

175, 177, 179

True-rms Multimeters

Bedienungshandbuch

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
Unsichere Spannung	1
Entsorgung des Produkts	2
Warnung bei falsch angeschlossenen Messleitungen	2
Anschlüsse.....	2
Tasten am Produkt	3
Drehschalterpositionen	3
Anzeige	4
Batteriesparmodus (automatische Abschaltung).....	6
Aufzeichnungsmodus „MIN MAX AVG“	6
Anzeigehaltemodus und AutoHOLD-Modus	7
Manuelle oder automatische Bereichswahl.....	7
Einschaltoptionen	8
Grundlegende Messungen	9
Messen von Wechsel- und Gleichspannung	9
Messen von Widerstand	9
Messen der Kapazität.....	9
Prüfen auf Durchgang	10
Messen von Temperatur (nur Modell 179)	10
Prüfen von Dioden	10
Messen von Wechsel- und Gleichstrom.....	11
Verhalten von Echteffektivwert-Messgeräten bei Wechselstrom-Nulleingang	11
Messen der Frequenz.....	12
Wechsel-/Gleichspannungsfrequenz.....	12
Wechselstromfrequenz	12
Verwenden der Balkenanzeige.....	13

Wartung.....	13
Produktreinigung.....	14
Prüfen der Sicherungen.....	14
Austauschen der Batterien und Sicherungen.....	14
Spezifikationen.....	15
Elektrische Kenndaten.....	17

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

Die Fluke Corporation ist weltweit tätig. Lokale Kontaktinformationen finden Sie auf unserer Website: www.fluke.com

Um Ihr Gerät zu registrieren oder die aktuellen Handbücher oder Ergänzungen anzuzeigen, zu drucken oder herunterzuladen, besuchen Sie unsere Website.

+1-425-446-5500

fluke-info@fluke.com

Sicherheitsinformationen

Allgemeine Hinweise zum sicheren Umgang mit dem Produkt finden Sie im dem Produkt beiliegenden Dokument „Sicherheitsinformationen“. Diese Hinweise finden Sie auch online unter www.fluke.com. Gegebenenfalls sind genauere Sicherheitsinformationen in diesem Handbuch aufgeführt.

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.

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 (OL) erkennt, erscheint auf der Anzeige das Symbol , um Sie vor einer möglichen gefährlichen Spannung zu warnen.

Entsorgung des Produkts

Das Produkt fachgerecht und umweltgerecht entsorgen:

- Vor der Entsorgung personenbezogene Daten im Produkt löschen.
- Vor der Entsorgung die Batterien herausnehmen, die nicht in das elektrische System integriert sind, und die Batterien getrennt entsorgen.
- Wenn das Produkt einen fest verbauten Akku besitzt, das gesamte Produkt zum Elektronikschrott geben.

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.

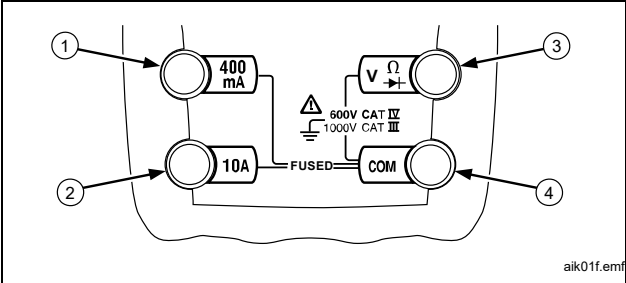
⚠️ ⚠️ Warnung

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

Anschlüsse

Tabelle 1 zeigt die Anschlüsse am Produkt.

