

**FLUKE®**

# **Models 110, 111 & 112**

True RMS Multimeters

**Bedienungshandbuch**

### **Begrenzte Gewährleistung und Haftungsbeschränkung**

Fluke gewährleistet, daß jedes Fluke-Produkt unter normalem Gebrauch und Service frei von Material- und Fertigungsdefekten ist. Die Garantiedauer beträgt 3 Jahre ab Versanddatum. Ersatzteile, Produktreparaturen und Servicearbeiten haben eine Garantie von 90 Tagen. Diese Garantie wird ausschließlich dem Ersterwerber bzw. dem Endverbraucher, der das betreffende Produkt von einer von Fluke autorisierten Verkaufsstelle erworben hat, geleistet und erstreckt sich nicht auf Sicherungen, Einwegbatterien oder irgendwelche anderen Produkte, die nach dem Ermessen von Fluke unsachgemäß verwendet, verändert, vernachlässigt, verunreinigt, durch Unfälle beschädigt oder abnormalen Betriebsbedingungen oder einer unsachgemäßen Handhabung ausgesetzt wurden. Fluke garantiert für einen Zeitraum von 90 Tagen, daß die Software im wesentlichen in Übereinstimmung mit den einschlägigen Funktionsbeschreibungen funktioniert und daß diese Software auf fehlerfreien Datenträgern gespeichert wurde. Fluke übernimmt jedoch keine Garantie dafür, daß die Software fehlerfrei ist und störungsfrei arbeitet.

Von Fluke autorisierte Verkaufsstellen werden diese Garantie ausschließlich für neue und nicht benutzte, an Endverbraucher verkaufte Produkte leisten. Die Verkaufsstellen sind jedoch nicht dazu berechtigt, diese Garantie im Namen von Fluke zu verlängern, auszudehnen oder in irgendeiner anderen Weise abzuändern. Der Erwerber hat nur dann das Recht, aus der Garantie abgeleitete Unterstützungsleistungen in Anspruch zu nehmen, wenn er das Produkt bei einer von Fluke autorisierten Vertriebsstelle gekauft oder den jeweils geltenden internationalen Preis gezahlt hat. Fluke behält sich das Recht vor, dem Erwerber Einfuhrgebühren für Reparatur/Ersatzteile in Rechnung zu stellen, wenn dieses das Produkt in einem anderen Land zur Reparatur anbietet, als dem Land, in dem er das Produkt ursprünglich erworben hat.

Flukes Garantieverpflichtung beschränkt sich darauf, daß Fluke nach eigenem Ermessen den Kaufpreis ersetzt oder aber das defekte Produkt unentgeltlich repariert oder austauscht, wenn dieses Produkt innerhalb der Garantiefrist einem von Fluke autorisierten Servicezentrum zur Reparatur übergeben wird.

Um die Garantieleistung in Anspruch zu nehmen, wenden Sie sich bitte an das nächstgelegene von Fluke autorisierte Servicezentrum, um Rücknahmeinformationen zu erhalten, und senden Sie dann das Produkt mit einer Beschreibung des Problems und unter Vorauszahlung von Fracht- und Versicherungskosten (FOB Bestimmungsort) an das nächstgelegene von Fluke autorisierte Servicezentrum. Fluke übernimmt keine Haftung für Transportschäden. Im Anschluß an die Reparatur wird das Produkt unter Vorauszahlung der Frachtkosten (FOB Bestimmungsort) an den Käufer zurückgesandt. Wenn Fluke feststellt, daß der Defekt auf Vernachlässigung, unsachgemäße Handhabung, Verunreinigung, Veränderungen am Gerät, einen Unfall oder auf anormale Betriebsbedingungen, einschließlich durch außerhalb der für das Produkt spezifizierten Belastbarkeit verursachter Überspannungsfehler oder normaler Abnutzung mechanischer Komponenten, zurückzuführen ist, wird Fluke dem Erwerber einen Voranschlag der Reparaturkosten zukommen lassen und erst die Zustimmung des Erwerbers einholen, bevor die Arbeiten in Angriff genommen werden. Nach der Reparatur wird das Produkt unter Vorauszahlung der Frachtkosten an den Käufer zurückgesendet, und es werden dem Käufer die Reparaturkosten und die Versandkosten (FOB Versandort) in Rechnung gestellt.

DIE VORSTEHENDEN GARANTIEBESTIMMUNGEN STELLEN DEN EINZIGEN UND ALLEINIGEN RECHTSANSPRUCH AUF SCHADENERSATZ DES ERWERBERS DAR UND GELTEN AUSSCHLIESSLICH UND AN STELLE VON ALLEN ANDEREN VERTRÄGLICHEN ODER GESETZLICHEN GEWÄHRLEISTUNGSPFLICHTEN, EINSCHLIESSLICH - JEDOCH NICHT DARAUFGESCHRÄNKT - DER GESETZLICHEN GEWÄHRLEISTUNG DER MARKTFÄHIGKEIT UND DER ZWECKDIENLICHKEIT FÜR EINEN BESTIMMTEN EINSATZ. FLUKE HAFTET NICHT FÜR SPEZIELLE, UNMITTELBARE, MITTELBARE, BEGLEIT- ODER FOLGESCHÄDEN ODER VERLUSTE, EINSCHLIESSLICH VERLUST VON DATEN, UNABHÄNGIG VON DER URSACHE ODER THEORIE.

Angesichts der Tatsache, daß in einigen Ländern die Begrenzung einer gesetzlichen Gewährleistung sowie der Ausschluß oder die Begrenzung von Begleit- oder Folgeschäden nicht zulässig ist, kann es sein, daß die obengenannten Einschränkungen und Ausschlüsse nicht für jeden Erwerber gelten. Sollte eine Klausel dieser Garantiebestimmungen von einem zuständigen Gericht oder einer anderen Entscheidungsinstanz für unwirksam oder nicht durchsetzbar befunden werden, so bleiben die Wirksamkeit oder Durchsetzbarkeit anderer Klauseln dieser Garantiebestimmungen von einem solchen Spruch unberührt.

