

116

True-rms Multimeter

Bedienungshandbuch

July 2006 Rev. 2, 5/21 (German)

© 2021 Fluke Corporation. All rights reserved.

Specifications are subject to change without notice.

All product names are trademarks of their respective companies.

BEGRENZTE GEWÄHRLEISTUNG UND HAFTUNGSBESCHRÄNKUNG

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

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

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

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

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

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

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

Inhaltsverzeichnis

Titel	Seite
Einführung.....	1
Kontaktaufnahme mit Fluke	1
Sicherheitsinformationen.....	1
Unsichere Spannung.....	1
Anzeige	2
Anschlüsse.....	3
Fehlermeldungen	3
Drehschalterpositionen	4
Battery Saver™ (Ruhemodus).....	4
Aufzeichnungsmodus „MIN MAX AVG“	5
Anzeigehaltmodus HOLD.....	5
Hintergrundbeleuchtung.....	5
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 Volts“	8
Messen von Wechsel- und Gleichspannung-Millivolt	8
Messen von Wechselstromstärke und Gleichstromstärke.....	9
Kapazitätsmessung	10
Messen von Temperatur.....	10
Messen von Frequenz	11
Niederohmige Kapazitätsmessungen	11
Prüfen von Dioden.....	12
Messen von Stromstärke oberhalb 600 μ A	13
Verwendung der Balkenanzeige.....	13
Wartung.....	14
Ersetzen des Akkus.....	14
Reinigung	14
Spezifikationen.....	15

Einführung

Das Fluke Modell 116 ist ein batteriebetriebenes Echteffektivwert-Multimeter (hiernach „Messgerät oder Produkt“ genannt) mit 6000-Zählwerk und Balkenanzeige.

Kontaktaufnahme mit Fluke

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

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

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

+1-425-446-5500

fluke-info@fluke.com

Sicherheitsinformationen

Allgemeine Sicherheitsinformationen finden Sie in den mit dem Produkt gelieferten Unterlagen und unter www.fluke.com. Gegebenenfalls sind gerätespezifische Sicherheitsinformationen aufgeführt.

Der Hinweis **Warnung** weist auf Bedingungen und Verfahrensweisen hin, 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 Messgerät Sie bei einer möglichen gefährlichen Spannung. Wenn das Messgerät eine Spannung von ≥ 30 V oder eine Spannungsüberlast (**OL**) erkennt, wird das Symbol ⚡ angezeigt. Bei Frequenzmessungen von > 1 kHz ist das Symbol ⚡ nicht spezifiziert.

Anzeige

Tabelle 1 erscheint oben auf der Anzeige.

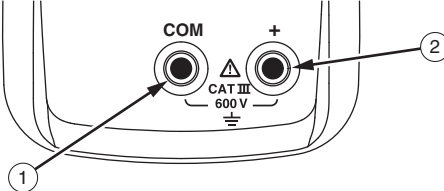
Tabelle 1. Anzeige

Nr.	Symbol	Beschreibung
①)	Die Funktion des Messgeräts ist auf Kontinuität eingestellt.
②	→+	Die Funktion des Messgeräts ist auf Diodenprüfung eingestellt.
③	-	Eingang ist ein negativer Wert.
④	⚡	⚠ Unsichere Spannung. Gemessene Eingangsspannung ≥ 30 V oder Spannungsüberlast (OL).
⑤	HOLD	Anzeigehaltemodus ist aktiviert. Anzeige friert aktuellen Messwert ein.
⑥	MIN MAX MAX MIN AVG	MIN-MAX-AVG-Modus ist aktiviert. Höchst-, Niedrigst-, Durchschnitts- oder aktueller Wert wird angezeigt.
⑦	LoZ	Das Messgerät misst Spannung oder Kapazität mit einer niedrigen Eingangsimpedanz.
⑧	nF mV μA MkΩ kHz	Messeinheiten.
⑨	DC AC	Gleichstrom (DC) oder Wechselstrom (AC).
⑩	🔋	Warnung „Batterie schwach“.
⑪	610.000 mV	Gibt den gegenwärtig gewählten Bereich des Messgeräts an.
⑫	(Balkenanzeige)	Analoganzeige.
⑬	Auto Volts	Das Messgerät befindet sich in der Funktion „Auto-Volt“.
	Auto	Automatische Bereichswahl. Das Messgerät wählt den Bereich für beste Auflösung aus.
	Manual	Manuelle Bereichswahl. Der Bediener stellt den Bereich des Messgeräts ein.
⑭	+	Balkenanzeigepolarität.
⑮	OL	⚠ Eingang überschreitet den gewählten Bereich.
⑯	OPEN	Thermoelement fehlt oder ist defekt bei ausgewählter Temperaturfunktion.

