

FLUKE®

3000 FC

Wireless Multimeter

Bedienungshandbuch

May 2014, Rev. 1, 9/16 (German)

© 2014-2016 Fluke Corporation. All rights reserved. Specifications are subject to change without notice.

All product names are trademarks of their respective companies.

BEFRISTETE GARANTIEBESTIMMUNGEN UND HAFTUNGSBESCHRÄNKUNG

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

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

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

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

Inhaltsverzeichnis

Titel	Seite
Einführung	1
Kontaktaufnahme mit Fluke.....	1
Sicherheitsinformationen.....	1
Gefährliche Spannung.....	5
Warnung bei falsch angeschlossenen Messleitungen.....	5
Batteriesparmodus (automatische Abschaltung).....	5
Funkschnittstelle	5
MIN-MAX-AVG-Aufzeichnungsmodus.....	6
Anzeigehaltemodus (HOLD)	7
Gelbe Taste.....	7
Hintergrundbeleuchtung auf der Anzeige	7
Manuelle und automatische Messbereichswahl	8
Einschaltoptionen	8
Funktionen	9
Verhalten von Echteffektivwert-Messgeräten bei Wechselstrom-Nullengang.....	13

Einrichten der drahtlosen Funkverbindung	13
Koppeln mit Fluke Connect App.....	14
Koppeln mit drahtlosen Messgeräten.....	14
Trennen der drahtlosen Funkverbindung	17
Grundlegende Messungen	17
Wechsel- und Gleichspannungsmessungen	17
Volt-Hertz-Verhältnis.....	19
Widerstandsmessungen	20
Kapazitätsmessungen.....	21
Durchgangsprüfung	22
Wechselstrom- oder Gleichstrommessungen	23
Diodentest.....	25
Frequenzmessung	27
Wartung und Pflege	29
Allgemeine Wartung.....	29
Prüfen der Sicherungen	29
Ersetzen von Batterien und Sicherungen.....	30
Kundendienst und Ersatzteile	33
Technische Daten.....	36
Wechselspannung	38
Gleichspannung, Durchgang, Widerstand, Diodentest und Kapazität.....	39
Wechselstrom und Gleichstrom	40
Frequenz.....	40
Empfindlichkeit des Frequenzzählers	41
Eingangskenndaten	42
MIN-MAX-Aufzeichnung	42

Einführung

Warnung

Zur Vermeidung von Stromschlag, Brand oder Verletzungen sind vor Verwendung des Produkts alle Sicherheitsinformationen zu lesen.

Das 3000 FC Wireless Multimeter (das Produkt) ist ein Echteffektiv-Digitalmultimeter.

Kontaktaufnahme mit Fluke

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

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

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

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

Um die aktuellen Ergänzungen des Handbuchs anzuzeigen, zu drucken oder herunterzuladen, besuchen Sie die Website <http://us.fluke.com/user/support/manuals>.

Sicherheitsinformationen

Dieses Produkt ist konform mit:

- ANSI/ISA-82.02.01
- CAN/CSA-C22.2 Nr. 61010-1-12: 3. Ausgabe
- UL 61010-1: 3. Ausgabe
- IEC/EN 61010-1:2010
- Messkategorie III, 1000 V, Verschmutzungsgrad 2
- Messkategorie IV, 600 V, Verschmutzungsgrad 2

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

Eine Liste von Symbolen, die am Produkt und in diesem Handbuch verwendet werden, befindet sich in Tabelle 1.












Warnung

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

- **Alle Anweisungen sorgfältig durchlesen.**
- **Das Produkt darf nicht verändert und nur gemäß Spezifikation verwendet werden, da andernfalls der vom Produkt gebotene Schutz nicht gewährleistet werden kann.**
- **Den Betrieb auf die angegebene Messkategorie, Spannung bzw. Nennstromstärke beschränken.**
- **Das Gerät nicht in der Nähe von explosiven Gasen, Dämpfen oder in dunstigen oder feuchten Umgebungen verwenden.**
- **Keine spannungsführenden Teile > 30 V AC eff, 42 V AC Spitze oder 60 V DC berühren.**
- **Die Spezifikation der Messkategorie (CAT) der am niedrigsten spezifizierten Komponente eines Geräts, Messfühlers oder Zubehörs nicht überschreiten.**
- **Zuerst eine bekannte Spannung messen, um die einwandfreie Funktion des Produkts zu prüfen.**
- **Das Gerät nicht verwenden, wenn es verändert oder beschädigt ist.**
- **Das Produkt deaktivieren, wenn es beschädigt ist.**
- **Nicht allein arbeiten.**
- **Alle örtlich geltenden Sicherheitsbestimmungen sind strikt einzuhalten. Wo gefährliche stromführende Leiter freiliegen, ist zur Vermeidung von Verletzungen durch Stromschlag und Lichtbogenentladung persönliche Schutzausrüstung (zugelassene Gummihandschuhe, Gesichtsschutz und flammbeständige Kleidung) zu tragen.**

- Um falsche Messungen zu vermeiden, müssen die Batterien ausgetauscht werden, wenn ein niedriger Ladezustand angezeigt wird.
- Das Batteriefach muss vor Verwendung des Produkts geschlossen und verriegelt werden.
- Das Produkt nicht verwenden, wenn es nicht richtig funktioniert.
- Vor Verwendung des Produkts das Gehäuse untersuchen. Auf Risse oder fehlende Kunststoffteile prüfen. Insbesondere auf die Isolierung um die Anschlüsse herum achten.
- Für die Messung ausschließlich die korrekte Messkategorie (CAT) und Spannung sowie für die Stromstärke spezifizierte Messfühler, Messleitungen und Adapter verwenden.
- Die Prüflösungen nicht verwenden, wenn sie beschädigt sind. Die Messleitungen auf beschädigte Isolierung, freiliegendes Metall bzw. auf Sichtbarkeit der Abnutzungsanzeige untersuchen. Durchgang der Messleitungen prüfen.
- Bleiben Sie mit den Fingern hinter den Fingerschutzvorrichtungen an den Messspitzen.
- Die Messfühler nicht an eine Spannungsquelle halten, wenn die Messleitungen mit Stromklemmen verbunden sind.
- Die Masseleitung immer vor der spannungsführenden Leitung anschließen und die spannungsführende Leitung immer vor der Masseleitung abklemmen.
- Alle Messfühler, Testelektrodenkabel und sämtliches Zubehör entfernen, die nicht für die Messung erforderlich sind.

Tabelle 1. Symbole

Symbol	Beschreibung	Symbol	Beschreibung
	WARNUNG. GEFAHR.		WARNUNG. GEFÄHRLICHE SPANNUNG. Risiko von Stromschlägen.
	Benutzerdokumentation beachten.	IR	Mindestabschaltleistung der Sicherung
	Entspricht den Richtlinien der Europäischen Union.		Entspricht den einschlägigen australischen Sicherheits- und EMV-Normen.
	Zertifiziert von der CSA Group nach den nordamerikanischen Standards der Sicherheitstechnik.		Sicherung
	Batterie		Schutzisoliert
	Erfüllt die einschlägigen südkoreanischen EMV-Normen.		
CAT II	Messkategorie II gilt für Prüf- und Messkreise, die direkt mit der Verwendungsstelle (Netzsteckdosen und Ähnliches) 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 in 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.		


Gefährliche Spannung

Die Warnung vor gefährlicher Spannung $\frac{1}{2}$ wird in der Anzeige eingeblendet, wenn das Produkt eine Spannung von ≥ 30 V misst.

Warnung bei falsch angeschlossenen Messleitungen

Auf der Anzeige wird eine Sekunde lang LEAD dargestellt, wenn der Funktionsschalter auf die oder von der mA-Stellung gedreht wird, damit sichergestellt ist, dass sich die Messleitungen in den richtigen Buchsen befinden.

Batteriesparmodus (automatische Abschaltung)

Um den Stromverbrauch zu senken, verfügt das Produkt über eine automatische Abschaltung. Das Produkt schaltet sich automatisch ab, wenn 20 Minuten lang keine Funktionsänderung vorgenommen oder keine Taste gedrückt wird. Um die automatische Abschaltung zu deaktivieren, beim Einschalten des Geräts  drücken. Die automatische Abschaltung ist während einer MIN-MAX-AVG-Aufzeichnung und bei Anzeige von Fernmessgeräten immer deaktiviert.

Funkschnittstelle

Das Produkt nutzt die Wireless-Funktechnologie IEEE 802.15.4 mit niedriger Leistung, um Messdaten an andere Wireless-Messgeräte oder die Fluke Connect® App auf einem mobilen Gerät (z. B. Smartphone oder Tablet) zu senden.

Das Produkt kann mit folgenden Geräten gekoppelt werden:

- Einem mobilen Gerät. Mit der Fluke Connect App können Sie Messungen von anderen Standorten aus kontrollieren, in der Fluke Cloud™ speichern und die Daten mit Ihrem Team austauschen.
- Bis zu drei Wireless-Messgeräte der 3000 FC Serie. Stellen alle Messungen auf einer einzigen Anzeige dar.
- Einem 3000 FC Wireless Multimeter im Sendemodus.

Die Funkübertragung führt nicht zu Interferenzen mit den Messfunktionen des Messgeräts.

Hinweis

Nicht von der Fluke Corporation ausdrücklich genehmigte Änderungen oder Modifikationen am 2,4-GHz-Sender können zum Verlust der Betriebszulassung des Geräts führen.

Die vollständigen Informationen zu Funkfrequenzdaten finden Sie auf www.fluke.com/manuals; suchen Sie nach „Radio Frequency Data Class B“.

Anleitungen zum Einrichten und Verwenden der Drahtlosfunktechnologie im Produkt finden Sie unter *Einrichten der drahtlosen Funkverbindung* auf Seite 13.

MIN-MAX-AVG-Aufzeichnungsmodus

Im MIN-MAX-AVG-Aufzeichnungsmodus werden die niedrigsten und die höchsten Eingangswerte aufgezeichnet und ein laufender Mittelwert aller Messwerte berechnet. Das Produkt gibt einen Piepton von sich, wenn ein neuer Höchst- oder Tiefstwert gemessen wird.

