

Digital-Tisch-Multimeter

UT 804

– Bedienungsanleitung –



Inhalt

1.	Beschreibung und Funktion.....	3
2.	Bestimmungsgemäßer Einsatz	3
3.	Sicherheits-, Service- und Betriebshinweise.....	3
4.	Bedien-, Anschluss- und Anzeigeelemente, Inbetriebnahme.....	5
5.	Messungen.....	9
5.1	Spannungsmessung.....	9
5.2	Strommessung.....	10
5.3	Widerstand, Diodentest, Durchgangsprüfung	12
5.4	Kapazitätsmessung.....	14
5.5	Frequenzmessung, Tastverhältnismessung.....	14
5.6	Temperaturmessung	15
5.7	Schleifenstrom-Messung	16
6.	Sonderfunktionen.....	16
6.1	Messwerte speichern.....	16
6.2	Messwerte abrufen, Werte an den PC übertragen	16
6.3	Setup des Gerätes ändern.....	17
7.	Batteriewechsel	18
8.	Sicherungswechsel	18
9.	Wartung, Lagerung und Pflege.....	19
10.	Technische Daten.....	20
11.	Entsorgungshinweise.....	23



Bitte lesen Sie diese Anleitung vor der Benutzung des Gerätes vollständig, bewahren Sie die Anleitung auf und geben Sie sie weiter, wenn Sie das Gerät an andere Personen übergeben.

Impressum

© 2/2010 reichelt elektronik GmbH & Co. KG, Elektronikring 1 · 26452 Sande
Vervielfältigung, Reproduktion, Kopie, auch auszugsweise, nur mit Zustimmung von
reichelt elektronik. Alle Rechte vorbehalten.

Keine Haftung für technische und drucktechnische Fehler.

Änderungen im Sinne des technischen Fortschritts können ohne Ankündigung vorgenommen werden.

Alle verwendeten Firmenbezeichnungen und Warenzeichen werden anerkannt.



1. Beschreibung und Funktion

Das Tischmultimeter ist ein Universalmessgerät mit umfangreicher Funktions-Ausstattung. Es ist wahlweise stationär am Stromnetz wie auch mobil mit Batterien betreibbar. Es verfügt über eine Multifunktionsanzeige mit 40.000 Digit Anzeigeumfang ($4\frac{3}{4}$ Stellen).

Die Funktionen und Eigenschaften:

- AC/DC-Spannungsmessung bis 1000 V AC/DC, AC bis 100 kHz
- AC/DC-Strommessung bis 10 A, intern abgesichert
- AC-TrueRMS-Messung (Echteffektivwertmessung)
- AC- und AC+DC-Messung (AC-Messung mit DC-Anteil)
- Widerstandsmessung bis 40 M Ω
- Kapazitätsmessung bis 40 mF
- Frequenzmessung bis 400 MHz, Tastverhältnismessung
- Diodentest, Durchgangsmessung
- Temperaturmessung -40°C bis +1000°C
- Schleifenstrommessung 4 - 20 mA
- Zusatzfunktionen: Data Hold, Peak Hold, Max-Min-Speicher, Relativwert
- Messwertspeicher für bis zu 9999 Messwerte
- Batteriewarnung
- Beleuchtetes Display, Hauptdisplay 40.000 Digit, 2 x Sekundärdisplay 4.000 Digit, schnelle Bargraphanzeige, 40 Segmente, Auffrischrate: 10/Sek.
- Automatisches Abschalten
- Schutzart CAT I (1000 V), CAT II (600 V)
- Individuell einstellbares Geräte-Setup
- PC- Schnittstelle RS232/USB
- Softwareanleitung steht unter www.reichelt.de zum Download zur Verfügung

2. Bestimmungsgemäßer Einsatz

Das Messgerät ist für die Erfassung und Anzeige elektrischer Messwerte im in den Technischen Daten dieser Bedienungsanleitung angegebenen Wertebereichen und Messumgebungen vorgesehen.

Der Einsatz darf nur in trockener, staubfreier Umgebung erfolgen.

Der Einsatz darf nicht in explosionsgefährdeten Umgebungen erfolgen.

Das Gerät entspricht den Bestimmungen der EN 61010-1, Schutzklasse 2, die Überspannungskategorie ist CAT II (600 V, Geräteebene, über Stecker mit dem Netz verbunden), und CAT I (1000 V, Stromkreise und Geräte, die nicht mit dem Netz verbunden sind).

Die Nichteinhaltung dieser Bestimmungen und die Nichtbeachtung der Sicherheitshinweise kann zu Unfällen und Schäden führen.

Ein anderer Einsatz als in dieser Bedienungsanleitung beschrieben ist nicht zulässig und führt zu Gewährleistungs- und Garantieverlust sowie zu Haftungsausschluss. Dies gilt auch für Veränderungen und Umbauten.

3. Sicherheits-, Service- und Betriebshinweise

- Beachten Sie die Nutzungsbedingungen im Kapitel 2. Die Missachtung dieser Nutzungsbedingungen kann zu Unfällen, Sach- und Personenschäden führen.

- Dieses Gerät ist nicht dafür bestimmt, durch Personen (einschließlich Kinder) mit eingeschränkten physischen, sensorischen oder geistigen Fähigkeiten oder mangels Erfahrung und/oder mangels Wissen benutzt zu werden, es sei denn, sie werden durch eine für ihre Sicherheit zuständige Person beaufsichtigt oder erhalten von ihr Anweisungen, wie das Gerät zu benutzen ist.
- Das Gerät ist kein Spielzeug, es gehört nicht in Kinderhände und darf nicht im Zugriffsbereich von Kindern aufgestellt, gelagert oder betrieben werden.
- Lassen Sie Verpackungsmaterialien nicht achtlos liegen, diese können für spielende Kinder zu einer Gefahr werden.
- Die Nutzung durch Jugendliche, Auszubildende usw. ist durch eine im Umgang mit dem Gerät vertraute Person zu überwachen.
- Bei Nutzung im gewerblichen Bereich sind die dort geltenden Unfallverhütungsvorschriften zu beachten.
- Setzen Sie nur die mitgelieferten Messleitungen oder solche ein, die mindestens den in dieser Bedienungsanleitung aufgeführten Bestimmungen zur Isolation und Überspannung nach EN 61010-1 entsprechen.
- Prüfen Sie die Messleitungen vor jedem Einsatz auf Schäden. Ersetzen Sie beschädigte Messleitungen umgehend.
- Bei Arbeiten mit Spannungen von mehr als 42 VDC / 30 VAC vermeiden Sie jede Berührung spannungsführender Teile - Stromschlaggefahr!
- Beachten Sie die auf dem Messgerät angegebenen Höchstspannungen. Es dürfen keine höheren Spannungen an den Messeingängen oder zwischen Messeingängen und Erde anliegen!
- Setzen Sie das Gerät keinen ungünstigen Umgebungsbedingungen wie starker Wärme- oder Kälteeinwirkung, unmittelbarem Sonnenlicht, Vibrationen und anderen mechanischen Einwirkungen, elektromagnetischen und magnetischen Feldern, Feuchtigkeit oder Staubeinwirkung aus.
- Arbeiten Sie nicht in feuchten oder explosionsgefährdeten Umgebungen mit dem Gerät.
- Betreiben Sie das Gerät nicht mit geöffnetem Gehäuse - Stromschlaggefahr! Entfernen Sie alle Messleitungen vom Gerät, wenn Sie Sicherungen oder Batterie wechseln.
- Bei Defekten, Betriebsstörungen, mechanischen Beschädigungen sowie nicht durch diese Bedienungsanleitung klärbaren Funktionsproblemen nehmen Sie das Gerät sofort außer Betrieb und konsultieren Sie unseren Service zu einer Beratung bzw. eventuellen Reparatur.