Anschlüsse

Tabelle 2 ist eine Liste der Anschlüsse an dem Messgerät.

Tabelle 2. Anschlüsse

	
Nr.	Beschreibung
①	Gemeinsame Klemme (Rückleitung) für alle Messungen.
②	Eingangsanschluss für alle Messungen.

Fehlermeldungen

Tabelle 3 ist eine Liste der Fehlermeldungen auf dem Messgerät.





Tabelle 3. Fehlermeldungen

Fehlermeldungen	
bAtt	Batterie ersetzen, um das Messgerät betriebsfähig zu machen.
CAL Err	Kalibrierung erforderlich. Messgerätkalibrierung ist erforderlich, um das Messgerät betriebsfähig zu machen.
EEPr Err	Interner Fehler. Das Messgerät muss repariert werden, um es betriebsfähig zu machen.
F II Err	Interner Fehler. Das Messgerät muss repariert werden, um es betriebsfähig zu machen.

Drehschalterpositionen

Tabelle 4 ist eine Liste der Drehschalterpositionen und -funktionen.

Tabelle 4. Funktionen

Schalterposition	Messfunktion
OFF	Das Messgerät ist ausgeschaltet.
AUTO-V LoZ	Wählt je nach abgetastetem Eingang automatisch Wechselspannung oder Gleichspannung mit einem niedriger Eingangsimpedanz.
\tilde{V} Hz	Wechselspannung von 0,06 V bis 600 V. Frequenz von 5 Hz bis 100 kHz.
\bar{V}	Gleichspannung von 0,001 V bis 600 V
\tilde{mV} ---	Wechselspannung von 6,0 mV bis 600 mV, gleichspannungsgekoppelt. Gleichspannung von 0,1 mV bis 600 mV.
Ω	Widerstand von 0,1 Ω bis 40 M Ω .
	Temperatur von -40 °C bis 400 °C (-40 °F bis 752 °F) mit Thermoelement Typ K
	Durchgangspiepser ertönt ab <20 Ω und verstummt bei >250 Ω .
	Diodenprüfung, Zeigt OL bei einem Wert von über 2,0 V an.
	Kapazität von 1 nF bis 9.999 μ F.
$\bar{\mu A}$ $\tilde{\mu A}$	Gleichstromstärke von 0,1 μ A bis 600 μ A. Wechselstromstärke von 6,0 μ A bis 600 μ A. Gleichspannungsgekoppelt.
<i>Hinweis: Alle Wechselstromfunktionen und Auto-V LoZ sind echteffektiv. Wechselspannung ist wechselfspannungsgekoppelt. Auto-V LoZ, mV Wechselspannung und A Wechselstromstärke sind gleichspannungsgekoppelt.</i>	

Battery Saver™ (Ruhemodus)

Wenn das Messgerät eingeschaltet, jedoch für mehr als 20 Minuten inaktiv und nicht an Spannung angeschlossen ist, wird die Anzeige deaktiviert, um Akkuenergie zu sparen. Um das Messgerät zu verwenden, eine beliebige Taste drücken oder den Drehschalter drehen. 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.

