



Automatisches Multimeter TrueRMS mit USB-Schnittstelle

AX-176

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	7
2. BESCHREIBUNG	7
2-1. Gerätebeschreibung	7
2-2. LC-Display	8
2-3. Tasten	9
3. FUNKTIONSBESCHREIBUNG	11
3-1. Allgemeine Funktionen	11
3.1.1. HOLD-Modus	11
3.1.2. Manuelle und automatische Messbereichswechsel	11
3.1.3. Effektivwert messen	11
3.1.4. Relative Messungen	11
3.1.5. Analoge Balkenanzeige	12
3.1.6. Automatische Versorgungsabschaltung	12
3-2. Messfunktionen	12
3.2.1. Spannung AC oder DC messen	12
3.2.2. Widerstand messen	13
3.2.3. Diodentest	14
3.2.4. Durchgangstest	15
3.2.5. Kapazität messen	16
3.2.6. Frequenz messen	17
3.2.7. Strom messen	18



3.2.8. Temperatur messen	19
3.2.9. Verbindung mit dem Rechner	19
4. TECHNISCHE SPEZIFIKATIONEN	19
4-1. Allgemeine Spezifikationen	19
4-2. Messspezifikationen	20
4.2.1. AC-Spannung	20
4.2.2. DC-Spannung	20
4.2.3. Frequenz	20
4.2.4. Tastverhältnis	21
4.2.5. Widerstand	21
4.2.6. Diodentest	21
4.2.7. Durchgangstest	21
4.2.8. Kapazität	21
4.2.9. Temperatur	21
4.2.10. Strom	22
5. WARTUNG	22
5-1. Grundwartung	22
5-2. Sicherungswechsel	23
5-3. Batteriewechsel	23
6. ZUBEHÖR	23



1. ALLGEMEINE INFORMATION

Das Gerät erfüllt die 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 detaillierte 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 als früher.

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, tragbare Werkzeuge, Haushaltsgeräte und andere.• Netzsteckdosen und ausgedehnte Stromzweige.• Netzsteckdosen, die sich über 10m von der Quelle KAT III befinden.• Netzsteckdosen, die sich über 20m 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.



		<ul style="list-style-type: none"> • Netzteile, kurze Verzweigungsstromkreise, Verteilertafeln. • Beleuchtungssysteme in größeren Gebäuden. • Netzsteckdosen der Geräte mit direktem Anschluss an Servicesteckdose.
KAT IV	3-Phasennetz in öffentlichen Anwendungen und alle Leitungen außerhalb der Gebäuden	<ul style="list-style-type: none"> • Bezieht sich auf Installationsquellen, z.B. dort wo die Niederspannungsanschlüsse an die Versorgungsverteilung 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 Ihre Sicherheit benutzen Sie nur die mitgelieferten Prüfspitzen. Vor der Arbeit prüfen Sie ob sie sich in einem einwandfreien Zustand befinden.

1.1.2. Bei der Arbeit

- * Wenn sie das Messgerät nah von den die Störungen aussendenden Geräten benutzen, beachten Sie, dass der LCD nicht stabil sein und das Messergebnis mit einem Fehler belastet werden kann.
- * Benutzen Sie das Messgerät und/oder die Messleitungen nicht 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 dem Benutzer bekannte Spannung. Benutzen Sie das Messgerät nicht wenn es nicht richtig funktioniert, weil die Schutzeinrichtungen nicht wirksam sein können. Wenn Sie nicht sicher sind, 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 verfügbaren 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 ein Stromschlagrisiko auszuschließen, das von der fehlerhaften Messung verursacht ist, die aus dem Vorhandensein der AC-Spannungen bei der Messung mit beliebiger DC-Funktion mit 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 prüfen Sie die Sicherung im Messgerät und schalten Sie die Versorgung des Kreises ab, 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 an den Messpunkten auftreten können. Das kann zur Gerätebeschädigung führen. 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 eine -Anzeige 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.
- * Im Relativmessung-Modus erscheint auf dem Display ein Symbol „REL“. Seien Sie dann vorsichtig, weil die Spannung im Kreis einen gefährlichen Wert haben kann.
- * Benutzen Sie das Messgerät nicht, wenn das Gehäuse (oder sein Teil) geöffnet ist.

1.2. Symbole

Symbole in der Bedienungsanleitung und am Gerät:

-  **Hinweis:** Lesen Sie 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 trennen Sie die Messleitungen ab.
- * Verwenden Sie bei der Wartung des Messgeräts 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 Messgeräts 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 Bedienungsanleitung 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 möglichen 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 und hoher Luftfeuchtigkeit.

2. BESCHREIBUNG

2.1. Gerätebeschreibung

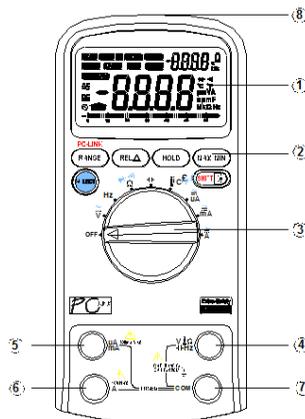


Abb. 2-1.

