

# 110/113/114/115/117

True-rms Multimeter

Bedienungshandbuch

March 2020 (German)

© 2020 Fluke Corporation. All rights reserved. Specifications are subject to change without notice.  
All product names are trademarks of their respective companies.

## **BEFRISTETE GARANTIEBESTIMMUNGEN UND HAFTUNGSBESCHRÄNKUNG**

Fluke gewährleistet, dass dieses Produkt für die Dauer von drei Jahren ab dem Kaufdatum frei von Material- und Fertigungsdefekten bleibt. Diese Garantie gilt nicht für Sicherungen, Einwegbatterien oder Schäden durch Unfälle, Vernachlässigung, Missbrauch, Modifikation, Verunreinigung oder abnormale Betriebsbedingungen oder unsachgemäße Handhabung. Die Verkaufsstellen sind nicht dazu berechtigt, diese Gewährleistung im Namen von Fluke zu erweitern. Um die Garantieleistung in Anspruch zu nehmen, wenden Sie sich an das nächstgelegene Fluke-Dienstleistungszentrum, um Informationen zur Rücksendeautorisierung zu erhalten, und senden Sie das Produkt anschließend mit einer Beschreibung des Problems an dieses Dienstleistungszentrum.

DIESE GEWÄHRLEISTUNG STELLT DEN EINZIGEN UND ALLEINIGEN RECHTSANSPRUCH AUF SCHADENERSATZ DAR. ES WERDEN KEINE WEITEREN AUSDRÜCKLICHEN ODER IMPLIZIERTEN RECHTSANSPRÜCHE, Z. B. EIGNUNG FÜR EINEN BESTIMMTEN ZWECK, ERTEILT. FLUKE ÜBERNIMMT KEINE HAFTUNG FÜR SPEZIELLE, INDIREKTE, NEBEN- ODER FOLGESCHÄDEN ODER VERLUSTE, DIE AUF BELIEBIGER URSACHE ODER RECHTSTHEORIE BERUHEN. Weil einige Staaten oder Länder den Ausschluss oder die Einschränkung einer implizierten Gewährleistung sowie von Begleit- oder Folgeschäden nicht zulassen, ist diese Gewährleistungsbeschränkung möglicherweise für Sie nicht gültig.

Fluke Corporation  
P.O. Box 9090  
Everett, WA 98206-9090  
U.S.A.

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

ООО «Флюк СИАЙЭС»  
125167, г. Москва,  
Ленинградский проспект дом 37,  
корпус 9, подъезд 4, 1 этаж

# ***Inhaltsverzeichnis***

| <b>Titel</b>                                                                              | <b>Seite</b> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Einführung.....                                                                           | 1            |
| Kontaktaufnahme mit Fluke .....                                                           | 1            |
| Sicherheitsinformationen .....                                                            | 1            |
| Unsichere Spannung .....                                                                  | 1            |
| Warnung bei falsch angeschlossenen Messleitungen .....                                    | 1            |
| Übersicht über das Produkt .....                                                          | 2            |
| Funktionen .....                                                                          | 2            |
| Anzeige .....                                                                             | 3            |
| Anschlüsse .....                                                                          | 4            |
| Fehlermeldungen .....                                                                     | 5            |
| Battery Saver™ (Ruhemodus).....                                                           | 5            |
| Aufzeichnungsmodus „MIN MAX AVG“ .....                                                    | 5            |
| Anzeigehaltemodus HOLD .....                                                              | 6            |
| Hintergrundbeleuchtung .....                                                              | 6            |
| Manuelle und automatische Messbereichswahl .....                                          | 6            |
| Einschaltoptionen .....                                                                   | 6            |
| Grundlegende Messfunktionen.....                                                          | 7            |
| Messung von Widerstand .....                                                              | 7            |
| Prüfen auf Durchgang .....                                                                | 7            |
| Messung von Gleich- und Wechselspannung .....                                             | 8            |
| Verwenden von „Auto-Volt“ (114, 117).....                                                 | 8            |
| Messung von Gleich- und Wechselspannung im Millivoltbereich<br>(110, 114, 115, 117) ..... | 8            |
| Messung von Gleichstrom und Wechselstrom (115, 117).....                                  | 9            |
| Messung von Stromstärke über 10 A (110, 114, 115, 117).....                               | 9            |
| Messung von Kapazität (113, 115, 117).....                                                | 10           |
| Messung von Frequenz (115, 117).....                                                      | 10           |
| Erkennen von Wechselspannung (117) .....                                                  | 11           |
| Messung von Kapazität mit niedriger Impedanz (115, 117) .....                             | 11           |
| Diodenprüfung (113, 115, 117).....                                                        | 12           |
| Verwendung der Balkenanzeige.....                                                         | 12           |
| Wartung und Pflege .....                                                                  | 13           |
| Prüfen der Sicherung (115, 117) .....                                                     | 13           |
| Ersetzen der Batterie und Sicherung .....                                                 | 13           |
| Reinigung.....                                                                            | 14           |
| Technische Daten .....                                                                    | 15           |



## Einführung

Fluke Modell 110, Modell 113, Modell 114, Modell 115 und Modell 117 (das Messgerät oder Produkt) sind batteriebetriebene Echteffektiv-Multimeter mit einer Anzeige von 6.000 Digits und einer analogen Balkenanzeige. Dieses Handbuch gilt für alle Modelle. Alle Abbildungen zeigen das Modell 117, wenn nicht anders angegeben.

## Kontaktaufnahme mit Fluke

Wählen Sie eine der folgenden Telefonnummern, um Fluke zu kontaktieren:

- Technischer Support USA: +1-800-44-FLUKE (1-800-443-5853)
- Kalibrierung/Instandsetzung USA: +1-888-99-FLUKE (1-888-993-5853)
- Kanada: +1-800-36-FLUKE (1-800-363-5853)
- Europa: +31 402-675-200
- Japan: +81-3-6714-3114
- Singapur: +65-6799-5566
- China: +86-400-921-0835
- Brasilien: +55-11-3530-8901
- Weltweit: +1-425-446-5500

Oder besuchen Sie die Website von Fluke auf [www.fluke.com](http://www.fluke.com).

Zur Produktregistrierung besuchen Sie <http://register.fluke.com>.

Unter <http://us.fluke.com/usen/support/manuals> können Sie die aktuellen Ergänzungen des Handbuchs anzeigen, drucken oder herunterladen.

Auf [www.fluke.com/productinfo](http://www.fluke.com/productinfo) können Sie eine Druckversion dieses Handbuchs anfordern.

## Sicherheitsinformationen

Informationen zur Produktsicherheit finden Sie in den gedruckten *Sicherheitsinformationen 110/113/114/115/117*, die dem Produkt beiliegen oder auf der Website von Fluke zu finden sind.

## Unsichere Spannung

Während einer Spannungsmessung warnt das Messgerät Sie bei einer möglichen gefährlichen Spannung. Wenn das Messgerät eine Spannung von  $\geq 30$  V oder eine Spannungsüberlast (**OL**) erkennt, wird das Symbol  $\text{⚡}$  angezeigt. Bei Frequenzmessungen von  $>1$  kHz ist das Symbol  $\text{⚡}$  nicht spezifiziert.

