

TENMA®



Mini-Strommesszange

Modell: 72-2985

INHALTSVERZEICHNIS

Seitennummer	Einzelheiten
2	Lieferumfang
3	Wichtige Sicherheitshinweise
3	Technische Daten
4	Produktübersicht
5	LCD-Überblick
6	Betrieb - Gleich-/Wechselspannungsmessung
6	Widerstand/Schaltung Ein-Aus/Diode/Kapazität
6	Gleich-/Wechselstrommessung
7	NCV: Berührungslose elektrische Feldmessung
7	Weitere Funktionen
8	Technischer Index
8	Gleichspannungsmessung
8	Wechselspannungsmessung
8	Widerstandsmessung
9	Schaltung Ein-Aus, Diodenmessung
9	Kapazitätsmessung
9	Gleichstrommessung
9	Wechselstrommessung
10	Reinigung und Pflege

LIEFERUMFANG

- 1 Mini-Strommesszange
- 1 Satz Prüflleitungen
- 1 Reißverschlusstasche
- 1 Benutzerhandbuch

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

WICHTIGE SICHERHEITSHINWEISE

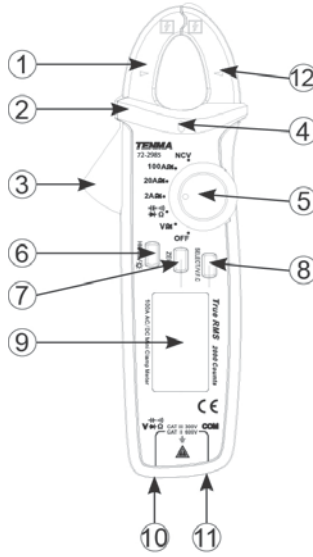
- Bei der Verwendung elektrischer Geräte müssen stets die grundlegenden Sicherheitsvorkehrungen befolgt werden.
- Verwenden Sie das Messgerät nur wie in dieser Anleitung beschrieben, da sonst der Schutz beeinträchtigt werden kann.
- Betreiben Sie das Messgerät nicht und verwenden Sie keine Prüflleitungen, wenn diese beschädigt sind oder das Messgerät nicht ordnungsgemäß funktioniert. Vor jedem Gebrauch überprüfen.
- Dieses Produkt verfügt über keine vom Nutzer zu wartenden Teile. Überlassen Sie etwaige Wartungsarbeiten qualifiziertem Personal.
- Verwenden Sie das Messgerät nicht in Stromkreisen mit Spannungen von über 600 V oder Frequenzen von über 400 Hz.
- Seien Sie vorsichtig, wenn Sie in einer Umgebung mit freiliegenden Leitern arbeiten. Kontakt mit Leitern kann zu einem elektrischen Schlag führen.
- Vorsicht bei Spannungen über 60V=, 30V~ Effektivwert oder 42V= (Spitzenwert). Diese Spannungen stellen eine Schockgefahr dar.
- Vor dem Entfernen des Batteriefachdeckels muss das Messgerät von allen unter Spannung stehenden Stromkreisen entfernt und die Prüflleitung abgezogen werden.
- Ersetzen Sie die Batterien, sobald auf dem Display der Warnhinweis für eine schwache Batterie erscheint.
- Setzen Sie einen kompletten Satz Batterien auf einmal ein.
- Entfernen Sie die 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.

