



DIGITALMULTIMETER

AX-178

Bedienungsanweisung



Inhalt	
Kapitel 1: Sicherheitshinweise	4
Sicherheitsstandards des Multimeters	4
Warnungen	4
Garantie	4
Kapitel 2: Gerätebeschreibung	5
Parameter des Multimeters	5
Beschreibung der Frontplatte	5
Beschreibung der Displayelemente	7
Funktionsbeschreibung	8
Kapitel 3. Bedienung des Multimeters	10
ACV/dBm-Messungen	10
DCV/DCV+ACV-Messungen	11
DC mV/AC mV/DC mV+AC mV-Messungen	11
Logische Frequenz und Tastverhältnis messen	12
Diodentest	13
Widerstandsmessung / Durchgangstest	14
Kapazität messen	15
DC μ A/AC μ A/DC μ A + AC μ A-Messungen	16
DC mA/AC mA/DC mA + AC mA-Messungen	17
DC A/AC A/DC A + AC A-Messungen	18
Lineare Frequenz messen	19
Relative Messungen	20
Maximum/ Minimum/ Maximum-Minimum-Messungen	20
Hintergrundbeleuchtung steuern	20
HOLD-Funktion	20
Auswahl der automatischen Abschaltung oder des Dauerbetriebs	20
Verbindung mit dem Rechner über USB	20



Kapitel 4: Technische Spezifikationen	21
Allgemeine Funktionen	21
Messbereiche und -genauigkeit	21
Kapitel 5: Wartung	23
Batteriewechsel	23
Sicherungswechsel	24
Kalibrierung des Messgerätes	24
Andere	24



Kapitel 1

Sicherheitsstandards des Multimeters

Das Multimeter wurde laut der Sicherheitsanforderungen IEC1010-1 für elektronische Messgeräte und digitale Handmultimeter ausgelegt und gefertigt. Das Multimeter erfüllt den 1000V KATIII-Standard mit IEC1010-1 und 2 Verschmutzungsgrad.

Das Messgerät entspricht der EU-Anforderungen: 89/336/EWG (Elektromagnetische Verträglichkeit - EMV) und 73/23/EWG (Niederspannungsrichtlinie) und 93/68/EWG (CE-Kennzeichnung).



Warnungen

Vor dem Arbeitsbeginn mit dem Messgerät prüfen Sie, ob es am Gehäuse keine sichtbaren Risse gibt und ob keine Elemente fehlen. Prüfen Sie ob die Messleitungen nicht beschädigt sind und ob die Isolation in Ordnung ist. Das Messgerät darf nur benutzt werden, wenn keine Fehler auftreten.

• Lesen Sie Anweisungen bezüglich Durchführung von Messungen, wie auch Sicherheitshinweise in vorliegendem Handbuch aufmerksam durch. Benutzen des Messgerätes anweisungswidrig kann zur Zerstörung führen.

• Funktioniert das Messgerät nicht richtig, ist es zur Reparatur zu schicken.

Verwenden Sie das Messgerät nicht in der Nähe von explosiven Gasen, Dämpfen und bei starker Staubbelastung.

• Seien Sie besonders vorsichtig beim Messen der Spannungen über 30 VAC (eff.) oder 50V DC, weil für solche Spannungen ein Risiko des Stromschlags besteht. Während der Messungen berühren Sie nicht metallische Gegenstände, wie auch Erdung. Stellen Sie sich eine angemessene elektrische Isolation vom Grund sicher, benutzen Sie dazu eine Isolierungsschuhe, -Matte oder spezielle Kleidung.

• Halten Sie Ihre Finger vor der Schutzvorrichtung während der Messungen mit der Prüfspitze.

• Messen Sie keine höheren Spannungen als 1000VAC oder 1000VDC, weil das zur Beschädigung des Multimeters oder zum Stromschlag führen kann.

• Wenn auf dem Display eine Batterieentladungsanzeige erscheint, sind die Batterien schnellstmöglichst zu wechseln. Benutzen des Multimeters mit entladenen Batterien kann zu den Messfehlern und als Folge zum Stromschlag führen.

• Vor dem Batteriewechsel entfernen Sie die Messleitungen. Beim Einlegen der Batterien in das Batteriefach beachten Sie eine richtige Polarität.

• Messen Sie keine Spannung, wenn die Leitungen an die Strommessbuchsen angeschlossen sind.

• Halten Sie die Batterien von Kindern fern.

• Sollten Sie eine Batterieleckage feststellen, entfernen Sie alle Batterien vom Gerät, dabei achten Sie darauf, dass die ausgelaufene Flüssigkeit keinen Kontakt mit Haut und/oder mit der Kleidung hat. Sollte es zum Kontakt mit Haut und/oder Kleidung kommen, spülen Sie die Haut sofort mit Wasser. Reinigen Sie genau das Batteriefach mit dem feuchten Papiertuch oder folgen Sie den Batteriehersteller-Empfehlungen für die Reinigung in diesen Fällen, bevor sie neue Batterien installieren.

• Entsorgen Sie die Batterien laut der örtlichen und nationalen Entsorgungsvorschriften, darin über die Verwertung und das Recycling von Elektro- und Elektronik-Altgeräten (WEEE).

• Batterien nicht heizen, öffnen, durchschlagen, beschädigen, nicht ins Feuer werfen.

• Sämtliche Reparaturen und Kalibrierungen darf nur ein qualifizierter Servicetechniker durchführen. Führen Sie solche Tätigkeiten nicht selbst durch.

Garantie

Der Hersteller verpflichtet sich, alle Störungen, die im Messgerät innerhalb von 18 Monaten ab Einkaufsdatum auftauchen, zu beseitigen. Ausgeschlossen aus der Garantie sind: Batteriewechsel, Sicherungswechsel, Beschädigungen, die durch Fahrlässigkeit, unsachgemäßen Einsatz des



Beschreibung der Frontplattenelemente:

1. VΩHz-Buchse

Eingangsbuchse (+) für alle Messungen ausgenommen Strommessungen (rote Messleitung).

2. COM-Buchse

Gemeinsame Buchse (-) für alle Messungen (schwarze Messleitung).

3. μA/mA-Buchse

Buchse (+) für μA oder mA - Strommessungen (rote Messleitung).

4. A-Buchse

Buchse (+) für 0,5 ÷ 10A-Strommessungen (rote Messleitung).

5. Drehschalter f. die Funktionsauswahl

Zur Auswahl der Spannungs-, Strom-, Widerstands- und Kapazitätsmessungen.

6. Versorgungsschalter

Zum Ein- und Ausschalten des Geräts.

7. Messbereich-Umschalttaste

Zur manuellen Messbereichsumschaltung. Durch Drücken bei automatischer Messbereichsumschaltung (Symbol AUTO auf dem Display) wird das Messgerät auf manuelle Messbereichsumschaltung (Symbol MANUAL auf dem Display) umgeschaltet. Seit dieser Zeit ruft jedes Drücken der RANGE-Taste die Messbereichsänderung hervor. In der linken, unteren Ecke des Displays wird der aktuelle Messbereich angezeigt. Halten Sie die RANGE-Taste 2 Sek. gedrückt, um die automatische Messbereichsauswahl einzuschalten. Während der Messung der logischen Frequenz und des Diodentestes ist die RANGE-Taste inaktiv. Bei dBm-Messungen verursacht die RANGE-Taste eine Änderung des virtuellen Widerstands zum Berechnen von dBm.