Beachten Sie die in unseren AGB bzw. Publikationen angegebenen Service-Hinweise bezüglich einer Service-Abwicklung und technischer Beratung.

- Beachten Sie alle Warnhinweise am Gerät und in dieser Bedienungsanleitung. Die Symbole am Gerät haben folgende Bedeutung:



Vorsicht, Spannung! Stromschlaggefahr!



Achtung! Bedienungsanleitung beachten!

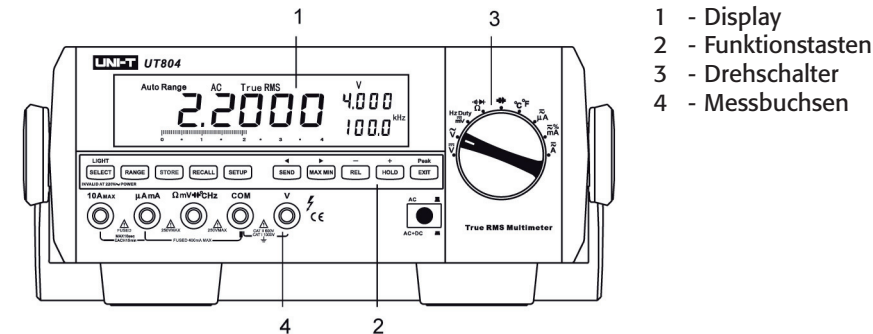


Mess-Erde, keine höheren Spannungen als auf dem Gerät aufgedruckt, zwischen Erde und Messeingang anlegen



Doppelt isoliertes Gehäuse

4. Bedien-, Anschluss- und Anzeigeelemente, Inbetriebnahme



Drehschalterfunktionen

Stellung	Funktion	Funktion mit gedrückter SELECT-Taste*
	Gleichspannungsmessung (DC)	keine
	Wechselspannungsmessung (AC)	keine
Hz Duty mV	Millivoltmessung DC	Frequenz-/Tastverhältnismessung
	Widerstandsmessung	Dioden-/Durchgangsmessung
	Kapazitätsmessung	keine
°C °F	Temperaturmessung °C	Temperaturmessung °F
μ A	AC-/DC-Strommessung μ A-Bereich	Umschaltung zwischen AC und DC
mA	AC-/DC-Strommessung mA-Bereich	Umschaltung zwischen AC und DC Schleifenstrom in Prozent
A	AC-/DC-Strommessung 10A-Bereich	Umschaltung zwischen AC und DC

Tastenfunktionen

Taste	Funktion/Beschreibung	Bedienung
SELECT/ LIGHT	SELECT: alternative Funktion, siehe oben	kurz drücken
	LIGHT: Displaybeleuchtung (Batteriebetrieb) Bei AC-Betriebsspannung ist die Beleuchtung nicht abschaltbar!	ca. 1 s drücken
RANGE	Anwahl manuelle Messbereichswahl, zurück mit EXIT	kurz drücken
STORE	Aktuellen Messwert speichern, zurück mit EXIT	kurz drücken
RECALL	Gespeicherten Messwert aufrufen, zurück mit EXIT	kurz drücken
SETUP	Zum Gerätesetup gehen, im Display blinkt „SET“	wiederholt kurz drücken
SEND	Datenausgabe, Anzeige „SEND“, Gerät bleibt im aktuellen Messbereich, zurück mit EXIT	kurz drücken
	Im Setup-Betrieb: Anwahl OFF bei HIGH/LOW-Auswahl	im Setup: kurz drücken

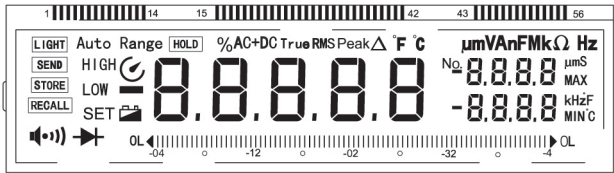
MAXMIN	Maximal-/Minimal- und aktueller Wert der Messung, zurück mit EXIT	wiederholt kurz drücken
	Im Setup: Anwahl der einzustellenden Stelle Im Recall: Datenübertragung anschalten In STORE: Umschalten zwischen Löschen aller Daten oder Starten der STORE-Funktion ab der angezeigten Speicherplatznummer	kurz drücken nach Anwahl der jeweiligen Funktion
REL/–	Relativwertmessung, in der Hauptanzeige erscheint Δ . Die obere Sekundäranzeige zeigt den gespeicherten Messwert (Bezugswert). Die Hauptanzeige zeigt die Differenz zum Bezugswert Zurück mit EXIT	kurz drücken
	Im Setup: Wert herunterstellen/herabzählen Im Recall: zurück zum vorherigen Speicherplatz In STORE: Sekunde zurück im Speicherintervall	kurz drücken nach Anwahl der jeweiligen Funktion
HOLD/+	Hold-Funktion: speichert den aktuellen Messwert im Display, Zurück mit EXIT	kurz drücken
	Im Setup: Wert heraufstellen/heraufzählen Im Recall: zurück zum nächsten Speicherplatz In STORE: Sekunde vorwärts im Speicherintervall	kurz drücken nach Anwahl der jeweiligen Funktion
EXIT/PEAK	Sonderfunktion verlassen	kurz drücken
	Spitzenwerterfassung: nach Anwahl zeigt das Display neben „Peak“ den jeweils erreichten Spitzenwert der Messung an (Signale ab 10 μ s). Zurück mit EXIT	länger drücken (ca. 1 s)
AC/AC+DC	Umschaltung zwischen AC-Messung und AC+DC-TrueRMS	kurz drücken, rastend

Anzeigefunktionen

Funktion	Hauptanzeige	Sekundärdisplay unten	Sekundärdisplay oben
DCV	Aktueller Gleichspannungsmesswert	keine Anzeige	Bereich
ACV	Aktueller Wechsellspannungsmesswert	zugehörige Frequenz 40 - 250 kHz	Bereich
DCmV	Aktueller Gleichspannungsmesswert mV	keine Anzeige	Bereich (400 mV)
Ω	Aktueller Widerstandsmesswert	keine Anzeige	Bereich
	Aktueller Durchgangswiderstand	keine Anzeige	Bereich (400 Ω)
	Aktuelle Durchlassspannung	keine Anzeige	Bereich (4 V)
Hz	Aktueller Frequenzmesswert	keine Anzeige	Bereich
	Aktueller Kapazitätsmesswert	keine Anzeige	Bereich
°C/°F	Aktuelle Temperatur	keine Anzeige	Bereich 1000/1832
DCμA	Aktueller Gleichstrommesswert μ A	keine Anzeige	Bereich
ACμA	Aktueller Wechselstrommesswert μ A	zugehörige Frequenz: 40-100 kHz	Bereich

