

TENMA®



True RMS Digitaler Tischmultimeter

Modell: 72-1016

WICHTIGE SICHERHEITSHINWEISE

Bitte lesen Sie diese Anweisungen vor der Nutzung sorgfältig durch und bewahren Sie sie zur späteren Verwendung auf.

- Dieses Messgerät entspricht den Bestimmungen gemäß IEC61010-1, 61010-2-032 und 61010-2-033 (Verschmutzungsgrad 2), Messkategorie (CAT I 1000 V, CAT II 600 V, CAT III 300 V) und Doppelisolierung.
- Bei der Verwendung elektrischer Geräte sollten stets die grundlegenden Sicherheitsvorkehrungen befolgt werden.
- Bitte bedienen Sie das Gerät entsprechend dieser Anleitung, da ansonsten der Schutz des Geräts eingeschränkt wird oder entfällt.
- Dieses Produkt verfügt über keine Teile, die vom Nutzer zu warten sind. Überlassen Sie etwaige Wartungsarbeiten qualifiziertem Personal.
- Verwenden Sie ausschließlich die mitgelieferten Prüflleitungen, da andernfalls der Schutz beeinträchtigt werden könnte.
- Überprüfen Sie vor der Nutzung den Zustand der Prüflleitungen, der Sonde sowie der Gehäuseisolierung. Wenn Sie einen Bruch, einen Schaden oder eine Unregelmäßigkeit feststellen oder das Gerät für defekt halten, ist die Nutzung des Geräts sofort einzustellen.
- Behalten Sie Ihre Finger bei Verwendung der Prüflsonde stets hinter den Fingerschutzringen.
- Vergewissern Sie sich, dass sämtliche Eingänge kleiner als der ausgewählte Bereich sind. Andernfalls kann es zu Stromschlägen oder Schäden am Messgerät kommen.
- Seien Sie vorsichtig, wenn die Spannungen höher als 60 V DC und 30 V AC (effektiv) sind.
- Verwenden Sie das Messgerät auf keinen Fall mit abgenommenem Sicherungs- oder Rückendeckel.
- Der Bereichswähler darf nicht während der Messung eingestellt werden.
- Wechseln Sie die Batterien, sobald auf dem Display das Symbol für niedrigen Batteriestand angezeigt wird.
- Entfernen Sie Batterien aus dem Messgerät, wenn sie leer sind oder das Gerät für längere Zeit nicht genutzt wird.
- Kombinieren Sie niemals alte und neue Batterien oder verschiedene Batterietypen miteinander.
- Entsorgen Sie Batterien unter keinen Umständen durch Verbrennen und versuchen Sie nicht, normale Batterien aufzuladen.
- Schalten Sie das Messgerät aus und trennen Sie die Verbindungen aller Prüflsonden, bevor Sie die Batterie wechseln
- Schalten Sie das Messgerät nach dem Gebrauch aus, um die Lebensdauer der Batterie zu verlängern.

ORIENTIERUNGSHILFE FÜR ELEKTRISCHE SYMBOLE

 Gleich- oder Wechselstrom	 Masse	 Doppelt isoliert
 Warnung	 Niedriger Batteriestand	 Durchgangsprüfung
 Diodentest	 Kapazitätstest	 Sicherung

LIEFERUMFANG

- Digitaler Tischmultimeter
 - Installationsanleitung und Schnittstellen-Software für den Computer (CD-ROM)
 - Bedienungsanleitung
 - Stromkabel
 - Krokodilklemmen (1 Paar)
 - Multifunktionssteckdose
 - Temperatursonde
 - Prüflleitungen (1 Paar)
 - RS232 Schnittstellenkabel
 - USB-Schnittstellenkabel
- } Im Fach an der Rückseite des Geräts zu finden.

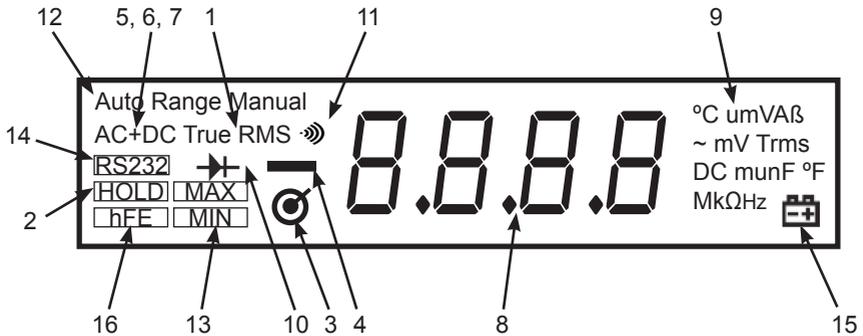
FUNKTIONEN

Positionen des Bereichswählers	Funktion
V 	AC- und DC-Spannungsmessung
	Durchgangsprüfung
	Diodentest
Ω	Widerstandsmessung
	Kapazitätstest
Hz	Frequenzmessung
°F	Temperatur in Fahrenheit
°C	Temperatur in Celsius
hFE	Transistortest
μA 	AC- oder DC-Strommessung 0,1 μA bis 5999 μA
mA 	AC- oder DC-Strommessung 0,01 mA bis 599,9 mA
A 	AC- oder DC-Strommessung 0,01 A bis 10,00 A

