

Digital-Multimeter E 1006809

Bedienungsanleitung

11/14 SD/UD

1. Sicherheitshinweise und sicherer Gebrauch



Das Digital-Multimeter E ist zur Anzeige elektrischer Messwerte in den Wertebereichen und Messumgebungen vorgesehen, die in den technischen Daten angegeben sind.

Es entspricht den Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte nach DIN EN 61010-1, Schutzklasse 2 und der Überspannungskategorie CAT I bis 1000 V. Es ist für Messungen an Experimental- und Laboraufbauten bestimmt. Es ist **nicht** für Messungen an der Niederspannungsverteilung wie Steckdosen, Sicherungen usw. zugelassen!

CAT I: Signalebene, Telekommunikation, elektronische Geräte mit geringen transienten Überspannungen

CAT II: Hausgeräte, Netzsteckdosen, portable Instrumente usw.

CAT III: Versorgung durch ein unterirdisches Kabel; fest installierte Schalter, Sicherungsautomaten, Steckdosen oder Schütze

CAT IV: Geräte und Einrichtungen, welche z.B. über Freileitungen versorgt werden und damit einer stärkeren Blitzbeeinflussung ausgesetzt sind. Hierunter fallen z.B. Hauptschalter am Stromeingang, Überspannungsableiter, Stromverbrauchszähler und Rundsteuerempfänger.

Bei bestimmungsgemäßem Gebrauch ist der sichere Betrieb des Multimeters gewährleistet. Die Sicherheit ist jedoch nicht garantiert, wenn das Multimeter unsachgemäß bedient oder unachtsam behandelt wird. Zur Vermeidung von schweren Verletzungen durch Strom- oder Spannungsüberschläge sind die nachfolgenden Sicherheitshinweise unbedingt zu beachten:

- Vor Benutzung des Multimeters Bedienungsanleitung sorgfältig durchlesen und die Anweisungen befolgen!
- Das Multimeter darf nur von Personen bedient werden, die in der Lage sind, Berührungsgefahren zu erkennen und entsprechende Sicherheitsvorkehrungen zu treffen.

Das Multimeter ist kein Spielzeug, es gehört nicht in Kinderhände.

- Nicht im Zugriffsbereich von Kindern aufstellen, lagern oder betreiben.
- Bei Nutzung des Multimeters durch Jugendliche, Auszubildende usw. ist der sichere Umgang durch eine fachlich geeignete Person zu überwachen.
- Wenn Messungen durchgeführt werden, bei denen Berührungsgefahr besteht, eine zweite Person informieren.

Es muss damit gerechnet werden, dass an Messobjekten (z.B. defekten Geräten oder Kondensatoren) unvorhergesehene Spannungen auftreten können.

- Vor Inbetriebnahme des Multimeters das Gehäuse und die Messleitungen auf Beschädigungen untersuchen und bei Funktionsstörungen oder sichtbaren Schäden das Multimeter nicht verwenden. Besonders auf die Isolierung um die Messbuchsen achten.
- Besonders vorsichtig sein, wenn Spannungen gemessen werden, die über 33 V AC (RMS) oder 70 V DC liegen.
- Der zulässige Messbereich darf nicht überschritten werden. Bei unbekanntem Messgrößen immer von einem höheren Messbereich in einen kleineren wechseln.
- In Stromkreisen mit Koronaentladung (Hochspannung!) dürfen mit dem Multimeter keine Messungen durchgeführt werden.
- Besondere Vorsicht ist bei der Messung in HF-Stromkreisen geboten. Dort können gefährliche Mischspannungen auftreten.
- Es ist unbedingt darauf zu achten, dass die zu messende Spannung den Wert von 1000 V gegen Erde und zwischen der Massebuchse und der Spannungsmessbuchse nicht überschreitet.
- Zur Überprüfung der Betriebsbereitschaft des Multimeters die Batterietestfunktion auswählen. Anschließend kann die Spannungsquelle auf Spannungsfreiheit überprüft werden.
- Der Einsatz des Multimeters darf nur in trockener, staubfreier und nicht explosionsgefährdeter Umgebung erfolgen.
- Bei Strommessungen den Stromkreis unbedingt spannungsfrei schalten, bevor das Multimeter in den Kreis geschaltet wird.
- Bei Messungen immer zuerst die Masse-Messleitung anschließen, dann die Signal-Messleitung. Beim Abziehen der Messleitungen zuerst die Signal-Messleitung entfernen.
- Bei Benutzung der Messleitungen Finger immer hinter dem Fingerschutz halten.
- Um verfälschte Ablesungen zu vermeiden, die zu möglichem elektrischen Schlag oder Verletzungen führen können, die Batterie sofort austauschen, wenn das Symbol für leere Batterien ($\pm -$) erscheint.
- Vor Öffnen des Gehäuses das Multimeter ausschalten, den Stromkreis spannungsfrei schalten, und die Messleitungen vom Multimeter trennen.
- Multimeter nie mit geöffnetem Gehäuse verwenden.

