



Automatisches Multimeter TrueRMS mit Auto-Scan- Funktion

AX-174

Bedienungsanweisung



Inhalt:

Titel	Seite
1. ALLGEMEINE INFORMATION	4
1.1. Sicherheitshinweise	4
1.1.1. Vor der Arbeit	4
1.1.2. Bei der Arbeit	5
1.2. Symbole	6
1.3. Wichtige Hinweise	6
2. GERÄTEBESCHREIBUNG	7
2.1. Gerätebeschreibung	7
2.2. LC-Display	7
2.3. Tasten	8
3. FUNKTIONSBESCHREIBUNG	9
3.1. Allgemeine Funktionen	9
3.1.1. Auto-Scan-Modus	9
3.1.2. HOLD-Modus	10
3.1.3. Manuelle und automatische Messbereichswechsel	10
3.1.4. Effektivwert messen (true RMS)	11
3.1.5. Automatische Versorgungsabschaltung	11
3.2. Messfunktionen	11
3.2.1. Spannung AC oder DC messen	11
3.2.2. Berührungslose Elektrofeldererkennung (EF-Modus)	12
3.2.3. Widerstand messen	13
3.2.4. Durchgangstest	14



3.2.5. Diodentest	15
3.2.6. Kapazität messen	16
3.2.7. Strom messen	16
4. TECHNISCHE SPEZIFIKATIONEN	17
4.1. Allgemeine Spezifikationen	17
4.2. Messspezifikationen	18
4.2.1. AC-Spannung	18
4.2.2. DC-Spannung	18
4.2.3. Widerstand	19
4.2.4. Durchgangstest	19
4.2.5. Diodentest	19
4.2.6. Kapazität	19
4.2.7. Strom	19
4.2.8. Linearfrequenz	20
5. WARTUNG	20
5.1. Grundwartung	20
5.2. Sicherungswechsel	20
5.3. Batteriewechsel	20
6. ZUBEHÖR	21



1. ALLGEMEINE INFORMATION

Das Gerät entspricht den Normen für den Überspannungsschutz IEC 61010-1: 2001, KAT III 1000V und KAT IV 600V. Siehe Spezifikationen. Um die Möglichkeiten des Messgeräts völlig auszunutzen, lesen Sie die Bedienungsanleitung aufmerksam durch und beachten Sie alle Sicherheitshinweise. Im Kapitel 1.2 befindet sich eine Beschreibung von internationalen Symbolen, die in der Betriebsanleitung und am Messgerät verwendet werden.

1.1. Sicherheitshinweise

1.1.1. Vor der Arbeit

Da in heutigen Versorgungssystemen die Wahrscheinlichkeit von großen Überspannungen höher ist, sind die heutigen Sicherheitsstandards für elektrische Messgeräte strenger.

Die Überspannungen in den Versorgungssystemen (Hochspannungsnetze, Versorgungslinien oder Stromzweige) können eine ganze Reihe von Situationen hervorrufen, die das Risiko von schweren Verletzungen nach sich ziehen. Um einem Benutzer einen effektiven Überspannungsschutz zu gewährleisten, müssen im Messgerät entsprechende Sicherheitseinrichtungen eingebaut werden.

Überspannungskategorie	Kurzbeschreibung	Beispiele
KAT I	Elektronik	<ul style="list-style-type: none">• Abgesicherte elektronische Geräte• Geräte an die Kreise (Quellen) angeschlossen, in denen die Messungen durchgeführt werden, um die kurzfristige Überspannungen auf entsprechend niedriges Niveau zu unterdrücken.• Beliebige niederenergetische Hochspannungskreise aus dem Trafo mit großem Wicklungswiderstand ausgeführt, wie z.B. Hochspannungsbereich des Kopierers.
KAT II	Geräte an 1-Phasen-Steckdosen angeschlossen	<ul style="list-style-type: none">• Geräte, portablen Werkzeuge und andere Haushaltsgeräte.• Netzsteckdosen und ausgedehnte Stromzweige.• Netzsteckdosen die sich über 10 m von der Quelle KAT III befinden.• Netzsteckdosen die sich über 20 m von der Quelle KAT IV befinden.
KAT III	3-Phasennetz oder 1-Phasen-Werbebeleuchtung	<ul style="list-style-type: none">• Geräte in festen Anlagen, wie Schaltschränke oder Mehrphasenmotoren.• Versorgungsschienen und -linien in Industrieanlagen.• Beleuchtungssysteme in größeren Gebäuden.• Netzsteckdosen der Geräte mit direktem Anschluss an Servicesteckdose.
KAT IV	3-Phasennetz in öffentlichen Anwendungen und alle Leitungen außerhalb der Gebäude	<ul style="list-style-type: none">• Bezieht sich auf die „Installationsquellen“, z.B. wo die Niederspannungsanschlüsse an die Stromverteilung ausgeführt werden.• Elektrische Messgeräte, primäre Überstrom-Schutzvorrichtungen• Externe und Serviceeingänge,



Serviceverbindungen vom Mast zum Gebäude die zwischen dem Messgerät und der Schalttafel verlaufen.

- Freileitung zu den entfernten Gebäuden, unterirdische Linie zu den Tauchpumpen.