Funktionstasten	Durchgeführter Vorgang
POWER	Ein- und Ausschalten
LIGHT	Hintergrundbeleuchtung des Displays wird ein- und ausgeschaltet
SELECT	Schaltet zwischen AC- und DC-Messung
	Schaltet zwischen Durchgangsprüfung, Diodenmessung & Widerstandsmessung
	Schaltet zwischen Frequenz und Temperatur (Fahrenheit)
HOLD	Um in jedem beliebigen Modus den Bereich aufzurufen oder zu verlassen
RANGE	Schaltet zwischen manueller und automatischer Bereichswahl
RS232C	Schaltet die serielle Schnittstelle ein oder aus, ohne die Einstellung zu ändern
MAX/MIN	Speichert Maximal- oder Minimalwerte. Schritt für Schritt auf dem Display durch hoch und niedrig
AC AC+DC	Wählt AC- oder AC+DC-Messung aus

BETRIEBSPARAMETER

- Umgebungstemperatur: 0°C ~ 40°C.
- Relative Luftfeuchtigkeit: $\leq 75\%$ @ 0°C ~ 30°C, $\leq 50\%$ @ 31°C ~ 40°C
- Maximale Betriebshöhe 2000 m
- Maximale Anzeige: Digital: 5999
- Messgeschwindigkeit: 2 - 3 Aktualisierungen/Sekunde
- Polaritätsanzeige: automatisch



Nummer	Symbol	
1	True RMS	Anzeige des True-RMS-Werts
2	HOLD	Data-Hold aktiv
3	⊙	Ruhemodus aktiviert
4	—	Negative Messung
5	AC	AC-Spannung oder -Strom
6	DC	DC-Spannung oder -Strom
7	AC+DC	AC+DC-Messung
8	OL	Eingabewert zu hoch für den ausgewählten Bereich
9	Ω, kΩ, MΩ	Einheit der Widerstandsmessung: Ohm
		Einheit der Widerstandsmessung: Kiloohm
		Einheit der Widerstandsmessung: Milliohm
	A, mA, µA	Einheit der Strommessung: Ampere
		Einheit der Strommessung: Milliampere
		Einheit der Strommessung: Mikroampere

Nummer	Symbol	
9	V, mV	Maßeinheit Volt
		Maßeinheit Millivolt
	F, mF μ F, nF	Maßeinheit Farad
		Maßeinheit Millifarad
		Maßeinheit Mikrofarad
		Maßeinheit Nanofarad
	$^{\circ}$ C, $^{\circ}$ F	Temperaturmessung in Celsius
		Temperaturmessung in Fahrenheit
	Hz, kHz, MHz	Einheit der Frequenzmessung: Hertz
		Einheit der Frequenzmessung: Kilohertz
Einheit der Frequenzmessung: Megahertz		
β	Transistortest	
10		Diodentest
11		Summer für Durchgangsprüfung
12	Auto Range Manual	Zeigt die automatische oder manuelle Bereichseinstellung an.
13	MAX MIN	Anzeige des Maximal- oder Minimalwertes
14	RS232	Datenausgabe in Arbeit
15		Ersetzen Sie die Batterie so bald wie möglich.
16	hFE	Transistortest ausgewählt

BEDIENUNG

DC- oder AC-Spannungsmessung

Achtung: Um Personenschäden oder Schäden am Gerät infolge von Stromschlägen zu vermeiden, dürfen keine Spannungen von über 1000 V gemessen werden, auch wenn diesbezügliche Messwerte erzielt werden können.

Um DC/AC-Spannung zu messen, schließen Sie das Messgerät wie folgt an:

- Führen Sie die rote Prüflleitung in den V-Anschluss und die schwarze Prüflleitung in den COM-Anschluss ein.
- Wenn der gemessene Wert niedriger als 600 mV ist, führen Sie stattdessen die rote Prüflleitung in den mV-Anschluss ein und drücken die RANGE-Taste, um den Modus der manuellen Bereichswahl auszuwählen (600,0 mV); die LCD-Anzeige zeigt „MANUAL“ und „mV“ an.
- Stellen Sie den Drehschalter auf $V \approx$ und betätigen Sie die SELECT-Taste, um den DC- oder AC-Messmodus auszuwählen.
- Verbinden Sie die Prüflleitungen mit dem zu messenden Objekt. Der gemessene Wert wird auf dem Display angezeigt. Die AC-Messung zeigt den True-RMS-Wert an.
- Drücken Sie die Taste AC/AC+DC, um den True-RMS-Wert der AC+DC-Spannung zu messen.
- Wenn die DC/AC-Spannungsmessung abgeschlossen ist, trennen Sie die Verbindung zwischen den Prüflleitungen und dem zu messenden Stromkreis.

