

175, 177, 179

True-rms Multimeters

Bedienungshandbuch

May 2003 Rev. 2, 10/15 (German)

© 2003-2015 Fluke Corporation. All rights reserved. Specifications are subject to change without notice.
All product names are trademarks of their respective companies.

Begrenzte Lebensdauer-Garantie

Fluke gewährleistet, dass alle Fluke 20, 70, 80, 170 und 180 Series Multimeter für deren Lebensdauer frei von Material- und Fertigungsdefekten sind. Der Begriff "Lebensdauer" ist in diesem Dokument als sieben Jahre nach Produktionseinstellung des Produkts durch Fluke definiert, die Garantieperiode beträgt aber mindestens zehn Jahre ab dem Kaufdatum. Diese Garantie erstreckt sich nicht auf Sicherungen, Einwegbatterien und Schäden, die durch Nachlässigkeit, unsachgemäßen Gebrauch, Verschmutzung, Veränderungen am Gerät, Unfälle, normale Abnutzung von mechanischen Komponenten oder abnormale Betriebsbedingungen oder unsachgemäße Handhabung, einschließlich Fehlern, die durch Verwendung außerhalb der Spezifikationen für das Produkt verursacht wurden, entstanden sind. Diese Garantie gilt nur für den ersten Käufer und kann nicht übertragen werden.

Für die Dauer von zehn Jahren ab dem Kaufdatum deckt diese Garantie auch die LCD-Anzeige ab. Für die restliche Lebensdauer des Multimeters ersetzt Fluke die LCD-Anzeige gegen eine Gebühr, die auf den jeweils aktuellen Komponentenbeschaffungskosten basiert.

Zum Registrieren des ersten Käufers und des Kaufdatums die beiliegende Registrierungskarte ausfüllen oder das Produkt online unter <http://www.fluke.com> registrieren. Bitte die Karte ausfüllen und einsenden. Defekte Produkte, die bei einer von Fluke autorisierten Verkaufsstelle zum geltenden internationalen Preis erworben wurden, werden von Fluke nach eigenem Ermessen kostenlos repariert oder ersetzt, oder Fluke zahlt den Kaufpreis zurück. Fluke behält sich das Recht vor, Einfuhrgebühren für Reparatur/Ersatzteile in Rechnung zu stellen, wenn das in einem bestimmten Land erworbene Produkt zur Reparatur in ein anderes Land gesendet wird.

Falls das Produkt defekt ist, das nächstgelegene von Fluke autorisierte Servicezentrum verständigen, um Rücknahmeinformationen zu erhalten, und anschließend das Produkt mit einer Beschreibung des Problems und unter Vorauszahlung von Fracht- und Versicherungskosten (FOB Bestimmungsort) an dieses Servicezentrum senden. Fluke übernimmt keinerlei Haftung für eventuelle Transportschäden. Fluke bezahlt den Rücktransport für unter Garantie reparierte oder ersetzte Produkte. Vor Reparaturen, die nicht durch die Garantie abgedeckt sind, schätzt Fluke die Kosten und holt eine Ermächtigung ein; nach der Reparatur stellt Fluke die Kosten für Reparatur und Rücktransport in Rechnung.

DIESE GARANTIE IST IHR EINZIGER RECHTSANSPRUCH. KEINE ANDEREN GARANTIEEN, WIE DIE DER ZWECKDIENLICHKEIT FÜR EINEN BESTIMMTEN EINSATZ, WERDEN AUSDRÜCKLICH ERTEILT ODER IMPLIZIERT. FLUKE HAFTET NICHT FÜR SPEZIELLE, UNMITTELBARE, MITTELBARE, BEGLEIT- ODER FOLGESCHÄDEN SOWIE VERLUSTE, EINSCHLIESSLICH VERLUST VON DATEN, UNABHÄNGIG VON DER URSACHE ODER THEORIE. AUTORISIERTE WIEDERVERKÄUFER DÜRFEN KEINE WEITEREN, ABWEICHENDEN GARANTIEEN IM NAMEN VON FLUKE ABGEBEN. Da einige Länder keine Ausschlüsse und/oder Einschränkungen einer gesetzlichen Gewährleistung oder von Begleit- oder Folgeschäden zulassen, kann es sein, dass diese Haftungsbeschränkung für Sie keine Geltung hat. 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
U.S.A.

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

Inhaltsverzeichnis

Titel	Seite
Einführung.....	1
Kontaktaufnahme mit Fluke.....	1
Sicherheitsinformationen	1
Symbole	3
Unsichere Spannung	5
Warnung bei falsch angeschlossenen Messleitungen	5
Anschlüsse.....	5
Tasten am Produkt	6
Drehschalterpositionen	6
Anzeige	7
Batteriesparmodus (automatische Abschaltung).....	9
Aufzeichnungsmodus „MIN MAX AVG“.....	9
Anzeigehaltermodus und AutoHOLD-Modus	10
Manuelle oder automatische Bereichswahl	10
Einschaltoptionen	11
Grundlegende Messungen	11
Messen von Wechsel- und Gleichspannung.....	12
Messen von Widerstand	12
Messen von Kapazität	12
Prüfen auf Durchgang	13
Messen von Temperatur (nur Modell 179).....	13
Prüfen von Dioden.....	13
Messen von Wechsel- und Gleichstrom.....	14
Verhalten von Echteffektivwert-Messgeräten bei Wechselstrom-Nulleingang	14
Messen von Frequenz	15
Wechsel-/Gleichspannungsfrequenz.....	15
Wechselstromfrequenz.....	15
Verwenden der Balkenanzeige.....	16

Wartung und Pflege	16
Reinigen des Produkts.....	17
Prüfen der Sicherungen.....	17
Austauschen der Batterien und Sicherungen.....	17
Technische Daten	18
Elektrische Spezifikationen.....	20

Einführung

Fluke 175, 177 und 179 sind batteriebetriebene Echteffektiv-Multimeter (im Folgenden „Produkt“) mit einer 3 3/4-stelligen Anzeige mit einem Umfang von 6000 Zählwerten und einer Balkenanzeige. Dieses Handbuch gilt für alle drei Modelle. Alle Abbildungen zeigen das Modell 179.

Kontaktaufnahme mit Fluke

Sie erreichen Fluke unter einer der folgenden Telefonnummern:

- 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
- Russland: +8-495-664-75-12
- Singapur: +65-6799-5566
- Weltweit: +1-425-446-5500

Oder besuchen Sie die Website von Fluke unter www.fluke.com.

Gehen Sie zur Produktregistrierung auf <http://register.fluke.com>.