8. Betriebsartwahltaste

Nachdem die Messfunktion mit dem Drehschalter gewählt wird, befindet sich das Multimeter im ersten Messbetrieb. Die SELECT-Taste erlaubt die Betriebsart zu ändern. Die Diodentest- und Kapazitätsmessfunktion haben je eine Messbetriebsart.

9. WAKE-Taste

Durch Drücken der WAKE-Taste nach der automatischen Abschaltung wird das Messgerät erneut eingeschaltet und es kann mit den Messungen fortgesetzt werden. Wird die WAKE-Taste gleichzeitig mit der POWER-Taste beim Einschalten des Multimeters gedrückt, wird die automatische Abschaltung inaktiv.

10. MAX/MIN-Taste

Durch das Drücken wird die Funktion für Speichern und Aufrechterhalten des höchsten oder des niedrigsten Messwertes eingeschaltet; auf dem Display erscheint der Max-Wert. Durch erneutes Drücken der MAX/MIN-Taste wird der Min-Wert, dann Max-Min-Wert angezeigt. Um den MAX/MIN-Betrieb zu verlassen, halten Sie die MAX/MIN-Taste 2 Sek. lang gedrückt. Die MAX/MIN-Taste wird bei Frequenzmessungen und beim Diodentest inaktiv.

11. RELΔ-Taste

Durch Drücken der Taste wird die Relativmessfunktion eingeschaltet. Das Messgerät speichert den laufenden Messwert als Bezugswert für künftige Messungen. Durch erneutes Drücken der Taste wird die Relativmessfunktion ausgeschaltet. Die Taste wird bei Frequenzmessungen und beim Diodentest inaktiv.

12. HOLD-Taste

Die HOLD-Taste dient dazu, um den Messwert auf dem Display aufrecht zu halten. Durch erneutes Drücken der HOLD-Taste wird das Messgerät wieder auf die normale Betriebsart umgeschaltet. Nachdem die HOLD-Taste 2 Sek. gedrückt gehalten wird, wird die Kommunikation mit dem Rechner über USB-Schnittstelle eingeschaltet und das Multimeter beginnt die Datenübertragung. Wird die HOLD-Taste erneut 2 Sek. gedrückt gehalten, wird die Verbindung mit dem Rechner getrennt.



13. LIGHT-Taste

Nach dem Drücken der Taste wird die Hintergrundbeleuchtung eingeschaltet; nach 5 Sekunden schaltet sie sich automatisch aus. Durch erneutes Drücken der LIGHT-Taste kann die Hintergrundbeleuchtung vor 5 Sek. ausgeschaltet werden.

14. ~Hz-Taste

Nachdem die Taste während der Strom- oder Spannungsmessung gedrückt wird, schaltet sich die Linearfrequenzmessung ein. Auf dem Display wird die Frequenz des zu messenden Stroms oder der zu messenden Spannung angezeigt. Durch erneutes Drücken der ~Hz-Taste wird das Messgerät wieder auf die normale Betriebsart umgeschaltet.

15. LC-Display

Auf dem Display werden die Messergebnisse und Funktionssymbole angezeigt.

Displaybeschreibung

Abb. 2-2. LC-Display

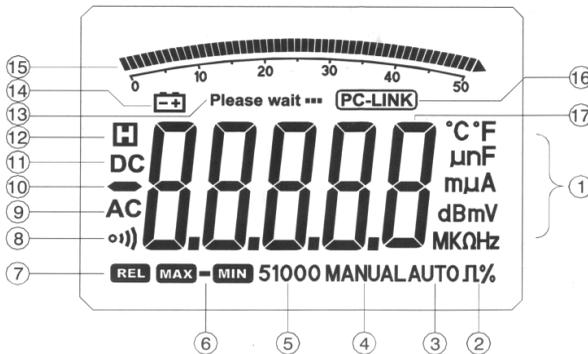
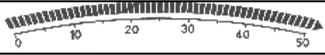


Tabelle 1. Beschreibung der Displaysymbole

Symbol	Beschreibung
°C °F	Bestimmt die Skale, in der die Temperatur angezeigt wird.
µ nF	Bestimmt die Skale, in der die Kapazität gemessen wird.
m µA	Bestimmt die Skale, in der der Strom gemessen wird.
dBmV	Bestimmt die Skale für Leistungs- (dBm) oder Spannungsmessungen (mV oder V).
MKΩHz	Bestimmt die Skale für Widerstands- (MΩ, KΩ, Ω) oder Frequenzmessung (MHz, KHz, Hz).
∏%	Bedeutet, dass die Anzeige ein Ergebnis der %-Tastverhältnismessung ist.
AUTO	Es wird die automatische Messbereichsumschaltung eingeschaltet.
MANUAL	Es wird die manuelle Messbereichsumschaltung eingeschaltet.
51000	Laufender Messbereich durch Anzeige des für den Bereich höchstmöglichen Wertes wie 5, 50, 500, 1000, 5000 usw. angezeigt.



MAX-MIN	Bestimmt, ob der Max-, Min- oder Max-Min-Wert angezeigt wird.
REL	Bedeutet, dass der angezeigte Wert ein Relativwert ist.
	Durchgangstest wird bereits durchgeführt.
AC	Bedeutet, dass sich das Messgerät in der AC-Messungsart befindet. Wird AC und DC-Symbol angezeigt, werden die DC+AC-Werte gemessen.
-	Zeigt einen negativen Messwert an.
DC	Bedeutet, dass sich das Messgerät in der DC-Messungsart befindet. Wird AC und DC-Symbol angezeigt, werden die DC+AC-Werte gemessen.
	HOLD-Funktion eingeschaltet.
Please Wait...	Um eine höchstmögliche Messgenauigkeit beim Kondensatormessen 50µF-5000µF im automatischen Betrieb sicher zu stellen, ist es notwendig, den Kondensator vollständig auszuladen. Auf dem Display wird der Schriftzug „Please Wait...“ angezeigt.
	Batterien ausgeladen
	Bar-Anzeige, dass den Messwert graphisch darstellt
	Das Messgerät sendet Daten zum Rechner über eine USB-Schnittstelle
	Laufender Messwert

Funktionenbeschreibung

Neben den standardmäßigen Messfunktionen verfügt das Messgerät über einige, untenstehend beschriebene Sonderfunktionen:

- **Ist-Effektivwert (true RMS) der Messung:** Alle AC-Spannungs- und Strommesswerte sind true RMS-Werte, womit sich das Messgerät von „normalen“ Messgeräten unterscheidet, die lediglich den mittleren AC-Wert messen können.
- **dBm-Messung:** Das ist ein Messwert der laufenden AC-Spannung mit einem virtuellen Widerstand R, der mit der RANGE-Taste laut folgender Formel gewählt ist: $10\log_{10}(1000V^2/R)$. Das ist eine AC-Leistung in logarithmischer Form dargestellt.
- **DC+AC messen:** Beim Messen der Spannung oder des Stroms mit DC und AC-Komponenten führt das Messgerät eine separate Messung der DC und AC-Werte und dann berechnet und zeigt das

Messergebnis an, das $\sqrt{DC^2 + AC^2}$ gleich ist.

Das ist ein gemeinsamer Effektivwert der DC und AC-Komponente.