Fluke Corporation  
P. O. Box 9090  
Everett, WA 98206-9090  
USA

Fluke Europe B.V.  
P. O. Box 1186  
5602 BD Eindhoven  
Niederlande

# Inhaltsverzeichnis

| Überschrift                                                                     | Seite |
|---------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Vor Gebrauch des Meßgeräts lesen: Warnungen und Sicherheitshinweise .....       | ii    |
| Kontaktaufnahme mit Fluke .....                                                 | 1     |
| “Warnungen” und “Vorsichtshinweise” .....                                       | 1     |
| Unsichere Spannung .....                                                        | 1     |
| Prüfleiteralarm .....                                                           | 1     |
| Batteriesparmodus (“Ruhemodus”) .....                                           | 2     |
| Anschlüsse .....                                                                | 2     |
| Drehschalterpositionen .....                                                    | 2     |
| Anzeige .....                                                                   | 3     |
| MIN-MAX-AVG-Aufzeichnungsmodus .....                                            | 4     |
| Anzeigehaltermodus (HOLD) .....                                                 | 4     |
| Hintergrundbeleuchtung (nur Modell 112) .....                                   | 4     |
| Manuelle und automatische Bereichswahl .....                                    | 5     |
| Einschaltoptionen .....                                                         | 5     |
| Grundlegende Meßfunktionen .....                                                | 6     |
| Messen von Wechselspannung und Gleichspannung .....                             | 6     |
| Verhalten von Effektivwert-Messgeräten bei Wechselstrom-Nulleingang .....       | 6     |
| Messen von Widerstand .....                                                     | 7     |
| Messen von Kapazität .....                                                      | 7     |
| Kontinuitätsprüfungen .....                                                     | 8     |
| Prüfen von Dioden .....                                                         | 8     |
| Messen von Wechselstromstärke und Gleichstromstärke (Modelle 111 und 112) ..... | 9     |
| Messen von Frequenz .....                                                       | 9     |
| Verwendung der Balkenanzeige .....                                              | 10    |
| Reinigung .....                                                                 | 10    |
| Prüfen der Sicherung (Modelle 111 und 112) .....                                | 11    |
| Ersetzen der Batterie und Sicherung .....                                       | 11    |
| Spezifikationen .....                                                           | 12    |

**⚠ Vor Gebrauch des Meßgeräts lesen: Warnungen und Sicherheitshinweise**

Zur Vermeidung von Stromschlag oder Verletzungen folgende Richtlinien einhalten:

- Das Meßgerät ausschließlich wie in diesem Handbuch beschrieben einsetzen, da sonst die im Meßgerät integrierten Schutzeinrichtungen beeinträchtigt werden könnten.
- Das Meßgerät nicht benutzen, wenn das Meßgerät oder die Prüflleitungen äußerliche Beschädigungen aufweisen oder wenn das Meßgerät nicht einwandfrei funktioniert.
- Immer die richtigen Anschlüsse, die richtige Drehschalterposition und den richtigen Bereich für die jeweils anstehende Messung auswählen.
- Die Funktion des Meßgeräts durch Messen einer bekannten Spannung überprüfen. Das Meßgerät im Zweifelsfall warten lassen.
- Zwischen den Anschlüssen bzw. zwischen den Anschlüssen und Erde nie eine Spannung anlegen, die die am Meßgerät angegebene Nennspannung überschreitet.
- Bei Spannungen über 30 V Wechselspannung rms, 42 V Wechselspannung Spitze oder 60 V Gleichspannung besondere Vorsicht walten lassen. Bei solchen Spannungen besteht Stromschlaggefahr.
- Zur Vermeidung falscher Ablesungen, die zu Stromschlag oder Verletzungen führen können, die Batterie ersetzen, sobald die Anzeige für schwache Batterie (B) eingeblendet wird.
- Vor dem Prüfen von Widerstand, Kontinuität, Dioden oder Kapazität den Strom des Stromkreises abschalten und alle Hochspannungskondensatoren entladen.
- Das Meßgerät nicht in Umgebungen mit explosiven Gasen oder Dampf betreiben.
- Bei der Verwendung von Prüflleitern oder Prüfspitzen müssen die Finger hinter dem Fingerschutz bleiben.
- Vor dem Öffnen des Meßgerätgehäuses oder der Batteriefachabdeckung die Prüflleitungen abnehmen.

**Symbole**

|                                                                                   |                                                   |                                                                                                   |                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
|  | Wechselstrom (AC - Alternating Current)           |                  | Sicherung                                                   |
|  | Gleichstrom (DC - Direct Current)                 |                  | Übereinstimmung mit den Richtlinien der Europäischen Union. |
|  | Wechselstrom oder Gleichstrom                     |                  | Canadian Standards Association                              |
|  | Erde, Masse                                       |                  | Schutzisoliert                                              |
|  | Wichtige Informationen, siehe Handbuch.           | <br>950 Z Listed | Underwriters Laboratories, Inc.                             |
|  | Batterie (Batterie schwach, wenn eingeblendet).   | <br>N10140       | Stimmt mit den relevanten Australischen Normen überein.     |
|  | Geprüft und lizenziert durch TÜV Product Services |                  | VDE (Verband Deutscher Electroniker)                        |

## Models 110, 111 & 112

### True RMS Multimeters

Die Fluke True RMS Multimeter (**Modell 110, Modell 111 und Modell 112**) sind batteriebetriebene Effektivwert-Multimeter (hiernach "Meßgerät" genannt) mit 6000-Zählwerk und Balkenanzeige. Dieses Handbuch gilt für alle drei Modelle. Alle Abbildungen zeigen das Modell 112.

Das Meßgerät dient für folgende Messungen oder Prüfungen:

- Wechsel-/Gleichspannung und Wechsel-/Gleichstromstärke
- Widerstand
- Kontinuität
- Dioden
- Spannungs- und Stromfrequenz
- Kapazität

Diese Meßgeräte erfüllen CAT III IEC 61010-1-95-Standards. Der Sicherheitsstandard IEC 61010-1-95 definiert vier Überspannungskategorien (CAT I bis IV) basierend auf der durch Störimpulse verursachten Gefahr. CAT III-Meßgeräte sind so konzipiert, daß sie auf Verteilerebene gegen impulsförmige Störsignale in festinstallierten Geräten schützen.

#### **Kontaktaufnahme mit Fluke**

Rufen Sie eine der folgenden Telefonnummern an, um mit Fluke Kontakt aufzunehmen:

U.S.A.: 1-888-99-FLUKE (1-888-993-5853)  
Kanada: 1-800-36-FLUKE (1-800-363-5853)  
Europa: +31 402-675-200  
Japan: +81-3-3434-0181  
Singapur: +65-738-5655  
Weltweit: +1-425-446-5500

Außerdem steht Ihnen die Website von Fluke unter [www.fluke.com](http://www.fluke.com) zur Verfügung.

Bitte besuchen Sie [register.fluke.com](http://register.fluke.com), um das Produkt zu registrieren

#### **"Warnungen" und "Vorsichtshinweise"**

Eine "**⚠ Warnung**" identifiziert gefährliche Bedingungen und Aktivitäten, die Körperverletzungen oder Tod verursachen können.

