

M9803 R – TISCHMULTIMETER

Einleitung

Diese Gebrauchsanleitung enthält Hinweise und Warnungen die unbedingt berücksichtigt werden müssen, damit der sichere Betrieb und der sichere Zustand des Multimeters gewährleistet bleiben.



! WARNUNG **LESEN SIE DIE "SICHERHEITSHINWEISE" GRÜNDLICH** **EHE SIE DAS TISCHMULTIMETER BENUTZEN**

Dieses Multimeter ist ein tragbares Instrument mit 4000 Zählereinheiten, das für die Anwendung im Labor, draußen, zuhause und an vielen anderen Stellen entwickelt wurde. Diese Multimeter hat ein kompaktes Design mit abgerundeten Ecken für eine einfache Handhabung. Das robuste Gehäuse ist stoßfest und feuerhemmend. Es verfügt auch über einen elektronischen Überlastschutz für alle Funktionen und Bereiche.

Auspacken und Kontrolle

Wenn Sie Ihr neues Tischmultimeter ausgepackt haben, dann sollten Sie folgende Elemente vorfinden:

1. Tischmultimeter
2. Satz Prüfkabel (ein schwarzes, ein rotes)
3. Tragegurt
4. Stromkabel
5. Bedienungsanleitung

Sollte eines der obengenannten Elemente fehlen oder sollten eines beschädigt sein, kontaktieren Sie bitte den Vertreiber bei dem Sie das Gerät gekauft haben.



Sicherheitsmaßnahmen

Sogar bei niedriger Spannung oder niedrigem Strom können Verletzungen, möglicherweise mit tödlichen Folgen, auftreten. Daher ist es unerlässlich, dass Sie vor dem Gebrauch des Multimeters diese Sicherheitshinweise lesen. Nehmen Sie alle Sicherheitsmaßnahmen und halten Sie sich an die richtigen Bedienungsverfahren für die zu prüfende Ausrüstung.

1. Gehen Sie äußerst vorsichtig vor: beim Messen von Spannungen über 20 Volt, beim Messen von Stromstärken über 10mA, beim Messen von

- Wechselstromlinien mit induktiven Ladungen, beim Messen von Wechselstromlinien während eines Gewitters.
2. Überprüfen Sie vor jedem Gebrauch Ihr Multimeter, die Prüfkabel und schauen Sie bei den Zusatzteilen nach Beschädigungen oder Fehlern. Wenn Sie irgendwelche Fehler feststellen sollten (d.h. gebrochene oder beschädigte Prüfkabel, kaputtes Gehäuse, Display zeigt nichts an, usw.), führen Sie dann keine Messung durch.
 3. Erden Sie sich nie selbst, wenn Sie elektrische Messungen durchführen. Berühren Sie keine freigelegten Metallrohre, Steckdosen, irgendwelche Vorrichtungen, usw., die eine Erdung verursachen könnten. Sorgen Sie dafür, dass Ihr Körper von der Erdung isoliert bleibt, indem Sie trockene Kleidung, Gummischuhe, Gummimatten oder irgendwelches anderes zugelassenes Isolierungsmaterial verwenden.
 4. Berühren Sie beim Messen nie frei liegende Drähte, Verbindungen, Testspitzen oder irgendwelche andere stromführende Messkreise.
 5. Ersetzen Sie nie den Fehlerstromschutzschalter - eine Sicherung - im Multimeter durch eine Sicherung die vom genannten oder anerkannten Typ abweicht. Ersetzen Sie die Sicherung nur durch eine Sicherung desselben Typs. Nehmen Sie die Prüfkabel ab, sowie irgendwelche anderen Anschlüsse für Eingangssignale ehe Sie die Sicherung austauschen, um einen Stromschlag zu vermeiden.
 6. Ersetzen Sie die Batterie nur durch eine Batterie desselben Typs. Nehmen Sie das Stromkabel aus dem Netz, nehmen Sie die Prüfkabel ab, sowie irgendwelche anderen Anschlüsse für Eingangssignale ehe Sie die Batterie austauschen, um einen Stromschlag zu vermeiden.
 7. Bedienen Sie dieses Multimeter nicht in einer explosiven Umgebung (d.h. in der Nähe von entflammbar Gasen oder Rauch, Dampf oder Staub).
 8. Das Messen von Spannungen die die Grenzen des Multimeters übersteigen, kann das Multimeter beschädigen und bildet für den Bediener ein Stromschlagrisiko. Beachten Sie immer die Multimeterspannungsgrenzen, wie sie auf der Vorderseite des Multimeters stehen.
 9. Verwenden Sie nie mehr als 500V Gleichspannung zwischen dem COM-Anschluss und der Erdung.
 10. Sorgen Sie dafür, dass der Spannungs- oder Strombereich richtig funktioniert, wenn Sie das Vorhandensein von Spannung oder Strom prüfen. Messen Sie erst einen gekannten Spannungs- oder Stromwert, ehe Sie davon ausgehen dass kein Strom oder keine Spannung vorhanden ist, wenn null angezeigt wird.
 11. Versuchen Sie nicht, das Multimeter zu kalibrieren oder zu reparieren, außer wenn Sie dafür ausgebildet sind und eine andere Person anwesend ist, die Erste Hilfe leisten kann und gegebenenfalls wiederbeleben kann.
 12. Vergessen Sie nicht: Denken Sie an die Sicherheit und handeln Sie in diesem Sinne.



Sicherheitshinweise

Das Multimeter entspricht der Schutzklasse II, Überspannungskategorie CAT II der Norm IEC1010-1 (EN61010-1), sowie der Norm IEC-664 für Verschmutzungsgrad 2 Innenanwendung. Sollte das Material in einer nicht den Normen entsprechenden Weise verwendet werden, dann ist der durch das Material gebotene Schutz möglicherweise nicht ausreichend.

Dieses Produkt entspricht den Anforderungen folgender Richtlinien der Europäischen Gemeinschaft: 89/336/EEC (EMV) und 73/23/EEC (Niederspannungsrichtlinie LVD), abgeändert durch 93/68/EEC (CE-Kennzeichnung).

Abschnitt 1

Eine kurze Übersicht

Erklärung der Symbole



Achtung! Lesen Sie die Bedienungshinweise.



Gefährliche Spannung an den Endpolen möglich.



Erde (Erdungsanschlusspunkt)



AC – Wechselstrom



DC – Gleichstrom



Hörbarer Durchgang (CONT)



Material ganz geschützt mit doppelter Isolierung (Schutzklasse II).

Gerätebeschreibung

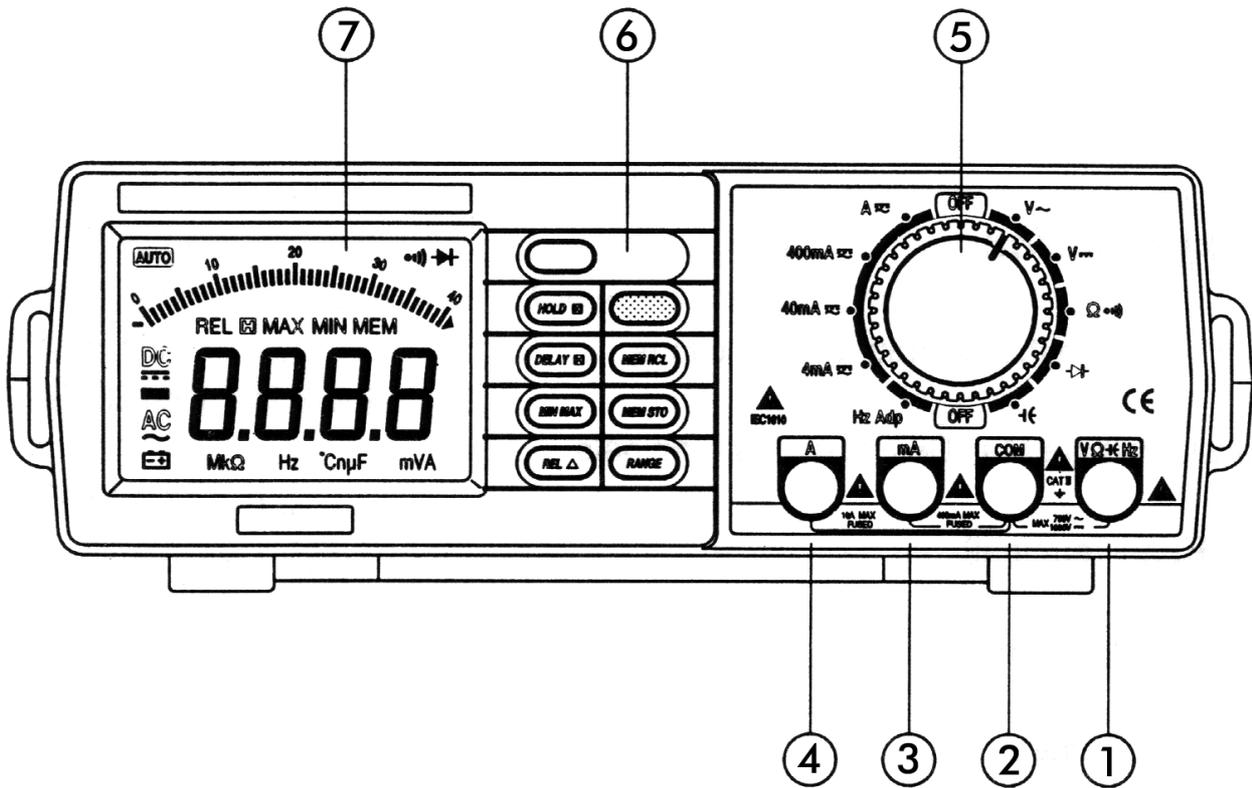


Abbildung 1-1. Tischmultimeter (Vorderseite)