- **Manuelle und automatische Bereichswahl:** Nach dem Einschalten befindet sich das Messgerät im automatischen Bereichswahlmodus (auf dem Display wird das AUTO-Symbol angezeigt) und wählt den für die aktuelle Messung besten Messbereich automatisch aus. Erscheint auf dem Display ein OL-Symbol wenn sich das Messgerät im automatischen Bereichswahlmodus befindet, bedeutet das, dass der größte Messbereich überschritten wird. Durch Drücken der RANGE-Taste wird die manuelle Bereichswahl eingeschaltet. Jedes folgende Drücken der RANGE-Taste schaltet den Messbereich auf den folgenden um. Das Messbereichsymbol zeigt den höchsten Wert an, der in diesem Bereich gemessen werden kann. Erscheint auf dem Display ein OL-Symbol, bedeutet das, dass der laufende Messbereich überschritten wird. Um auf die automatische Umschaltung des Messbereichs zurück zu schalten, die RANGE-Taste 2 Sekunden gedrückt zu halten.
- **Linearfrequenzmessungen:** Nach dem Drücken der -Hz-Taste bei AC-Spannungs- oder Strommessung (auch für AC+DC-Messungen) führt das Multimeter die Messung der AC-Komponentenfrequenz aus. Es gibt gewisse Einschränkungen bezüglich AC-Komponente.
- **Logikimpulsdauer:** Ist ein Divisionsergebnis (Breite des Hochimpulses/Zyklusdauer)*100%.
- **Diodentest:** Spannungsabfall in der Diode in Durchlassrichtung ist ein Testergebnis.
- **Relative Messungen:** Bei den relativen Messungen speichert das Messgerät den laufenden Messwert nach dem Drücken der RELΔ-Taste als den Bezugswert; folgende Anzeigen sind Differenzen: laufender Wert minus Bezugswert. Die Betriebsart kann zum Beobachten von Änderungen des gemessenen Wertes, zum Kompensieren der Fehler, die vom Messleitungswiderstand oder durch die im Kreis gestreute Kapazität beim Messen des kleinen Widerstands oder der kleinen Kapazität verursacht werden. Da die Anzeige eine Differenz von zwei Werten ist, kann auf dem Display beim Messen des AC-Stroms, des Widerstands oder der Kapazität ein negativer Wert angezeigt werden.
- **Maximum/Minimum/-Messungen:** Nach dem Drücken der MAX/MIN-Taste wird der Speicherbetrieb für Max-/Min-Werte eingeschaltet. Das Messgerät wird die gespeicherten Werte mit folgenden Messungen aktualisieren. Jedes nächste Drücken der MAX/MIN-Taste verursacht, dass der Max-, Min- und Max-Min-Wert zyklisch angezeigt werden. Nachdem der Max-/Min-Betrieb ausgeschaltet wird, werden die gespeicherten Werte aus dem Speicher gelöscht.
- **Automatische Abschaltung und Dauerbetrieb:** Das Messgerät schaltet sich automatisch aus, wenn innerhalb von 15 Minuten keine Taste gedrückt oder der Drehschalter nicht betätigt wurde. Wenn Sie das Messgerät längere Zeit nicht benutzen wollen, ist es besser das Gerät manuell auszuschalten, weil das Messgerät nach der automatischen Abschaltung im Standby-Modus bleibt und lädt die Batterien aus. Wenn Sie nicht wollen, dass sich das Messgerät automatisch abschaltet, ist es genug, dass Sie die WAKE-Taste beim Einschalten des Messgerätes drücken.
- **Anzeige der aufgeladenen Batterien:** Fällt die Versorgungsspannung unter

6,8 V, erscheint auf dem Display ein  -Symbol, was bedeutet, dass die Batterien mit den neuen ersetzt werden müssen.

- **Bar-Anzeige:** eine graphische Darstellung des Messwertes. Beim Anzeigen des Min-/Max-Wertes zeigt die Bar-Anzeige weiterhin den laufenden Messwert an.
- **Ankopplung des Rechners (USB-Schnittstelle):** Wird die HOLD-Taste 2 Sek. gedrückt gehalten, beginnt das Messgerät die Daten an den Rechner zu übersenden. Die Software des Rechners erlaubt Messwerte anzuzeigen, zu speichern und zu beschreiben. Das Messgerät ist mit der speziellen Schaltung ausgestattet, wodurch sogar Hochspannungsmessungen keine Gefahr für den Rechner bilden.



Kapitel 3 - Bedienung des Multimeters

ACV/dBm-Messung

Die Konfiguration des Messgerätes ist in der Zeichnung 3-1 dargestellt. Der Spannungsbereich beträgt 0,5V - 1000V AC. Untenstehend ist die Vorgehensweise bei der Messung beschrieben:

1. Messgerät einschalten, Drehschalter auf  stellen.
2. Die rote Messleitung an die **VΩHz** und die schwarze - an die **COM**-Buchse anschließen.
3. Mit der **SELECT**-Taste **ACV** oder **dBm** wählen.
4. Prüfspitzen an den zu messenden Stromkreis anschließen.
5. Messergebnis auf dem Display ablesen. Erscheint auf dem Display ein OL-Symbol, bedeutet das, dass der höchste Messbereich überschritten wird und die Messleitungen vom Kreis sofort zu trennen sind.
6. Das Drücken der **RANGE**-Taste erlaubt die manuelle Bereichswahl. Auf dem Display erscheint der gewählte Messbereich. Erscheint auf dem Display ein OL-Symbol, bedeutet das, dass der Messbereich auf den höheren umzuschalten ist. Erscheint trotz der Auswahl des maximalen Messbereichs auf dem Display ein OL-Symbol, bedeutet das, dass die gemessene Spannung 1000V überschreitet und die Messleitungen vom Kreis sofort zu trennen sind.
7. Um die dBm-Messung durchzuführen, ist der entsprechende Widerstandswert mit der **RANGE**-Taste zu wählen. Es ist möglich 4, 8, 16, 32, 50, 75, 93, 110, 125, 135, 150, 200, 250, 300, 500, 600, 800, 900, 1000 und 1200 Ohm zu wählen.

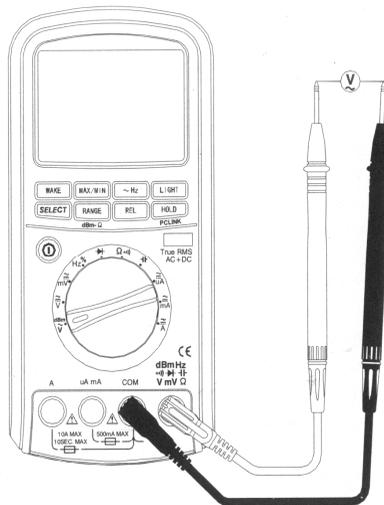
Hinweise: Sind die Prüfspitzen nicht an den Messkreis angeschlossen, kann die Anzeige auf dem Display nicht stabil sein, das beeinflusst jedoch nicht die Genauigkeit der eigentlichen Messung.



WARNUNG

Keine Spannungen über 1000V messen!

