

- Lagerumgebung: -20°C - 60°C; ≤ 90% Luftfeuchtigkeit
- Stromversorgung: 9V Batterie
- Abmessungen: 190 x 88,5 x 27,5 mm
- Gewicht: ca. 320g mit Batterie

2.2 elektrische Spezifikationen

Genauigkeit ± (% des Messwertes + angegebener Wert) bei 23°C ± 5°C bei ≤ 70% Luftfeuchtigkeit

2.2.1 DC Spannung

Bereich	Genauigkeit	Auflösung
60mV	± (1,2% + 0,05 mV)	0,01mV
600mV	± (1,2% + 0,5 mV)	0,1mV
6V	± (0,8% + 5 mV)	1mV
60V	± (0,8% + 50 mV)	10mV
600V	± (0,8% + 500 mV)	100mV
1000V	± (1,5% + 10 V)	1V

Überspannungsschutz: 1000V DC oder 750V AC rms, 250V bis 400mV. Eingangs-Impedanz: ≥ 10MΩ, 60 u. 600mV ≥ 100MΩ.

2.2.2 AC Spannung (True RMS)

Bereich	Genauigkeit	Auflösung	Frequenzbereich
60mV	± (2,5% + 0,15 mV)	0,01mV	40 Hz – 1 kHz
600mV	± (2,5% + 1,5 mV)	0,1mV	40 Hz – 1 kHz
6V	± (1,0% + 10 mV)	1mV	40 – 400 Hz
60V	± (1,0% + 100 mV)	10mV	40 – 400 Hz
600V	± (1,0% + 1 V)	100mV	40 – 400 Hz
750V	± (1,0% + 10 V)	1V	40 – 400 Hz

Überspannungsschutz: 1000V DC oder AC peak. Eingangs-Impedanz: ≥ 10MΩ, 60 u. 600mV ≥ 100MΩ.

2.2.3 DC Stromstärke

Bereich	Genauigkeit	Auflösung
600μA	± (1% + 0,5 μA)	0,1μA
6000μA	± (1% + 5 μA)	1μA
60mA	± (1% + 50 μA)	10μA
600mA	± (1% + 500 μA)	100μA
6A	± (1,5% + 1 mA)	1mA
20A	± (1,5% + 10 mA)	10mA

Max. Spannung: 250V, Sicherungen: F800mA/250V bis 600mA, F20A/250V, Messdauer: max. 10 Sekunden.

2.2.4 AC Stromstärke (True RMS)

Bereich	Genauigkeit	Auflösung	Frequenzbereich
600μA	± (1,5% + 1 μA)	0,1μA	40Hz - 1kHz
6000μA	± (1,5% + 10 μA)	1μA	
60mA	± (1,5% + 100 μA)	10μA	
600mA	± (1,5% + 1 mA)	100μA	
6A	± (2,0% + 10 mA)	1mA	
20A	± (2,0% + 200 mA)	10mA	

Max. Spannung: 250V, Sicherungen: F800mA/250V bis 600mA, F20A/250V, Messdauer: max. 10 Sekunden.

2.2.5 Widerstand

Bereich	Genauigkeit	Auflösung
600Ω	± (1,2% + 1 Ω)	0,1Ω
6kΩ	± (1,2% + 5 Ω)	1 Ω
60kΩ	± (1,2% + 50 Ω)	10Ω
600kΩ	± (1,2% + 500 Ω)	100Ω
6MΩ	± (1,5% + 10 kΩ)	1kΩ
60MΩ	± (2,5% + 1 MΩ)	100kΩ

Überlastungsschutz: 250V effektiv

2.2.6 Kapazität

Bereich	Genauigkeit	Auflösung
9,999 nF	± (3,0% + 0,02 nF)	0,001 nF
99,99 nF	± (2,5% + 10 pF)	1 pF
999,9 nF	± (2,5% + 1 nF)	0,1 nF
9,999 μF	± (2,5% + 10 nF)	1 nF
99,99 μF	± (3% + 100 nF)	10 nF
999,9 μF	± (3% + 2,5 μF)	0,1 μF
9,999 mF	± (3,5% + 25 μF)	1 μF
99,99 mF	± (3,5% + 250 μF)	10 μF

Überlastungsschutz: 250V effektiv

2.2.7 Dioden- und Durchgangstest

Diodentest: Das Display zeigt die ungefähre Durchlass-Spannung. Teststrom ca. 1,5mA, Auflösung: 1mV

Durchgangsprüfung: Der Summer ertönt wenn der Widerstand kleiner ist als 50 Ω.

Überlastungsschutz: 250V effektiv.

