

393/393 FC
CAT III 1500V TRMS Clamp Meter

Bedienungshandbuch

July 2021 (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
Sicherheit.....	2
Vor der Inbetriebnahme	2
Fluke Connect™ (393 FC).....	2
Funkfrequenzdaten.....	3
Fluke Connect™ Mobile App.....	3
Batterie	4
Funktionen/Bedienelemente	5
Anzeige.....	6
Stromversorgung	7
Automatische Abschaltung	7
Hintergrundbeleuchtung	7
Einschaltoptionen	7
Grundlegende Messungen	9
Gefährlicher Spannungsindikator	9
AC-Spannungsmessung mit Messleitungen.....	9
DC-Spannungsmessung mit Messleitungen	9
Widerstand/Kontinuität	10
Kapazität.....	10
Ampere DC.....	11
DC-Leistung.....	11
Ampere AC	12
Ampere-AC-Messung mit Zange	12
Ampere-AC-Messung mit dem iFlex-Messfühler	12
Messfunktionen	14
Display Hold	14
Auto Hold.....	14
Min/Max/Mittelwert-Messungen.....	15
Einschaltstoßstrom/Spitzenstrom	16
Datenprotokollierung (393 FC)	16
Speicher löschen (393 FC).....	16
Firmware-Update (393 FC).....	16
Firmware-Version	17

Wartung und Pflege.....	17
So reinigen Sie das Gehäuse.....	17
Umgebungsdaten	17
Wartung.....	18
Technische Daten.....	18
Allgemein.....	18
Elektrische	18
Mechanische Daten.....	21
Umgebungsdaten	22

Einführung

Die CAT III 1500 V Echteffektiv-Strommesszange Fluke 393/393 FC (das Produkt oder die Zange) misst:

- Echteffektivwert Wechselstrom (bis zu 1000 A AC mit Zangen-Messung) und -Spannung (bis zu 1000 V AC)
- Gleichstrom (bis zu 1000 A DC) und -Spannung (bis zu 1500 V DC)
- Gleichstromleistung
- Einschaltstoßstrom/Spitzenstrom
- Widerstand und Durchgang
- Kapazität
- Frequenz
- Millivolt Gleichspannung

Die abnehmbare iFlex (flexible Stromzange) erweitert den Messbereich auf 2500 A AC. Die iFlex bietet eine erhöhte Displayflexibilität, verbesserten Kabelzugang und ermöglicht die Messung von Leitern ungewöhnlicher Größe. Die Abbildungen in diesem Handbuch zeigen das Messgerät 393 FC.

Die Zange bietet folgende Funktionen:

- Audio-Polaritätsanzeige
- Visuelle Anzeige Durchgang
- Berichterstellung/Datenprotokollierung mit Fluke Connect™ (393 FC)

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

Sicherheit

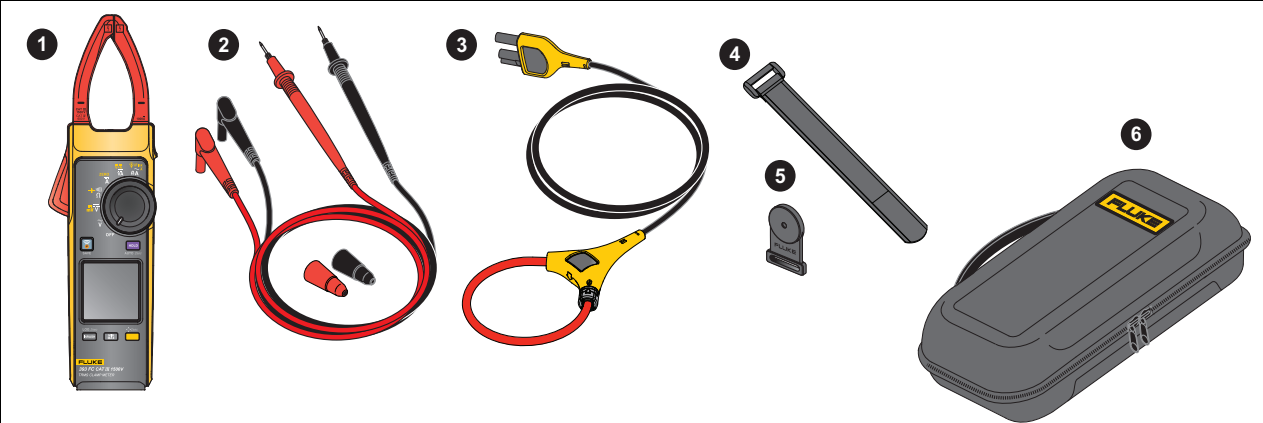
Allgemeine Hinweise zum sicheren Umgang mit dem Produkt finden Sie in der mit dem Produkt gelieferten Druckschrift und auf www.fluke.com. Gegebenenfalls sind gerätespezifische Sicherheitsinformationen aufgeführt.

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

Vor der Inbetriebnahme

In [Tabelle 1](#) sind alle Teile aufgelistet, die zum Lieferumfang des Produkts gehören.