1. LC-Display

Dient zur Anzeige des Messwertes und der verschiedenen Symbole.

2. Tasten

Tasten für die Messfunktionen.

3. Drehschalter

Auswahl der Messfunktionen.

4. $\frac{V}{-+H}$



Buchse zum Anschluss der roten Messleitung bei Spannungs-, Widerstands-, Kapazitäts-, Frequenz- und Temperaturmessung, beim Dioden- und Durchgangstest.

5. $\mu\text{A}/\text{mA}$

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

6. A

Buchse zum Anschluss der roten Messleitung für 10A-Messungen.

7. COM

Buchse zum Anschluss der schwarzen, gemeinsamen Messleitung.

8. Buchse zum Verbinden mit dem Rechner.

2.2. LC-Display

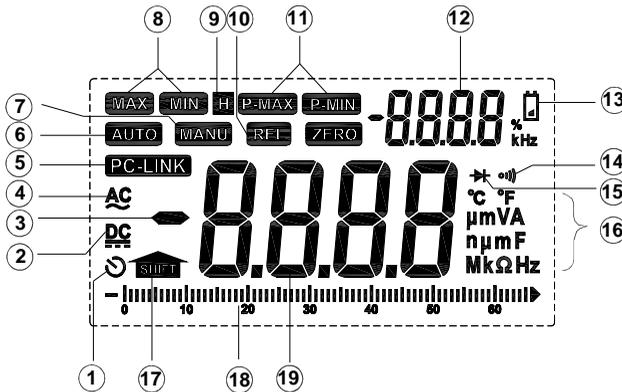


Abb. 2-2

Der LC-Display ist in der Abb. 2.2 dargestellt. Die einzelnen Symbole des Displays sind untenstehend beschrieben:

Nr.	Symbol	Beschreibung
1.		Anzeige für automatische Abschaltung
2.		Gleichspannungs- oder Gleichstromsymbol
3.		Zeigt negative Messwerte an.
4.		Wechselspannungs- oder Wechselstromsymbol
5.	PC-LINK	Messgerät im Datentransfermodus
6.	AUTO	Automatische Bereichswahl eingeschaltet. In diesem Modus wählt das Messgerät den entsprechenden Messbereich automatisch an, um die höchste Auflösung zu erreichen.
7.	MANU	Manuelle Bereichswahl eingeschaltet. In diesem Modus wählt der Benutzer den entsprechenden Messbereich selbst an.
8.	MAX-MIN	Der höchste/niedrigste Messwert wird angezeigt.



9.	H	HOLD-Funktion eingeschaltet. Nachdem die verzögerte Aufrechthaltung eingeschaltet wird, blinkt das Symbol 6 Sekunden lang.
10.	REL	Relative Messungen eingeschaltet
11.	P-MAX P-MIN	Es werden Scheitelhöchst- und -niedrigstwert angezeigt (nur für Messgeräte des effektiven Istwertes + Scheitelwertes)
12.		Zusatzdisplay zum Anzeigen von zusätzlichen Messungen oder anderen, speziellen Messwerten.
13.		Symbol f. Batterieausladung
14.		Durchgangstest eingeschaltet.
15.		Diodentest eingeschaltet.
16.	°C°F µmVA nµmF MKΩHz	Maßeinheiten.
17.		Zusatzfunktion eingeschaltet
18.		Analoge Balkenanzeige, zeigt den Messwert graphisch an.
19.		Hauptdisplay, zum Anzeigen des Messwertes. Zeigt alle Messwerte an.

2.3 Tasten

2.3.1. SELECT

1. In der Lage   

Schaltet zwischen Widerstandsmessung, Diodentest und Durchgangsprüfung um.

2. In der Lage V

Schaltet zwischen Gleich- und Wechselspannung um.

3. In der Lage   

Schaltet zwischen °C und °F um.

4. In der A mA µA-Position

Schaltet zwischen dem Auto-Scan-Modus und der DC/AC-Strommessung um

2.3.2 RANGE

Für V, Hz, \pm F, Ω , A, mA und µA.

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. REL Δ

1. Drücken Sie die **REL Δ** -Taste, um die Funktion für relative Messungen einzuschalten. Auf dem zusätzlichen Display erscheint der Wert zum Zeitpunkt des Drückens der Taste gemessen (Anfangswert genannt), auf dem Hauptdisplay erscheint eine Differenz zwischen dem aktuellen Wert und Anfangswert. Durch erneutes Drücken der Taste wird die relative Messung ausgeschaltet (ausgenommen Frequenzmessung und Tastverhältnismessung).
2. Beim Einschalten.
Deaktiviert die automatische Abschaltung des Messgeräts.

2.3.4. HOLD

1. Durch Drücken der **HOLD**-Taste wird das Einfrieren des Messwertes auf dem Display eingeschaltet. Die **HOLD**-Taste dient zum Aufrechterhalten des Messwert auf dem Display. Durch erneutes Drücken der Taste wird die **HOLD**-Funktion ausgeschaltet.
2. Wird die **HOLD**-Taste über 2 Sekunden lang gedrückt gehalten, wird die **HOLD**-Funktion nach 6 Sekunden ausgeschaltet.
3. Wenn das Messgerät mit der gedrückten **HOLD**-Taste eingeschaltet wird, werden alle Displays hinterleuchtet während die **HOLD**-Taste gedrückt bleibt.