2.2.8 Frequenz

Bereich	Genauigkeit	Auflösung
9,999 Hz	± (0,5% + 0,015 Hz)	0,001 Hz
99,99 Hz	± (0,5% + 0,15 Hz)	0,01 Hz
999,9Hz	± (0,5% + 1,5 Hz)	0,1 Hz
9,999 kHz	± (0,5% + 15 Hz)	1 Hz
99,99 kHz	± (0,5% + 150 Hz)	10 Hz
999,9 kHz	± (0,5% + 1,5 kHz)	100 Hz
9,999 MHz	± (0,5% + 15 kHz)	1 kHz

Tastverhältnis: 1-99%: Messunsicherheit: ± 0,5

Empfindlichkeit: Eingangsspannung 1,5-10V, Überlastungsschutz: 250V effektiv.

2.2.9 Temperatur

Messbereich	Genauigkeit	Auflösung
-4 – 1850 °F	± (3% + 5 °F)	1°F
-20 – 1000 °C	± (3% + 3 °C)	1°C

NiCr-NiSi Sensor, Überlastungsschutz: 250V effektiv. Mitgelieferter Temperatur-Sensor Typ K, max. 250°C

2.2.10 hFE Test

I_b ca. 10A, V_{ce} ca. 1,8 V, Testbereich: NPN + PNP, 0 ~ 1000

3. Bedienung

3.1 Spannungsmessung

- 1) Stellen Sie den Bereichswahlschalter auf die Position V= für DC, V~ für AC oder mV $\sqrt{\square}$. Zur Messung von mA AC wählen Sie zusätzlich mit der SELECT-Taste AC aus.
- 2) Verbinden Sie die schwarze Messleitung mit der COM Buchse und die rote Messleitung mit der V/ Ω /Hz/ \rightarrow / \rightarrow / \rightarrow Buchse.
- 3) Halten Sie die Spitzen der Messfühler an die Messstellen und lesen Sie das Ergebnis auf dem LCD Display ab.

3.2 Strommessung

- 1) Stellen Sie den Bereichswahlschalter auf μ A, mA oder 20A Position. Für AC-Strommessung wählen Sie zusätzlich mit der SELECT-Taste AC aus.
- 2) Verbinden Sie die schwarze Messleitung mit der COM Buchse. Für Messungen bis 600mA schließen sie die rote Messleitung an die μ A/mA/T+ Buchse an und für Messungen > 600mA bis 20A an die 20A Buchse.
- 3) Schalten Sie den Stromkreis ab und öffnen den Schaltkreis an der Stelle an der die Messung durchgeführt werden soll. Verbinden Sie das Messgerät **in Reihe** mit dem Stromkreis, schalten ihn ein und lesen das Ergebnis auf dem Display ab.

3.3 Widerstandsmessung

- 1) Stellen Sie den Bereichswahlschalter auf die Position Ω \rightarrow \rightarrow .
- 2) Verbinden Sie die schwarze Messleitung mit der COM Buchse und die rote Messleitung mit der V/ Ω /Hz/ \rightarrow / \rightarrow / \rightarrow Buchse.
- 3) Halten Sie die Spitzen der Messfühler an die Stellen an der die Widerstandsmessung durchgeführt werden soll und lesen Sie das Ergebnis auf dem LCD Display ab.

Bemerkung: a) Stellen Sie vor der Messung sicher, dass kein Strom fließt und alle Kondensatoren entladen sind.
b) Bei Messungen oberhalb von 1 M Ω kann es einige Sekunden dauern, bevor ein stabiler Wert angezeigt wird.

3.4 Kapazitätsmessung

- 1) Stellen Sie den Bereichswahlschalter auf die Position \rightarrow T.
- 2) Verbinden Sie die schwarze Messleitung mit der COM Buchse und die rote Messleitung mit der V/ Ω /Hz/ \rightarrow / \rightarrow / \rightarrow Buchse.
- 3) Halten Sie die Spitzen der Messfühler an die Messstellen und lesen das Ergebnis auf dem LCD Display ab.

Bemerkung: a) Bevor Sie Messungen durchführen entladen Sie den Kondensator, indem Sie ihn kurzschließen. Seien Sie vorsichtig wenn Sie mit Kondensatoren arbeiten, da noch Stromreste enthalten sein können, bevor sie entladen werden.
b) In den Bereichen < 1 μ F muss zur Nullstellung die [REL Δ]-Taste gedrückt werden.
c) Messungen von Kapazitäten > 1 μ F können 4-7 Sekunden dauern.