Hinweis

Für Gleichstromfunktionen entspricht die Genauigkeit der spezifizierten Genauigkeit der Messfunktion ± 12 Stellen für Änderungen > 50 ms Dauer.

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

Starten einer MIN-MAX-AVG-Aufzeichnung:

1. Sicherstellen, dass das Produkt auf die korrekte Messfunktion und den richtigen Messbereich eingestellt ist. Die automatische Messbereichswahl

ist während einer MIN-MAX-AVG-Aufnahme deaktiviert.

2. **MINMAX** drücken. **MIN MAX** und Max werden am oberen Rand der Anzeige dargestellt. Die Messung in der Anzeige ist der gemessene Maximalwert. Dieser ändert sich nur, wenn ein neuer Maximalwert gemessen wird.
3. Zum Unterbrechen der MIN-MAX-AVG-Aufzeichnung **HOLD** drücken.
Während die Aufnahme angehalten ist, ist in der Anzeige **HOLD** zu sehen. Aufgezeichnete Werte werden nicht gelöscht. Zum Fortsetzen der Aufzeichnungssitzung erneut **HOLD** drücken.
4. Zum Beenden und Löschen des MIN-, MAX- und AVG-Wertes **MINMAX** 1 Sekunde lang drücken oder den Drehschalter drehen.
5. Um andere aufgezeichnete Werte zu sehen (Minimal- und Durchschnittswert), **MINMAX** drücken. Bei jedem Tastendruck wird ein anderer aufgezeichneter Wert angezeigt. Der angezeigte Wert wird rechts vom MIN-MAX-Symbol durch „Min“, „Max“ oder „Avg“ gekennzeichnet.

Hinweis

Die automatische Abschaltung ist im MIN-MAX-AVG-Modus ausgeschaltet.

Anzeigehaltemodus (HOLD)


⚠️ ⚠️ Warnung

Zur Vermeidung von Stromschlag, Brand oder Verletzungen nicht den Anzeigehaltemodus (HOLD) zur Messung unbekannter Potenziale verwenden. Wenn HOLD (HALT) eingeschaltet ist, ändert sich die Anzeige bei der Messung eines anderen Potentials nicht.


Im Anzeigehaltemodus bleibt der Messwert auf der Anzeige unverändert. Alle Messungen der drahtlosen Messgeräte werden weiterhin aktualisiert. Zum Beibehalten eines Messwertes auf der Anzeige **HOLD** drücken. Auf der Anzeige wird **HOLD** dargestellt, wenn der Anzeigehaltemodus eingeschaltet ist.

Zum Beenden des Anzeigehaltemodus und Darstellen der Messungen auf der Anzeige erneut **HOLD** drücken.

Gelbe Taste

Um das Produkt auf eine andere Messfunktion einzustellen, die gelbe Taste  drücken. Die unterschiedlichen Funktionen stehen in gelber Schrift rund um den Drehschalter. Frequenz, mV Wechselstrom (AC), Kapazität, Diodentest und mA Gleichstrom (DC) sind Funktionen des Produkts, die mit der gelben Taste eingestellt werden.

Hintergrundbeleuchtung auf der Anzeige

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

Manuelle und automatische Messbereichswahl

Das Produkt kann auf manuelle oder automatische Messbereichswahl eingestellt werden. Bei der automatischen Messbereichswahl wird der Messbereich so eingestellt, dass das Eingangssignal mit der besten Auflösung angezeigt wird. Die manuelle Messbereichswahl ermöglicht eine manuelle Einstellung des Messbereichs.

Nach dem Einschalten des Produkts ist die automatische Messbereichswahl aktiviert, und auf der Anzeige leuchtet **Auto**. Zum Einstellen des Produkts auf manuelle Messbereichswahl **RANGE** drücken.




Hinweis

*Der Messbereich kann nicht geändert werden, wenn sich das Produkt im MIN-MAX-AVG Aufzeichnungsmodus oder im Anzeigehaltermodus befindet. Wird in einem dieser Modi **RANGE** gedrückt, gibt das Produkt zwei Signaltöne aus, um auf einen ungültigen Vorgang hinzuweisen.*

Einschaltoptionen

Zum Einstellen von Einschaltoptionen die in Tabelle 2 abgebildete Taste drücken und halten, während das Produkt eingeschaltet wird.

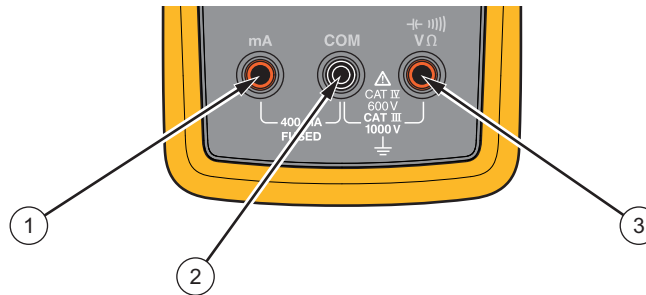
Tabelle 2. Einschaltoptionen

Taste	Einschaltoption
	Schaltet das akustische Signal aus.
 (gelb)	Deaktiviert die automatische Abschaltung. Auf der Anzeige erscheint kurz POFF .
	Deaktiviert die zwei Minuten Wartezeit vor dem automatischen Abschalten der Hintergrundbeleuchtung. Auf der Anzeige wird eine Sekunde lang LOFF dargestellt.

Funktionen

Tabelle 3 bis 5 sind Listen der Produktfunktionen mit Beschreibungen.

Tabelle 3. Eingänge



gxr001.eps

Buchse	Beschreibung
①	mA – Eingang für 3,00 mA bis 400,0 mA Strommessungen und Stromfrequenz.
②	COM – Rückflussanschluss für alle Messungen.
③	$\pm \text{---} $ V Ω – Eingang für Spannung, Widerstand, Diode, Kapazität und Spannungsfrequenz.

Tabelle 4. Drehschalterpositionen
















Schalterposition	Funktion
	Gleichspannung von 1 mV bis 1000 V. Zur Frequenzmessung von 2 Hz bis 99,99 kHz  drücken.
	Wechselspannungsmessung von 60.0 mV bis 1000 V. Zur Frequenzmessung von 2 Hz bis 99,99 kHz  drücken. Zum Messen von Volt/Hertz erneut  drücken.
	Gleichspannungsmessung von 1 mV bis 600 mV. Zur Wechselspannungsmessung von 6 mV bis 600 mV  drücken. ^[1]
	Widerstandsmessung von 0,1 Ω bis 50 M Ω .  drücken, um Kapazitäten von 1 nF bis 9999 μ F zu messen.
	Durchgang; akustisches Signal aktiviert bei < 25 Ω und deaktiviert bei > 250 Ω . Für den Diodentest  drücken. Zeigt über 2,0 V OL an.
 	Wechselstrommessung von 3.00 mA bis 400 mA. Zur Gleichstrommessung von 3,00 mA bis 400 mA  drücken. ^[1] Zur Frequenzmessung von 2 Hz bis 9,99 kHz erneut  drücken.
[1] Diese Funktion bleibt auf AC oder DC, wenn der Funktionsschalter in eine andere Position und wieder zurückgestellt wird, auch wenn er in die Aus-Position und wieder auf diese Funktion gestellt wird.	

Tabelle 5. Drucktasten






















Taste	Schalterposition	Funktion
	 	Drücken, um die Frequenz auszuwählen.
	 	Drücken, um die Frequenz auszuwählen.
	 	Drücken, um Millivolt Wechselspannung (AC) auszuwählen. ^[1]
	 	Drücken, um die Kapazität auszuwählen.
	 	Drücken, um den Diodentest auszuwählen.
	 	Einmal drücken, um Milliampere Gleichstrom (DC) auszuwählen. Zweimal drücken, um Wechselstromfrequenz auszuwählen. ^[1]
	Alle Positionen	Stellt das Produkt auf manuelle Messbereichswahl und blättert durch die Messbereiche. Eine Sekunde lang gedrückt halten, um das Produkt auf automatische Messbereichswahl zu stellen.
	Alle Positionen	Friert die Anzeige ein.

Tabelle 5. Drucktasten (Fortsetzung)

Taste	Schalterposition	Funktion
	Unabhängig von der Schalterposition	Einmal drücken, um die Hintergrundbeleuchtung einzuschalten, erneut drücken, um die Hintergrundbeleuchtung auszuschalten. Die Hintergrundbeleuchtung wird nach 2 Minuten automatisch ausgeschaltet.
	Alle Positionen	Startet die MIN-MAX-Aufzeichnungsfunktion. Schaltet zwischen den Anzeigeeoptionen MAX, MIN, AVG (Mittel) und der Eingangssignalmessung um. Eine Sekunde lang gedrückt halten, um die MIN-MAX-Aufzeichnung zu beenden.
	Unabhängig von der Schalterposition	Wählt den markierten Funkmodus aus und markiert das ausgewählte Wireless-Messgerät auf der Anzeige oder hebt die Markierung auf. ^[2]
	Unabhängig von der Schalterposition	<ul style="list-style-type: none"> • Springt mit der Markierung in der Anzeige auf den nächsten Funkmodus oder das nächste Wireless-Messgerät. • Eine Sekunde lang gedrückt halten, um alle ausgewählten Messgeräte an das Produkt zu koppeln und den Erkennungsvorgang zu beenden.^[2]
	Unabhängig von der Schalterposition	<ul style="list-style-type: none"> • Aktiviert den Sender und wechselt zum Funkmodus-Auswahlbildschirm.  ist auf der Anzeige zu sehen, wenn der Sender eingeschaltet ist. • Sendet im App-Modus Messungen an die Fluke Connect App auf mobilen Geräten. • 1 Sekunde lang gedrückt halten, um den Sender auszuschalten, sofern der Funkmodus aktiv war.^[2]
<p>[1] Diese Funktion bleibt auf AC oder DC, wenn der Funktionsschalter in eine andere Position und wieder zurückgestellt wird, auch wenn er in die Aus-Position und wieder auf diese Funktion gestellt wird.</p> <p>[2] Diese Taste wird verwendet, wenn das Produkt mit einem drahtlosen Funkmodul verbunden wird. Weitere Informationen finden Sie unter <i>Einrichten der drahtlosen</i> Funkverbindung auf Seite 13.</p>		

Verhalten von Echteffektivwert-Messgeräten bei Wechselstrom-Nulleingang

Durchschnittswert-Messgeräte können nur reine Sinuswellen genau messen. Ein Echteffektivwert-Messgerät kann verzerrte Wellenformsignale genau messen. Eine Mindesteingangsspannung ist für die berechnenden Echteffektivwert-Wandler nötig, um eine Messung vorzunehmen. Wegen dieser Mindesteingangsspannung gelten die Spezifikationen von Echteffektivwert-Messgeräten nur für 1 % bis 100 % des Messbereichs. Die Anzeige anderer Ziffern als Null auf Echteffektivwert-Messgeräten bei geöffneten oder kurzgeschlossenen Testleitern ist möglich.- Dies hat keinen Einfluss auf die Messgenauigkeit von Wechselstrom-Signalen oberhalb 1 % des Messbereichs.