## Warnung bei falsch angeschlossenen Messleitungen



Warnung

**Das Messen mit einer Messleitung an einem falschen Anschluss kann das Messgerät beschädigen oder Verletzungen verursachen.**

Dieser Alarm macht den Bediener darauf aufmerksam, dass er prüfen muss, ob die Messleitungen an den richtigen Anschlüssen angeschlossen sind;  $\text{⚡}$  wird vorübergehend angezeigt und ein akustisches Signal ertönt, wenn der Drehschalter in die oder aus der **A-** (Ampere-) Position geschaltet wird.

## Übersicht über das Produkt

Das Handbuch erklärt die Funktionen für mehrere Modelle. Da die Modelle unterschiedliche Funktionen haben, treffen möglicherweise nicht alle Informationen im Handbuch auf Ihr Produkt zu. Verwenden Sie Tabelle 1, um die Funktionen Ihres Produkts zu ermitteln.

## Funktionen

Tabelle 1 enthält eine Liste mit den Funktionen der einzelnen Messgeräte.

**Tabelle 1. Funktionen**

| Schalterposition                                                                                                                                                                                                     | Messfunktion                                                                                                                                                                                                | 110 | 113 | 114 | 115 | 117 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| <b>OFF</b>                                                                                                                                                                                                           | Das Messgerät ist ausgeschaltet.                                                                                                                                                                            | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |
| <b>AUTO-V LoZ</b>                                                                                                                                                                                                    | Wählt je nach abgetastetem Eingang automatisch Wechselspannung oder Gleichspannung mit einem niedriger Eingangsimpedanz.                                                                                    |     |     | ●   |     | ●   |
| $\sim$ Hz<br><b>V</b>                                                                                                                                                                                                | Wechselspannung von 0,06 V bis 600 V.<br>Frequenz von 5 Hz bis 100 kHz.                                                                                                                                     | ●   |     | ●   | ●   | ●   |
| $\overline{\text{V}}$                                                                                                                                                                                                | Gleichspannung von 0,001 V bis 600 V                                                                                                                                                                        | ●   |     | ●   | ●   | ●   |
| $\overline{\text{mV}}$                                                                                                                                                                                               | Wechselspannung von 6,0 mV bis 600 mV,<br>gleichspannungsgekoppelt.<br>Gleichspannung von 0,1 mV bis 600 mV.                                                                                                | ●   |     | ●   | ●   | ●   |
| $\Omega$                                                                                                                                                                                                             | Widerstand von 0,1 $\Omega$ bis 40 M $\Omega$ .                                                                                                                                                             | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |
| $\lll\rangle\rangle\rangle$                                                                                                                                                                                          | Durchgangspiepser ertönt ab <20 $\Omega$ und verstummt bei >250 $\Omega$ .                                                                                                                                  | ●   | ●   | ●   | ●   | ●   |
| $\mathcal{Q}$ <i>CHEK</i>                                                                                                                                                                                            | Messfunktion LoZ mit niedriger Eingangsimpedanz für gleichzeitige Messung von Spannung oder Durchgang.                                                                                                      |     | ●   |     |     |     |
| $\rightarrow $                                                                                                                                                                                                       | Diodenprüfung, Zeigt <b>OL</b> bei einem Wert von über 2,0 V an.                                                                                                                                            |     | ●   |     | ●   | ●   |
| $\leftarrow $                                                                                                                                                                                                        | Kapazität von 1 nF bis 9999 $\mu$ F.                                                                                                                                                                        |     | ●   |     | ●   | ●   |
| $\overline{\text{A}}$ Hz                                                                                                                                                                                             | Wechselstrom von 0,1 A bis 10 A (>10 bis 20 A,<br>30 Sekunden ein, 10 Minuten aus). >10,00 A Anzeige blinkt. >20 A, <b>OL</b> wird angezeigt.<br>Gleichspannungsgekoppelt.<br>Frequenz von 45 Hz bis 5 kHz. |     |     |     | ●   | ●   |
| $\overline{\text{A}}$                                                                                                                                                                                                | Gleichstrom von 0,001 A bis 10 A (>10 A bis 20 A,<br>30 Sekunden ein, 10 Minuten aus). >10,00 A Anzeige blinkt. >20 A, <b>OL</b> wird angezeigt.                                                            |     |     |     | ●   | ●   |
| <b>Volt Alert</b>                                                                                                                                                                                                    | Kontaktlose Abtastung von Wechselspannung.                                                                                                                                                                  |     |     |     |     | ●   |
| <i>Hinweis: Alle Wechselstromfunktionen und Auto-V LoZ sind echteffektiv. Wechselspannung ist wechsellspannungsgekoppelt. Auto-V LoZ, mV Wechselspannung und A Wechselstromstärke sind gleichspannungsgekoppelt.</i> |                                                                                                                                                                                                             |     |     |     |     |     |

## Anzeige

Tabelle 2 enthält eine Liste mit den Funktionen der einzelnen Anzeigen.

**Tabelle 2. Anzeige**

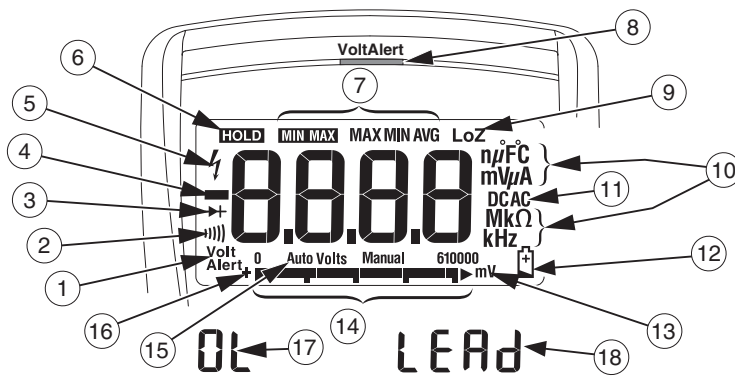
|  |                                                        |                                                                                                          |                         |
|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| Nr.                                                                                | Symbol                                                 | Bedeutung                                                                                                | Modell                  |
| ①                                                                                  | Volt Alert                                             | Das Messgerät befindet sich im VoltAlert™-Modus für kontaktlose Spannungserkennung.                      | 117                     |
| ②                                                                                  |                                                        | Die Funktion des Messgeräts ist auf Kontinuität eingestellt.                                             | 110, 113, 114, 115, 117 |
| ③                                                                                  | → ←                                                    | Die Funktion des Messgeräts ist auf Diodenprüfung eingestellt.                                           | 113, 115, 117           |
| ④                                                                                  | —                                                      | Eingang ist ein negativer Wert.                                                                          | 110, 113, 114, 115, 117 |
| ⑤                                                                                  | ⚡                                                      | ⚠ Unsichere Spannung. Gemessene Eingangsspannung $\geq 30$ V oder Spannungsüberlast (OL).                | 110, 113, 114, 115, 117 |
| ⑥                                                                                  | <b>HOLD</b>                                            | Anzeigehaltemodus ist aktiviert. Anzeige friert aktuellen Messwert ein.                                  | 110, 113, 114, 115, 117 |
| ⑦                                                                                  | <b>MIN MAX</b><br><b>MAX MIN AVG</b>                   | MIN-MAX-AVG-Modus ist aktiviert. Höchst-, Niedrigst-, Durchschnitts- oder aktueller Wert wird angezeigt. | 110, 113, 114, 115, 117 |
| ⑧                                                                                  | (Rote LED)                                             | Der kontaktlose VoltAlert-Sensor meldet „Spannung vorhanden“.                                            | 117                     |
| ⑨                                                                                  | <b>LoZ</b>                                             | Das Messgerät misst Spannung oder Kapazität mit einer niedrigen Eingangsimpedanz.                        | 113, 114, 115, 117      |
| ⑩                                                                                  | <b>nF</b> <b>mV</b> <b>μA</b><br><b>MkΩ</b> <b>kHz</b> | Messeinheiten.                                                                                           | 110, 114, 115, 117      |
| ⑪                                                                                  | <b>DC AC</b>                                           | Gleichstrom (DC) oder Wechselstrom (AC).                                                                 | 110, 113, 114, 115, 117 |
| ⑫                                                                                  | 🔋                                                      | Warnung „Batterie schwach“.                                                                              | 110, 113, 114, 115, 117 |
| ⑬                                                                                  | <b>610.000 mV</b>                                      | Gibt den gegenwärtig gewählten Bereich des Messgeräts an.                                                | 110, 114, 115, 117      |
| ⑭                                                                                  | (Balkenanzeige)                                        | Analoganzeige.                                                                                           | 110, 113, 114, 115, 117 |