2. Lieferumfang

- 1 Digital-Multimeter E
- 1 Paar Messleitungen
- 1 Batterie
- 1 Bedienungsanleitung

3. Bedeutung der Symbole

Gefahrenstelle, Bedienungsanleitung lesen

Berührungsgefährliche Spannung

V Gleichspannung

A Gleichstrom

V Wechselspannung

A Wechselstrom

Diodentest und Durchgangsprüfung

hFE Stromverstärkungsfaktor eines Transistors

O Widerstand

$\pm -$ Leere Batterie

CAT Messkategorie IEC EN 61010-1

doppelt isoliertes Gehäuse

CE EU-Konformitätszeichen

Erdesymbol

\perp Massesymbol

4. Technische Daten

Allgemeine Spezifikationen

| | |
|--------------------|--|
| Abmessungen: | ca. 90x190x35 mm ³ |
| Masse: | ca. 310 g (mit Batterie) |
| Anzeige: | 3 1/2-stellige LCD, 24 mm, max. 1999 |
| Betriebsspannung: | 9-V-Batterie 6F22 |
| Abschaltung: | automatisch nach 15 min |
| Sicherung: | F2A/250 V |
| Anschlüsse: | 4 mm Sicherheitsbuchsen |
| Messung/Sekunde: | 2 – 3 mal |
| Überlastanzeige: | „1“ im Display |
| Überlastschutz: | |
| Spannungsbereiche: | 1000 V Dauerlast in allen Spannungsbereichen |
| Strombereiche: | |
| 2 A- Bereich: | max. 2 A |
| 20 A- Bereich: | max. 20 A für 10 s, alle 15 min |

5. Beschreibung

6. Bedienung

Betriebstemperatur: 0°C – 40°C bei 0 – 75% Luftfeuchtigkeit
 Lagertemperatur: -10°C – 50°C bei 0 – 75% Luftfeuchtigkeit
 Elektrische Sicherheit:
 Sicherheitsbestimmungen: EN 61010-1
 Überspannungskategorie: CAT I: 1000 V
 Verschmutzungsgrad: 2
 Schutzart: IP20
 Elektromagnetische Verträglichkeit:
 Störaussendung: EN 55011:2009
 Störfestigkeit: EN 61326-1:2013

Elektronische Spezifikationen

| V | |
|------------------|-------------------|
| Messbereich | Genauigkeit |
| 200 mV | ±0,5 % ± 3 digits |
| 2 V, 20 V, 200 V | ±0,8 % ± 2 digits |
| 1000 V | ±1,0 % ± 2 digits |

Gleichspannung
 Eingangsimpedanz: 10 MΩ

| V | |
|------------------|-------------------|
| Messbereich | Genauigkeit |
| 200 mV | ±1,2 % ± 5 digits |
| 2 V, 20 V, 200 V | ±1,0 % ± 5 digits |
| 750 V | ±1,2 % ± 5 digits |

Wechselspannung
 Eingangsimpedanz: 10 MΩ
 Frequenzbereich: 40 – 400 Hz

| A | |
|-------------------------------------|--------------------|
| Messbereich | Genauigkeit |
| 20 µA | ±1.8 % ± 2 digits |
| 200 µA, 2 mA, 2 mA 20 mA, 200 mA | ±2,0 % ± 2 digits |
| 2 A, 20 A | ±2,0 % ± 10 digits |

Gleichstrom
 Spannungsabfall bei der Messung: 200 mV

| A | |
|------------------------------|--------------------|
| Messbereich | Genauigkeit |
| 20 µA, 200 µA, 2 mA 20 mA | ±2,0 % ± 3 digits |
| 200 mA | ±2,0 % ± 5 digits |
| 2 A, 20 A | ±2,5 % ± 10 digits |