* Während der Arbeit mit dem Multimeter sind alle Sicherheitsregeln bezüglich:

- des Schutzes vor Gefahren aus dem elektrischen Strom.
 - des Schutzes des Multimeters vor dem bestimmungswidrigen Gebrauch zu beachten.
- * Für eigene Sicherheit verwenden Sie nur die dem Multimeter beigelegten Prüfspitzen – vor dem Gebrauch prüfen Sie, ob die Sonden in einem einwandfreien Zustand sind.

1.1.2. Bei der Arbeit

* Wenn sie das Messgerät nah von den Störungen aussendenden Geräten benutzen beachten Sie, dass das LCD nicht stabil sein und das Messergebnis mit einem großen Fehler belastet werden kann.

* Benutzen Sie nicht das Messgerät und/oder die Messleitungen wenn sie beschädigt scheinen.

* Benutzen Sie das Messgerät nur laut vorliegender Bedienungsanleitung, sonst können die Sicherheitsvorrichtungen nicht wirksam sein.

* Seien Sie besonders vorsichtig wenn Sie in der Nähe von blanken Leitungen oder Sammelschienen arbeiten.

* Benutzen Sie das Messgerät nicht in der Nähe von explosiven Gasen, Dämpfen oder Stäuben.

* Verifizieren Sie die richtige Funktion des Messgerätes, dazu messen Sie eine bekannte Spannung. Benutzen Sie das Messgerät nicht wenn es nicht richtig funktioniert, weil die Schutzvorrichtungen nicht wirksam sein können. Sind Sie nicht sicher, dass das Messgerät richtig funktioniert, schicken Sie es in die Servicestelle.

* Benutzen Sie immer richtige Messbuchsen, Funktionen und Messbereiche für alle Messungen.

* Is der annähernde Wert des zu messenden Signals nicht bekannt, wählen Sie den höchsten Bereich oder eine automatische Bereichswahl.

* Um die Gerätebeschädigung zu vermeiden, überschreiten Sie nicht die in den technischen Spezifikationen spezifizierten Höchstwerte der Eingangssignale.

* Nachdem Sie das Messgerät an den zu messenden Kreis angeschlossen haben, berühren Sie nicht die nicht benutzten Messbuchsen.

* Seien Sie besonders vorsichtig beim Messen von Spannungen über 60V DC oder 30V AC eff. Solche Spannungen können gefährlich sein.

* Während der Messungen mit Prüfspitzen halten Sie Ihre Finger vor den Schutzschildern.

* Wenn Sie das Messgerät an den Kreis anschließen, schließen Sie zunächst die gemeinsame Leitung, erst dann die Leitung unter der Spannung an. Wenn Sie das Messgerät von dem Kreis trennen, trennen Sie zunächst die Leitung unter der Spannung, erst dann die gemeinsame Leitung.

* Bevor Sie die Messfunktion ändern, trennen Sie immer das Messgerät von dem zu messenden Kreis.

* Um das Stromschlagrisiko auszuschließen, das von der fehlerhaften Messung verursacht ist, die aus dem Vorhandensein der AC-Spannungen bei der Messung mit beliebiger DC-Funktion bei der manuellen oder automatischen Bereichswahl resultiert, ist zunächst die Messung mit der AC-Funktion durchzuführen. Dann können Sie die DC-Spannungsmessfunktion und einen dem gemessenen Wert entsprechenden Messbereich wählen.

* Bevor Sie mit der Widerstands-, Kapazitätsmessung, Dioden- oder Durchgangstest beginnen, schalten Sie die Versorgung des Kreises ab und laden Sie alle Hochspannungskondensatoren aus.

* Messen Sie nie den Widerstand oder führen Sie keinen Durchgangstest im unter Spannung stehenden Kreis.



- * Vor der Strommessung schalten Sie die Versorgung des Kreises ab und prüfen Sie die Sicherung im Messgerät, bevor Sie das Messgerät an den Kreis anschließen.
- * Bei den Messungen in den Fernsehern oder in Schaltkreisen ist es nicht zu vergessen, dass die Spannungsscheitel mit großen Amplituden auftreten können, was zur Beschädigung des Multimeters führen kann. In solchen Fällen sind die TV-Filter einzusetzen, die Spannungspeaks unterdrücken.
- * Das Messgerät ist von einer im Gehäuse richtig installierten 6F22-Batterie versorgt.
- * Nachdem auf dem LCD  erscheint, ist die Batterie unverzüglich zu ersetzen. Wenn Sie das Messgerät mit der aufgeladenen Batterie benutzen, kann es zu den falschen Ergebnissen und zum Stromschlag oder zu den Verletzungen führen.
- * Messen Sie keine Spannungen über 1000V in den KAT III- oder über 600V in den KAT IV-Anlagen.
- * Benutzen Sie das Messgerät nicht, wenn das Gehäuse (oder sein Teil) geöffnet ist.

1.2. Symbole

Symbole in der Bedienungsanleitung und am Gerät:

 **Hinweis:** Nehmen Sie Bezug auf die Bedienungsanleitung. Ein nicht richtiger Gebrauch kann zur Beschädigung des Gerätes oder seiner Elemente führen.

