

# **MINITEST**

**Bedienungsanleitung**

# BEDIENUNGSANLEITUNG

## für MINITEST Type FE 5101

### Inhaltsverzeichnis

	Seite
Meßbereiche . . . . .	3
Anzeigegenauigkeit . . . . .	5
Allgemeine Hinweise . . . . .	6
Strom- und Spannungsmessung bei Gleichstrom . . . . .	7
Spannungsmessung bei Wechselstrom . . . . .	8
Messung von überlagerter Gleich- und Wechselspannung . . . . .	9
Bestimmung von Spannungsverstärkung . . . . .	10
Widerstandsmessung mit eingebauter Batterie	12
Widerstands- und Kapazitätsmessung mit Fremdspannung . . . . .	13
Messung von Elektrolytkondensatoren . . . . .	15
Frequenzmessung . . . . .	16
Wartung . . . . .	17
Gesamtschaltung . . . . .	18

Das neue

## MINITEST

ist ein Vielfachmeßinstrument, welches durch seine kleinen Abmessungen und sein geringes Gewicht als Tascheninstrument besonders für Servicearbeiten auf dem Gebiet der Nachrichten- und Radiotechnik sowie Elektronik sich eignet. Es gestattet die Messung von

- Spannung bei Gleich- und Wechselstrom
- Strom bei Gleichstrom
- Widerstand
- Kapazität
- Frequenz

**Innenwiderstand** 20 000  $\Omega/V$  bei Gleichstrom  
4 000  $\Omega/V$  bei Wechselstrom

**Genauigkeit** 2,5 % bei Gleich- und Wechselstrom

**Überlastungsschutz** für das Drehspulmeßwerk mittels antiparallel geschalteten Dioden, welche auch weitgehend die Meßdioden vor Überlastung schützen.

**Einfache Bedienung** und Ablesung durch übersichtliche Meßbereichanordnung und lineare Teilung auch für Wechselspannungsbereiche. Eingebaute Batterie für Widerstandsmessungen.

**Robuste Gehäuseteile** aus stoßfestem Kunststoff.

**Transportkassette** aus Polystyrol für Instrument incl. Meßleitungen mit Prüfspitzen.

# MESSBEREICHE

## Gleichstrombereiche (20 000 Ω/V)

Spannung	Innenwiderstand	Strom	Spannungsabfall ca.
100 mV	2 kΩ	50 μA	100 mV
2 V	40 kΩ	500 μA	294 mV
10 V	200 kΩ	5 mA	317,5 mV
50 V	1 MΩ	50 mA	320 mV
200 V	4 MΩ	500 mA	320 mV
500 V	10 MΩ	5 A	320 mV
1000 V	20 MΩ	—	—

## Wechselstrombereiche (4000 Ω/V)

Spannung	Output	Innenwiderstand	Strom	Spannungsabfall
2 V	—	8 kΩ	250 μA	2 V
10 V	-10 ... +22 dB	40 kΩ		
50 V	+ 14 dB	200 kΩ		
250 V	+ 28 dB	1 MΩ		
1000 V	+ 40 dB	4 MΩ		

3

## Widerstands-, Kapazitäts- u. Frequenzbereiche

Bereich		Max Prüfstrom-bzw. Spannung	Meßspannung
Ω × 1	1 Ω ... 5 kΩ	67 mA	3 V Batterie
Ω × 10	10 Ω ... 50 kΩ	6,7 mA	
Ω × 100	100 Ω ... 500 kΩ	0,67 mA	
Ω × 1000	1 kΩ ... 5 MΩ	67 μA	
Ω × 1000 <sup>1)</sup>	1 kΩ ... 5 MΩ	0,55 mA 250 V	125 ... 250 V 50 Hz
kΩ × 10	10 kΩ ... 50 MΩ	0,67 mA 250 V	
nF × 1	0,1 nF ... 50 nF	250 V	
nF × 10	1 nF ... 500 nF	250 V	
Ω × 100 <sup>2)</sup>	1 μF ... 15 μF	3 V	3 V Batterie
Ω × 1000 <sup>2)</sup>	10 μF ... 150 μF	3 V	
Hz × 1	0 ... 50 Hz	—	125 ... 250 V
Hz × 10	0 ... 500 Hz 0 ... 5000 Hz <sup>3)</sup>	—	

<sup>1)</sup> Zum Feststellen von Blindwiderstandskomponente (Seite 14).

<sup>2)</sup> Messung mit Vergleichskala (Seite 15).

<sup>3)</sup> Bereich mit zusätzlichem Kondensator 5600 pF (Seite 16).