Abb. 3-1. ACV/dBm-Messung



DCV/DCV + ACV-Messung

Die Konfiguration des Messgerätes ist in der Zeichnung 3-2 dargestellt. Der Spannungsbereich beträgt 0,5V - 1000V AC oder DC. Untenstehend ist die Vorgehensweise bei der Messung beschrieben:

1. Messgerät einschalten, Drehschalter auf \overline{V} stellen.
2. Die rote Messleitung an die **VΩHz** und die schwarze - an die **COM**-Buchse anschließen.
3. Mit der **SELECT**-Taste **DCV** oder **DCV + ACV** wählen.
4. Bei den DCV-Messungen die rote Messleitung an den Pluspol und die schwarze - an Minuspol der zu messenden Spannung anschließen. Bei den DCV+ACV-Messungen ist es genug, Messleitungen an den zu messenden Kreis anzuschließen.
5. Messergebnis auf dem Display ablesen. Erscheint auf dem Display ein OL-Symbol, bedeutet das, dass der höchste Messbereich des Messgerätes überschritten wird und die Messleitungen vom Kreis sofort zu trennen sind.
6. Das Drücken der **RANGE**-Taste während der DCV-Messungen erlaubt den Messbereich manuell zu wählen. Auf dem Display erscheint der gewählte Messbereich. Erscheint auf dem Display ein OL-Symbol, bedeutet das, dass der Messbereich auf den höheren umzuschalten ist. Erscheint trotz der Auswahl des maximalen Messbereichs auf dem Display ein OL-Symbol, bedeutet das, dass die gemessene Spannung 1000V überschreitet wird und die Messleitungen vom Kreis sofort zu trennen sind. Während der DCV + ACV-Messungen ist es nicht möglich, eine manuelle Messbereichsänderung einzuschalten.

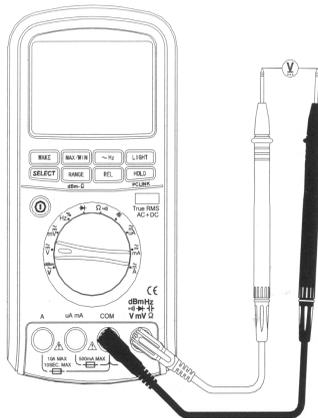
Hinweise: Sind die Prüfspitzen nicht an den Messkreis angeschlossen, kann die Anzeige auf dem Display nicht stabil sein, das beeinflusst jedoch nicht die Genauigkeit der eigentlichen Messung. Während der DCV + ACV-Messungen kann die Erfrischung der Anzeige relativ langsam verlaufen, weil zum Berechnen des Effektivwertes AC und DC-Messungen durchgeführt werden müssen.



WARNUNG

Keine Spannungen über 1000V messen!

Abb. 3-2. DCV/DCV + ACV-Messung



DC mV/AC mV/DC mV + AC mV-Messung

Die Konfiguration des Messgerätes ist in der Zeichnung 3-3 dargestellt. Der Spannungsbereich beträgt 0,1µV ÷ 500 mV. Untenstehend ist die Vorgehensweise bei der Messung beschrieben:



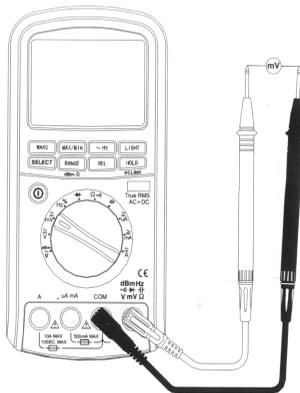
1. Messgerät einschalten, Drehschalter auf mV stellen.
 2. Die rote Messleitung an die $V\Omega Hz$ und die schwarze – an die COM-Buchse anschließen.
 3. Mit der SELECT-Taste $DCmV$ oder $ACmV$ oder $DCmV + ACmV$ wählen.
 4. Bei den $DCmV$ -Messungen die rote Messleitung an den Pluspol und die schwarze - an den Minuspol der zu messenden Spannung anschließen. Bei den $ACmV$ oder $DCmV+ACmV$ -Messungen ist es genug, Messleitungen an den zu messenden Kreis anzuschließen.
 5. Messergebnis auf dem Display ablesen. Erscheint auf dem Display ein OL-Symbol, bedeutet das, dass der höchste Messbereich des Messgerätes überschritten wird und die Messleitungen vom Kreis sofort zu trennen sind.
 6. Das Drücken der RANGE-Taste während der $DCmV$ - oder $ACmV$ -Messungen erlaubt den Messbereich manuell auszuwählen. Auf dem Display erscheint der gewählte Messbereich. Erscheint auf dem Display ein OL-Symbol, bedeutet das, dass der Messbereich auf den höheren umzuschalten ist. Erscheint trotz der Auswahl des maximalen Messbereichs auf dem Display ein OL-Symbol, bedeutet das, dass die Messleitungen vom Kreis sofort zu trennen sind. Während der $DCmV + ACmV$ -Messungen ist es nicht möglich, eine manuelle Messbereichsänderung einzuschalten.
- Hinweise: Sind die Prüfspitzen nicht an den Messkreis angeschlossen, kann die Anzeige auf dem Display nicht stabil sein, das beeinflusst jedoch nicht die Genauigkeit der eigentlichen Messung. Während der $DCmV + ACmV$ -Messungen kann die Erfrischung der Anzeige relativ langsam verlaufen, weil zum Berechnen des Effektivwertes AC und DC-Messungen durchgeführt werden müssen.



WARNUNG

Keine Spannungen über 1000V messen!

Abb. 3-3. DC mV/AC mV/DC mV + AC mV-Messung



Logische Frequenz und Tastverhältnis messen

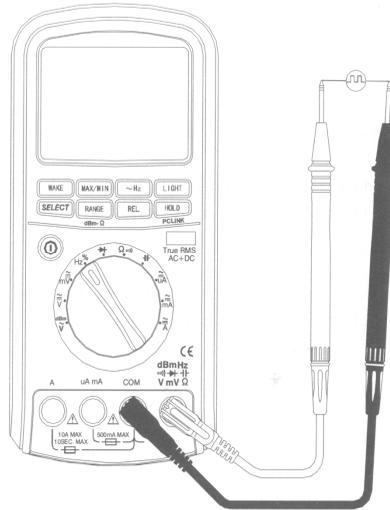
Die Konfiguration des Messgerätes ist in der Zeichnung 3-4 dargestellt. Der Frequenzbereich beträgt 5Hz ~ 2MHz ($V_p 2,5 \div 5V$). Der Tastverhältnis-Messbereich beträgt 5% ~ 95%. Untenstehend ist die Vorgehensweise bei der Messung beschrieben:

1. Messgerät einschalten, Drehschalter auf Hz stellen.
2. Die rote Messleitung an die $V\Omega Hz$ und die schwarze – an die COM-Buchse anschließen.
3. Mit der SELECT-Taste logische Frequenz- (Hz) oder Tastverhältnismodus (%) wählen.
4. Rote Messleitung auf den hohen und schwarze - an den niedrigen Logikzustand anschließen.



5. Messergebnis auf dem Display ablesen. Ist die zu messende Frequenz niedriger oder höher als der Messbereich des Messgerätes, erscheint auf dem Display Null. Null erscheint auf dem Display auch wenn die Signalamplitude zu klein ist oder wenn die Amplitude des Niederpegelsignals 1V überschreitet.
6. Während der Messungen ist es nicht möglich, eine manuelle Messbereichsänderung einzuschalten.