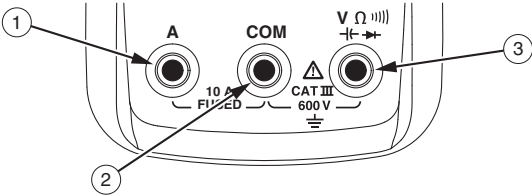
Tabelle 2. Anzeige (forts.)

| Nr. | Symbol           | Bedeutung                                                                                                                                                     | Modell                  |
|-----|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| ⑮   | Auto-Volt        | Das Messgerät befindet sich in der Funktion „Auto-Volt“.                                                                                                      | 114, 117                |
|     | Auto             | Automatische Bereichswahl. Das Messgerät wählt den Bereich für beste Auflösung aus.                                                                           | 110, 113, 114, 115, 117 |
|     | Manuell (Manual) | Manuelle Bereichswahl. Der Bediener stellt den Bereich des Messgeräts ein.                                                                                    | 110, 113, 114, 115, 117 |
| ⑯   | +                | Balkenanzeige polarität.                                                                                                                                      | 110, 113, 114, 115, 117 |
| ⑰   | OL               | ⚠ Eingang überschreitet den gewählten Bereich.                                                                                                                | 110, 113, 114, 115, 117 |
| ⑱   | LEAD             | ⚠ Warnung bei falsch angeschlossenen Messleitungen. Wird kurz angezeigt, wenn der Funktionsschalter des Messgeräts in eine/aus einer A-Position gedreht wird. | 115, 117                |

Anschlüsse

Tabelle 3 enthält eine Liste der Anschlüsse an dem Messgerät.

Tabelle 3. Anschlüsse

|  |                                                                                                                 |                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| Nr.                                                                                 | Beschreibung                                                                                                    | Modell                  |
| ①                                                                                   | Eingangsanschluss zum Messen von Stromstärke bis 10 A in Wechsel- und Gleichstrom.                              | 115, 117                |
| ②                                                                                   | Gemeinsame Klemme (Rückleitung) für alle Messungen.                                                             | 110, 113, 114, 115, 117 |
| ③                                                                                   | Eingangsanschluss zum Messen von Spannung, Kontinuität, Widerstand, Kapazität und Frequenz sowie Diodenprüfung. | 110, 113, 114, 115, 117 |

## Fehlermeldungen

Tabelle 4 enthält eine Liste der Fehlermeldungen auf dem Messgerät.

**Tabelle 4. Fehlermeldungen**

| Fehlermeldungen |                                                                                                              |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| bAtt            | Batterie ersetzen, um das Messgerät betriebsfähig zu machen.                                                 |
| Cal Err         | Kalibrierung erforderlich. Messgerätkalibrierung ist erforderlich, um das Messgerät betriebsfähig zu machen. |
| EEP Err         | Interner Fehler. Das Messgerät muss repariert werden, um es betriebsfähig zu machen.                         |
| F11 Err         | Interner Fehler. Das Messgerät muss repariert werden, um es betriebsfähig zu machen.                         |

## Battery Saver™ (Ruhemodus)

Ist das Messgerät EINGESCHALTET, wird aber länger als 20 Minuten nicht genutzt oder an die Spannung angeschlossen, wird die Anzeige abgeschaltet, um die Batterie zu schonen. Um den Ruhemodus zu deaktivieren, eine beliebige Taste drücken oder den Drehschalter betätigen. Informationen zum Deaktivieren des Ruhemodus finden Sie unter [Einschaltoptionen](#). Der Ruhemodus ist im MIN-MAX-AVG-Modus immer deaktiviert.

## Aufzeichnungsmodus „MIN MAX AVG“

Im MIN-MAX-AVG-Aufzeichnungsmodus werden die niedrigsten und die höchsten Eingangswerte (Überlasten werden ignoriert) aufgezeichnet und der laufende Durchschnitt aller Messwerte berechnet. Wenn ein neuer Höchst- oder Niedrigstwert erkannt wird, piepst das Messgerät.

### Hinweis

*Automatische Bereichswahl und Battery Saver™ sind im MIN-MAX-AVG-Modus deaktiviert.*

- Messfunktion und -bereich wie gewünscht einstellen.
- MIN MAX drücken, um den MIN MAX AVG-Modus zu aktivieren.  
MIN MAX und MAX werden angezeigt. 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 betätigen.

## 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 stellt das Messgerät die Anzeige fest.

1. **HOLD** drücken, um den Anzeigehaltemodus zu aktivieren. (**HOLD** leuchtet auf.)
2. **HOLD** erneut drücken oder den Drehschalter betätigen, um den Normalbetrieb fortzusetzen.

## Hintergrundbeleuchtung

☼ drücken, um die Hintergrundbeleuchtung ein- bzw. auszuschalten.

Die Hintergrundbeleuchtung wird nach 40 Sekunden automatisch ausgeschaltet. Informationen zum Deaktivieren der automatischen Hintergrundabschaltung finden Sie unter [Einschaltoptionen](#).

## Manuelle und automatische Messbereichswahl

Das Messgerät verfügt über manuelle und automatische Bereichswahl. Das Messgerät ist standardmäßig auf „Auto Range“ eingestellt. Um zwischen manuell und automatisch umzuschalten, **RANGE** 1 Sekunde lang drücken.

- 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. Um in den manuellen Bereich zu schalten, **RANGE** 1 Sekunde lang drücken. (**Manual** wird angezeigt.) ☼ drücken, um den Bereich zu erhöhen. Nach dem höchsten Bereich zeigt das Messgerät wieder den niedrigsten Bereich an.