Tabelle 1. Standardausrüstung



Nr.	Modellnummer	Beschreibung
1	Variiert	Strommesszange
2	TL1500DC	1500-V-Messleitungssatz
3	i2500-18 iFlex	Flexible Stromzange 46 cm (18 Zoll)
4	TPAK80-4-8001	Gurt 23 cm (9 Zoll)
5	TPAK80-4-2002C	Magnet
6	37x	Tragetasche
nicht abgebildet		Sicherheitsinformationen

Fluke Connect™ (393 FC)

Die Fluke Connect™-Software (möglicherweise nicht in allen Regionen verfügbar) unterstützt die Zange für die drahtlose Verbindung mit einer mobilen App. Die App zeigt die Messwerte und sonstige Daten auf dem Display Ihres Smartphones oder Tablets an. Sie können diese Daten mit Ihrem Team teilen und die gesammelten Messungen und Berechnungen in der Fluke Connect Cloud speichern.

Fluke Connect stellt durch Drahtlos-Funktechnologie mit niedriger Leistung eine Verbindung zwischen der Messzange und einer App auf einem Smartphone oder Tablet her. Die Funkübertragung führt nicht zu Interferenzen mit den Messfunktionen der Messzange.

Funkfrequenzdaten

Hinweis



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

Vollständige Informationen über Funkfrequenzdaten finden Sie auf www.fluke.com/manuals unter dem Stichwort "Radio Frequency Data Class A".

Fluke Connect™ Mobile App

Die Fluke Connect™ App ist für mobile Apple und Android Geräte verfügbar. Sie können die App aus dem Apple App Store bzw. von Google Play auf Ihr Smartphone/Gerät herunterladen.

Verwendung der Fluke Connect App:

1. Öffnen Sie die Fluke Connect App auf Ihrem Gerät.
2. Schalten Sie die Messzange ein.
3. Drücken Sie auf , um die Funkfunktion an der Messzange zu aktivieren. Auf der Anzeige wird  angezeigt.
4. Öffnen Sie auf dem Smartphone **Settings > Bluetooth** (Einstellungen > Bluetooth).
5. Stellen Sie sicher, dass Bluetooth aktiviert ist.
6. Die Fluke Connect™ App öffnen und in der Liste der verbundenen Fluke Messgeräte **393 FC** auswählen.

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

Batterie

⚠️ ⚠️ Warnung

Zur Vorbeugung von Verletzungen und für den sicheren Betrieb des Produkts sind die folgenden Empfehlungen zu beachten:

- Das Batteriefach muss vor Verwendung des Produkts geschlossen und verriegelt werden.
- Vor dem Öffnen des Batteriefachs alle Messfühler, Messleitungen und sämtliches Zubehör entfernen.
- Um falsche Messungen zu vermeiden, müssen die Batterien ausgetauscht werden, wenn ein niedriger Ladezustand angezeigt wird.
- Beim Austauschen der Batterien sicherstellen, dass das Kalibriersiegel im Batteriefach nicht beschädigt ist. Bei Beschädigung kann das Produkt möglicherweise nicht mehr sicher verwendet werden. Senden Sie das Produkt zum Ersetzen des Siegels an Fluke.

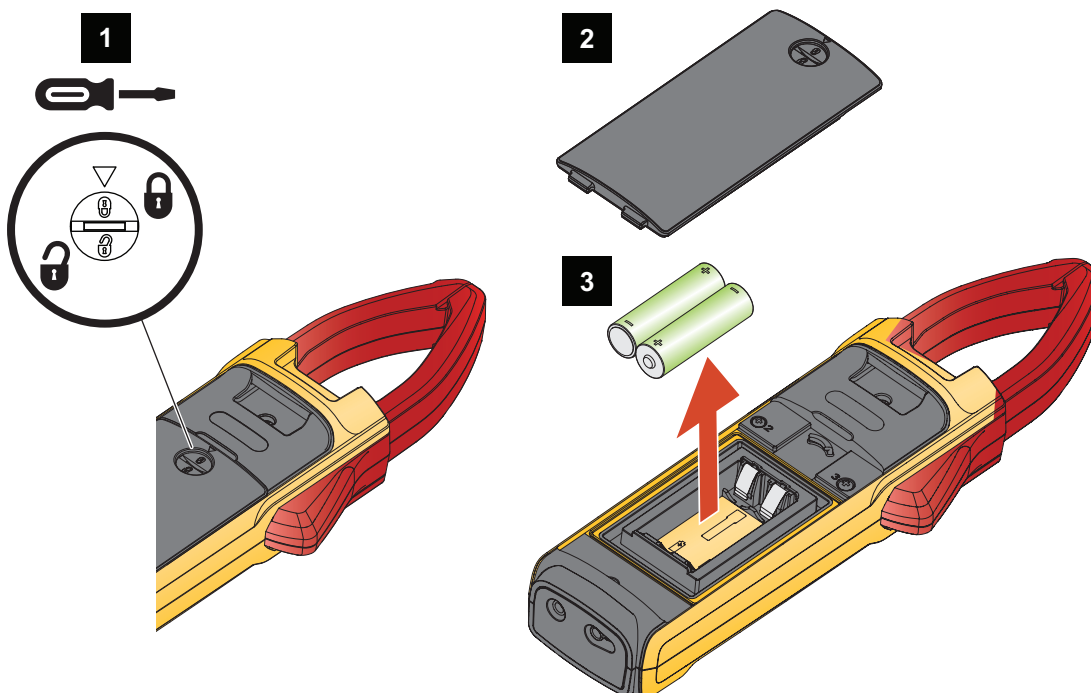
⚠️ Vorsicht

So vermeiden Sie Beschädigungen der Batterie:

- Sollte eine Batterie ausgelaufen sein, muss das Produkt vor einer erneuten Inbetriebnahme repariert werden.
- Halten Sie die Batterie von Wärmequellen fern und setzen Sie sie keinen hohen Temperaturen aus, z. B. in einem Fahrzeug, das in der prallen Sonne steht.
- Betreiben Sie sie ausschließlich im spezifizierten Temperaturbereich.
- Produkt und Batterie dürfen nicht durch Verbrennen entsorgt werden.