4

## Anzeigegenauigkeit

Die nachstehenden Fehlergrenzen gelten bei horizontaler Gebrauchslage, bei einer Temperatur von 20°C und bei sinusförmigen Wechselstrom von 50...60 Hz.

Strom- und Spannungsbereiche (V, A)

Gleichstrom: 2,5 % vom Skalenendwert  
Wechselstrom: 2,5 % vom Skalenendwert  
500 u. 1000—: 3 % vom Skalenendwert

Widerstands-, Kapazitäts- und Frequenzbereiche:

2,5 % von der Skalenlänge bzw.  
10 % von der Anzeige bei Skalenmitte.

**Temperatureinfluß** für je 10°

bei Gleichstrom max. 1 % vom Sollwert  
bei Wechselstrom max. 1,5 % vom Skalenendwert

**Frequenzeinfluß.** Der max. zusätzliche Frequenzfehler für Spannungsbereiche bis 250 V und dem 250 µA Bereich beträgt bei

25...10 000 Hz: 2,5 % vom Skalenendwert,  
10 000...20 000 Hz: 5 % vom Skalenendwert.

Der Fehler von 5 % gilt auch für den Spannungsbereich 1000 V im Frequenzbereich bis 2000 Hz.

**Prüfspannung:** 3000 V.

## ALLGEMEINE HINWEISE

Zur Vermeidung von Meßfehlern, Minitest annähernd horizontal und außerhalb des Einflusses von Eisenmassen, Fremdfeldern (Stromschienen) oder von Drehspulinstrumenten aufstellen.

Im stromlosen Zustand Nullpunkteinstellung kontrollieren. Nach Reinigung des Skalenfensters eine mögliche elektrostatische Aufladung durch Anhauchen und Berühren des Glases oder durch Abwischen mit einem feuchten Tuch ableiten.

Die Gleichstrombereiche und Widerstandsbereiche mit eingebauter Batterie sind auf dem Meßbereichschild schwarz, die Wechselstrombereiche und Bereiche mit Fremdwechselspannung 125...250 V~ rot beschriftet. Korrespondierend dazu sind auch die Skalen bzw. Symbole schwarz und rot ausgeführt. Die Wahl des Meßbereiches erfolgt durch Einstecken des Meßleitungstiftes in die gewünschten Steckbuchsen. Stifte bis auf Anschlag in die Buchsen stecken, da diese gleichzeitig im Gerät Schaltkontakte betätigen. Im Zweifelsfall bei Strom- und Spannungsmessungen mit dem höchsten Bereich beginnen und auf günstigsten, kleineren Bereich umstecken.

Wahl der Meßbereiche nicht unter Spannung durchführen.

Bei Gleichstrommessungen ist der Meßgleichrichter abgeschaltet, so daß bei Gleichstrom mit überlagertem Wechselstrom nur der Gleichstromanteil gemessen wird.

## STROMMESSUNG BEI GLEICHSTROM

Instrument womöglich immer in jene Leitung in Reihe zum Verbraucher schalten, deren Spannung gegen Erde geringer ist, wobei diese aus Sicherheitsgründen 1000 V nicht überschreiten darf.

**Meßbereichwahl:** Schwarze Meßleitung in die gemeinsame schwarz beschriftete »V, A-« Buchse (negativer Anschluß) und die rote in die mit dem gewünschten Bereich ebenfalls schwarz beschriftete Strom-Buchse (5 A ... 50  $\mu$ A) stecken.  
**Ablesung** auf der 50 teiligen schwarzen V, A-Skala.

## SPANNUNGSMESSUNG BEI GLEICHSTROM

**Meßbereichwahl:** Schwarze Meßleitung in die gemeinsame, schwarz beschriftete »V, A-« Buchse (negativer Anschluß) und die rote in die mit dem gewünschten Bereich ebenfalls schwarz beschriftete Spannungs-Buchse (1000 V ... 10 mV) stecken.  
**Ablesung** auf der 50 teiligen schwarzen VA-Skala.

Wenn die Größe des zu messenden Stromes oder der Spannung nicht bekannt ist, stets den höchsten Bereich stecken und dann auf günstigsten, kleineren Bereich umstecken.

## SPANNUNGSMESSUNG BEI WECHSELSTROM

Für Wechselspannungsmessungen sind Germanium-Dioden für Einweggleichrichtung eingebaut. Diese Schaltung gestattet neben der normalen Wechselspannungsmessung auch eine Kontrolle (durch Umpolen) der Symmetrie der beiden Halbwellen.