Zum Anzeigen, Drucken oder Herunterladen der aktuellen Ergänzungen des Handbuchs besuchen Sie <http://us.fluke.com/usen/support/manuals>.

Sicherheitsinformationen

Warnung kennzeichnet in diesem Handbuch Bedingungen und Verfahrensweisen, die für den Anwender gefährlich sind. **Vorsicht** kennzeichnet Situationen und Aktivitäten, durch die das Produkt oder die zu prüfende Ausrüstung beschädigt werden können.

Warnung

Zur Vermeidung von Stromschlag, Brand oder Verletzungen sind folgende Hinweise zu beachten:

- **Lesen Sie vor der Verwendung des Geräts sämtliche Sicherheitsinformationen aufmerksam durch.**
- **Lesen Sie alle Anweisungen sorgfältig durch.**
- **Verwenden Sie das Gerät nur gemäß der Spezifikationen, da anderenfalls der vom Gerät gebotene Schutz nicht gewährleistet werden kann.**

- Kontrollieren Sie vor Verwendung des Geräts das Gehäuse. Suchen Sie nach Rissen oder fehlenden Kunststoffteilen. Insbesondere auf die Isolierung um die Buchsen herum achten.
- Das Produkt nicht in der Nähe von explosiven Gasen, Dämpfen oder in dunstigen oder feuchten Umgebungen verwenden.
- Nicht allein arbeiten.
- Den Betrieb auf die angegebene Messkreiskategorie, Spannung bzw. Nennstromstärke beschränken.
- Halten Sie sich an die vor Ort sowie landesweit geltenden Sicherheitsvorschriften. Zur Vermeidung von Schock und Verletzungen durch Blitzentladungen beim Umgang mit gefährlichen freiliegenden spannungsführenden Leitern ist persönliche Schutzausrüstung (zugelassene Gummihandschuhe, Gesichtsschutz und flammbeständige Kleidung) zu tragen.
- Bei allen Messungen nur die für das Produkt zugelassene Messkategorie (CAT) sowie spannungs- und stromstärkengeprüftes Zubehör (Messfühler, Messleitungen und Adapter) verwenden.
- Die Spezifikation der Messkategorie (CAT) der am niedrigsten spezifizierten Komponente eines Geräts, Messfühlers oder Zubehörs nicht überschreiten.
- Keine Spannungen >30 V AC eff., 42 V AC Spitze oder 60 V DC berühren.
- Die Finger immer hinter der Griffbegrenzung der Messspitze halten.
- Nur Stromsensoren, Messleitungen und Adapter verwenden, die im Lieferumfang des Produkts enthalten sind.
- Die Masseleitung immer vor der spannungsführenden Leitung anschließen und die spannungsführende Leitung immer vor der Masseleitung abklemmen.
- Das Produkt deaktivieren, wenn es beschädigt ist.
- Das Produkt nicht verwenden, wenn es beschädigt ist.
- Das Produkt nicht verwenden, wenn es nicht richtig funktioniert.
- Nur Messfühler, Messleitungen und Zubehör verwenden, die dieselbe Messkreiskategorie, Spannung und Nennstromstärke wie das Produkt aufweisen.
- Die Akkus entfernen, wenn das Produkt für längere Zeit nicht verwendet oder bei Temperaturen von über 50 °C gelagert wird. Wenn die Akkus nicht entfernt werden, kann auslaufende Flüssigkeit das Produkt beschädigen.

- Das Batteriefach muss vor Verwendung des Produkts geschlossen und verriegelt werden.
- Nur Kabel mit den korrekten Spannungsnennwerten verwenden.
- Vor dem Öffnen des Akkufachs alle Messfühler, Messleitungen und sämtliches Zubehör entfernen.
- Zur Vermeidung falscher Messungen müssen die Batterien ausgetauscht werden, wenn ein niedriger Ladezustand angezeigt wird.
- Zwischen beliebigen Anschlüssen bzw. zwischen Anschlüssen und Masse niemals eine höhere Spannung als die angegebene Nennspannung anlegen.
- Zuerst eine bekannte Spannung messen, um die einwandfreie Funktion des Produkts zu prüfen.
- Die für die vorzunehmenden Messungen entsprechenden Anschlüsse, Funktionen und Messbereiche verwenden.
- Die Prüfleitungen nicht verwenden, wenn sie beschädigt sind. Untersuchen Sie die Messleitungen auf beschädigte Isolierung, freiliegendes Metall bzw. auf Sichtbarkeit der Abnutzungsanzeige. Durchgang der Messleitungen prüfen.
- Die Messfühler nicht an eine Spannungsquelle halten, wenn die Messleitungen mit Stromklemmen verbunden sind.
- Die Prüfleitungen nicht verwenden, wenn sie beschädigt sind. Die Messleitungen auf beschädigte Isolierung untersuchen und eine bekannte Spannung messen.
- In Umgebungen gemäß CAT III oder CAT IV den Tester nicht ohne auf der Messspitze montierte Schutzkappe verwenden. Die Schutzkappe verkleinert das ungeschützte Messfühlermetall auf <4 mm. Dadurch verringert sich das Risiko von Lichtbogenüberschlägen durch Kurzschluss.

Symbole

Tabelle 1 enthält eine Liste der Symbole, die auf dem Produkt und im vorliegenden Handbuch verwendet werden.

Tabelle 1. Symbole








Symbol	Beschreibung
	Benutzerdokumentation beachten.
	WARNUNG. GEFAHR.
	WARNUNG. GEFÄHRLICHE SPANNUNG. Risiko von Stromschlägen.
	Erdung
	AC (Wechselstrom)
	DC (Gleichstrom)
	Gleich- und Wechselstrom

Tabelle 1. Symbole (Forts.)








Symbol	Beschreibung
	Erdung
	Kapazität
	Sicherung
	Entspricht den Richtlinien der Europäischen Union.
	Doppelt isoliert
	Schwache Batterie. Batterie ersetzen.
IR	Minimale Sicherungsunterbrechungsleistung
	Durchgangsprüfung oder Durchgangspiepton
	Entspricht den Richtlinien der Europäischen Union.
	Zertifiziert von der CSA Group nach den nordamerikanischen Standards der Sicherheitstechnik.
	Zertifiziert durch TÜV SÜD Product Service.
	Entspricht den relevanten australischen Sicherheits- und EMV-Normen.
	Entspricht den relevanten südkoreanischen EMV-Normen.

Tabelle 1. Symbole (Forts.)

