

TENMA®



Digitalmultimeter

Modell: 72-2590 und 72-2595

WICHTIGE SICHERHEITSHINWEISE

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

Dieses Instrument ist entworfen und hergestellt in Übereinstimmung mit: G84793, IEC61010-1, CAT III 600 V, Verschmutzungsgrad 2 und Doppelisoliations-Standards.

- Überprüfen Sie die Messleitungen, Sonden und Gehäuseisolierung vor der Verwendung. Wenn Sie einen Bruch oder eine Unregelmäßigkeit feststellen oder das Gerät für defekt halten, ist die Nutzung des Gerätes sofort einzustellen.
- Behalten Sie Ihre Finger bei Verwendung der Prüfsonde stets hinter dem Fingerschutzring.
- Verwenden Sie das Messgerät auf keinen Fall mit offenem Rückendeckel.
- Wählen Sie einen geeigneten Testbereich für Messungen aus.
- Vergewissern Sie sich, dass sämtliche Eingänge kleiner als der ausgewählte Bereich sind. Andernfalls kann es zu Stromschlägen oder Schäden am Messgerät kommen.
- Ändern Sie während der Spannungs- oder Strommessungen nicht die Position des Bereichswahlschalters.
- Legen Sie keine Spannung über 600 V zwischen dem COM-Terminal und der Masse an.
- Seien Sie vorsichtig, wenn die Spannungen höher als 60 V DC und 30 V AC rms sind.
- Schließen Sie das Messgerät nicht an Spannungssignale an, wenn der Bereichswähler auf Strom, Widerstand, Diode oder Kontinuitätsbereich eingestellt ist.
- Bei der Strommessung sollte jede einzelne Messung kürzer als 10 Sekunden sein. Für aktuelle Werte über 5 A muss die Wartezeit zwischen jeder Messung länger als 15 Minuten betragen.
- Wenn eine Messung abgeschlossen ist, trennen Sie die Prüfsonden von dem zu testenden Kreislauf.
- Wechseln Sie die Batterien, sobald auf dem Display die schwache Batterie erscheint.
- Entfernen Sie Batterien aus dem Messgerät, wenn sie leer sind oder das Gerät für eine lange 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 alle Prüfsonden, bevor Sie die Batterie austauschen.
- Schalten Sie das Messgerät nach dem Gebrauch aus, um die Lebensdauer der Batterie zu verlängern.
- CAT III: Die Messkategorie III ist für Messungen in der Gebäudeinstallation bestimmt. Beispiele sind Messungen an Verteilern, Leistungsschaltern und Verkabelungen, wie z. B. Kabeln, Stromschienen, Verteilerdosen, Schaltern und Steckdosen in der Festinstallation, sowie Geräten für industrielle Anwendungen und einigen anderen Geräten wie stationären Motoren mit permanenter Verbindung zur festen Installation.
- Verwenden Sie nur Messleitungen und Sonden, die IEC 61010-031 entsprechen und mit CAT III 600 V bewertet sind.

SYMBOLFÜHRER

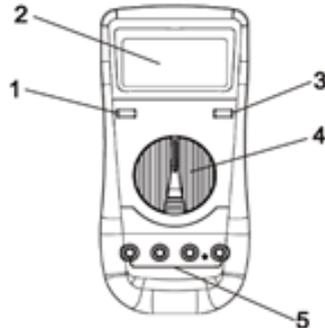
	Schwache Batterie		Erdung		Warnung
	Durchgangsprüfung mit Signalton		AC		DC
	Sicherung		Doppelt isoliert		Diode

LIEFERUMFANG

- Digitalmultimeter
- Benutzerhandbuch
- Set von Messleitungen
- K-Typ Temperatursonde (nur 72-2595)