Die Batterien sind im Lieferumfang des Produkts enthalten. Austausch der Batterien, siehe [Abbildung 1](#).

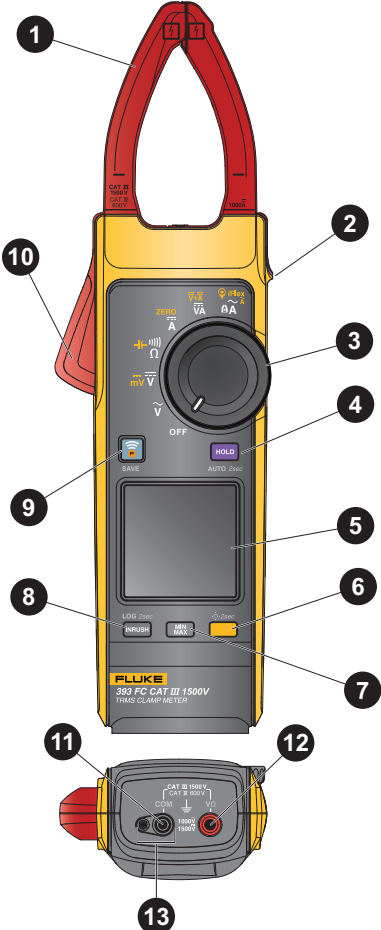
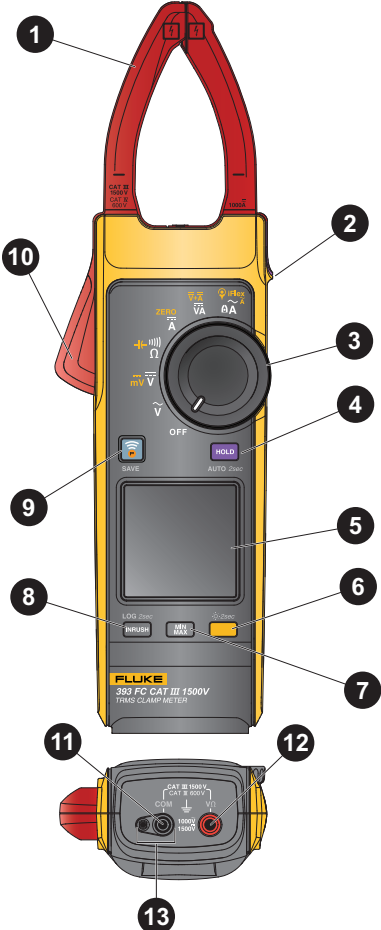
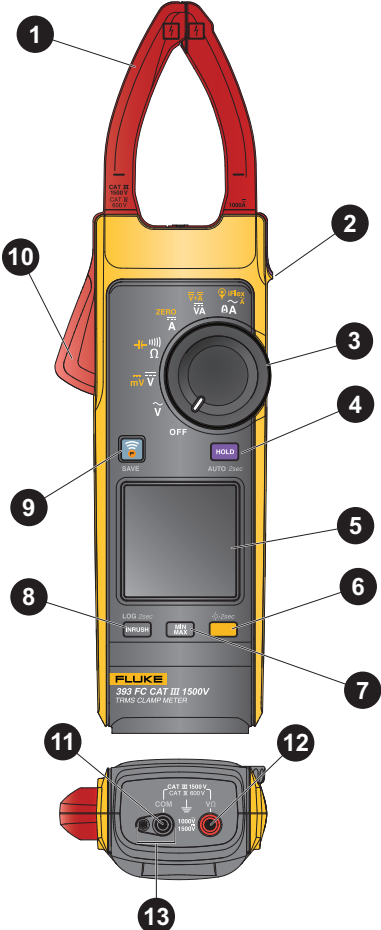