Die nicht spezifizierten Eingangspegel im niedrigsten Bereich sind:


- Wechselspannung: unterhalb 1 % von 600 mV Wechselspannung bzw. 6 mV Wechselspannung
- Wechselspannung: unterhalb 5 % von 60 mA Wechselspannung bzw. 3 mA Wechselspannung

Einrichten der drahtlosen Funkverbindung


Das Produkt verwendet Wireless-Funktechnologie, um Messungen an andere Wireless-Messgeräte oder die Fluke Connect[®] App zu senden oder von diesen zu empfangen. Die Funkreichweite beträgt bis zu 20 m (66 ft).

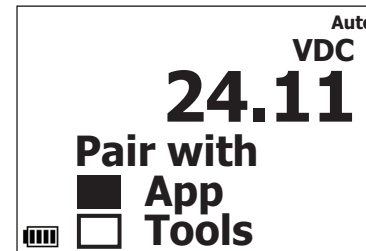
Der Begriff „Erkennung“ in diesem Handbuch bezieht sich auf einen Vorgang, den das Produkt ausführt, um kompatible Funksignale zu suchen. Der Begriff „koppeln mit“ bedeutet, dass das Produkt eine Wireless-Funkverbindung mit einem Messgerät oder der Fluke Connect[®] App auf Ihrem mobilen Gerät aufbaut.

Aktivieren des Senders:

1. Das Produkt einschalten (beim ersten Einschalten ist der Sender ausgeschaltet).
2.  drücken, um den Sender einzuschalten.

Wenn Sie den Sender einschalten, passiert Folgendes:



- Die LED  leuchtet konstant blau.
- Auf dem Auswahlbildschirm für den Funkmodus wird Folgendes angezeigt





Koppeln mit Fluke Connect App

Wenn sich der Sender des Produkts im Modus „App (send)“ (App (senden)) befindet, können Sie die Messergebnisse über die Fluke Connect App auf einem mobilen Gerät anzeigen, speichern und weiterleiten.

Koppeln mit der Fluke Connect App:

1. Das Produkt einschalten (beim ersten Einschalten ist der Sender ausgeschaltet).
2.  drücken, um den Sender einzuschalten.
3.  drücken, um die Option **App (send)** (App (senden)) auszuwählen. Der Bildschirm zu Auswahl des Funkmodus wird angezeigt.
4. Durch Drücken der Taste **SELECT** wird die App-Auswahl übernommen.

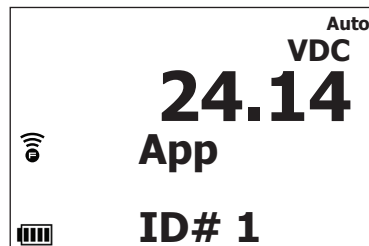
Im Modus „App (send)“ geschieht Folgendes:

- Auf der Anzeige erscheint das Symbol .
- Die LED  blinkt alle 4 bis 5 Sekunden.

Auf dem mobilen Gerät:

1. **Einstellungen > Sprache** aufrufen. Sicherstellen, dass Bluetooth aktiviert ist.
2. Fluke Connect™ App aufrufen und anschließend in der Liste der verbundenen Fluke Messgeräte **3000 FC** auswählen.

Im Produkt zeigt die Anzeige nun die ID-Nummer an (1 bis 10).






Jetzt können mit der App Messungen vorgenommen, gespeichert und weitergeleitet werden. Weitere Informationen zur Verwendung der App finden Sie unter www.flukeconnect.com.

Koppeln mit drahtlosen Messgeräten


Im Funkmodus „Tools (receive)“ (Geräte (empfangen)) kann das Produkt bis zu 6 Messgeräte erkennen und sich mit bis zu 3 drahtlosen Messgeräten koppeln. Die Live-Messergebnisse aller gekoppelten Geräte werden angezeigt.

Vor Beginn der Erkennung:



1.  drücken und sicherstellen, dass der Sender auf allen Messgeräten aktiviert ist.
 ist auf der Anzeige des Messgeräts zu sehen, wenn der Sender eingeschaltet ist.
2. Das Produkt einschalten (beim ersten Einschalten ist der Sender ausgeschaltet).

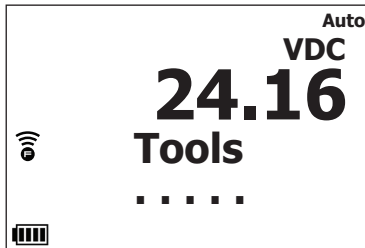
3.  drücken, um den Sender einzuschalten. Der Bildschirm zu Auswahl des Funkmodus wird angezeigt.

Starten der Erkennung:

1.  drücken, um die Option **Tools** (receive) (Geräte empfangen)) auszuwählen.
2. **SELECT** drücken, um die Geräteauswahl zu aktivieren und mit der Erkennung zu beginnen.

Bei Beginn der Erkennung geschieht Folgendes:


- Auf der Anzeige erscheint das Symbol .
- Die LED  blinkt alle 4 bis 5 Sekunden.
- Die Anzeige wird aktualisiert und zeigt Geräte und mehrere aufeinander folgende Punkte an. Das bedeutet, dass die Erkennung durchgeführt wird.

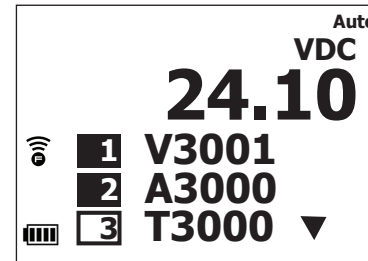


Hinweis

Wenn auch nach 2 Minuten keine Funksignale empfangen werden, wird der Sender im Gerät ausgeschaltet.


Nach Abschluss der Erkennung geschieht Folgendes:

- Auf der Anzeige erscheint das Symbol .
- Auf der Anzeige erscheint eine Liste der Messgeräte einschließlich ID-Nummer und Modellname.
- Ein Pfeil auf der Anzeige bedeutet, dass die Liste weitere Einträge enthält, zu denen geblättert werden kann (bis zu 6).
- Die ID-Nummer des markierten Geräts blinkt.



Es können bis zu 3 Messgeräte ausgewählt und ihre Messwerte auf der Produktanzeige dargestellt werden. Das Produkt bleibt ca. 2 Minuten lang im Messgeräteauswahlmodus.


Auswahl eines Testgeräts:

1.  drücken, um zur nächsten ID-Nummer in der Liste zu wechseln.

Hinweis

Die Funkübertragungstaste () am hervorgehobenen Messgerät blinkt schneller. Die erleichtert die Ermittlung des Messgeräts.

2. **SELECT** drücken. Die Markierung der ausgewählten ID-Nummer wird umgekehrt.



Bis zum Abschluss der Auswahlzeit warten (~2 Min.) oder  für 1 Sekunde gedrückt halten, um den Auswahlmodus zu beenden.

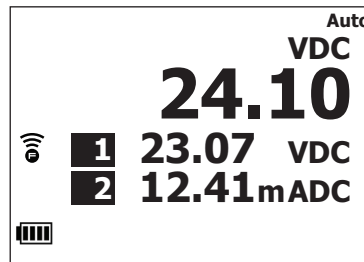
3. Für die Auswahl von bis zu 3 Messgeräten die Schritte 1 und 2 wiederholen.



Hinweis

Um ein Messgerät nach Abschluss der Erkennung zu koppeln, den Sender deaktivieren. Den Sender zum Starten des Erkennungsvorgangs erneut einschalten.

Im Modus „Tool (receive)“ geschieht Folgendes:



- Die Anzeige wird aktualisiert und zeigt nun die Live-Messungen für jedes ausgewählte Messgerät an (bis zu 3).
- Die Taste  auf dem Produkt und allen ausgewählten Messgeräten blinkt alle 4 bis 5 Sekunden.
- Die Taste  auf den nicht gewählten Messgeräten blinkt nicht.



Um zu überprüfen, welche Messung in der Anzeige des Produkts zu welchem Messgerät gehört, nach dem Messgerät suchen, dessen ID-Nummer der Nummer auf der Anzeige entspricht. Andere Möglichkeit:  drücken, um ein Messgerät in der Liste zu markieren. Die Taste  auf dem Messgerät blinkt schneller.

Trennen der drahtlosen Funkverbindung

Es gibt mehrere Möglichkeiten, die Funkverbindung zwischen einem Messgerät und dem Produkt zu trennen.

- Das Messgerät ausschalten.
- Auf dem Messgerät  drücken, um den Sender des Messgeräts auszuschalten. Das Messgerät bleibt eingeschaltet und führt weiterhin Messungen durch.
- Auf dem Produkt  drücken, um das Messgerät auszuwählen, das getrennt werden soll. Dann **SELECT** drücken. Die anderen Messgeräte sind weiterhin mit dem Produkt gekoppelt.