"**Vorsicht**" identifiziert Bedingungen und Aktionen, die das Meßgerät oder die zu prüfende Ausrüstung beschädigen können.

#### **Unsichere Spannung**

Dieser Alarm signalisiert das Vorhandensein einer potentiell gefährlichen Spannung. Das Symbol ⚡ wird angezeigt, wenn das Meßgerät eine Spannung  $\geq 30$  V oder eine Überspannung (OL) feststellt.

#### **Prüfleiteralarm**

##### **⚠ Warnung**

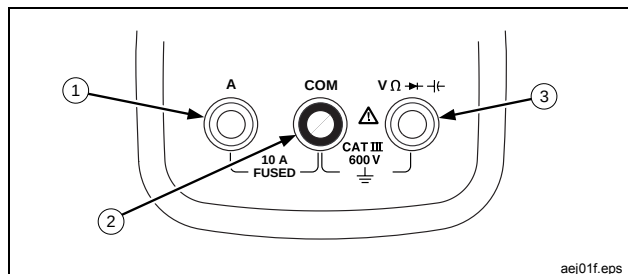
**Das Messen mit einem Prüfleiter an einem falschen Anschluß kann das Meßgerät beschädigen oder Körperverletzungen verursachen.**

⚠ wird als Erinnerung zum Prüfen, ob die Prüfleiter an den richtigen Anschlüssen angeschlossen sind, kurz angezeigt, wenn der Drehschalter in eine beliebige **A**-Position oder von einer **A**-Position in eine andere Position geschaltet wird.

### Batteriesparmodus ("Ruhemodus")

Das Messgerät wechselt in den "Ruhemodus" und schaltet die Anzeige ab, wenn für 20 Minuten keine Funktion geändert und keine Taste gedrückt wird. Um den Ruhemodus zu deaktivieren, die Taste **Hz** beim Einschalten des Meßgeräts gedrückt halten. Der Ruhemodus ist im MIN-MAX-AVG-Modus immer deaktiviert.

### Anschlüsse



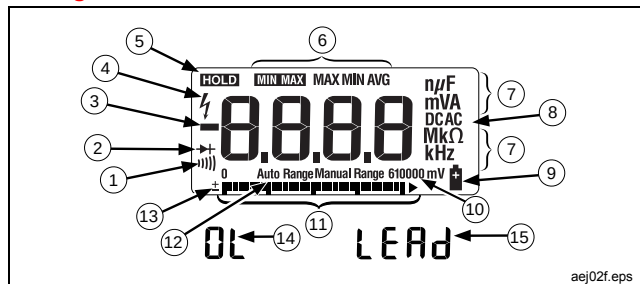
aej01f.eps

| Nr. | Beschreibung                                                                                                                       |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1   | Eingang für Wechselstrom- und Gleichstrommessungen bis 10 A bzw. 20 A Überlast für bis zu 30 Sekunden und für Frequenz des Stroms. |
| 2   | Gemeinsame Rückleitung für alle Messungen.                                                                                         |
| 3   | Eingang für Spannungs-, Kontinuitäts-, Widerstands-, Kapazitäts- und Spannungsfrequenzmessungen sowie Diodenprüfung.               |

### Drehschalterpositionen

| Schalterposition                                                                                  | Meßfunktion                                                                                                                                                                  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $\tilde{V}$<br><b>Hz (Taste)</b>                                                                  | Wechselspannung von 300 mV bis 600 V.<br>Frequenz von 5 Hz bis 50 kHz.                                                                                                       |
| $\bar{V}$<br><b>Hz (Taste)</b>                                                                    | Gleichspannung von 1 mV bis 600 V.<br>Frequenz von 5 Hz bis 50 kHz.                                                                                                          |
| )))                                                                                               | Piepser aktiviert bei < 20 Ω, deaktiviert bei > 250 Ω.                                                                                                                       |
| Ω                                                                                                 | Widerstand von 0,1 Ω bis 40 MΩ.                                                                                                                                              |
| → ←                                                                                               | Diodenprüfung. Zeigt OL oberhalb von 2,4 V an.                                                                                                                               |
| ← →                                                                                               | Farad von 1 nF bis 9999 μF.                                                                                                                                                  |
| (Modelle 111 und 112)<br>$\tilde{A}$<br><b>Hz (Taste)</b>                                         | Wechselstrom von 3 A bis 10 A.<br>(20 A Überlast für 30 Sekunden maximal.)<br>>10,00-Anzeige blinkt.<br>>20 A, <b>OL</b> wird angezeigt.<br>Frequenz von 50 Hz bis 5 kHz.    |
| (Modelle 111 und 112)<br>$\bar{A}$<br><b>Hz (Taste)</b>                                           | Gleichstrom von 0,001 A bis 10 A.<br>(20 A Überlast für 30 Sekunden maximal.)<br>>10,00-Anzeige blinkt.<br>>20 A, <b>OL</b> wird angezeigt.<br>Frequenz von 50 Hz bis 5 kHz. |
| Hinweise: Wechselspannung und Wechselstromstärke wechselstromgekoppelt, Effektivwert, bis 500 Hz. |                                                                                                                                                                              |

## Anzeige



| Nr. | Symbol                               | Bedeutung                                                                                                                                   |
|-----|--------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1   |                                      | Meßgerät ist auf Kontinuitätsfunktion eingestellt.                                                                                          |
| 2   |                                      | Diodenprüfung.                                                                                                                              |
| 3   | -                                    | Negative Meßwerte.                                                                                                                          |
| 4   |                                      | Unsichere Spannung. Spannung $\geq 30$ V oder Spannungsüberlastbedingung (OL).                                                              |
| 5   | <b>HOLD</b>                          | Anzeigehaltmodus (HOLD) ist aktiviert. Anzeige friert aktuellen Meßwert ein.<br>Im MIN-MAX-AVG-Modus ist MIN-MAX-AVG-Aufzeichnung pausiert. |
| 6   | <b>MIN MAX</b><br><b>MAX MIN AVG</b> | MIN MAX AVG ist aktiviert.<br>Höchst-, Niedrigst- oder Durchschnittsmeßwert                                                                 |
| 7   | nF mVA<br>MΩ kHz                     | Meßeinheiten.                                                                                                                               |