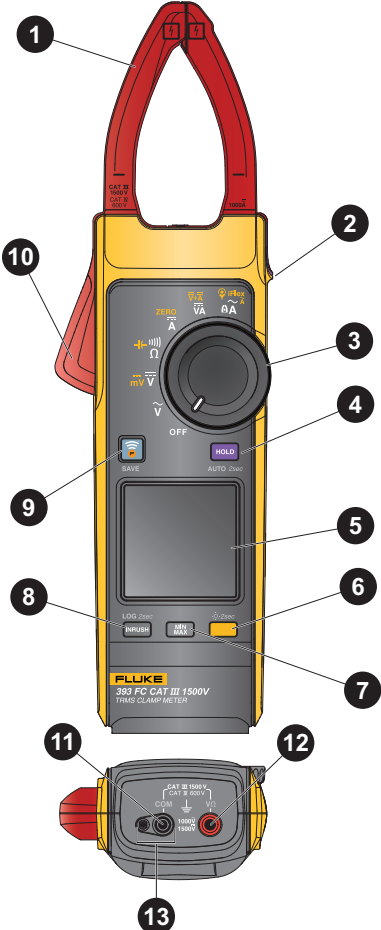
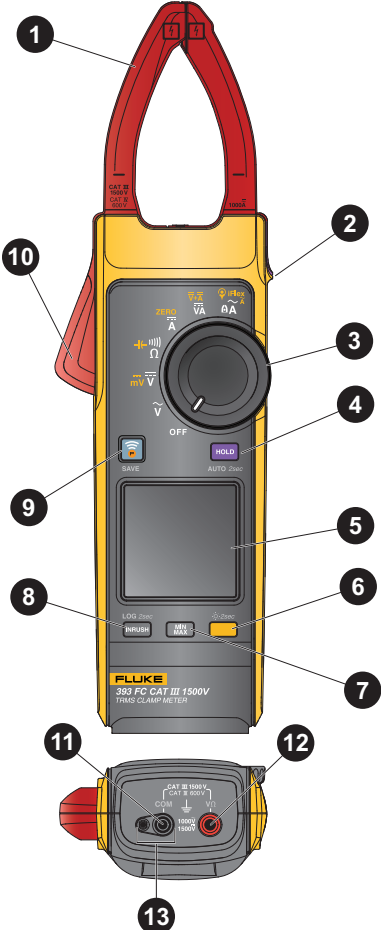
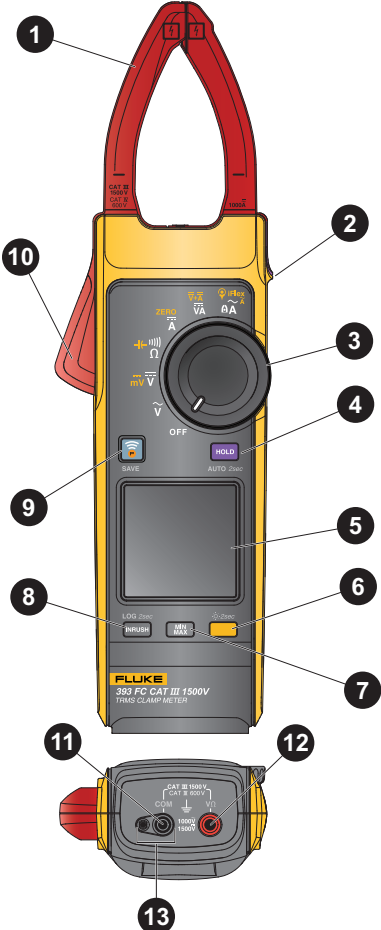
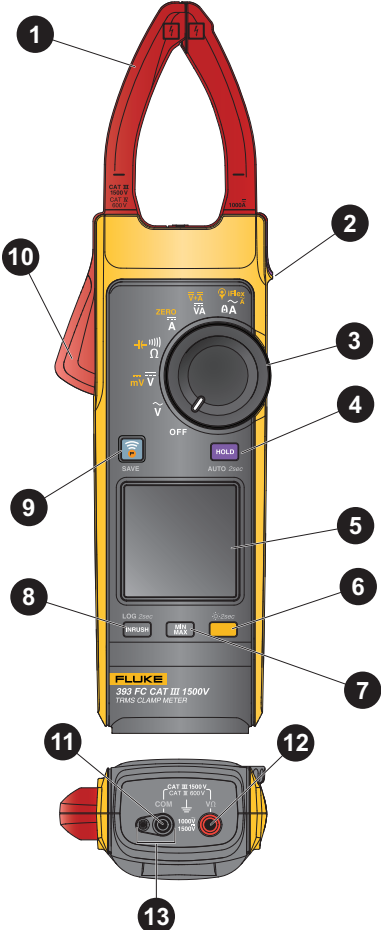
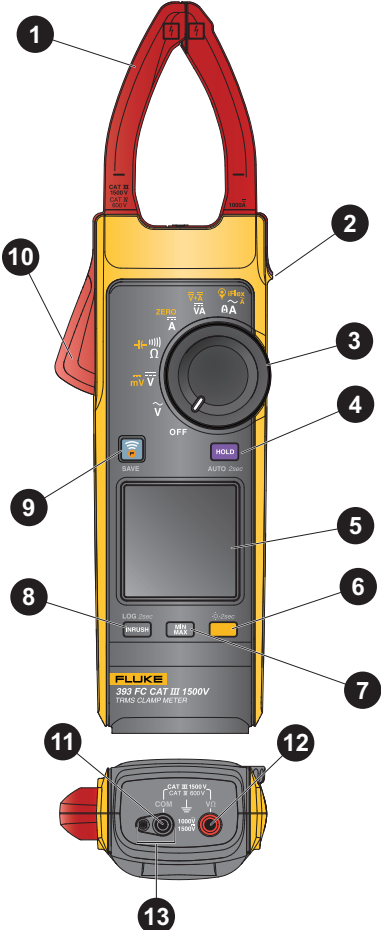
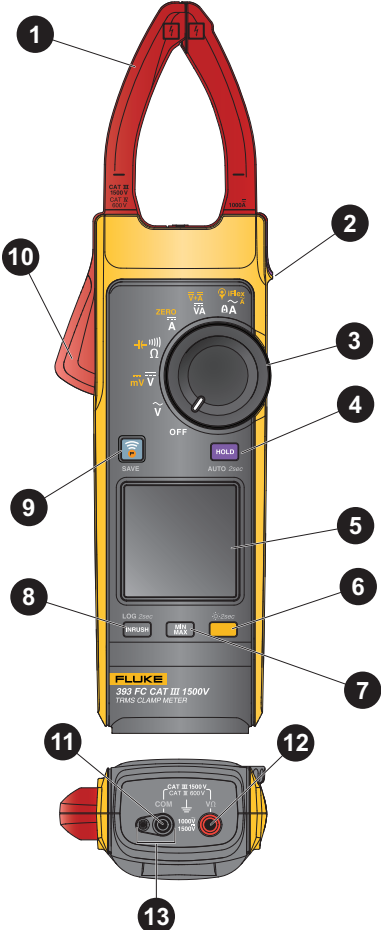