Abb. 3-4. Logische Frequenz und Tastverhältnis messen



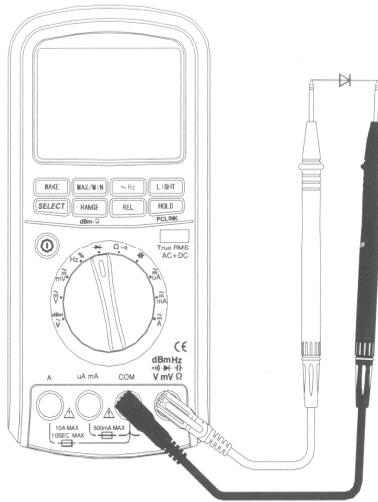
Diodentest

Die Konfiguration des Messgerätes ist in der Zeichnung 3-5 dargestellt. Der Messbereich für die Diode beträgt 0 - 2,5V. Untenstehend ist die Vorgehensweise bei der Messung beschrieben:

1. Messgerät einschalten, Drehschalter auf  stellen.
 2. Die rote Messleitung an die **VΩHz** und die schwarze – an die **COM**-Buchse anschließen.
 3. Schwarze Messleitung an die Kathode und rote - an die Anode der Diode anschließen. Auf dem Display erscheint der Spannungsabfall in der Diode in der Durchlassrichtung.
 4. Die Schwarze Messleitung an die Anode und die rote - an die Kathode anschließen; wenn auf dem Display OL erscheint, bedeutet es, dass die Diode in der Sperrrichtung korrekt funktioniert. Erscheint auf dem Display kein OL-Symbol, bedeutet das, dass der die Diode durchlässt.
- Hinweise: Vor dem Diodentest im Kreis ist zunächst die Versorgung des Kreises abzuschalten. Da sich im Kreis auch andere Elemente befinden können, kann der Diodentest nicht genau sein.



Abb. 3-5. Diodentest



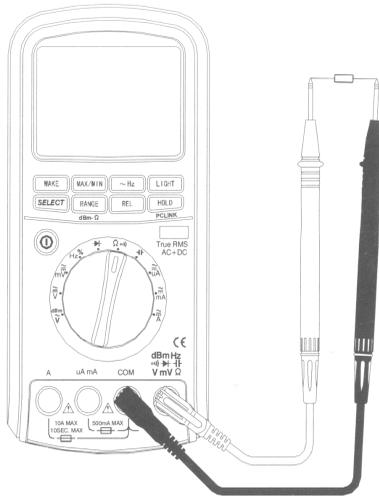
Widerstandsmessung / Durchgangstest

Die Konfiguration des Messgerätes ist in der Zeichnung 3-6 dargestellt. Der Widerstandsmessbereich beträgt $0,01\Omega \sim 50M\Omega$. Untenstehend ist die Vorgehensweise bei der Messung beschrieben:

1. Messgerät einschalten, Drehschalter auf  stellen.
2. Die rote Messleitung an die **VΩHz** und die schwarze – an die **COM**-Buchse anschließen.
3. Mit der SELECT-Taste Widerstandsmessung- (Ω) oder Durchgangstestmodus () wählen.
4. Um den Widerstand zu messen, rote und schwarze Messleitung an den Widerstand anschließen und Messergebnis auf dem Display ablesen. Erscheint auf dem Display ein OL-Symbol, bedeutet das, dass der zu messende Widerstand höher als $50 M\Omega$ ist.
Um den Durchgangstest durchzuführen, Prüfspitzen an zwei Leitungsenden anschließen. Wird der Widerstand kleiner als 50Ω - 60Ω , ist das akustische Signal hörbar, was bedeutet, dass die Leitung nicht unterbrochen ist; auf dem Display wird ihre Widerstand angezeigt. Erscheint auf dem Display ein OL-Symbol, bedeutet das, dass der Widerstand zwischen den Prüfspitzen höher als 500Ω ist.
5. Das Drücken der RANGE-Taste während der Widerstandsmessungen erlaubt den Messbereich manuell zu wählen. Auf dem Display erscheint der gewählte Messbereich. Erscheint auf dem Display ein OL-Symbol, bedeutet das, dass der Messbereich auf den höheren umzuschalten ist. Während des Durchgangstestes ist es nicht möglich, eine manuelle Messbereichsänderung einzuschalten.
Hinweise: Vor dem Durchgangstest oder vor der Widerstandsmessung im Kreis ist zunächst die Versorgung des Kreises abzuschalten. Da sich im Kreis auch andere Elemente befinden können, können die Messergebnisse nicht genau sein.



Abb. 3-6. Widerstandsmessung / Durchgangstest



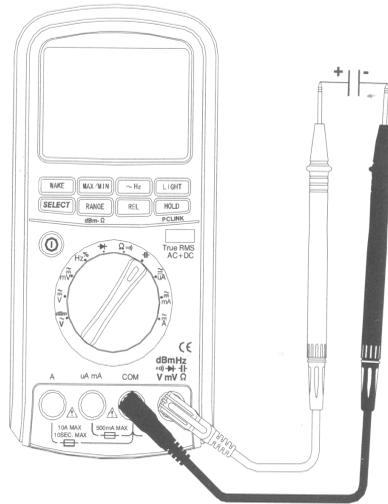
Kapazität messen

Die Konfiguration des Messgerätes ist in der Zeichnung 3-7 dargestellt. Der Kapazitätsbereich beträgt 10pF - 5000µF. Untenstehend ist die Vorgehensweise bei der Messung beschrieben:

1. Messgerät einschalten, Drehschalter auf \varnothing stellen.
2. Die rote Messleitung an die **VΩHz** und die schwarze – an die **COM**-Buchse anschließen.
3. Um sich zu vergewissern, dass der Kondensator vollständig entladen ist, Ausführungen kurzzeitig kurzschließen.
4. Messleitungen an die Kondensatorausführungen anschließen. Ist der Kondensator heteropolar, rote Messleitung an den Pluspol und die schwarze - an Minuspol des zu messenden Kondensators anschließen.
5. Kapazitätsmessergebnis auf dem Display ablesen. Wird die Kapazität niedriger als 5300 µF ist, erscheint auf dem Display OL. Wird die Kapazität niedriger als 10pF ist, erscheint auf dem Display Null.
6. Das Drücken der RANGE-Taste während der Kapazitätsmessungen erlaubt den Messbereich manuell zu wählen. Auf dem Display erscheint der gewählte Messbereich. Erscheint auf dem Display ein OL-Symbol, bedeutet das, dass der Messbereich auf den höheren umzuschalten ist. Wird das OL-Symbol im höchsten Messbereich angezeigt, bedeutet es, dass die Kapazität höher als 5300µF ist. Hinweise: Beim Messen von Kapazitäten zwischen 500µF - 5000µF kann die Stabilisierung der Anzeige wegen der Notwendigkeit, Kondensator vollständig auszuladen, relativ lange dauern. Keine Kapazitätsmessungen im Kreis durchführen, weil das Ergebnis mit sehr hohen Fehlern belastet werden kann.