Symbol	Beschreibung
CAT II	Messkategorie II gilt für Prüf- und Messkreise, die direkt mit der Verwendungsstelle (wie Netzsteckdosen u. ä.) der Niederspannungs-Netzstrominstallation verbunden sind.
CAT III	Messkategorie III gilt für Prüf- und Messkreise, die mit der Verteilung der Niederspannungs-Netzstrominstallation des Gebäudes verbunden sind.
CAT IV	Messkategorie IV gilt für Prüf- und Messkreise, die mit der Quelle der Niederspannungs-Netzstrominstallation des Gebäudes verbunden sind.
	Dieses Gerät entspricht den Kennzeichnungsvorschriften der WEEE-Richtlinie. Das angebrachte Etikett weist darauf hin, dass dieses elektrische/elektronische Produkt nicht mit dem Hausmüll entsorgt werden darf. Produktkategorie: In Bezug auf die Gerätetypen in Anhang I der WEEE-Richtlinie ist dieses Produkt als Produkt der Kategorie 9, „Überwachungs- und Kontrollinstrument“, klassifiziert. Dieses Gerät nicht mit dem Hausmüll entsorgen.

Unsichere Spannung

Während einer Spannungsmessung warnt das Produkt Sie bei einer möglichen gefährlichen Spannung. Wenn das Produkt eine Spannung von ≥ 30 V oder eine Spannungsüberlast (UL) erkennt, erscheint auf der Anzeige das Symbol ⚡, um Sie vor einer möglichen gefährlichen Spannung zu warnen.

Warnung bei falsch angeschlossenen Messleitungen

Dieser Alarm macht Sie darauf aufmerksam, dass Sie prüfen müssen, ob die Messleitungen an den richtigen Anschlüssen angeschlossen sind, auf der Anzeige wird vorübergehend LERd angezeigt, wenn der Drehschalter in die mA- oder aus der A-Position geschaltet wird.

⚠⚠ Warnung

Das Messen mit einer Messleitung an einem falschen Anschluss kann die Sicherung auslösen, das Produkt beschädigen und schwere Verletzungen verursachen.

Anschlüsse

Tabelle 2 zeigt die Anschlüsse am Produkt.

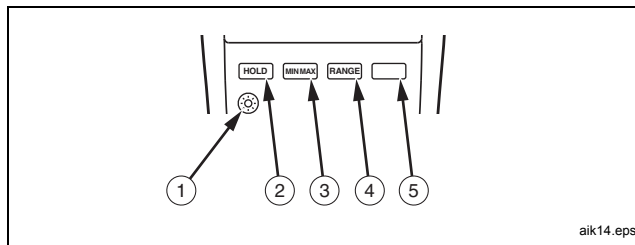
Tabelle 2. Anschlüsse

Position	Beschreibung
①	Eingangsklemme für Wechselstrom- und Gleichstrommessungen bis 400 mA und Frequenzmessungen.
②	Eingangsklemme für Wechselstrom- und Gleichstrommessungen bis 10 A und Frequenzmessungen.
③	Eingangsklemme für Spannungs-, Durchgangs-, Widerstands-, Dioden-, Kapazitäts-, Frequenz- und Temperaturmessungen (Temperatur: nur Modell 179).
④	Gemeinsame Klemme (Rückleitung) für alle Messungen.

Tasten am Produkt

In Tabelle 3 werden die Grundfunktionen der Tasten am Produkt beschrieben. Die Tasten haben noch weitere Funktionen, die später im Handbuch erklärt werden.

Tabelle 3. Tasten am Produkt



Position	Beschreibung
①	Schaltet die Hintergrundbeleuchtung ein bzw. aus. Die Hintergrundbeleuchtung schaltet sich nach 2 Minuten automatisch aus (nur Modelle 177 und 179).
②	Im MIN-MAX-AVG-Modus drücken, um MIN-MAX-AVG-Aufzeichnung anzuhalten oder fortzusetzen. Im HOLD-Anzeigehaltemodus hält das Produkt den Messwert auf der Anzeige fest. Im AutoHOLD-Modus hält das Produkt den Messwert in der Anzeige fest, bis ein neuer stabiler Messwert erkannt wird. Dann piepst das Produkt und zeigt den neuen Messwert an.

Tabelle 3. Tasten am Produkt

Position	Beschreibung
③	Aktiviert den MIN-MAX-AVG-Modus.
④	Wechselt zwischen der automatischen und manuellen Bereichswahl. Erhöht im Modus „Manuelle Bereichswahl“ den Bereich. Nach dem höchsten Bereich zeigt das Produkt wieder den niedrigsten Bereich an.
⑤	(Gelbe Taste) Wählt in einer Drehschalterposition eine alternative Messfunktionen aus, zum Beispiel Gleichstrom mA, Gleichstrom A, Hz, Temperatur (nur Modell 179), Kapazität oder Diodenprüfung.

Drehschalterpositionen

Tabelle 4 zeigt die Schalterpositionen am Produkt.

Tabelle 4: Drehschalterpositionen

Schalterposition	Messfunktion
\tilde{V}	Wechselspannung von 30,0 mV bis 1.000 V.
Hz	Frequenz von 2 Hz bis 99,99 kHz.
\bar{V}	Gleichspannung von 1 mV bis 1.000 V.
Hz	Frequenz von 2 Hz bis 99,99 kHz.

Tabelle 4. Drehschalterpositionen (Forts.)

Schalterposition	Messfunktion
$\overline{\text{mV}}$ 🌡️	Gleichspannung von 0,1 mV bis 600 mV. Temperatur -40 °C bis +400 °C -40 °F bis +752 °F
)))	Piepser aktiviert bei <25 Ω, deaktiviert bei >250 Ω.
➔	Diodentest. Zeigt Ω oberhalb von 2,4 V an.
$\overline{\text{A}}$ ~A	Wechselstrom von 0,300 A bis 10 A. Gleichstrom von 0,001 A bis 10 A. > 10,00, Anzeige blinkt. >20 A, Ω wird angezeigt.
Hz	Frequenz des Wechselstroms von 2 Hz bis 30 kHz.
Ω ⚡	Widerstand von 0,1 Ω bis 50 MΩ. Kapazität von 1 nF bis 9.999 μF.
$\overline{\text{mA}}$ Hz	Wechselstrom von 3.00 mA bis 400 mA. Gleichstrom von 0,01 mA bis 400 mA. Frequenz des Wechselstroms von 2 Hz bis 30 kHz.
Hinweis: Wechselspannung und Wechselstromstärke wechselstromgekoppelt, Effektivwert, bis 1 kHz.	

Anzeige

Tabelle 5 zeigt die Elemente der Produktanzeige.