3.5 Frequenz- und Tastverhältnismessung

- 1) Stellen Sie den Bereichswahlschalter auf die Position Hz.
- 2) Verbinden Sie die schwarze Messleitung mit der COM Buchse und die rote Messleitung mit der V/ Ω /Hz/ \rightarrow / \rightarrow / \rightarrow Buchse.
- 3) Durch Drücken der [Hz/Duty] Taste kann Frequenz- oder Tastverhältnis gewählt werden.
- 4) Halten Sie die Spitzen der Messfühler an die Messstellen und lesen Sie das Ergebnis auf dem LCD Display ab.

3.6 Temperaturmessung

- 1) Stellen Sie den Bereichswahlschalter auf die Position $^{\circ}$ C/ $^{\circ}$ F.
- 2) Verbinden Sie den schwarzen Stecker des Temperatursensors mit der COM/T- Buchse und den roten mit der μ A/mA/T+ Buchse.
- 3) Durch Drücken der Taste [SELECT] kann $^{\circ}$ C oder $^{\circ}$ F Messung gewählt werden.
- 4) Sorgen Sie für ausreichenden Kontakt (Wärmeübergang) des Messfühlers mit der Messstelle und lesen Sie das Ergebnis auf dem LCD Display ab.

Bemerkung: a) Wenn kein Temperatursensor angeschlossen ist, funktioniert die Temperaturmessung nicht.
b) Der mitgelieferte Temperatursensor ist nur bis 250 $^{\circ}$ C belastbar.
c) Es darf keine Spannung an den Messbuchsen anliegen, wenn die Temperaturmessfunktion gewählt ist.

3.7 hFE Test

- 1) Stellen Sie den Bereichswahlschalter auf die Position hFE.
- 2) Schließen Sie niemals eine externe Stromquelle an hFE Buchsen an, das Messgerät könnte dadurch beschädigt werden.

- 3) Schließen Sie NPN oder PNP Transistoren direkt an der hFE Buchse rechts oben an.
- 4) Lesen Sie Transistor hFE (dc Empfindlichkeit) auf dem LCD Display ab.

3.8 Diodentest

- 1) Stellen Sie den Bereichswahlschalter auf die Position $\Omega \rightarrow \text{Diode}$ und wählen durch 2-maliges Drücken der SELECT-Taste die Messfunktion Diodentest.
- 2) Verbinden Sie die schwarze Messleitung mit der „COM“ Buchse und die rote Messleitung mit der $V/\Omega/\text{Hz}/\text{Diode}/\text{hFE}$ Buchse.
- 3) Halten Sie die Spitze der roten Messleitung an die Anode und die schwarze an die Kathode der Diode und lesen die ungefähre Durchlassspannung ab.

Bemerkung: Stellen Sie sicher, dass der Strom ausgeschaltet ist und alle Kondensatoren entladen sind, wenn Sie Messungen vornehmen.

3.9 Durchgangstest

- 4) Stellen Sie den Bereichswahlschalter auf die Position $\Omega \rightarrow \text{Diode}$ und wählen durch Drücken der SELECT-Taste die Messfunktion Durchgangsprüfung.
- 5) Verbinden Sie die schwarze Messleitung mit der „COM“ Buchse und die rote Messleitung mit der $V/\Omega/\text{Hz}/\text{Diode}/\text{hFE}$ Buchse.
- 6) Halten Sie die Spitzen der Messleitung an die Messstellen. Wenn der Widerstand zwischen den Messleitungen weniger als 50Ω beträgt, ertönt der Summer.

Bemerkung: Stellen Sie sicher, dass der Strom ausgeschaltet ist und alle Kondensatoren entladen sind, wenn Sie Messungen vornehmen.

3.10 Messwert halten

In jedem Messbereich können Sie den aktuellen Wert durch Drücken der Taste [HOLD] im Display halten, das „Hold“ Zeichen wird dann im Display angezeigt, erneutes Drücken beendet den Vorgang.

3.11 MAX/MIN halten

Durch Drücken der Taste [MIN/MAX] können Sie den maximalen oder minimalen Wert im Display halten, das „MAX“ oder MIN“ Zeichen wird dann im Display angezeigt, das Drücken der Taste für mehr als 2 sek beendet den Modus.

3.12 Relative Messungen

Durch Drücken der Taste [REL Δ] können Sie relative Werte messen, das „ Δ “ Zeichen wird dann im Display angezeigt, es wird vom automatischen Bereichswahlmodus in den manuellen Bereichsmodus gewechselt. Drücken Sie die Taste erneut um den Modus relative Messungen zu verlassen, das „ Δ “ Zeichen verschwindet im Display, aber Sie können nicht zurück zum automatischen Bereichsmodus wechseln. Diese Funktion ist im „Hz/Duty“ Modus nicht zu empfehlen.