Abb. 3-7. Kapazitätsmessung



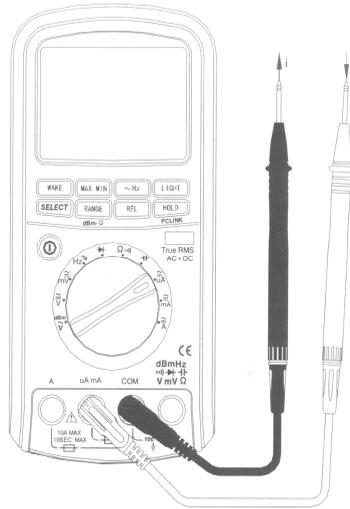
DC μA /AC μA /DC μA + AC μA -Messung

Die Konfiguration des Messgerätes ist in der Zeichnung 3-8 dargestellt. Der Messbereich beträgt 0,01 μA ~ 5000 μA AC oder DC. Untenstehend ist die Vorgehensweise bei der Messung beschrieben:

1. Messgerät einschalten, Drehschalter auf μA stellen.
 2. Die rote Messleitung an die mA/ μA - und die schwarze - an die COM-Buchse anschließen.
 3. Mit der SELECT-Taste DC μA , AC μA oder DC μA + AC μA wählen.
 4. Versorgung des zu messenden Stromkreises ausschalten. Messleitungen seriell an den zu messenden Stromkreis anschließen, Versorgung des Kreises einschalten.
 5. Messwert auf dem Display ablesen. Ist bei der DC-Strommessung der Messwert positiv, bedeutet es, dass der Strom von der Seite der roten, wenn negativ - von der schwarzen Messleitung einströmt. Erscheint auf dem Display ein OL-Symbol, bedeutet das, dass der Messbereich überschritten wird.
 6. Während der DC μA oder AC μA -Messung kann mit der RANGE-Taste eine manuelle Bereichswahl eingeschaltet werden. Während der DC μA + AC μA -Messungen ist es nicht möglich, eine manuelle Messbereichsänderung einzuschalten.
- Hinweise: Während der DC μA + AC μA -Messungen kann die Erfrischung der Anzeige relativ langsam verlaufen, weil zum Berechnen des Effektivwertes AC und DC-Messungen durchgeführt werden müssen.



Abb. 3-8. DC μA /AC μA /DC μA + AC μA -Messung



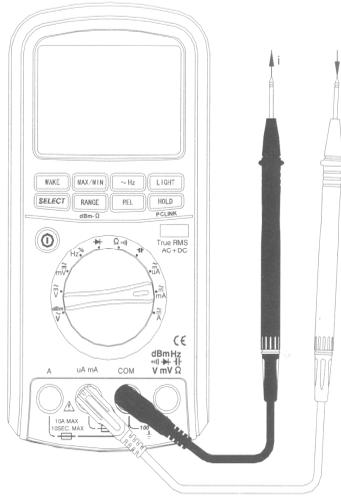
DC mA/AC mA/DC mA + AC mA-Messung

Die Konfiguration des Messgerätes ist in der Abb. 3-9 dargestellt. Der Messbereich beträgt $1\mu\text{A}$ - 500mA AC oder DC. Untenstehend ist die Vorgehensweise bei der Messung beschrieben:

1. Messgerät einschalten, Drehschalter auf **mA** stellen.
 2. Die rote Messleitung an die **mA/μA**- und die schwarze - an die **COM**-Buchse anschließen.
 3. Mit der **SELECT**-Taste **DC mA**, **AC mA** oder **DC mA + AC mA** wählen.
 4. Versorgung des zu messenden Stromkreises ausschalten. Messleitungen seriell an den zu messenden Stromkreis anschließen, Versorgung des Kreises einschalten.
 5. Messwert auf dem Display ablesen. Ist bei der DC-Strommessung der Messwert positiv, bedeutet es, dass der Strom von der Seite der roten, wenn negativ - von der schwarzen Messleitung einströmt. Erscheint auf dem Display ein OL-Symbol, bedeutet das, dass der Messbereich überschritten wird.
 6. Während der DC mA oder AC mA-Messung kann mit der **RANGE**-Taste eine manuelle Bereichswahl eingeschaltet werden. Während der DC mA + AC mA-Messungen ist es nicht möglich, eine manuelle Messbereichsänderung einzuschalten.
- Hinweise: Während der DC mA + AC mA-Messungen kann die Erfrischung der Anzeige relativ langsam verlaufen, weil zum Berechnen des Effektivwertes AC und DC-Messungen durchgeführt werden müssen.



Abb. 3-9. DC mA/AC mA/DC mA + AC mA-Messung



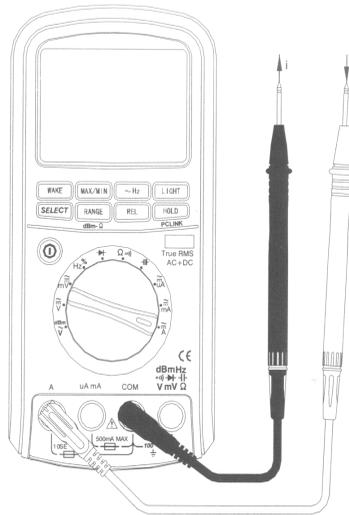
DC A/AC A/DC A + AC A-Messung

Die Konfiguration des Messgerätes ist in der Abb. 3-10 dargestellt. Der Messbereich beträgt 0,1mA - 10A AC oder DC. Untenstehend ist die Vorgehensweise bei der Messung beschrieben:

1. Messgerät einschalten, Drehschalter auf  stellen.
 2. Die rote Messleitung an die A- und die schwarze - an die COM-Buchse anschließen.
 3. Mit der SELECT -Taste DC A, AC A oder DC A + AC A wählen.
 4. Versorgung des zu messenden Stromkreises ausschalten. Messleitungen seriell an den zu messenden Stromkreis anschließen, Versorgung des Kreises einschalten.
 5. Messwert auf dem Display ablesen. Ist bei der DC-Strommessung der Messwert positiv, bedeutet es, dass der Strom von der Seite der roten, wenn negativ - von der schwarzen Messleitung einströmt. Erscheint auf dem Display ein OL-Symbol, bedeutet das, dass der Messbereich überschritten wird.
 6. Während der DC A oder AC A-Messung kann mit der RANGE-Taste eine manuelle Bereichswahl eingeschaltet werden. Während der DC A + AC A-Messungen ist es nicht möglich, eine manuelle Messbereichsänderung einzuschalten.
- Hinweise: Während der DC A + AC A-Messungen kann die Erfrischung der Anzeige relativ langsam verlaufen, weil zum Berechnen des Effektivwertes AC und DC-Messungen durchgeführt werden müssen.



Abb. 3-10. DC A/AC A/DC A + AC A-Messung



Linearfrequenzmessung

Die Konfiguration des Messgerätes ist in den Abb. 3-1, 3-2, 3-3, 3-8 und 3-9 dargestellt. Der Messbereich beträgt 5Hz ~ 200KHz. Untenstehend ist die Vorgehensweise bei der Messung beschrieben:

1. Beim Messen des AC-Stroms oder der AC-Spannung (oder der AC-Komponente enthaltende Spannung oder Strom) ist es möglich, durch Drücken der ~Hz-Taste Signalfrequenz zu messen. Um die Frequenz messen zu können, muss das Signal die in der untenstehenden Tabelle 3-1 aufgeführten Amplitudenkriterien erfüllen.
2. Ist der Drehschalter auf ACV oder DCV eingestellt, wird nach dem Drücken der ~Hz-Taste das Symbol für Spannungsmessung weiterhin angezeigt. Mit der RANGE-Taste kann die manuelle Messbereichsänderung eingeschaltet werden.
3. Durch erneutes Drücken der ~Hz-Taste wird die Linearfrequenzmessung verlassen.

Tabelle 3-1.