Tabelle 5. Anzeige

Position	Symbol	Beschreibung
①)))	Kontinuitätsprüfung.
②	➔	Diodenprüfung.
③	-	Negative Messwerte.
④	⚡	Unsichere Spannung. Spannung ≥ 30 V oder Spannungsüberlast (Ω).

Tabelle 5. Anzeige (Forts.)


Position	Symbol	Beschreibung
⑤	HOLD Auto HOLD	Anzeigehaltemodus HOLD ist aktiviert. Anzeige friert aktuellen Messwert ein. Im MIN-MAX-AVG-Modus wird MIN-MAX-AVG-Aufzeichnung unterbrochen. AutoHOLD ist aktiviert. Anzeige hält aktuellen Messwert, bis ein neuer stabiler Messwert erkannt wird. Dann piepst das Produkt und zeigt den neuen Messwert an.
⑥	MIN MAX MAX, MIN, AVG	MIN MAX AVG ist aktiviert. Höchster, niedrigster, mittlerer oder aktueller Wert wird angezeigt.
⑦	nμ F, °F, °C, mVA, MkΩ, kHz	Messeinheit.
⑧	DC, AC	Gleichstrom (DC), Wechselstrom (AC).
⑨		Schwache Batterie. Batterie ersetzen.
⑩	610000mV	Alle möglichen Bereiche.
⑪	Balkenanzeige	Analoganzeige.

Tabelle 5. Anzeige (Forts.)

Position	Symbol	Beschreibung
⑫	Auto Range Manual Range	Automatische Bereichswahl: Das Produkt wählt den Bereich mit der optimalen Auflösung aus. Manuelle Bereichswahl: Der Bediener wählt den Bereich aus.
⑬	±	Balkenanzeigepolarität.
⑭	OL	Eingang außerhalb des Bereichs.
⑮	LEAd	⚠ Warnung bei falsch angeschlossenen Messleitungen. Wird angezeigt, wenn der Drehschalter in bzw. aus der Position mA oder A bewegt wird.

Tabelle 6 zeigt die Fehlermeldungen, die auf der Anzeige erscheinen können.

Tabelle 6. Fehlermeldungen

Fehler	Beschreibung
bAt	Batterie unverzüglich ersetzen.
d 5C	In der Kapazitätsfunktion ist am zu testenden Kondensator eine zu große elektrische Ladung vorhanden.
EEPr Err	Ungültige EEPROM-Daten. Das Produkt reparieren lassen.
CR Err	Ungültige Kalibrierdaten. Das Produkt kalibrieren.
OPEn	Offenes Thermoelement festgestellt.

Batteriesparmodus (automatische Abschaltung)

Das Produkt wechselt in den Ruhemodus und die Anzeige schaltet sich ab, wenn 20 Minuten lang keine Funktion geändert bzw. keine Taste gedrückt wird. Zum Deaktivieren des Ruhemodus beim Einschalten des Produkts gedrückt halten. Der Ruhemodus ist im MIN-MAX-AVG-Modus und im AutoHOLD-Modus immer deaktiviert.

Aufzeichnungsmodus „MIN MAX AVG“

Im MIN-MAX-AVG-Aufzeichnungsmodus werden die niedrigsten und die höchsten Eingangswerte aufgezeichnet und der laufende Mittelwert aller Messwerte berechnet. Wenn ein neuer höchster oder niedrigster Wert erkannt wird, piepst das Produkt.

Hinweis

Für Gleichstromfunktionen entspricht die Genauigkeit der spezifizierten Genauigkeit der Messfunktion ± 12 Zählwerte für Änderungen mit einer Dauer von >350 ms.

Für Wechselstromfunktionen entspricht die Genauigkeit der spezifizierten Genauigkeit der Messfunktion ± 40 Zählwerte für Änderungen mit einer Dauer von >900 ms.

Verwenden der MIN-MAX-AVG-Aufzeichnung:

1. Messfunktion und -bereich wie gewünscht einstellen. (Automatische Bereichswahl ist im MIN-MAX-AVG-Modus deaktiviert.)
2. Drücken Sie , um den Modus „MIN MAX AVG“ zu aktivieren.
MIN MAX und MAX werden eingeblendet, und auf der Anzeige erscheint der höchste Wert seit Aktivierung des MIN-MAX-AVG-Modus.
3. Drücken Sie , um der Reihe nach den niedrigsten (MIN), durchschnittlichen (AVG) und aktuellen Wert anzuzeigen.
4. Zum Pausieren der MIN-MAX-AVG-Aufzeichnung ohne aufgezeichnete Werte zu löschen, drücken Sie .
HOLD wird eingeblendet.
5. Zum Fortsetzen der MIN-MAX-AVG-Aufzeichnung drücken Sie erneut. **HOLD** wird ausgeblendet.
6. Zum Löschen gespeicherter Messwerte und zum Beenden der Messung drücken Sie 1 Sekunde lang oder drehen Sie den Drehschalter.

Anzeigehaltemodus und AutoHOLD-Modus

⚠️ ⚠️ Warnung

Zur Vermeidung von Stromschlag, Feuer oder Verletzungen von Personen nicht anhand der Betriebsart HOLD bzw. AutoHOLD bestimmen, ob ein Stromkreise Strom führt. Instabile oder verrauschte Messwerte werden nicht aufgezeichnet.

Im HOLD-Anzeigehaltemodus hält das Produkt den Messwert auf der Anzeige fest.

Im AutoHOLD-Modus hält das Produkt den Messwert in der Anzeige fest, bis ein neuer stabiler Messwert erkannt wird. Dann piepst das Produkt und zeigt den neuen Messwert an.

1. Drücken Sie **HOLD**, um den Anzeigehaltemodus zu aktivieren.

HOLD wird eingeblendet.

2. Drücken Sie **HOLD** erneut, um AutoHOLD zu aktivieren.

Auf der Anzeige erscheint **↘-Auto HOLD**.

3. Zum Fortsetzen des Normalbetriebs zu einem beliebigen Zeitpunkt drücken Sie **HOLD** 1 Sekunde lang oder drehen Sie den Drehschalter.

Manuelle oder automatische Bereichswahl

Das Produkt verfügt über manuelle und automatische Bereichswahl.

- Im Modus „Automatische Bereichswahl“ wählt das Produkt den Bereich mit der besten Auflösung aus.
- Im Modus „Manuelle Bereichswahl“, übersteuert der Bediener den automatischen Modus und wählt den Bereich aus.

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

1. Zum Aktivieren der manuellen Bereichswahl drücken Sie die Taste **RANGE**.


Manual Range wird angezeigt.