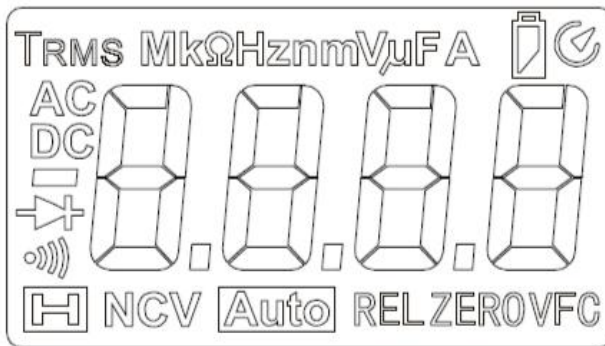
TECHNISCHE DATEN

Max. Spannung zwischen den Eingangsklemmen und Erdung	600 V
Max. Überlastschutz für Klemme Zangenklemmen	100 A
Max. Anzeige	2000 Counts, Messgeschwindigkeit 2-3 Messungen pro Sekunde
Anzeige der Bereichsüberschreitung	Zeigt "OL" an
Diode (ca.)	3,2 V
Bereich	Automatisch
Polarität	Automatisch
Betriebstemperatur	0°C~40°C
Relative Luftfeuchtigkeit	0°C~30°C: 75 %, 30°C~40°C: 50 %
Lagertemperatur	-10° C~50° C

Elektromagnetische Verträglichkeit (in 1 V/m Hochfrequenzfeld)	Gesamtfrequenz = vorgesehene Genauigkeit + 5 %, Hochfrequenzfeld über 1 V/m hat keinen bestimmten Index
Arbeitshöhe	0~2000 m
Integrierte Batterien	2 x AAA 1,5V
Niedriger Batteriestand	LCD zeigt "  "
Abmessungen (ca.)	175 x 60 x 33,5mm, max. Messsteckergröße beträgt 17 mm
Gewicht (ca.)	170 g (inklusive Batterien)

PRODUKTÜBERSICHT

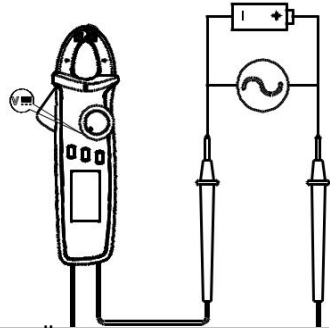
1. Zangenkopf	
2. Berührungsgeschützt	
3. Zangenbetätigungstaste : Drücken Sie die Taste, um den Zangenkopf zu öffnen.	
4. NCV-Indikator : Wenn die Intensität und der Induktionsabstand des induzierten Wechselfeldes dem angegebenen Wert entsprechen, blinkt der Indikator.	
5. Funktionsauswahlschalter : Drehen Sie den Wahlschalter, um die angegebenen Funktionen auszuwählen.	
6. HOLD/Hintergrundbeleuchtungstaste : Zum Ein- oder Ausschalten der Hintergrundbeleuchtung des Displays gedrückt halten.	
7. ZERO-Taste : Zur Nullung von Gleichstrom-, Kapazitäts-/ Relativwert der Spannungsmessung.	
8. SELECT-Taste : Zur Auswahl des Betriebsmodus wie ACV/DCV (Wechsel-/Gleichspannung), Widerstand/Ein/Aus /Diode/Kapazität, ACA/DCA (Wechsel-/Gleichstrom) usw. in Stromkreisen mit Wechselspannungs- und -strom. Halten Sie die Taste länger als 2 Sekunden gedrückt, um die VFC-Funktion aufzurufen oder zu verlassen.	
9. LC-Display	
10. Positive Klemme der Eingangsbuchsen : Bei Messung von Spannung, Widerstand/Ein/Aus / Kapazität/Diode den roten Messstecker in diese Buchse stecken.	
11. COM-Klemme der Eingangsbuchsen : Bei Messung von Spannung, Widerstand/Ein/Aus / Kapazität/Diode den schwarzen Messstecker in diese Buchse stecken.	
12. Markierung für die geometrische Mitte des Zangenkopfes.	



Anzeige	Bedeutung
TRMS	Effektivwert des Messwertes
AC/DC	Wechselspannungs- (AC) bzw. Gleichspannungsmessung (DC)
	Negativer Messwert
	Diodenmessung
	Stromkreisdurchgangsmessung
	Data-Hold-Funktion
Ω, kΩ, MΩ	Widerstandseinheit
Hz, kHz, MHz	Frequenzeinheit
mV, V	Spannungseinheit
mA, A	Stromeinheit
nF, μF, mF	Kapazitätseinheit
(EF) NCV	Berührungslose Wechselspannungsinduktion
Auto	Auto-Bereichswahl
ZERO/REL	Nullung/Relativmessung
VFC	Spannungs-/Strommessung mit variabler Frequenz
	Niedriger Batteriestand
	Automatische Abschaltung