Bereich	Empfindlichkeit (Sinuswelle)
500mV	100mV
5V	0,5V
50V	4V
500V	40V
1 000V	400V
5000µA	1mA
500mA	100mA

Hinweise: Wegen des sehr kleinen Testwiderstands und der Erzeugung des Niederfrequenzsignals während der Strommessung, kann die Frequenz nur gemessen werden, wenn der zu messende Strom zumindestens 5A beträgt.



Relative Messungen

Alle Messungen, ausgenommen Frequenz, Tastverhältnis und Diodentest können als relative Messungen durchgeführt werden. Durch Drücken der RELA-Taste beim Messen wird der aktuelle Wert gespeichert und als Bezugswert für künftige Messungen verwendet. Seit diesem Zeitpunkt ist die Anzeige = Messwert - Bezugswert.

Durch erneutes Drücken der RELA-Taste wird das Messgerät wieder auf die normale Betriebsart umgeschaltet.

Die relativen Messungen sind zum Unterdrücken der Einflüsse von gewissen Faktoren auf das Messergebnis geeignet. Z.B. vor der Widerstandsmessung sind die Prüfspitzen kurz zu schließen und die RELA-Taste zu drücken. Der Widerstand der Messleitungen wird als Bezugswert gespeichert und beeinflusst die Messergebnisse nicht mehr. Während der Widerstandsmessung trennen Sie die Prüfspitzen und drücken Sie die RELA-Taste, um die Streukapazitäten zu messen. Während der eigentlichen Messung werden sie das Messergebnis nicht mehr beeinflussen. Bei den relativen Messungen zeigt die Bar-Anzeige immer den Ist- und keinen Relativwert an. Wird der Messbereich überschritten, erscheint auf dem Display ein OL-Symbol.

Hinweise: Wollen Sie die relativen Messungen im DC+AC-Messmodus einschalten, drücken Sie die RELA-Taste sofort nachdem das Messergebnis auf dem Display erscheint.

Max-, Min- und Max-Min-Messungen

Durch Drücken der MAX/MIN-Taste bei allen Messungen (ausgenommen Frequenz und Diodentest) wird die Speicherung des Max- und Min-Wertes eingeschaltet und der Max-Wert angezeigt. Während jeder Messung vergleicht das Messgerät den Messwert mit dem gespeicherten Max- und Min-Wert und aktualisiert sie je nach Bedarf. Durch erneutes Drücken der MAX/MIN-Taste kann die Anzeige des Min-Wertes, dann Max-Min-Wertes eingeschaltet werden. Befindet sich das Messgerät in dem Max-Min-Modus, zeigt die Bar-Anzeige stets den momentanen Messwert an. Wollen Sie den Max-Min-Modus verlassen, halten Sie die MAX/MIN-Taste 2 Sek. lang gedrückt.

Hintergrundbeleuchtung

Nach dem Drücken der LIGHT-Taste wird die Hintergrundbeleuchtung für 30 s eingeschaltet, dann schaltet sie sich automatisch aus. Durch erneutes Drücken der LIGHT-Taste bevor 30 s abgelaufen sind, wird die Hintergrundbeleuchtung ebenso ausgeschaltet. Bei eingeschalteter Hintergrundbeleuchtung verbraucht das Messgerät dreimal so viel Energie als ohne Hintergrundbeleuchtung, wodurch sich die Batterielebensdauer wesentlich verkürzt.

Anhalten des Ablesewertes

Nachdem die HOLD-Taste gedrückt wird, wird der aktuelle Messwert auf dem Display aufrechterhalten. Durch erneutes Drücken der HOLD-Taste wird das Messgerät wieder auf die normale Betriebsart umgeschaltet.

Automatische Abschaltung und Dauerbetrieb

Nach dem Einschalten funktioniert das Messgerät mit der automatischen Abschaltung. Das Messgerät schaltet sich automatisch in den Standby-Zustand um, wenn innerhalb von 15 Minuten keine Taste gedrückt oder der Drehschalter nicht betätigt wurde. Wird die WAKE-Taste gedrückt oder der Drehschalter betätigt, wird das Messgerät wieder eingeschaltet. Wenn Sie die automatische Abschaltung nicht benutzen wollen, drücken Sie die WAKE-Taste beim Einschalten des Messgerätes. Hinweise: Das Messgerät verbraucht im Standby-Zustand eine minimale Energiemenge; wenn Sie das Messgerät längere Zeit nicht mehr benutzen wollen, schalten Sie es mit der Versorgungstaste aus.

Verbindung mit einem Computer

Wird die HOLD-Taste 2 Sek. gedrückt gehalten, beginnt das Messgerät die Daten an den Rechner zu übersenden; auf dem Display erscheint das **PC-LINK**-Symbol. Bevor die Daten an den Rechner gesendet werden können, ist das Messgerät mit dem USB-Kabel an die USB-Buchse im Rechner anzuschließen und eine spezielle Software zu starten, die alle Messergebnisse zu speichern,



zu analysieren, aufzuzeichnen und zu drucken erlaubt. Wollen Sie die Datenübertragung ausschalten, halten Sie die HOLD-Taste 2 Sek. gedrückt. Das **PC-LINK**-Symbol verschwindet vom Display. Der Datenübertragungsmodus verkürzt die Batterielebensdauer, deshalb ist die Datenübertragung auszuschalten, wenn sie nicht mehr benötigt ist.

Kapitel 4: Technische Spezifikationen

Allgemeine Merkmale

- Max. Spannung zwischen der Prüfspitze und der Erdung beträgt 1000V AC/DC. 1000V
- KATIII, Verschmutzungsgrad 2.
- Display 5-stellig, automatische und manuelle Bereichswahl, Samplingrate 2,5 t/s und 51-Segment-Grafikanzeige.
- Max. Überlastschutz für die Einstellungen des Drehschalters mV, für die logische Frequenz, Diode, Widerstand und Kapazität beträgt 250V (eff.). Für den μ A/mA-Betrieb beträgt der Stromschutz 0,64A und für A - 12,5A.
- Messbereich-Überschreitungssymbol: OL
- Batterieentladungssymbol erscheint, wenn die Batteriespannung unter 6,8V fällt.
- Sicherungen: 0,63A/500V (μ A/mA-Buchse), 12,5A/500V (A-Buchse).
- Versorgung: Sechs Batterien 1,5V AAA
- Interface für die Kommunikation mit dem Rechner über USB-Schnittstelle
- Betriebstemperatur:
 - 0°C - 30°C (rel. Luftfeuchtigkeit 0-80%)
 - 31°C - 51°C (rel. Luftfeuchtigkeit 0-50%)
- Lagertemperatur: -20°C - 60°C (rel. Luftfeuchtigkeit \leq 80%)
- Abmessungen: 200mm \times 100mm \times 40mm
- Gewicht: 560g

Messbereiche und -genauigkeit

Untenstehende Messgenauigkeit für einzelne Bereiche ist Innerhalb von einem Jahr nach der Kalibrierung garantiert und gilt für normalen Betrieb bei der Umgebungstemperatur 18°C - 28°C und rel. Luftfeuchtigkeit unter 80%. Die Genauigkeit ist als \pm (% des abgelesenen Wertes + Anzahl der Ziffern) angegeben.