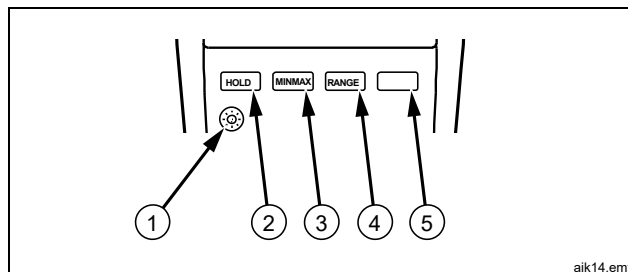
Tabelle 1. Anschlüsse

	
Artikel	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 2 werden die Grundfunktionen der Tasten am Produkt beschrieben. Die Tasten haben noch weitere Funktionen, die später im Handbuch erklärt werden.

Tabelle 2. Tasten am Produkt



Artikel	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 gibt das Produkt einen Signalton aus und zeigt den neuen Messwert an.

Tabelle 2. Tasten am Produkt (Forts.)

Artikel	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 3 zeigt die Schalterpositionen am Produkt.

Tabelle 3. Drehschalterpositionen

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

Tabelle 3. Drehschalterpositionen (Forts.)

Schalterposition	Messfunktion
 	Gleichspannung von 0,1 mV bis 600 mV. Temperatur -40 °C bis +400 °C. -40 °F bis +752 °F
 	Signalton aktiviert bei <25 Ω, deaktiviert bei >250 Ω. Diodentest. Zeigt 0L bei einem Wert von über 2,4 V an.
 	Wechselstrom von 0,300 A bis 10 A. Gleichstrom von 0,001 A bis 10 A. >10,00, Anzeige blinkt. >20 A, 0L wird angezeigt.
Hz	Frequenz des Wechselstroms von 2 Hz bis 30 kHz.
 	Widerstand von 0,1 Ω bis 50 MΩ. Kapazität von 1 nF bis 9.999 μF.
 	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 -stromstärke, Wechselstrom-gekoppelt, Echteffektivwert, bis 1 kHz.	

Anzeige

Tabelle 4 zeigt die Elemente der Produktanzeige.

Tabelle 4. Anzeige

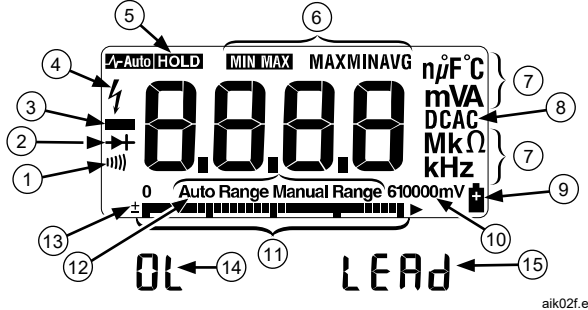
		
Artikel	Symbol	Beschreibung
①		Durchgangsprüfung.
②		Diodentest.
③		Negative Messwerte.
④		Unsichere Spannung. Spannung ≥30 V oder Spannungsüberlast (0L).

Tabelle 4. Anzeige (Forts.)

Artikel	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 gibt das Produkt einen Signalton aus 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	μF , °F, °C mVA, M Ω , kHz	Messeinheiten.
⑧	DC, AC	Gleichstrom (DC), Wechselstrom (AC).
⑨		Schwache Batterie: Batterie ersetzen.
⑩	610.000 mV	Alle möglichen Bereiche.
⑪	Balkenanzeige	Analoganzeige.

Tabelle 4. Anzeige (Forts.)

Artikel	Symbol	Beschreibung
⑫	Autom. Bereichswahl Manuelle Bereichswahl	Automatische Bereichswahl: Das Produkt wählt den Bereich mit der optimalen Auflösung aus. Manuelle Bereichswahl: Der Bediener wählt den Bereich aus.
⑬	$\pm$	Balkenanzeigepolarität.
⑭	OL	Eingang außerhalb des Bereichs.
⑮	LEAd	 Messleitungsalarm. Wird angezeigt, wenn der Drehschalter in bzw. aus der Position mA oder A bewegt wird.