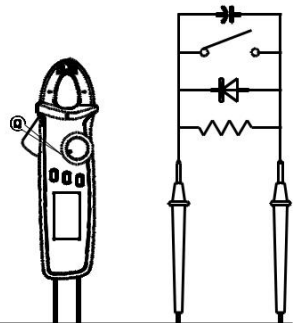
BETRIEB - WECHSEL-/GLEICHSPANNUNGSMESSUNG

- Wählen Sie den Wechselspannungs- oder Gleichspannungsbereich aus (AC/DC).
- Stecken Sie den roten Messleitungsstecker in die rote Buchse (Pluspol) und den schwarzen Messleitungsstecker in die schwarze Buchse (COM-Klemme) ein.
- Berühren Sie das Prüfobjekt mit der roten und dem schwarzen Messspitze.
- Lesen Sie den Messwert von der LCD-Anzeige ab.
- **WARNUNG:** Bei Spannungsmessung beträgt die maximale Eingangsspannung 600 V (AC/DC). Diese Begrenzung darf nicht überschritten werden, da es sonst zu einem elektrischen Schlag kommen kann.



WIDERSTAND/SCHALTKREIS EIN-AUS/DIODE/KAPAZITÄT

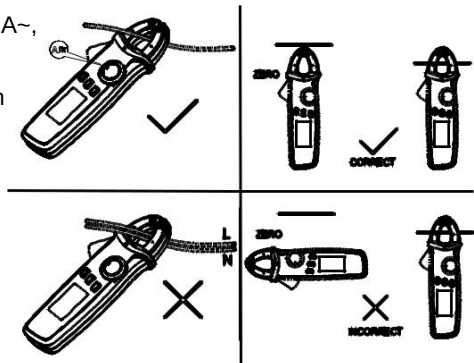
- Stecken Sie den roten Messleitungsstecker in die rote Buchse (Pluspol) und den schwarzen Messleitungsstecker in die schwarze Buchse (COM-Klemme) ein.
- Schließen Sie die Messspitzen zur Messung parallel zum Prüfobjekt an.
- Lesen Sie den Messwert von der LCD-Anzeige ab.
- **WARNUNG:** Verbinden Sie das Messgerät bei der Messung von Widerstand/Ein-Aus/Kapazität/Diodenbereich nicht mit Eingangsspannungen über DC 60V oder AC 30V an, um Verletzungen zu vermeiden.



WECHSEL-/GLEICHSTROMMESSUNG (ACV/DC)

Wechselstrom (AC)

- Wählen Sie den AC-Bereich (2 A~, 20 A~, 100 A~) aus.
- Öffnen Sie den Zangenkopf, führen Sie den elektrischen Leiter ein und schließen Sie den Zangenkopf.
- Vergewissern Sie sich, dass der elektrische Draht in der geometrischen Mitte gehalten wird, die auf dem Zangenkopf angegeben ist.
- Lesen Sie die Messdaten von der LCD-Anzeige ab.



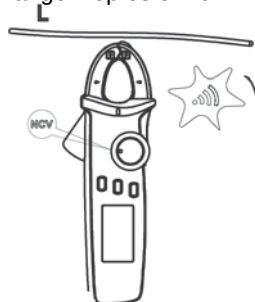
GLEICHSTROM (DC)

- Drücken Sie **SELECT** zur Eingabe des DC-Bereichs (2 A—, 20 A—, 100 A—).
- Drücken Sie vor der Messung **ZERO**, um den Messwert auf Null zu setzen. Wenn der Anzeigewert sich nach einem Tastendruck nicht auf Null stellt, dann drücken Sie diese Taste mehrmals, bis die Messung Null anzeigt.
Hinweis: Da das Produkt sehr empfindlich ist, sollte die Ausrichtung des Messgeräts während der Messung die gleiche sein wie beim Nullabgleich.