• AC V/DC V + AC V

Bereich	Auflösung	Genauigkeit		
		40Hz-1kHz	1kHz-10kHz	10kHz-20kHz
50mV	0,001mV	$\pm(0,5\%+40)$	$\pm(1\%+40)$	$\pm(2,5\%+40)$
500mV	0,01mV	$\pm(0,5\%+40)$	$\pm(1\%+40)$	$\pm(2,5\%+40)$
5V	0,1mV	$\pm(0,5\%+40)$	$\pm(1\%+40)$	$\pm(2,5\%+40)$
50V	1mV	$\pm(0,5\%+40)$	$\pm(1\%+40)$	$\pm(2,5\%+40)$
500V	10mV	$\pm(0,5\%+40)$	$\pm(1\%+40)$	unbestimmt
1000V	0,1V	$\pm(0,5\%+40)$	unbestimmt	unbestimmt

Hinweise: 0/g Genauigkeit gilt für 10%-100% des vollen Bereichs.



• DC V

Bereich	Auflösung	Genauigkeit
50mV	0,001mV	$\pm(0,03\%+10)$
500mV	0,01mV	$\pm(0,03\%+6)$
5V	0,1mV	$\pm(0,03\%+6)$
50V	1mV	$\pm(0,03\%+6)$
500V	10mV	$\pm(0,03\%+6)$
1000V	0,1V	$\pm(0,03\%+6)$

Hinweise: 0/g Genauigkeit gilt für ganzen Bereich.

• AC A/DC A + AC A

Bereich	Auflösung	Genauigkeit			Spannungsabfall
		40Hz-1kHz	1kHz-10kHz	10kHz-20kHz	
500 μ A	0,01 μ A	$\pm(0,75\%+20)$	$\pm(1\%+20)$	$\pm(2\%+20)$	102 μ V/ μ A
5000 μ A	0,1 μ A	$\pm(0,75\%+10)$	$\pm(1\%+10)$	$\pm(2\%+10)$	
50mA	1 μ A	$\pm(0,75\%+20)$	$\pm(1\%+20)$	$\pm(2\%+20)$	1,5mV/mA
500mA	10 μ A	$\pm(0,75\%+10)$	$\pm(1\%+10)$	$\pm(2\%+10)$	
5A	0,1mA	$\pm(0,75\%+20)$	$\pm(1,5\%+20)$	$\pm(2\%+20)$	30mV/A
10A	1mA	$\pm(1\%+10)$	$\pm(1,5\%+10)$	unbestimmt	

Hinweise: 0/g Genauigkeit gilt für 10%-100% des vollen Bereichs.

• DC A

Bereich	Auflösung	Genauigkeit	Spannungsabfall
500 μ A	0,01 μ A	$\pm(0,15\%+15)$	102 μ V/ μ A
5000 μ A	0,1 μ A	$\pm(0,15\%+10)$	
50mA	1 μ A	$\pm(0,15\%+10)$	1,5mV/mA
500mA	10 μ A	$\pm(0,15\%+10)$	
5A	0,1mA	$\pm(0,5\%+10)$	30mV/A
10A	1mA	$\pm(0,5\%+10)$	

Hinweise: 0/g Genauigkeit gilt für ganzen Bereich.

• Widerstand

Bereich	Auflösung	Genauigkeit
500 Ω	0,01 Ω	$\pm(0,1\%+10)$
5k Ω	0,1 Ω	$\pm(0,1\%+5)$
50k Ω	1 Ω	$\pm(0,1\%+5)$
500k Ω	10 Ω	$\pm(0,1\%+5)$
5M Ω	100 Ω	$\pm(0,1\%+10)$
50M Ω	1k Ω	$\pm(0,5\%+10)$

Hinweise: 0/g Genauigkeit gilt für ganzen Bereich.



• **Kapazität**

Bereich	Auflösung	Genauigkeit
50nF	0,01nF	±(1%+5)
500nF	0,1nF	±(1%+5)
5µF	1nF	±(1%+5)
50 µF	10nF	±(1%+5)
500 µF	0,1 µF	±(2%+5)
5000 µF	1 µF	±(2%+5)

Hinweise: 0/g Genauigkeit gilt für ganzen Bereich für die Folienkondensatoren oder noch bessere Kondensatoren.

• **Diode**

Bereich	Auflösung	Genauigkeit
2,5V	0,1mV	±(1%+5)

Hinweise: Der Messstrom beträgt 0,7mA

• **Logische Frequenz**

Frequenzbereich	Empfindlichkeit	Genauigkeit
5Hz-2MHz	Vp 2-5V (rechteckiger Verlauf)	±(0,006%+4)

• **Linearfrequenz**

Frequenzbereich	Spannungs-/ Strombereich	Empfindlichkeit	Genauigkeit
5Hz - 200kHz (Sinuswelle)	500mV	100mV	±(0,006%+4)
	5V	0,5V	
	50V	4V	
	500V	40V	
	1000V	400V	
	5000µA	1mA	
	500mA	100mA	

Hinweise: Unterspannung oder Unterfrequenz vermindern die Genauigkeit.

• **Tastverhältnis**

Frequenzbereich	Tastverhältnisbereich	Auflösung	Genauigkeit
5Hz-500kHz	5% - 95%	0,01%	±(2%+5)

**Kapitel 5: Wartung
Batteriewechsel**



Erscheint während der Messung auf dem Display ein -Symbol, bedeutet das, dass die Versorgungsspannung unter 6,8 V ist. Um die Messgenauigkeit sicherzustellen, sind die Batterien schnellstmöglichst zu wechseln. Vor dem Batteriewechsel trennen Sie die Messleitungen vom Messgerät und schalten Sie die Versorgung aus. Schrauben aus dem Gehäuse ausschrauben,



das Gehäuse abnehmen, um die Batterien herausnehmen zu können. Neue Batterien einlegen, dabei richtige Polarität beachten, Gehäuse wieder montieren. Arbeiten Sie nicht mit dem Messgerät wenn das Gehäuse abgenommen ist.

Sicherungswechsel

Vor dem Sicherungswechsel trennen Sie die Messleitungen vom Messgerät und schalten Sie die Versorgung aus. Sicherungen mit identischen Strom- und Spannungswerten verwenden. Beachten Sie, dass die Sicherung in richtiger Halterung montiert werden soll. Arbeiten Sie nicht mit dem Messgerät wenn das Gehäuse abgenommen ist.

Hinweis: Bei der normalen Arbeit sollen die Sicherungen nicht durchgebrannt werden. Wird die Sicherung durchgebrannt, ist zunächst die Ursache zu finden. Generell kann die Sicherung aus folgenden Gründen durchgebrannt werden:

- Spannungsmessversuch, wenn sich der Drehschalter auf Strommessung befindet.
- Messbereichsüberschreitung beim Messen des Stroms.

Kalibrierung des Messgerätes

Es ist nicht möglich, das Messgerät selbst zu kalibrieren. Dazu sind sehr präzise Signalquellen notwendig. Um das Messgerät zu kalibrieren, wenden Sie sich an unsere Servicestelle.

Sonstige

- Sollten Sie irgendwelche Funktionsstörungen im Messgerät merken, benutzen Sie es nicht mehr bis es repariert wird.
- Ist die Reparatur des Messgerätes erforderlich, kontaktieren Sie die Servicestelle.
- Das Messgerät ist mit weichem Tuch zu reinigen. Keine ätzenden Stoffe benutzen. Bei der Reinigung achten Sie darauf, dass kein Wasser ins Messgerät eindringt.