Grundlegende Messungen



Warnung

Um mögliche Stromschläge, Feuer oder Verletzungen zu vermeiden, die Stromversorgung unterbrechen und alle Hochspannungskondensatoren entladen, bevor Widerstand, Durchgang, Kapazität oder ein Diodenübergang geprüft wird.

Die folgenden Abbildungen zeigen, wie grundlegende Messungen mit dem Produkt vorgenommen werden.

Wenn die Testleiter mit dem Stromkreis oder dem Gerät verbunden werden, die Messleitung (COM) immer vor der spannungsführenden Leitung anschließen. Beim Entfernen der Testleitungen die spannungsführende Leitung vor der Messleitung entfernen.

Wechsel- und Gleichspannungsmessungen

Die Spannungsbereiche sind 600,0 mV, 6,000 V, 60,00 V, 600,0 V und 1000 V. Den Funktionsschalter zur Auswahl des 600,0-mV-Messbereichs (Wechsel- oder Gleichspannung) auf  drehen. Zum Umschalten der Spannung zwischen mV DC und mV AC  drücken. Siehe Abbildung 1 zum Messen von Wechselspannung oder Gleichspannung.

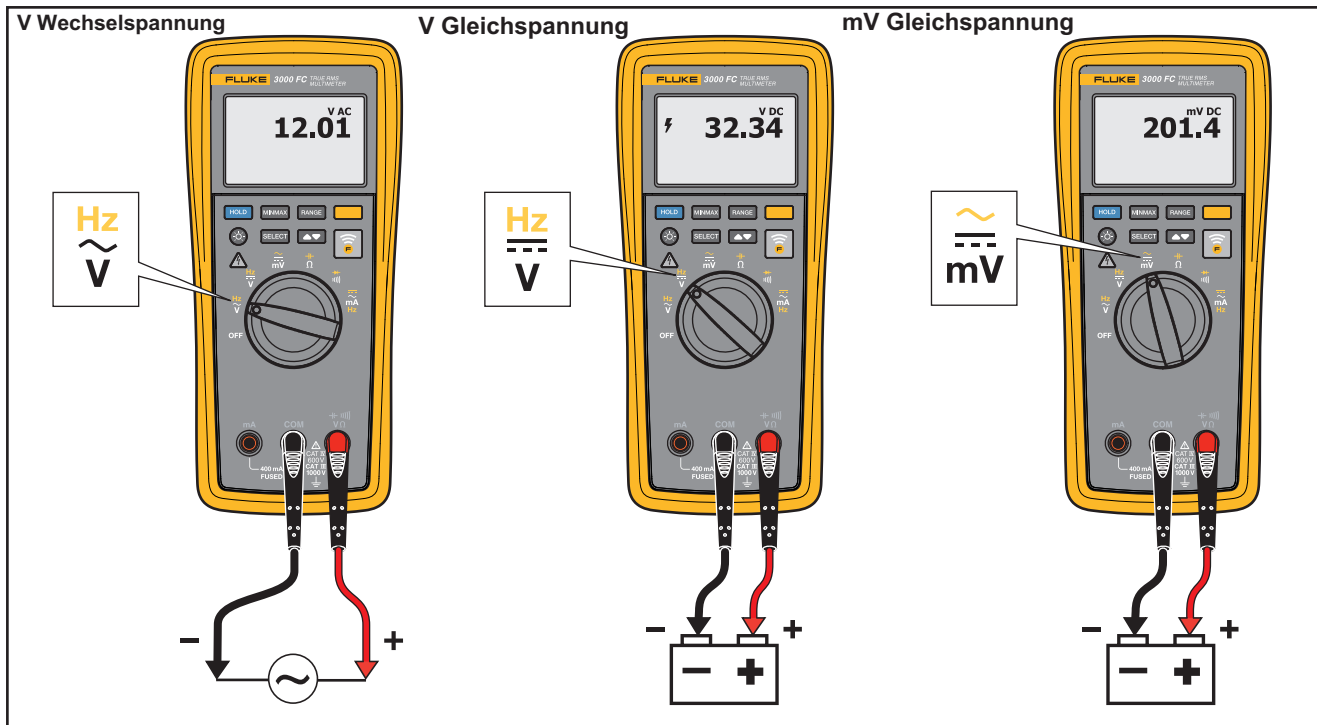


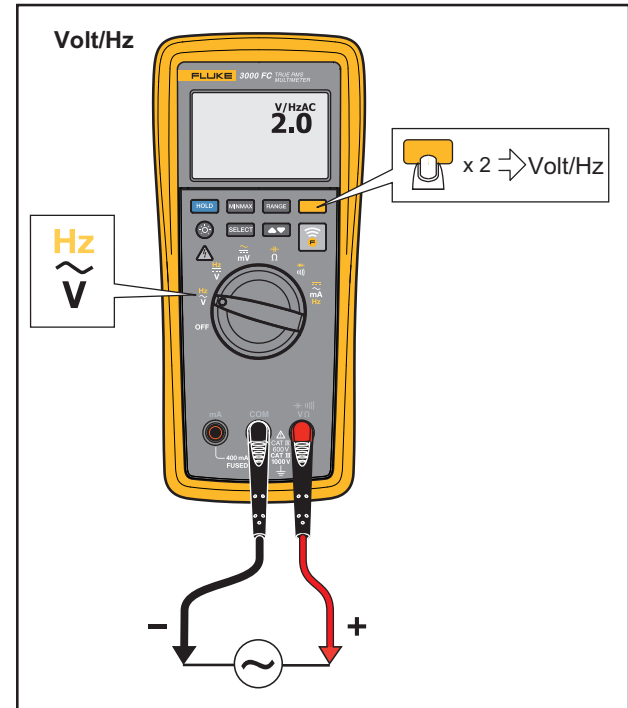
Abbildung 1. Wechsel- und Gleichspannungsmessungen

gzv002.eps

Volt-Hertz-Verhältnis

Das Produkt kann das Verhältnis von Volt zur Frequenz eines Wechselstromsignals anzeigen. Das Produkt wie in Abbildung 2 einstellen, um das Volt-Hertz-Verhältnis anzuzeigen.

Wenn das Produkt auf die Volt/Hz-Funktion eingestellt ist, wird der Spannungsbereich auf manuell gestellt. Wenn die Spannung auf einen Wert jenseits des Messbereichs ansteigt, ist auf der Anzeige **OL** zu sehen. Wenn die Spannung unter 5 % des Messbereichs sinkt, kann der Wert in der Anzeige ungültig sein. Zum Messen des Volt-Hertz-Verhältnisses das Produkt gemäß Abbildung 2 einstellen.



gzv011.eps

Abbildung 2. Volt-Hertz-Verhältnis

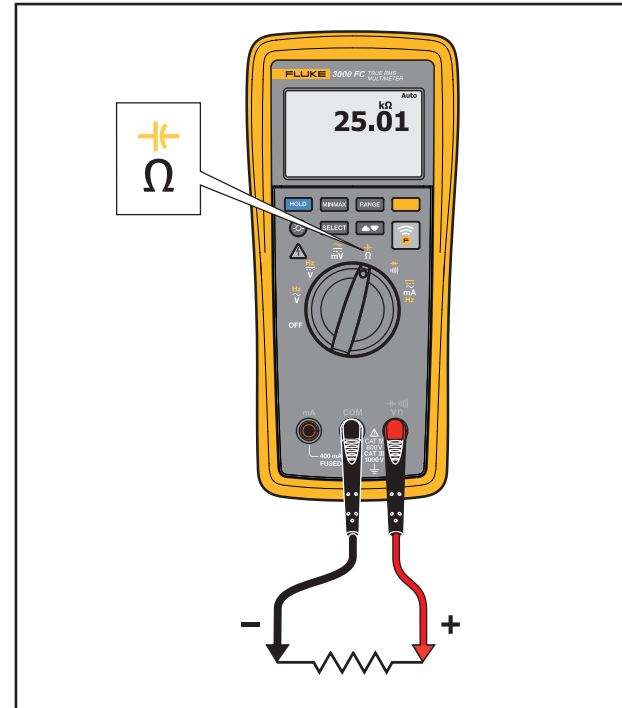
Widerstandsmessungen

⚠ ⚠ Warnung

Um mögliche Stromschläge, Feuer oder Verletzungen zu vermeiden, die Stromversorgung unterbrechen und alle Hochspannungskondensatoren entladen, bevor Widerstand, Durchgang, Kapazität oder ein Diodenübergang geprüft wird.

Bei Widerstandsmessungen sendet das Messgerät einen geringen Strom durch den Schaltkreis. Da der Strom durch alle möglichen Pfade zwischen den Messführlern fließt, stellt die Anzeige den Gesamtwiderstand aller Pfade zwischen den Messführlern dar.