FUNKTIONEN

1. NETZSCHALTER
2. LCD-Anzeige
3. UNTERBRECHUNGS-Taste
4. Bereichswähler
5. Eingangsanschlüsse



BETRIEBSPARAMETER

- Umgebungstemperatur $23^{\circ} \pm 5^{\circ}$
- Relative Luftfeuchtigkeit: $< 75\%$

DC-SPANNUNG

Bereich	Auflösung	Genauigkeit
200 mV	100 μ V	$\pm (0,5\% + 1)$
2 V	1 mV	
20 V	10 mV	
200 V	100 mV	$\pm (0,8\% + 2)$
600 V	1 V	

Hinweis:

Eingangsimpedanz: 10 M Ω für alle Bereiche

AC-SPANNUNG

Bereich	Auflösung	Genauigkeit
2 V	1 mV	$\pm (0,8\% + 3)$
20 V	10 mV	
200 V	100 mV	
600 V	1 V	$\pm (1,5\% + 5)$

Hinweis:

- Eingangsimpedanz: 10 M Ω für alle Bereiche
- Frequenzbereich: 45 Hz - 400 Hz
- Überlastschutz: 600 V rms oder 850 V pk-pk
- Display: Mittelwert (RMS-Wert der Sinuswelle).

AC-SPANNUNG

Bereich	Auflösung	Genauigkeit	
		72-2590	72-2595
200 μ A	0,1 μ A	$\pm (0,8 \% + 1)$	N/A
2 mA	1 μ A	$\pm (0,8 \% + 1)$	
20 mA	10 μ A	N/A	$\pm (0,8 \% + 1)$
200 mA	100 μ A	$\pm (1,5 \% + 1)$	
10 A	10 mA	$\pm (2,0 \% + 5)$	

Hinweise:

- Überlastschutz
- μ A, mA Eingang: 500 mA/600 V Φ 6 x 32 mm.
- A Eingang: 10 A/600 V Φ 6 x 32 mm.
- Maximaler Eingangsstrom: 10 A (Für Strom über 5 A darf die Messzeit 15 Sekunden nicht überschreiten).
- Gemessener Spannungsabfall: 200 mV für volle Reichweite.

WECHSELSTROM

Bereich	Auflösung	Genauigkeit	
		72-2590	72-2595
200 μ A	0,1 μ A	$\pm (1,0 \% + 3)$	N/A
2 mA	1 μ A	$\pm (1,0 \% + 3)$	N/A
20 mA	10 μ A	N/A	$\pm (1,0 \% + 3)$
200 mA	100 μ A	$\pm (1,8 \% + 3)$	
10 A	10 mA	$\pm (3,0 \% + 5)$	

Hinweise:

- Überlastschutz
- μ A, mA Eingang: 500 mA/600 V Φ 6 x 32 mm.
- A Eingang: 10 A/600 V Φ 6 x 32 mm.
- Maximaler Eingangsstrom: 10 A (Für Strom über 5 A darf die Messzeit 10 Sekunden nicht überschreiten und die Wartezeit zwischen jeder Messung muss länger als 15 Minuten sein).
- Gemessener Spannungsabfall: 200 mV für volle Reichweite.
- Display: Mittelwert (RMS-Wert der Sinuswelle).

WIDERSTAND

Bereich	Auflösung	Genauigkeit	
		72-2590	72-2595
200 Ω	0,1 Ω	± (1,2 % + 2)	
2 kΩ	1 Ω	± (1,0 % + 2)	
20 kΩ	10 Ω		
200 kΩ	100 Ω		
2 MΩ	1 kΩ	± (1,2 % + 2)	
20 MΩ	10 kΩ	± (1,5 % + 2)	
200 MΩ	100 kΩ	± [5,0 % (Lesen -10) + 10]	N/A

Hinweise

- Leerlaufspannung: ≤ 700 mV (Die Leerlaufspannung beträgt ca. 2,9 V bei 200 MΩ Bereich).
- Überlastschutz: 600 V rms DC oder AC für alle Bereiche.
- Relative Luftfeuchtigkeit <65 % für Messungen im 200 MΩ-Bereich.

