erhalten Sie dann die Eigenkapazität, die ca. $4 - 5 \text{ pF}$ betragen sollte. Dieser Wert ist bei der Messung von Kapazitäten unterhalb 200 pF dem vom Nomogramm ermittelten Kapazitätswert abzuziehen.

Verwendung des ZP 3 als Prüfgenerator

Unabhängig von der eigentlichen Funktion läßt sich das ZP 3 auch als NF-Generator verwenden. Die Signalspannung wird zwischen den beiden Eingangsklemmen abgenommen. Sie ist in ihrer Größe (Leerlaufspannung ca. 85 mV) abhängig vom eingeschalteten Meßbereich und der angeschlossenen Last.

Technische Daten

Meßfrequenzen	63 Hz, 250 Hz, 1 kHz, 4 kHz, 8 kHz, 16 kHz
Meßbereiche, Widerstände und Scheinwiderstände	19,99 Ω bis 1,999 $\text{M}\Omega$
Kapazitäten	5 pF bis 2000 μF
Induktivitäten	10 μH bis 5000 H
Genauigkeit	$\pm 5\%$
Anzeige	3 1/2-stellige LCD-Anzeige
Speisung	2 x 9 V Batt./IEC 6F22
Stromaufnahme	ca. 25 mA