Einrichtung:

1. Messfunktion und -bereich wie gewünscht einstellen.
2. **MIN MAX** drücken, um den MIN MAX AVG-Modus zu aktivieren.
3. **MIN MAX** und MAX werden angezeigt. Der höchste seit Aktivierung des MIN-MAX-AVG-Modus gemessene Messwert wird angezeigt.
4. Die Taste **MIN MAX** drücken, um der Reihe nach den Niedrigstwert (MIN), den Durchschnittswert (AVG) und den aktuellen Wert anzuzeigen.
5. Um die MIN-MAX-AVG-Aufzeichnung zu pausieren, ohne aufgezeichnete Werte zu löschen, **HOLD** drücken. (**HOLD** wird auf dem Display angezeigt.)
6. Um die MIN-MAX-AVG-Aufzeichnung zu reaktivieren, **HOLD** noch einmal drücken.
7. 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,  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,  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  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
	Schaltet alle Anzeigesegmente ein, bis die Taste losgelassen wird.
	Deaktiviert Piepser. bEEP wird angezeigt, falls die Option aktiviert ist.
	Ermöglicht niederohmige Kapazitätsmessungen. LAP wird angezeigt, wenn die Option aktiviert ist.
	Deaktiviert Battery Saver™ (Ruhemodus). PaFF wird angezeigt, wenn die Option aktiviert ist.
	Deaktiviert der automatischen Hintergrundabschaltung. LoFF wird angezeigt, wenn die Option aktiviert ist.

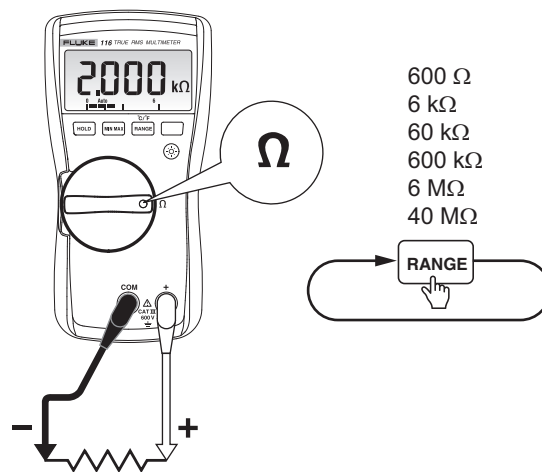
Grundlegende Messfunktionen

Beim Anklemmen der Prüfleitungen an den Stromkreis oder das Gerät den gemeinsamen Prüfleiter (**COM**) vor der spannungsführenden Leitung anschließen. Beim Abklemmen der Prüfleitungen die spannungsführende Prüfleitung vor der gemeinsamen Prüfleitung 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.