KAPAZITÄT

Bereich	Auflösung	Genauigkeit	
		72-2590	72-2595
2 nF	1 pF	N/A	± (4,0 % + 3)
20 nF	10 pF	N/A	± (4,0 % + 3)
200 nF	100 pF	N/A	± (4,0 % + 3)
2 μF	1 nF	± (4,0 % + 3)	
200 μF	100 nF	≤ 50 μF ± (5,0 % + 4) > 50 μF, nur als Referenz	

Hinweis: Das Testsignal beträgt etwa 200 Hz, 40 mV rms.

TEMPERATUR (NUR 72-2595)

Bereich		Auflösung	Genauigkeit
TEMP °C (- 40°C~ 1000°C)	- 40°C~ 0°C	1°C	± (3 % + 9)
	0°C~ 400°C		± (1 % + 5)
	400°C ~ 1000°C		± (2 % + 10)
TEM °F (- 40°F~ 1832°F)	- 40°F~ 3°F	2°F	± (3 % + 10)
	32°F~ 75°F		± (1 % + 8)
	752°F~ 1832°F		± (2 % + 18)

DURCHGANGSPRÜFUNG UND DIODENTEST

Bereich	Beschreibung	Testbedingung
	Zeigt die Durchlassspannung der Diode (Näherungswert) in mV an.	Der Vorwärtsgleichstrom ist ungefähr 1 mA. Die umgekehrte Gleichspannung beträgt ungefähr 2,8 V.
	Wenn der Widerstand $\leq 10 \Omega$ ist, ertönt der Summer und ein ungefährender Widerstandswert in Ω wird angezeigt.	Die Leerlaufspannung beträgt etwa 2,8 V.

Hinweis: Überlastungsschutz, 600 V rms DC oder AC.

BATTERIETEST (NUR 72-2590)

Bereich	Auflösung	Genauigkeit	Beschreibung
12 V	10 mV	$\pm (2,5 \% + 2)$	Eingebauter Lastwiderstand: 240 Ω
9 V	10 mV		Eingebauter Lastwiderstand: 1,8 k Ω
1,5 V	1 mV		Eingebauter Lastwiderstand: 30 Ω

Hinweis: Überlastschutz 500 mA/600 V Sicherung.

BETRIEB

Gleichspannung messen

- Stecken Sie die Messleitungen in die Eingangsklemmen (rot auf V und schwarz auf COM).
- Drehen Sie den Bereichswähler auf **V $\overline{\text{---}}$** Bereich.
- Schließen Sie die Prüfsonden an die parallel zu messende Leistung oder Last an, und die Polarität des von der roten Prüfsonde berührten Punkts wird angezeigt.

B. Messen der Wechselfspannung

- Stecken Sie die Messleitungen in die Eingangsklemmen (rot auf V und schwarz auf COM).
- Drehen Sie den Bereichswähler auf einen **V \sim** Bereich und schließen Sie die Prüfsonden an die parallel zu messende Leistung oder Last an.

Hinweise:

- Wenn die zu messende Spannung nicht bekannt ist, wählen Sie den maximalen Messbereich (600 V) und reduzieren Sie diesen Schritt für Schritt, bis ein zufriedenstellender Wert erreicht ist.
- Trennen Sie den zu testenden Stromkreis, wenn Sie den Bereich ändern.
- Wenn das Display „OL“ anzeigt, zeigt dies an, dass die gemessene Spannung außerhalb des Bereichs liegt. Drehen Sie in diesem Fall den Bereichswähler auf einen höheren Bereich.
- „ Δ “ auf dem Messgerät zeigt an, dass das Eingeben einer höheren Spannung als 600 V nicht zulässig ist. Andernfalls wird das Messgerät beschädigt.
- Bei der Messung von Hochspannung sollte besonders darauf geachtet werden, einen elektrischen Schlag zu vermeiden.