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. Auf dem Hauptdisplay wird immer der aktuelle Messwert, auf dem Zusatzdisplay – der Höchstwert angezeigt.
2. Drücken Sie die Taste erneut, um den niedrigsten Messwert auf dem Zusatzdisplay anzuzeigen.
3. Halten Sie die Taste über 2 Sek. gedrückt, um auf die normale Betriebsart umzuschalten (ausgenommen Frequenzmessung und Tastverhältnismessung).

2.3.6.

1. Halten Sie die Taste über 2 Sekunden gedrückt, um die Displayhinterleuchtung einzuschalten. Drücken Sie die Taste erneut, um die Hinterleuchtung auszuschalten.
2. Durch kurzes Drücken der Taste wird das **SHIFT**-Symbol auf dem Display angezeigt. Wenn in diesem Moment die **RANGE**-Taste gedrückt wird, wird die Verbindung mit dem Rechner aufgebaut. Durch erneutes Drücken der **RANGE**-Taste wird die Verbindung mit dem Rechner abgebrochen.
3. Wird an den Eingang ein AC-Signal angelegt, drücken Sie die **SHIFT**-Taste. Auf dem Display erscheint das **SHIFT**-Symbol. Dann drücken Sie die **MAX/MIN**-Taste, um die Scheitelwert-Betriebsart einzuschalten. Auf dem Hauptdisplay wird immer der aktuelle Signalwert, auf dem Zusatzdisplay - der Höchstscheiteltwert angezeigt. Drücken Sie die Taste erneut, um den niedrigsten Scheitelwert anzuzeigen. Um den Scheitelwert-Modus auszuschalten, drücken Sie die **SHIFT**-Taste, dann halten Sie die **MAX/MIN**-Taste über 1 Sekunde lang gedrückt (nur für Messgeräte des effektiven Istwertes + Scheitelwertes).



3. FUNKTIONSBESCHREIBUNG

3.1. Allgemeine Funktionen

3.1.1. 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 Bereichswahl um, der volle Skalenbereichsendwert bleibt jedoch unverändert. Die HOLD-Funktion kann durch die Änderung des Messmodus, durch Drücken der **RANGE**-Taste oder durch erneutes Drücken der **HOLD**-Taste ausgeschaltet werden.

Um den HOLD-Modus einzuschalten:

1. Drücken Sie die **HOLD**-Taste (kurz). Dadurch wird der aktuelle Messwert auf dem Display aufrechterhalten, das **H**-Symbol erscheint.
2. Durch erneutes kurzes Drücken der **HOLD**-Taste wird die **HOLD**-Funktion abgeschaltet.

3.1.2. Manuelle und automatische Bereichswahl

Das Messgerät ermöglicht den Messbereich automatisch oder manuell zu 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. Drücken Sie die **RANGE**-Taste. Das Messgerät schaltet die manuelle Messbereichsumschaltung ein. Das **AUTO**-Symbol verschwindet vom 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 die manuelle Bereichswahl auszuschalten, halten Sie die **RANGE**-Taste 2 Sek. gedrückt. Das Messgerät kehrt in die automatische Bereichswahl zurück; auf dem Display erscheint das **AUTO**-Symbol.

3.1.3. Effektivwert messen (true RMS)

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

3.1.4. Relative Messungen

Das Messgerät zeigt einen relativen Messwert in allen Funktionen ausgenommen Frequenz an. Um relative Messungen einzuschalten:

1. Nachdem die gewünschte Messfunktion gewählt wird, schließen Sie das Messgerät an den Kreis an, um den Wert zu messen, die dann als Bezugswert gesetzt wird.



2. Drücken Sie die **REL** Δ -Taste, damit wird der gemessene Wert als Bezugswert gespeichert und die relative Messung eingeschaltet. Die Differenz zwischen dem Bezugs- und aktuellen Messwert wird auf dem Zusatzdisplay angezeigt. Auf dem Hauptdisplay wird immer der aktuelle Messwert angezeigt.

3. Halten Sie die **REL** Δ -Taste über 2 Sek. gedrückt, um auf die normale Betriebsart umzuschalten.

3.1.5. Analoge Balkenanzeige

Die analoge Balkenanzeige dient zur graphischen Darstellung des Messwertes und entspricht immer dem aktuellen Messwert. Bei der Messung des Max-, Min-Wertes und bei der relativen Messung zeigt diese Balkenanzeige weiterhin den aktuellen Messwert an.

3.1.6. Automatische Abschaltfunktion

1. Das Messgerät befindet sich im "Standby"-Modus. Das Display schaltet sich aus wenn eingeschaltet ist und min. 30 Minuten nicht mehr benutzt wird. Wird die beliebige Taste gedrückt oder der Drehschalter betätigt, wird das Messgerät wieder eingeschaltet.