Hinweis: In jedem Bereich hat das Messgerät eine Eingangsimpedanz von 10 M Ω (außer bei 600 mV, wo die Impedanz 3000 M Ω beträgt). Dieser Ladeeffekt kann bei Stromkreisen mit hoher Impedanz Messfehler verursachen. Ist die Impedanz des Stromkreises kleiner oder gleich 10 k Ω , ist der Fehler unerheblich (0,1 % oder niedriger).

DC- oder AC-Strommessung

Achtung: Bevor Sie das Messgerät mit dem zu testenden Stromkreis in Reihe schalten, sollten Sie darauf achten, dass der Stromkreis abgeschaltet ist. Wenn die Sicherung während dem Messen durchbrennt, kann das Messgerät beschädigt werden, außerdem besteht das Risiko einer Verletzung des Anwenders. Für die Messung müssen Anschlüsse, Funktion und Bereich ordnungsgemäß sein. Wenn die Prüflleitungen mit den Stromanschlüssen verbunden sind, dürfen Stromkreise nicht parallel geschaltet werden.

Um Strom zu messen, gehen Sie folgendermaßen vor:

- Führen Sie die rote Prüflleitung in den Anschluss μA mA und die schwarze Prüflleitung in den COM-Anschluss ein.
- Stellen Sie den Drehschalter auf eine geeignete Messposition in μA $\overline{\sim}$, mA $\overline{\sim}$ oder A $\overline{\sim}$ ein und drücken Sie die SELECT-Taste, um den AC- oder DC-Messmodus auszuwählen.
- Schalten Sie die Prüflleitungen in Reihe mit dem zu messenden Objekt. Der gemessene Wert wird auf dem Display angezeigt.
- Die AC-Messung zeigt den True-RMS-Wert an.
- Drücken Sie die Taste AC/AC+DC, um den True-RMS-Wert des AC+DC-Stroms zu messen.

Hinweis: Wenn der zu messende Wert unbekannt ist, verwenden Sie die maximale Messposition und reduzieren den Bereich Schritt für Schritt, bis ein zufriedenstellender Messwert erreicht wird.

- Jede Messzeit eines Hochstroms ($> 5\text{ A}$) sollte weniger als 10 Sekunden dauern, während die Intervallzeit zwischen zwei Messungen länger als 15 Minuten betragen sollte.
- Wenn die Strommessung abgeschlossen ist, trennen Sie die Prüflleitungen vom zu testenden Stromkreis.

Widerstandsmessung

Achtung: Um Schäden am Messgerät oder an den zu prüfenden Geräten zu vermeiden, trennen Sie die Stromversorgung und entladen sämtliche Hochspannungskondensatoren, bevor Sie die Widerstandsmessung durchführen. Um etwaige Verletzungen zu vermeiden, versuchen Sie sich bitte nicht an höheren Eingangsspannungen als 60 V DC oder 30 V AC.

Um den Widerstand zu messen, schließen Sie das Messgerät folgendermaßen an:

- Führen Sie die rote Prüflleitung in den Ω Anschluss und die schwarze Prüflleitung in den COM-Anschluss ein.
- Stellen Sie den Drehschalter auf Ω \rightarrow \rightarrow und betätigen Sie die SELECT-Taste, um den Ω Messmodus auszuwählen.
- Verbinden Sie die Prüflleitungen mit dem zu messenden Objekt. Der gemessene Wert wird auf dem Display angezeigt.

Hinweis: Bei der Messung niedriger Widerstände ist durch die Prüflleitungen und die interne Verdrahtung eine Abweichung von etwa $0,2 \sim 0,5\Omega$ vorhanden. Um bei niedrigen Widerständen genaue Messungen zu erhalten, sollten Sie die Prüflleitung vorher kurzschließen und den ermittelten Messwert aufzeichnen (diesen Messwert nennen Sie X). Anschließend nutzen Sie folgende Gleichung: Wert des gemessenen Widerstands (Y) - (X) = genaue Widerstandsmessungen.

- Wenn die Messung mit kurzgeschlossenen Prüflleitungen nicht $< 0,5\Omega$ beträgt, überprüfen Sie die lockeren Prüflleitungen bzw. auf eine eventuell falsche Funktionswahl.
- Bei der Messung von hohem Widerstand ($> 1\text{ M}\Omega$) ist es normal, dass mehrere Sekunden benötigt werden, um einen stabilen Messwert zu erhalten.
- Das LCD-Display zeigt OL an, was wiederum angibt, dass ein offener Stromkreis vorhanden ist oder der Widerstandswert höher ist als der maximale Bereich des Messgeräts.
- Wenn die Widerstandsmessung durchgeführt ist, trennen Sie die Verbindung zwischen den Prüflleitungen und dem zu messenden Stromkreis.

Durchgangsprüfung

Achtung: Um Schäden am Messgerät oder an den zu prüfenden Geräten zu vermeiden, trennen Sie die Stromversorgung und entladen Sie sämtliche Hochspannungskondensatoren, bevor Sie die Durchgangsprüfung durchführen. Um Personenschäden zu vermeiden, verwenden Sie keine höheren Eingangsspannungen als 60 V DC oder 30 V AC.