~	AC (Wechselstrom)
≡	DC (Gleichstrom)
—	AC oder DC
	Erdung
	Doppelte Isolation
	Sicherung
	Konformität mit EU-Richtlinien

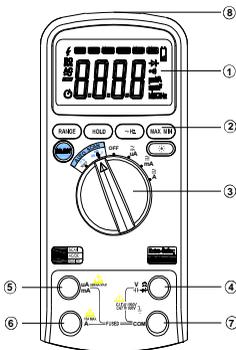
1.3. Wichtige Hinweise

- * Vor dem Öffnen des Gehäuses Messleitungen vom Messgerät abtrennen.
- * Verwenden Sie bei der Wartung nur in der Bedienungsanleitung bestimmte Ersatzteile.
- * Vor dem Öffnen des Gehäuses trennen Sie immer die Messleitungen von den Stromquellen ab und vergewissern Sie sich, dass die statische Aufladung nicht übertragen ist, weil dies zur Beschädigung der internen Komponenten des Messgerätes führen kann.
- * Regelungen, Wartungen und Reparaturen aller Art, die im an den unter Spannung stehenden Kreis angeschlossenen Messgerät durchgeführt werden, sollen vom qualifizierten Personal durchgeführt werden, das sich früher mit allen in der Bedienungsanleitungen stehenden Informationen vertraut gemacht hat.
- * Unter dem Begriff "Qualifiziertes Personal" sind die Personen zu verstehen, die über Kenntnisse bezüglich Aufbau, Installation und Bedienung des Gerätes und damit verbundene Gefahren verfügen. Eine solche Person ist geschult und berechtigt, die Versorgung in den Kreisen und im Messgerät laut geltenden Regeln ein- und auszuschalten.
- * Vor dem Öffnen des Messgerätes ist es zu beachten, dass die internen Kondensatoren weiterhin mit der gefährlichen Spannung, sogar nach dem Ausschalten der Geräteversorgung, aufgeladen sein können.
- * Sollten Sie Fehler oder Unregelmäßigkeiten in der Funktion des Gerätes merken, ist die Arbeit mit dem Gerät bis die Überprüfung seines Zustands sofort zu unterbrechen.
- * Sollte das Gerät längere Zeit nicht mehr gebraucht werden, ist die Batterie herauszunehmen. Lagern Sie das Gerät nicht bei hohen Temperaturen oder hoher Luftfeuchtigkeit.



2. BESCHREIBUNG

2.1 Gerätebeschreibung



1. LC-Display

Dient zur Anzeige des Messwertes und der verschiedenen Symbole

2. Tasten

Tasten für die Messfunktionen

3. Drehschalter

Auswahl der Messfunktionen

4. $V\Omega Hz \rightarrow$

Buchse zum Anschluss der roten Messleitung bei Spannungs-, Widerstands-, Kapazitätsmessung, beim Dioden- und Durchgangstest

5. $\mu A/mA$

Buchse zum Anschluss der roten Messleitung für μA - und mA-Messungen

6. A

Buchse zum Anschluss der roten Messleitung

für 6A- und 10A-Messungen

7. COM

Buchse zum Anschluss der schwarzen, gemeinsamen Messleitung

8. Berührungloser Nachweis des elektrischen Feldes (EF)

2.2 LC-Display

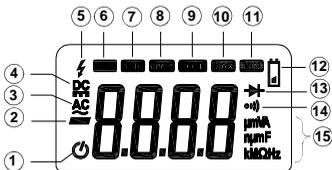


Abb. 2-2



Deaktiviert die automatische Abschaltung des Messgeräts.

2.3.2 RANGE

Für ACV, DCV, Ω , \pm , A, mA und μ A

1. Drücken Sie die **RANGE**-Taste, um die manuelle Bereichswahl einzuschalten.
2. Drücken Sie die **RANGE**-Taste, um sich zwischen verfügbaren Messbereichen der relevanten Funktion umzuschalten.
3. Halten Sie die **RANGE**-Taste 2 Sek. gedrückt, um die automatische Bereichswahl einzuschalten.

2.3.3 HOLD

Durch Drücken der **HOLD**-Taste wird das Einfrieren des Messwertes auf dem Display eingeschaltet. Die **HOLD**-Taste dient zum Aufrechterhalten des Messwertes auf dem Display. Durch erneutes Drücken der Taste wird die Funktion ausgeschaltet.

Wird die **HOLD**-Taste über 2 Sekunden lang gedrückt gehalten, wird die **HOLD**-Funktion nach 6 Sekunden ausgeschaltet.

2.3.4 -Hz

Bei der Spannung- oder Strommessung wird durch Drücken der Hz-Taste die Funktion der Linienfrequenzmessung eingeschaltet. Ab diesem Zeitpunkt wird das Messgerät die Frequenz der Spannung oder des Stroms messen. Durch erneutes Drücken der Taste wird das Messgerät wieder auf die Spannung- oder Strommessung umgeschaltet.

2.3.5 MAX/MIN

Die Taste dient zum Messen des Min- oder Max-Wertes.