- Öffnen Sie den Zangenkopf, führen Sie den elektrischen Leiter ein und schließen Sie den Klemmkopf.
- Vergewissern Sie sich, dass der elektrische Leiter in der geometrischen Mitte gehalten wird, die auf dem Zangenkopf angegeben ist, und stellen Sie sicher, dass die Zangenbacken geschlossen sind.
- Lesen Sie die Messdaten von der LCD-Anzeige ab. Wenn der Messwert positiv ist, bedeutet dies, dass der Strom von der positiven zur negativen Seite fließt und umgekehrt.

NCV: BERÜHRUNGSLOSE ELEKTRISCHE FELDMESSUNG

- Wenn Sie messen wollen, ob eine Wechselspannung/ ein elektromagnetisches Feld vorhanden ist, platzieren Sie das vordere Ende des Zangenkopfes 8~15 mm vom Prüfobjekt entfernt.
- Wenn die Amplitude der induktiven Wechselspannung etwa $\leq 100V$ beträgt, wird "EF" angezeigt.
- Wenn die erfasste Spannung $> 100V$ ist, zeigt sie "-" an und hat vier "----"-Pegel, je nach Spannungshöhe, mit unterschiedlichem Summtönen für jedes Spannungsneiveau, wobei die NCV-Leuchte proportional zur Feldstärke blinkt.
- **WARNUNG:** Wenn Sie den Messbereich auf NCV-Messung umschalten, ziehen Sie den Prüfstecker, um einen elektrischen Schlag zu vermeiden.



WEITERE FUNKTIONEN

- Halten Sie die Taste **HOLD** zwei Sekunden lang gedrückt, um die LCD-Hintergrundbeleuchtung ein- oder auszuschalten.
- Automatische Abschaltung: Wenn der Drehschalter 15 Minuten lang nicht bewegt wurde, schaltet sich das Gerät automatisch ab, um Energie zu sparen. Drehen Sie den Drehschalter auf **OFF**, wählen Sie dann den gewünschten Bereich oder drücken Sie eine beliebige Taste.
- Um die automatische Abschaltfunktion auszuschalten, halten Sie die Taste **SELECT** gedrückt und schalten Sie das Gerät ein. Sie hören fünf Summtöne, was bedeutet, dass die automatische Abschaltfunktion deaktiviert wurde.
- Schalten Sie das Messgerät aus und starten Sie es neu, und die automatische Abschaltfunktion wird wieder aktiviert.
- Der Summer gibt eine Minute vor dem automatischen Ausschalten fünf Warnungen aus. Vor dem Ausschalten ertönt dann ein langes Summen. Wenn die automatische Abschaltfunktion deaktiviert wird, hören Sie alle 15 Minuten fünf kontinuierliche Warnungen.
- Summer: Drücken Sie eine beliebige Taste oder drehen Sie den Funktionsschalter. Wenn eine solche Funktionstaste gültig ist, ertönt ein Signalton. Wenn die zu testende Schaltung leitfähig ist ($<10\Omega$), ertönt der Summer kontinuierlich.
- Wenn Spannung oder Strom außerhalb des Bereichs gemessen wird, ertönt ein Signalton, um dies anzuzeigen.
 - Wenn die Wechsel- oder Gleichspannung $>600 V$ beträgt, ertönt ein Signalton.
 - Wenn der Wechsel- oder Gleichstrom $>100 A$ beträgt, ertönt ein Signalton.
- Spannungserkennung: Wenn die Batteriespannung niedriger als 2,5V ist, erscheint das Symbol für niedrigen Batteriestand. Die Messgenauigkeit kann geringer sein, wenn dieses Symbol angezeigt wird, also tauschen Sie die Batterie so schnell wie möglich aus. Ist sie niedriger als 2,2 V, wird nach dem Einschalten nur das Symbol für niedrigen Batteriestand angezeigt und das Gerät funktioniert nicht.
- Wenn die Batteriespannung auf 2,6 V sinkt, ist die LCD-Hintergrundbeleuchtung schwach oder nicht funktionsfähig, aber die Messfunktionen funktionieren weiterhin.