| Nr. | Symbol                                   | Bedeutung                                                                                                                                                     |
|-----|------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 8   | DC AC                                    | Gleichstrom (DC), Wechselstrom (AC).                                                                                                                          |
| 9   |                                          | Batterie unverzüglich ersetzen.                                                                                                                               |
| 10  | 610000 mV                                | Alle möglichen Segmente des Bereichsanzeigers.                                                                                                                |
| 11  | <b>(Balkenanzeige)</b>                   | Analoganzeige.                                                                                                                                                |
| 12  | <b>Auto Range</b><br><b>Manual Range</b> | Automatische Bereichswahl: das Meßgerät wählt den Bereich mit der besten Auflösung aus.<br>Manuelle Bereichswahl: Der Bediener wählt den Bereich aus.         |
| 13  | ±                                        | Balkenanzeigepolarität.                                                                                                                                       |
| 14  | OL                                       | Der Eingang überschreitet den ausgewählten Bereich.                                                                                                           |
| 15  | LEAD                                     | Prüfliteralarm.<br>Wird kurz angezeigt, wenn der Drehschalter in eine beliebige A-Position oder von einer A-Position in eine andere Position geschaltet wird. |

| Fehlermeldungen |                                                                                                                                                                        |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>diSC</b>     | Wird angezeigt, während der Kondensator entladen wird. Nur in der Funktion Kapazität.                                                                                  |
| <b>EEPr</b>     | Daten vom EEPROM können nicht gelesen werden. Den Betriebsschalter aus-, dann wieder einschalten. Wird die Nachricht weiter angezeigt, das Meßgerät reparieren lassen. |
| <b>EEPr Err</b> | Ungültige EEPROM-Daten. Das Meßgerät reparieren lassen.                                                                                                                |
| <b>CAL Err</b>  | Ungültige Kalibrierdaten. Das Meßgerät kalibrieren.                                                                                                                    |

#### MIN-MAX-AVG-Aufzeichnungsmodus

Im MIN-MAX-AVG-Aufzeichnungsmodus werden die niedrigsten und die höchsten Eingangswerte aufgezeichnet und der laufende Durchschnitt aller Meßwerte berechnet. Wenn ein neuer Höchst- oder Niedrigstwert gemessen wird, piepst das Meßgerät.

Am Meßgerät die gewünschte Funktion und den gewünschten Bereich einstellen.

- ⇒ **MIN MAX** drücken, um den MIN-MAX-AVG-Modus zu aktivieren.

**MIN MAX** und **MAX** werden angezeigt, und der höchste seit Aktivierung des MIN-MAX-AVG-Modus gemessene Meßwert wird angezeigt.

- ⇒ Die Taste **MIN MAX** drücken, um der Reihe nach den Niedrigstwert (**MIN**), den Durchschnittswert (**AVG**) und den aktuellen Wert anzuzeigen.
- ⇒ Um die MIN-MAX-AVG-Aufzeichnung zu pausieren, ohne aufgezeichnete Werte zu löschen, **HOLD** drücken. **HOLD** wird angezeigt.
- ⇒ Um die MIN-MAX-AVG-Aufzeichnung zu reaktivieren, **HOLD** noch einmal drücken.
- ⇒ Um den Modus zu beenden und gespeicherte Werte zu löschen, **MIN MAX** mindestens 1 Sekunde lang drücken oder den Drehschalter drehen.

#### Anzeigehaltemodus (HOLD)

##### ⚠ Warnung

**Zur Vermeidung von Stromschlag bei aktiviertem Anzeigehaltemodus (HOLD) beachten, daß sich die Anzeige nicht verändert, wenn eine andere Spannung angelegt wird.**

Im Anzeigehaltemodus HOLD friert das Meßgerät die Anzeige ein.

- ⇒ **HOLD** drücken, um den Anzeigehaltemodus zu aktivieren. (**HOLD** wird angezeigt.)
- ⇒ Um zu beenden und zu Normalbetrieb zurückzukehren, **HOLD** drücken oder den Drehschalter in eine andere Position drehen.

#### Hintergrundbeleuchtung (nur Modell 112)

☼ drücken, um die Hintergrundbeleuchtung ein- bzw. auszuschalten. Die Hintergrundbeleuchtung wird nach 2 Minuten automatisch ausgeschaltet.

Um die automatische 2-Minuten-Hintergrundbeleuchtungsabschaltung zu deaktivieren, die Taste ☼ beim Einschalten des Meßgeräts gedrückt halten.



### **Manuelle und automatische Bereichswahl**

Das Meßgerät verfügt über manuelle und automatische Bereichswahl.

- ⇒ Im Modus "Automatische Bereichswahl" wählt das Meßgerät den Bereich mit der besten Auflösung aus.
- ⇒ Im Modus "Manuelle Bereichswahl", der den automatischen Modus übersteuert, wählt der Bediener den Bereich aus.

Unmittelbar nach dem Einschalten befindet sich das Meßgerät im automatischen Modus und zeigt **Auto Range** an.

1. Um die manuelle Bereichswahl zu aktivieren, die Taste **RANGE** drücken. **Manual Range** wird angezeigt.
2. Im Modus "Manuelle Bereichswahl" **RANGE** drücken, um den Bereich zu erhöhen. Nach dem höchsten Bereich zeigt das Meßgerät wieder den niedrigsten Bereich an.

#### *Hinweis*

*Der Bereich kann im MIN-MAX-AVG- und Anzeigehaltemodus **HOLD** nicht manuell verändert werden.*

*Wenn **RANGE** im MIN-MAX-AVG- oder Anzeigehaltemodus **HOLD** gedrückt wird, piepst das Meßgerät, um eine ungültige Bedienung zu signalisieren, und der Bereich bleibt unverändert.*

3. Um die manuelle Bereichswahl zu beenden, **RANGE** mindestens 1 Sekunde lang drücken oder den Drehschalter drehen.  
Das Meßgerät kehrt zu automatischer Bereichswahl zurück und **Auto Range** wird angezeigt.

### **Einschaltoptionen**

Um eine Einschaltoption zu aktivieren, die entsprechende Taste beim Einschalten des Meßgeräts mindestens 1 Sekunde gedrückt halten.

Die Einschaltoptionen werden deaktiviert, wenn das Messgerät ausgeschaltet wird und wenn der Ruhemodus aktiviert wird.

| <b>Taste</b>                                                                      | <b>Einschaltoptionen</b>                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>HOLD</b>                                                                       | Schaltet alle Anzeigesegmente ein.<br><b>HOLD</b> loslassen, um fortzufahren; die Softwareversionsnummer wird kurz angezeigt, und das Meßgerät kehrt zu Normalbetrieb zurück. |
| <b>MIN MAX</b>                                                                    | Deaktiviert Piepser.                                                                                                                                                          |
| <b>Hz</b>                                                                         | Deaktiviert die automatische Ausschaltfunktion ("Ruhemodus").                                                                                                                 |
|  | Deaktiviert die automatische 2-Minuten-Hintergrundabschaltung. ( <b>Nur Modell 112.</b> )                                                                                     |

### Grundlegende Meßfunktionen

Die Abbildungen auf den folgenden Seiten zeigen, wie grundlegende Meßfunktionen durchgeführt werden.