DC-Strom messen

- Stecken Sie die schwarze Messleitung in den COM-Anschluss. Wenn der zu testende Strom ≤ 200 mA beträgt, führen Sie die rote Messleitung in den mA-Anschluss ein. Wenn der Strom höher ist, stecken Sie die rote Messleitung in das 10 A-Terminal.
- Drehen Sie den Bereichswähler auf **A** Bereich, und verbinden Sie die Prüfsonden in Reihe mit dem zu messenden Stromkreis. Die Polarität des Punktes, der von der roten Prüfsonde berührt wird, wird zusammen mit dem gemessenen Wert angezeigt.

Wechselstrom messen

- Stecken Sie die schwarze Messleitung in den COM-Anschluss. Wenn der zu testende Strom ≤ 200 mA beträgt, führen Sie die rote Messleitung in den mA-Anschluss ein. Wenn der Strom höher ist, stecken Sie die rote Messleitung in das 10 A-Terminal.
- Drehen Sie den Bereichswähler auf **~** Bereich, und verbinden Sie die Prüfsonden mit der Schaltung, die in Reihe gemessen wird.

Hinweise:

- Wenn der zu messende Strom nicht bekannt ist, wählen Sie den maximalen Messbereich (10 A) und reduzieren Sie diesen Schritt für Schritt, bis ein zufriedenstellender Wert erreicht ist.
- Trennen Sie den zu testenden Stromkreis, wenn Sie den Bereich ändern.
- Wenn das Display nur „OL“ anzeigt, zeigt dies an, dass der gemessene Strom außerhalb des Bereichs liegt. Drehen Sie in diesem Fall den Bereichswähler auf einen höheren Bereich.
- „**Δ**“ am Messgerät zeigt an, dass der maximale Eingangsstrom 200 mA beträgt. Die eingebaute Sicherung von 500 mA/600 V Φ 6 x 32 mm kann den Stromkreis effektiv vor dem Durchbrennen schützen. Die 10 A-Serie verwendet eine Sicherung von 10 A/600 V Φ 6 x 32 mm zum Schutz.

Widerstandsmessung

- Stecken Sie die Messleitungen in die Eingangsklemmen (rot auf Ω und schwarz auf COM).
- Stellen Sie den Bereichswahlschalter auf einen Ω -Bereich und schließen Sie die Prüfsonden an den gemessenen Widerstand an.

Hinweise

- Wenn der gemessene Widerstand außerhalb des gewählten Bereichs liegt, wird „OL“ angezeigt und Sie sollten einen höheren Bereich wählen. Es dauert normalerweise einige Sekunden, bis ein stabiler Messwert in einer hochohmigen Messung (> 1 M Ω) angezeigt wird.
- Wenn kein Eingang vorhanden ist, wie z. B. im Leerlauf, zeigt das Gerät „OL“ an.
- Trennen Sie bei einer In-Circuit-Messung alle Stromversorgungen und entladen Sie alle Kondensatoren.
- Im 200 M Ω -Bereich wird eine 10-stellige Ablesung bei einem Kurzschluss erzeugt. Er sollte vom gemessenen Wert abgezogen werden. Wenn Sie zum Beispiel 100 M Ω messen, zeigt das Messgerät 101,0 an, subtrahieren Sie 10 Ziffern von 101,0, um den genauen Messwert zu erhalten.

Kapazitätsmessung

- Beachten Sie vor dem Anschluss an den zu prüfenden Kondensator, dass das Nullsetzen nach einer Bereichsänderung einige Zeit in Anspruch nimmt und die vorhandene Driftanzeige die Prüfgenauigkeit nicht beeinflussen kann.
- Stecken Sie die Messleitungen in das mittlere Klemmenpaar mit der Kennzeichnung \rightarrow .
- Drehen Sie den Bereichswähler auf Fcx und schließen Sie die Testsonden an den zu testenden Kondensator an.
- Die Kapazität wird angezeigt.