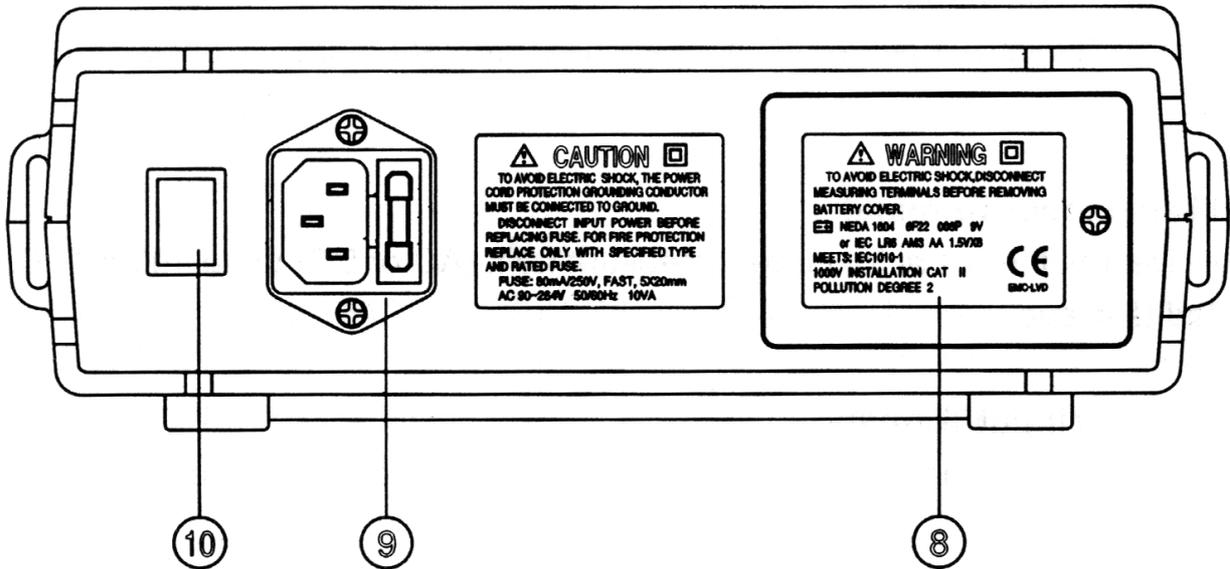


Abbildung 1-2. Tischmultimeter (Rückseite)

1. $V\Omega\rightarrow Hz$ Volt-, Ohm-, Dioden- und Frequenzeingabebuchse
Dies ist der positive Eingangsanschluss für alle Funktionen, außer für Strommessungen. Das rote Prüfkabel wird hier angeschlossen.

2. COM COM-Buchse (common)
Dies ist der negative (Erde) Eingangsanschluss für alle Messmodi. Das schwarze Prüfkabel wird hier angeschlossen.

3. mA Milliamp Eingangsbuchse
Dies ist der positive Eingangsanschluss für Strommessungen (Wechsel- oder Gleichstrom) bis zu 400mA. Das rote Prüfkabel wird hier angeschlossen.

4. A 10 Amp Eingangsbuchse
Dies ist der positive Eingangsanschluss für Strommessungen (Wechsel- oder Gleichstrom) bis zu 10A. Das rote Prüfkabel wird hier angeschlossen.

5. Funktion / Bereich-Wahldrehschalter
Mit diesem Drehschalter wählen Sie die Funktion und den gewünschten Bereich.

6. Funktion / Bereich-Wahlknöpfe
Mit dem Knopf wählen Sie die Funktion und den gewünschten Bereich.

7. Die LCD-Anzeige
Die LCD-Anzeige zeigt den gemessenen Wert eines Signals, den Funktionsmodus und die Anzeiger.

8. Der Batteriedeckel

9. Der Stromschalter



ACHTUNG

Um Verletzungen des Benutzers und Schäden am Multimeter zu vermeiden, muss das Multimeter, ehe das Stromkabel an das Netz angeschlossen wird und das Multimeter eingeschaltet wird, denselben Wechselspannungswert haben wie die Netzspannung.

Dieser Schalter dient zum Ein- und Ausschalten des Wechselstroms. Wenn der Wechselstrom eingeschaltet ist, schaltet sich der Gleichstrom automatisch aus.

10. Stromzufuhreingang mit Sicherung

Verwendung des Drehschalters

Schalten Sie das Multimeter ein, indem Sie den Drehschalter in gleich welche Funktion schalten.

Verwendung der Knöpfe

Die Knöpfe sind Druckschalter. Sie haben folgende Funktionen:

1. **HINTERGRUNDBELEUCHTUNGS-Knopf**

Sie können die Hintergrundbeleuchtung ein- oder ausschalten, indem Sie den -Knopf drücken. Wenn das Gerät auf Batterie läuft, schaltet sich die Hintergrundbeleuchtung nach einer kurzen Zeit automatisch wieder aus.

2. **FUNKTIONSWAHLSCHALTER-Knopf**

Im Bereich Widerstand und Durchgang, wird bei jedem Druck auf den -Knopf jeweils zwischen Widerstand und Durchgang gewechselt.

Im Bereich Frequenz und Anpassungstest, wird bei jedem Druck auf den -Knopf jeweils zwischen Frequenz und Anpassungstest gewechselt.

Im Bereich Gleichstrom- und Wechselstromampere, wird bei jedem Druck auf den -Knopf jeweils zwischen Gleichstrom- und Wechselstromampere gewechselt.

Im Bereich Gleichstrom- und Wechselstrommilliampere, wird bei jedem Druck auf den -Knopf zwischen Gleichstrom- und Wechselstrommilliampere gewechselt.

3. **Data-Hold: HOLD-Knopf**

Drücken Sie den -Knopf um den Data-Hold-Modus ein- und wieder auszuschalten, außer wenn das Multimeter sich schon im Min./Max.-Speicher-Hold-Modus befindet.

Wenn der Data-Hold-Modus eingeschaltet ist, erscheint die Anzeige "" und wird das zuletzt gemessene Ergebnis auf dem Display festgehalten. Der Summer ertönt.

Drücken des -Knopfs, wenn das Multimeter sich im Data-Hold-Modus befindet, schaltet die Data-Hold-Funktion aus und schaltet den Min./Max.-Speicher-Hold-Modus ein. Drücken Sie im Min./Max.-Speicher-Hold-Modus den -Knopf, um das Speichern der Ergebnisse zu beenden. Drücken Sie  nochmals um das Speichern wieder zu starten. Da das Multimeter allerdings noch immer im Data-Hold-Modus arbeitet, wird auch der Summer immer noch ertönen, wenn ein Überlauf oder ein Durchgang entsteht. Außerdem wird sich der Bereich auch ändern, wenn das Gerät in der Autobereichwahl (auto range) steht.

4. **Datenfesthalteverzögerung: DELAY HOLD-Knopf**

Wird der -Knopf länger als eine Sekunde eingedrückt, dann wird der Data-Hold-Modus ein- oder ausgeschaltet. Die Anzeige "" erscheint oder erlischt.