3.13 Automatischer / Manueller Bereichsmodus

Der automatische Bereichswahlmodus ist eine sehr komfortable Funktion, aber es kann manchmal schneller sein den Bereich manuell zu wählen, wenn Sie Werte messen von denen Sie wissen dass sie in einem gewissen Bereich liegen. Um den manuellen Bereichsmodus auszuwählen drücken Sie die Taste [RANGE] bis im Display der gewünschte Bereich erscheint. Der Bereich erhöht sich beim Drücken der [RANGE] Taste. Wenn Sie die Taste länger als 2 sek gedrückt halten, wechselt das Gerät wieder den den automatischen Modus. Der manuelle Modus kann nicht im „Hz/Duty“, „Capacitance“ und „Temperatur“ Betriebsmodus ausgewählt werden.

Achtung: Wenn im manuellen Bereichsmodus „OL“ im Display erscheint muss der Messbereich sofort nach oben gesetzt werden.

3.14 Beleuchtung

In jedem Bereich können Sie die Hintergrundbeleuchtung und die Beleuchtung für den Bereichswahlschalter ein- und ausschalten, indem Sie die Taste [HOLD] für länger als 2 Sekunden gedrückt halten.

3.15 Automatische Abschaltung

Zur Batterieschonung schaltet sich das Multimeter nach 15 Minuten aus, wenn keine Taste gedrückt und der Drehschalter nicht verändert wurde. Diese Funktion kann ausgeschaltet werden, indem während des Einschaltens die Taste SELECT gedrückt und gehalten wird.

4. Austausch der Batterie

- 1) Wenn die Batteriespannung unter einen gewissen Bereich fällt, erscheint im Display das Batteriesymbol und die Batterien müssen ausgetauscht werden.
- 2) Stellen Sie den Betriebswahlschalter vor dem Batteriewechsel auf Position „OFF“. Klappen Sie den Ständer nach oben und öffnen die Abdeckung des Batteriegehäuses mit einem kleinen Kreuzschlitz-Schraubendreher.
- 3) Ersetzen Sie die alte Batterie durch eine Neue gleichen Typs (9V-Block).
- 4) Schließen Sie die Batterieabdeckung und befestigen wieder die Schrauben.

Achtung: Entsorgen Sie die alte Batterie bitte fachgerecht.

5. Austausch der Sicherung

- 1) Das Gerät ist mit einer 0,8A/250V Sicherung ausgestattet um den Stromkreis bis 600mA abzusichern und mit einer 20A/250V Sicherung für den Bereich bis 20A.
- 2) Stellen Sie sicher dass das Gerät an keinen Stromkreis angeschlossen ist, stellen Sie den Betriebswahlschalter auf Position „OFF“ und entfernen Sie die Prüfkabel vom Gerät.
- 3) Klappen Sie den Aufstellbügel ganz nach oben, öffnen Sie die Abdeckung des Batteriegehäuses, entnehmen die Batterie und lassen das Batteriegehäuse offen.
- 4) Entfernen Sie den Gummischutz vom Multimeter.
- 5) Entfernen Sie die zwei Schrauben am Gehäuseboden unten und nehmen die Rückseite ab (unten zuerst, oben ist sie geklipst). Ersetzen Sie die alte Sicherung durch eine des selben Typs und Belastbarkeit: F-800mA/250V oder F-20A/250V Sicherung.
- 6) Schließen Sie den Gehäuseboden, befestigen die Schrauben, ziehen den Gummischutz über, legen die Batterie ein und befestigen den Batteriedeckel wieder.

6. Wartung des Geräts

- 1) Bevor Sie den Gehäuseboden oder die Batterieabdeckung öffnen, ziehen Sie alle Prüfkabel vom Gerät ab. Benutzen Sie das Gerät nie, bevor nicht der Gehäuseboden und die Batterieabdeckung geschlossen ist.
- 2) Um Schäden zu vermeiden, berühren Sie die Platine nicht ohne Schutz vor elektrischer Aufladung.
- 3) Wird das Gerät für längere Zeit nicht benutzt, entfernen Sie die Batterien und lagern es kühl und trocken.
- 4) Reparaturen oder Wartung die in dieser Anleitung nicht aufgeführt sind sollten nur von Fachpersonal durchgeführt werden.
- 5) Wischen Sie das Gehäuse regelmäßig mit einem trockenen Tuch und leichten Reinigungsmitteln ab. Verwenden Sie niemals Scheuermittel oder Lösemittel.