**Meßbereichwahl:** Eine Meßleitung in die gemeinsame rot beschriftete »V $\sim$ « Buchse und die andere in die mit dem gewünschten Bereich ebenfalls rot beschriftete Spannungsbuchse (1000 V ... 2 V) stecken. Der 2 V $\sim$  Anschluß gestattet auch die Messung von Wechselstrom bis 250  $\mu$ A. Wie bei allen Strommessungen ist das Instrument in Reihe zum Verbraucher zu schalten.

**Ablesung** bei den Bereichen 1000 V ... 10 V auf der 50 teiligen, schwarzen Skala und beim 2 V $\sim$  Bereich direkt auf der roten 2 V $\sim$  Skala. Bei Strommessung mit dem 250  $\mu$ A $\sim$  Bereich ist auf der 50 teiligen schwarzen Skala abzulesen.

Um die hohe Anzeigegenauigkeit auch bei Frequenzen bis 20 000 Hz zu gewährleisten, empfiehlt es sich, die gemeinsame Steckbuchse (V $\sim$  oder OUTPUT) möglichst unmittelbar an Erde oder an den Punkt mit geringstem Potential gegen Erde zu legen.

## MESSUNG VON ÜBERLAGERTER GLEICH- UND WECHSELSPANNUNG

Bei ungleichen Halbwellen, z. B. bei Vorhandensein einer Gleichspannungskomponente bei Wechselspannungsmessungen auf dem Tonfrequenzgebiet, zeigt das Instrument bei verschiedener Polarität unterschiedliche Meßwerte.

Für die Messung der Wechselspannung ist der Gleichstromteil vom Instrument abzuriegeln, indem man die gemeinsame Meßleitung anstatt in die rote »V~« in die ebenfalls rote »OUTPUT«-Buchse steckt. Ein eingebauter Kondensator wirkt dann als Gleichstromsperre für Spannungen bis 630 V—. Die Meßbereichwahl und Ablesung ist wie vorher beschrieben durchzuführen.

Der Gleichstromanteil wird wie üblich durch eine Gleichspannungsmessung ermittelt, da das Drehspulmeßwerk den Wechselstromanteil nicht anzeigt. Um eine Überlastung des Minitest zu vermeiden, soll der gewählte Meßbereich nicht kleiner als der zu messende Gleich- oder Wechselstromanteil sein. Vor der Wahl des nächstkleineren Bereiches daher immer den Gleich- und Wechselstromanteil messen.

## BESTIMMUNG VON VERSTÄRKUNG (DÄMPFUNG) IN DEZIBEL

Die Verwendung der dB-Skala bei Spannungsmessungen an Vierpolen ermöglicht die direkte Angabe der Verstärkung (Dämpfung). Die Verstärkung bzw. Dämpfung ist gleich dem logarithmischen Verhältnis der Quadrate der Spannung am Eingang und am Ausgang eines Vierpoles in Dezibel (dB). Die db-Werte für Verstärkung werden mit einem positiven, für Dämpfung mit einem negativen Vorzeichen versehen.

Die dB-Skala ist demgemäß von einem Bezugspunkt 0 dB (Pegel 0) in positive und negative Werte geteilt. Der Bezugspunkt 0 dB ist für eine Leistung von 1 mW in einem Widerstand von 600  $\Omega$  festgelegt und entspricht daher einer Spannung von 0,775 V.

Im 10 V-Bereich kann der dB-Wert direkt abgelesen werden. Bei höheren Bereichen ist zur Ablesung eine Meßbereichskonstante k zu addieren:

Meßbereich	10 V	50 V	250 V	1000 V
Meßbereich konstante k	0	+ 14 dB	+ 28 dB	+ 40 dB

Die Spannungsmessung ist wie vorher beschrieben durchzuführen. Bei Vorhandensein einer Gleichstromkomponente, die Buchse »OUTPUT« verwenden!

#### Beispiel:

An einem Vierpol wird bei einem gewähltem 10 V Bereich ein Eingangsniveau von  $b_e = +2$  dB ( $k_e = 0$ ) und ein Ausgangsniveau beim 50 V Meßbereich von  $b_a = +9$  dB ( $k_a = 14$ ) gemessen. Die Spannungsverstärkung ist die Differenz zwischen dem Ausgangsniveau und dem Eingangsniveau mit Berücksichtigung der Meßbereichskonstante  $k$ . Niveauunterschied  $= b_a + k_a - (b_e + k_e) = 9 + 14 - (+2 + 0) = 21$  dB. Die Verstärkung beträgt demnach 21 dB.