Um eine Durchgangsprüfung durchzuführen, schließen Sie das Messgerät wie folgt an:

- Führen Sie die rote Prüflleitung in den Ω Anschluss und die schwarze Prüflleitung in den COM-Anschluss ein.
- Stellen Sie den Drehschalter auf $\Omega \rightarrow \rightarrow \rightarrow \rightarrow$ ein und drücken Sie die SELECT-Taste, um $\rightarrow \rightarrow$ den Messmodus auszuwählen.
- Verbinden Sie die Prüflleitung mit dem zu messenden Objekt. Der Summer ertönt, wenn der Widerstand eines zu prüfenden Stromkreises $< 70\Omega$ ist; der Stromkreis ist dann in einem guten Zustand. Der Summer ertönt nicht, wenn der Widerstand eines zu testenden Stromkreises $> 70\Omega$; der Stromkreis ist dann unterbrochen.
- Der Messwert wird auf dem Display angezeigt und die entsprechende Einheit ist Ω .

Hinweis: Im Modus der Durchgangsprüfung beträgt der Widerstandsbereich 600Ω , während die Leerlaufspannung etwa 1,2 V beträgt.

- Wenn die Durchgangsprüfung abgeschlossen ist, trennen Sie die Verbindung zwischen den Prüflleitungen und dem zu testenden Stromkreis.

Diodentest

Achtung: Um mögliche Schäden am Messgerät und am zu testenden Gerät zu vermeiden, trennen Sie die Stromversorgung und entladen Sie sämtliche Hochspannungskondensatoren, bevor Sie Dioden testen. Um Personenschäden zu vermeiden, verwenden Sie keine höheren Eingangsspannungen als 60 V DC oder 30 V AC.

- Führen Sie den Diodentest durch, um Dioden, Transistoren und andere Halbleiterbauelemente zu prüfen. Der Diodentest sendet einen Stromkreis durch die Halbleiterverbindung und misst dann den Spannungsabfall an der Verbindung. Eine gute Silizium-Verbindung fällt zwischen 0,5 V und 0,8 V.

Um eine Diode außerhalb eines Stromkreises zu testen, schließen Sie das Messgerät folgendermaßen an:

- Führen Sie die rote Prüflleitung in den Ω -Anschluss und die schwarze Prüflleitung in den COM-Anschluss ein.
- Stellen Sie den Drehschalter auf $\Omega \rightarrow \rightarrow \rightarrow \rightarrow$ und betätigen Sie die SELECT-Taste, um den $\rightarrow \rightarrow$ Messmodus auszuwählen.
- Zur Bestimmung des Spannungsabfalls in Durchlassrichtung bei Halbleiterkomponenten platzieren Sie die rote Prüflleitung an der Anode der Komponente und die schwarze Prüflleitung an der entsprechenden Kathode. Der gemessene Wert wird auf dem Display angezeigt.
- Hinweis: Schließen Sie die Prüflleitungen an die richtigen Anschlüsse an, um wie bereits erwähnt eine Fehleranzeige zu vermeiden. Das LCD-Display wird OL anzeigen, was wiederum angibt, dass die zu prüfende Diode offen ist oder die Polarität umgekehrt ist. Die Einheit der Diode ist Volt (V); angezeigt wird die Messung des Spannungsabfalls in Durchlassrichtung.
- Die Leerlaufspannung beträgt ungefähr 2,7 V.
- Wenn die Diodenprüfung abgeschlossen ist, trennen Sie die Prüflleitungen vom zu testenden Gerät.

Kapazitätsmessung

Achtung: Um Schäden am Messgerät oder an den zu prüfenden Geräten zu vermeiden, trennen Sie die Stromversorgung und entladen sämtliche Hochspannungskondensatoren, bevor Sie die Kapazitätsmessung durchführen. Nutzen Sie die Funktion DC-Spannung, um sich zu vergewissern, dass der Kondensator entladen wurde.

Um die Kapazität zu messen, schließen Sie das Messgerät wie folgt an:

- Führen Sie die rote Prüflleitung in den HzΩmV-Anschluss und die schwarze Prüflleitung in den COM-Anschluss ein.
- Stellen Sie den Drehschalter auf $\overline{\Omega}$.

Hinweis: Das Messgerät zeigt einen festen Wert an, bei dem es sich um den Wert der internen Schaltung des Messgeräts handelt. Um Genauigkeit zu gewährleisten, ist es erforderlich, bei der Messung kleiner Kondensatoren diesen Wert vom angezeigten Wert zu subtrahieren.

- Verbinden Sie die Prüflleitungen mit dem zu messenden Objekt. Der gemessene Wert wird auf dem Display angezeigt.
- Anstelle der Prüflleitungen kann die Multifunktionsbuchse verwendet werden. Führen Sie den zu prüfenden Kondensator in den entsprechenden Eingangsanschluss der Multifunktionsbuchse ein. Dies ermöglicht einen genaueren Messwert bei der Wertmessung kleiner Kondensatoren.
- Beim Messen von Kapazitätswerten, die größer als 600 μF sind, ist es normal, dass das Messgerät etwas Zeit benötigt, um sich zu stabilisieren.
- Die LCD-Anzeige OL zeigt an, dass der geprüfte Kondensator kurzgeschlossen ist oder der maximale Bereich überschritten wird.
- Wenn die Kapazitätsmessung abgeschlossen ist, trennen Sie die Prüflleitungen vom zu testenden Gerät.