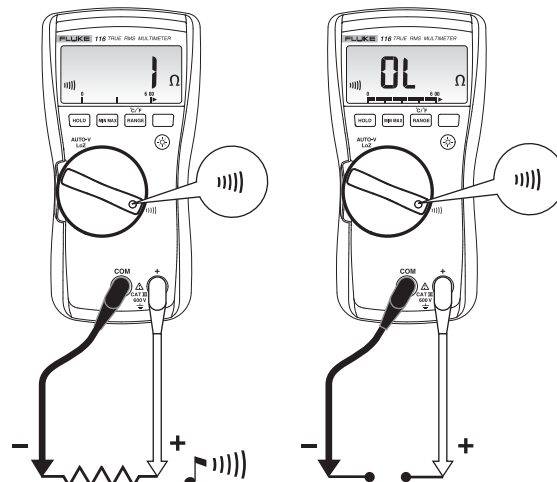
Messung von Widerstand



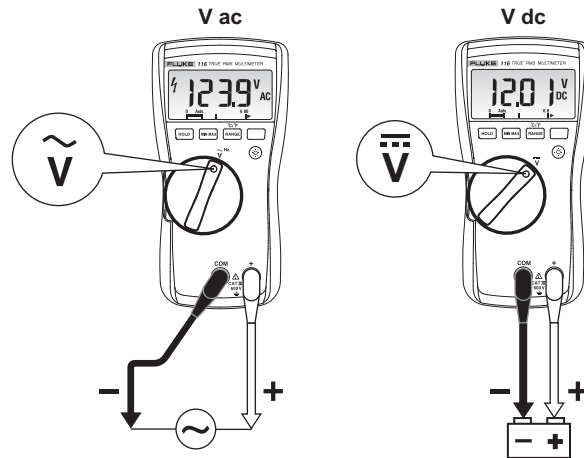
Prüfen auf Durchgang

Hinweis

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



Messung von Gleich- und Wechselspannung



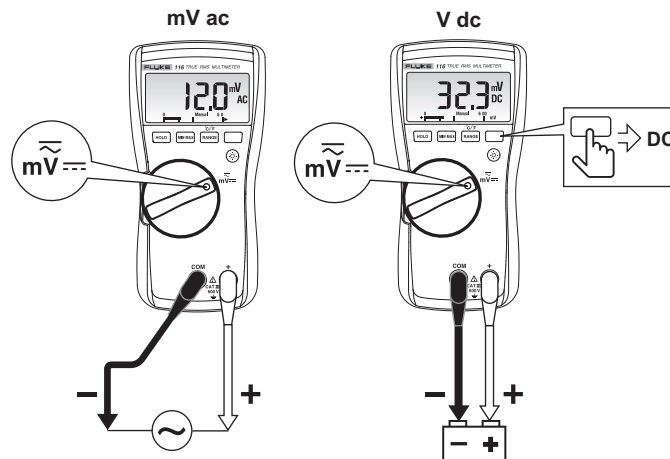
Verwenden von „Auto Volts“

Ist der Funktionsschalter in der Position $\overline{\text{AUTO-V}}_{\text{LoZ}}$, 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 Ω , um die Wahrscheinlichkeit von fehlerhaften Messwerten aufgrund von Streuspannungen zu vermindern.

Messen von Wechsel- und Gleichspannung-Millivolt

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



Messen von Wechselstromstärke und Gleichstromstärke

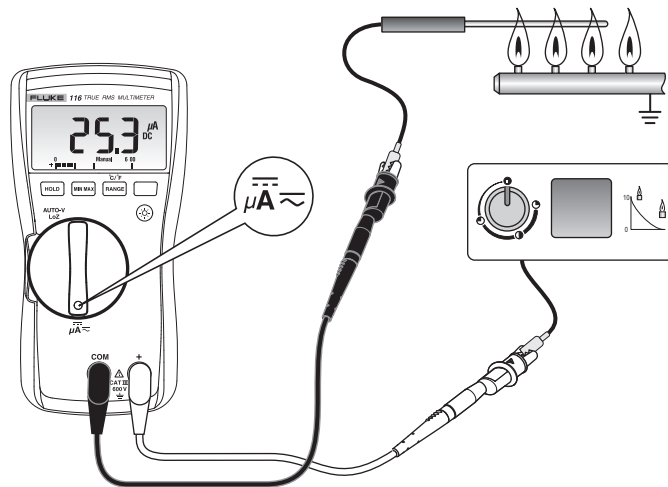
⚠️ ⚠️ Warnung

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

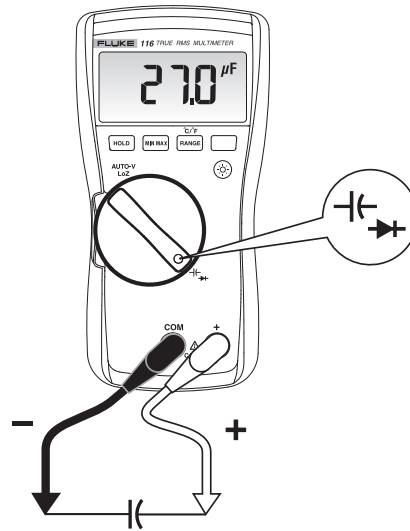
- Unter keinen Umständen eine Schaltkreismessung vornehmen, wenn das Ruhepotential zur Masse >600 V beträgt.
- Die richtigen Anschlüsse, die richtige Drehschalterposition und den richtigen Bereich für die jeweils anstehende Messung auswählen.