1. Drücken Sie die Taste, um Max/Min-Modus einzuschalten und den höchsten Messwert anzuzeigen.
2. Drücken Sie die Taste erneut, um den niedrigsten Messwert anzuzeigen.
3. Drücken Sie die Taste erneut, um den laufenden Messwert anzuzeigen.
4. Halten Sie die Taste über 2 Sek. gedrückt, um auf die normale Betriebsart umzuschalten.

2.3.6  Drücken Sie die Taste, um die Hintergrundbeleuchtung des Displays einzuschalten. Drücken Sie die Taste erneut, um die Hintergrundbeleuchtung auszuschalten.

3. FUNKTIONSBESCHREIBUNG

3.1 Allgemeine Funktionen

3.1.1 Auto-Scan-Modus

Nach dem Einschalten schaltet sich das Messgerät standardmäßig im Auto-Scan-Modus ein. Das Messgerät wählt automatisch den entsprechenden Messmodus und -bereich abhängig von dem zu messenden Signal. Im Auto-Scan-Modus sind die **RANGE**-, **HOLD**-, **MAX MIN**-Tasten aktiv. Durch erneutes Drücken der **SELECT**-Taste wird der Auto-Scan-Modus ausgeschaltet. Im Auto-Scan-Modus werden die vollautomatischen Messungen laut der Tabelle 2 durchgeführt:



Messung	Automatische Bereichswahl
DC V	1,0mV - 1000V
AC V	300,0mV - 1000V (60Hz)
Widerstand	0 Ω - 6,000M Ω
Kapazität	1,000nF - 600,0uF
DC μ A	0,1 μ A - 6000 μ A
AC μ A	30,0 μ A - 6000 μ A (60Hz)
DC mA	0,01mA - 600,0mA
AC mA	3,00mA - 600,0mA (60Hz)
DC A	0,01A - 10A
AC A	3,00A - 10A (60Hz)

3.1.2 HOLD-Modus

Die Funktion dient zum Aufrechterhalten des aktuellen Messwertes auf dem Display. Wird die HOLD-Funktion bei automatischer Bereichswahl eingeschaltet, schaltet sich das Messgerät in die manuelle Bereichsauswahl um, der Skalenbereichsendwert bleibt jedoch unverändert. Die HOLD-Funktion kann durch die Änderung des Messmodus, durch Drücken des RANGE-Taste oder durch erneutes Drücken der **HOLD**-Taste ausgeschaltet werden.

Um den HOLD-Modus einzuschalten:

1. Drücken Sie die **HOLD**-Taste (kurz). Der aktuelle Messwert wird auf dem Display "eingefroren" und das **HOLD**-Symbol erscheint.
2. Durch erneutes Drücken der **HOLD**-Taste wird der HOLD-Modus ausgeschaltet.
3. Wird die **HOLD**-Taste über 2 Sekunden lang gedrückt, wird der HOLD-Modus nach 6 Sekunden eingeschaltet. Innerhalb dieses Zeitraums wird auf dem Display das **HOLD**-Symbol blinken.

3.1.3 Manuelle und automatische Bereichswahl

Sie können während der Bedienung des Messgerätes eine automatische oder manuelle Bereichswahl wählen.

* Bei der automatischen Bereichswahl wählt das Messgerät den besten Messbereich abhängig vom Eingangssignal. Das erlaubt die Messungen in verschiedenen Messpunkten des Stromkreises durchzuführen ohne Messbereich ändern zu müssen.

* Bei der manuellen Bereichswahl wählt der Benutzer den entsprechenden Messbereich selbst an. Das erlaubt den günstigsten Messbereich manuell zu wählen.

* Für die Funktionen mit mehr als einem Messbereich ist die automatische Bereichswahl voreingestellt. Ist die automatische Bereichswahl eingeschaltet, wird auf dem Display **AUTO** angezeigt.

Um die manuelle Bereichswahl ein- oder auszuschalten:

1. **RANGE**-Taste drücken. Das Messgerät schaltet die manuelle Messbereichsumschaltung ein. Das **AUTO**-Symbol verschwindet aus dem Display. Durch jedes Drücken der **RANGE**-Taste wird der höhere Messbereich gewählt. Nachdem der höchste Messbereich gewählt wird, wird durch Drücken der **RANGE**-Taste der niedrigste Messbereich gewählt.

HINWEIS: Wird der Messbereich im HOLD-Modus manuell geändert, verlässt das Messgerät den HOLD-Modus.



2. Um den manuellen Bereichwahlmodus auszuschalten, halten Sie die **RANGE**-Taste 2 Sek. gedrückt. Das Messgerät schaltet sich auf die automatische Bereichswahl wieder um; auf dem Display erscheint das **AUTO**-Symbol.

3.1.4 Effektivwert messen (true RMS)

Alle true RMS-Messwerte für AC-Spannung und AC-Strom sind effektive Istwerte. Die Standardmessgeräte ermöglichen lediglich den AC-Mittelwert zu messen.

3.1.5 Automatische Abschaltung

Nach dem Einschalten funktioniert das Messgerät mit der automatischen Abschaltfunktion. Das Messgerät schaltet sich nach ca. 10 Minuten automatisch aus. Halten Sie die **SELECT**-Taste 2 Sekunden lang gedrückt, um das Messgerät wieder einzuschalten. Sie können auch den Drehschalter auf OFF stellen und das Messgerät wieder einschalten.