TECHNISCHER INDEX

- Genauigkeit: $\pm (a \% \text{ Messwert} + b \text{ Digits})$.
- Umgebungstemperatur: $23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ ($73,4^{\circ}\text{F} \pm 9^{\circ}\text{F}$), relative Luftfeuchtigkeit: $\leq 75 \%$.

GLEICHSPANNUNGSMESSUNG (DC)

Bereich	Auflösung	Genauigkeit
200,0 mV	0,1 mV	$\pm (0,7 \% + 5)$
2.000 V	1 mV	
20,00 V	10 mV	
200,0 V	100 mV	
600 V	1 V	

- Eingangsimpedanz: ca. $10 \text{ M}\Omega$
- Da die Eingangsimpedanz am Messgerät hoch ist, kann die Messung bei Messung einer Quelle mit niedrigerer Spannung und niedrigerer Impedanz (weniger als $10 \text{ M}\Omega$) kurzzeitig instabil sein, sich aber stabilisieren.
- Achtung: Max. Eingangsspannung: 600 V

WECHSELSPANNUNGSMESSUNG (AC)

Bereich	Auflösung	Genauigkeit
2.000 V	1 mV	$\pm (1,0 \% + 3)$
20,00 V	10 mV	
200,0 V	100 mV	$\pm (1,0 \% + 3)$ VFC-Modus: $\pm (4,0 \% + 3)$
600 V	1 V	$\pm (1,2 \% + 3)$ VFC-Modus: $\pm (4,0 \% + 3)$

- Eingangsimpedanz: ca. $10 \text{ M}\Omega$
- Effektivwertanzeige: Frequenzgang: 45–400 Hz.
- Genauigkeitsgarantiebereich: 5–100 % Bereich, Kurzschluss erlaubt <10 Restmessungen.
- Nicht-sinusförmige Wellenzahlen addieren den Fehler um den Crest-Faktor:
 - Wenn der Crest-Faktor 1–2 beträgt, addieren Sie 3 %.
 - Wenn der Crest-Faktor 2–2,5 ist, addieren Sie 5 %.
 - Wenn der Crest-Faktor 2,5–3 beträgt, addieren Sie 7 %.
- Achtung: Max. Eingangsspannung: 600 Vrms.

WIDERSTANDSMESSUNG

Bereich	Auflösung	Genauigkeit
200,0 Ω	0,1 Ω	$\pm (1,0 \% + 2)$
2,000 k Ω	1 Ω	
20,00 k Ω	10 Ω	
200,0 k Ω	100 Ω	
2.000 M Ω	1 k Ω	$\pm (1,2 \% + 3)$
20,00 M Ω	10 k Ω	

- Bereich: Messwert = Messanzeigewert - Prüfspitzen-Kurzschlusswert.
- Die Leerlaufspannung beträgt etwa 1 V.
- Überlastschutz: 600 Vrms.

DURCHGANGS- UND DIODENMESSUNG

Bereich	Auflösung	Hinweise
	0,1 Ω	Widerstandswert für Stromkreisunterbrechung: >150 Ω , der Summer gibt keinen Ton ab.
	1 mV	Leerlaufspannung 3,2 V: normal Die Spannung für einen Silizium-PN-Übergang beträgt 0,5~0,8 V.

- Überlastschutz: 600V rms

KAPAZITÄTSMESSUNG

Bereich	Auflösung	Genauigkeit
2nF	1pF	$\pm (4,0 \% + 10)$
20,00 nF~200,0 μ F	10 pF~100 nF	$\pm (4,0 \% + 5)$
2,000 mF~20,00 mF	1 μ F~10 μ F	$\pm 10 \%$

- Überlastschutz: 600V rms
- $\leq 1\mu$ F gemessene Kapazität. Es wird empfohlen, die Nullungsfunktion (ZERO) zu verwenden, um eine höhere Genauigkeit zu gewährleisten.