Messen von Flammen-Gleichrichterschaltkreisen:

1. Den Funktionsschalter auf $\mu\text{A} \approx$ drehen.
2. Das Messgerät zwischen der Flammen-Sensorsonde und dem Steuermodul anschließen.
3. Das Heizgerät einschalten und μA -Messung aufzeichnen.



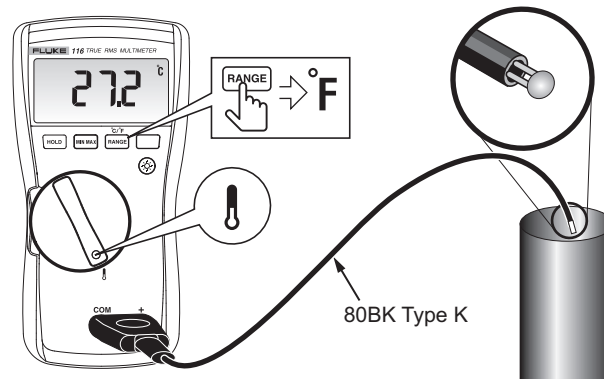
Kapazitätsmessung



Messen von Temperatur

⚠️ ⚠️ Warnung

Zur Vermeidung von Stromschlag das 80BK NICHT an stromführende Stromkreise anschließen.



Messen von Frequenz

⚠️ ⚠️ Warnung

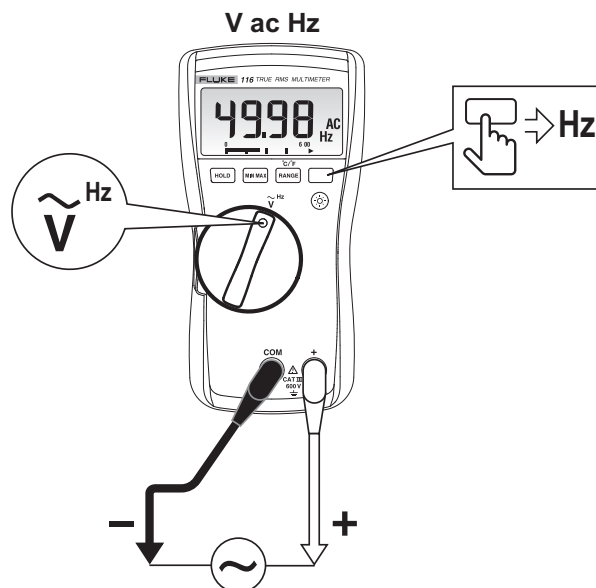
Zur Vermeidung von Stromschlag die Balkenanzeige für Frequenzen > 1 kHz ignorieren. Ist die Frequenz des gemessenen Signals > 1 kHz, sind die Balkenanzeige und ⚡ nicht spezifiziert.

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.



Niederohmige Kapazitätsmessungen

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.

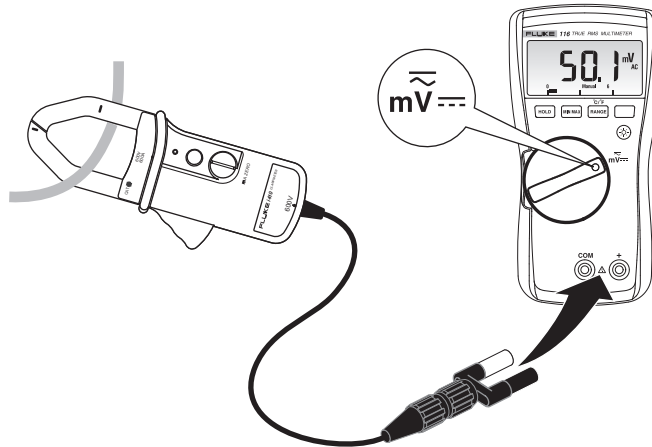
In diesem Modus weisen Kapazitätsmessungen eine geringere Genauigkeit und einen niedrigeren dynamischen Bereich auf.