Um die automatische Abschaltfunktion auszuschalten, halten Sie beim Einschalten des Messgerätes die **SELECT**-Taste gedrückt. Das **AUTO**-Symbol verschwindet aus dem Display .

3.2 Messfunktionen

3.2.1 Spannung AC oder DC messen

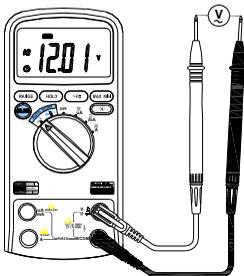
 Um einen Stromschlag und/oder die Beschädigung des Messgerätes zu vermeiden, messen Sie nicht die Spannungen über 1000 VDC oder 1000VAC eff. Um einen Stromschlag und/oder die Beschädigung des Messgerätes zu vermeiden, legen Sie nicht die Spannungen über 1000 VDC oder 1000 VAC eff. zwischen die COM-Buchse und Erdung an.

Die Spannung bedeutet eine Potentialdifferenz zwischen zwei Punkten. Die Polarität der AC-Spannung (Wechselspannung) ändert sich, für die DC-Spannung (Gleichspannung) ist sie Polarität konstant.

Um die AC- oder DC-Spannung zu messen (stellen Sie und schließen Sie das Messgerät laut der Abb. 3-1 an):

Stellen Sie den Drehschalter auf EF/VOLT.

1. Wählen Sie die automatische Bereichswahl oder drücken Sie die **SELECT**-Taste, um zwischen AC- und DC-Spannungsmessung zu wählen.
2. Schließen Sie die schwarze Messleitung an die COM-Buchse und die rote an die V-Buchse an.
3. Schließen Sie die Messleitungen an den zu messenden Kreis an.
4. Lesen Sie den Messwert ab.



Wechselspannung





Gleichspannung

Abb. 3-1. AC- und DC-Spannungsmessung

HINWEIS:

Wenn die Prüfspitze nicht an den Stromkreis angeschlossen ist, kann die von den Messleitungen induzierte Spannung eine instabile Anzeige verursachen, was jedoch die Messgenauigkeit nicht beeinflusst.

3.2.2. Berührungslose Elektrofeldererkennung

⚠ Beim Messen von Hochspannungen großen Abstand halten. Seien Sie besonders vorsichtig.

Das elektrische Feld ist ein Zustand des Raumes, der die elektrischen Ladungen und das variable magnetische Feld umfasst.

Um das elektrische Feld berührungslos zu erkennen (früher ist das Messgerät laut der Abb. 3-2 einzustellen):

1. Stellen Sie den Drehschalter auf EF/VOLT.
2. Drücken Sie die **SELECT**-Taste, um die berührungslose Messung des elektrischen Feldes zu wählen. Wenn das elektrische Feld nicht vorhanden oder sehr gering ist erscheint auf dem Display das „EF“-Symbol.
3. Nähern Sie den Fühler im Oberteil des Messgerätes an die Leitung an. Erkennt der Fühler das elektrische Feld, wird seine Stärke auf dem LCD mit „-“ angezeigt, das Signal ertönt. Die 1. Stufe des Feldes (schwach) wird als „-“, die 4. Stufe (stark) – als „----“ angezeigt. Die Frequenz des emittierten Tons hängt auch von der Feldstärke ab. Je höher ist die Frequenz des Tones, desto stärker ist das elektrische Feld (AC-Spannung).

HINWEIS:

Erkennungsempfindlichkeit: >36V AC eff.

Erkennungsabstand: <10cm

(abhängig vom Quellenwert)



3.2.5 Diodentest

⚠ Um einen Stromschlag und/oder die Gerätebeschädigung zu vermeiden, trennen Sie vor dem Diodentest die Versorgung und entladen Sie alle Hochspannungskondensatoren.

Der Diodentest dient zum Prüfen von Dioden, Transistoren und anderen Halbleiterelementen. Das Messgerät führt den Diodentest durch, indem es den Strom durch die Halbleiterverbindung durchlässt und dann misst den Spannungsabfall in der Verbindung. Eine korrekte Silikonverbindung weist den Spannungsabfall zwischen 0,5V und 0,8V auf. Um einen Diodentest außerhalb des Kreises durchzuführen (früher stellen Sie das Messgerät ein und schließen Sie es laut der Abb. 3-5 an):

1. Stellen Sie den Drehschalter auf $\Omega \leftrightarrow \text{H}$.
2. Wählen Sie die automatische Scanning oder drücken Sie die **SELECT**-Taste, um einen Diodentest einzuschalten.
3. Schließen Sie die schwarze Messleitung an die COM-Buchse und die rote an die $V\Omega$ -Buchse an.
4. Um die Halbleiterverbindung in der Durchlassrichtung zu prüfen, schließen Sie die rote Messleitung an die Anode und die schwarze an die Kathode der Verbindung an.
5. Das Messgerät zeigt den annähernden Spannungsabfallwert der Diode an.

Die funktionsfähige Diode (Si) im Kreis soll einen Spannungsabfall in der Durchlassrichtung zwischen 0,5V und 0,8V hervorrufen, die Messung in der Sperrrichtung kann wesentlich vom Widerstand der anderen Pfade zwischen Prüfspitzen abhängig sein.