### Hinweis

*Der Messbereich kann im Modus „MIN MAX AVG“ und im Anzeigehaltemodus „HOLD“ nicht manuell verändert werden. Wenn **RANGE** im MIN-MAX-AVG-Modus gedrückt wird, piepst das Messgerät zweimal, um eine ungültige Bedienung zu signalisieren, und der Bereich bleibt unverändert.*

## Einschaltoptionen

Um eine Einschaltoption zu aktivieren, die in Tabelle 5 angegebene Taste gedrückt halten und gleichzeitig den Drehschalter aus der OFF-Position in eine beliebige andere Position drehen. Die Einschaltoptionen werden deaktiviert, wenn das Messgerät ausgeschaltet wird und wenn der Ruhemodus aktiviert wird.

**Tabelle 5. Einschaltoptionen**

| Taste          | Einschaltoptionen                                                                                                     |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>HOLD</b>    | Schaltet alle Anzeigesegmente ein, bis die Taste losgelassen wird.                                                    |
| <b>MIN MAX</b> | Deaktiviert Piepser. bEEP wird angezeigt, wenn die Option aktiviert ist.                                              |
| <b>RANGE</b>   | 113 – Schaltet alle Segmente der Anzeige an, bis Taste losgelassen wird.                                              |
|                | 115, 117 – Ermöglicht Kapazitätsmessungen mit niedriger Impedanz. LCAP wird angezeigt, wenn die Option aktiviert ist. |
|                | Deaktiviert Battery Saver™ (Ruhemodus). PoFF wird angezeigt, wenn die Option aktiviert ist.                           |
| ☼              | Deaktiviert der automatischen Hintergrundabschaltung. LoFF wird angezeigt, wenn die Option aktiviert ist.             |

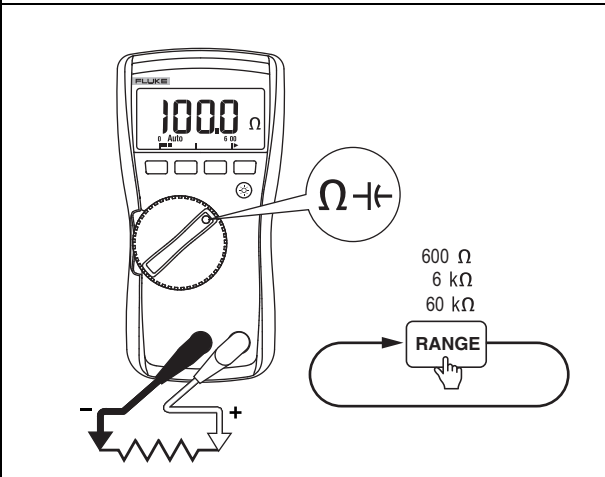
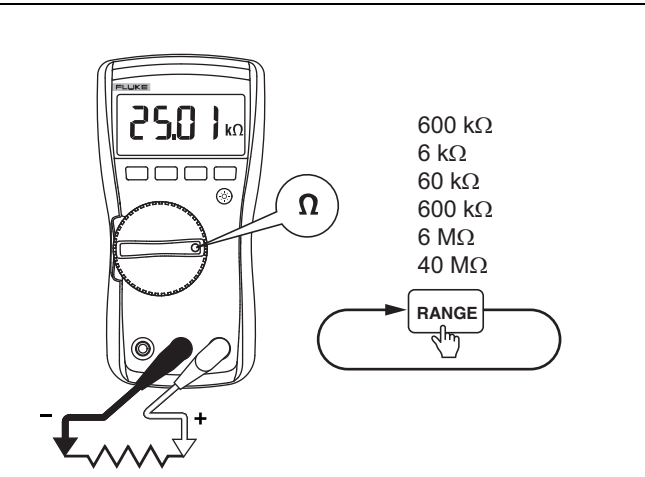
## Grundlegende Messfunktionen

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.

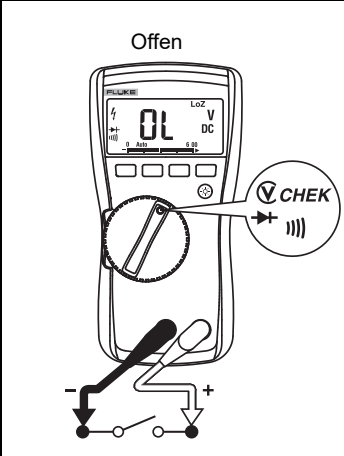
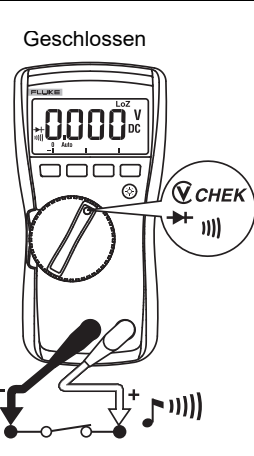
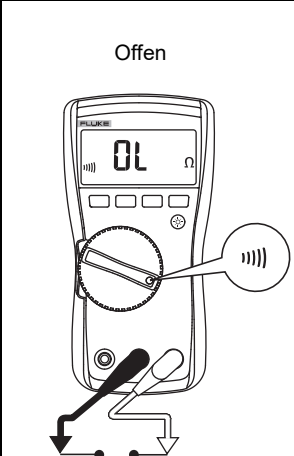
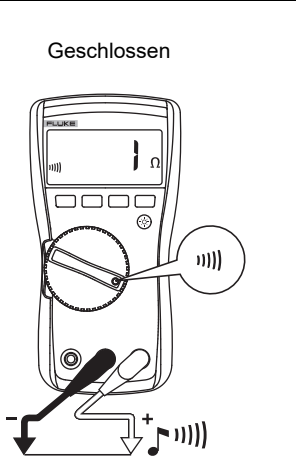
## Messung von Widerstand

| 113                                                                                | 110, 114, 115, 117                                                                  |
|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |

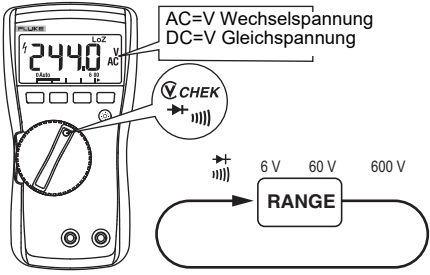
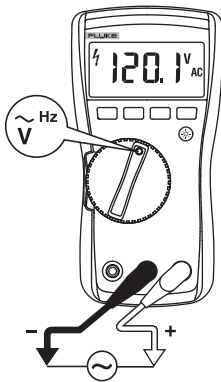
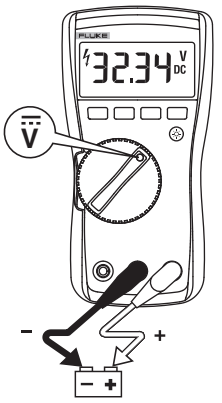
## Prüfen auf Durchgang

### Hinweis

Die Durchgangsprüffunktion ist eine schnelle, bequeme Methode, um Unterbrechungen und Kurzschlüsse zu prüfen. Für maximale Genauigkeit beim Messen von Widerstand die Widerstandsfunktion ( $\Omega$ ) des Messgeräts verwenden.

| 113                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 110, 114, 115, 117                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div> <p>Offen</p>  </div> <div> <p>Geschlossen</p>  </div> </div> | <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div> <p>Offen</p>  </div> <div> <p>Geschlossen</p>  </div> </div> |

## Messung von Gleich- und Wechselspannung

| 113                                                                               | 110, 114, 115, 117                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>V Wechselspannung</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>V Gleichspannung</p>  </div> </div> |