2. Um die automatische Abschaltfunktion auszuschalten, halten Sie beim Einschalten des

Messgerätes die **REL** Δ -Taste gedrückt.

3. Das Symbol verschwindet vom Display.

4. Ist die RS232-Datenübertragung aktiv, ist die automatische Abschaltung inaktiv.

3.2 Messfunktionen

3.2.1 Spannung AC oder DC messen

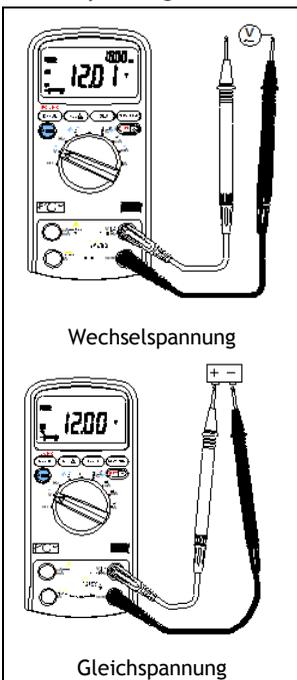


Abb.3-1. AC und DC-
Spannungsmessung

 Um einen Stromschlag und/oder die Gerätebeschädigung zu vermeiden, versuchen Sie keine Spannungen über 1000V DC oder 1000V AC eff. zu messen. Um einen Stromschlag und/oder die Gerätebeschädigung zu vermeiden, legen Sie keine Spannungen über 1000 VDC oder 1000 VAC eff. zwischen die COM-Buchse und die Erdung.

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

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

1. Drücken Sie die **SELECT**-Taste, um zwischen AC- und DC-Spannung zu wählen.
2. Schwarze Messleitung an die Eingangsklemme COM und die rote - an die Eingangsklemme V anschließen.
3. Schließen Sie die Messleitungen an den zu messenden Stromkreis an.
4. Lesen Sie den gemessenen Spannungswert auf dem Hauptdisplay und die Frequenz des AC-Signals auf dem Zusatzdisplay ab.

HINWEIS:

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

3.2.2 Frequenz und Tastverhältnis messen



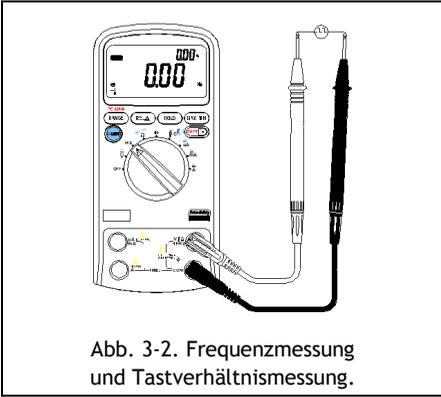


Abb. 3-2. Frequenzmessung und Tastverhältnismessung.

⚠ Um einen Stromschlag und/oder die Gerätebeschädigung zu vermeiden, sind die Frequenzmessungen bei der Spannung unter 1000V durchzuführen.

Um die Frequenz oder das Tastverhältnis zu messen (früher stellen Sie das Messgerät laut der Abb. 3-2 ein):

1. Drehschalter auf Hz stellen.
2. Schwarze Messleitung an die Eingangsklemme COM und die rote - an die Eingangsklemme Hz anschließen.
3. Messleitungen parallel an den zu messenden Stromkreis anschließen. Keine Leitungen unter Spannung berühren.
4. Gemessenen Frequenzwert auf dem Hauptdisplay und das Tastverhältnis auf dem Zusatzdisplay ablesen.

HINWEIS:

Wenn die Umgebung starke Störungen emittiert wird es empfohlen, zum Messen von schwachen Signalen abgeschirmte Leitungen einzusetzen.

3.2.3 Widerstand messen



Abb. 3-3. Widerstandsmessung



 Um einen Stromschlag und/oder die Gerätebeschädigung zu vermeiden, schalten Sie die Versorgung des Kreises aus und entladen Sie alle Hochspannungskondensatoren, bevor Sie mit der Widerstandsmessung beginnen.

Der Widerstand ist zum Stromdurchfluss umgekehrt proportional. Die Einheit des Widerstandes ist das Ohm (Ω). Das Messgerät misst den Widerstand mit kleinem Strom im Kreis. Der Strom fließt durch alle Pfade zwischen den Prüfspitzen, der angezeigte Widerstandswert besteht also aus den Widerständen von allen Pfaden zwischen den Prüfspitzen.

Um den Widerstand zu messen (vor der Messung stellen Sie das Messgerät ein und schließen Sie es laut Abb. 3-3 an):

1. Stellen Sie den Drehschalter auf Ω .
2. Schließen Sie die schwarze Messleitung an die COM- und die rote - an die V Ω -Klemme an.
3. Schließen Sie die Messleitungen an den zu messenden Stromkreis an.
4. Lesen Sie das angezeigte Messergebnis an.

HINWEIS:

Wenn Sie den Widerstand im Kreis messen, schalten Sie zunächst die Versorgung des Kreises aus, erst dann führen Sie die Messung durch. Da im Kreis mehrere Strompfade vorhanden sein können, kann der angezeigte Wert kein Istwert des Widerstands sein.