5. Min.-/Max.-Speicher-Hold: **MIN/MAX-Knopf**

Drücken Sie den -Knopf, um in den Min.-/Max.-Speicher-Hold-Modus zu gelangen. Die Mindest- und Höchstwerte werden auf die gegenwärtige Eingabe zurückgestellt, die Ergebnisse werden gespeichert und die Anzeige "" erscheint. Drücken Sie auf den Knopf, um durch das Minimum (**MIN**), Maximum (**MAX**) und die gegenwärtigen Ergebnisse zu blättern. Die "**MIN**"- oder "**MAX**"-Anzeige erscheint, um zu verdeutlichen, welcher Wert angezeigt wird.

Um das Speichern der Ergebnisse zu beenden, drücken Sie im Min.-/Max.-Speicher-Hold-Modus auf den -Knopf. Drücken Sie ihn nochmals um das Speichern wieder zu starten. Wird das Speichern beendet, dann werden die Mindest- oder Höchstwerte, oder die gegenwärtigen Werte, sowie die analoge Anzeige festgehalten. Im Min.-/Max.-Speicher-Hold-Modus, werden die Mindest- oder Höchstwerte auf dem Display festgehalten, wenn ein neuer Mindestwert das gegenwärtige Mindestergebnis überschreitet, oder wenn ein neuer Höchstwert ein Überlastungswert ist. Die analoge Anzeige bleibt allerdings aktiviert. Steht das Gerät in Autobereichwahl, dann ist der festgehaltene Wert, der Wert der gerade vor dem entsprechenden Bereich aufgetreten ist.

6. Relativ-Wiedergabe: **REL-Knopf**

Drücken Sie den -Knopf um in den Relativ-Wiedergabe-Modus zu gelangen, die "**REL**"-Anzeige erscheint, das wiedergegebene Ergebnis wird als Referenzwert gespeichert und die Anzeige wird dann wieder auf null zurückgesetzt.

Im Relativ-Wiedergabe-Modus ist der auf der LCD-Anzeige gezeigte Wert immer die Differenz zwischen dem gespeicherten Referenzwert und dem gegenwärtigen Ergebnis. Ist das neue Ergebnis dasselbe wie der Referenzwert, zeigt das Display null an. Das Balkendiagramm zeigt absolute Werte und keine relativen Werte. Auch der Überlauf wird im Verhältnis zum absoluten Wert angezeigt. In der Autobereichwahl, ist der festgehaltene Wert, der Wert der gerade vor dem entsprechenden Bereich aufgetreten ist. Halten Sie den -Knopf länger als eine Sekunde eingedrückt um den Relativ-Modus zu verlassen.

7. **RANGE-Knopf (Bereichwahl)**

Drücken Sie den -Knopf, um den manuellen Bereichwahlmodus zu wählen und schalten Sie die "**AUTO**"-Anzeige aus. Im manuellen Bereichwahlmodus, wird der Bereich (und die Eingabebereichanzeige) jedes Mal größer, wenn der -Knopf gedrückt wird, und es erscheint dann ein neuer Wert. Um den manuellen Bereichwahlmodus zu verlassen und in den Autorange-Modus zurückzukehren, halten Sie den -Knopf länger als eine Sekunde eingedrückt. Die "**AUTO**"-Anzeige schaltet sich wieder ein. Die Gleichspannungs-, Wechselspannungs-, Widerstands- und Kapazitätsmessungen stehen serienmäßig immer erst im Autorange-Modus. Die Frequenzmessung steht immer im Autorange-Modus. Die Durchgangs-, Dioden-, ADP-, Gleichstrom und Wechselstrommessungen stehen immer im manuellen Modus. Wenn der Strom eingeschaltet wird, wird die serienmäßige Einstellung gewählt.

8. Datenspeicher: **MEM STO-Knopf**

Drücken Sie den -Knopf, um in den Datenspeichermodus zu gelangen und schalten Sie den "MEM"-Anzeiger ein. Alle Displaydaten werden dann gespeichert. Die gespeicherten Daten können abgerufen und auf der LCD-Anzeige wiedergegeben werden. Die Anzeige schaltet dann automatisch auf den Datenabruf-Hold-Modus um.

9. Datenabruf-Hold: **MEM RCL-Knopf**

Drücken Sie den -Knopf, um in den Datenabruf-Hold-Modus zu gelangen und schalten Sie den "MEM"- und ""-Anzeiger ein. Die gespeicherten Daten können abgerufen und auf der LCD-Anzeige wiedergegeben werden. Die Anzeige schaltet dann automatisch auf den Datenabruf-Hold-Modus um.

Beim Speichern von Daten blinkt der "MEM"-Anzeiger auf dem Display. Sie verlassen den Datenabruf-Hold-Modus, indem Sie den -Knopf oder den -Knopf drücken.

Summerton

Ein 2kHz-Summer ertönt in folgenden Fällen:

1. Wenn die Taste betätigt wird.
2. Wenn ein Überlauf entsteht, außer bei Widerstands- (Ω), Frequenz- (Hz), Durchgangs- () und Dioden- () Messungen.
3. Wenn das Resultat einer Durchgangsmessung unter 40Ω liegt.
4. Wenn der Relativ-Modus verlassen wird.
5. Wenn vom manuellen Modus auf den Autorange-Modus umgeschaltet wird indem der -Knopf betätigt wird. Lesen Sie das Ablaufdiagramm für die Zeiterfassung.

Anzeige 'leere Batterie'

Das Symbol "" erscheint, wenn die Batteriespannung niedriger ist als für die Gewährleistung eines zuverlässigen Betriebs notwendig ist.

Abschnitt 2

Messungen

Einleitung



WARNUNG

Damit Verletzungen des Bedieners und Schäden am Multimeter vermieden werden, muss das Multimeter mit dem richtigen Wert der Netzspannung eingestellt sein ehe das Stromkabel mit dem Netz verbunden wird und das Gerät eingeschaltet wird.

Kontrollieren Sie vor Beginn irgendwelcher Messungen immer erst das Multimeter und alle Zusatzteile. Achten Sie auf irgendwelche Schäden, Verschmutzung (viel Staub, Dreck, Fett, usw.) und Defekte. Schauen Sie nach, ob die Prüfkabel nicht brüchig sind oder die Isolierung nicht durchgescheuert ist, und vergewissern Sie sich, dass die Kabelstecker gut in die Multimeteranschlüsse passen. Versuchen Sie nicht eine Messung vorzunehmen, wenn es irgendwelche Fehler gibt.

Gleichspannung messen

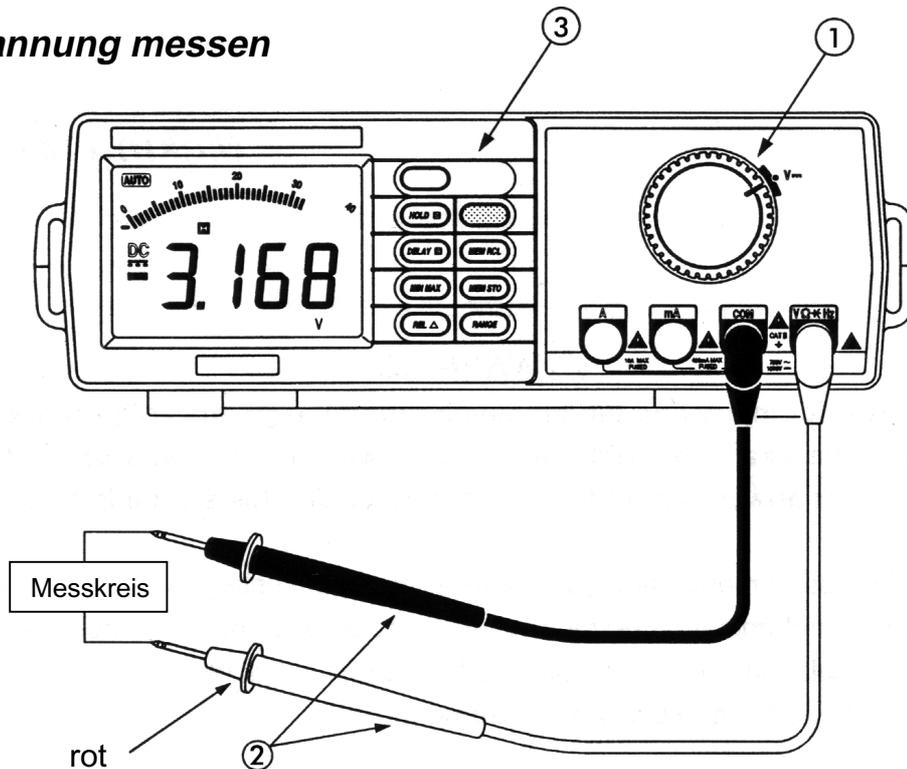


Abbildung 2-1. Gleichspannung messen



WARNUNG

Um mögliche Stromschläge, Multimeterbeschädigungen und/oder Materialschäden zu vermeiden, sollten Sie auf keinen Fall versuchen Spannungsmessungen durchzuführen, wenn die Spannung über 1000V DC / 750V AC RMS liegt. 1000V DC / 750V AC RMS sind die maximalen Spannungen für die das Multimeter entwickelt wurde.