Frequenzmessung

Achtung: Um das Risiko von Personenschäden zu vermeiden, sollten Sie nicht versuchen, Frequenzen mit einer Spannung von mehr als 30 V RMS zu messen.

Um Frequenzen zu messen, schließen Sie das Messgerät wie folgt an:

- Führen Sie die rote Prüflleitung in den Hz-Anschluss und die schwarze Prüflleitung in den COM-Anschluss ein.
- Stellen Sie den Drehschalter auf Hz°F und betätigen Sie die SELECT-Taste, um den Hz-Messmodus auszuwählen.
- Verbinden Sie die Prüflleitungen mit dem zu messenden Objekt. Der gemessene Wert wird auf dem Display angezeigt.
- Wenn die Frequenzmessung abgeschlossen ist, trennen Sie die Prüflleitungen vom zu testenden Stromkreis.

Hinweis: Bei Frequenzmessungen muss das gemessene Signal „a“ innerhalb des folgenden Spannungsniveaus liegen:

10 Hz ~ 1 MHz	$150 \text{ mV} \leq a \leq 30 \text{ V rms}$
> 1 MHz ~ 10 MHz	$300 \text{ mV} \leq a \leq 30 \text{ V rms}$
> 10 MHz ~ 50 MHz	$600 \text{ mV} \leq a \leq 30 \text{ V rms}$
> 50 MHz	Nicht angegeben

Temperaturmessung

Um die Temperatur zu messen, schließen Sie das Messgerät wie folgt an:

- Stellen Sie den Drehschalter auf °C, um die Temperatur in Grad Celsius zu messen oder Hz°F und drücken Sie die SELECT-Taste, um zur Messung von Fahrenheit den °F-Messmodus auszuwählen.
- Führen Sie die Multifunktionsbuchse in den entsprechenden Hz- und COM-Anschluss ein.
- Führen Sie die Temperatursonde in den entsprechenden Eingangsanschluss der Multifunktionsbuchse ein. Achten Sie darauf, dass die richtige Polarität eingehalten wird, wenn
- an diese Buchse angeschlossen wird.
- Platzieren Sie die Temperatursonde am Objekt, das gemessen werden soll. Der Messwert wird nach ein paar Sekunden auf dem Display angezeigt.

Hinweis

Die Temperatur der Testumgebung muss zwischen 18°C und 28°C betragen, um besonders beim Messen niedriger Temperaturen Genauigkeit zu gewährleisten. Möglicherweise wird ein abweichender Messwert ermittelt, wenn die Raumumgebung getestet wird und ein Kurzschluss oder ein offener Stromkreis vorliegt; in diesem Fall sollte der Kurzschluss-Messwert als der korrekte Wert angesehen werden.

- Die mitgelieferte Punkt-Kontakt-Temperatursonde kann nur unter 230°C verwendet werden.
- Für jede Messung bei höheren Temperaturen muss stattdessen die Stabtemperatursonde verwendet werden.
- Wenn die Temperaturmessung abgeschlossen ist, trennen Sie die Verbindung zwischen der Temperatursonde, der Multifunktionsbuchse und dem zu testenden Stromkreis, außerdem entfernen Sie die Multifunktionsbuchse aus dem Eingangsanschluss.

Transistormessung

Um Transistoren zu messen, schließen Sie das Messgerät wie folgt an:

- Führen Sie die Multifunktionsbuchse in den μ AmA- und Hz-Eingangsanschluss ein.
- Stellen Sie den Drehschalter auf hFE.
- Stecken Sie den zu prüfenden Transistor des Typs NPN oder PNP in die entsprechenden Eingangsanschlüsse der Multifunktionsbuchse.
- Der nächstliegende Messwert des Transistors wird auf dem Display angezeigt.
- Wenn die Transistormessung abgeschlossen ist, lösen Sie den getesteten Transistor aus der Multifunktionsbuchse und entfernen die Multifunktionsbuchse aus dem Eingangsanschluss.

Betrieb des Hold-Modus

Achtung: Um das Risiko eines Stromschlags zu vermeiden, sollten Sie den Hold-Modus nicht nutzen, um zu bestimmen, ob im Hinblick auf die Stromkreise tatsächlich eine Stromversorgung vorhanden ist. Der Hold-Modus erfasst keine instabilen oder verrauschten Messungen.

Der Hold-Modus ist auf sämtliche Messfunktionen anwendbar.

- Drücken Sie HOLD, um in den Hold-Modus zu wechseln.
- Drücken Sie HOLD erneut, um den Hold-Modus zu verlassen; das Messgerät zeigt den aktuellen Messwert an.
- Im Hold-Modus wird H angezeigt.