2. Drücken Sie im Modus „Manuelle Bereichswahl“ **RANGE**, um den Bereich zu erhöhen. Nach dem höchsten Bereich zeigt das Produkt wieder den niedrigsten Bereich an.

Hinweis

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

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

3. Zum Beenden der manuellen Bereichswahl drücken Sie  1 Sekunde lang oder drehen Sie den Drehschalter.






Das Produkt kehrt zu automatischer Bereichswahl zurück, und **Auto Range** wird angezeigt.

Einschaltoptionen

Tabelle 7 zeigt die Einschaltoptionen. Zum Aktivieren einer Einschaltoption halten Sie die Taste beim Drehen des Drehschalters von der OFF-Position in eine beliebige andere Position gedrückt.

Einschaltoptionen werden deaktiviert, wenn das Produkt ausgeschaltet wird.

Tabelle 7. Einschaltoptionen

Taste	Einschaltoptionen
AutoHOLD 	\checkmark schaltet alle LCD-Segmente ein. \bar{v} zeigt die Softwareversionsnummer an. $\bar{m}v$ zeigt die Modellnummer an.
	Deaktiviert Piepser. (bEEP)
	Aktiviert den Smoothing-Modus (Signalglättung). (S---) Dämpft Anzeigeschwankungen von sich schnell verändernden Eingängen durch digitales Filtern.
	(Gelbe Taste) Deaktiviert die automatische Abschaltung (Ruhemodus). (PoFF) Der Ruhemodus ist im MIN-MAX-AVG-Aufzeichnungsmodus und im AutoHOLD-Modus immer deaktiviert.
	Deaktiviert die automatische Hintergrundabschaltung nach 2 Minuten. (LoFF) (nur Modelle 177 und 179)

Grundlegende Messungen

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

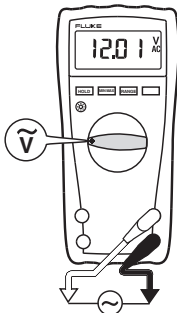
⚠⚠ Warnung

Zur Vermeidung von Stromschlag, Feuer oder Verletzungen sind folgende Vorschriften zu beachten:

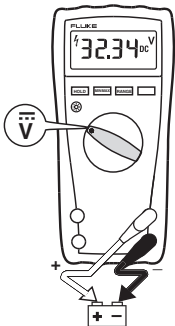
- Die Masseleitung immer vor der spannungsführenden Leitung anschließen und die spannungsführende Leitung immer vor der Masseleitung abklemmen.
- Vor dem Messen von Widerstand, Durchgang, Kapazität oder Diodenbrücke die Stromverbindung trennen und alle Hochspannungskondensatoren entladen.

Messen von Wechsel- und Gleichspannung

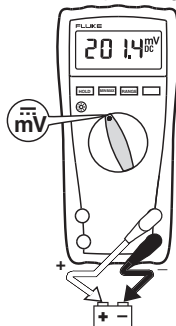
V Wechselspannung



V Gleichspannung

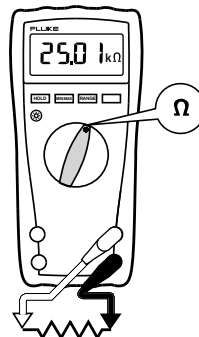


mV Gleichspannung



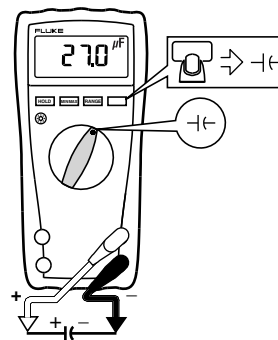
AIM03F.EPS

Messen von Widerstand



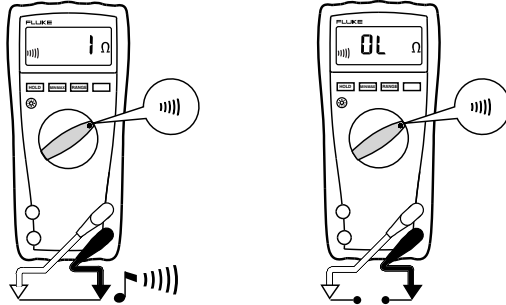
AIK04F.EPS

Messen von Kapazität



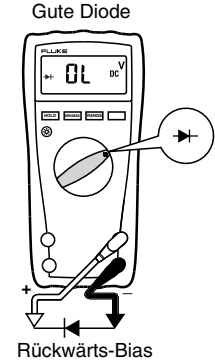
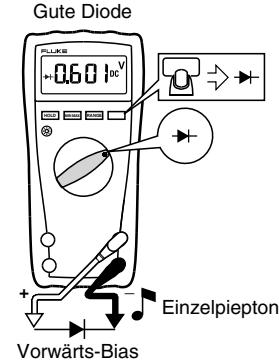
AIK05F.EPS

Prüfen auf Durchgang

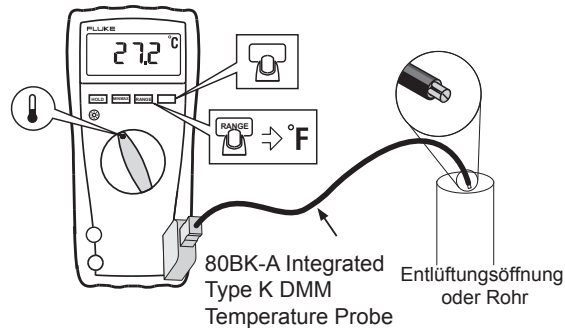


AIK06F.EPS

Prüfen von Dioden

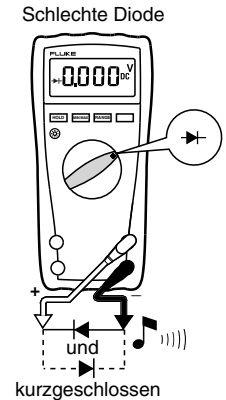
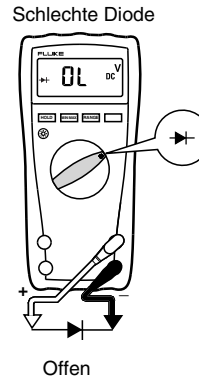


Messen von Temperatur (nur Modell 179)



AIM10F.EPS

⚠️ ⚠️ Warnung: 80BK-A nicht an stromführende Schaltkreise anschließen.