Beim Anklemmen der Prüflleitungen an den Stromkreis oder das Gerät den gemeinsamen Prüflleiter (**COM**) vor der spannungsführenden Leitung anschließen. Beim Abklemmen der Prüflleitungen die spannungsführende Prüflleitung vor der gemeinsamen Prüflleitung abtrennen.

#### ⚠ Warnung

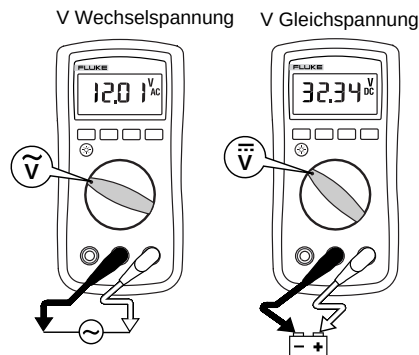
**Zur Vermeidung von Stromschlägen, Verletzungen oder Schäden am Meßgerät vor Widerstands-, Kontinuitäts-, Dioden- oder Kapazitätsprüfungen sicherstellen, daß die Netzstromverbindung abgetrennt ist und alle Hochspannungskondensatoren entladen sind.**

#### Hinweis

Beim Ablesen von Wechselspannung oder -stromstärke (zum korrekten Messen verzerrter Signalformen durch den integrierten RMS-Wandler) steigt die Meßwerteinschwingzeit am unteren Ende der Wechselspannungs- und Wechselstromstärkebereiche auf mehrere Sekunden.

Da Eingänge unterhalb 5 % des Bereichs nicht spezifiziert sind, ist es für dieses Messgerät normal, von Null abweichende Messwerte anzuzeigen, wenn die Prüflleiter von einem Schaltkreis getrennt oder kurzgeschlossen sind.

### Messen von Wechselspannung und Gleichspannung



aej03f.eps

### Verhalten von Effektivwert-Messgeräten bei Wechselstrom-Nullleitung

Im Gegensatz zu durchschnittsbildenden Messgeräten, die lediglich eine genaue Messung reiner Sinussignale ermöglichen, können Effektivwert-Multimeter auch verzerrte Wellensignale genau messen. Calculating True RMS Converter (Berechnende Effektivwert-Wandler) erfordern zum Vornehmen von Messungen eine bestimmte Eingangsspannung. Aus diesem Grund sind alle Wechselspannungs- und Wechselstrombereiche von 5% bis 100% des Bereichs spezifiziert. Die Anzeige anderer Ziffern als Null auf Effektivwert-Messgeräten, wenn die Testleiter offen oder kurzgeschlossen sind, ist normal. Das hat keine Auswirkung auf die angegebene Wechselstromgenauigkeit über 5% des Bereichs.

Die nicht spezifizierten Eingangspegel sind:

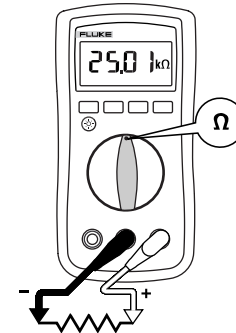
- Wechselspannung: unterhalb 5% von 6000 mV ac Wechselstrom bzw. 300 mV ac Wechselstrom
- Wechselstrom: unterhalb 5% von 60 A ac Wechselstrom bzw. 3,00 A ac Wechselstrom

#### Hinweis

*Der spezifizierte Mindestmesswert von 3,00 A Wechselstrom wird vom Messgerät als 5 % von 60 A berechnet. Aus Gründen der Sicherheit und Kompaktheit ist jedoch der Nebenschluss des Messgeräts für 10 A kontinuierlich, 20 A Überlast bis max. 30 Sekunden spezifiziert. Überschreitung dieser Pegel öffnet die benutzerseitig austauschbare interne Sicherung.*

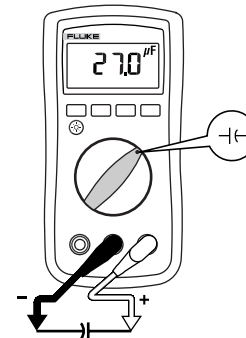
*Die 10 A Wechselstromstärke im 111 und 112 ist für präzise Inline-Messung von Lasten auf netzbetriebenen Geräten und Schaltkreisen konzipiert. Aufgrund der spezifizierten Mindest-Wechselstrommesswerte von 3,00 A und 300 mV ist das Messgerät nicht für den Gebrauch mit Wechselstromklemmenzubehör spezifiziert.*

#### Messen von Widerstand



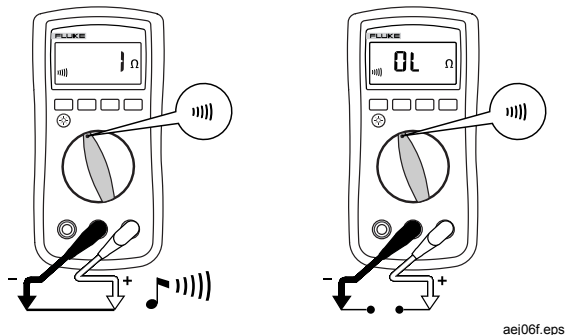
aej04f.eps

#### Messen von Kapazität



aej05f.eps

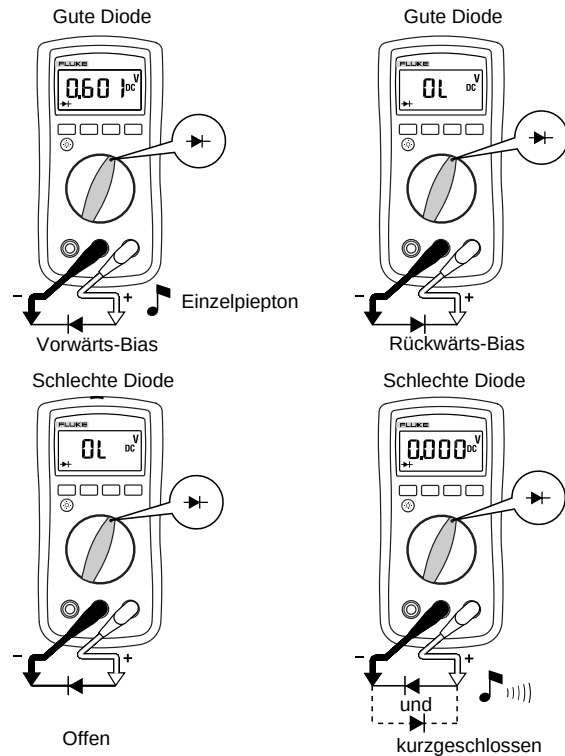
## Kontinuitätsprüfungen



### Hinweis

Die Kontinuitätsfunktion ist die beste Methode zum schnellen, bequemen Prüfen von offenen Schaltungen und Kurzschlüssen. Für maximale Genauigkeit beim Messen von Widerstand die Widerstandsfunktion ( $\Omega$ ) des Meßgeräts verwenden.