Funktion	Hauptanzeige	Sekundärdisplay unten	Sekundärdisplay oben
DCmA	Aktueller Gleichstrommesswert mA	keine Anzeige	Bereich
ACmA	Aktueller Wechselstrommesswert mA	zugehörige Frequenz: 40-100 kHz	Bereich
DCA	Aktueller Gleichstrommesswert A	keine Anzeige	Bereich (10 A)
ACA	Aktueller Wechselstrommesswert A	zugehörige Frequenz: 40-100 kHz	Bereich (10 A)
STORE	Aktueller Messwert	Bei Speicherung zuzuweisender Speicherplatz	0001 - 9999
RECALL	Aus dem Speicher aufgerufener Messwert	Speicherplatznummer	0001 - 9999
MAXMIN	Max- oder Min-Wert der laufenden Messung		
RELΔ	Differenzwert zum Bezugswert	Gespeicherter Bezugswert	Aktueller Messwert

Display, Symbole



Symbol	Bedeutung
MAX	Max-Wert wird angezeigt
MIN	Min-Wert wird angezeigt
No	Speicherplatznummer wird angezeigt
°C°F	Temperatur wird angezeigt
HμmS	Anzeige von Stunde (H), Mikro (μ), Minute/milli (m), Sekunde
-	Negativer Messwert
	Batterie leer, zur Vermeidung falscher Messwerte wechseln
SET	Setup-Funktion ist aktiv
AC+DC	True-RMS-Wert bei DCV und DCA
TrueRMS	Anzeige für TrueRMS-Messung
	Durchgangsprüfung ist aktiv
STO	Datenspeicherfunktion (STORE) ist aktiv
RCL	Datenspeicherlesefunktion ist aktiv /RECALL)

Symbol	Bedeutung
Δ	Relativwertmessung ist aktiv
LOW	Anzeige für Setup eines unteren Wertes
AUTO	Messgerät befindet sich in der automatischen Messbereichswahl
SEND	Datenausgabe zum PC ist aktiv
	Displaybeleuchtung ist aktiv
HOLD	Data Hold ist aktiv
PEAK HOLD	Peak Hold ist aktiv
	Diodentest ist aktiv
%	Tastverhältnis oder Schleifenstrom als Prozentangabe
OL	Messbereichsüberlauf
Bargraph	Der Bargraph zeigt den aktuellen Messwert analog mit hoher Messrate (10/s) an
$\Omega/k\Omega/M\Omega$	Anzeige Widerstandswert
Hz, kHz, MHz	Anzeige einer Frequenz
mv, V	Spannungsanzeige
μA, ma, A	Stromanzeige
nf, μf, mF	Kapazitätsanzeige
	Automatische Abschaltung ist aktiv

Min-Max-Funktion benutzen

- Wenn diese Funktion aktiviert ist (nur bei manueller Messbereichswahl verfügbar!), so wird die zugehörige Anzeige (Max: rechts oben, Min: rechts unten) nur aktualisiert, wenn ein neuer Minimal- bzw. Maximalwert auftritt. Als Quittierung dafür ertönt ein kurzer Signalton.
- Messzyklus: alle 2 Sekunden
- Die Hauptanzeige zeigt ständig den aktuellen Messwert an.
- Mit der HOLD-Taste wird die Min-/Max-Erfassung gestoppt und wieder gestartet.
- Mit der Taste EXIT wird die Min-/Max-Funktion verlassen.

Automatische Abschaltung, Displaybeleuchtung

- Im Batteriebetrieb schaltet sich das Gerät nach der im Setup eingestellten Zeit automatisch aus (Voreinstellung 10 Minuten)
- Mit der Taste EXIT oder dem Drehschalter schalten Sie das Gerät wieder ein.
- Zum Einschalten der Displaybeleuchtung bei Batteriebetrieb drücken Sie die Light-Taste für ca. 1 s. Mit EXIT schalten Sie die Beleuchtung wieder ab, ansonsten schaltet sich diese automatisch nach der im Setup eingestellten Zeit wieder ab. Bei AC-Betrieb ist die Beleuchtung nicht abschaltbar.

Inbetriebnahme

- Legen Sie entsprechend Kapitel 7 (Batteriewechsel) einen Batteriesatz (6 x LR14/Baby) in das Gerät ein. Beachten Sie dort aufgeführten Sicherheits- und Montagehinweise.
- Wollen Sie das Gerät am Stromnetz betreiben, verbinden Sie es nach dem Einlegen der Batterien und vollständigem Schließen des Gehäuses mit der Netzspannung (mitgeliefertes Netzkabel benutzen)
- Wenn sich auf dem Display eine Schutzfolie befindet, ziehen Sie diese vorsichtig ab.
- Schalten Sie das Gerät mit dem Schalter auf der Rückseite ein.

5. Messungen

5.1. Spannungsmessung



Niemals eine Spannungsquelle anschließen, solange die Messbuchsen für die Strommessung belegt sind - Stromschlag- und Brandgefahr!

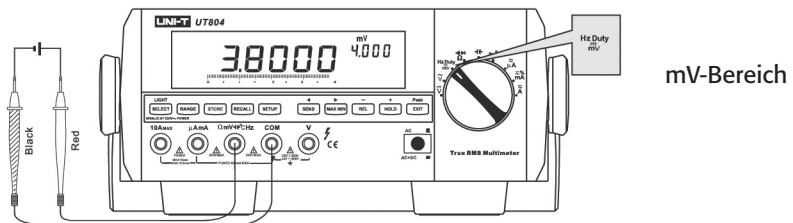
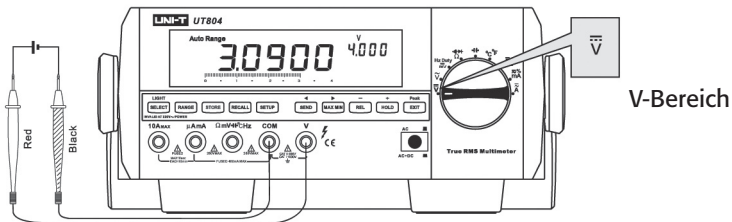
Die Eingangsspannungen dürfen nicht den Wert 1000 V DC/AC überschreiten, im mV-Bereich darf die Spannung nicht höher als 400mV sein. Messen Sie niemals an unbekannten Messobjekten, deren Spannung größer als diese Werte sein könnte.

Messspitzen immer hinter dem Sicherheitskragen erfassen, niemals die blanken Messspitzen berühren!

Nach jeder Messung, Messspitzen vom Messobjekt und Messleitungen aus dem Messgerät entfernen.

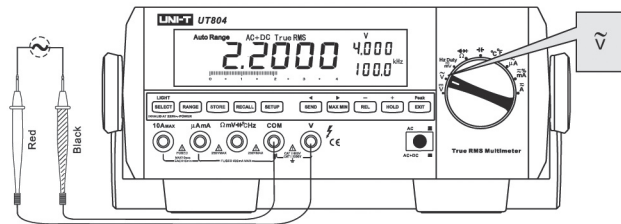
Gleichspannung $V=$, mV

- Stecken Sie den Stecker der schwarzen Messleitung in die Buchse COM.
- Stecken Sie den Stecker der roten Messleitung je nach Messaufgabe in die Buchse V oder mV.
- Wählen Sie die Funktion „V=“ bzw. mV an.
- Legen Sie die Messspitzen möglichst polrichtig an das Messobjekt an. Erscheint vor dem Messwert ein Minuszeichen, ist die Messspannung verpolt angelegt.
- Erscheint bei automatischer Messbereichswahl („Autorange“ unter dem Messwert) ein OL in der Anzeige, sofort Messspitzen vom Messobjekt entfernen.
- Bei mV-Messung können Sie zusätzlich Frequenz bzw. Tastverhältnis mit der Taste SELECT anwählen.