## WIDERSTANDSMESSUNG MIT EINGEBAUTER BATTERIE

Bereiche  $\Omega \times 1, \times 10, \times 100, \times 1000$

Vor Inbetriebnahme ist eine 3 V Duplex-Stabatterie (ca.  $21 \text{ } \phi \times 74$  mm) in den Batterieraum einzulegen. (Polarität beachten!) Der Batterieraum ist nach dem Lösen der beiden Schrauben an der Unterseite des Instruments und Abnahme des Gehäuseunterteiles frei zugänglich.

Vor jeder Widerstandsmessung sicherstellen daß an dem zu messenden Widerstand keine Spannung liegt.

**Meßbereichwahl:** Eine Meßleitung in die gemeinsame, schwarz beschriftete » $\Omega$ «-Buchse und die andere in die mit dem gewünschten Bereich — ebenfalls schwarz beschriftete —  $\Omega \times 1 \dots 1000$  Buchse stecken.

**Justierung vor der Messung:** Prüfspitzen kurzschließen und mit Regelknopf den Zeiger auf Endausschlag (0 der  $\Omega, k\Omega$ -Skala) einregeln. Wenn sich der Zeiger nicht mehr auf Endausschlag einregeln läßt, Batterie auswechseln (Spannung ist dann unter 2,5 V abgesunken).

**Messung und Ablesung:** Den zu messenden Widerstand an die Meßleitungen anschließen und auf der schwarzen  $\Omega$ -Skala ablesen. Ablesung je nach gewählten Bereich mit  $1 \dots 1000$  multipliziert, ergibt den Wert in Ohm.



## WIDERSTANDS- UND KAPAZITÄTSMESSUNG MIT FREMDSPANNUNG

Bereiche  $k\Omega \times 10$ ,  $nF \times 1$ ,  $nF \times 10$

Die Messung von höheren Widerständen und von Kapazitäten wird mit Fremdspannung von 125 V ... 250 V, 50 Hz durchgeführt.

Sollen Widerstände und Kondensatoren geprüft werden, die in einem Gerät mit Netzspannungsanschluß eingebaut sind, so ist vor der Messung das Gerät vom Netz zu trennen und eine event. Erdverbindung zu unterbrechen.

**Anschluß der Fremdspannung:** Abdeckung der Anschlußstifte für den Stecker der Netzleitung an der linken Seite des Instruments herunterklappen und Netzleitung anstecken.

**Meßbereichswahl:** Eine Meßleitung in die gemeinsame, rot beschriftete »V $\sim$ «,  $k\Omega \times 10$ ,  $nF$ -Buchse und die andere in die mit dem gewünschten Bereich ebenfalls rot beschriftete  $k\Omega \times 10$  bzw.  $nF \times 1$  oder  $\times 10$  Buchse stecken.

**Justierung vor der Messung:** Prüfspitzen kurzschließen und mit Regelknopf den Zeiger auf Endausschlag (0 der  $\Omega$ ,  $k\Omega$  bzw.  $\infty$  der  $nF$ ,  $Hz$ -Skala) einregeln.

**Widerstandsmessung und Ablesung:** Den zu messenden Widerstand an die Meßleitungen anschließen. Ablesung auf der  $\Omega$ -,  $k\Omega$ -Skala mit 10 multipliziert, ergibt den Wert des Widerstandes in  $k\Omega$ .

Ein weiterer Widerstandsmeßbereich mit Fremdspannung steht zur Verfügung, wenn anstelle des  $k\Omega \times 10$  Bereiches der schwarz beschriftete  $\Omega \times 1000$  Bereich gewählt wird. Die Justierung und Messung erfolgt wie vorher bei  $k\Omega \times 10$  beschrieben. Die Ablesung auf der  $\Omega$ ,  $k\Omega$ -Skala mit 1000 multipliziert, ergibt den Wert in Ohm. Dieser Bereich  $\Omega \times 1000$  mit Fremdspannung dient als Ersatzbereich bei Ausfall der eingebauten Batterie und gestattet außerdem die Feststellung von Blindwiderstandskomponenten in einer Widerstandsschaltung. Zur Feststellung ist der mit dem Batteriebereich  $\Omega \times 1000$  gemessene Wert mit dem bei Wechselspannung festgestellten Wert zu vergleichen. Falls die Messung mit Wechselspannung einen höheren Wert ergibt als die Messung mit Batterie, ist eine Blindwiderstandskomponente vorhanden.