## Prüfen von Dioden



aej07f.eps

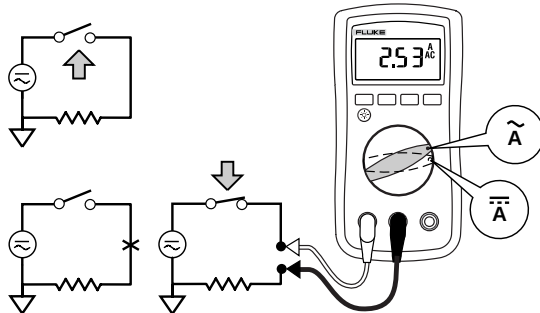
### Messen von Wechselstromstärke und Gleichstromstärke (Modelle 111 und 112)

#### ⚠ Warnung

Zur Vermeidung von Verletzungen und Beschädigung des Meßgeräts folgende Vorschriften einhalten:

- Unter keinen Umständen eine Schaltkreismessung vornehmen, wenn das Ruhepotential zur Masse > 600 V beträgt.
- Vor Gebrauch die Sicherung des Meßgeräts prüfen. (Siehe "Prüfen der Sicherung".)
- Die richtigen Anschlüsse, die richtige Drehschalterposition und den richtigen Bereich für die jeweils anstehende Messung auswählen.
- Die Sonden nie parallel zu einer Schaltung oder Komponente platzieren, wenn die Prüfleitungen in die Strombuchsen eingesteckt sind.

Die Stromversorgung abtrennen (OFF), den Stromkreis unterbrechen, das Meßgerät in Serie einfügen und die Stromversorgung wieder einschalten.



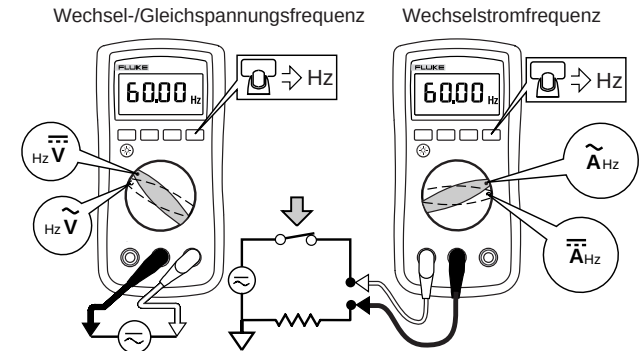
aej08f.eps

### Messen von Frequenz

#### ⚠ Achtung

Zur Vermeidung von Stromschlag das Balkendiagramm für Frequenzen > 500 Hz nicht beachten. Beträgt die Frequenz des gemessenen Signals > 500 Hz, zeigt das Balkendiagramm keine relevanten Werte an.

Das Meßgerät mißt die Frequenz eines Signals, indem es zählt, wie oft pro Sekunde das Signal einen Trigger (Auslösepegel) überschreitet. Der Auslösepegel ist 0 V, 0 A für alle Bereiche.



aej09f.eps

- ⇒ **Hz** drücken, um die Frequenzmeßfunktion ein- bzw. auszuschalten.
- ⇒ In der Frequenzfunktion zeigen die Balkenanzeige und der Bereichsanzeiger die vorhandene Wechsel-/Gleichspannung bzw. Wechsel-/Gleichstromstärke an.
- ⇒ Für genauere Meßwerte mit Hilfe der manuellen Bereichswahl immer niedrigere Bereiche auswählen.

### Verwendung der Balkenanzeige

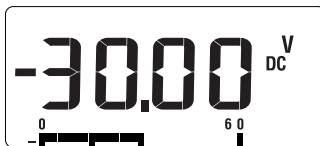
Die Balkenanzeige gleicht der Nadel eines analogen Meßgeräts. Die Balkenanzeige hat auf der rechten Seite einen Überlastanzeiger (►) und auf der linken Seite einen Polaritätsanzeiger (±).

Da die Balkenanzeige ungefähr vierzigmal pro Sekunde aktualisiert wird, zehnmal schneller als die Digitalanzeige, ist sie für Spitzen- und Nulljustierungen nützlich.

Die Balkenanzeige ist beim Messen von Kapazität deaktiviert. In der Frequenzfunktion zeigen die Balkenanzeige und der Bereichsanzeiger die unterlegte Spannung bzw. Stromstärke an.

*Die Anzahl der leuchtenden Segmente repräsentiert, falls nicht in einem 10-A-Bereich, den gemessenen Wert im Verhältnis zum Vollausschlag des ausgewählten Bereichs.*

Beispiel: Im 60-V-Bereich (siehe unten) repräsentieren die Haupteinteilungen auf der Skala 0, 30 und 60 V. Ein Eingang von –30 V aktiviert das Minuszeichen und die Segmente bis zur Mitte der Skala.



aej11f.eps

### Reinigung

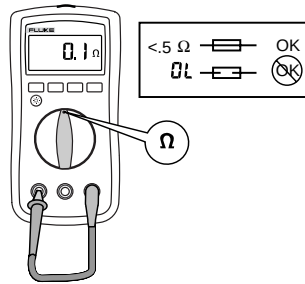
Das Gehäuse mit einem feuchten Lappen und mildem Reinigungsmittel abwischen. Keine Schleifmittel oder Lösungsmittel verwenden. Schmutz und/oder Feuchtigkeit an den Anschlüssen kann die Meßwerte beeinträchtigen.