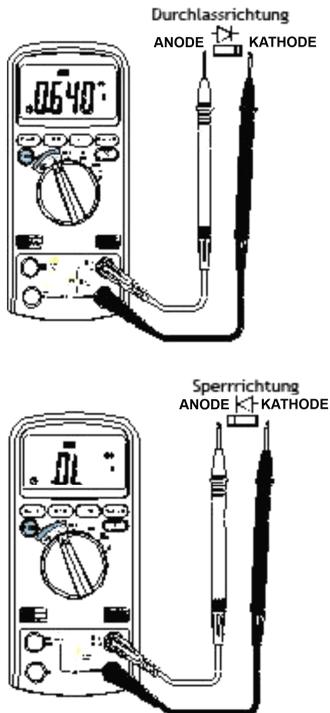


Abb. 3-5. Diodentest

3.2.6 Kapazität messen

⚠ Um einen Stromschlag und/oder die Gerätebeschädigung zu vermeiden, trennen Sie vor der Kapazitätsmessung die Versorgung und entladen Sie alle Hochspannungskondensatoren. Mit der DC-Spannungsmessfunktion prüfen Sie, ob der Kondensator entladen ist.

Die Kapazität ist eine Fähigkeit des Elementes, die elektrische Ladung zu speichern. Die Einheit der Kapazität ist das Farad (F). Die meisten Kondensatoren haben eine Kapazität in Nanofarad bis Mikrofarad. Das Messgerät misst die Kapazität, indem es den Kondensator mit einem bekannten Strom innerhalb des bestimmten Zeitraums auflädt und die Spannung misst, dann berechnet das Gerät die Kapazität. Die Messung dauert ca. 1 Sek. für jeden Bereich. Um die Kapazität zu messen (vor der Messung stellen Sie das Messgerät laut Abb. 3-6 ein):

1. Stellen Sie den Drehschalter auf $\Omega \rightarrow \rightarrow \rightarrow \text{F}$.
2. Wählen Sie die automatische Scanning oder drücken Sie die SELECT-Taste, um den Kapazitätsmessung-Modus einzuschalten.
3. Schließen Sie die schwarze Messleitung an die COM-Buchse und die rote an die F -Buchse an.
4. Schließen Sie die Messleitungen an den zu messenden Kondensator an und lesen Sie das Messergebnis auf dem Display ab.

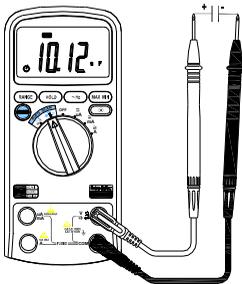


Abb. 3-6. Kapazitätsmessung

HINWEIS:

Die Stabilisierung der Anzeige bei den Messungen von Kapazitäten $600\mu\text{F} - 60\text{mF}$ kann einige Sekunden in Anspruch nehmen. Um eine Genauigkeit von Messungen unter 600nF zu erhöhen, subtrahieren Sie die Restkapazität des Messgerätes und der Messleitungen.

3.2.7 Strom messen

⚠ Um eine Gerätebeschädigung oder die Verletzungen beim Durchbrennen der Sicherung zu vermeiden, führen Sie keine Messungen im Stromkreis durch, in dem das neutrale Potential zur Erde höher als 1000V ist. Um die Beschädigung des Messgerätes zu vermeiden, prüfen Sie die Sicherung, bevor Sie die Messung fortsetzen. Benutzen Sie immer zu den Messungen entsprechende Messbuchsen, Funktionen und Messbereiche. Schließen Sie nie Sonden parallel zum Kreis an, wenn die Messleitungen an die Strommessbuchsen des Messgerätes angeschlossen sind.

Der Strom ist ein Durchfluss von Elektronen durch die Leitung. Um den Strom zu messen (vor der Messung stellen Sie das Messgerät laut Abb. 3-7 ein):

1. Schalten Sie die Versorgung des Kreises aus und entladen Sie alle Hochspannungskondensatoren .
2. Stellen Sie den Drehschalter auf μA , mA oder A .
3. Wählen Sie die automatische Scanning oder drücken Sie die **SELECT**-Taste, um den DCA- oder ACA-Modus zu wählen.
4. Schließen Sie die schwarze Messleitung an die COM-Buchse und die rote an die $\mu\text{A}/\text{mA}$ -Buchse für Ströme bis 600mA an. Für Strommessungen bis 10A schließen Sie die rote Messleitung an die A-Buchse an.
5. Trennen Sie den Kreis an der Messstelle und schließen sie die schwarze Prüfspitze an die Minus-Seite der Unterbrechung und die rote – an die Plusseite der Unterbrechung an (ein umgekehrter Anschluss resultiert mit einem negativen Messergebnis, verursacht jedoch keine Gerätebeschädigung).
6. Schalten Sie die Versorgung des Kreises ein und lesen Sie das Messergebnis auf dem Display ab. Merken Sie die Maßeinheit rechts auf dem Display – μA , mA oder A . Wenn auf dem Display nur „OL“ erscheint, bedeutet es, dass der Messbereich überschritten ist. In einem solchen Fall ist ein höherer Messbereich zu wählen.
7. Schalten Sie die Versorgung des Kreises aus und entladen Sie alle Hochspannungskondensatoren, dann trennen Sie das Messgerät und stellen Sie den Ausgangszustand des Kreises wieder her.