AIM07F.EPS

Messen von Wechsel- und Gleichstrom

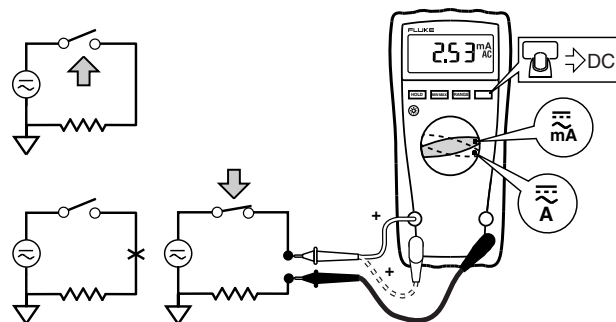
⚠⚠ Warnung

Zur Vermeidung von Stromschlag, Brand oder Verletzungen sind folgende Hinweise zu beachten:

- Unter keinen Umständen eine Schaltkreismessung vornehmen, wenn das Ruhepotential zur Masse >1.000 V ist.
- Vor Gebrauch die Sicherungen des Produkts prüfen. (Siehe *Prüfen der Sicherungen*.)
- 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 Messleitungen in die Strombuchsen eingesteckt sind.

Messen von Strom:

1. Ausschalten.
2. Stromkreis unterbrechen.
3. Produkt in Reihe schalten.
4. Einschalten.



aik08f.eps

Verhalten von Echteffektivwert-Messgeräten bei Wechselstrom-Nulleingang

Im Gegensatz zu durchschnittsbildenden Messgeräten, die lediglich eine genaue Messung reiner Sinussignale ermöglichen, können Effektivwert-Multimeter auch verzerrte Wellensignale genau messen. Berechnungen von Echteffektivwert-Messgeräten erfordern eine bestimmte Eingangsspannung zum Durchführen einer Messung. 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 oberhalb 5 % des Bereichs.

Die nicht spezifizierten Eingangspegel im niedrigsten Bereich sind:

- Wechselspannung: unterhalb 5 % von 600 mV Wechselspannung bzw. 30 mV Wechselspannung
- Wechselstrom: unterhalb 5 % von 60 mA Wechselstrom bzw. 3 mA Wechselstrom

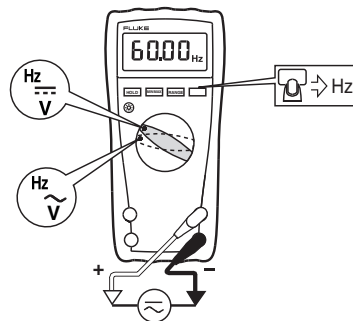
Messen von Frequenz

⚠⚠ Warnung

Zur Vermeidung von Stromschlag, Feuer und Verletzungen von Personen das Balkendiagramm für Frequenzen >1 kHz nicht berücksichtigen. Beträgt die Frequenz des gemessenen Signals >1 kHz, zeigt das Balkendiagramm keine relevanten Werte an.

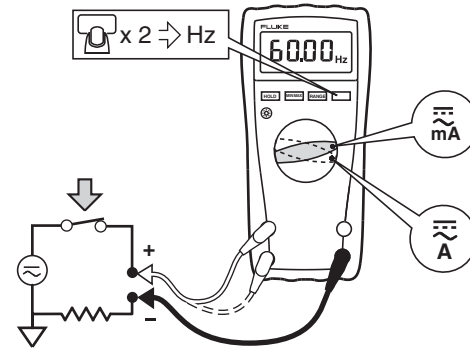
Das Produkt misst die Frequenz eines Signals. Der Auslösepegel ist 0 V, 0 A Wechselstrom für alle Bereiche.

Wechsel-/Gleichspannungsfrequenz



aik15.eps

Wechselstromfrequenz



aik16.eps

- In der Frequenzfunktion zeigt die Balkenanzeige die Wechsel-/Gleichspannung bzw. Wechselstromstärke bis zu 1 kHz genau an.
- Mithilfe der manuellen Bereichswahl immer niedrigere Bereiche wählen, um eine stabile Messung zu erreichen.
- Zum Beenden der Frequenzfunktion drücken Sie oder drehen den Drehschalter.

Verwenden 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 40-mal pro Sekunde aktualisiert wird, 10-mal schneller als die Digitalanzeige, ist sie für Spitzen- und Nulljustierungen und das Beobachten schnell ändernder Eingänge hilfreich.

Die Balkenanzeige ist beim Messen von Kapazität oder Temperatur deaktiviert. In der Frequenzfunktion zeigt die Balkenanzeige die Spannung bzw. die Stromstärke bis 1 kHz genau an.

Die Anzahl der leuchtenden 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 V, 15 V, 30 V, 45 V und 60 V. Bei einem Eingangssignal von -30 V leuchten das Minus-Vorzeichen und die Segmente bis zur Mitte der Skala.



AIK11F.EPS

Wartung und Pflege

⚠️ ⚠️ Warnung

Zur Vermeidung von Stromschlag, Feuer, Verletzungen von Personen oder Schaden am Produkt beachten Sie folgende Hinweise:

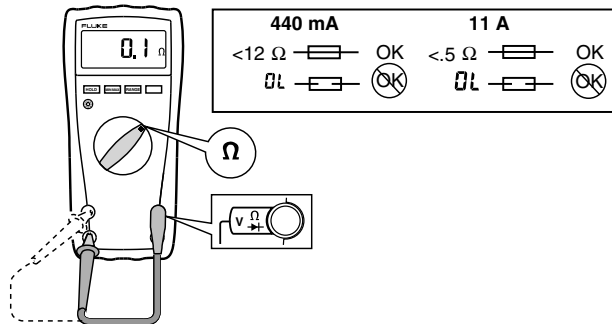
- Sollte eine Batterie ausgelaufen sein, muss das Produkt vor einer erneuten Inbetriebnahme repariert werden.
- Verwenden Sie das Produkt nicht, wenn Abdeckungen entfernt wurden oder das Gehäuse geöffnet ist. Anderenfalls kann es zum Berühren gefährlicher Spannungen kommen.
- Trennen Sie vor der Reinigung des Produkts alle Eingangsleitungen vom Produkt.
- Verwenden Sie nur zugelassene Ersatzteile.
- Lassen Sie das Produkt nur von einem autorisierten Techniker reparieren.
- Nur spezifizierte Ersatzsicherungen verwenden.
- Die durchgebrannte Sicherung gegen eine neue Sicherung vom gleichen Typ austauschen, um den Schutz vor Lichtbögen aufrechtzuerhalten.

Reinigen des Produkts

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

Prüfen der Sicherungen

Die Sicherungen wie unten abgebildet prüfen.