Die POWER-Taste

Hierbei handelt es sich um einen selbstschließenden Schalter, mit dem das Messgerät ein- oder ausgeschaltet wird. Er befindet sich an der Rückseite des Messgeräts. „I“ zeigt das Einschalten an, während „O“ für das Ausschalten steht.

Die SELECT-Taste

Manche Positionen des Drehwahlschalters haben mehr als eine Funktion. Diese Taste dient der Auswahl der zweiten Funktion.

Einschalten der Displaybeleuchtung

Warnung: Um das Risiko von falschen Messwerten bei schlechten Lichtverhältnissen zu vermeiden, verwenden Sie bitte die Displaybeleuchtung.

- Drücken Sie die LIGHT-Taste, um die Displaybeleuchtung einzuschalten.
- Drücken Sie die LIGHT-Taste erneut, um die Displaybeleuchtung auszuschalten.
- Bei Verwendung von Wechselstrom bleibt die Displaybeleuchtung stets eingeschaltet.

Die RANGE-Taste

- Drücken Sie RANGE, um in den Modus der manuellen Bereichswahl zu wechseln.
- Drücken und halten Sie RANGE länger als eine Sekunde, um zur automatischen Bereichswahl zurückzukehren.

Die MAX MIN-Taste

Der MAX MIN Aufzeichnungsmodus erfasst und speichert den ermittelten maximalen und minimalen Eingabewert.

So verwenden Sie den MAX MIN-Modus:

- Drücken Sie MAX MIN, um den höchsten Wert anzuzeigen (MAX wird auf dem Display angezeigt).
- Drücken Sie MAX MIN erneut, um den niedrigsten Wert anzuzeigen (auf dem Display wird MIN angezeigt).
- Drücken und halten Sie MAX MIN länger als eine Sekunde, um den MAX MIN-Modus zu verlassen.

AC/AC+DC-Taste

- Diese Taste wird verwendet, um bei der AC-Messung das Messen von AC oder AC+DC zu wählen. Drücken Sie die Taste nur im Modus AC-Spannung oder im Modus Strommessung (die entsprechenden Positionen des Drehschalters liegen bei $V\overline{\sim}$, $mV\overline{\sim}$, $\mu A\overline{\sim}$, $mA\overline{\sim}$ oder $A\overline{\sim}$). „+DC“ wird angezeigt, wenn die Taste im DC-Messmodus betätigt wird.

POWER INPUT-Schalter

- Dieser Schalter wird verwendet, um zum Einschalten des Messgeräts AC 220 V/50 Hz oder DC (sechs Stück 1,5-V-Batterien (R14)) auszuwählen. Er befindet sich an der Rückseite des Messgeräts.

Ruhemodus

- Das Messgerät wechselt nach etwa 10 Minuten Inaktivität automatisch in den Ruhemodus, um die Batterie zu schonen. Der letzte Wert wird gespeichert.
- Das Messgerät kann aktiviert werden, indem Sie per POWER-Taste ausschalten und dann einschalten oder die HOLD-Taste drücken; dadurch wird der vor dem Wechsel in den Ruhemodus letzte Messwert angezeigt (unter dem HOLD-Modus).
- Durch Drehen des Drehschalters kann das Messgerät ebenfalls aktiviert werden, es wird jedoch mit der per Schalter ausgewählten Funktion gestartet, wobei der vor dem Wechsel in den Ruhemodus letzte Messwert nicht angezeigt wird.
- Um die Funktion Ruhemodus zu deaktivieren, drücken Sie die MAX MIN-, RANGE- oder RS232-Taste, während Sie das Messgerät einschalten; das Symbol  verschwindet.

RS232-Taste

Drücken Sie die RS232-Taste, um in den Modus Datenverbindung zu wechseln oder diesen zu verlassen.

- Im RS232C-Modus der Datenverbindung mit seriellem Anschluss können der Hold- sowie der MAX MIN-Modus nicht an den Computer ausgegeben - der Computer wird nur den aktuellen Wert anzeigen.
- Im RS232C-Modus der Datenverbindung mit seriellem Anschluss wird die Funktion Ruhemodus deaktiviert. +DC, hFE und β können nicht an den Computer ausgegeben werden.