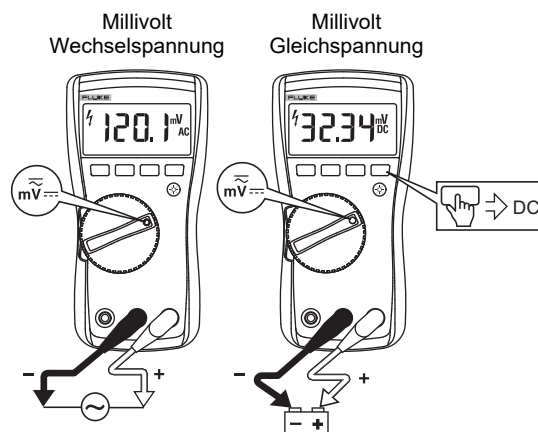
### Verwenden von „Auto-Volt“ (114, 117)

Ist der Funktionsschalter in der Position  $\text{AUTO-V}_{\text{LoZ}}$ , wählt das Messgerät automatisch je nach Anschluss am Eingang **V**, **+** oder **COM** einen Gleichstrom- oder Wechselstrom-Messbereich aus.

Diese Funktion setzt auch die Eingangsimpedanz des Messgeräts auf ungefähr 3 k $\Omega$ , um die Wahrscheinlichkeit von fehlerhaften Messwerten aufgrund von Streuspannungen zu vermindern.

### Messung von Gleich- und Wechselspannung im Millivoltbereich (110, 114, 115, 117)

Ist der Funktionsschalter in Position  $\text{mV}_{\text{LoZ}}$ , misst das Messgerät Gleichspannung und Wechselspannung im Millivoltbereich.  drücken, um das Messgerät auf Millivolt Gleichspannung zu schalten.



## Messung von Gleichstrom und Wechselstrom (115, 117)

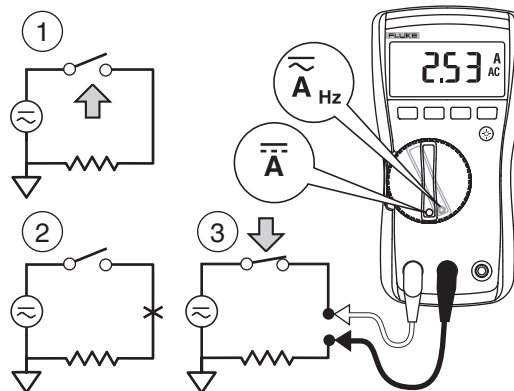
### ⚠️ ⚠️ Warnung

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

- Unter keinen Umständen eine Schaltkreismessung vornehmen, wenn das Ruhepotential zur Masse  $>600\text{ V}$  beträgt.
- Vor Gebrauch die Sicherung des Messgeräts prüfen. Siehe [Prüfen der Sicherung \(115, 117\)](#).
- Die richtigen Anschlüsse, die richtige Drehschalterposition und den richtigen Bereich für die jeweils anstehende Messung auswählen.
- Die Sonden nie zu einer Schaltung oder Komponente parallel schalten, wenn die Messleitungen in die A-Anschlüsse (Ampere) eingesteckt sind.

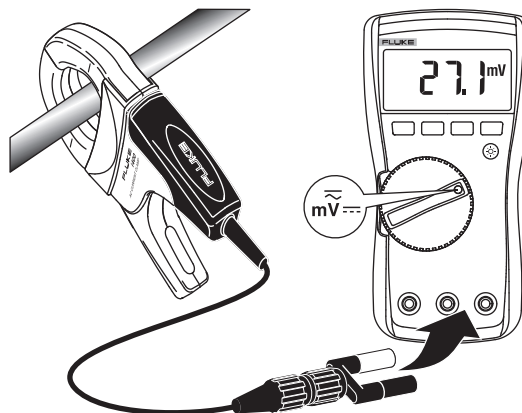
Messen von Strom:

1. Die Stromversorgung abtrennen (OFF).
2. Den Stromkreis unterbrechen.
3. Das Messgerät in Serie einfügen und die Stromversorgung wieder einschalten.



## Messung von Stromstärke über 10 A (110, 114, 115, 117)

Die Millivolt- und Spannungsfunktion des Messgeräts kann mit einer wahlfreien mV/A-Ausgangsstromsonde zum Messen von Stromstärken verwendet werden, die die Nennleistung des Messgeräts übersteigen. Sicherstellen, dass auf dem Messgerät die für die eingesetzte Stromsonde korrekte Funktion (AC oder DC) ausgewählt ist. Informationen über kompatible Stromzangen finden Sie im Fluke-Katalog. Wenden Sie sich alternativ an den zuständigen Fluke-Vertriebspartner.



## Messung von Kapazität (113, 115, 117)

| 113 | 115.117 |
|-----|---------|
|     |         |

## Messung von Frequenz (115, 117)

### ⚠️ ⚠️ Warnung

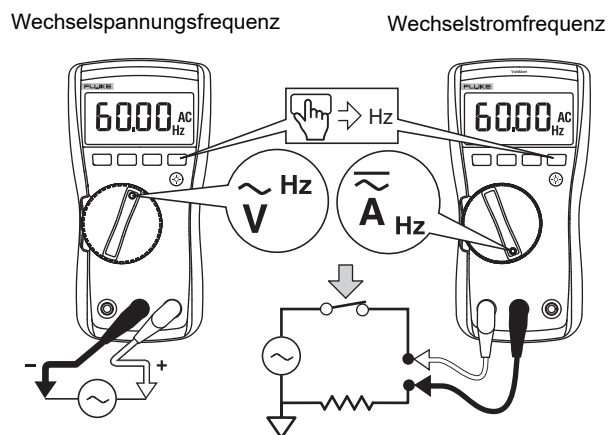
**Zur Vermeidung von Stromschlag die Balkenanzeige für Frequenzen > 1 kHz ignorieren. Ist die Frequenz des gemessenen Signals > 1 kHz, sind die Balkenanzeige und  $f$  nicht spezifiziert.**

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.

☐ drücken, um die Frequenzmessfunktion ein- oder auszuschalten. Frequenz funktioniert nur mit Wechselspannungsfunktionen.

In der Frequenzfunktion zeigen die Balkenanzeige und der Bereichsanzeiger die vorhandene Wechselspannung bzw. Stromstärke an.

Mithilfe der manuellen Bereichswahl immer niedrigere Bereiche wählen, um eine stabile Messung zu erreichen.



### Erkennen von Wechselspannung (117)

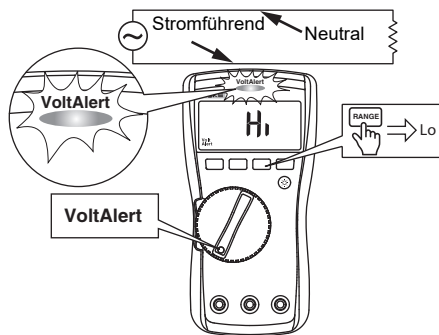
Um das Vorhandensein von Wechselspannung zu erkennen, den oberen Teil des Messgeräts nahe an einem Leiter platzieren. Das Messgerät erzeugt eine akustische und auch eine visuelle Anzeige, wenn Spannung erkannt wird. Die empfindlichen Einstellungen sind:

- **Lo**: kann an bündig montierten Wandbuchsen, Stromleisten, bündig montierten Industriesteckdosen und verschiedenen Netzkabeln verwendet werden.
- **H<sub>i</sub>**: ermöglicht Wechselspannungserkennung an anderen Arten von versetzten Stromanschlüssen oder Buchsen, bei denen die vorhandene Wechselspannung im Innern des Anschlusses zurückversetzt ist.