Wechselspannung

- Stecken Sie den Stecker der schwarzen Messleitung in die Buchse COM.
- Stecken Sie den Stecker der roten Messleitung in die Buchse V
- Wählen Sie die Funktion „V~“ an.
- Legen Sie die Messspitzen an das Messobjekt an.
- Erscheint bei automatischer Messbereichswahl („Autorange“ unter dem Messwert) ein OL in der Anzeige, sofort Messspitzen vom Messobjekt entfernen.
- Wenn Sie den True RMS-Wert anzeigen lassen wollen, drücken Sie die Taste AC+DC.



Bitte beachten!



Der Eingangswiderstand beträgt für alle V-Bereiche 10 M Ω , im mV-Bereich beträgt er 2,500 M Ω . Dies kann in sehr hochohmigen Messkreisen zu Messfehlern führen. Ist die Messkreis-Impedanz weniger oder gleich 10 k Ω , ist der Messfehler vernachlässigbar (max. 0,1%).

5.2 Strommessung



Niemals die Messspitzen parallel zu einem Messobjekt anlegen - Kurzschlussgefahr! Messgerät immer in Reihe zum Messobjekt schalten.

Sofort Messspitzen vom Messobjekt entfernen, falls die interne Sicherung während der Messung durchschlägt - Stromschlaggefahr!

Nach jeder Messung Messspitzen vom Messobjekt und Messleitungen aus dem Messgerät entfernen.

Strommessung

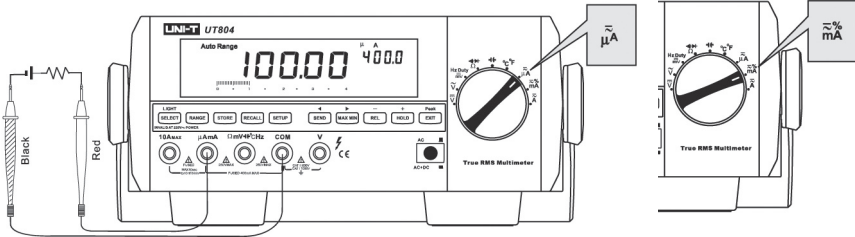
- Stecken Sie den Stecker der schwarzen Messleitung in die Buchse COM.
- Stecken Sie den Stecker der roten Messleitung je nach Messaufgabe in die Buchse A bzw. μ A/mA.
- Wählen Sie je nach Messaufgabe die Funktion „ μ A“, „mA“ oder „A“.
- In der Grundeinstellung erscheint „DC“ (Gleichstrommessung) im Display. Wählen Sie die gewünschte Messart (AC - Wechselstrommessung) mit der SELECT-Taste an.
- Legen Sie die Messspitzen in Reihe zum Messobjekt an. Erscheint „OL“, sofort Messspitzen vom Messobjekt entfernen, der Messstrom hat einen Wert oberhalb des eingestellten Bereiches. Erscheint kein Messwert (0), so kann eine defekte interne Sicherung die Ursache sein (siehe Kapitel „Sicherungswechsel“).
- Bei unbekannten Messströmen beginnen Sie aus Sicherheitsgründen mit der Messung im A-Bereich. Liegen die Messwerte im mA- oder μ A-Bereich, nehmen Sie dann eine erneute Messung in diesem Bereich vor.
- Sie können auch hier die Frequenz und das Tastverhältnis sowie den True RMS-Wert der AC-

Messspannung messen. Dabei gehen Sie wie der Spannungsmessung beschrieben vor.

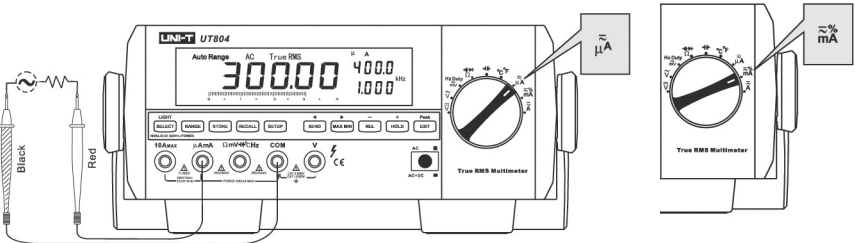


Ströme im Bereich höher als 5 A dürfen nur maximal 10 s lang gemessen werden, danach ist das Messobjekt abzutrennen und das Multimeter bis zur nächsten Messung 15 Minuten abkühlen zu lassen.

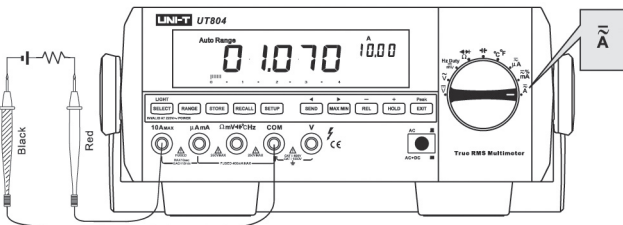
$\mu\text{A}/\text{mA}$ -Bereich DC



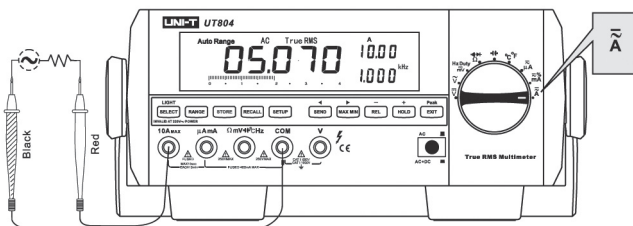
$\mu\text{A}/\text{mA}$ -Bereich AC, SELECT drücken



A-Bereich DC



A-Bereich AC, SELECT drücken



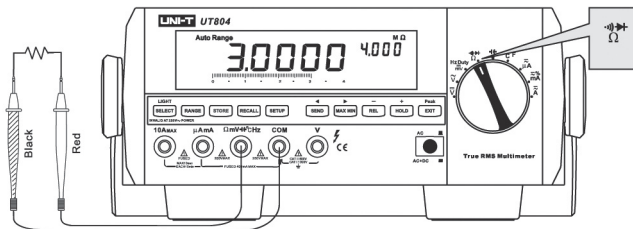
5.3 Widerstand, Diodentest, Durchgangsprüfung



Schalten Sie die Spannung in der Messschaltung ab und entladen Sie alle dort vorhandenen Kondensatoren. Spannungen in der Messschaltung verfälschen das Messergebnis und können das Messgerät zerstören. Nach jeder Messung Messspitzen vom Messobjekt und Messleitungen aus dem Messgerät entfernen.