### Prüfen der Sicherung (Modelle 111 und 112)

#### ⚠ Warnung

**Zur Vermeidung von Stromschlag oder Verletzungen vor dem Ersetzen der Sicherungen die Prüflleitungen die Eingangssignale entfernen.**

Die Sicherung wie unten abgebildet prüfen.



aej12f.eps

### Ersetzen der Batterie und Sicherung

#### ⚠ Warnung

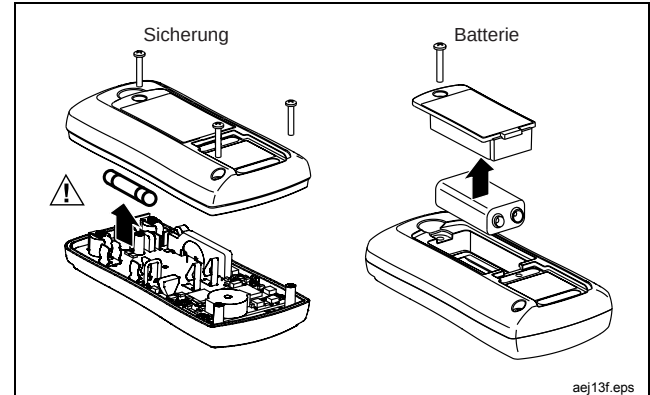
**Zur Vermeidung von Stromschlag, Verletzungen oder Beschädigung des Meßgeräts folgende Vorschriften einhalten:**

- Vor dem Öffnen des Gehäuses oder der Batteriefachabdeckung die Prüflleitungen abnehmen.
- **AUSSCHLIESSLICH** Sicherungen verwenden, die die spezifizierten Nennwerte erfüllen (Stromstärke, Unterbrechung, Spannung, Auslösegeschwindigkeit).
- Zur Vermeidung falscher Meßwerte die Batterie ersetzen, sobald die Ladeanzeige (  ) eingeblendet wird.

Entfernen der Batteriefachabdeckung:

1. Schraube von der Batteriefachabdeckung lösen.
2. Die Fingervertiefung verwenden, um die Abdeckung leicht anzuheben.
3. Die Abdeckung gegen die untere Kante des Meßgeräts schieben, um die Verriegelung zu lösen.
4. Die Abdeckung senkrecht anheben, um sie vom Gehäuse zu trennen.

Die Batterie paßt in die in die Batteriefachabdeckung integrierte Halterung. Die Batteriefachabdeckung wieder gerade auf das Gehäuse aufsetzen, so daß sie einrastet. Die Batterie nicht direkt in das Gehäuse installieren.



aej13f.eps

Sicherung F1 (Modelle 111 und 112) 11 A, 1000 V, FLINKE SICHERUNG. Nennwert Mindest-Abschaltstrom 17000 A. Ausschließlich Fluke-Ersatzteilnummer 803293 verwenden.

Batterie, 9 V Alkalibatterie, NEDA 1604A / IEC 6LR61

**Spezifikationen**

Genauigkeit ist spezifiziert für die Dauer von einem Jahr ab Kalibrierung, bei Betriebstemperaturen von 18 °C bis 28 °C mit relativer Feuchtigkeit von 0 % bis 95 %. Die Genauigkeitsspezifikationen werden wie folgt angegeben:  $\pm$  ( [ % des Meßwerts ] + [ Zählimpulse ] )

**Höchste Spannung zwischen beliebigem Anschluß und Masse:** 600 V

**Überspannungsschutz** 6 kV Spitze gemäß IEC 61010.1-95

**⚠ Sicherung für A-Eingang:** 11 A, 1000 V, flinke Sicherung

**Anzeige:** Digital: 6000 Zählimpulse, 4 Aktualisierungen/Sekunde  
Balkenanzeige: 33 Segmente, 40 Aktualisierungen/Sekunde  
Frequenz: 9999 Zählimpulse  
Kapazität: 9999 Zählimpulse

**Temperatur:** Betrieb: -10 °C bis +50 °C  
Lagerung: -30 °C bis +60 °C

**Temperaturkoeffizient** 0,1 X (spezifizierte Genauigkeit) / °C  
für <18 °C oder >28 °C

**Elektromagnetische Verträglichkeit:** Leistung  $\geq$  3 V/m ist nicht spezifiziert.

**Relative Feuchtigkeit:** Nichtkondensierend < 10 °C  
0 % bis 95 % bei 10 °C bis 30 °C  
0 % bis 75 % bei 30 °C bis 40 °C  
0 % bis 45 % bei 40 °C bis 50 °C

**Batterielebensdauer:** Alkalibatterie: 300 Stunden, typisch, ohne Hintergrundbeleuchtung

**Größe mit Halterung (H x B x L):** 4,6 cm x 9,6 cm x 16,0 cm

**Gewicht:** 350 g

**Sicherheitsnormen:** ANSI/ISA S82.01-1988, CSA C22.2 Nr. 231 und IEC 61010-1-95 Überspannungskategorie III (CAT III), 600 V.