- ① Drehen Sie den Wahlschalter in 'Volts DC' (Gleichspannung)
- ② Verbinden Sie die Kabel wie angegeben
- ③  ist im Gleichspannungsmodus nicht verfügbar. Alle anderen Knöpfe können benutzt werden.

1. Stecken Sie das schwarze und das rote Prüfkabel in die **COM**- resp. in die **VΩ-Hz**-Eingangsbuchse.
2. Wählen Sie den gewünschten Gleichspannungsbereich, oder schalten Sie das Gerät in den Autorange-Modus.
3. Beginnen Sie immer mit dem höchsten Bereich, wenn der Umfang der zu messenden Spannung unbekannt ist.
4. Verbinden Sie die Prüfkabel parallel mit dem zu messenden Messkreis. Seien Sie vorsichtig und berühren Sie keine stromführenden Verbindungen mit Ihren Händen. Notieren Sie das Ergebnis.
5. Für Gleichspannungsergebnisse sollte das rote Prüfkabel mit der positiven Seite des Messkreises verbunden werden, das schwarze Kabel mit der negativen

Seite. Ein Minuszeichen erscheint links in der LCD-Anzeige, wenn die Kabel umgekehrt verbunden sind.

6. Lösen Sie, wenn alle Messungen beendet wurden, die Prüfkabel vom zu prüfenden Messkreis. Nehmen Sie die Prüfkabel vom Multimeter.

Wechselspannung messen

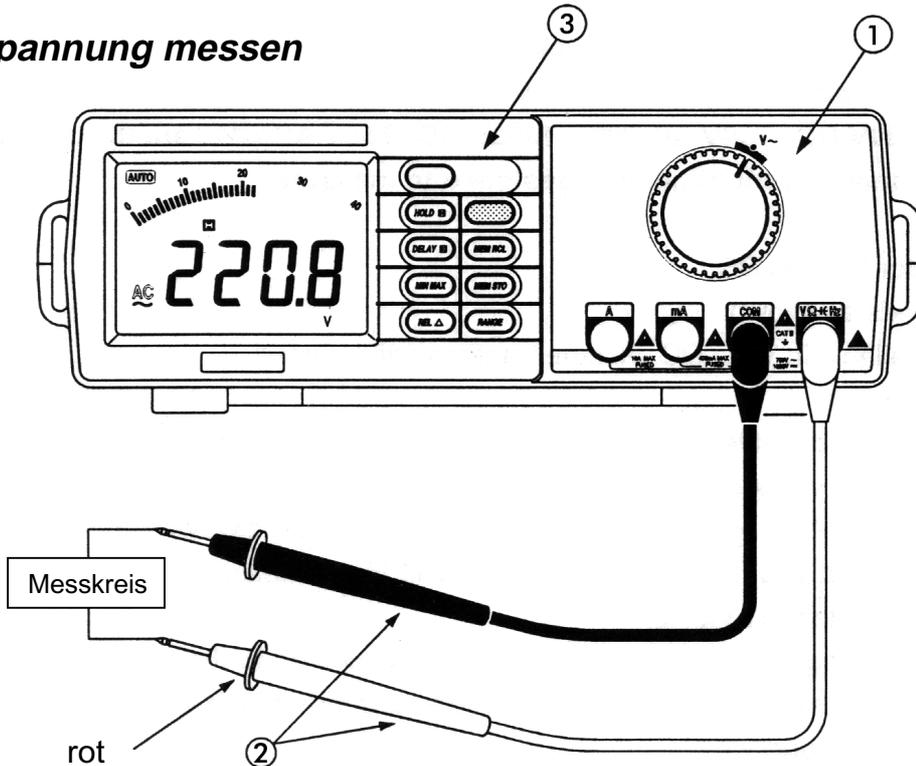


Abbildung 2-2. Wechselspannung messen



WARNUNG

Um mögliche Stromschläge, Multimeterbeschädigungen und/oder Materialschäden zu vermeiden, sollten Sie auf keinen Fall versuchen Spannungsmessungen durchzuführen, wenn die Spannung über 1000V DC / 750V AC RMS liegt. 1000V DC / 750V AC RMS sind die maximalen Spannungen für die das Multimeter entwickelt wurde. 1000V DC / 750V AC RMS sind die maximalen Spannungen für die das Multimeter entwickelt wurde.

- ① Drehen Sie den Wahlschalter in 'Volts AC' (Wechselspannung)
- ② Verbinden Sie die Kabel wie angegeben
- ③  ist im Wechselspannungsmodus nicht verfügbar. Alle anderen Knöpfe können benutzt werden.

1. Stecken Sie das schwarze und das rote Prüfkabel in die **COM-** resp. in die **VΩ-Hz**-Eingangsbuchse.
2. Wählen Sie den gewünschten Wechselspannungsbereich, oder schalten Sie das Gerät in den Autorange-Modus.
3. Beginnen Sie immer mit dem höchsten Bereich, wenn der Umfang der zu messenden Spannung unbekannt ist.
4. Verbinden Sie die Prüfkabel parallel mit dem zu messenden Messkreis. Seien Sie vorsichtig und berühren Sie keine stromführenden Verbindungen mit Ihren Händen. Notieren Sie das Ergebnis.
5. Lösen Sie, wenn alle Messungen beendet wurden, die Prüfkabel vom zu prüfenden Messkreis. Nehmen Sie die Prüfkabel vom Multimeter.

Gleich- und Wechselstromampere messen

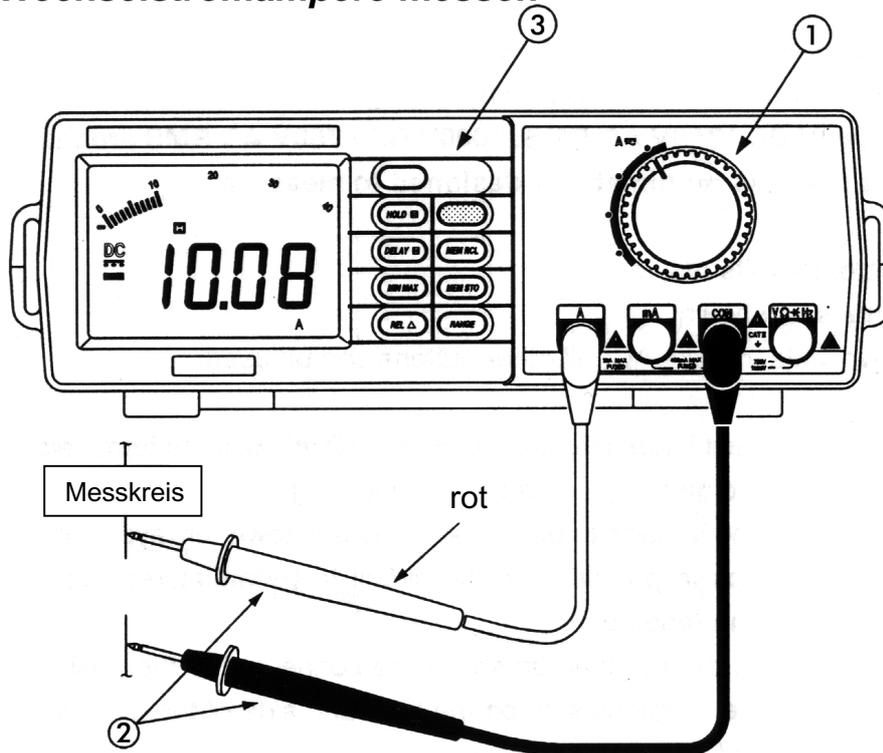


Abbildung 2-3. Ampere messen



WARNUNG

Versuchen Sie nicht starke Stromleistungen zu messen. Verwenden Sie für Messungen >10A eine Stromzange. Die 10A-Eingangsbuchse ist mit einer F15A/250V schnell durchbrennenden Keramiksicherung geschützt.

- ① Drehen Sie den Wahlschalter in 'DC and AC Amps' (Gleich- und Wechselstromampere).
- ② Verbinden Sie die Kabel wie angegeben
- ③  ist im Modus Gleich- und Wechselstromampere nicht verfügbar. Alle anderen Knöpfe können benutzt werden.