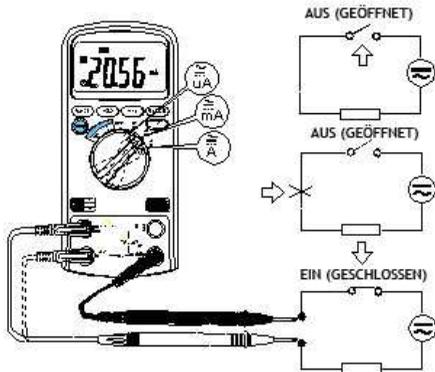


Abb. 3-7. Strommessung

4. TECHNISCHE SPEZIFIKATIONEN

4.1 Allgemeine Spezifikationen

Betriebsbedingungen:

1000V KAT III und 600V KAT IV,
Verschmutzungsgrad 2

Seehöhe:

< 2000m

Betriebstemperatur:

0 ~ 40 °C, 32 °F ~ 122 °F
(<80% rel. Luftfeuchtigkeit, <10 °C ohne
Kondensation)

Lagertemperatur:

-10 ~ 60 °C, 14 °F ~ 140 °F
(<70% rel. Luftfeuchtigkeit, mit
herausgenommener Batterie)

Temperaturkoeffizient:

0,1 x (bestimmte Genauigkeit) / °C
(<18 °C oder >28 °C)



Max. Spannung zwischen den Messbuchsen
und Erdung:
Sicherung:

1000V AC eff. oder 1000V DC.
μA und mA: F 0,63A/1000V Ø 10,3x 38;
A: F 10A/1000V Ø 10,3 x 38.

Abtastfrequenz:
Display:
und Symbolanzeige.
Bereichswahl:

3 x/Sek. für Digitaldaten
LCD 3 5/6-stellig. Automatische Funktions-

Batterieladungsanzeige:

automatisch und manuell
auf dem Display erscheint ein „“-Symbol wenn die Batteriespannung den entsprechenden Wert unterschreitet.

Polaritätsanzeige:

„-“ automatisch angezeigt

Versorgung:

9V 

Batterietyp:

6F22

Abmessungen:

190mm x 90mm x 40mm (LxBxH).

Gewicht:

ca. 500g (einschl. Batterie)

4.2 Messspezifikationen

Die Messgenauigkeit ist für 1 Jahr ab Kalibrierungsdatum, für die Temperatur 18 bis 28°C und rel. Luftfeuchtigkeit unter 80% bestimmt. Die Genauigkeit ist als: ±(% vom abgelesenen Wert + Anzahl der bedeutsamen Ziffern) angegeben.

4.2.1 Wechselspannung (AC)

ACV:

Bereich	Auflösung	Genauigkeit	
		60Hz	40Hz-400Hz
600mV	0,1mV	±(1,0% +3)	
6V	1mV		±(1,0% +3)
60V	10mV		±(1,0% +3)
600V	100mV		±(1,0% +3)
1 000V	1V		±(1,5% +5)

Oben genannte Genauigkeiten werden für 5% - 100% des vollen Bereichs garantiert.

Die True-RMS-Messgeräte haben den Restwert, der sich nach dem Kurzschluss von Messleitungen in 10 Ziffern fasst, was die Messgenauigkeit nicht beeinflusst.

4.2.2 Gleichspannung (DC)

DCV:

Bereich	Auflösung	Genauigkeit
600mV	0,1mV	±(0,5% +5)
6V	1mV	±(0,8% +5)
60V	10mV	±(0,8% +5)
600V	100mV	±(0,8% +5)
1 000V	1V	±(1,0% +2)



4.2.3 Widerstand

Bereich	Auflösung	Genauigkeit
600,0Ω	0,1Ω	±(1,2% +2)
6,000kΩ	1Ω	
60,00kΩ	10Ω	
600,0kΩ	100Ω	
6,000MΩ	1kΩ	
60,00MΩ	10kΩ	±(2% +5)

4.2.4 Durchgangstest

Funktion	Bereich	Auflösung
	600Ω	0,1Ω

Beschreibung: Ton für Kontinuität – Widerstand ≤ 30Ω

4.2.5 Diodentest

Bereich	Auflösung	Testparameter
2 V	0,001V	DC-Strom in der Durchlassrichtung: 1mA DC-Spannung in der Sperrrichtung: ca. 2,8V

4.2.6 Kapazität

Bereich	Auflösung	Genauigkeit
6nF	1pF	±(5,0% +5)
60nF	10pF	±(3,0% +3)
600nF	100pF	
6μF	1nF	
60μF	10nF	±(5,0% +3)
600μF	100nF	
6mF	1μF	
60mF	10μF	unbestimmt

4.2.7 Strom

DCA:

Bereich	Auflösung	Genauigkeit
600μA	0,1μA	±(1,0% +3)
6000μA	1μA	
60mA	0,01mA	±(1,5% +3)
600mA	0,1mA	
10A	10mA	±(1,8% +5)



ACA:

Bereich	Auflösung	Genauigkeit
600 μ A	0,1 μ A	$\pm(1,5\% +5)$
6000 μ A	1 μ A	
60mA	0,01mA	$\pm(1,8\% +8)$
600mA	0,1mA	
10A	10mA	$\pm(2\% +8)$

Oben genannte Genauigkeiten werden für 5% - 100% des vollen Bereichs garantiert.
Die True-RMS-Messgeräte haben den Restwert, der sich nach dem Kurzschluss von Messleitungen in 10 Ziffern fasst, was die Messgenauigkeit nicht beeinflusst.