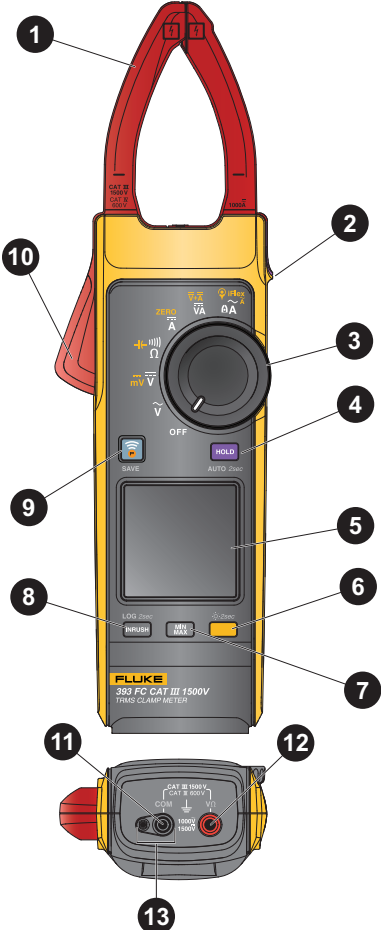
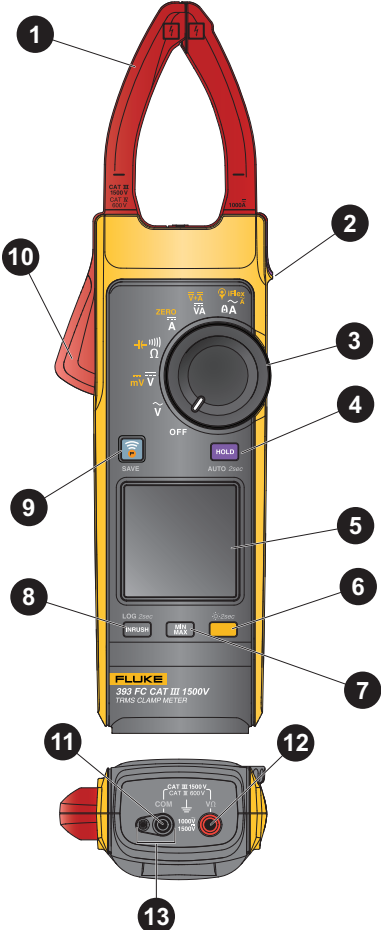
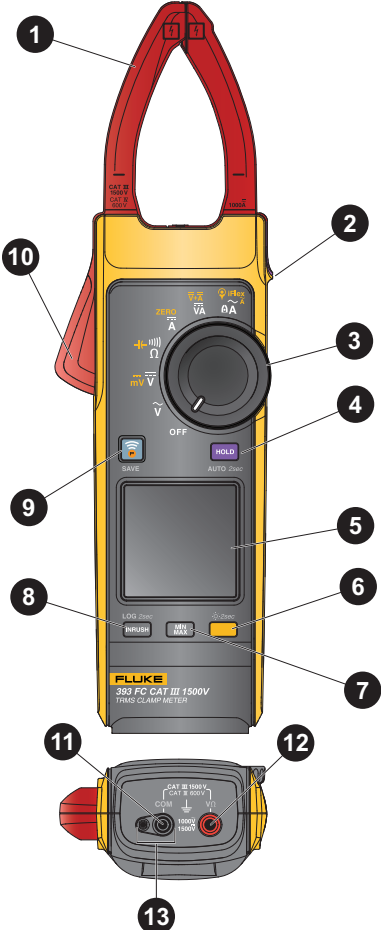
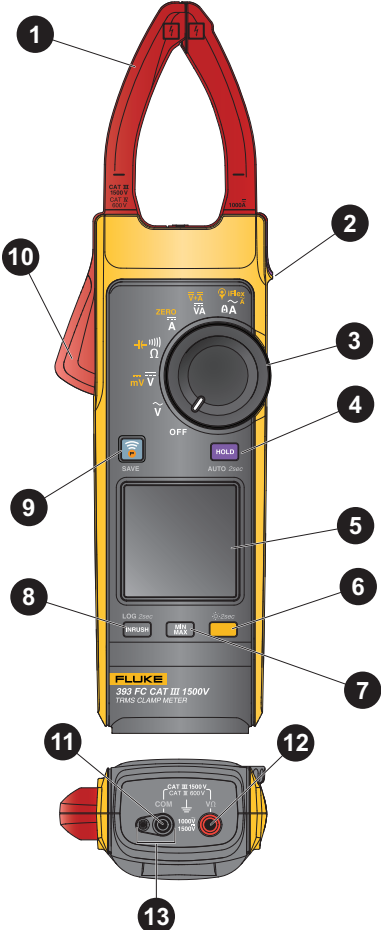
Abbildung 1. Ersetzen der Batterien



Funktionen/Bedienelemente

Tabelle 2 enthält eine Liste der Funktionen und Bedienelemente.