Der VoltAlert-Detektor funktioniert wie die **H<sub>i</sub>**-Einstellung in Anwendungen mit unisolierten Drähten mit Spannungen ab 24 V.

#### **⚠ ⚠ Warnung**

**Auch ohne Anzeige kann Spannung vorhanden sein. Bei abgeschirmten Leitern ist die Anzeige dieses VoltAlert-Detektors nicht zuverlässig. Die Funktion wird u. U. durch Unterschiede in der Anschlussausführung sowie Isolationsstärke und -typ beeinträchtigt.**



### Messung von Kapazität mit niedriger Impedanz (115, 117)

Für Kapazitätsmessungen an Kabeln mit Streuspannung:

1. Die Taste **RANGE** beim Einschalten des Messgeräts gedrückt halten, um den Kapazitätsmodus mit niedriger Eingangsimpedanz zu aktivieren.
2. Warten, bis **LCAP** angezeigt wird.

In diesem Modus weisen Kapazitätsmessungen eine geringere Genauigkeit und einen niedrigeren dynamischen Bereich auf.

#### *Hinweis*

*Diese Einstellung wird nicht gespeichert, wenn das Messgerät ausgeschaltet wird oder in den Ruhemodus schaltet.*

## Diodenprüfung (113, 115, 117)

| 113                                                                                                                                                                                               | 115, 117                                                                                                                                                                                          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Gute Diode</b></p> <p>Durchlass-Bias</p> <p><b>Gute Diode</b></p> <p>Sperr-Bias</p> <p><b>Schlechte Diode</b></p> <p>Offen</p> <p><b>Schlechte Diode</b></p> <p>und<br/>Kurzgeschlossen</p> | <p><b>Gute Diode</b></p> <p>Durchlass-Bias</p> <p><b>Gute Diode</b></p> <p>Sperr-Bias</p> <p><b>Schlechte Diode</b></p> <p>Offen</p> <p><b>Schlechte Diode</b></p> <p>und<br/>Kurzgeschlossen</p> |

## Verwendung der Balkenanzeige

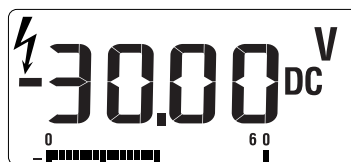
Die Balkenanzeige gleicht der Nadel eines analogen Messgeräts. Sie hat auf der rechten Seite einen Überlastanzeiger (►) und auf der linken Seite einen Polaritätsanzeiger (⊕).

Da die Balkenanzeige viel schneller als die Digitalanzeige ist, 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 bis 1 kHz an.

Die Anzahl der Segmente repräsentiert den gemessenen Wert im Verhältnis zum Vollausschlag des ausgewählten Bereichs.

Im 60-V-Messbereich zum Beispiel (siehe unten) sind die Hauptskalenteilungen bei 0, 15, 30, 45 und 60 V. Bei einem Eingangssignal von -30 V leuchten das Minus-Vorzeichen und die Segmente bis zur Mitte der Skala.



## Wartung und Pflege

Die Wartung des Messgeräts umfasst das Ersetzen der Batterie und der Sicherung sowie das Reinigen des Gehäuses.

### Prüfen der Sicherung (115, 117)

Die Sicherung wie in Abbildung 1 prüfen.

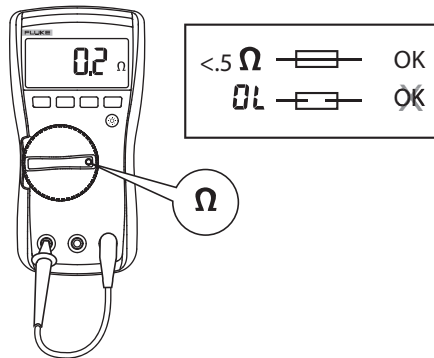


Abbildung 1. Prüfen der Sicherung

### 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 Messleitungen abnehmen.
- AUSSCHLIESSLICH Sicherungen verwenden, die die spezifizierten Nennwerte aufweisen (Stromstärke, Unterbrechung, Spannung, Auslösegeschwindigkeit).

Anleitung zur Demontage siehe Abbildung 2.

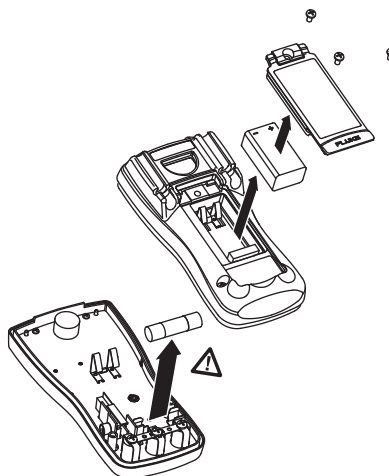


Abbildung 2. Demontage

Entfernen der Batteriefachabdeckung für das Ersetzen der Batterie:

1. Die Messleitungen vom Messgerät entfernen.
2. Die Batteriefachabdeckungsschraube abnehmen.
3. Die Fingervertiefung verwenden, um die Abdeckung leicht anzuheben.
4. Die Abdeckung senkrecht anheben, um sie vom Gehäuse zu trennen.
5. Die Batterie passt in die Halterung, die in die Batteriefachabdeckung integriert ist. Die Batteriefachabdeckung (Unterkante voran) wieder auf das Gehäuse aufsetzen, sodass sie vollständig einrastet. Die Batterie nicht direkt in das Gehäuse installieren.
6. Die Batteriefachabdeckungsschraube wieder anbringen und anziehen.

Öffnen des Gehäuses für das Ersetzen der Sicherung:

1. Die Messleitungen vom Messgerät entfernen.
2. Das Messgerät aus dem Holster herausnehmen.
3. Die Schrauben am Gehäuseunterteil entfernen.
4. Die untere von der oberen Gehäusehälfte trennen.
5. Die Sicherung aus der Halterung nehmen und durch eine FLINKE Sicherung (11 A, 1.000 V) mit einer minimalen Unterbrechernennleistung mit 17.000 A ersetzen. Nur Fluke-Teilenummer 803293 verwenden.
6. Um das Messgerät wieder zusammenzubauen, die untere und die obere Gehäusehälfte zusammenbringen und dann die zwei Schrauben anbringen. Zuletzt das Messgerät wieder in das Holster stecken.

### **Reinigung**

Das Gehäuse mit einem feuchten Lappen und mildem Reinigungsmittel abwischen. Schmutz und/oder Feuchtigkeit in den Anschlüssen kann die Messwerte beeinträchtigen.

## Technische Daten

Die 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 90 %.

Erweiterte Spezifikationen sind unter [www.Fluke.com](http://www.Fluke.com) verfügbar.