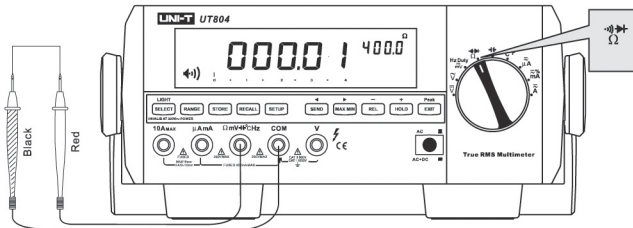
Widerstandsmessung

- Stecken Sie den Stecker der schwarzen Messleitung in die Buchse COM.
- Stecken Sie den Stecker der roten Messleitung in die Buchse Ω /mV/Hz.
- Wählen Sie mit dem Drehschalter „ Ω “ an.
- Legen Sie die Messspitzen an das Messobjekt an.
- Erscheint bei automatischer Messbereichswahl ein OL in der Anzeige, ist der Wert größer als der maximale Messwert (siehe Technische Daten), oder das Messobjekt ist defekt (unterbrochen).
- Bei sehr niederohmigen Messobjekten schließen Sie vor der Messung die Messspitzen kurz und notieren sich den Leitungswiderstand der Messleitungen, den Sie nach der Messung vom Messwert abziehen. Dieser kann im Bereich von 0,1 bis 0,2 Ω liegen, höhere Werte weisen auf lose/defekte/korrodierte Kontakte oder defekte Messleitungen hin. Sie können zur automatischen Kompensation des Messleitungswiderstands auch die REL-Funktion heranziehen: Messspitzen kurzschließen, Wert mit REL als Referenz speichern, bei den folgenden Messungen ist der Leitungswiderstand eliminiert.
- Bei sehr hochohmigen Messobjekten ($>1 \text{ M}\Omega$) ist es normal, dass das Messgerät einige Sekunden benötigt, um einen stabilen Messwert anzuzeigen. Verwenden Sie nach Möglichkeit den Messadapter.



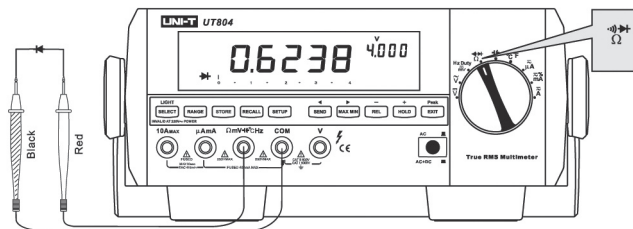
Durchgangsprüfung

- Stecken Sie den Stecker der schwarzen Messleitung in die Buchse COM.
- Stecken Sie den Stecker der roten Messleitung in die Buchse Ω /mV/Hz
- Wählen Sie mit dem Drehschalter „ Ω “ und mit der Taste SELECT die Funktion „ $\rightarrow$ “ an.
- Legen Sie die Messspitzen an das Messobjekt an.
- Hat das Messobjekt Durchgang ($R < 50 \Omega$), ertönt der Summer und der zugehörige Widerstandswert wird angezeigt.
- Erscheint ein OL in der Anzeige, ist das Messobjekt hochohmig ($> 400 \Omega$) oder unterbrochen.



Diodentest

- Stecken Sie den Stecker der schwarzen Messleitung in die Buchse COM.
- Stecken Sie den Stecker der roten Messleitung in die Buchse Ω /mV/Hz
- Wählen Sie mit dem Drehschalter „ Ω “ und mit der Taste SELECT die Funktion „ $\rightarrow$ “ an.
- Legen Sie die Messspitzen an das Messobjekt an, wenn bekannt, z. B. die rote Messspitze bei einer Diode an die Anode und die schwarze an die Katode.
- Erscheint ein OL in der Anzeige, ist die Halbleiterstrecke unterbrochen oder sie wird in Sperrrichtung gemessen.
- Wechseln Sie die Polarität der Messspitzen. Erscheint jetzt ein Wert, z. B. 0,5 V, im Display. messen Sie in Durchgangsrichtung (Rot = Anode, schwarz=Katode)
- Erscheint in beide Messrichtungen OL, ist das Bauelement defekt.



5.4 Kapazitätsmessung

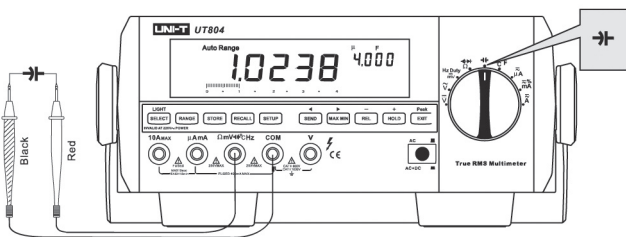


Schalten Sie die Spannung in der Messschaltung ab und entladen Sie alle dort vorhandenen Kondensatoren. Spannungen in der Messschaltung verfälschen das Messergebnis und können das Messgerät zerstören.

Nehmen Sie vor jeder Messung eine Spannungsmessung am untersuchten Bauelement vor und entladen Sie dieses ggf. über einen hochohmigen Widerstand (z. B. 100 k Ω). Niemals einen Kondensator kurzschließen! Kondensatoren können hohe Energiemengen speichern, die bei schlafartigem Entladen zu Stromschlägen, Funkenschlag bzw. Brand führen können.

Nach jeder Messung Messspitzen vom Messobjekt und Messleitungen aus dem Messgerät entfernen.

- Stecken Sie den Stecker der schwarzen Messleitung in die Buchse COM.
- Stecken Sie den Stecker der roten Messleitung in die Buchse Ω /mV/Hz
- Wählen Sie mit dem Drehschalter „ F “ an.
- Legen Sie die Messspitzen an das Messobjekt an.
- Alternativ, besonders bei geringen zu messenden Kapazitäten, verwenden Sie die mitgelieferten Testclips, ansonsten sind bei Kapazitäten unter 10 nF drei nF (Eigenkapazität) abzuziehen.
- Zu Beginn der Messung, je nach Kapazität unterschiedlich lange, erscheint „----“. Jetzt wird der Kondensator zur Sicherheit nochmals entladen.
- Erscheint bei automatischer Messbereichswahl ein OL in der Anzeige, ist der Wert größer als der maximal messbare Wert (siehe Technische Daten), oder das Messobjekt ist defekt.
- Bei zu messenden Kapazitäten von mehr als 400 μF kann es einige Sekunden dauern, bis ein stabiler Messwert erscheint - dies ist normal.
- Sie können zur automatischen Kompensation der Eigenkapazität die REL-Funktion heranziehen: Messeingang offen lassen, Wert mit REL als Referenz speichern, bei den folgenden Messwertanzeigen ist die Eigenkapazität bereits eingerechnet



5.5 Frequenzmessung, Tastverhältnismessung



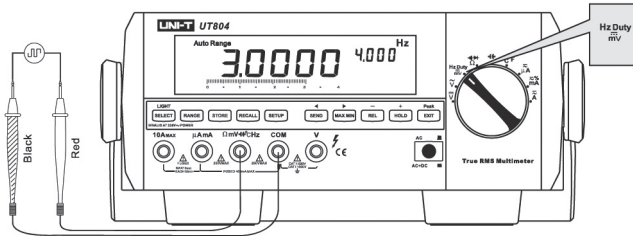
Niemals an einer Spannung von mehr als 30 Vrms messen - Zerstörungs- und Stromschlaggefahr! Diese Messart unterscheidet sich von der Frequenzmessung bei AC/DC-Spannungs/Strommessung!