Die Widerstandsbereiche betragen 600,0 Ω , 6,000 k Ω , 60,00 k Ω , 600,0 k Ω , 6,000 M Ω und 50,00 M Ω . Zum Messen des Widerstands das Produkt gemäß Abbildung 3 einstellen.



gxr003.eps

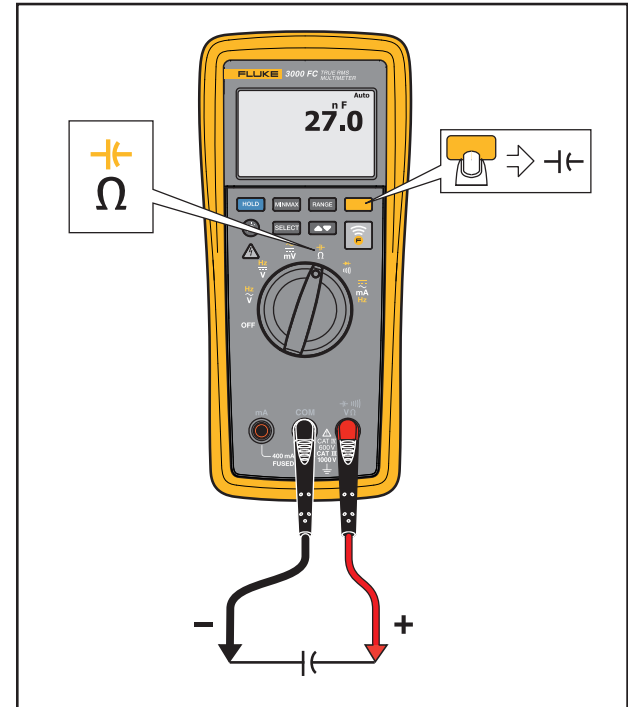
Abbildung 3. Widerstandsmessungen

Kapazitätsmessungen

⚠️ ⚠️ Warnung

Um mögliche Stromschläge, Feuer oder Verletzungen zu vermeiden, die Stromversorgung unterbrechen und alle Hochspannungskondensatoren entladen, bevor Widerstand, Durchgang, Kapazität oder ein Diodenübergang geprüft wird.

Die Kapazitätsbereiche betragen 1000 nF, 10,00 μ F, 100,0 μ F und 9999 μ F. Zum Messen der Kapazität das Produkt gemäß Abbildung 4 einstellen.



gxr004.eps

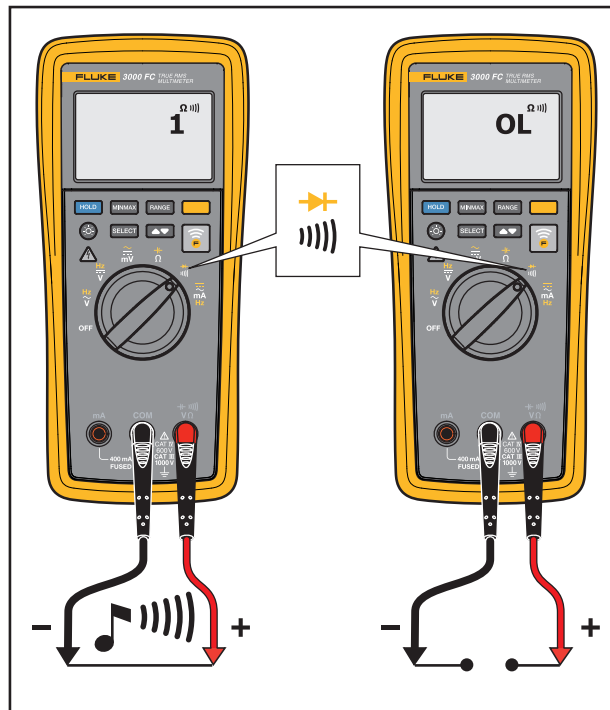
Abbildung 4. Kapazitätsmessungen

Durchgangsprüfung

⚠ ⚠ Warnung

Zur Vermeidung möglicher Stromschläge, von Feuer oder Verletzungen die Stromversorgung unterbrechen und alle Hochspannungskondensatoren entladen, bevor Widerstand, Durchgang, Kapazität oder ein Diodenübergang gemessen wird.

Bei der Durchgangsprüfung ertönt ein akustisches Signal, wenn ein Kurzschluss festgestellt wird. Durch den Signalgeber können Durchgangsprüfungen ohne Blick auf die Anzeige durchgeführt werden. Das Produkt für die Kontinuitätsprüfung anschließen. Siehe Abbildung 5.



gxr005.eps

Abbildung 5. Durchgangsprüfungen

Wechselstrom- oder Gleichstrommessungen

⚠⚠ Warnung

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


- **Zur Strommessung die Stromversorgung unterbrechen, bevor das Produkt an den Stromkreis angeschlossen wird. Das Produkt mit dem Stromkreis in Reihe schalten.**
- **Den Betrieb auf die angegebene Messkategorie, Spannung bzw. Nennstromstärke beschränken.**

⚠ Vorsicht

Zur Vermeidung von Beschädigungen am Produkt oder Prüfobjekt ist Folgendes zu beachten:

- **Vor Strommessungen die Sicherung prüfen. Siehe „Prüfen der Sicherungen“.**
- **Für alle Messungen die entsprechenden Buchsen, Funktionen und Messbereiche verwenden.**
- **Die Messfühler nie parallel zu (über) einem Stromkreis oder einem Bauteil anschließen, wenn die Messleitungen in die Strombuchsen eingesteckt sind.**

Die Stromversorgung abschalten, den Stromkreis unterbrechen, das Produkt in Reihe schalten und dann die Stromversorgung einschalten.

Die Strombereiche betragen 60,00 mA und 400,0 mA. Zum Messen des Wechsel- und Gleichstroms das Produkt gemäß Abbildung 6 einstellen.  drücken, um das Produkt zwischen Milliampere Wechselstrom und Milliampere Gleichstrom umzuschalten.

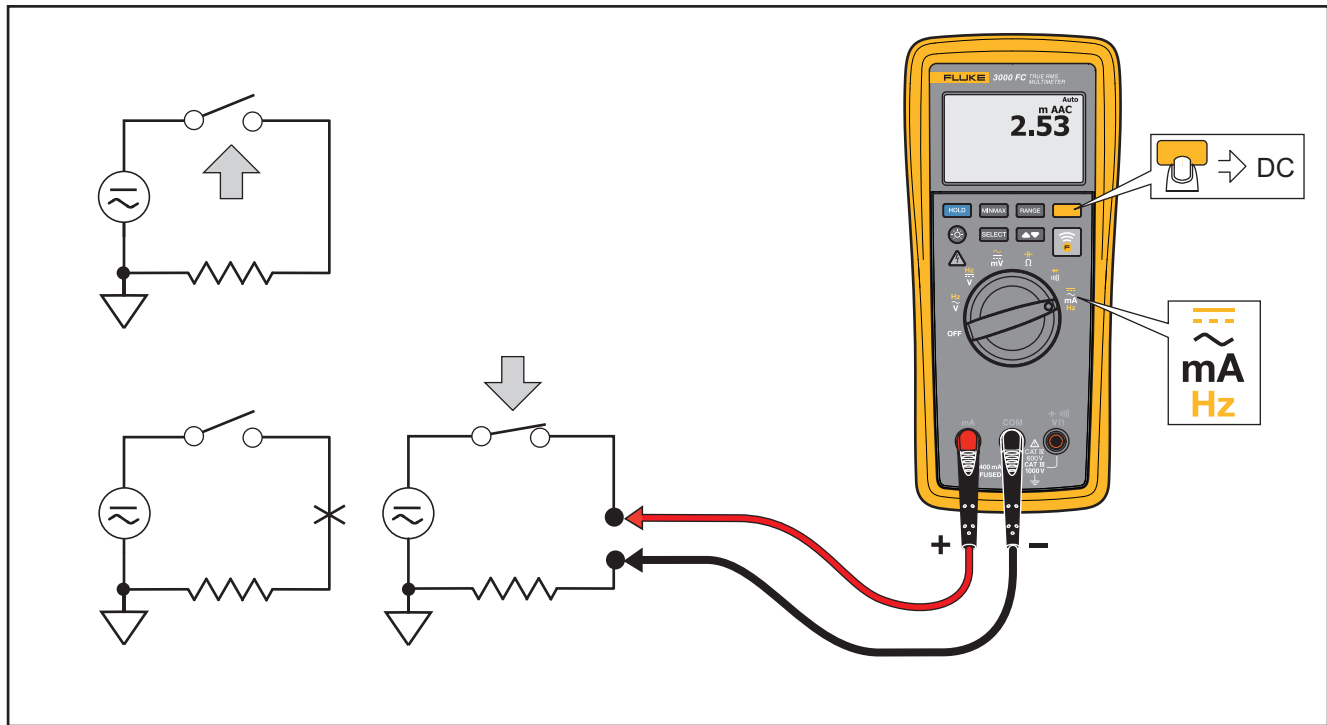


Abbildung 6. Wechselstrom- und Gleichstrommessungen

gxr007.eps

Diodentest

⚠⚠ Warnung

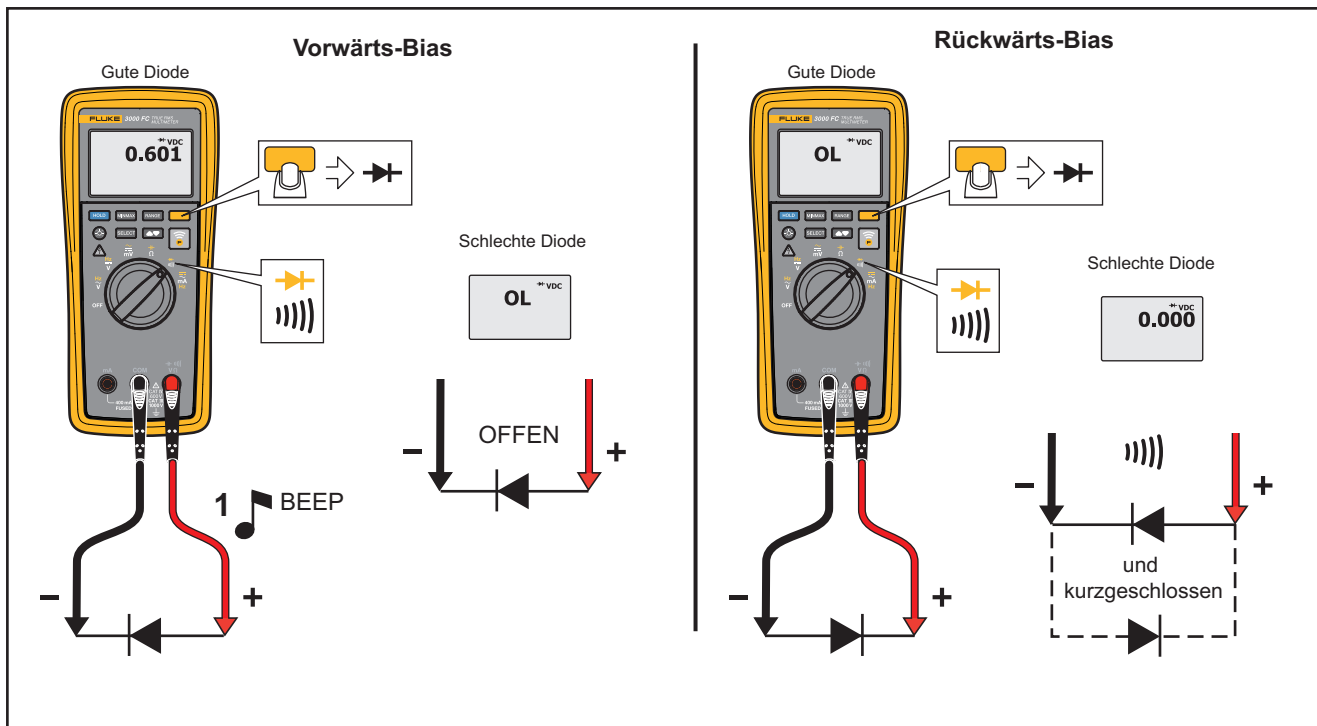
Um mögliche Stromschläge, Feuer oder Verletzungen zu vermeiden, die Stromversorgung unterbrechen und alle Hochspannungskondensatoren entladen, bevor Widerstand, Durchgang, Kapazität oder ein Diodenübergang geprüft wird.