SPEZIFIKATION

DC-Spannung			
Bereich	Auflösung	Genauigkeit	Überlastschutz
600 mV	0,1 mV	$\pm(0,6 \% + 2)$	1000 V Eingangsimpedanz Bei Bereich von 600 mV: ~ > 3000 M Ω Bei allen anderen Bereichen: ~ 10 M Ω
6 V	0,001 V	$\pm(0,3 \% + 2)$	
60 V	0,01 V		
600 V	0,1 V		
1000 V	1 V	$\pm(0,5 \% + 3)$	
AC-Spannung			
600 mV	0,1 mV	40 Hz - 50 kHz: (0,6 % + 5)	1000 V Eingangsimpedanz Bei Bereich von 600 mV: ~ > 3000 M Ω Bei allen anderen Bereichen: ~ 10 M Ω
		> 50 kHz - 100 kHz: (1 % + 5)	
6 V	0,001 V	40 Hz - 1 kHz: (0,6 % + 5)	
		> 1 kHz - 10 kHz: (1,0 % + 5)	
		> 10 kHz - 100 kHz: (3 % + 5)	
60 V	0,01 V	40 Hz - 1 kHz: (0,6 % + 5)	
		> 1 kHz - 10 kHz: (1,5 % + 5)	
		> 10 kHz - 20 kHz: (3 % + 5)	
		> 20 kHz - 100 kHz: (8 % + 5)	
600 V	0,1 V	40 Hz - 1 kHz: (0,6 % + 5)	
		> 1 kHz - 10 kHz: (3,5 % + 5)	
1000 V	1 V	40 Hz - 1 kHz: (1,2 % + 3)	
		> 1 kHz - 3 kHz: (3 % + 3)	
DC-Strom			
600 μ A	0,1 μ A	(0,5 % + 3)	Sicherung 500 mA, 250 V schneller Typ, f 5 x 20 mm
6000 μ A	1 μ A		
60 mA	0,01 mA		
600 mA	0,1 mA		
10 A	10 mA	(1,2 % + 3)	Sicherung 10 A, 250 V schneller Typ, f 5 x 20 mm.
AC-Strom			
600 μ A	0,1 μ A	40 Hz ~ 10 kHz: (1,0 % + 5) > 10 kHz ~ 15 kHz: (2 % + 5)	Sicherung 500 mA, 250 V, schneller Typ, 5 x 20 mm.
6000 μ A	1 μ A		
60 mA	0,01 mA		
600 mA	0,1 mA	40 Hz ~ 10 kHz: (1 % + 5) > 10 kHz ~ 15 kHz: (3 % + 5)	Sicherung 10 A, 250 V, schneller Typ, 5 x 20 mm.
10 A	10 mA	40 Hz ~ 5 kHz: (2,0 % + 6)	

Widerstand				
Bereich	Auflösung	Genauigkeit	Überlastschutz	
600Ω	0,1Ω	± (0,8 % + 3) + Prüflleitung Kurzschluss Widerstandswert	250 V rms	
6 kΩ	0,001 kΩ			
60 kΩ	0,01 kΩ			
600 kΩ	0,1 kΩ	± (0,5 % + 2)		
6 mΩ	0,001 MΩ	± (0,8 % + 2)		
60 MΩ	0,01 MΩ	± (1,2 % + 3)		
Kapazität				
6 nF	0,001 nF	± (2,5 % + 5)	250 V rms	
60 nF	0,01 nF			
600 nF	0,1 nF	± (2 % + 5)		
6 μF	0,001 μF			
60 μF	0,01 μF			
600 μF	0,1 μF	± (3 % + 4)		
6 mF	0,001 mF	± (5 % + 4)		
Frequenz				
6 kHz	0,001 kHz	± (0,1 % + 3)	250 V rms	
60 kHz	0,01 kHz			
600 kHz	0,1 kHz			
6 MHz	0,001 MHz			
60 MHz	0,01 MHz			
Temperatur				
°C	1 °C	-40 °C ~ 0 °C	250 V rms	
		> 0 °C ~ 400 °C		± (8 % + 5)
		> 400 °C ~ 1000 °C		± (1 % + 7)
°F	1 °F	-40 °F ~ 32 °F		± (2 % + 10)
		> 32 °F ~ 752 °F		± (8 % + 5)
		> 752 °F ~ 1832 °F		± (1,5 % + 5)
		> 752 °F ~ 1832 °F	± (2,5 % + 5)	

Durchgangsprüfung			
Bereich	Auflösung	Überlastschutz	Hinweise
	1Ω	250 V rms	Leerlaufspannung ungefähr -1,2 V. Wenn der Stromkreis mit einem Widerstandswert > 30 unterbrochen wird, ertönt der Summer nicht. Wenn der Stromkreis eine gute Verbindung mit dem Widerstandswert 70 aufweist, ertönt der Summer durchgehend.
Diodentest			
	10 mV	250 V rms	Leerlaufspannung ungefähr 2,7 V. Arbeitsstrom etwa 1 mA.
Transistor			
hFE	1β	Sicherung 200 mA, 250 V schneller Typ, 5 x 20 mm. Sicherung 500 mA, 250 V schneller Typ, 5 x 20 mm	Vce 2,2 V bis 10 μA 1000Ω MAX

WARTUNG

Reinigung

- Wischen Sie das Gehäuse regelmäßig mit einem feuchten Tuch und einem milden Reinigungsmittel ab. Verwenden Sie zur Reinigung keine Scheuer- oder Lösungsmittel.
- Reinigen Sie hin und wieder die Spitzen der Messsonde, da Schmutz an den Sonden die Ablesegenauigkeit beeinträchtigen kann.