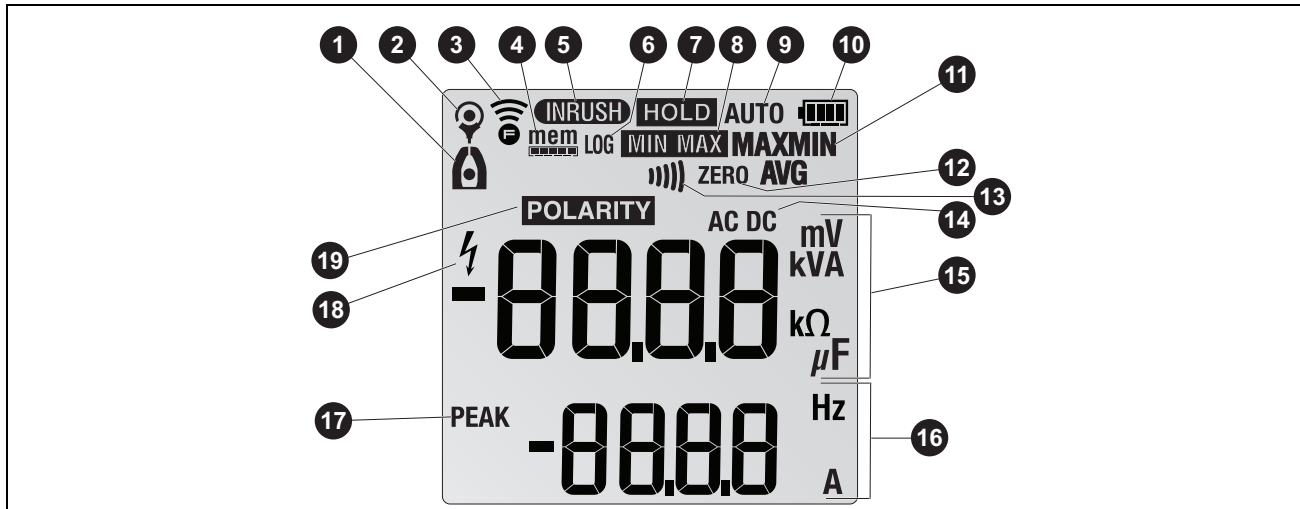
Tabelle 2. Beschreibung der Funktionen/Steuerelemente

	Nr.	Beschreibung
	1	Zange
	2	Griffschutz
	3	Bedienknopf
	4	Hold (Halten) Drücken Sie >2 s, um den Auto Hold-Modus zu aktivieren/deaktivieren.
	5	Anzeige
	6	Erweitert die Funktionsauswahl auf gelbe Elemente am Bedienknopf. Drücken Sie >2 s zum Ein-/Ausschalten der Hintergrundbeleuchtung.
	7	Min/Max/Mittelwert für die Messungsfunktionen für Gleichstromleistung, Strom, Spannung, Widerstand, Kapazität und Frequenz.
	8	EINSCHALTSTOSSSTROM: Drücken, um den Einschalt-Modus zu aktivieren. Drücken Sie ein zweites Mal, um den Einschalt-Modus zu verlassen. Integrationszeit beträgt 100 ms. Drücken Sie >2 s, um die Datenprotokollierungsfunktion zu aktivieren/deaktivieren.
	9	Aktiviert die Funktion Fluke Connect.  wird blau und blinkt, wenn es mit der Fluke Connect App für Mobiltelefone gekoppelt ist. Wenn diese Option aktiviert ist, drücken Sie die Taste, um eine Messung in der mobilen App Fluke Connect zu speichern. Drücken Sie >2 s, um die Funktion Fluke Connect auszuschalten.
	10	Trigger
	11	Gemeinsame Klemme
	12	Volt-/Ohm-Eingangsanschluss
	13	Anschluss für iFlex-Stromzange (R-Spule)

Anzeige

Tabelle 3 ist eine Liste der Signalanzeigen auf der Anzeige.

Tabelle 3. Anzeige



Nr.	Beschreibung	Nr.	Beschreibung
1	Zangen-Messung	11	Anzeige für Min.-, Max.- oder Mittelwert-Messung
2	iFlex Messung	12	Nullanzeige
3	Funktion Fluke Connect ist aktiviert	13	Kontinuitätsanzeige
4	Verbleibender Speicher (393 FC)	14	Wechsel- oder Gleichstrommessung
5	Einschaltstoßstrom-Messung	15	Maßeinheit für Messung von Spannung, Stromstärke, DC-Leistung und Widerstand/ Kapazität
6	Protokollmodus ist aktiv (393 FC)	16	Maßeinheit für Messung von Frequenz und Stromstärke
7	Hold-Modus ist aktiv.	17	Spitzenwert der Einschaltstoßstrom-Messung
8	MinMax-Modus ist aktiv	18	Zange erfasst eine Spannung von >30 V oder eine Spannungsüberlast (OL)
9	Auto Hold-Modus ist aktiv	19	Polaritätsanzeige
10	Batterieanzeige		

Stromversorgung

Zwei AA-Batterien versorgen die Zange mit Strom:

- Um die Zange einzuschalten, drehen Sie den Bedienknopf von **AUS** auf eine Funktion.
- Um die Zange auszuschalten, drehen Sie den Bedienknopf auf **AUS**.