3.2.4 Diodentest



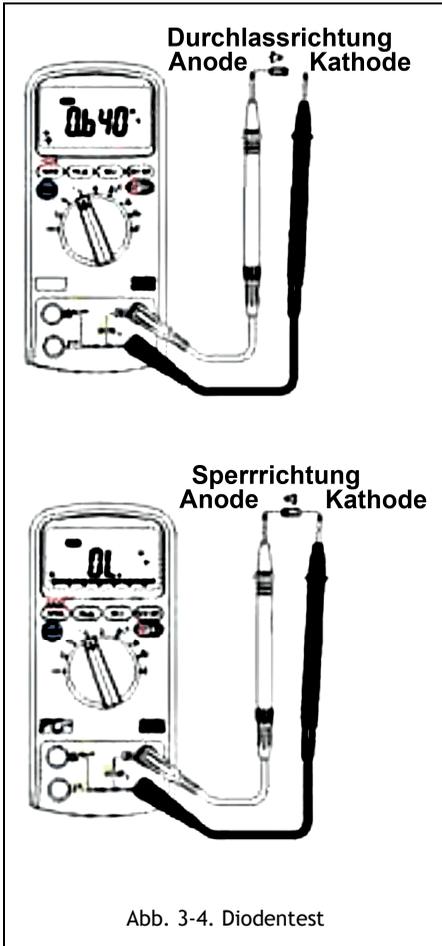


Abb. 3-4. Diodentest

⚠ Um einen Stromschlag und/oder die Gerätebeschädigung zu vermeiden, schalten Sie die Versorgung des Kreises aus und entladen Sie alle Hochspannungskondensatoren, bevor Sie mit dem Diodentest beginnen.

Um einen Diodentest außerhalb des Kreises durchzuführen (früher stellen Sie das Messgerät ein und schließen Sie es laut der Abb. 3-4 an):

1. Stellen Sie den Drehschalter auf $\Omega \rightarrow \rightarrow$).
2. SELECT-Taste einmal drücken - damit wird die Diodentestfunktion eingeschaltet.
3. Schließen Sie die schwarze Messleitung an die COM- und die rote - an die $V\Omega$ -Klemme an.
4. Um die beliebige Halbleiterverbindung in Durchlassrichtung zu messen, schließen Sie die rote Messleitung an die Anode und die schwarze - an die Kathode der Verbindung an.



5. Das Messgerät zeigt den Näherungswert des Spannungsabfalls der zu prüfenden Diode an. Wird die Polarität der Messleitungen umgekehrt, erscheint auf dem Display ein „OL“-Symbol.

Eine leistungsfähige Diode (Si) im Kreis soll in der Durchlassrichtung einen Spannungsabfall von 0,5V bis 0,8V hervorrufen, die Messung in der Sperrichtung kann vom Widerstand anderer Pfade zwischen den Prüfspitzen wesentlich abhängig sein.

3.2.5 Durchgangstest

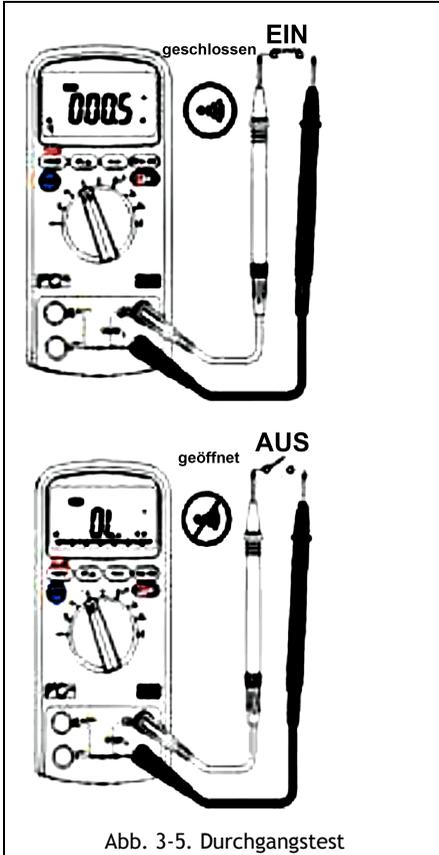


Abb. 3-5. Durchgangstest

⚠ Um einen Stromschlag und/oder die Gerätebeschädigung zu vermeiden, schalten Sie die Versorgung des Kreises aus und entladen Sie alle Hochspannungskondensatoren, bevor Sie mit dem Durchgangstest beginnen.

Um den Durchgangstest durchzuführen (vor der Messung stellen Sie das Messgerät laut Abb. 3-5 ein):
1. Stellen Sie den Drehschalter auf $\Omega \rightarrow \text{Diode}$.



2. **SELECT**-Taste einmal drücken - damit wird die Durchgangstestfunktion eingeschaltet.
 3. Schließen Sie die schwarze Messleitung an die COM- und die rote - an die Ω -Klemme an.
 4. Schließen Sie die Messleitungen an den zu messenden Stromkreis an.
 5. Ist der Widerstand zwischen den Prüfspitzen kleiner als 30Ω , emittiert das Messgerät den Dauerton.
- Der Durchgangstest dient zum Prüfen, ob der Stromkreis nicht unterbrochen ist.