Hinweise

- Obwohl die Kapazitätsbereiche intern geschützt sind, müssen Sie den zu messenden Kondensator vollständig entladen, um mögliche Schäden am Messgerät und Messfehler zu vermeiden.
- Bei der Messung mit großer Kapazität wird es einige Zeit dauern, bis ein stabiler Messwert erreicht wird.
- Einheit, 1.000 pF = 1 nF, 1.000 nF = 1 μ F

Temperatur messen (nur 72-2595)

- Stecken Sie die Bananenstecker der Testsonde in die Eingangsklemmen (rot auf mA und schwarz auf COM).
- Drehen Sie den Bereichswähler auf den °C oder °F-Bereich und das LCD zeigt die Umgebungstemperatur an.
- Platzieren Sie die Sonde nahe am Objekt, das gemessen werden soll.
- Lesen Sie die gemessene Temperatur direkt aus dem Display in °C oder °F.

Testen von Dioden und Kontinuität

- Stecken Sie die Messleitungen in die Eingangsklemmen (rot \rightarrow und schwarz zu COM, die Polarität der roten Messleitung ist „+“). Drehen Sie den Bereichswähler auf \rightarrow Bereich.
- Schließen Sie die Prüfsonden an die zu testende Diode an. Der erhaltene Wert ist der ungefähre Wert des Durchlass-Spannungsabfalls.
- Schließen Sie die Testsonden an die zu testende Schaltung an, wenn der Widerstand zwischen den beiden getesteten Punkten < 10 Ω ist, ertönt der eingebaute Summer.

Batterietest (nur 72-2590)

- Stecken Sie die Messleitungen in die Eingangsklemmen (rot auf \rightarrow und schwarz auf COM).
- Drehen Sie den Bereichswähler auf den \rightarrow Bereich.
- Verbinden Sie die Prüfsonden mit der Batterie, die in Reihe gemessen wird, und stellen Sie sicher, dass die Polarität korrekt ist (rot mit „+“, schwarz mit „-“).
- Der gemessene Wert zeigt auf dem Display die Spannung zwischen der Kathode und der Anode der Batterie an.

Hinweis: Wenn die Batterieprüfung abgeschlossen ist, trennen Sie die Prüfsonden von der zu testenden Batterie.

Abschaltautomatik

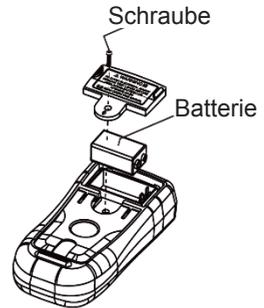
- Das Messgerät verfügt über eine automatische Abschaltfunktion. Es schaltet sich automatisch nach 15 Minuten Inaktivität aus und wechselt in den Schlafmodus, der den Stromverbrauch der Batterie reduziert.
- Wenn Sie das Messgerät erneut einschalten möchten, drücken Sie zweimal die POWER-Taste.

ERSETZEN VON BATTERIEN

Warnung: Tauschen Sie die Batterie erst aus, wenn die Testkabel entfernt und die Stromversorgung ausgeschaltet ist.

Um die Batterie auszuwechseln,

- Schrauben Sie die Batterieabdeckung ab und entfernen Sie diese.
- Ersetzen Sie die Batterie durch eine neue 9 V-Batterie des gleichen Typs.
- Bringen Sie die Abdeckung wieder an.



REINIGUNG

- Reinigen Sie das Messgerät mit einem sauberen, weichen Tuch.
- Verwenden Sie keine Chemikalien, Scheuermittel oder Lösungsmittel, die das Messgerät beschädigen könnten.



INFORMATIONEN ZUR ABFALL-ENTSORGUNG - FÜR VERWENDER 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 gewöhnlichen 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 Batterie-Händlern 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