Automatische Abschaltung

Die Zange schaltet sich nach 20 Minuten Inaktivität automatisch aus. Wenn sich die Zange automatisch ausschaltet, drehen Sie den Bedienknopf auf AUS und dann auf eine Funktion, um den Betrieb fortzusetzen.



Informationen zum Deaktivieren der automatischen Abschaltung finden Sie unter [Einschaltoptionen](#).

Hinweis

Die automatische Abschaltung ist immer deaktiviert, wenn Sie die Funktionen Min/Max/Mittelwert, Auto Hold, Fluke Connect oder Datenprotokollierung verwenden.

Hintergrundbeleuchtung

Die Anzeige an der Zange verfügt über eine Hintergrundbeleuchtung, die die Lesbarkeit in dunklen Arbeitsbereichen verbessert.

- 393: Drücken Sie auf , um die Hintergrundbeleuchtung ein- und auszuschalten.
- 393 FC: Drücken Sie >2 s auf , um die Hintergrundbeleuchtung ein- und auszuschalten.

Die Hintergrundbeleuchtung verfügt über eine automatische Abschaltfunktion, die die Hintergrundbeleuchtung nach 2 Minuten Inaktivität abschaltet. Informationen zum Deaktivieren der Funktion zur automatischen Abschaltung der Hintergrundbeleuchtung finden Sie unter [Einschaltoptionen](#).

Einschaltoptionen










Mit den Einschaltoptionen können Sie die Bedienelemente anpassen:

- Deaktivierung der automatischen Abschaltung
- Deaktivierung der automatischen Hintergrundbeleuchtungsabschaltung
- Anzeigen der Firmware-Version und Beleuchtung aller LCD-Segmente
- Löschen des Protokollierungsspeichers
- Deaktivierung der Signaltongabe

So aktivieren Sie eine Einschaltoption:

1. Schalten Sie die Zange aus.
2. Die Optionen und die Tastenfolge finden Sie unter [Tabelle 4](#).

Tabelle 4. Einschaltoptionen

Optionen	Tastenfolge
Deaktivierung der automatischen Abschaltung	Halten Sie die Taste  gedrückt, während Sie die Zange auf EIN schalten (Bedienknopf drehen), und drücken Sie  für <1 s. Die Anzeige zeigt PoFF an.
Deaktivierung der automatischen Hintergrundbeleuchtungsabschaltung	Halten Sie die Taste  gedrückt, während Sie die Zange auf EIN schalten (Bedienknopf drehen), und drücken Sie  . Die Anzeige zeigt LoFF an.
Anzeigen der Firmware-Version und Beleuchtung aller LCD-Segmente	Beliebige Taste + EIN (Bedienknopf drehen)
Löschen des Protokollierungsspeichers	Halten Sie die Taste  gedrückt, während Sie die Zange auf EIN schalten (Bedienknopf drehen), und drücken Sie die Taste  . Die Anzeige zeigt CLrP an. Drücken Sie erneut auf  . Die Anzeige zeigt ErAD an. Wenn der Löschvorgang abgeschlossen ist, zeigt die Anzeige donE an.
Deaktivierung der Signaltoneausgabe	Halten Sie die Taste  gedrückt, während Sie die Zange auf EIN schalten (Bedienknopf drehen), und halten Sie  >1 s lang gedrückt. Die Anzeige zeigt bEEP an.


Grundlegende Messungen

Warnung

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


- Halten Sie das Produkt hinter dem Griffschutz.
- Messen Sie keinen Strom, während sich die Messleitungen in den Eingangsbuchsen befinden.

Gefährlicher Spannungsindikator

Wenn die Zange eine Spannung von mehr als ± 30 V oder eine Spannungsüberlast (OL) erfasst, wird  auf der Anzeige angezeigt, um Ihnen mitzuteilen, dass am Eingang der Zange eine gefährliche Spannung anliegt.



AC-Spannungsmessung mit Messleitungen

So messen Sie die Wechselspannung und Frequenz:

1. Drehen Sie den Bedienknopf auf .
2. Schließen Sie die schwarze Messleitung am Anschluss **COM** und die rote Messleitung am Anschluss **V Ω** an.
3. Legen Sie den Messfühler an die zu testenden Punkte des Stromkreises an.
Die Anzeige zeigt Wechselspannung und Frequenz an.

DC-Spannungsmessung mit Messleitungen

So messen Sie Gleichspannung:

1. Drehen Sie den Bedienknopf auf .
2. Schließen Sie die schwarze Messleitung am Anschluss **COM** und die rote Messleitung am Anschluss **V Ω** an.
3. Legen Sie den Messfühler an die zu testenden Punkte des Stromkreises an.
Die Anzeige zeigt die Messung an.
4. Drücken Sie , um die mV-Funktion, die auf der Position des Bedienknopfs gelb angezeigt wird, ein-/auszuschalten.

Die Zange überprüft die Polarität während einer Gleichspannungsmessung. Wenn die Gleichspannung unter -10 V liegt, geschieht Folgendes:

1. Rote LEDs leuchten auf und blinken 10 s lang.
2. Der Summer ertönt für 10 s.
3. **POLARITY** blinkt auf der Anzeige.

Widerstand/Kontinuität

Zum Messen von Widerstand oder Durchgang:

1. Drehen Sie den Bedienknopf auf Ω .
2. Entfernen Sie die Stromzuführung von dem zu testenden Stromkreis.
3. Schließen Sie die schwarze Messleitung am Anschluss COM und die rote Messleitung am Anschluss $V\Omega$ an.
4. Legen Sie die Messfühler an die zu testenden Punkte des Stromkreises an.