Jedesmal wenn der Knopf  gedrückt wird, wird von Gleichstrom- auf Wechselstromampere umgeschaltet.

1. Stecken Sie das schwarze und das rote Prüfkabel in die **COM-** resp. in die **A-** Eingangsbuchse.
2. Schalten Sie den Strom für den zu messenden Messkreis aus oder schalten Sie alle Stromquellen ab, verbinden Sie das Multimeter in Reihe mit der Stromleitung deren Strom gemessen werden soll.
3. Schalten Sie den Strom für den zu prüfenden Messkreis ein. Notieren Sie das Ergebnis.

4. Schalten Sie, wenn alle Messungen beendet wurden, den Strom des geprüften Messkreises aus. Nehmen Sie die Prüfkabel vom Multimeter.
5. Die Gleichstrom- und Wechselstromamperemessungen haben immer einen festen Bereich.

Gleich- und Wechselstrommilliampere messen

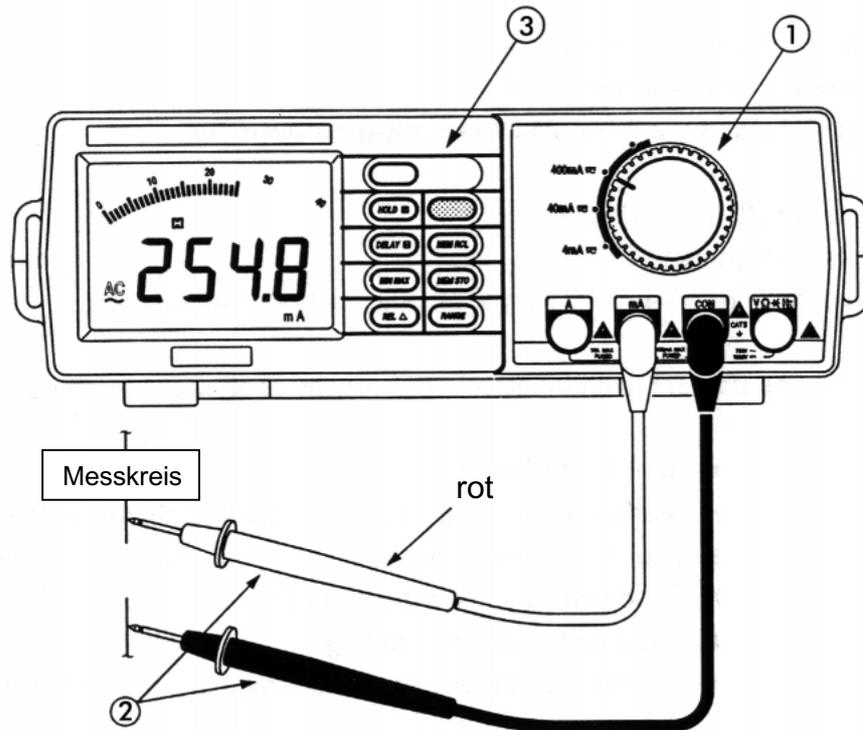


Abbildung 2-4. Milliampere messen



WARNUNG

Versuchen Sie nicht starke Stromleistungen zu messen. Die mA-Eingangsbuchse ist mit einer F1A/250V schnell durchbrennenden Keramiksicherung geschützt.

- ① Drehen Sie den Wahlschalter in 'DC and AC Milliamps' (Gleich- und Wechselstrommilliampere).
- ② Verbinden Sie die Kabel wie angegeben.
- ③  ist im Modus Gleich- und Wechselstrommilliampere nicht verfügbar. Alle anderen Knöpfe können benutzt werden.

Jedesmal wenn der Knopf  gedrückt wird, wird von Gleichstrom- auf Wechselstrommilliampere umgeschaltet.

1. Stecken Sie das schwarze und das rote Prüfkabel in die **COM-** resp. in die **mA-** Eingangsbuchse.
2. Wählen Sie den gewünschten Gleichstrom- oder Wechselstrombereich.
3. Schalten Sie den Strom für den zu messenden Messkreis aus oder schalten Sie alle Stromquellen ab, verbinden Sie das Multimeter in Reihe mit der Stromleitung deren Strom gemessen werden soll.
4. Schalten Sie den Strom für den zu prüfenden Messkreis ein. Notieren Sie das Ergebnis.

5. Schalten Sie, wenn alle Messungen beendet wurden, den Strom des geprüften Messkreises aus. Nehmen Sie die Prüfkabel vom Multimeter.
6. Die Gleichstrom- und Wechselstrommilliamperemessungen haben immer einen festen Bereich.

Frequenz messen und adaptive Messung

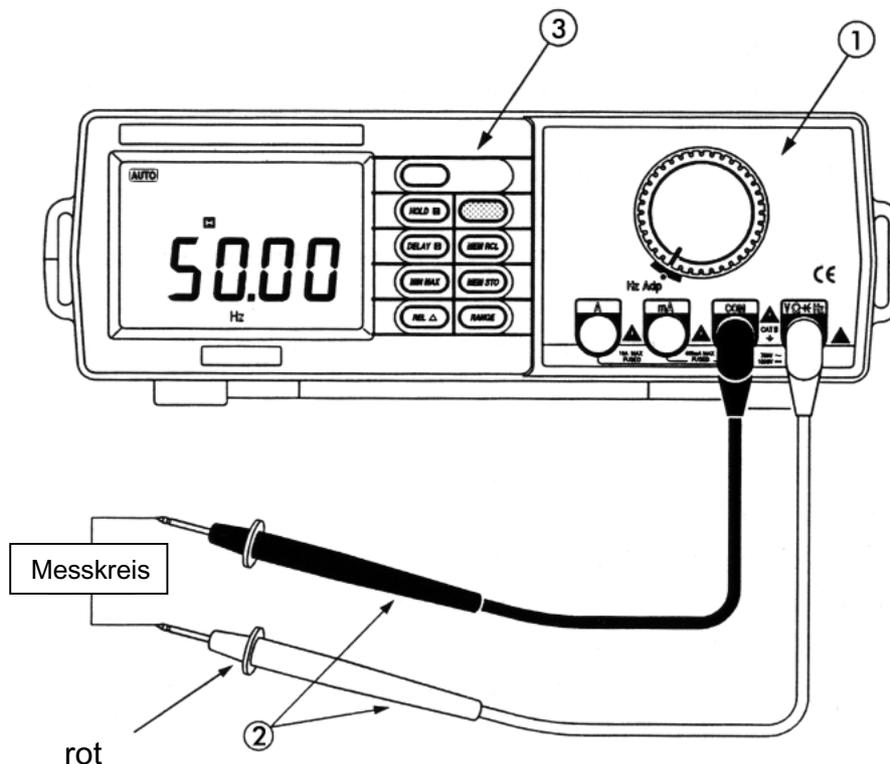


Abbildung 2-5. Frequenz messen und adaptive Messung (ADP)

- ① Drehen Sie den Wahlschalter in die Position für Frequenz- und adaptive Messung.
- ② Verbinden Sie die Kabel wie angegeben
- ③ ist in der Frequenzmessung und adaptiven Messung nicht verfügbar. Alle anderen Knöpfe können benutzt werden.

Jedesmal wenn der Knopf gedrückt wird, wird von Frequenzmessung auf adaptive Messung umgeschaltet.

1. Stecken Sie das schwarze und das rote Prüfkabel in die **COM**- resp. in die **VΩ- Hz**-Eingangsbuchse.
2. Bei der Frequenzprüfung ist es nicht nötig, den Bereich zu kennen, da das Multimeter automatisch in einen höheren oder niedrigeren Bereich springt, um die beste Auflösung anzuzeigen. Die manuelle Bereichwahl ist nicht verfügbar.
3. Vergewissern Sie sich, dass das Amplitudenniveau des zu messenden Signals nicht größer ist als die Eingabespannungsgrenze (250V DC/AC rms). Die Signalamplitude muss ebenfalls größer als das Empfindlichkeitsniveau sein.
4. Legen Sie die Messspitzen an die Punkte, deren Frequenz gemessen werden soll. Sie können das Ergebnis direkt vom Display ablesen.
5. Der Frequenzbereich steht immer im Autorange-Modus.

Die adaptive Messung (ADP) verläuft folgendermaßen:

1. Verbinden Sie die ADP-Signalebuchse (-) und (+) mit der **COM-** resp. mit der **V Ω -Hz**-Eingangsbuchse.
2. Die ADP-Spannung wird direkt zum Multimeter geleitet. Das Ergebnis wird auf einer Skala von 10 Einheiten pro 1mV angezeigt.
3. Die ADP-Messung hat immer einen festen Bereich. Der vollständige Bereich beträgt 400mV DC.