Einen Diodentest zum Prüfen von Dioden, Transistoren, Thyristoren (SRC) und anderen Halbleiterbauelementen durchführen. Diese Funktion sendet einen Strom durch den Halbleiterübergang und misst den Spannungsabfall über dem Übergang. An einem intakten Siliziumübergang fällt die Spannung zwischen 0,5 V und 0,8 V ab.

Zum Prüfen einer Diode innerhalb eines Schaltkreises das Messgerät gemäß Abbildung 7 einrichten. Zur Messung der Durchlassspannung eines Halbleiterbauteils die rote Messleitung an den positiven Anschluss des Bauteils und schwarze Messleitung an den negativen Anschluss des Bauteils anschließen.

Innerhalb eines Stromkreises sollte an einer intakten Diode in Durchlassrichtung eine Spannung von 0,5 bis 0,8 V abfallen, das Verhalten in Sperrrichtung hängt von der konkreten Beschaltung ab.

Wenn die Diode einwandfrei ist ($< 0,85$ V), ertönt ein kurzer Signalton. Wenn der Messwert $\leq 0,100$ V beträgt oder ein Kurzschluss vorliegt, ertönt ein Dauerton. Auf der Anzeige ist **OL** zu sehen, wenn die Diode offen ist.



gzv006.eps

Abbildung 7. Diodentest

Frequenzmessung

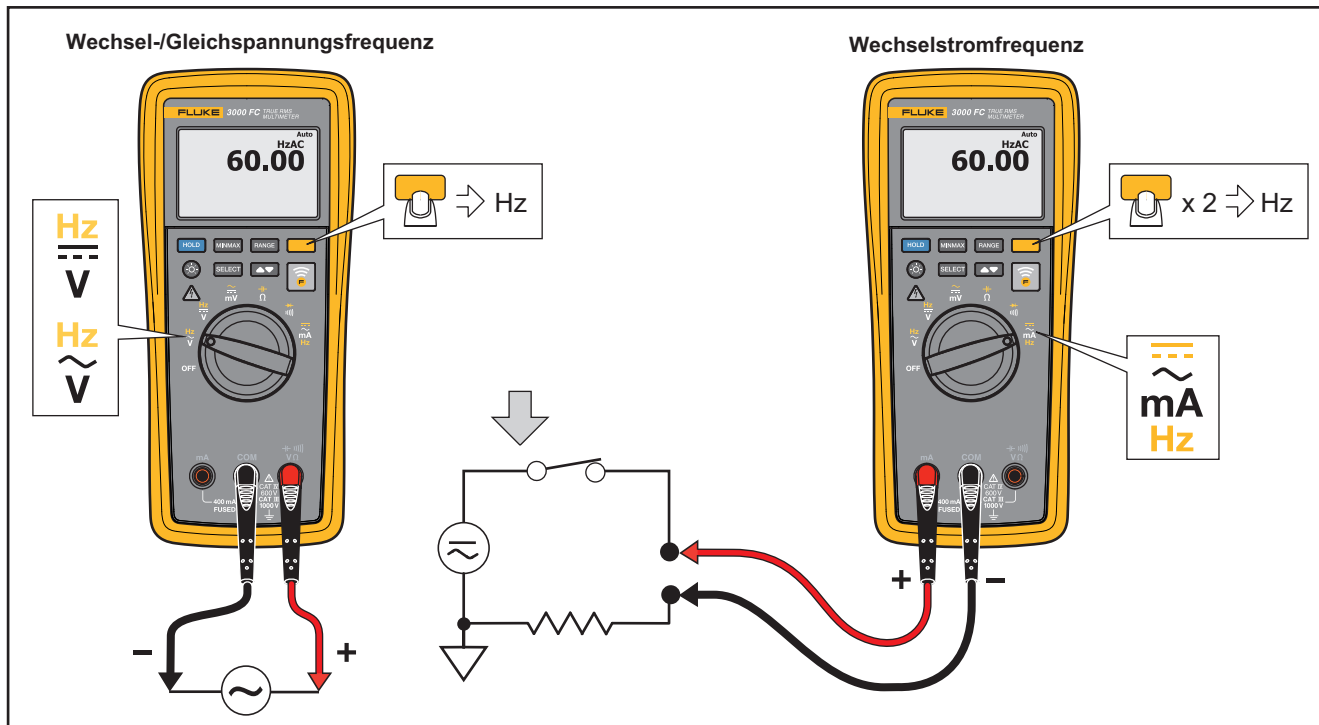
Bei einer Frequenzmessung wird gemessen, wie oft pro Sekunde ein Wechselspannungs- oder Wechselstromsignal einen bestimmten Schwellenwert durchläuft

Das Produkt wählt automatisch einen der vier folgenden Frequenzbereiche aus: 99,99 Hz, 999,9 Hz, 9,999 kHz und 99,99 kHz.

Hinweise zu Frequenzmessungen:

- Wenn eine Messung 0 Hz ergibt oder instabil ist, liegt das Eingangssignal möglicherweise nahe am Triggerpegel oder darunter. In der Regel lässt sich dieses Problem durch einen kleineren Messbereich beheben, der eine höhere Empfindlichkeit hat.
- Ein verzerrtes Eingangssignal kann zu höheren Frequenzmesswerten führen. Die Verzerrung kann den Frequenzzähler dazu veranlassen, mehrere Trigger zu messen. In der Regel lässt sich dieses Problem durch einen höheren Messbereich beheben, der eine geringere Empfindlichkeit hat. Im Allgemeinen ist die niedrigste angezeigte Frequenz die richtige.

Zum Messen der Frequenz das Messgerät gemäß Abbildung 8 einrichten.



gzv008.eps

Wartung und Pflege

⚠⚠ Warnung

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

- **Das Produkt darf nur vom autorisierten Servicetechniker gewartet werden.**
- **Das Produkt nicht verwenden, wenn Abdeckungen entfernt wurden oder das Gehäuse geöffnet ist. Anderenfalls kann es zum Berühren gefährlicher Spannungen kommen.**
- **Nur die angegebenen Ersatzteile verwenden.**
- **Vor der Reinigung des Produkts alle Eingangsleitungen vom Produkt trennen.**

Allgemeine Wartung

Das Gehäuse mit einem in mildem Reinigungsmittel getränkten feuchten Tuch abwischen. Keine Lösungsmittel oder scheuernde Reinigungsmittel verwenden.

Staub oder Feuchtigkeit an den Anschlussklemmen können die Messwerte verfälschen. Reinigen der Anschlüsse:

1. Das Produkt ausschalten und alle Testleitungen entfernen.

2. Schmutz, der sich in den Buchsen verfangen hat, herausschütteln.
3. Einen sauberen Tupfer in eine milde Lösung von Reinigungsmittel und Wasser einlegen.
4. Jede Buchse mit dem Tupfer reinigen.
5. Jede Anschlussklemme mit Druckluft trocknen, um das Wasser und Reinigungsmittel aus der Anschlussklemme auszublasen.

⚠⚠ Warnung

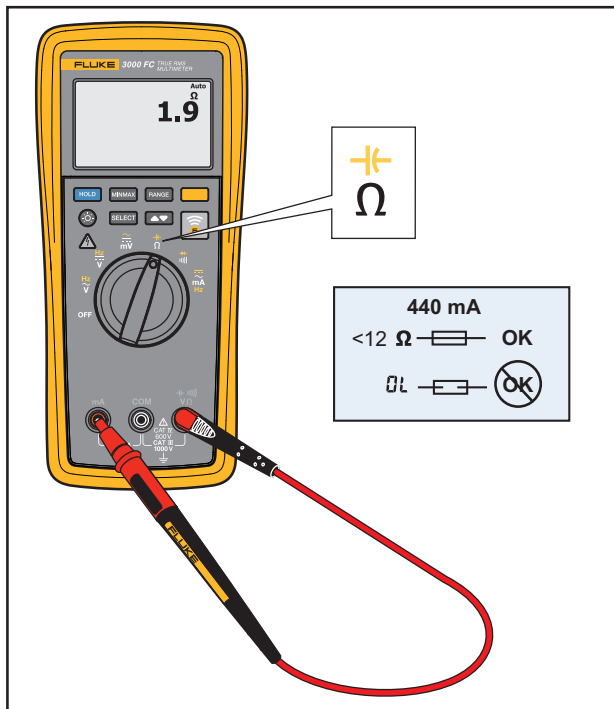
Zur Vermeidung von Stromschlag oder Verletzungen vor dem Ersetzen der Batterie oder von Sicherungen die Messleitungen und alle Eingangssignale entfernen. Zur Vermeidung von Stromschlag oder Verletzung AUSSCHLIESSLICH die in Tabelle 6 spezifizierten Ersatzteile verwenden.