Tabelle 5 zeigt die Fehlermeldungen, die auf der Anzeige erscheinen können.

Tabelle 5. Fehlermeldungen

Fehler	Beschreibung
bAtt	Batterie unverzüglich ersetzen.
d SC	In der Kapazitätsfunktion ist am zu testenden Kondensator eine zu hohe elektrische Ladung vorhanden.
EEP Err	Ungültige EEPROM-Daten. Das Produkt reparieren lassen.
Cal 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 der automatischen Abschaltung  beim Einschalten des Produkts gedrückt halten. Die automatische Abschaltung 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 Höchst- oder Niedrigstwert erkannt wird, gibt das Produkt einen Signalton aus.

Hinweis

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

Für Wechselstromfunktionen entspricht die Genauigkeit der spezifizierten Genauigkeit der Messfunktion ± 40 Zählimpulse für Änderungen > 900 ms Dauer.

Verwenden der MIN-MAX-AVG-Aufzeichnung:

1. Messfunktion und -bereich wie gewünscht einstellen. (Automatische Bereichswahl ist im MIN-MAX-AVG-Modus deaktiviert.)
2.  drücken, 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, 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.
HOLD wird eingeblendet.
5. Zum Fortsetzen der MIN-MAX-AVG-Aufzeichnung  erneut drücken. **HOLD** wird ausgeblendet.
6. Zum Löschen gespeicherter Messwerte und zum Beenden der Messung  1 Sekunde lang drücken oder den Drehschalter drehen.

Anzeigehaltemodus und AutoHOLD-Modus

⚠⚠ Warnung

Zur Vermeidung von Stromschlag, Feuer oder Verletzungen von Personen nicht anhand der Betriebsart HOLD bzw. AutoHOLD bestimmen, ob ein Stromkreis 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 gibt das Produkt einen Signalton aus und zeigt den neuen Messwert an.

1. **HOLD** drücken, um den Anzeigehaltemodus zu aktivieren.
HOLD wird eingeblendet.
2. **HOLD** erneut drücken, um AutoHOLD zu aktivieren.
A-Auto HOLD wird auf dem Display angezeigt.
3. Zum Fortsetzen des Normalbetriebs zu einem beliebigen Zeitpunkt **HOLD** 1 Sekunde lang drücken oder den Drehschalter drehen.

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 die Taste **RANGE** drücken.

Manual Range wird angezeigt.

2. Im Modus zur manuellen Bereichswahl **RANGE** drücken, 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 im Anzeigehaltemodus HOLD gedrückt wird, gibt das Produkt zwei Signaltöne aus, um eine ungültige Bedienung zu signalisieren, und der Bereich bleibt unverändert.*

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

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

Einschaltoptionen

Tabelle 6 beschreibt die Einschaltoptionen. Zum Aktivieren einer Einschaltoption die Taste beim Drehen des Drehschalters von der OFF-Position in eine beliebige andere Position gedrückt halten.

Einschaltoptionen werden deaktiviert, wenn das Produkt ausgeschaltet wird.

Tabelle 6. Einschaltoptionen

Taste	Einschaltoptionen
AutoHOLD 	 schaltet alle LCD-Segmente ein.  zeigt die Softwareversionsnummer an.  zeigt die Modellnummer an.
	Deaktiviert die Signaltongabe. (bEEP)
	Aktiviert den Smoothing-Modus (Signalglättung). (5---) 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 2-Minuten-Hintergrundabschaltung. (LoFF) (nur 177 und 179)

Grundlegende Messungen

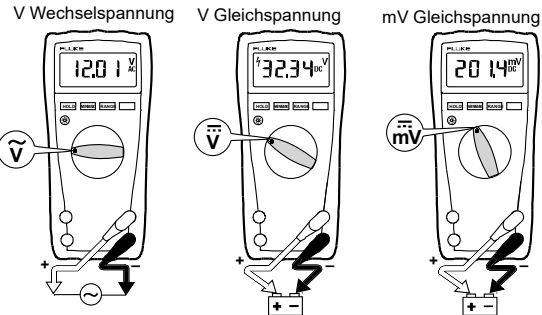
Die Abbildungen auf den folgenden Seiten zeigen, wie grundlegende Messfunktionen durchgeführt werden.