GLEICHSTROMMESSUNGEN (DC)

Bereich	Auflösung	Genauigkeit
2,000 A	1 mA	$\pm (2,0 \% + 8)$
20,00 A	10 mA	$\pm (2,0 \% + 3)$
100,0 A	100 mA	$\pm (2,0 \% + 3)$

- Überlastschutz: 100 A.
- Aufgrund von externen elektromagnetischen Feldern, drücken Sie **ZERO** vor der Messung, um die Messgenauigkeit zu gewährleisten. Anmerkung: Wenn der Messwert nach dem ersten nicht Drücken Null ist, drücken Sie mehrmals, bis der Messwert Null beträgt.
- Die Ausrichtung der Messzange während der Messung sollte derjenigen während der Kalibrierung entsprechen.

WECHSELSTROMMESSUNG (AC)

Bereich	Auflösung	Genauigkeit
2,000 A	1 mA	$\pm (3,0 \% + 10)$ VFC-Modus: $\pm \pm (4,0 \% + 10)$
20,00 A	10 mA	$\pm (2,5 \% + 8)$ VFC-Modus: $\pm \pm (4,0 \% + 10)$
100,0 A	100 mA	$\pm (2,5 \% + 5)$ VFC-Modus: $\pm \pm (4,0 \% + 10)$

- Überlastschutz: 100 A.
- Genauigkeitsgarantie: 5~100 % Bereich, 2A Leerlauf ermöglicht <20 Restwert-Ablesungen.
- Die Anzeigewerte sind rms-Werte (Effektivwerte). Frequenz gang: 50~60 Hz.
- Nicht-sinusförmige Wellenzahlen addieren Fehler durch den Crest-Faktor:
 - Wenn der Crest-Faktor 1~2 beträgt, addieren Sie 3 %.
 - Wenn der Crest-Faktor 2~2,5 beträgt, addieren Sie 5 %.
 - Wenn der Crest-Faktor 2,5~3 beträgt, addieren Sie 7 %.

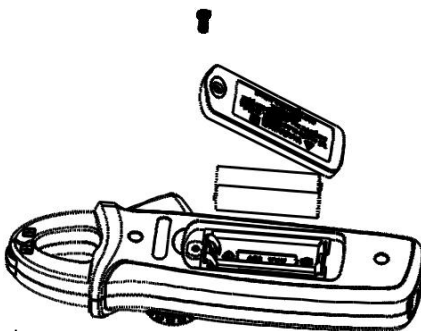
REINIGUNG & WARTUNG

WARNUNG: Vergewissern Sie sich vor dem Entfernen der Abdeckung auf der Rückseite des Geräts, dass das Messgerät ausgeschaltet ist, die Prüflleitungen von den Eingangsbuchse abgezogen und das Kabel vom zu prüfenden Stromkreis getrennt wurde.

- Verwenden Sie zum Reinigen des Gerätes ein sauberes, feuchtes Tuch und ein mildes Reinigungsmittel.
- Verwenden Sie keine Chemikalien, Scheuermittel oder Lösemittel, die das Messgerät beschädigen könnten.
- Falls eine Wartung erforderlich ist, wenden Sie sich an qualifiziertes Personal.

Auswechseln der Batterien

- Wenn die LCD-Anzeige das Symbol für einen niedrigen Batteriestand anzeigt, wechseln Sie die Batterien sofort aus, um die Messgenauigkeit zu bewahren.
- Bringen Sie den Drehschalter in die Stellung "**OFF**" und ziehen Sie die Prüflleitungen aus den Eingangsbuchsen.
- Lösen Sie die Schraube an der Abdeckung auf der Rückseite der Batterieabdeckung und entfernen Sie die alten Batterien.
- Ersetzen Sie beide Batterien durch Ersatzbatterien des gleichen Typs (AAA 1,5V).



INFORMATIONEN ZUR ABFALLENTSORGUNG FÜR VERBRAUCHER VON ELEKTRISCHEN UND ELEKTRONISCHEN GERÄTEN

Dieses Symbol zeigt an, dass die getrennte Sammlung von Elektro- und Elektronik-Altgeräten (WEEE) oder Altbatterien erforderlich ist. Entsorgen Sie diese Objekte nicht mit dem gewöhnlichen Haushaltsabfall. Trennen Sie nach Behandlung, Wiederverwertung und Recycling der verwendeten Materialien. 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.