Prüfen der Sicherungen

Sicherungen prüfen:

1. Den Funktionsschalter auf $\frac{*}{\Omega}$ einstellen.
2. Eine Messleitung an die Buchse $\frac{*}{V_{\Omega}}$ anschließen wie in Abbildung 9 gezeigt.
3. Mit der anderen Seite der Messleitung die Buchse mA berühren.

Bei einer intakten Sicherung wird ein Widerstand von höchstens 12 Ω angezeigt. Die Sicherung ersetzen, wenn ein höher Widerstand oder **OL** angezeigt wird.



gxr009.eps

Abbildung 9. Prüfen der Sicherungen

Ersetzen von Batterien und Sicherungen

⚠ ⚠ Warnung

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

- Die durchgebrannte Sicherung gegen eine neue Sicherung vom gleichen Typ austauschen, um den Schutz vor Lichtbögen aufrechtzuerhalten.
- Nur spezifizierte Ersatzsicherungen verwenden.
- Die Batterien entfernen, wenn das Produkt für eine längere Zeit nicht verwendet oder bei Temperaturen von über 50 °C gelagert wird. Wenn die Batterien nicht entfernt werden, kann auslaufende Flüssigkeit das Produkt beschädigen.°
- Sollte eine Batterie ausgelaufen sein, muss das Produkt vor einer erneuten Inbetriebnahme repariert werden.
- Um ein Auslaufen der Batterien zu verhindern, muss sichergestellt werden, dass die Polarität korrekt ist.
- Batterien enthalten gefährliche Chemikalien, die Verbrennungen und Explosionen verursachen können. Bei Kontakt zu Chemikalien die Kontaktstellen mit Wasser abwaschen und ärztlichen Rat suchen.

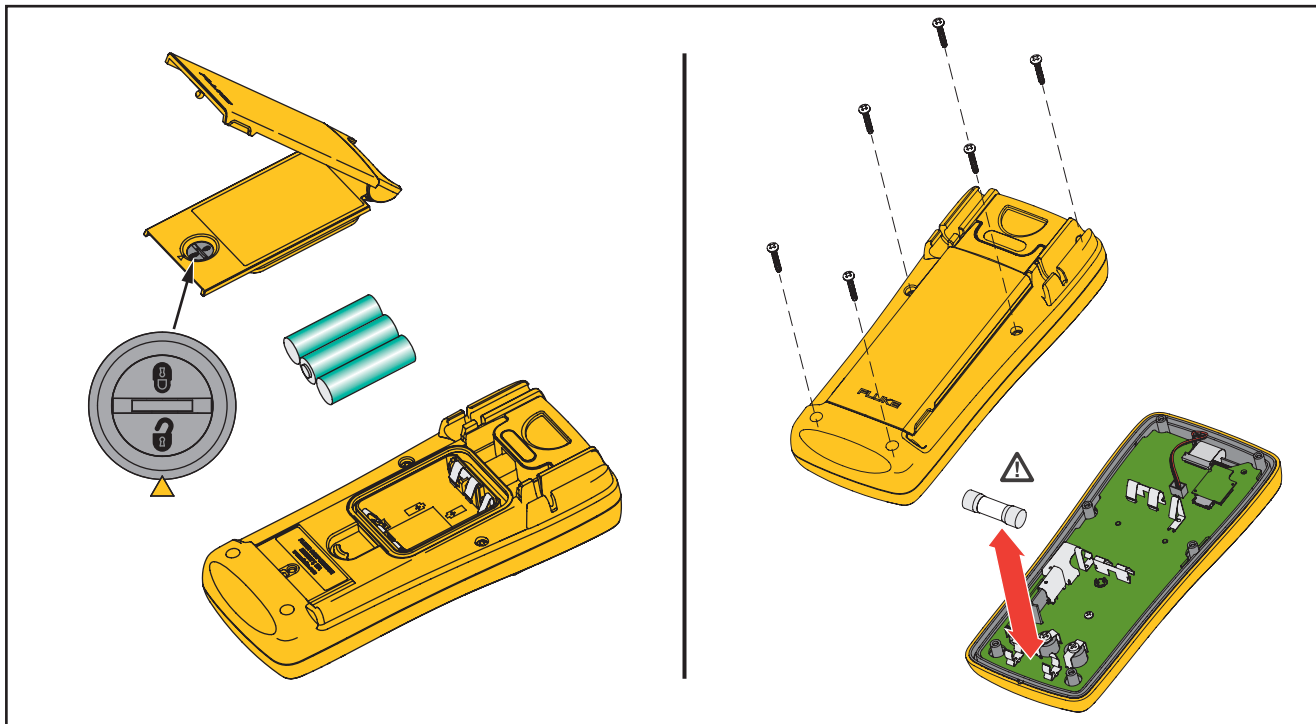
Batterien ersetzen:

1. Das Produkt ausschalten und alle Testleitungen entfernen.
2. Standfuß aufklappen wie in Abbildung 10 gezeigt.
3. Die Verriegelung der Batteriefachabdeckung mit einem Schraubendreher drehen, bis das Verriegelungssymbol (🔒) mit dem Pfeil ausgerichtet ist.
4. Die Batteriefachabdeckung abnehmen.
5. Die drei AA-Batterien herausnehmen und neue Batterien einsetzen. Beim Einsetzen der Batterien auf die korrekte Polarität achten.
6. Die Batteriefachabdeckung wieder einsetzen.
7. Die Verriegelung der Batteriefachabdeckung mit einem Schraubendreher drehen, bis das Verriegelungssymbol (🔒) mit dem Pfeil ausgerichtet ist.

Sicherung ersetzen:

1. Das Produkt ausschalten und alle Testleitungen entfernen.
2. Die sechs Schrauben an der Gehäuseunterseite entfernen wie in Abbildung 10 gezeigt.
3. Die untere Gehäusehälfte durch Ziehen von der oberen trennen.
4. Die Sicherung aus der Halterung nehmen und durch eine FLINKE Sicherung (440 mA, 1.000 V) mit einer minimalen Abschalt-nennleistung von 10.000 A ersetzen. Siehe Tabelle 6.

Zum Zusammenbau des Produkts die obigen Schritte in umgekehrter Reihenfolge ausführen.



gxr010.eps

Abbildung 10. Ersetzen von Batterien und Sicherungen

Kundendienst und Ersatzteile

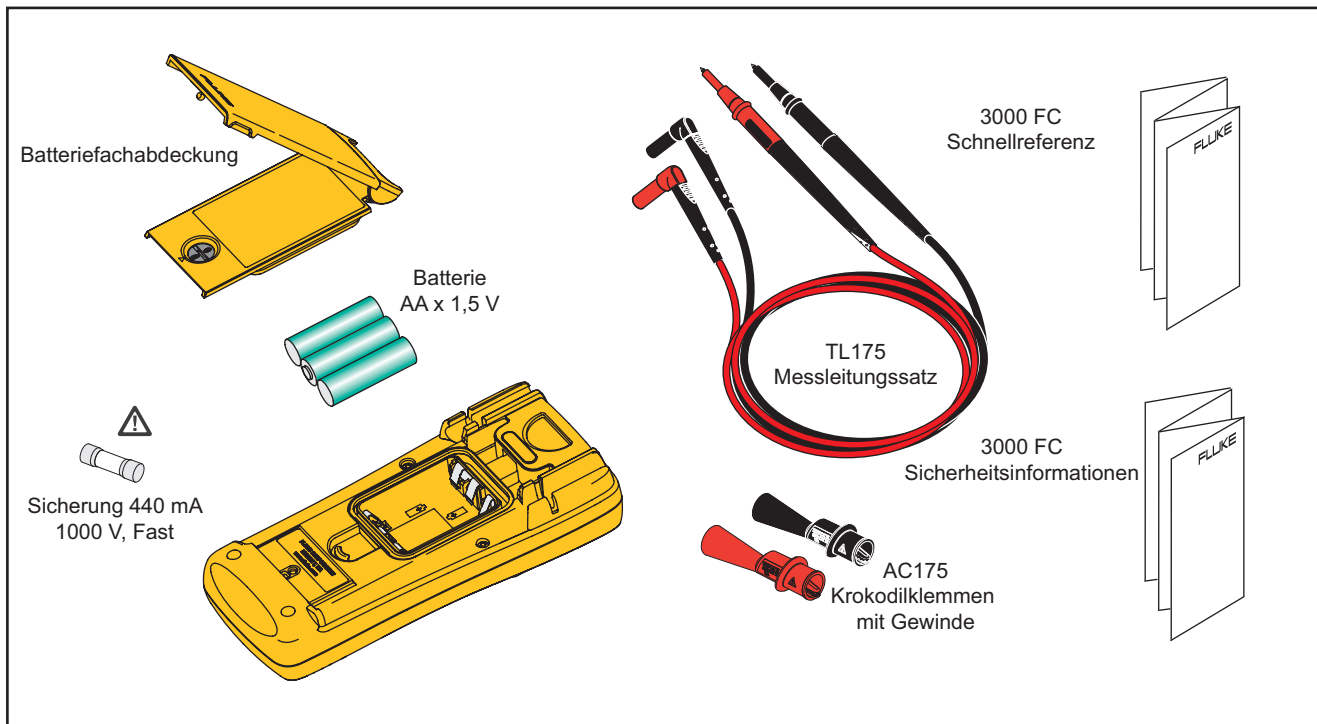
Wenn das Messgerät nicht funktioniert, Batterien ersetzen und Sicherung prüfen.

Ersatzteile und Zubehör sind in Tabelle 6 sowie in Abbildung 11 aufgeführt.