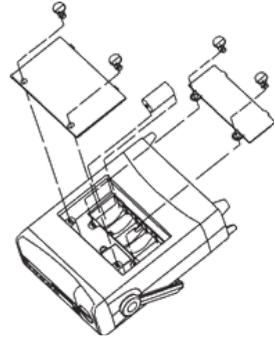
Wechsel der Sicherungen

- Drücken Sie die POWER-Taste, um das Messgerät auszuschalten, trennen Sie das Netzkabel und entfernen Sie alle Verbindungen von den Anschlüssen.
- Sicherung 1: Entfernen Sie die Schrauben aus der Netzbuchse an der Rückseite des Messgeräts. Entfernen Sie die Sicherung, indem Sie vorsichtig ein Ende lösen und anschließend die Sicherung aus ihrer Halterung nehmen. Bringen Sie eine Ersatzsicherung an.
- Sicherung 2 und 3: Öffnen Sie das Zubehörfach an der Oberseite der Frontabdeckung und öffnen Sie anschließend das Sicherungsfach, um Sicherung 2 und 3 zu ersetzen. Entfernen Sie die Sicherung, indem Sie sie vorsichtig aus ihrer Halterung lösen. Bauen Sie die Ersatzsicherung ein.
- Sicherung 4: Sie befindet sich auf der Leiterplatte. Entfernen Sie die Sicherung, indem Sie vorsichtig ein Ende lösen und anschließend die Sicherung aus ihrer Halterung nehmen. Setzen Sie anschließend die Ersatzsicherung ein.
- Verwenden Sie NUR gleichartige Ersatzsicherungen mit den folgenden Spezifikationen und achten Sie darauf, dass die Sicherung fest in die Halterung eingesetzt ist.
- Sicherung 1: 200 mA, 250 V, schneller Typ, 5 x 20 mm (AC220V)
- Sicherung 2: 10 A, 250 V, schneller Typ, 5 x 20 mm (A)
- Sicherung 3: 500 mA, 250 V, schneller Typ, 5 x 20 mm (μA, mA)
- Sicherung 4: 200 mA, 250 V, schneller Typ, 5 x 20 mm (hFE)

Batteriewechsel

Achtung: Um falsche Messwerte zu vermeiden, tauschen Sie die Batterie aus, sobald bei der Nutzung der Batterie zum Einschalten des Messgeräts die Batterieanzeige „“ erscheint.

- Betätigen Sie die POWER-Taste, um das Messgerät auszuschalten und trennen Sie alle Verbindungen von den Anschlüssen.
- Öffnen Sie das Zubehörfach an der Oberseite des Frontgehäuses.
- Öffnen Sie das Batteriefach im Innern des Zubehörfachs.
- Nehmen Sie sämtliche Batterien aus dem Batteriefach.
- Ersetzen Sie die Batterien mit sechs neuen 1,5-V-Batterien (R14).
- Bringen Sie den Deckel des Batteriefachs sowie die Abdeckung des Zubehörfachs wieder an.



RS232C und serielle USB-Schnittstelle

Um das 72-1016-Schnittstellenprogramm zu nutzen, benötigen Sie folgende Hard- und Software:

Einen IBM-PC oder gleichwertigen Computer mit 80486 oder höherem Prozessor und Monitor mit einer Bildschirmauflösung von 600 x 800 Pixeln oder besser.

Microsoft Windows 95 oder neuer.

Mindestens 8 MB RAM.

Mindestens 8 MB freier Festplattenspeicher.

Zugriff auf eine lokale CD-ROM oder Netzwerk-CD-ROM.

Eine freie serielle Schnittstelle.

Eine Maus oder ein anderes Zeigegerät, das von Windows unterstützt wird.

Die Standardeinstellung der seriellen Schnittstelle (RS232C) zur Kommunikation ist:

Baud-Rate: 19200

Startbit: 1

Stoppsbit: 1

Datenbits: 7

Parität: Gerade

Einstellung von seriellen USB-Schnittstellen

Mithilfe der im Lieferumfang des Messgeräts enthaltenen CD installieren Sie den Treiber für die serielle USB-Schnittstelle & die Schnittstellen-Software für den Computer, bevor Sie das Messgerät und den Computer miteinander verbinden.

Suchen Sie die serielle USB-Schnittstelle, die über Systemsteuerung => Systemmanager angezeigt wird. Achten Sie darauf, dass Sie das Messgerät und den Computer über dieselbe Schnittstelle verbinden.



INFORMATIONEN ZUR ENTSORGUNG - FÜR VERBRAUCHER VON ELEKTRISCHEN & ELEKTRONISCHEN GERÄTEN

Diese Symbole zeigen an, dass eine getrennte Abfallsammlung von elektrischen und elektronischen Geräten (WEEE) oder Altbatterien erforderlich ist. Entsorgen Sie diese Objekte nicht mit dem normalen Haushaltsabfall. Trennen Sie, damit die verwendeten Materialien behandelt, verwertet und wiederverwertet werden können. Altbatterien können an jeder Recyclingstelle für Altbatterien zurückgegeben werden; diese werden von den meisten Batteriehändlern angeboten. Wenden Sie sich an Ihre örtliche Behörde, um nähere Informationen zu den in Ihrer Region verfügbaren Batterie- und WEEE-Recyclingprogrammen zu erhalten.



Hergestellt in China. PR2 9PP

Anl. Rev. 1.0