Hinweis

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

Messen von Stromstärke oberhalb 600 μA

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.



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

Die Wartung des Messgeräts umfasst das Ersetzen des Akkus sowie das Reinigen des Gehäuses.

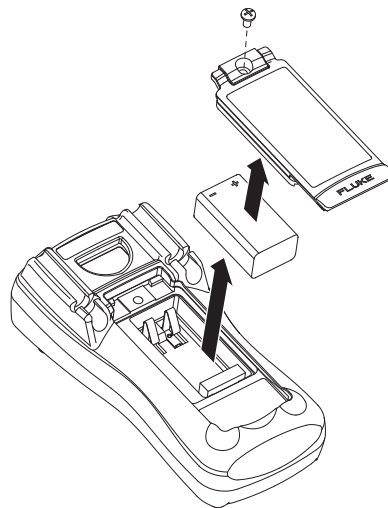
Ersetzen des Akkus

⚠️ ⚠️ Warnung

Zur Vermeidung von Stromschlag, Verletzungen oder Beschädigung des Messgeräts vor dem Öffnen des Gehäuses oder der Batteriefachabdeckung die Messleitungen vom Messgerät entfernen.

Informationen zur Demontage finden Sie hier [Abbildung 1](#).

Abbildung 1. 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.

Reinigung

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

Spezifikationen

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 verfügbar.

Maximal zulässige Spannung zwischen beliebiger Klemme und Schutz Erde	600 V
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
Akku	IEC 6LR61
Betriebsdauer 400 Stunden typisch, ohne Hintergrundbeleuchtung	
Sicherheit.....	IEC 61010-1: Verschmutzungsgrad 2 IEC 61010-2-033 Messung CAT III 600 V
Schutz gegen Eindringen	IEC 60529: IP42 (kein Betrieb)
Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)	
International.....	IEC 61326-1: Tragbare elektromagnetische Umgebung CISPR 11: Gruppe 1, Klasse A
<i>Gruppe 1: Ausstattung verfügt absichtlich über leitend gekoppelte Hochfrequenzenergie. Dies ist für die interne Funktion des Geräts erforderlich.</i>	
<i>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.</i>	
<i>Vorsicht: Dieses Gerät ist nicht für den Betrieb im häuslichen Bereich ausgelegt und bietet möglicherweise keinen angemessenen Schutz vor Funkempfang in solchen Umgebungen.</i>	
<i>Wenn die Geräte an ein Testobjekt angeschlossen werden, kann es vorkommen, dass die abgegebenen Emissionen die von CISPR 11 vorgegebenen Grenzwerte überschreiten.</i>	
Korea (KCC)	Geräte der Klasse A (Industrielle Rundfunk- und Kommunikationsgeräte)
<i>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.</i>	
USA (FCC).....	47 CFR 15 Teilabschnitt B. Dieses Gerät gilt nach Klausel 15.103 als ausgenommen.