Zur Bestellung von Teilen und Zubehör siehe *Kontaktaufnahme mit Fluke.*

Tabelle 6. Ersatzteile

Beschreibung	St.	Fluke Teile- oder Modellnummer
⚠ Sicherung, 440 mA, 1000 V.	1	943121
Batterie, AA 1,5 V	3	376756
Batteriefachabdeckung (einschließlich Neigefuß)	1	4207624
Dichtung, Batteriefachabdeckung	1	4137532
Messleitungssatz	1	TL175
Krokodilklemme, schwarz	1	AC175
Krokodilklemme, rot	1	
3000 FC Digitalmultimeter Kurzanleitung	1	4231002
Sicherheitsinformationen für 3000 FC Digitalmultimeter	1	4231677
⚠ Zur Gewährleistung der Sicherheit ausschließlich exakt diese Ersatzsicherungen verwenden.		



gzv012.eps

Abbildung 11. Ersatzteile

Tabelle 7. Zubehör

Pos.	Beschreibung
TPAK	ToolPak Magnetischer Aufhänger
FLK-A3000 FC	Wireless-Wechselstromzange a3000 FC – Wechselstrommessungen bis 400 Ampere
FLK-A3001 FC	Wechselstrommodul a3001 FC iFlex – Wechselstrommessungen bis zu 2500 Ampere
FLK-A3002 FC	Wireless-Gleich-/Wechselstromzange a3002 FC – Gleich- und Wechselstrommessungen mit den Stromzangen i 410 oder i1010
FLK-A3003 FC	a3003 FC Wireless-Gleichstrommesszange – Messbereich 4 mA Gleichstrom bis 20 mA Wechselstrom
FLK-A3004 FC	a3004 FC Wireless-Gleichstrommesszange – Messbereich 10 A Gleichstrom bis 2000 A Wechselstrom
FLK-T3000 FC	Wireless-Thermometer t3000 FC, K-Typ – Temperaturmessungen mit einem Thermoelement des K-Typs von -200 °C bis 1372 °C
FLK-V3000 FC	Wireless-Wechselspannungsmodul v3000 FC – Wechselspannungsmessungen bis 1000 V Wechselstrom
FLK-V3001 FC	Wireless-Gleichspannungsmodul v3001 FC – Gleichspannungsmessungen bis 1000 V Gleichstrom
FLK-PC3000 FC	pc3000 FC PC Adapter
FLK-IR3000 FC	BLE-IR Adapter
FLK-C3004 IND	Deluxe-Werkzeugtasche mit Schultergurt
FLK-CNX 3001	Modularer Koffer für Messgeräte
FLK-CNX 3002	Modularer Koffer für Digitalmultimeter
FLK-CNX 3003	Modularer Koffer mit drei Fächern

Technische Daten

Maximale Spannung zwischen beliebiger

Anschlussklemme und Schutz Erde 1000 V

Frequenz-Überlastschutz $\leq 10^7$ V-Hz

⚠ Sicherungsschutz für mA-Eingänge 0,44 A, 1000 V, IR 10 kA

Anzeige

Aktualisierungsrate 4/s

Volt, Ampere, Ohm 6000 Zählschritte

Frequenz 10 000 Zählschritte

Kapazität 1000 Zählwerte

Batterietyp Drei AA Alkalibatterien, NEDA 15A IEC LR6

Batterielaufzeit Min. 250 Stunden

Temperatur

Betriebstemperatur -10 °C bis +50 °C

Lagerung -40 °C bis +60 °C

Relative Luftfeuchtigkeit 0 % bis 90 % (0 °C bis 35 °C), 0 % bis 75 % (35 °C bis 40 °C), 0 % bis 40 %
(45 °C bis 50 °C)

Höhe über NN

Betrieb ≤ 2000 m

Lagerung $\leq 12\,000$ m

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

Drahtlosfrequenz 2,4 GHz ISM Band 20-m-Bereich

Abmessungen (H x B x T) 4,75 cm x 9,3 cm x 20,7 cm (1,87 Zoll x 3,68 Zoll x 8,14 Zoll)

Gewicht 17,2 oz (487,5 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)

- InternationalIEC 61326-1: Elektromagnetische Umgebung tragbarer Geräte, IEC 61326-2-2
CISPR 11: Gruppe 1, Klasse A

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

Klasse A: Geräte sind für die Verwendung in allen Einrichtungen außer im häuslichen Bereich 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.

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

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

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

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

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

Für alle Spezifikationen gilt Folgendes:

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 %. Genauigkeit spezifiziert als \pm ([% der Anzeige] + [Anzahl der niederwertigsten Stellen]).

Wechselspannung

Messbereich ^[1]	Auflösung	Genauigkeit ^{[2][3][4]}	
		45 Hz bis 500 Hz	500 Hz bis 1 kHz
600,0 mV	0,1 mV	1,0 % + 3	2,0 % + 3
6,000 V	0,001 V		
60,00 V	0,01 V		
600,0 V	0,1 V		
1000 V	1 V		
<p>[1] Alle Wechselspannungsbereiche sind von 1 % bis 100 % des Bereichs spezifiziert. [2] Scheitelfaktor von ≤ 3 bei 4.000 Zählwerten, linear abnehmend bis 1,5 bei Vollausschlag. [3] Für nicht-sinusartige Wellenformen für Scheitelfaktoren bis zu 3 -(2 % Ablesung + 2 % Vollausschlag) üblicherweise hinzufügen. [4] 10^7 V-Hz nicht überschreiten</p>			

Gleichspannung, Durchgang, Widerstand, Diodentest und Kapazität

Funktion	Bereich	Auflösung	Genauigkeit
$\overline{\text{mV}}$	600,0 mV	0,1 mV	0,09 % + 2
$\overline{\text{V}}$	6,000 V	0,001 V	0,09 % + 2
	60,00 V	0,01 V	
	600,0 V	0,1 V	
	1000 V	1 V	0,15 % + 2
 	600 Ω	1 Ω	Messgerät gibt einen Signalton aus bei < 25 Ω ; Signalgeber erkennt offene Schaltkreise und Kurzschlüsse von 250 μs oder länger.
Ω	600,0 Ω	0,1 Ω	0,5 % + 2
	6,000 k Ω	0,001 k Ω	0,5 % + 1
	60,00 k Ω	0,01 k Ω	
	600,00 k Ω	0,1 k Ω	
	6,000 M Ω	0,001 M Ω	
	50,00 M Ω	0,01 M Ω	1,5 % + 3
Diodentest	2,000 V	0,001 V	1 % + 2
⎓	1000 nF	1 nF	1,2 % + 2
	10,00 μF	0,01 μF	
	100,0 μF	0,1 μF	
	9999 μF ^[1]	1 μF	10 % typisch
[1] Im Messbereich 9999 μF beträgt für Messungen bis 1000 μF die Messgenauigkeit für alle Modelle 1,2 % + 2.			

Wechselstrom und Gleichstrom

Funktion	Messbereich ^[1]	Auflösung	Genauigkeit
$\tilde{\text{mA}}$ (45 Hz bis 1 kHz)	60,00 mA	0,01 mA	1,5 % + 3
	400,0 mA ^[3]	0,1 mA	
$\text{mA}_{\text{---}}$ ^[2]	60,00 mA	0,01 mA	0,5 % + 3
	400,0 mA ^[3]	0,1 mA	
<p>[1] Alle Wechselspannungsbereiche sind von 5 % bis 100 % des Bereichs spezifiziert. [2] Bürdenspannung am Eingang (typisch): 400 mA Eingang: 2 mV/mA. [3] 400,0 mA Genauigkeit spezifiziert bis 600 mA Überlast.</p>			

Frequenz

Bereich	Auflösung	Genauigkeit ^[1]
99,99 Hz	0,01 Hz	0,1 % + 1
999,9 Hz	0,1 Hz	
9,999 kHz	0,001 kHz	
99,99 kHz	0,01 kHz	
[1] Frequenz ist bis 99,99 kHz in Volt und bis 10 kHz in Ampere spezifiziert.		

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
\tilde{V}	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	50 V	58 V
	1000 V	500 V	300 V	320 V	380 V	NA
$\overline{\overline{V}}$	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
	1000 V	500 V	300 V	320 V	380 V	NA
\tilde{mA}	60,00 mA	5 mA	4 mA	k. A.	n. v.	k. A.
	400,0 mA	5 mA	4 mA	k. A.	n. v.	k. A.

[1] Maximale Eingangsspannung für spezifizierte Genauigkeit = 10 x Bereich oder 1000 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 10 kHz spezifiziert.

Eingangskenndaten

Funktion	Überlastschutz	Eingangsimpedanz (nominell)	Gleichtaktunterdrückungs-verhältnis (1 k Ω unausgeglichen)		Gegentaktunterdrückung
\bar{V}	1100 V eff.	>10 M Ω <100 pF	>120 dB bei DC, 50 Hz oder 60 Hz		>60 dB bei 50 Hz oder 60 Hz
\tilde{V}	1100 V eff.	>10 M Ω <100 pF	>60 dB, DC bis 60 Hz		
\tilde{mV}	1100 V eff.	>10 M Ω <100 pF	>120 dB bei DC, 50 Hz oder 60 Hz		>60 dB bei 50 Hz oder 60 Hz
		Leerlaufprüfspannung	Spannung bei Vollausschlag		Typischer Kurzschlussstrom
			Bis 6 M Ω	50 M Ω	
Ω / ---	1100 V eff.	<2,7 V DC	<0,7 V DC	<0,9 V DC	<350 μ A
 / ---	1100 V eff.	<2,7 V DC	2,000 V DC		<1,1 mA

Funktion	Überlastschutz	Überlast
mA	Sicherung, 44/100 A, 1000 V, flinke Sicherung	600 mA Überlast für maximal 2 Minuten, 10 Minuten Pause.

MIN-MAX-Aufzeichnung

Funktion	Genauigkeit
DC-Funktionen	Die spezifizierte Genauigkeit der Messfunktion ± 12 Stellen für Änderungen > 350 ms Dauer.
AC-Funktionen	Die spezifizierte Genauigkeit der Messfunktion ± 40 Stellen für Änderungen > 900 ms Dauer.