Kapazität messen

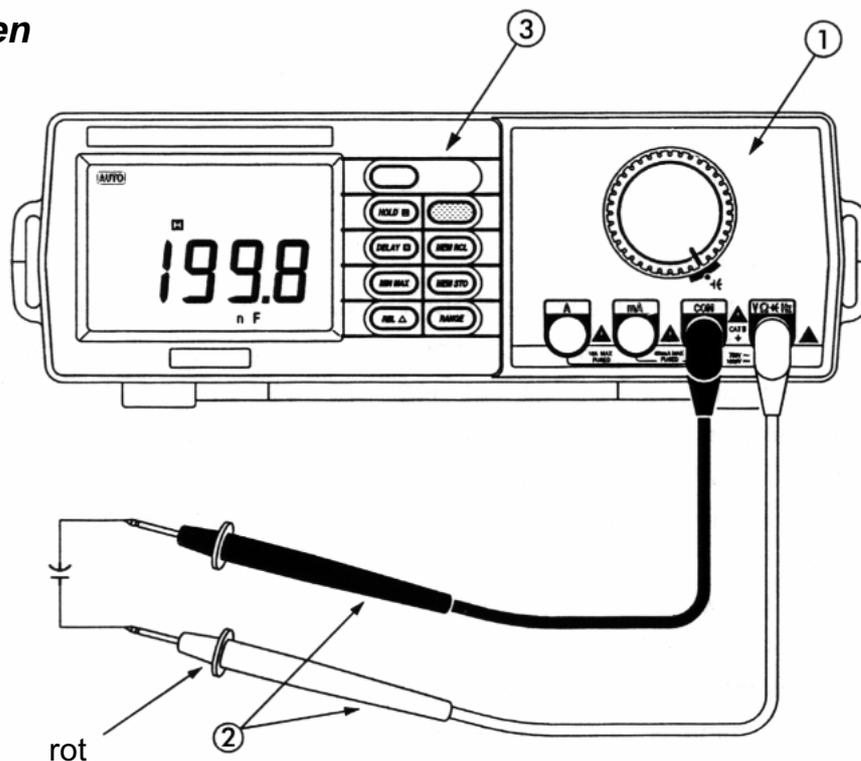


Abbildung 2-6. Kapazität messen



WARNUNG

Schalten Sie den Strom für das zu prüfende Gerät aus und entladen Sie alle Kondensatoren.

- ① Drehen Sie den Wahlschalter auf 'Kapazität'.
 - ② Verbinden Sie die Kabel wie dargestellt: stecken Sie das schwarze Prüfkabel und das rote Prüfkabel in die **COM**- resp. in die **VΩ▶Hz**-Eingangsbuchse.
 - ③  ist bei der Kapazitätsmessung nicht verfügbar. Alle anderen Knöpfe können benutzt werden.
1. Schalten Sie den Strom für das zu prüfende Gerät ab und entladen Sie alle Kondensatoren.
 2. Entladen Sie den Kondensator vollständig, ehe Sie dessen Kapazitätswert messen.
 3. Stellen Sie den Kapazitätsbereich ein, der die genauesten Ergebnisse bietet oder wählen Sie den Autorange-Modus.
 4. Verbinden Sie die Krokodilklemmen mit den Kondensatorleitungen oder stecken Sie die Kondensatorleitungen in die Multimetermesssteckdose. Halten Sie sich immer an die richtige Polarität, wenn Sie Elektrolytkondensatoren messen.
 5. Sie können den Kapazitätswert direkt vom Display ablesen. Die Genauigkeit der Kapazitätsmessung kann verbessert werden, indem Sie erst den -Knopf (Relativ-Modus) drücken, um so das Display auf null zu setzen und automatisch die Restmultimeter- und Restprüfkabelkapazität abzuziehen. Der Relativ-Modus wählt auch sofort den manuellen Bereich.

6. Restladung im Kondensator oder Kondensatoren mit schwachem Isolierungswiderstand oder mit schwacher dielektrischer Absorption können Messfehler verursachen.

BEMERKUNG: Eine sichere Methode um einen Kondensator zu entladen, ist ihn mit einem $100\text{k}\Omega$ -Widerstand über die beiden Kondensatorleitungen zu verbinden.

Dioden prüfen

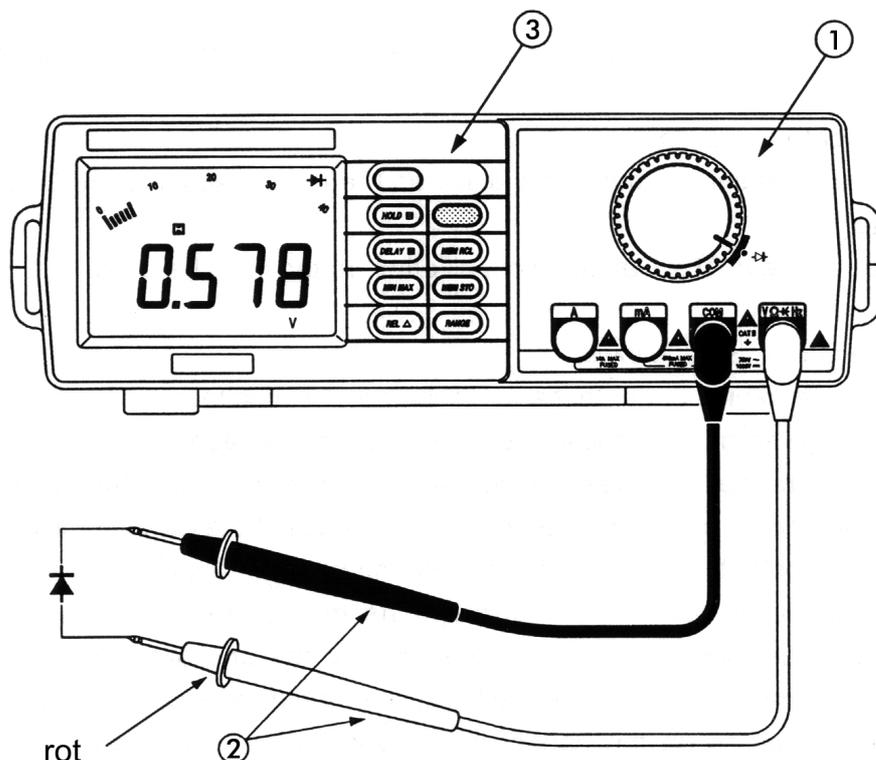


Abbildung 2-7. Diodentest



WARNUNG

Bei Messungen muss der Messkreisstrom immer ausgeschaltet sein (OFF-Position).

- ① Drehen Sie den Wahlschalter in 'Diode' (Diodenwahl).
- ② Verbinden Sie die Kabel wie angegeben: stecken Sie das schwarze und das rote Prüfkabel in die **COM-** resp. in die **VΩ-▶Hz-**Eingangsbuchse.
- ③  und  sind im Diodentest nicht verfügbar. Alle anderen Knöpfe können benutzt werden.

1. Wählen Sie die (▶|)-Position, indem Sie den Drehschalter drehen.
2. stecken Sie das schwarze und das rote Prüfkabel in die COM- resp.in die VΩ-▶Hz-Eingangsbuchse.
3. Das rote Kabel muss an die Anode angeschlossen werden und das schwarze Kabel an die Kathode der Diode.
4. Der typische Spannungsabfall sollte bei ungefähr 0.6V liegen für eine Siliziumdiode oder bei 0.3V für eine Germaniumdiode.
5. Steht die Diode in Sperrrichtung, oder es ist der Messkreis offen, wird das Ergebnis immer zwischen 3.000V und 3.400V liegen.
6. Der Diodentest hat immer einen festen Bereich.