⚠ ⚠ Warnung

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

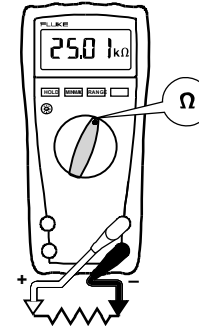
- Die Masseleitung immer vor der spannungsführenden Leitung anschließen und die spannungsführende Leitung immer vor der Masseleitung abklemmen.
- Vor dem Messen von Widerstand, Durchgang, Kapazität oder Diodenbrücke die Stromverbindung trennen und alle Hochspannungskondensatoren entladen.

Messen von Wechsel- und Gleichspannung



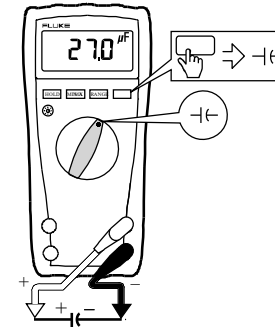
AIM03F.emf

Messen von Widerstand



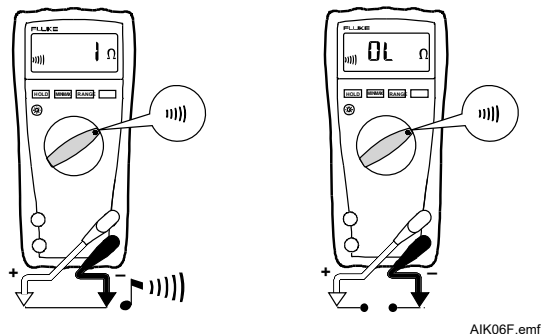
AIK04F.emf

Messen der Kapazität

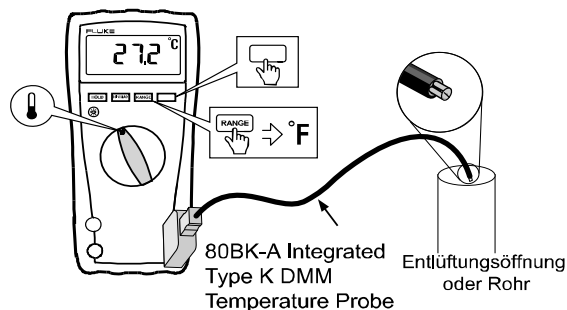


AIK05F.emf

Prüfen auf Durchgang



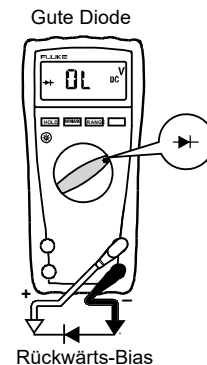
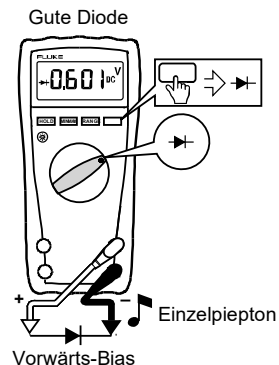
Messen von Temperatur (nur Modell 179)



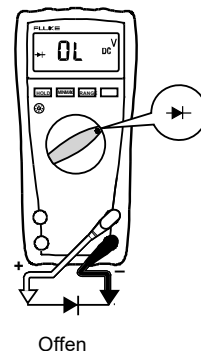
⚠⚠ Warnung: 80BK-A nicht an stromführende Schaltkreise anschließen.