3.2.6 Kapazität messen

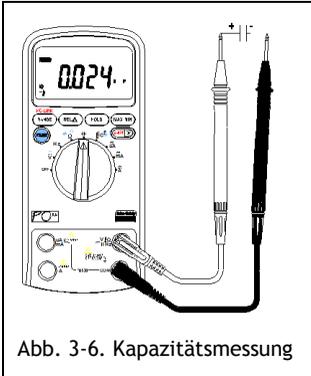


Abb. 3-6. Kapazitätsmessung

⚠ Um einen Stromschlag und/oder die Gerätebeschädigung zu vermeiden, schalten Sie die Versorgung des Kreises aus und entladen Sie alle Hochspannungskondensatoren, bevor Sie mit der Kapazitätsmessung beginnen. Prüfen Sie ob der Kondensator entladen ist, verwenden Sie dazu die DC-Spannungsmessfunktion.

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 Kapazität zu messen (vor der Messung stellen Sie das Messgerät laut Abb. 3-6 ein):

1. Stellen Sie den Drehschalter auf $\pm F$.
2. Schwarze Messleitung an die Eingangsklemme COM und die rote - an die Eingangsklemme $\pm F$ anschließen.
3. Messleitungen an den zu messenden Kondensator anschließen.
4. Lesen Sie das Messergebnis auf dem Display ab.

HINWEIS:

Die Stabilisierung der Anzeige bei den Messungen von Kapazitäten $600\mu F$ - $60mF$ kann einige Sekunden in Anspruch nehmen. Um die Messgenauigkeit beim Messen von Kapazitäten unter $600 nF$ zu verbessern, subtrahieren Sie die Restkapazität des Messgerätes und der Messleitungen.



3.2.7 Strom messen

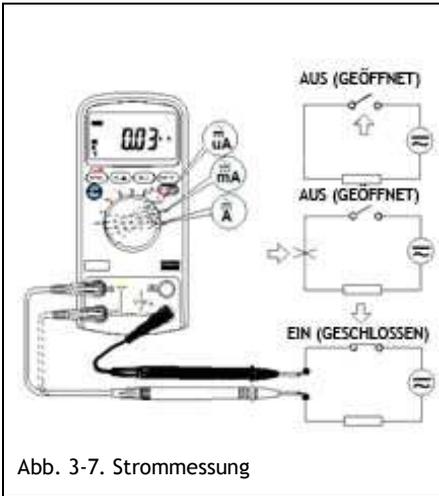


Abb. 3-7. Strommessung

⚠ Um beim Durchbrennen der Sicherung eine Gerätebeschädigung und Verletzungen zu vermeiden, beginnen sie keine Messung im Kreis, in dem das neutrale Potential gegen Erde größer als 1000V ist. Um die Beschädigung des Messgerätes zu vermeiden, prüfen Sie die Sicherung, bevor Sie die Messung fortsetzen. Verwenden Sie für die Messungen immer entsprechende Buchsen, Funktionen und Bereiche. Schließen Sie die Sonden nie parallel an den Kreis an, wenn die Messleitungen an Strommessbuchsen des Messgerätes angeschlossen sind.

Um den Strom zu messen (vor der Messung stellen Sie das Messgerät laut Abb. 3-7 ein):

1. Versorgung ausschalten, alle Hochspannungskondensatoren entladen.
2. Drehschalter auf μA , mA oder A stellen.
3. Drücken Sie die **SELECT**-Taste, um den DCA- oder ACA-Messmodus zu wählen (bei der AC-Strommessung wird auf dem Zusatzdisplay die Frequenz des zu messenden Signals angezeigt).
4. Schließen Sie die schwarze Messleitung an die Eingangsbuchse COM und die rote - an die mA-Buchse für Ströme bis 600mA an. Für Ströme bis 10A rote Messleitung an die A-Buchse anschließen.
5. Trennen Sie den Kreis an der Messstelle und schließen Sie die schwarze Prüfspitze an die Minus-Seite und die rote - an die Plus-Seite der Unterbrechung an (ein umgekehrter Anschluss resultiert mit einem negativen Messergebnis, dadurch wird jedoch das Messgerät nicht beschädigt).
6. Versorgung des Kreises einschalten, Messergebnis auf dem Display ablesen. Beachten Sie die Maßeinheit rechts auf dem Display - μA , mA oder A. Erscheint auf dem Display ein OL-Symbol, bedeutet das, dass der Messbereich überschritten wird - es ist ein höherer Bereich zu wählen.
7. Schalten Sie die Versorgung des Kreises aus und entladen Sie alle Hochspannungskondensatoren, dann trennen Sie das Messgerät und stellen Sie den Primärzustand des Kreises wieder her.