AIK12F.EPS

Austauschen der Batterien und Sicherungen

⚠️ ⚠️ Warnung

Zur Vermeidung von Stromschlag, Feuer, Verletzungen von Personen oder Schaden am Produkt beachten Sie folgende Hinweise:

- Entfernen Sie vor dem Austauschen der Sicherung die Messleitungen und alle Eingangsleitungen.
- AUSSCHLIESSLICH Sicherungen verwenden, die die spezifizierten Nennwerte erfüllen (Stromstärke, Unterbrechung, Spannung, Auslösegeschwindigkeit).
- Die Batterie ersetzen, sobald die Ladeanzeige (🔋) eingeblendet wird.

In Tabelle 8 werden die Ersatzbatterien und -sicherungen aufgeführt.

Tabelle 8. Ersatzbatterien und -sicherungen

Position	Teilenummer
⚠ F1 Sicherung, 440 mA, 1.000 V, flinke Sicherung	943121
⚠ F2 Sicherung, 11 A, 1.000 V, flinke Sicherung	803293
B1 Batterie, 9 V Alkalibatterie NEDA 1604 / 1604A	614487

Technische Daten

Genauigkeit ist spezifiziert für die Dauer von 1 Jahr ab Kalibrierung bei Betriebstemperaturen von 18 °C bis 28 °C mit relativer Feuchtigkeit von 0 % bis 90 %.
Genauigkeitsspezifikationen werden wie folgt angegeben: ±([% des Messwerts] + [Zählwerte])

Maximale Spannung zwischen beliebigem Anschluss und Schutzleiter 1.000 V

⚠ **Sicherungsschutz für mA-Eingänge** 0,44 A, 1.000 V, IR 10 kA

⚠ **Sicherungsschutz für A-Eingänge** 11 A, 1.000 V, IR 17 kA

Anzeige Digital: 6.000 Zählwerte, 4 Aktualisierungen/Sekunde
Balkendiagramm 33 Segmente, 40 Aktualisierungen/Sekunde

Frequenz 10.000 Zählwerte

Kapazität 1.000 Zählwerte

Höhe

Betrieb 2.000 m

Lagerung 12.000 m

Temperatur

Betriebstemperatur -10 °C bis +50 °C

Lagerung -40 °C bis +60 °C

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

Relative Feuchte	Max. ohne Kondensation: 90 % bis 35 °C, 75 % bis 40 °C, 45 % bis 50 °C
Batterielebensdauer	Alkali: 400 Stunden, typisch
Abmessungen (H x B x L)	4,3 cm x 9 cm x 18,5 cm
Gewicht	420 g
Sicherheit	
Allgemein	IEC 61010-1: Verschmutzungsgrad 2
Messung	IEC 61010-2-033: CAT IV 600 V, CAT III 1.000 V

Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

International	IEC 61326-1: Tragbare elektromagnetische Umgebung CISPR 11: Gruppe 1, Klasse A IEC 61326-2-2
---------------------	---

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 zugelassen, sowie für Einrichtungen, die direkt an das öffentliche Niederspannungsnetz angeschlossen sind, das private Haushalte versorgt. Es kann aufgrund von Leitungs- und Strahlenstörungen möglicherweise Schwierigkeiten geben, die elektromagnetische Kompatibilität in anderen Umgebungen sicherzustellen.

Wenn die Ausrüstung an ein Testobjekt angeschlossen wird, kann es vorkommen, dass die abgegebenen Emissionen die von CISPR 11 vorgegebenen Grenzwerte überschreiten. Das Gerät erfüllt die Störfestigkeitsanforderungen dieser Norm beim Anschluss von Prüflösungen bzw. Testsonden möglicherweise nicht.

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 Produkt gilt nach Klausel 15.103 als ausgenommen.
-----------------	---

Elektrische Spezifikationen

Funktion	Messbereich ^[1]	Auflösung	Genauigkeit ± ([% des Messwerts] + [Zählimpulse])		
			175	177	179
Volt Wechselspannung ^{[2][3]}	600,0 mV	0,1 mV	1,0 % + 3	1,0 % + 3	1,0 % + 3
	6,000 V	0,001 V	(45 Hz bis 500 Hz)	(45 Hz bis 500 Hz)	(45 Hz bis 500 Hz)
	60,00 V	0,01 V			
	600,0 V	0,1 V			
	1.000 V	1 V	2,0 % + 3 (500 Hz bis 1 kHz)	2,0 % + 3 (500 Hz bis 1 kHz)	2,0 % + 3 (500 Hz bis 1 kHz)
DC mV	600,0 mV	0,1 mV	0,15 % + 2	0,09 % + 2	0,09 % + 2
Volt Gleichspannung	6,000 V	0,001 V	0,15 % + 2	0,09 % + 2	0,09 % + 2
	60,00 V	0,01 V			
	600,0 V	0,1 V	0,15 % + 2	0,15 % + 2	0,15 % + 2
	1.000 V	1 V			
Kontinuität	600 Ω	1 Ω	Produkt piepst bei <25 Ω; Piepser schaltet sich aus bei >250 Ω; erkennt offene Schaltkreise und Kurzschlüsse von 250 μs oder länger.		
Ohm	600,0 Ω	0,1 Ω	0,9 % + 2	0,9 % + 2	0,9 % + 2
	6,000 kΩ	0,001 kΩ	0,9 % + 1	0,9 % + 1	0,9 % + 1
	60,00 kΩ	0,01 kΩ	0,9 % + 1	0,9 % + 1	0,9 % + 1
	600,0 kΩ	0,1 kΩ	0,9 % + 1	0,9 % + 1	0,9 % + 1
	6,000 MΩ	0,001 MΩ	0,9 % + 1	0,9 % + 1	0,9 % + 1
	50,00 MΩ	0,01 MΩ	0,9 % + 1	0,9 % + 1	0,9 % + 1
			1,5 % + 3	1,5 % + 3	1,5 % + 3

Funktion	Messbereich ^[1]	Auflösung	Genauigkeit ± [% des Messwerts] + [[Zählimpulse]		
			175	177	179
Diodenprüfung	2,400 V	0,001 V	1 % + 2		
Kapazität	1.000 nF	1 nF	1,2 % + 2	1,2 % + 2	1,2 % + 2
	10,00 µF	0,01 µF	1,2 % + 2	1,2 % + 2	1,2 % + 2
	100,0 µF	0,1 µF	1,2 % + 2	1,2 % + 2	1,2 % + 2
	9.999 µF ^[4]	1 µF	10 % typisch	10 % typisch	10 % typisch
Ampere Wechselstrom ^[5] (Echtheffektivwertmessung) (45 Hz bis 1 kHz)	60,00 mA	0,01 mA	1,5 % + 3	1,5 % + 3	1,5 % + 3
	400,0 mA ^[6]	0,1 mA			
	6,000 A	0,001 A			
	10,00 A ^[7]	0,01 A			
Ampere Gleichstrom ^[5]	60,00 mA	0,01 mA	1,0 % + 3	1,0 % + 3	1,0 % + 3
	400,0 mA ^[6]	0,1 mA			
	6,000 A	0,001 A			
	10,00 A ^[7]	0,01 A			
Hz (wechselstrom- oder gleichstrom-gekoppelt, V- oder A- ^[8] / ^[9] Eingang)	99,99 Hz	0,01 Hz	0,1 % + 1	0,1 % + 1	0,1 % + 1
	999,9 Hz	0,1 Hz			
	9,999 kHz	0,001 kHz			
	99,99 kHz	0,01 kHz			