Überlastschutz: Sicherung F 10A/1000V für den 10A-Bereich
Sicherung F 0,63A/1000V für den μ A- und mA-Bereich
Max. Eingangsstrom: 600mA DC oder 600mA AC eff. für μ A- und mA-Bereiche
10A DC oder 10A AC eff., für 10A-Bereich:
Für die Messungen > 6A, fordern jede 4 Minuten von Messungen 10 Minuten Pause;
für den Strom >10A – nicht bestimmt.

4.2.8 Linienfrequenz

Bereich	Auflösung	Genauigkeit
6kHz	0,001HZ	$\pm(0,05\% +8)$
10KHZ	0,01HZ	

Oben genannte Genauigkeiten werden für 10% - 100% des vollen Bereichs garantiert.

5. WARTUNG

Vorliegendes Kapitel enthält die wichtigsten Informationen, unter anderen Anweisungen bezüglich Batterie- und Sicherungswchsel. Versuchen Sie nicht das Messgerät selbst zu reparieren oder zu warten, wenn Sie dazu nicht geschult sind und über keine Informationen bezüglich Kalibrierung, Leistungsprüfung und Wartung verfügen.

5.1 Allgemeine Wartung

 Um einen Stromschlag und/oder die Beschädigung des Messgerätes zu vermeiden, achten Sie darauf, dass kein Wasser in das Innere des Gehäuses gelangt. Vor dem Öffnen des Gehäuses trennen Sie Messleitungen und alle Eingangssignale.

Wischen Sie regelmäßig das Gehäuse mit weichem, feuchtem Lappen mit mildem Reinigungsmittel. Verwenden Sie weder Scheuermittel noch ätzende Mittel. Staub und Feuchte in Messbuchsen können zu falschen Messergebnissen führen.

Um die Messbuchsen zu reinigen:
Gerät ausschalten, Messleitungen trennen.
Staub aus den Buchsen entfernen.

Saubere Watte mit Reinigungs- und Konservierungsmittel (wie z.B. WD-40) tränken.



Wischen Sie mit der Watte jede Buchse rundherum. Das Konservierungsmittel dichtet die Buchsen vor der Feuchte ab.

5.2 Sicherungswechsel

 **Vor dem Sicherungswechsel trennen Sie alle Messleitungen und alle Verbindungen mit den zu messenden Kreisen vom Messgerät ab. Um die Beschädigung des Messgeräts und/oder Körperverletzungen zu vermeiden, tauschen Sie die Sicherung nur gegen die neue, mit gleichen Parametern.**

1. Stellen Sie den Drehschalter auf OFF.
2. Trennen Sie vom Messgerät alle Messleitungen und/oder alle Verbindungen.
3. Schrauben Sie mit dem Schraubendreher vier Schrauben an der Rückwand des Gehäuses ab.
4. Nehmen Sie die Rückwand vom Gerät ab.
5. Nehmen Sie die Sicherung heraus, indem Sie ein von den Enden leicht ziehen, um es zu lösen, dann schieben Sie die Sicherung aus der Halterung heraus.
6. Montieren Sie die neue Sicherung mit folgenden Parametern: F 0,63A/1000VØ10,3x38 und F 10A/1000VØ10,3x38
7. Montieren Sie wieder die Rückwand und schrauben Sie sie an.

5.3 Batteriewechsel

 **Um fehlerhafte Messergebnisse zu vermeiden, die zum Stromschlag oder zu den Verletzungen führen können, wechseln Sie die Batterie sofort, nachdem das -Symbol auf dem Display erscheint. Vor dem Batteriewechsel trennen Sie die Messleitungen und alle Eingangssignale, schalten Sie das Messgerät aus und entfernen Sie die Messleitungen aus den Eingangsbuchsen.**

1. Stellen Sie den Drehschalter auf OFF.
2. Trennen Sie vom Messgerät alle Messleitungen und/oder alle Verbindungen.
3. Schrauben Sie zwei Schrauben des Batteriefachs mit dem Schraubendreher ab.
4. Nehmen Sie den Batteriefachdeckel vom Messgerät ab.
5. Nehmen Sie die alte Batterie aus dem Messgerät heraus.
6. Ersetzen Sie die alte 9V-Batterie mit einer neuen (6F22).
7. Montieren Sie den Batteriefachdeckel zurück, schrauben Sie ihn an.

6. ZUBEHÖR

Zubehör, dem Messgerät beigelegt:

Bedienungsanweisung: 1 Stk.

Messleitungen: 1 Stk.

Treten im Zubehör Änderungen auf, ist das Ist-Zubehör als Standard zu verstehen.