Tabelle 6. Genauigkeitsspezifikationen

Funktion	Bereich	Auflösung	Genauigkeit ± ([%des Messwerts] + [Zählwerte])	
			DC, 45 bis 500 Hz	500 Hz bis 1 kHz
Millivolt Gleichspannung	600,0 mV	0,1 mV	0,5 % + 2	
Volt Gleichspannung	6,000 V	0,001 V	0,5 % + 2	
	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 ^[1] Echteffektiv	600,0 V	0,1 V	2,0 % + 3	4,0 % + 3
			45 bis 500 Hz	500 Hz bis 1 kHz
Millivolt Wechselspannung ^[1] Echteffektiv	600,0 mV	0,1 mV	1,0 % + 3	2,0 % + 3
Volt Wechselspannung ^[1] Echteffektiv	6,000 V	0,001 V	1,0 % + 3	2,0 % + 3
	60,00 V	0,01 V		
	600,0 V	0,1 V		
Durchgang	600 Ω	1 Ω	Piepser ein <20Ω, aus >250Ω. Erkennt Unterbrechungen oder Kurzschlüsse von 500μ oder länger.	
Widerstand	600,0 Ω	0,1 Ω	0,9 % + 2	
	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	
	6,000 MΩ	0,001 MΩ	0,9 % + 1	
	40,00 MΩ	0,01 MΩ	5,0 % + 2	
Diodenprüfung	2,000 V	0,001 V	0,9 % + 2	
Kapazität	1000 nF	1 nF	1,9 % + 2	
	10,00 μF	0,01 μF	1,9 % + 2	
	100,0 μF	0,1 μF	1,9 % + 2	
	9999 μF	1 μF	100 μF – 1.000 μF: 1,9 % + 2 >1.000 μF: 5 % + 20	
Lo-Z Kapazität (Einschloption)	1 nF bis 500 μF		10 % + 2 typisch	
Temperatur (Thermoelement Typ K)	-40 °C bis 400 °C	0,1 °C	1 % + 10 ^[2]	
	-40 °F bis 752 °F	0,2 °F	1 % + 18 ^[2]	
Wechselstrom μAmpere Echteffektiv ^[1] (45 Hz bis 500 Hz)	600,0 μA	0,1 μA	1,5 % + 3 (2,5 % + 3 >500 Hz)	
Gleichstrom μAmpere	600,0 μA	0,1 μA	1,0 % + 2	

Tabelle 6. Genauigkeitsspezifikationen (forts.)

Funktion	Bereich	Auflösung	Genauigkeit ± ([%des Messwerts] + [Zählwerte])
Hz (Eingang V oder A) ^[3]	99,99 Hz	0,01 Hz	0,1 % + 2
	999,9 Hz	0,1 Hz	
	9,999 kHz	0,001 kHz	
	50,00 kHz	0,01 kHz	
Hinweise:			
<p>[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 wechselfspannungsgekoppelt. Auto-V LoZ, mV Wechselspannung und A Wechselspannung sind gleichspannungsgekoppelt.</p> <p>[2] AC Volts Hz ist wechselfspannungsgekoppelt 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.</p> <p>[3] $\Delta > 10$ A nicht spezifiziert. Tastverhältnis: > 10 A bis 20 A, 30 Sekunden ein, 10 Minuten aus.</p>			

Tabelle 7. Eingangskennndaten

Funktion	Eingangsimpedanz (nominell)	Gleichtaktunterdrückungsverhältnis (1 k Ω unsymmetrisch)	Gegentaktunterdrückung
V Wechselspannung	$> 5 \text{ M}\Omega < 100 \text{ pF}$	$> 60 \text{ dB}$ bei Gleichstrom, 50 Hz oder 60 Hz	- - -
V Gleichspannung	$> 10 \text{ M}\Omega < 100 \text{ pF}$	$> 100 \text{ dB}$ bei Gleichstrom, 50 Hz oder 60 Hz	$> 60 \text{ dB}$ bei Gleichstrom, 50 Hz oder 60 Hz
Auto-V LoZ	$\sim 3 \text{ k}\Omega < 500 \text{ pF}$	$> 60 \text{ dB}$ bei Gleichstrom, 50 Hz oder 60 Hz	- - -
	Leerlaufprüfspannung	Spannung bei Vollausschlag	
Widerstand	$< 2,7 \text{ V}$ Gleichspannung	bis 6,0 MΩ	40 MΩ
		$< 0,7 \text{ V DC}$	$< 0,9 \text{ V DC}$
Diodenprüfung	$< 2,7 \text{ V}$ Gleichspannung	2,000 V Gleichspannung	$< 1,2 \text{ mA}$