3.2.8 Temperaturmessung

 Um einen Stromschlag und/oder die Beschädigung des Messgerätes zu vermeiden, legen Sie keine Spannungen über 250 VDC oder 220 VAC eff. zwischen die C- und COM-Buchse. Um einen Stromschlag zu vermeiden, benutzen Sie das Messgerät nicht, wenn die Spannung auf der zu messenden Oberfläche über 60 VDC oder 24 VAC eff. beträgt. Um einen Gerätebeschädigung und Verbrennungen zu vermeiden, messen Sie keine Temperaturen in Mikrowellenherden.

Um die Temperatur zu messen:

1. Stellen Sie den Drehschalter auf  . Auf dem Display erscheint die aktuelle Umgebungstemperatur.
2. Drücken Sie die SELECT-Taste, um °C oder °F zu wählen.
3. Schließen Sie die K-Temperatursonde an die COM- und C-Buchse an (Sie können sie auch an die Mehrzweckbuchse anschließen), beachten Sie dabei eine richtige Polarität.
4. Legen Sie die Sonde an die Oberfläche an, deren Temperatur zu messen ist.
5. Lesen Sie das stabile Messergebnis auf dem Display ab.

3.2.9 Verbindung mit dem Rechner

Das Messgerät ist mit der seriellen Datentransferfunktion ausgestattet. Die Funktion ermöglicht, das Gerät über die USB-Schnittstelle an PC anzuschließen, wodurch die Messdaten auf dem PC gespeichert, ausgewertet, verarbeitet und gedruckt werden können. Bevor Sie die Funktion auszunutzen beginnen, müssen Sie die PC-Link-Software und USB-Treiber auf dem PC installieren.

BEDIENUNGSANWEISUNG FÜR DIE PC-LINK-SOFTWARE

1. Vergewissern Sie sich, dass beide Dateien, die sich auf der CD befinden, – **Install USB driver** und **Install software**, installiert sind, bevor Sie mit den Messungen beginnen.
2. Nachdem Sie das Messgerät eingeschaltet haben, drücken Sie die **SHIFT**-Taste. Auf dem Display erscheint das "SHIFT"-Symbol. Dann drücken Sie die **RANGE**-Taste, um die Datenübertragung einzuschalten – auf dem Display erscheint das „PC-LINK“-Symbol und die Datentransferfunktion wird eingeschaltet.
3. Verbinden Sie die „OPTICAL PORT“-Buchse des Messgerätes mit der USB-Buchse des PC mittels des USB-Kabels.
4. Wählen sie eine voreingestellte oder beliebige Abtastfrequenz.
5. Drücken Sie Start in der PC-LINK-Software, um die Messung durchzuführen und Daten oder ein Diagramm auf dem PC anzuzeigen.
6. Um den Datentransfermodus auszuschalten, drücken Sie die **SHIFT**-, dann die **RANGE**-Taste.
7. Mehr über die PC-LINK-Software finden Sie in der der Software beigelegten Hilfe oder auf der Webseite www.mastech.com.cn.

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 der herausgenommenen Batterie)

Der Temperaturkoeffizient: 0.1 x (bestimmte Genauigkeit) / °C (<18°C oder >28°C)

Max. Spannung zwischen den Messbuchsen und Erdung: 1000V AC eff. oder 1000V DC.



Sicherung: μA und mA : F 0,63A/1000V \varnothing 10,3x8; A: F 10A/1000V \varnothing 10,3x38.

Abtastfrequenz: 3 x/Sek. für Digitaldaten

Display: Max. Messwert 6600. Automatische Funktions- und Symbolanzeige.

Bereichswahl: automatisch und manuell

Wenn Messbereich überschritten: auf dem Display erscheint das "OL"-Symbol

Batterieladungsanzeige: 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 75% angegeben.

Die Genauigkeit ist als: \pm (% vom abgelesenen Wert + Anzahl der bedeutsamen Ziffern) angegeben.

4.2.1 Wechselfspannung (AC)

ACV:

Bereich	Auflösung	Genauigkeit	
		60Hz	40Hz-400Hz
660mV	0,1mV	$\pm(1,0\% +5)$	
6,6V	1mV		$\pm(1,0\% +5)$
66V	10mV		$\pm(1,0\% +5)$
660V	100mV		$\pm(1,0\% +5)$
1000V	1V		$\pm(1,5\% +5)$

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

Die True-RMS- und True-RMS + Peak-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
660mV	0,1mV	$\pm(0,5\% +5)$
6,6V	1mV	$\pm(0,8\% +5)$
66V	10mV	$\pm(0,8\% +5)$
660V	100mV	$\pm(0,8\% +5)$
1000V	1V	$\pm(1,0\% +2)$

4.2.3 Frequenz

Logische Frequenz (1Hz - 1MHz)

Funktion	Bereich	Auflösung	Genauigkeit
Frequenz (6Hz-66MHz)	66,00Hz	0,01Hz	$\pm(0,1\%+3)$
	660,0Hz	0,1Hz	
	6,600kHz	0,001kHz	
	66,00kHz	0,01kHz	
	660,0kHz	0,1kHz	



	6,600MHz	1KHz	
	66,00MHz	10KHz	

Lineare Frequenz (6Hz - 10kHz)