Wechselstrom
 Spannungsabfall bei der Messung: 200 mV
 Frequenzbereich: 40 – 400 Hz

| Ω | |
|-----------------------------|--------------------|
| Messbereich | Genauigkeit |
| 200 Ω | ±1,0 % ± 10 digits |
| 2 kΩ, 20 kΩ, 200 kΩ 2 MΩ | ±1,0 % ± 4 digits |
| 20 MΩ | ±1,0 % ± 10 digits |

Die Genauigkeit ist für eine Dauer von 1 Jahr nach der Kalibrierung gewährleistet bei folgenden Umweltbedingungen: 23°C ± 5°C, <75% relative Luftfeuchtigkeit.

Das Digital-Multimeter E ist ein robustes, batteriebetriebenes Multimeter mit 3 1/2-stelliger LCD-Anzeige zur Messung von Spannung, Strom, Widerstand sowie zur Dioden- und hFE-Prüfung.

Sämtliche Messbereiche werden mit einem Drehschalter eingestellt. Alle Bereiche sind überlastgeschützt außer dem 20 A-Bereich.

Das Gerät verfügt über eine Messwert-Hold-Funktion, negative Polaritätsanzeige, Messbereichsüberschreitungsanzeige, Low-Batterie-Anzeige und automatische Abschaltung nach 15 Minuten. Nach Einsetzen der automatischen Abschaltung muss das Multimeter aus- und eingeschaltet werden, um es wieder betriebsbereit zu machen.

Die Digitalanzeige ist ausklappbar, auf der Rückseite befindet sich eine klappbare Stütze zum Aufstellen des Multimeters.

Hinweis

Das Multimeter schaltet in einen undefinierten Zustand, wenn vor dem Einschalten die Hold-Funktion aktiviert ist (Taste Hold-Funktion (8) gedrückt). Nach dem Einschalten erscheint dann „1.666“ in der Anzeige (Dezimalpunkt abhängig vom eingestellten Messbereich). In diesem Fall im eingeschalteten Zustand die Hold-Funktion deaktivieren (Taste Hold-Funktion durch nochmaliges Drücken lösen).

6.1 Messfunktionen

Vorsicht! Berührungsgefährliche Spannungen können an den Messbuchsen anliegen, ohne dass sie angezeigt werden.

6.1.1 Spannungsmessung

- Messbereichsschalter auf ∞ oder stellen.
- Schwarzes Messkabel an der Messbuchse „COM“ und rotes Kabel an die Messbuchse „V/0“ anschließen. Messung erfolgt parallel zum Messobjekt. Polarität am roten Messkabel wird zusammen mit der Spannung angezeigt.

Hinweis

- Bei unbekannter Spannung den höchsten Messbereich einstellen und dann in einen kleineren wechseln.
- Wenn in der Anzeige „1“ erscheint, ist der Wert größer als der eingestellte Messbereich. Einen größeren Bereich einstellen.
- Niemals Spannungen größer als 1000 V messen.

6.1.2 Strommessung

- Messbereichsschalter auf ∞ oder stellen.
- Schwarzes Messkabel an der Messbuchse „COM“ und rotes Kabel an die Messbuchse „A“ für Ströme bis 2 A und an die Messbuchse „20A“ für Ströme über 2 A anschließen. Messung erfolgt in Serie zum Messobjekt. Polarität am roten Messkabel wird zusammen mit der Stromstärke angezeigt.

Hinweis

- Bei unbekannter Stromstärke den höchsten Messbereich einstellen und dann in einen kleineren wechseln.
- Wenn in der Anzeige „1“ erscheint, ist der Wert größer als der eingestellte Messbereich. Einen größeren Bereich einstellen.
- Messung im 20A-Bereich auf max. 15 s beschränken.

6.1.3 Widerstandsmessung

Bei Messung eines Widerstands in einer Schaltung sicherstellen, dass keine Spannung mehr vorhanden ist und eventuell vorhandene Kondensatoren entladen sind!

- Messbereichsschalter auf 0 stellen.
- Schwarzes Messkabel an der Messbuchse „COM“ und rotes Kabel an die Messbuchse „V/0“ anschließen. Messung erfolgt parallel zum Widerstand.

Hinweis

- Bei unbekanntem Widerstand den höchsten Messbereich einstellen und dann in einen kleineren wechseln.
- Wenn in der Anzeige „1“ erscheint, ist der Wert größer als der eingestellte Messbereich. Einen größeren Bereich einstellen.