Widerstand und Durchgang messen

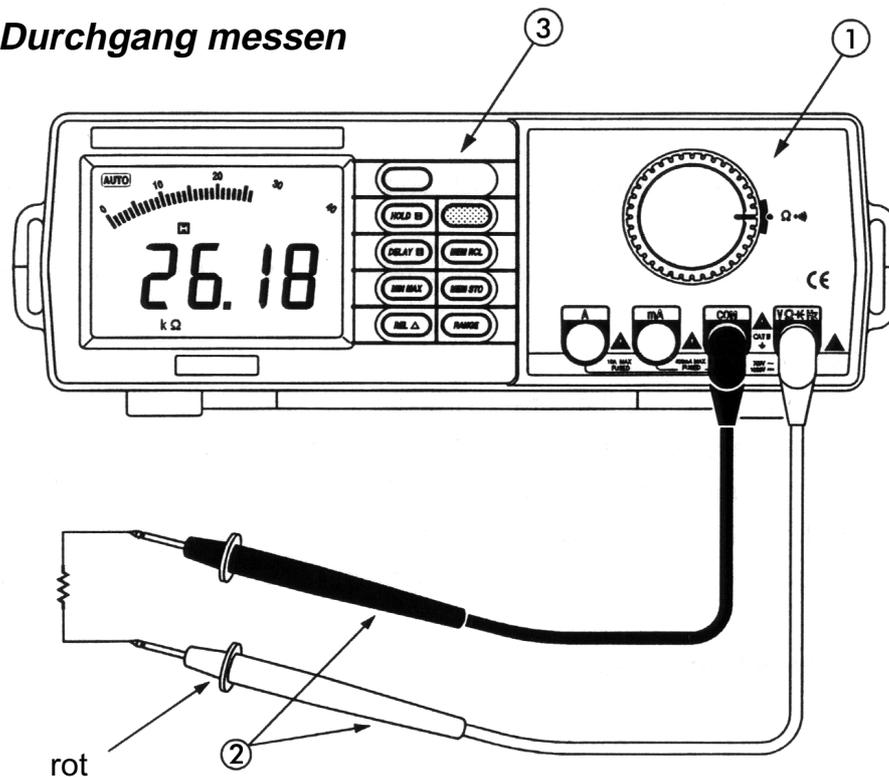


Abbildung 2-8. Widerstand und Durchgang messen

- ① Drehen Sie den Wahlschalter in 'Widerstands- und Durchgangsmessung'.
- ② Verbinden Sie die Kabel wie angegeben.
- ③ ist im Durchgangstest nicht verfügbar. Alle anderen Knöpfe können benutzt werden.

Jedesmal wenn der Knopf gedrückt wird, wird von Widerstandsmessung auf Durchgangsmessung umgeschaltet.

Die Widerstandsmessung verläuft folgendermaßen:

1. Wählen Sie den Bereich Widerstand, indem Sie auf den -Knopf drücken.
2. Stecken Sie das schwarze und das rote Prüfkabel in die **COM**- resp. in die **VΩHz**- Buchse.
3. Wählen Sie den gewünschten Ohm- (Ω) Bereich oder stellen Sie das Gerät in den Autorange-Modus. Verbinden Sie die schwarzen und roten Messfühler mit dem zu prüfenden Messkreis oder Gerät. Sorgen Sie erst dafür, dass der Messkreis oder das Gerät nicht mehr stromführend ist.
4. Schalten Sie jeglichen Strom zum messenden Widerstand aus. Entladen Sie alle eventuellen Kondensatoren. Jegliche noch vorhandene Spannung wird bei einer Widerstandsmessung zu einer fehlerhaften Anzeige der Ergebnisse führen und kann möglicherweise Schäden am Multimeter verursachen, wenn der Überlastschutz von 250V Gleichspannung oder effektive Wechselspannung überschritten wird.
5. Offene Messkreise werden als Überlastungszustand wiedergegeben und die Anzeige MSD (Most Significant Digit) blinkt.

6. Der Widerstand der Prüfkabel kann die Genauigkeit im niedrigsten Bereich (400Ω) verringern. Die Abweichung beträgt gewöhnlich 0.1 bis 0.2Ω für ein standardmäßiges Paar Prüfkabel. Um die Abweichung zu bestimmen, müssen Sie die Prüfkabel miteinander kurzschließen, und verwenden Sie dann den  Relativ-Modus, um automatisch den Kabelwiderstand von der Widerstandsmessung abzuziehen.
7. Nehmen Sie, wenn alle Messungen beendet wurden, die Prüfkabel vom Messkreis und von den Multimetereingangsbuchsen.

Die Durchgangs- () Messung erfolgt folgendermaßen:

1. Wählen Sie die Durchgangsmessung, indem Sie den -Knopf drücken.
2. Stecken Sie das schwarze und das rote Prüfkabel in die **COM**- resp. in die **V Ω -Hz**-Eingangsbuchse.
3. Verbinden Sie das schwarze und das rote Prüfkabel mit dem zu prüfenden Messkreis oder Gerät. Sorgen Sie erst dafür, dass der Messkreis oder das Gerät nicht mehr stromführend ist.
4. Ein hörbarer Ton ertönt, wenn der Widerstand niedriger ist als ungefähr 40Ω .
5. Nehmen Sie, nachdem die Durchgangsmessung beendet wurde, die Prüfkabel vom Messkreis und von den Multimetereingangsbuchsen.
6. Die Durchgangsmessung hat immer einen festen Bereich. Die Spannung bei einem offenen Messkreis liegt bei ungefähr $0.45V$.

Abschnitt 3

Leistungsdaten

Allgemeine Leistungsdaten

Maximale Spannung zwischen Endpolen und Erdung: KAT. II 1000V

Gleichspannung 750V effektive Wechselspannung (Sinus)

Display: 3 ¾-ziffrige (4000 Zählereinheiten) digitale Anzeige. Frequenzbereich:
max. 9999 Zählereinheiten.

analoges Balkendiagramm mit 42 Segmenten

Komplette Anzeiger, automatische Polaritätsanzeige

Ergebniswiedergabe: Digital 2 x pro Sekunde

Analoges Balkendiagramm 20 x pro Sekunde

Kapazität 1 x pro Sekunde

Überlaufanzeige: MSD (Most Significant Digit) blinkt

Anzeige 'Batterie leer': Die ""-Anzeige erscheint, wenn die Spannung niedriger ist als für die Gewährleistung eines zuverlässigen Betriebs notwendig ist.

Temperaturkoeffizient: 0,15 x angegebene Genauigkeit pro °C
< 18°C bis >28°C

Temperatur: Betrieb: 5°C bis 35°C

Lagerung: -10°C bis 60°C

Relative Feuchtigkeit: 20% bis 75% RF (5°C bis 35°C)

Hintergrundbeleuchtung

Sicherheit:

Stromanforderungen

Größe

Gewicht

Die Genauigkeit wird nur mehr oder weniger angegeben (% des Ergebnisses + Anzahl der least significant digits) bei 18°C bis 28°C, mit einer relativen Feuchtigkeit von bis zu 75%.

Bei allen Leistungsdaten wird ausgegangen von einer Kalibrierung die weniger als 1 Jahr her ist.

Auflösung und Genauigkeit

Gleichspannungen (mV DC)

Bereich	Auflösung	Genauigkeit (%Wiedergabe + Ziffern)
400mV	0.1mV	± (0.3% Wiederg. + 5Z)
4V	1mV	± (0.3% Wiederg.+ 2Z)
40V	10mV	± (0.3% Wiederg.+ 2Z)
400V	100mV	± (0.3% Wiederg.+ 2Z)
1000V	1V	± (0.3% Wiederg.+ 2Z)

Eingangsimpedanz: 10MΩ, < 100pF

Überlastschutz: 1000V Gleichspannung oder 750V effektive Wechselspannung (rms)

Wechselspannungen (Echtheffektivwert, wechselfspannungsverbunden)

Bereich	Auflösung	Genauigkeit (% Wiedergabe + Ziffern)	
4V	1mV	± (0.8% Wiederg.+ 5Z)	50 bis
40V	10mV		
400V	100mV		
750V	1V	± (1.2% Wiederg.+ 5Z)	45 bis
		60Hz	
		1kHz	

Eingangsimpedanz: 10MΩ, < 100pF

Überlastschutz: 1000V DC or 750V AC RMS

Wechselspannungsverbundener true RMS (Echtheffektivwert)

Gleichstrom

Bereich	Auflösung	Genauigkeit (%Wiedergabe + Ziffern)
4mA	1μA	± (0.8% Wiederg.+ 5Z)
40mA	10μA	± (0.8% Wiederg.+ 5Z)
400mA	100μA	± (0.8% Wiederg.+ 5Z)
10A (20A für 30 Sekunden)	10mA	± (1.5% Wiederg.+ 10Z)

Eingabeschutz: 1A/250V-Sicherung für mA-Eingang, 15A / 250V-Sicherung für A-Eingang