### Maximale Spannung zwischen beliebigem

**Anschluss and Erdung** ..... 600 V

**⚠ Sicherung für A-Eingang (nur 115 & 117)** ..... 11 A, 1000 V, IR 17 kA

### Anzeige

Digital ..... 6000 Zählimpulse, 4 Aktualisierungen/Sekunde

Balkendiagramm ..... 33 Segmente, 32 Aktualisierungen/Sekunde

### Temperatur

Betrieb ..... -10 °C bis 50 °C

Lagerung ..... -40 °C bis 60 °C

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

### Höhe über NN

Betrieb ..... 2000 Meter

Lagerung ..... 10 000 Meter

**Relative Feuchtigkeit** ..... 95 % bis 30 °C; 75 % bis 40 °C; 45 % bis 50 °C

**Batterie** ..... IEC 6LR61

### Batterielebensdauer

113 ..... Alkali-Batterie: 300 Stunden, typisch, ohne Hintergrundbeleuchtung

110, 114, 115, 117 ..... Alkali-Batterie: 400 Stunden, typisch, ohne Hintergrundbeleuchtung

**Sicherheit** ..... IEC 61010-1: Verschmutzungsgrad 2  
IEC 61010-2-033

113 ..... Messung gemäß CAT IV 600 V

110, 114 ..... Messung gemäß CAT III 600 V

115, 117 ..... Messung gemäß CAT III 600 V, 10 A

**Eindringschutz** ..... IEC 60529: IP42 (kein Betrieb)

### Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

International ..... IEC 61326-1: Tragbare elektromagnetische Umgebung  
CISPR 11: Gruppe 1, Klasse A

*Gruppe 1: Ausstattung verfügt absichtlich über leitend gekoppelte Hochfrequenzenergie. Dies ist für die interne Funktion des Geräts erforderlich.*

*Klasse A: Geräte sind für die Verwendung in allen Einrichtungen außer im häuslichen Bereich sowie für Einrichtungen zugelassen, die direkt an das öffentliche Niederspannungsnetz zur Versorgung privater Haushalte angeschlossen sind. Es kann aufgrund von Leitungs- und Strahlenstörungen möglicherweise Schwierigkeiten geben, die elektromagnetische Verträglichkeit in anderen Umgebungen sicherzustellen.*

*Vorsicht: Dieses Gerät ist nicht für den Betrieb im häuslichen Bereich ausgelegt und bietet möglicherweise keinen angemessenen Schutz vor Funkempfang in solchen Umgebungen.*

*Wenn die Geräte an ein Testobjekt angeschlossen werden, kann es vorkommen, dass die abgegebenen Emissionen die von CISPR 11 vorgegebenen Grenzwerte überschreiten.*

Korea (KCC) ..... Geräte der Klasse A (Industrielle Rundfunk- und Kommunikationsgeräte)

*Klasse A: Die Ausrüstung erfüllt die Anforderungen an mit elektromagnetischen Wellen arbeitende Geräte für industrielle Umgebungen. Dies ist vom Verkäufer oder Anwender zu beachten. Dieses Gerät ist für den Betrieb in gewerblichen Umgebungen ausgelegt und darf nicht in Wohnumgebungen verwendet werden.*

USA (FCC) ..... 47 CFR 15 Teilabschnitt B. Dieses Gerät gilt nach Klausel 15.103 als ausgenommen.

**Tabelle 6. Genauigkeitsspezifikationen**

| Funktion                                                                                              | Bereich                | Auflösung | Genauigkeit<br>± ([%des Messwerts] + [Zählwerte])                                                |                  | Modell                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-------------------------|
| Millivolt Gleichspannung                                                                              | 600,0 mV               | 0,1 mV    | 0,5 % + 2                                                                                        |                  | 110, 114, 115, 117      |
| Volt Gleichspannung                                                                                   | 6,000 V                | 0,001 V   | 0,5 % + 2                                                                                        |                  | 110, 114, 115, 117      |
|                                                                                                       | 60,00 V                | 0,01 V    |                                                                                                  |                  |                         |
|                                                                                                       | 600,0 V                | 0,1 V     |                                                                                                  |                  |                         |
|                                                                                                       |                        |           | DC, 45 bis 500 Hz                                                                                | 500 Hz bis 1 kHz |                         |
| Auto-V LoZ <sup>[1]</sup><br>Echteffektiv                                                             | 600,0 V                | 0,1 V     | 2,0 % + 3                                                                                        | 4,0 % + 3        | 114, 117                |
|  CHEK <sup>[4]</sup> | 6,000 V                | 0,001 V   | 2,0 % + 3                                                                                        | 4,0 % + 3        | 113                     |
|                                                                                                       | 60,00 V                | 0,01 V    |                                                                                                  |                  |                         |
|                                                                                                       | 600,0 V                | 0,1 V     |                                                                                                  |                  |                         |
|                                                                                                       |                        |           | 45 bis 500 Hz                                                                                    | 500 Hz bis 1 kHz |                         |
| Millivolt Wechselspannung <sup>[1]</sup><br>Echteffektiv                                              | 600,0 mV               | 0,1 mV    | 1,0 % + 3                                                                                        | 2,0 % + 3        | 110, 114, 115, 117      |
| Volt Wechselspannung <sup>[1]</sup><br>Echteffektiv                                                   | 6,000 V                | 0,001 V   | 1,0 % + 3                                                                                        | 2,0 % + 3        | 110, 114, 115, 117      |
|                                                                                                       | 60,00 V                | 0,01 V    |                                                                                                  |                  |                         |
|                                                                                                       | 600,0 V                | 0,1 V     |                                                                                                  |                  |                         |
| Kontinuität <sup>[5]</sup>                                                                            | 600 Ω                  | 1 Ω       | Piepser ein <20 Ω, aus >250 Ω. Erkennt Unterbrechungen oder Kurzschlüsse von 500 µs oder länger. |                  | 110, 114, 115, 117      |
|                                                                                                       | ---                    | ---       |                                                                                                  |                  | 113                     |
| Widerstand <sup>[5]</sup>                                                                             | 600,0 Ω                | 0,1 Ω     | 0,9 % + 2                                                                                        |                  | 110, 113, 114, 115, 117 |
|                                                                                                       | 6,000 kΩ               | 0,001 kΩ  | 0,9 % + 1                                                                                        |                  |                         |
|                                                                                                       | 60,00 kΩ               | 0,01 kΩ   | 0,9 % + 1                                                                                        |                  |                         |
|                                                                                                       | 600,0 kΩ               | 0,1 kΩ    | 0,9 % + 1                                                                                        |                  | 110, 114, 115, 117      |
|                                                                                                       | 6,000 MΩ               | 0,001 MΩ  | 0,9 % + 1                                                                                        |                  |                         |
|                                                                                                       | 40,00 MΩ               | 0,01 MΩ   | 5,0 % + 2                                                                                        |                  |                         |
| Diodenprüfung <sup>[5]</sup>                                                                          | 2,000 V                | 0,001 V   | 0,9 % + 2                                                                                        |                  | 115, 117                |
|                                                                                                       |                        |           | 2,0 % + 3                                                                                        |                  | 113                     |
| Kapazität <sup>[5]</sup>                                                                              | 1000 nF                | 1 nF      | 1,9 % + 2                                                                                        |                  | 113, 115, 117           |
|                                                                                                       | 10,00 µF               | 0,01 µF   | 1,9 % + 2                                                                                        |                  |                         |
|                                                                                                       | 100,0 µF               | 0,1 µF    | 1,9 % + 2                                                                                        |                  |                         |
|                                                                                                       | 9999 µF                | 1 µF      | 100 µF – 1000 µF: 1,9 % +2<br>>1000 µF: 5 % + 20                                                 |                  |                         |
| Lo-Z Kapazität<br>(Einschaltoption)                                                                   | 1 nF bis 500 µF        |           | 10 % + 2 typisch                                                                                 |                  | 115, 117                |
| Ampere Wechselstrom<br>Echteffektivwert <sup>[1]</sup><br>(45 Hz bis 500 Hz)                          | 6,000 A                | 0,001 A   | 1,5 % + 3                                                                                        |                  | 115, 117                |
|                                                                                                       | 10,00 A <sup>[3]</sup> | 0,01 A    |                                                                                                  |                  |                         |
| Ampere Gleichstrom                                                                                    | 6,000 A                | 0,001 A   | 1,0 % + 3                                                                                        |                  | 115, 117                |
|                                                                                                       | 10,00 A <sup>[3]</sup> | 0,01 A    |                                                                                                  |                  |                         |