Wenn die Eingänge nicht verbunden sind, d.h. in einem offenen Kreis, erscheint „1“ in der Anzeige.

6.1.4 Diodentest

- Messbereichsschalter auf ∞ stellen.
- Schwarzes Messkabel an der Messbuchse „COM“ anschließen und mit der Katode der Diode verbinden. Rotes Kabel an die Messbuchse „V/0“ anschließen und mit der Anode der Diode verbinden.

Hinweis

Wenn die Eingänge nicht verbunden sind, d.h. in einem offenen Kreis, erscheint „1“ in der Anzeige.

Das Multimeter zeigt die Vorwärts-Spannung der Diode an. Ist die Diode rückwärts angeschlossen, erscheint „1“ in der Anzeige.

6.1.5 Durchgangsprüfung

Bei Durchgangsprüfungen sicherstellen, dass keine Spannung mehr vorhanden ist und eventuell vorhandene Kondensatoren entladen sind!

- Messbereichsschalter auf ∞ stellen.
- Schwarzes Messkabel an der Messbuchse „COM“ und rotes Kabel an die Messbuchse „V/0“ anschließen.

Ein Summer ertönt, wenn der gemessene Widerstand kleiner als $30 \pm 10 \Omega$ ist.

6.1.6 Transistortest

- Messbereichsschalter auf **hFE** stellen.
- Je nach Transistortyp die NPN oder PNP Seite des Testsockels verwenden.

Der Messwert entspricht dem hFE-Wert des Transistors bei einem Strom von ca. $10 \mu\text{A}$ und einer Spannung von $V_{CE} 2,8 \text{ V}$.

6.2 Einstellung der LCD-Anzeige

Die LCD-Anzeige ist bei normalem Betrieb und Lagerung eingeklappt.

- Um den Stellwinkel der Anzeige zu ändern, Taste oben am Gehäuse drücken und so den Feststellmechanismus lösen.
- Anzeige in gewünschte Position bringen.

7. Wartung und Reinigung

Vor Wartungs- und Reinigungsarbeiten Multimeter ausschalten und Messleitungen entfernen.

Wartungen und Reparaturen am Multimeter, die nicht in dieser Bedienungsanleitung beschrieben sind, dürfen nur von qualifizierten Personen durchgeführt werden.

7.1 Batterie- und Sicherungswechsel

Die Batterie sofort austauschen, wenn das Symbol für leere Batterien ($\text{---} + \text{---}$) erscheint.

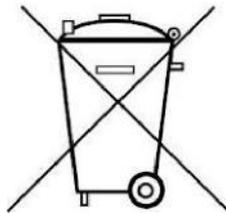
Entladene oder sich zersetzende Batterien aus dem Multimeter entfernen.

Bei längerer Nichtbenutzung ebenfalls die Batterie aus dem Multimeter entfernen.

Vor Öffnen des Gehäuses Multimeter ausschalten und Messleitungen entfernen.

- Mit einem geeigneten Schraubendreher Gehäuserückwand abschrauben.
- Batterie bzw. Sicherung ersetzen.
- Gehäuse wieder schließen. Multimeter niemals mit offenem Gehäuse verwenden.

- Leere Batterien nicht im Hausmüll entsorgen. Es sind die lokalen gesetzlichen Vorschriften einzuhalten (D: BattG; EU: 2006/66/EG).



7.2 Reinigung

- Zur Reinigung ein weiches, leicht mit Alkohol befeuchtetes Tuch verwenden.
- Keine aggressiven Reinigungsmittel benutzen.

Schmutz in den Messbuchsen kann zu verfälschten Messungen führen.

- Durch leichtes Schütteln Schmutz aus den Messbuchsen entfernen.
- Messbuchsen mit einem leicht mit Alkohol befeuchteten Wattestäbchen säubern.

8. Entsorgung

- Die Verpackung ist bei den örtlichen Recyclingstellen zu entsorgen.
- Sofern das Gerät selbst verschrottet werden soll, so gehört dieses nicht in den normalen Hausmüll. Es sind die lokalen Vorschriften zur Entsorgung von Elektroschrott einzuhalten.
- Leere Batterien nicht im Hausmüll entsorgen. Es sind die lokalen gesetzlichen Vorschriften einzuhalten (D: BattG; EU: 2006/66/EG).