**KAPAZITÄTSMESSUNG BIS 500 nF (0,5  $\mu F$ ) UND ABLESUNG:** Den zu messenden Kondensator an die Meßleitung anschließen und auf der roten  $nF$ ,  $Hz$ -Skala bei Bereich  $nF \times 1$  direkt in Nano-Farad ablesen (1  $nF = 1000 pF$ ). Bei  $nF \times 10$  ist die Ablesung mit 10 zu multiplizieren.

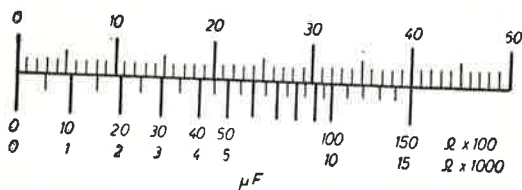
Die hier beschriebene Kapazitätsmeßmethode ist nicht für die Messung von Elektrolytkondensatoren geeignet.



## MESSUNG VON KAPAZITÄTEN ÜBER 500 nF (0,5 $\mu$ F) BIS 150 nF UND VON ELEKTROLYTKONDENSATOREN

Die Messung erfolgt nach dem ballistischen Ausschlagverfahren mit den Meßbereichen  $\Omega \times 100$  und  $\Omega \times 1000$ . Der Anschluß und die Endausschlagjustierung ist wie bereits bei den Widerstandsmessungen mit eingebauter Batterie auf Seite 12 beschrieben durchzuführen.

Danach den zu messenden Kondensator mehrmals mit wechselnder Polarität an die Meßleitungen anschließen. Bei jedem Polaritätswechsel schlägt der Zeiger kurz aus und kehrt nach erfolgter Aufladung und bei einwandfreier Isolation des Kondensators wieder in die 0-Stellung zurück. Die Anzeige am Umkehrpunkt des Zeigers ist ein Maß für die Kapazität und ist auf der 50 teiligen Skala abzulesen. Der Wert in Mikrofarad ist mit Hilfe der nachstehenden Vergleichsskala unter Berücksichtigung des gewählten Bereiches ( $\Omega \times 100$  oder  $\times 1000$ ) zu bestimmen.



15

## FREQUENZMESSUNG

Zwei Meßbereiche gestatten die Messung der Frequenz einer Wechselspannung von 125 ... 250 V. **Anschluß** der Spannung, deren Frequenz gemessen werden soll, mittels Netzleitung an der linken Seite des Gerätes.

**Justierung vor der Messung:** Eine Meßleitung in die gemeinsame, rot beschriftete »V~« Buchse und die andere in die mit dem gewünschten Bereich ebenfalls rot beschriftete Hz  $\times 1$  bzw. Hz  $\times 10$  Buchse stecken. Anschließend Prüfspitzen kurzschließen und mit Regelknopf den Zeiger auf Endausschlag ( $\infty$  der nF, Hz-Skala) einregeln.

**Frequenzmessung und Ablesung:** Meßleitung von der »V~«-Buchse in die danebenliegende »Hz«-Buchse stecken und Meßleitungen kurzschließen und auf der roten nF, Hz-Skala bei Bereich Hz  $\times 1$  die Frequenz direkt in Hz ablesen. Bei Hz  $\times 10$  ist die Ablesung mit 10 zu multiplizieren. Schaltet man bei gewähltem Hz  $\times 10$ -Bereich an Stelle des Kurzschlusses zwischen die Prüfspitzen einen Kondensator von 5600 pF (genormter Wert), so erhält man einen Bereich Hz  $\times 100$  für Frequenzen bis 5000 Hz. Die Ablesung auf der Hz-Skala ist mit 100 zu multiplizieren.

16



## AUS UNSEREM LIEFERPROGRAMM

Laboratoriumsinstrumente Klasse 0,1

Präzisionsinstrumente Klasse 0,2

Präzisions-Vielfachinstrumente mit Thermo-  
umformer

Präzisions-Kleininstrumente Klasse 0,5

Präzisions-Stromwandler

Wechselstrom-Meßtisch,

Gleich-Wechselstrom-Komparator,

RC-Generator, Leistungsverstärker

Meßbrücken, Kompensationsapparate und  
Dekaden

Lichtmarkeninstrumente

Potentiometerschreiber SERVOGOR

Vielfachinstrumente UNIGOR

Vielfachinstrumente zum Messen und Registrieren  
MULTISCRIP

Netzschleifenprüfgerät REVITESTER

Linienschreiber

Kleinstschreiber MINISCRIP

Zangenstrommesser

**GOERZ**  
ELECTRO

GOERZ ELECTRO Ges. m. b. H. 1101 WIEN Postfach 204  
Telefon: 643666 Telex: 13181 Telegramm: goerzelectro wien