**Tabelle 6. Genauigkeitsspezifikationen (forts.)**

| Funktion                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Bereich   | Auflösung | Genauigkeit<br>± ([%des Messwerts] + [Zählwerte]) | Modell   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|---------------------------------------------------|----------|
| Hz (Eingang V oder A) <sup>[2]</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 99,99 Hz  | 0,01 Hz   | 0,1 % + 2                                         | 115, 117 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 999,9 Hz  | 0,1 Hz    |                                                   |          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 9,999 kHz | 0,001 kHz |                                                   |          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 50,00 kHz | 0,01 kHz  |                                                   |          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 99,99 kHz | 0,01 kHz  |                                                   |          |
| Hinweise:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |           |           |                                                   |          |
| [1] Alle Wechselstrombereiche mit Ausnahme von Auto-V LoZ sind von 1 % bis 100 % des Bereichs spezifiziert. Auto-V LoZ ist von 0,0 V spezifiziert. Da Eingangssignale unter 1 % des Bereichs nicht spezifiziert werden, ist es bei diesem Echteffektiv-Messgerät ebenso wie bei anderen normal, dass Messwerte ungleich Null angezeigt werden, wenn die Prüfspitzen von einem Stromkreis abgeklemmt oder kurzgeschlossen werden. Bei Spannungen beträgt der Scheitelfaktor ≤3 bei 4.000 Zählwerten. Er nimmt bis zum Skalenendwert linear auf 1,5 ab. Bei Stromstärken beträgt der Scheitelfaktor ≤3. Wechselspannung ist wechsellspannungsgekoppelt. Auto-V LoZ, mV Wechselspannung und A Wechselspannung sind gleichspannungsgekoppelt. |           |           |                                                   |          |
| [2] Hz Wechselspannung ist wechsellspannungsgekoppelt und von 5 Hz bis 99,99 kHz spezifiziert. Der erforderliche Mindesteingang über 50,00 kHz beträgt in der Regel >1,1 vac Sinus. Mindesteingang typisch und nicht spezifiziert. Hz Wechselstromstärke ist gleichspannungsgekoppelt und von 45 Hz bis 5 kHz spezifiziert.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |           |           |                                                   |          |
| [3]  >10 A nicht spezifiziert. Tastverhältnis: >10 A bis 20 A, 30 Sekunden ein, 10 Minuten aus.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |           |           |                                                   |          |
| [4] Nur 113: Alle  <b>CHEK</b> Spannungsbereiche sind von Zählerstand 60 bis 100 % des Bereichs spezifiziert. Da Eingänge unterhalb des Zählerstands 60 nicht spezifiziert sind, ist es für dieses Messgerät und andere Echteffektivwert-Messgeräte möglich und normal, von Null abweichende Messwerte anzuzeigen, wenn die Messleitungen von einem Schaltkreis getrennt oder kurzgeschlossen sind. Scheitelfaktor von ≤3 bei Zählerstand 4.000, linear abnehmend bis 1,5 bei Vollausschlag.                                                                                                                                                             |           |           |                                                   |          |
| [5] Nur 113: Nach der Spannungsmessung ist eine Wartezeit von mindestens 1 Minute erforderlich, um die Genauigkeit von Widerstand, Kapazität, Diodenprüfung und Kontinuität zu gewährleisten.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |           |           |                                                   |          |

**Tabelle 7. Eingangseigenschaften (110, 114, 115, 117)**

| Funktion          | Eingangsimpedanz (nominell) | Gleichtaktunterdrückungsverhältnis<br>(1 kΩ unsymmetrisch) |              | Gegentaktunterdrückung  |
|-------------------|-----------------------------|------------------------------------------------------------|--------------|-------------------------|
| V Wechselspannung | >5 MΩ <100 pF               | >60 dB bei Gleichstrom,<br>50 Hz oder 60 Hz                | 0,5 % + 2    | - - -                   |
| V Gleichspannung  | >10 MΩ <100 pF              | >100 dB bei Gleichstrom,<br>50 Hz oder 60 Hz               | 0,5 % + 2    | - - -                   |
| Auto-V LoZ        | ~3 kΩ <500 pF               | >60 dB bei Gleichstrom,<br>50 Hz oder 60 Hz                |              | - - -                   |
|                   | <b>Leerlaufprüfspannung</b> | <b>Spannung bei Vollausschlag</b>                          |              | <b>Kurzschlussstrom</b> |
| Widerstand        | <2,7 V Gleichspannung       | <b>bis 6,0 MΩ</b>                                          | <b>40 MΩ</b> | <350 μA                 |
|                   |                             | <0,7 V DC                                                  | <0,9 V DC    |                         |
| Diodenprüfung     | <2,7 V Gleichspannung       | 2.000 V Gleichspannung                                     |              | <1,2 mA                 |

**Tabelle 8. Eingangseigenschaften (113)**

| Funktion      | Eingangsimpedanz (nominell) | Gleichtaktunterdrückungsverhältnis       |
|---------------|-----------------------------|------------------------------------------|
| ✓ <i>CHEK</i> | ~3 kΩ <300 pF               | >60 dB bei Gleichstrom, 50 Hz oder 60 Hz |
|               | <b>Leerlaufprüfspannung</b> | <b>Spannung bei Vollausschlag</b>        |
| Widerstand    | <2,7 V DC                   | <0,7 V DC                                |
| Diodenprüfung | <2,7 V Gleichspannung       | <2,000 V Gleichspannung                  |
|               | <b>Kurzschlussstrom</b>     |                                          |
| Widerstand    |                             | <350 µA                                  |
| Diodenprüfung |                             | <1,0 mA                                  |

**MIN-MAX-Aufzeichnungsgenauigkeit und Ansprechzeit (113)**

Spezifizierte Genauigkeit der Messfunktion: Zählerstand  $\pm 40$  in ✓ *CHEK* für Änderungen von Dauer >500 ms, Zählerstand 12 in Ω für Änderungen von Dauer >325 ms. Üblicherweise 100 ms Ansprechzeit bis 80 %. Ansprechzeit nicht spezifiziert für Kapazität.