AIK10F.emf

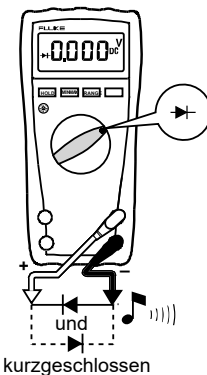
Prüfen von Dioden



Schlechte Diode



Schlechte Diode



AIM07F.emf

Messen von Wechsel- und Gleichstrom

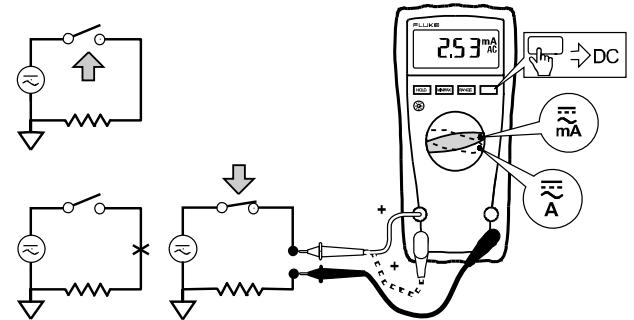
⚠⚠ Warnung

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

- Unter keinen Umständen eine Schaltkreismessung vornehmen, wenn das Ruhepotential zur Masse >1000 V beträgt.
- 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.emf

Verhalten von Echteffektivwert-Messgeräten bei Wechselstrom-Nulleingang

Im Gegensatz zu durchschnittsbildenden Messgeräten, die lediglich eine genaue Messung reiner Sinussignale ermöglichen, können Echteffektivwert-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 Echteffektivwert-Messgeräten, wenn die Messleiter 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

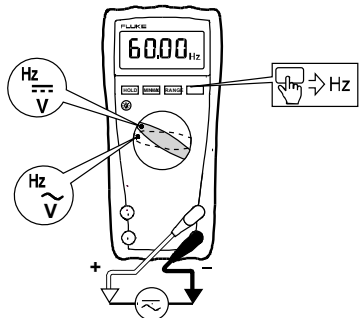
Messen der Frequenz

⚠ ⚠ 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.

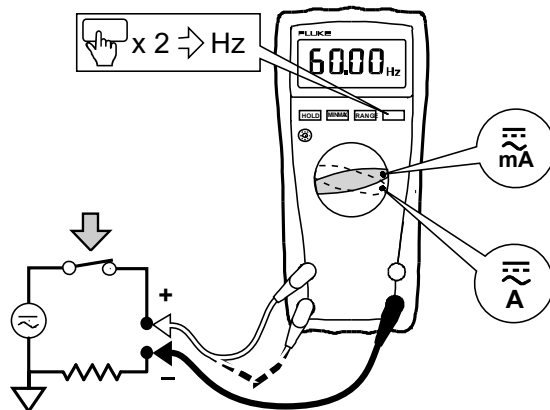
Das Produkt misst die Frequenz eines Signals. Der Auslösepegel ist 0 V, 0 A Wechselstrom für alle Bereiche.

Wechsel-/Gleichspannungsfrequenz



aik15.emf

Wechselstromfrequenz



aik16.emf

- 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 oder den Drehschalter drehen.