Funktion	Bereich	Auflösung	Genauigkeit
Frequenz (6Hz-66KHz)	600mV	600mV	±(0,05%+8)
	6,6V	2V	
	66V	10V	
	660V	20V	

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

4.2.4 Tastverhältnis

Bereich	Auflösung	Genauigkeit
1% - 99%	0,01%	±(2%+10)

4.2.5 Widerstand

Bereich	Auflösung	Genauigkeit
660,0Ω	0,1Ω	±(1,2%+2)
6,600kΩ	1Ω	
66,00kΩ	10Ω	
660,0kΩ	100Ω	
6,600MΩ	1kΩ	
66,00MΩ	10kΩ	±(2%+5)

4.2.6 Diodentest

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

4.2.7 Durchgangstest

Bereich	Auflösung	Testparameter
660Ω	0,1Ω	Leerlaufspannung: ca. 0,5V

Beschreibung: Ton für Kontinuität – Widerstand ≤ 30Ω

4.2.8 Kapazität

Bereich	Auflösung	Genauigkeit
6,6nF	1pF	±(5,0% +5)
66nF	10pF	±(3,0% +3)
660nF	100pF	
6,6μF	1nF	
66μF	10nF	±(5,0% +3)
660μF	100nF	
6,6mF	1μF	unbestimmt
66mF	10μF	

4.2.9 Temperatur

Bereich	Auflösung	Genauigkeit
-55°-0°C	0,1°C	±(5,0% + 4°C)
1°-400°C		±(2,0% + 3°C)
401°-1000°C	1°C	±2,0%

Hinweis: In den Temperaturspezifikationen sind keine Messsondenfehler berücksichtigt.



4.2.10 Strom

DCA:

Bereich	Auflösung	Genauigkeit
660µA	0,1µA	±(1,0% +3)
6600µA	1µA	
66mA	0,01mA	±(1,5% +3)
600mA	0,1mA	
10A	10mA	±(1,8% +5)

ACV:

Bereich	Auflösung	Genauigkeit
660µA	0,1µA	±(1,5% +5)
6600µA	1µA	
66mA	0,01mA	±(1,8% +8)
600mA	0,1mA	
10A	10mA	±(2% +8)

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

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

Überlastschutz:

Sicherung F 10A/1000V für den 10A-Bereich

Sicherung F 0,63A/1000V für die µA- und mA-Bereiche

Max. Eingangsstrom:

600mA DC oder 600mA AC eff. für die µA- und mA-Bereiche

10A DC oder 10A AC eff. für 10A-Bereich

Bei den Messungen >

7A erfordern 4 Minuten von Messung 10 Minuten Pause, bei >10A - nicht angegeben.

5. WARTUNG

Vorliegendes Kapitel enthält die wichtigsten Informationen, wie 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. Trennen Sie die Messleitungen und alle Eingangssignale, bevor Sie das Gehäuse des Messgerätes öffnen.

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

Um die Messbuchsen zu reinigen:

Gerät ausschalten, Messleitungen trennen.

Staub aus den Buchsen entfernen.

Saubere Watte mit dem Reinigungs- und Konservierungsmittel (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 beim Durchbrennen der Sicherung eine Gerätebeschädigung und Verletzungen zu vermeiden, ersetzen Sie die schadhafte Sicherung mit der Sicherung mit denselben Parametern.

1. Drehschalter auf OFF stellen.
2. Alle Messleitungen und/oder alle Verbindungen vom Messgerät trennen.
3. Mit dem Schraubendreher vier Schrauben an der Rückwand abschrauben.
4. Rückwand vom Gerät abnehmen.
5. Sicherung herausnehmen: ziehen Sie leicht eines ihrer Enden, um es zu lösen, dann schieben Sie die Sicherung aus der Halterung heraus.
6. Neue Sicherung mit folgenden Parametern montieren: F 0,63A/1000V \varnothing 10,3x38 und F 10A/1000V \varnothing 10,3x38.
7. Rückwand montieren, mit Schrauben befestigen.

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 / oder alle Anschlüsse von dem zu testenden Kreis, schalten Sie das Messgerät aus und entfernen Sie die Messleitungen aus den Eingangsbuchsen.

1. Drehschalter auf OFF stellen.
2. Messleitungen und/oder alle Verbindungen vom Messgerät trennen.
3. Zwei Schrauben des Batteriefachs mit dem Schraubendreher abschrauben.
4. Batteriefachdeckel vom Messgerät abnehmen.
5. Ausgeladene Batterie aus dem Messgerät wegnehmen.
6. Alte 9V-Batterie mit einer neuen (6F22) ersetzen.
7. Batteriefachdeckel montieren, mit Schrauben befestigen.

6. Zubehör

Zubehör, dem Messgerät beigelegt:

Bedienungsanweisung:	1 Stk.
Messleitungen:	1 Stk.
K-Temperatursonde:	1 Stk.
Mehrzweckbuchse:	1 Stk.
USB-Kabel:	1 Stk.
CD mit der PC-LINK-Software:	1 Stk.

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