Ausgangsspannung: 600mV max. für mA-Eingang, 900mV max. für A-Eingang

Wechselstrom

Bereich	Auflösung	Genauigkeit (%Wiedergabe + Ziffern)
4mA	1 μ A	\pm (1.5% Wiederg.+ 5Z) 45 bis 400Hz
40mA	10 μ A	\pm (1.5% Wiederg.+ 5Z) 45 bis 400Hz
400mA	100 μ A	\pm (1.5% Wiederg.+ 5Z) 45 bis 400Hz
10A (20A für 30 Sekunden)	10mA	\pm (2% Wiederg.+ 10Z) 45 bis 400Hz

Eingangsschutz: 1A/250V-Sicherung für mA-Eingang, 15A / 250V-Sicherung für A-Eingang

Ausgangsspannung: 600mV max. für mA-Eingang, 900mV max. für A-Eingang
Wechselspannungsverbundener true RMS (Echtheffektivwert)

Widerstand

Bereich	Auflösung	Genauigkeit (%Wiedergabe + Ziffern)
400 Ω	0.1 Ω	\pm (0.5% Wiederg.+ 5Z)
4k Ω	1 Ω	\pm (0.5% Wiederg.+ 3Z)
40k Ω	10 Ω	\pm (0.5% Wiederg.+ 3Z)
400k Ω	100 Ω	\pm (0.5% Wiederg.+ 3Z)
4M Ω	1k Ω	\pm (1% Wiederg.+ 5Z)
40M Ω	10k Ω	\pm (1.5% Wiederg.+ 10Z)

Spannung bei offenem Messkreis: 0.45V

Eingangsschutz: 250V RMS

Durchgangstest

Durchgangsschwellenwert: ungef. 40 Ω

Durchgangsschwellenwert: 2kHz Summertone

Eingangsschutz: 250V RMS

Diodentest

Prüfstrom: 0.6mA

Spannung bei offenem Messkreis: ungef. 3.0V

Eingangsschutz: 250V RMS

Kapazität

Bereich	Auflösung	Genauigkeit (% Wiedergabe + Ziffern)
4nF	1pF	± (2% Wiederg.+ 40Z) im Relativ-Modus
40nF	10pF	± (2% Wiederg.+ 5Z) im Relativ-Modus
400nF	100pF	± (2% Wiederg.+ 5Z) im Relativ-Modus
4µF	1nF	± (0.5% Wiederg.+ 5Z)
40µF	10nF	± (2% Wiederg.+ 5Z) bei ≤ 20µF ± (5% Wiederg.+ 5Z) bei > 20µF

Eingangsschutz: 250V RMS

Frequenzzähler

Bereiche: 100Hz, 1kHz, 10kHz, 100kHz, 1MHz

Auflösung: 0.01Hz im 100Hz-Bereich

Genauigkeit: ± (0.1% + 4d)

Empfindlichkeit: 100mV rms für 1Hz bis 20kHz, 500mV rms für 20kHz bis 1MHz

Eingangsschutz: 250V RMS

Adaptiv-Bereich

Display: 10 Einheiten pro 1mV DC

Genauigkeit: ± (0.3% + 5d)

Eingangsschutz: 250V RMS

Abschnitt 4

Wartung

Einleitung

Jegliche Reparatur oder Wartung die nicht in dieser Bedienungsanleitung behandelt wird, sollte nur von Fachkräften vorgenommen werden.

Austauschen der Batterie



WARNUNG

Nehmen Sie die Stromkabel vom Netz, um einen elektrischen Schlag zu vermeiden. Ziehen Sie die Prüfkabel, sowie irgendwelche anderen Anschlüsse für Eingangssignale heraus, ehe Sie die Batterie austauschen. Ersetzen Sie die Batterie nur durch eine Batterie desselben Typs.

Wenn auf dem Multimeter die ""-Anzeige erscheint, muss die Batterie ausgetauscht werden, damit der Betrieb gewährleistet bleibt. Gehen Sie wie folgt vor, um die Batterie auszutauschen:

1. Lösen Sie alle Prüfkabel von irgendwelchen Stromquellen, drehen Sie den Drehschalter in die AUS-Position (OFF) und holen Sie die Prüfkabel aus den Eingangsbuchsen heraus.
2. Lösen Sie die Schraube des Batteriedeckels und nehmen Sie den Deckel ab.
3. Holen Sie die leere Batterie heraus und ersetzen Sie sie durch eine neue 9V-Batterie desselben Typs.
4. Im Tischmultimeter werden zwei Batterietypen verwendet: eine ist eine NEDA 1604 6F22 006P Typ x 1 oder eine gleichwertige 9V-Batterie, die andere ist eine IEC LR6 AM3 AA 1.5V x 6.
5. Benutzen Sie das Tischmultimeter nie, wenn der Batteriedeckel noch nicht befestigt wurde oder lose sitzt.

Austauschen der Sicherung



WARNUNG

Nehmen Sie die Stromkabel vom Netz, um einen elektrischen Schlag zu vermeiden. Ziehen Sie die Prüfkabel, sowie irgendwelche anderen Anschlüsse für Eingangssignale heraus, ehe Sie die Sicherungen austauschen. Ersetzen Sie die Sicherungen nur durch Sicherungen desselben Typs. Die A-Eingangsbuchse ist durch eine F 15A/250V schnell durchbrennende Keramiksicherung geschützt. Die mA-Eingangsbuchse ist durch eine F 1A/250V schnell durchbrennende Keramiksicherung geschützt.

Gehen Sie wie folgt vor, um die Multimetersicherungen zu prüfen oder auszutauschen:

1. Drehen Sie den Stromschalter in die AUS-Position (OFF) und nehmen Sie das Stromkabel vom Netz.
2. Lösen Sie alle Prüfkabel von irgendwelchen Stromquellen, drehen Sie den Drehschalter in die AUS-Position (OFF) und holen Sie die Prüfkabel aus den Eingangsbuchsen heraus.
3. Öffnen Sie den oberen Werkzeuggehäusedeckel und öffnen Sie den Sicherungsdeckel im Werkzeuggehäuse.
4. Entfernen Sie die durchgebrannte Sicherung und ersetzen Sie sie durch eine Sicherung derselben Größe und mit denselben Eigenschaften. Vergewissern Sie sich, dass die neue Sicherung sich zentral im Sicherungshalter befindet.
5. Ersetzen Sie die durchgebrannte Sicherung durch eine Sicherung mit denselben Eigenschaften.
6. Die **A**-Eingangsbuchse wird durch eine F 15A/250V schnell durchbrennende Keramiksicherung geschützt, Ø 6 x 30mm. Die **mA**-Eingangsbuchse wird durch eine F 1A/250V schnell durchbrennende Keramiksicherung geschützt, Ø 5 x 20mm.
7. Sicherungen müssen selten ausgetauscht werden. Wenn sie durchbrennen, ist das fast immer wegen eines Bedienerfehlers.
8. Benutzen Sie das Tischmultimeter nie, wenn der Sicherungsdeckel noch nicht befestigt wurde oder lose sitzt.

Austauschen der Stromsicherung



WARNUNG

Nehmen Sie die Stromkabel vom Netz, um einen elektrischen Schlag zu vermeiden. Ziehen Sie die Prüfkabel, sowie irgendwelche anderen Anschlüsse für Eingangssignale heraus, ehe Sie die Stromsicherung austauschen. Ersetzen Sie die Sicherung nur durch eine Sicherung desselben Typs.

Gehen Sie wie folgt vor, um die Stromsicherung zu prüfen oder auszutauschen:

1. Drehen Sie den Stromschalter in die AUS-Position (OFF) und nehmen Sie das Stromkabel vom Netz.
2. Lösen Sie alle Prüfkabel von irgendwelchen Stromquellen, drehen Sie den Drehschalter in die AUS-Position (OFF) und holen Sie die Prüfkabel aus den Eingangsbuchsen heraus.
3. Tauschen Sie die Stromsicherung im Stromzufuhreingang aus. Ersetzen Sie die durchgebrannte Sicherung durch eine Sicherung mit denselben Eigenschaften.
4. Die Stromsicherung ist eine 80mA/250V, flinke Sicherung, Ø 5 x 20mm.

Andere Bemerkungen

1. Verwenden Sie keine ätzenden Mittel oder Lösemittel für die Reinigung des Tischmultimeters, sondern nur ein leicht befeuchtetes Tuch und ein mildes Reinigungsmittel.
2. Wenn Sie irgendwelche Defekte oder Fehler feststellen, dann sollte das Tischmultimeter nicht mehr benutzt werden und muss es kontrolliert werden.

Technische Änderungen vorbehalten! Für Übersetzungsfehler wird nicht gehaftet!