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.emf

Wartung

⚠⚠ Warnung

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

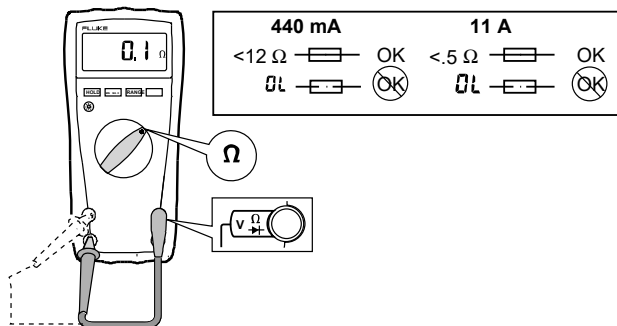
- Sollte eine Batterie ausgelaufen sein, muss das Produkt vor einer erneuten Inbetriebnahme repariert werden.
- Das Produkt nicht verwenden, wenn Abdeckungen entfernt wurden oder das Gehäuse geöffnet ist. Anderenfalls kann es zum Berühren gefährlicher Spannungen kommen.
- Vor der Reinigung des Geräts alle Eingangssignale vom Gerät entfernen.
- Nur die angegebenen Ersatzteile verwenden.
- Das Produkt von einem zugelassenen Techniker reparieren lassen.
- Nur die angegebenen Ersatzsicherungen verwenden.
- Eine durchgebrannte Sicherung gegen eine neue Sicherung vom gleichen Typ austauschen, um den Schutz vor Lichtbögen aufrechtzuerhalten.

Produktreinigung

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.emf

Austauschen der Batterien und Sicherungen

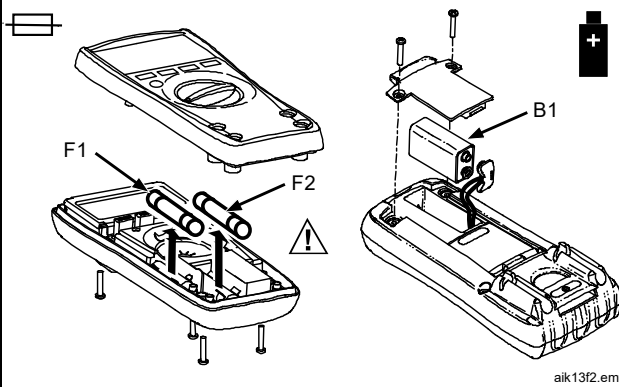
⚠ ⚠ Warnung

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

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

In Tabelle 7 werden die Ersatzbatterien und -sicherungen aufgeführt.

Tabelle 7. Ersatzbatterien und -sicherungen



Artikel	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

Spezifikationen

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 %. Die Genauigkeitsspezifikationen werden wie folgt angegeben: $\pm$ ([% des Messwerts] + [Zählimpulse])

Maximale Spannung zwischen beliebigem Anschluss und Schutzterde 1.000 V

⚠ Sicherungsschutz für

mA-Eingänge 0,44 A, 1.000 V, IR 10 kA

⚠ Sicherungsschutz für

A-Eingang 11 A, 1.000 V, IR 17 kA

Anzeige Digital: 6000 Zählimpulse, 4 Aktualisierungen/Sekunde

Balkendiagramm 33 Segmente, 40 Aktualisierungen/Sekunde

Frequenz 10.000 Zählimpulse

Kapazität 1.000 Zählimpulse

Höhe über NN

Betrieb 2000 m

Lagerung 12 000 m

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)

Relative Feuchte	max., nicht kondensierend 90 % bis 35 °C, 75 % bis 40 °C, 45 % bis 50 °C
Batterielebensdauer	Alkali: 400 Std (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 1000 V
Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)	
International	IEC 61326-1: Tragbar, elektromagnetische Umgebung, CISPR 11: Gruppe 1, Klasse A, IEC 61326-2-2

Gruppe 1: Das Gerät verfügt bestimmungsgemäß über leitend gekoppelte Hochfrequenzenergie. Dies ist für die interne Funktion des Geräts erforderlich.

Klasse A: Das Gerät eignet sich für die Verwendung in allen Einrichtungen, die nicht zu Wohnzwecken genutzt werden und die nicht direkt an ein Niederspannungsnetz angeschlossen sind, das Gebäude versorgt, die zu Wohnzwecken genutzt werden. In anderen Umgebungen kann es aufgrund von leitungsgebundenen und abgestrahlten Störungen zu Schwierigkeiten bei der Gewährleistung der elektromagnetischen Verträglichkeit kommen.