**Zertifizierung:** UL (3111), CE, CSA, TÜV,  (N10140), VDE



| Funktion                                                                                            | Bereich                                                                                                            | Auflösung                                                                                                    | Genauigkeit $\pm$ ( [ % des Meßwerts ] + [ Zählimpulse ] )                                                                                                      |                                                                                         |                                                                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                     |                                                                                                                    |                                                                                                              | Modell 110                                                                                                                                                      | Modell 111                                                                              | Modell 112                                                                              |
| Volt Wechselspannung <sup>1,2,3</sup><br>Effektivwert<br>(50 Hz bis 500 Hz)                         | 6000 mV <sup>4</sup><br>6,000 V<br>60,00 V<br>600,0 V                                                              | 1 mV<br>0,001 V<br>0,01 V<br>0,1 V                                                                           | 1,0 % + 3                                                                                                                                                       | 1,0 % + 3                                                                               | 1,0 % + 3                                                                               |
| Volt Gleichspannung                                                                                 | 6000 mV <sup>4</sup><br>6,000 V<br>60,00 V<br>600,0 V                                                              | 1 mV<br>0,001 V<br>0,01 V<br>0,1 V                                                                           | 0,7 % + 2                                                                                                                                                       | 0,7 % + 2                                                                               | 0,7 % + 2                                                                               |
| Kontinuität                                                                                         | 600 $\Omega$                                                                                                       | 1 $\Omega$                                                                                                   | Piepser garantiert ein bei < 20 $\Omega$ ; Piepser garantiert aus bei > 250 $\Omega$ ; erkennt offene Schaltkreise und Kurzschlüsse von 250 $\mu$ s und länger. |                                                                                         |                                                                                         |
| Ohm                                                                                                 | 600,0 $\Omega$<br>6,000 k $\Omega$<br>60,00 k $\Omega$<br>600,0 k $\Omega$<br>6,000 M $\Omega$<br>40,00 M $\Omega$ | 0,1 $\Omega$<br>0,001 k $\Omega$<br>0,01 k $\Omega$<br>0,1 k $\Omega$<br>0,001 M $\Omega$<br>0,01 M $\Omega$ | 0,9 % + 2<br>0,9 % + 1<br>0,9 % + 1<br>0,9 % + 1<br>0,9 % + 1<br>0,9 % + 1<br>1,5 % + 3                                                                         | 0,9 % + 2<br>0,9 % + 1<br>0,9 % + 1<br>0,9 % + 1<br>0,9 % + 1<br>0,9 % + 1<br>1,5 % + 3 | 0,9 % + 2<br>0,9 % + 1<br>0,9 % + 1<br>0,9 % + 1<br>0,9 % + 1<br>0,9 % + 1<br>1,5 % + 3 |
| Diodenprüfung                                                                                       | 2,200 V                                                                                                            | 0,001 V                                                                                                      | 0,9 % + 2                                                                                                                                                       |                                                                                         |                                                                                         |
| Kapazität <sup>5</sup>                                                                              | 1000 nF<br>10,00 $\mu$ F<br>100,0 $\mu$ F<br><br>10000 $\mu$ F                                                     | 1 nF<br>0,01 $\mu$ F<br>0,1 $\mu$ F<br><br>1 $\mu$ F                                                         | 1,9 % + 2<br>1,9 % + 2<br>1,9 % + 2                                                                                                                             | 1,9 % + 2<br>1,9 % + 2<br>1,9 % + 2                                                     | 1,9 % + 2<br>1,9 % + 2<br>1,9 % + 2                                                     |
|                                                                                                     |                                                                                                                    |                                                                                                              | 100 $\mu$ F - 1000 $\mu$ F: 1,9 % + 2<br>>1000 $\mu$ F: 10 % + 90 typisch                                                                                       |                                                                                         |                                                                                         |
| Ampere Wechselstrom –<br>Effektivwert <sup>6,8</sup><br>(50 Hz bis 500 Hz)<br>(Modelle 111 und 112) | 10,00 A kontinuierlich<br>oder 20 A Überlast für<br>maximal 30 Sekunden                                            | 0,01 A                                                                                                       | Nicht zutreffend                                                                                                                                                | 1,5 % + 3                                                                               | 1,5 % + 3                                                                               |

## Models 110, 111 & 112

### Bedienungshandbuch

| Funktion                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Bereich                                                                                                                                                                                                                                                        | Auflösung                                  | Genauigkeit ± ( [ % des Meßwerts ] + [ Zählimpulse ] ) |            |            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------------------------|------------|------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                |                                            | Modell 110                                             | Modell 111 | Modell 112 |
| Ampere Gleichstrom <sup>8</sup><br>(Modelle 111 und 112)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 6,000 A<br>10,00 A kontinuierlich oder 20 A<br>Überlast für maximal 30 Sekunden                                                                                                                                                                                | 0,001 A<br>0,01 A                          | Nicht zutreffend                                       | 1,0 % + 3  | 1,0 % + 3  |
| Hz <sup>7</sup> (V- oder A-Eingang )                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 99,99 Hz<br>999,9 Hz<br>9,999 kHz<br>50,00 kHz                                                                                                                                                                                                                 | 0,01 Hz<br>0,1 Hz<br>0,001 kHz<br>0,01 kHz | 0,1 % + 2                                              | 0,1 % + 2  | 0,1 % + 2  |
| MIN-MAX-AVG-Genauigkeit und -Ansprechzeit                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Die Genauigkeit entspricht der spezifizierten Genauigkeit der Meßfunktion ± 12 Stellen für Änderungen >275 ms Dauer (± 40 Stellen in Wechselstrom). Typische Ansprechzeit: 100 ms bis 80 % des Signals, ausgenommen V Wechselspannung und Ampere Wechselstrom. |                                            |                                                        |            |            |
| <div>1. Alle Wechselspannungsbereiche sind von 5 % bis 100 % des Bereichs spezifiziert. Da Eingänge unterhalb 5 % des Bereichs nicht spezifiziert sind, ist es für dieses Messgerät und andere Echteffektivwert-Messgeräte normal, von Null abweichende Messwerte anzuzeigen, wenn die Prüfleiter von einem Schaltkreis getrennt oder kurzgeschlossen sind.</div> <div>2. Spitzenfaktor von ≤ 3 bei Vollausschlag bis zu 300 V, linear abnehmend bis Spitzenfaktor ≤ 1,5 bei 600 V.</div> <div>3. Für nicht-sinusartige Wellenformen für Spitzenfaktoren bis zu 3 -(2% Ablesung + 2% Vollausschlag) typisch hinzufügen.</div> <div>4. Der 6000-mV-Bereich kann nur mit manueller Bereichswahl aktiviert werden.</div> <div>5. Für Schichtkondensatoren.</div> <div>6. Spitzenfaktor von = 3. Die Wechselstromstärke ist unterhalb von 3 A nicht spezifiziert. Es ist für dieses Messgerät und andere Echteffektivwert-Messgeräte normal, von Null abweichende Messwerte anzuzeigen, wenn die Prüfleiter von einem Schaltkreis getrennt oder kurzgeschlossen sind.</div> <div>7. Für Volt ist Hz von 5 Hz bis 50 kHz spezifiziert, für Ampere von 50 Hz bis 5 kHz.</div> <div>8. Eingangsbürdenspannung (typisch): 400 mA Eingang 2mV/mA, 10 A Eingang 37 mV/A.</div> |                                                                                                                                                                                                                                                                |                                            |                                                        |            |            |

| Funktion             | Eingangsimpedanz (nominell)    | Gleichtaktunterdrückungsverhältnis         |               | Gegentaktunterdrückung       |
|----------------------|--------------------------------|--------------------------------------------|---------------|------------------------------|
| Volt Wechselspannung | > 5 M $\Omega$ < 100 pF        | > 60 dB bei Gleichstrom, 50 Hz oder 60 Hz  |               |                              |
| Volt Gleichspannung  | > 10 M $\Omega$ < 100 pF       | > 100 dB bei Gleichstrom, 50 Hz oder 60 Hz |               | > 50 dB bei 50 Hz oder 60 Hz |
|                      | Leerlaufprüfspannung           | Spannung bei Vollausschlag                 |               | Kurzschlußstrom              |
|                      |                                | Bis 6 M $\Omega$                           | 40 M $\Omega$ |                              |
| Ohm                  | < 1,5 V Gleichspannung         | < 600 mV Gleichspannung                    | < 1,5 V DC    | < 500 $\mu$ A                |
| Diodenprüfung        | 2,4 V bis 3,0 V Gleichspannung | 400 V Gleichspannung                       |               | 1,2 mA typisch               |