Vergewissern Sie sich vorab mit einer Spannungsmessung über die vorliegende Messspannung.

Nach jeder Messung Messspitzen vom Messobjekt und Messleitungen aus dem Messgerät entfernen.

- Stecken Sie den Stecker der schwarzen Messleitung in die Buchse COM.
- Stecken Sie den Stecker der roten Messleitung in die Buchse Ω /mV/Hz

- Wählen Sie mit dem Drehschalter die Funktion „mV/Hz/Duty“ und mit der Taste „SELECT“ die Frequenzmessung (Hz) oder Tastverhältnismessung (%) an.
- Legen Sie die Messspitzen an das Messobjekt an. Je nach gewählter Messart erscheint die Frequenz (Hz/kHz/MHz), oder das Tastverhältnis (%).
- Zulässige/erforderliche Eingangspegel:
Bereich 10 Hz bis 40 MHz: 200 mV bis 30 Vrms, ab 40 MHz: nicht spezifiziert.



5.6 Temperaturmessung



Vor Anschluss des Temperatursensors alle anderen Messleitungen entfernen. Niemals eine Spannung am Messgerät anliegen lassen, wenn die Temperaturmessung gewählt ist.

Halten Sie das Messgerät entfernt von heißen Messobjekten.

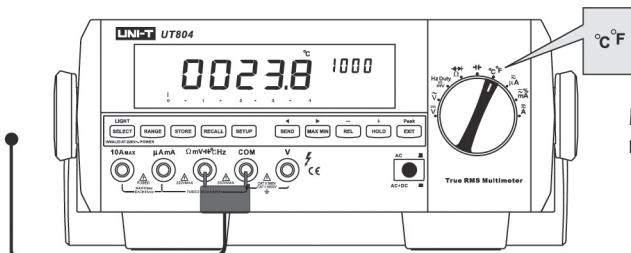
Beachten Sie die Bereichsgrenzen des eingesetzten Messfühlers (siehe Technische Daten).

Vorsicht bei sehr heißen/kalten Messobjekten. Messfühler nur am Griff halten, ggf. Schutzkleidung tragen.

Beachten Sie insbesondere bei der Messung von geringen Temperaturwerten, eine Umgebungstemperatur von 18 bis 28°C einzuhalten, um genaue Messwerte zu erhalten.

Nach Abschluss der Messung Sensor vom Messobjekt und aus den Messbuchsen entfernen.

- Wählen Sie mit dem Drehschalter die Funktion „°C/°F“ und mit der Taste „SELECT“ die Einheit an.
- Stecken Sie den Stecker des Messfühlers polrichtig in die Buchse „COM“ (-) und „Ω/mV/Hz“ (+).
- Messen Sie jetzt die Temperatur des Messobjekts, je nach Messfühler und Messaufgabe.
- Wenn Sie, statt den Messadapter anzuschließen, die beiden Messbuchsen kurzschließen, zeigt das Gerät auch ohne externen Messfühler die Umgebungstemperatur an.



Mitgelieferter Sensor:
max. 230°C!

5.7 Schleifenstrom-Messung



Legen Sie niemals eine höhere Spannung als 250 V an den Eingang an. Schalten Sie den Messstromkreis erst ein, wenn Messobjekt und Messgerät ordnungsgemäß verbunden sind.

- Stecken Sie den Messadapter in die Messbuchsen „ μ mA“ und „COM“
- Wählen Sie mit dem Drehschalter „mA/%“ an.
- Verbinden Sie die Messspitzen mit dem Messobjekt in Reihenschaltung und polrichtig (rot an plus, schwarz an minus).
- Schalten Sie die Spannung am Messobjekt zu. Jetzt erfolgt die Anzeige des Schleifenstroms in Prozent:
 - <4 mA: LO
 - 4 bis 20 mA: 0...100%
 - >20 mA: HI

6. Sonderfunktionen

6.1. Messwerte speichern

- Drücken Sie „STORE“, jetzt erscheinen „STORE“ und „No. XXXX“ im Display. Oben rechts erfolgt weiter die Anzeige des aktuellen Messwertes.
- Drücken Sie die Taste „MAXMIN“, um zwischen Löschen gespeicherter Werte und Start der Datenspeicherung ab Speicheranfang oder Start ab dem nächsten freien Speicherplatz umzuschalten. Im rechten unteren Display wird die Anzahl der belegten Speicherplätze angezeigt.
- Drücken Sie die Taste „STORE“ nochmals, jetzt erscheinen „STORE“ und „s“. Oben rechts erfolgt nun die Anzeige des Aufzeichnungsintervalls in Sekunden. Grundeinstellung ist Null, das heißt, es erfolgt keine automatische fortlaufende Aufzeichnung. Für die Einstellung des Intervalls benutzen Sie die Tasten „SEND“ und „MAXMIN“. Der Einstellbereich ist 0 bis 255 s. Längeres Drücken der Zähltaste bewirkt schnelleres Durchzählen.
- Drücken Sie die Taste „STORE“ nochmals, jetzt erscheinen „STORE“ und „No. 9999“. Oben rechts wird die Speicherplatznummer +1 angezeigt. Darunter wird der zugehörige Speicherwert angezeigt, die Hauptanzeige zeigt den aktuellen Messwert an.
- Ist keine Intervallzeit eingestellt (0 s), so erfolgt bei jedem Druck auf „STORE“ ein Abspeichern und Heraufzählen des Speichers.
- Ist der Speicher voll (9999), so stoppt das Gerät die Datenaufnahme automatisch.
- Mit EXIT erfolgt die Rückkehr in den Normalbetrieb.
- Um das Speichern ohne Aufzeichnen abubrechen, schalten Sie das Gerät aus.
- Die automatische Geräteabschaltung ist deaktiviert, solange die Messwertaufzeichnung aktiv ist.

6.2. Messwerte abrufen, Werte an den PC übertragen

- Drücken Sie die Taste „RECALL“. Im Display erscheint RECALL. Rechts oben erscheint „No. XXXX“. In der Hauptanzeige erscheint der abgespeicherte Messwert. Rechts unten erscheint die Gesamtanzahl der belegten Speicherplätze.
- Wollen Sie die gespeicherten Daten zum PC senden, drücken Sie die Taste „SEND“. Die PC-Software zeigt den Wert und die zugehörige Zeit an.. Nach der Datenübertragung wird der SEND-Modus automatisch verlassen.
- Mit den Tasten „REL“ und „HOLD“ können Sie weitere Speicherplätze anwählen. Längeres Drücken führt zu schnellerem Durchzählen.
- Mit EXIT erfolgt die Rückkehr in den Normalbetrieb.

6.3. Setup des Gerätes ändern

- Stellen Sie die Messart „V=“ ein und drücken Sie die Taste „SETUP“. In diesem Modus führt jedes erneute Drücken der SETUP-Taste zum nächsten Menüpunkt.
- Mit den Tasten „REL“ und „HOLD“ erfolgt die Auswahl der Optionen.