Wenn die Geräte an ein Testobjekt angeschlossen werden, 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: Das Gerät erfüllt die Anforderungen für industrielle Geräte, die mit elektromagnetischen Wellen arbeiten, und der Verkäufer oder Benutzer sollte dies zur Kenntnis nehmen. Dieses Gerät ist für die Verwendung in gewerblichen Umgebungen und nicht für die Verwendung in Privathaushalten vorgesehen.

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

Elektrische Kenndaten

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)
Gleichspannung mV	600,0 mV	0,1 mV	0,15 % + 2	0,09 % + 2	0,09 % + 2
DC Volt	6.000 V	0,001 V			
	60,00 V	0,01 V	0,15 % + 2	0,09 % + 2	0,09 % + 2
	600,0 V	0,1 V			
	1.000 V	1 V	0,15 % + 2	0,15 % + 2	0,15 % + 2
Durchgangsprüfung	600 Ω	1 Ω	Produkt gibt bei <25 einen Signalton aus; Signalton schaltet sich aus bei >250 Ω; erkennt offene Schaltkreise und Kurzschlüsse von 250 µs oder länger.		
Widerstand	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	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] (echteffektiv) (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 Zählimpulse für Änderungen mit einer Dauer von >350 ms. Für Wechselstromfunktionen entspricht die Genauigkeit der spezifizierten Genauigkeit der Messfunktion ± 40 Zählimpulse für Änderungen > 900 ms Dauer.				
[1] Alle Wechselspannungs- und Wechselstrombereiche sind von 5 % bis 100 % des Bereichs spezifiziert. [2] Crestfaktor von ≤3 beim Bereichsendwert bis zu 500 V, linear abnehmend bis Crestfaktor ≤1,5 bei 1.000 V. [3] Für nicht-sinusförmige Wellenformen mit Crestfaktoren bis zu 3 typisch (2 % vom Messwert + 2 % vom Bereichsendwert) hinzufügen. [4] Im Bereich 9.999 µF für Messungen bis 1.000 µF beträgt die Messgenauigkeit für alle Modelle 1,2 % + 2. [5] Eingangs-Bürdenspannung (typisch): 400 mA Eingang 2 mV/mA, 10 A Eingang 37 mV/A. [6] 400,0 mA Genauigkeit spezifiziert bis 600 mA Überlast. [7] >10 A unspezifiziert. [8] Frequenz wird von 2 Hz bis 99,99 kHz in Volt und von 2 Hz bis 30 kHz in Ampere spezifiziert. [9] Unter 2 Hz zeigt die Anzeige 0 Hz an. [10] Im Hochfrequenzfeld von 3 V/m spezifizierte Ungenauigkeit von ±5 °C (9 °F). [11] Fehler des Thermoelement-Messfühlers nicht eingeschlossen.					

Funktion	Überlastschutz ^[1]	Eingangsimpedanz (nominal)	Gleichtaktunterdrückungsverhältnis (1 kΩ unausgeglichen)		Gegentaktunterdrückung
Wechselspannung	1.000 V effektiv	>10 MΩ < 100 pF	> 60 dB bei Gleichspannung, 50 Hz oder 60 Hz		
Gleichspannung	1.000 V effektiv	>10 MΩ < 100 pF	>120 dB bei DC, 50 Hz oder 60 Hz		> 60 dB bei 50 Hz oder 60 Hz
mV/🔌	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, 10 Minuten Pause.
A	Sicherung, 11 A, 1.000 V, flinke Sicherung	20 A Überlast für maximal 30 Sekunden, danach mindestens 10 Minuten Pause

Empfindlichkeit des Frequenzzählers						
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
Wechselspannung	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	k. A.
Gleichspannung	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	k. A.
Ampere AC / DC	mA	5 mA	4 mA	4 mA	4 mA ^[4]	k. A.
	A	0,5 A	0,4 A	0,4 A	0,4 A ^[4]	k. A.
[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.						