Funktion	Messbereich ^[1]	Auflösung	Genauigkeit ± [% des Messwerts] + [[Zählimpulse]		
			175	177	179
Temperatur ^[10]	-40 °C bis +400 °C -40 °F bis +752 °F	0,1 °C 0,1 °F	k. A.	k. A.	1 % + 10 ^[11] 1 % + 18 ^[10]
MIN MAX AVG	Für Gleichstromfunktionen entspricht die Genauigkeit der spezifizierten Genauigkeit der Messfunktion ±12 Zählwerte für Änderungen mit einer Dauer von >350 ms. Für Wechselstromfunktionen entspricht die Genauigkeit der spezifizierten Genauigkeit der Messfunktion ±40 Zählwerte für Änderungen mit einer Dauer von >900 ms.				
<p>[1] Alle Wechselspannungs- und Wechselstrombereiche sind von 5 % bis 100 % des Bereichs spezifiziert.</p> <p>[2] Crestfaktor von ≤3 beim Bereichsendwert bis zu 500 V, linear abnehmend bis Crestfaktor ≤1,5 bei 1.000 V.</p> <p>[3] Für nicht-sinusförmige Wellenformen mit Crestfaktoren bis zu 3 typisch (2 % vom Messwert + 2 % vom Bereichsendwert) hinzufügen.</p> <p>[4] Im Bereich 9.999 µF für Messungen bis 1.000 µF beträgt die Messgenauigkeit für alle Modelle 1,2 % + 2.</p> <p>[5] Bürdenspannung am Ampere-Eingang (typisch): 400 mA Eingang 2 mV/mA, 10 A Eingang 37 mV/A.</p> <p>[6] 400,0 mA Genauigkeit spezifiziert bis 600 mA Überlast.</p> <p>[7] >10 A unspezifiziert.</p> <p>[8] Frequenz wird von 2 Hz bis 99,99 kHz in Volt und von 2 Hz bis 30 kHz in Ampere spezifiziert.</p> <p>[9] Unter 2 Hz zeigt die Anzeige 0 Hz an.</p> <p>[10] Im Hochfrequenzfeld von 3 V/m spezifizierte Ungenauigkeit von ±5 °C (9 °F).</p> <p>[11] Fehler des Thermoelement-Messfühlers nicht eingeschlossen.</p>					

Funktion	Überlastschutz ^[1]	Eingangsimpedanz (nominal)	Gleichtaktunterdrückungsverhältnis (1 kΩ unausgeglichen)	Gegentaktunterdrückung	
Volt AC	1.000 V eff.	>10 MΩ < 100 pF	>60 dB bei DC, 50 Hz oder 60 Hz		
Volt DC	1.000 V eff.	>10 MΩ < 100 pF	>120 dB bei DC, 50 Hz oder 60 Hz	>60 dB bei 50 Hz oder 60 Hz	
mV/μ	1.000 V eff. ^[2]	>10 MΩ < 100 pF	>120 dB bei DC, 50 Hz oder 60 Hz	>60 dB bei 50 Hz oder 60 Hz	
		Leerlaufprüfspannung	Spannung bei Vollausschlag auf:		Kurzschlussstrom
			600 kΩ	50 MΩ	
Ohm/Kapazität	1.000 V eff. ^[2]	<8,0 V Gleichspannung	<660 mV Gleichspannung	<4,6 V Gleichspannung	<1,1 mA
Durchgangs-/Diodentest	1.000 V eff. ^[2]	<8,0 V Gleichspannung	2,4 V DC		<1,1 mA
[1] 10 ⁷ V-Hz Maximum.					
[2] Für Schaltkreise <0,3 A Kurzschluss. 660 V für Hochenergie-Schaltkreise.					

Funktion	Überlastschutz	Überlast
mA	Sicherung, 44/100 A, 1.000 V, flinke Sicherung	600 mA Überlast für maximal 2 Minuten, danach minimal 10 Minuten Pause erforderlich
A	Sicherung, 11 A, 1.000 V, flinke Sicherung	20 A Überlast für maximal 30 Sekunden, danach mindestens 10 Minuten Pause

Frequenzzähler-Empfindlichkeit						
Eingangsbereich ^{[1] [2]}		Typische Empfindlichkeit (Effektivwert Sinuswelle)				
		2 Hz bis 45 Hz	45 Hz bis 10 kHz	10 kHz bis 20 kHz	20 kHz bis 50 kHz	50 kHz bis 100 kHz
Volt AC	600 mV	Unspezifiziert ^[3]	80 mV	150 mV	400 mV	Unspezifiziert ^[3]
	6 V	0,5 V	0,6 V	1,0 V	2,8 V	Unspezifiziert ^[3]
	60 V	5 V	3,8 V	4,1 V	5,6 V	9,6 V
	600 V	50 V	36 V	39 V	45 V	58 V
	1.000 V	500 V	300 V	320 V	380 V	NA
Volt DC	6 V	0,5 V	0,75 V	1,4 V	4,0 V	Unspezifiziert ^[3]
	60 V	4 V	3,8 V	4,3 V	6,6 V	13 V
	600 V	40 V	36 V	39 V	45 V	58 V
	1.000 V	500 V	300 V	320 V	380 V	NA
Ampere AC / DC	mA	5 mA	4 mA	4 mA	4 mA ^[4]	NA
	A	0,5 A	0,4 A	0,4 A	0,4 A ^[4]	NA

[1] Maximales Eingangssignal für angegebene Genauigkeit = 10-facher Bereich oder 1.000 V.
[2] Rauschen bei niedriger Frequenz und Amplitude überschreitet unter Umständen die Genauigkeitsspezifikation.
[3] Nicht-spezifiziert, jedoch brauchbar je nach Qualität und Amplitude des Signals.
[4] In mA- und A-Bereichen ist die Frequenzmessung mit 30 kHz spezifiziert.