Auswahl	Option	Werks-einstellung	Beschreibung
HIGH	Max. 400000 Taste „MAXMIN“ = OFF Taste „SEND“ zur Auswahl der Stelle	OFF	Kein Signalton bei Überschreiten des oberen Wertes
LOW	Max. 400000 Taste „MAXMIN“ = OFF Taste „SEND“ zur Auswahl der Stelle	OFF	Kein Signalton bei Überschreiten des unteren Wertes
	10/20/30/OFF	10 Min.	Automatische Abschaltung nach 10/20/30 Minuten. OFF = Automatische Abschaltung deaktiviert
	1/OFF	1	1 = Signalton und Icon OFF = nur blinkendes Icon
	10/20/30/OFF	10	Einschaltzeit der Displaybeleuchtung in s
Bargraph	Null rechts oder links	Null links	Nur bei DCV und DCA

- Nach jeder Einstellung können Sie die Einstellung sofort mit „EXIT“ speichern, alternativ aber auch erst weitere Einstellungen (Taste „HOLD“ zum Weiterschalten) vornehmen.
- Zum Verlassen des Setup-Menüs ohne Speichern drücken Sie nochmals die Taste „SETUP“.

7. Batteriewechsel

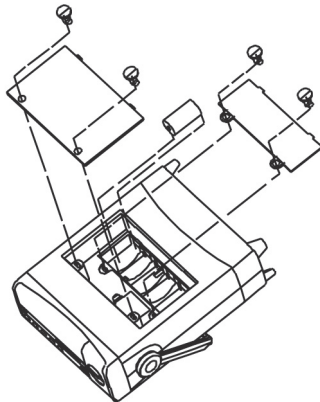


Vor Öffnen des Gerätes alle Messleitungen entfernen!

Trennen Sie das Gerät vom Stromnetz.

Erst wieder mit dem Gerät arbeiten, wenn dieses vollständig verschlossen ist.

- Wechseln Sie die Batterien, sobald das Batteriesymbol (siehe S. 7) im Display erscheint.
- Schalten Sie das Gerät aus und entfernen Sie alle Messleitungen.
- Öffnen Sie die Abdeckung oben auf dem Gerät mit einer Münze o.ä., nehmen Sie den Deckel ab und öffnen Sie in gleicher Weise das Batteriefach (siehe Zeichnung).
- Ersetzen Sie die verbrauchten Batterien gegen neue Alkaline-LR14-Batterien.
- Setzen Sie die Abdeckungen wieder ein und verschrauben Sie diese.



Batterieverordnung beachten!

Verbrauchte Batterien gehören nicht in den Hausmüll!

Sie sind verpflichtet, diese in den Wertstoffkreislauf zurückzugeben. Entsorgen Sie Batterien und Akkus in Ihrer örtlichen Batteriesammelstelle, geben Sie sie an uns oder an Verkaufsstellen zurück, die Batterien und Akkus verkaufen!



8. Sicherungswechsel

Vor Öffnen des Gerätes alle Messleitungen entfernen!

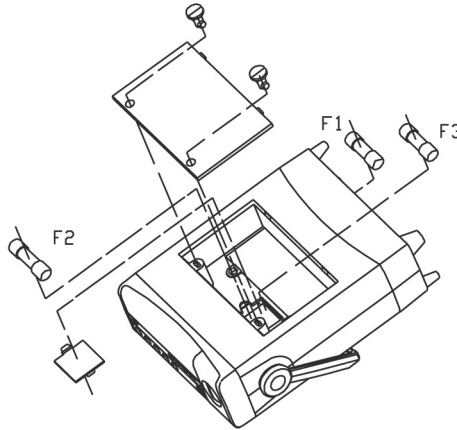
Trennen Sie das Gerät vom Stromnetz.

Sicherungen nur durch solche gleicher Stromstärke und Bauart ersetzen.

Erst wieder mit dem Gerät arbeiten, wenn dieses vollständig verschlossen ist.

- Eine defekte interne Sicherung kann die Ursache dafür sein, dass keine Messung in den Strommessbereichen oder bei der Schleifenstrommessung möglich ist. Wenn eine Sicherung durchgeschlagen ist, beseitigen Sie zuerst die Ursache.
- Schalten Sie zu einem Sicherungswechsel das Gerät aus und entfernen Sie alle Messleitungen. Gerät vom Stromnetz trennen.

- Öffnen Sie die Abdeckung oben auf dem Gerät mit einer Münze o.ä., nehmen Sie den Deckel ab.
- Entnehmen Sie die defekte Sicherung aus dem Halter und ersetzen Sie die Sicherung durch eine bau- und wertgleiche Sicherung:
F1: 0,5 A 250 V, flink 5 x 20 mm
F2: 10 A 250 V, flink 5 x 20 mm
- Die Netzsicherung F3 befindet sich im Halter am Netzanschluss: 0,2 A, 250 V, flink, 5 x 20 mm
- Setzen Sie anschließend alle Abdeckungen wieder ein und verschrauben Sie diese, bevor Sie das Gerät wieder in Betrieb nehmen.



9. Wartung, Lagerung und Pflege

- Trennen Sie das Gerät nach dem Einsatz von jedem Messobjekt und entfernen Sie die Messleitungen aus dem Gerät.
- Kontrollieren Sie Gehäuse, Bedienelemente, Anschlüsse, Messleitungen auf Beschädigungen.
- Lagern Sie das Gerät sauber, kühl und trocken.
- Reinigen Sie das Gerät nur mit einem trockenen Leinentuch. Nicht auf das Display drücken! Bei stärkeren Verschmutzungen kann das Reinigungstuch leicht mit Wasser angefeuchtet sein. Keine Reinigungsmittel und Chemikalien einsetzen!
Nach Einsatz eines feuchten Tuchs mit der Wiederinbetriebnahme warten, bis das Gerät völlig abgetrocknet ist!
- Bei Einsatz im gewerblichen und Ausbildungs-Betrieb ist das Gerät jährlich einmal zu kalibrieren.
- Nehmen Sie bei längerer Nichtbenutzung die Batterie aus dem Gerät und trennen Sie das Gerät vom Stromnetz.

10. Technische Daten

Allgemeine Daten

Spannungsversorgung:	200 -240 V AC, 50 Hz oder 6x LR14 (Baby)
Display:	40000 Digit + 2 x 4000 Digit, Bargraph 40 Segmente
Messrate:	2-3 Messungen/Sekunde, Bargraph: 10 Messungen/Sekunde
Bereichswahl:	Automatisch/Manuell
Polaritätsanzeige:	Automatisch
Überlaufanzeige:	OL
Betriebstemperaturbereich:	0 bis 40°C, Betrieb nur in trockenen Innenräumen
Lagertemperaturbereich:	0 bis 40°C
Luftfeuchtebereich:	Bei 0 bis 30°C: $\leq 75\%$ rH, bei 30-40°C: $\leq 50\%$ rH
Sicherheit:	IEC61010 CAT I (1000 V), CAT II (600 V), doppelt isoliert
Abmessungen (B x H x T):	240 x 105 x 310 mm
Gewicht:	3 kg inkl. Batterien

Genauigkeitsangaben spezifiziert für ein Jahr, bei 23°C $\pm 5^\circ\text{C}$ und max. rel. Luftfeuchtigkeit von 80%

DCV:

Eingangsimpedanz bis 400 mV: $>2500\text{ M}\Omega$, ab 4-V-Bereich: $10\text{ M}\Omega$
max. Messspannung 1000 VDC/AC

Bereich	Auflösung	Genauigkeit
400 mV	0,01 mV	$\pm(0,025\%+5\text{Digit})$ bei REL-Mode
4 V	0,0001 V	$\pm(0,05\%+5\text{Digit})$
40 V	0,001 V	
400 V	0,01 V	
1000 V	0,1 V	$\pm(0,1\%+8\text{Digit})$

ACV:

Eingangsimpedanz: $10\text{ M}\Omega$
max. Messspannung 1000 VDC/AC

Bereich	Auflösung	Genauigkeit
4 V	0,0001 V	45 Hz - 1 kHz: $\pm(0,4\%+30\text{Digit})$
40 V	0,001 V	>1 kHz - 10 kHz: $\pm(1,5\%+30\text{Digit})$ >10 kHz - 100 kHz: $\pm(6\%+30\text{Digit})$
400 V	0,01 V	45 Hz - 1 kHz: $\pm(0,4\%+30\text{Digit})$ >1 kHz - 10 kHz: $\pm(5\%+30\text{Digit})$ nicht spezifiziert
1000 V	0,1 V	45 Hz - 1 kHz: $\pm(1\%+30\text{Digit})$ >1 kHz - 5 kHz: $\pm(5\%+30\text{Digit})$ >5 kHz - 10 kHz: $\pm(10\%+30\text{Digit})$

Angaben gültig für sinusförmige Signale

True RMS im jeweiligen Bereich von 10% bis 100%; Scheitelfaktor max. 3, außer 1000-V-Bereich, hier 1,5

Anzeige von bis zu 80 Digit bei kurzgeschlossenen Messspitzen ist normal, beeinflusst die Genauigkeit nicht

Bei AC+DC-Messung (1% + 35 Digit) zu den Genauigkeitsangaben der Tabelle summieren.

DCA:

Bei Messungen über 5 A: Messzeit max. 10 Sekunden, dann 15 Minuten bis zur nächsten Messung warten

Bereich	Auflösung	Genauigkeit
400 µA	0,01 µA	±(0,1%+15Digit)
4000 µA	0,1 µA	
40 mA	0,001 mA	±(0,15%+15Digit)
400 mA	0,01 mA	
10 A	0,001 A	±(0,5%+30Digit)

ACA:

Bei Messungen über 5 A: Messzeit max. 10 Sekunden, dann 15 Minuten bis zur nächsten Messung warten

Bereich	Auflösung	Genauigkeit
400 µA	0,01 µA	45 Hz - 1 kHz: ±(0,7%+15Digit) >1 kHz - 5 kHz: ±(1,0%+30Digit) >5 kHz - 10 kHz: ±(2%+40Digit)
4000 µA	0,1 µA	
40 mA	0,001 mA	
400 mA	0,01 mA	
10 A	0,001 A	45 Hz - 1 kHz: ±(1,5%+40Digit) >1 kHz - 5 kHz: ±(2,5%+40Digit) >5 kHz - 10 kHz: ±(5%+40Digit)

Angaben gültig für sinusförmige Signale

Genauigkeitsangaben gültig im Bereich von 10 bis 100%

True RMS im jeweiligen Bereich von 10% bis 100%; Scheitelfaktor max. 3

Anzeige von bis zu 80 Digit bei kurzgeschlossenen Messspitzen ist normal, beeinflusst die Genauigkeit nicht

Bei AC+DC-Messung (1% + 35 Digit) zu den Genauigkeitsangaben der Tabelle summieren.

Widerstand:

Überlastgeschützt bis 1000 VDC/AC.

Bereich	Auflösung	Genauigkeit
400 Ω	0,01 Ω	±(0,3%+40Digit) + Wert der Messleitungen
4 kΩ	0,0001 kΩ	
40 kΩ	0,001 kΩ	
400 kΩ	0,01 kΩ	±(0,5%+40Digit)
4 MΩ	0,0001 MΩ	±(1,0%+40Digit)
40 MΩ	0,001 MΩ	±(1,5%+40Digit)

Kapazität:

Überlastgeschützt bis 1000 VDC/AC.

Bereich	Auflösung	Genauigkeit
40 nF	0,001 nF	$\pm(1,0\%+20\text{Digit}) + \text{Kap. der Messleitung}$
400 nF	0,01 nF	$\pm(1,0\%+20\text{Digit})$
4 μF	0,0001 μF	
40 μF	0,001 μF	
400 μF	0,01 μF	$\pm(1,2\%+20\text{Digit})$
4 mF	0,0001 mF	$\pm(5\%+20\text{Digit})$
40 mF	0,001 mF	nicht spezifiziert

Frequenz/Tastverhältnis:

Überlastgeschützt bis 1000 VDC/AC.

Bereich	Auflösung	Genauigkeit
40 Hz	0,001 Hz	$\pm(0,01\%+8\text{Digit})$
400 Hz	0,01 Hz	
4 kHz	0,0001 kHz	
40 kHz	0,001 kHz	
400 kHz	0,01 kHz	
4 MHz	0,0001 MHz	
40 MHz	0,001 MHz	
400 MHz	0,01 MHz	nicht spezifiziert
100% (Tastverhältnis)	0,01%	$\pm(0,01\%+40\text{Digit})$

Eingangsamplitude (DC-Level = 0):

10 Hz- 40 MHz: zwischen 200 mVRMS und 30 VRMS

ab 40 MHz: nicht spezifiziert

Tastverhältnis:

Angaben gültig für 10 bis 90% des Bereichs

Diodentest:

Überlastgeschützt bis 1000 VDC/AC. Testspannung: ca. 2,8 V, Auflösung 0,0001 V

Durchgangsprüfung:

Überlastgeschützt bis 1000 VDC/AC. Testspannung ca. 1,2 V, Auflösung 0,01 Ω

Durchgangsanzeige Unterbrechung: ab 50 Ω , Durchgang: unter 10 Ω

Temperatur:

Überlastgeschützt bis 1000 VDC/AC

Temperausensor: K-Type. Mitgelieferter K-Type-Sensor ist bis +230°C einsetzbar.

Bereich	Messgröße	Auflösung	Genauigkeit
-40°C bis +1000°C	°C	0,1°C	-40 bis 40°C: ±(3%+30Digit) >40°C bis 400°C: ±(1%+30Digit) >400°C bis 1000°C: ±(2,5%)
-40°F bis 1832°F	°F	0,1°F	-40 bis 32°F: ±(4%+50 Digit) >32°F bis 752°F: ±(1,5%+50Digit) >752°F bis 1832°F: ±(3,0%)

Schleifenstrom

Abgesichert mit 0,5 A-Sicherung (F1)

Bereich	Auflösung	Genauigkeit
(4-20 mA) %	0,01%	±(1%+50Digit)

11. Entsorgungshinweise

Gerät nicht im Hausmüll entsorgen!

Dieses Gerät entspricht der EU-Richtlinie über Elektronik- und Elektro-Altgeräte (Altgeräteverordnung) und darf daher nicht im Hausmüll entsorgt werden. Entsorgen Sie das Gerät über Ihre kommunale Sammelstelle für Elektronik-Altgeräte!