Die Anzeige zeigt den Wert an.

Wenn der Widerstand $<30 \Omega$ beträgt, ertönt der Summer kontinuierlich, um auf Durchgang hinzuweisen, und die grünen LEDs blinken. Wenn **OL** auf der Anzeige angezeigt wird, ist der Stromkreis offen.


Kapazität

Die Zange ermittelt die Kapazität durch Aufladung eines Kondensators mit einem bekannten Strom, dem Messen der resultierenden Spannung und dem anschließenden Berechnen der Kapazität.

Hinweis

Ein guter Kondensator speichert eine elektrische Ladung und kann nach dem Entfernen der Stromversorgung unter Spannung bleiben. Bevor Sie den Kondensator berühren oder eine Messung durchführen, schalten Sie die Stromversorgung komplett AUS, überprüfen Sie mit der Zange, ob die Stromversorgung AUSGESCHALTET ist, und entladen Sie den Kondensator vorsichtig, indem Sie einen Widerstand zwischen den Leitungen anschließen. Achten Sie darauf, eine geeignete persönliche Schutzausrüstung zu tragen.

So messen Sie die Kapazität:


1. Drehen Sie den Bedienknopf auf Ω .
2. Drücken Sie auf , um in die Funktion Ω zu schalten.
3. Nehmen Sie den Kondensator aus dem Stromkreis und entladen Sie ihn.
4. Schließen Sie die schwarze Messleitung am Anschluss **COM** und die rote Messleitung am Anschluss $V\Omega$ an.
5. Legen Sie den Messfühler an die Kondensatorleitungen an.


Die Anzeige zeigt die Messung an.

OL zeigt an, dass der Kondensator defekt ist oder der Kapazitätswert höher ist als der Messbereich.
d zeigt an, dass sich der Kondensator nicht ordnungsgemäß entlädt.

Ampere DC



Messen von Gleichstrom:

1. Drehen Sie den Bedienknopf auf \overline{A} .
2. Drücken Sie auf , um (null) für äußere Einflüsse auszugleichen.
3. Positionieren Sie die Stromzange um den Leiter.


Die Anzeige zeigt den Wert und  an, um anzuzeigen, dass die Messung von der Zange stammt. Wenn die Strommessung $<0,5$ A beträgt, blinkt der mittlere Punkt im Symbol. Bei Strommessungen $>0,5$ A ist der mittlere Punkt im Symbol konstant.

DC-Leistung

So messen Sie die Gleichstromleistung:

1. Drehen Sie den Bedienknopf auf \overline{A} .
2. Drücken Sie auf , um (null) für äußere Einflüsse auszugleichen.
3. Drehen Sie den Bedienknopf auf \overline{VA} .
4. Positionieren Sie die Stromzange um den Leiter.
5. Schließen Sie die schwarze Messleitung am Anschluss **COM** und die rote Messleitung am Anschluss **V Ω** an.
6. Legen Sie die Messfühler an die zu testenden Punkte des Stromkreises an.
Die Anzeige zeigt die gemessene Gleichstromleistung und -stromstärke an.
Die Anzeige zeigt außerdem  an, um anzuzeigen, dass die Messung von der Zange stammt.

Hinweis

Drücken Sie , um die Anzeige zwischen Gleichstromleistung und Gleichspannung umzuschalten.


Ampere AC


Warnung

Um elektrische Schläge zu vermeiden, unterlassen Sie Anbringen an und Entfernen von gefährlichen stromführenden Leitern.

Ampere-AC-Messung mit Zange

So messen Sie Wechselstromstärke in Ampere:

1. Drehen Sie den Bedienknopf auf .
2. Positionieren Sie die Stromzange um den Leiter.

Auf der Anzeige wird die gemessene Wechselstromfrequenz und -stärke in Ampère sowie  angezeigt, um anzuzeigen, dass die Messung von der Zange stammt.

Ampere-AC-Messung mit dem iFlex-Messfühler


Der flexible Hochleistungs-Zangenstromwandler für Wechselstrom funktioniert nach dem Rogowski-Prinzip und wird für präzise, nicht-intrusive Messungen sinusförmiger, gepulster und anderer komplexer Wellenformen verwendet. Der flexible und leichte Messkopf ermöglicht schnelles und müheloses Anbringen in schwer zugänglichen Bereichen und an großen Leitern.


So verwenden Sie den iFlex Messfühler:


1. Verbinden Sie den iFlex Messfühler mit der Zange. Siehe [Abbildung 2](#).
2. Umschließen Sie den Leiter mit dem flexiblen Teil des iFlex Messfühlers. Falls das Ende des iFlex Messfühlers vor dem Anschließen geöffnet wurde, stellen Sie sicher, dass es wieder geschlossen und eingerastet ist. Detail siehe [Abbildung 2](#). Der Messfühler sollte deutlich hörbar sowie spürbar einrasten.

Hinweis

Wenn Sie Strom messen, zentrieren Sie den Leiter im iFlex Messfühler. Vermeiden Sie Messungen nahe an anderen stromführenden Leitern.

3. Halten Sie die Messfühlerkupplung >2,5 cm (1 Zoll) vom Leiter entfernt.
4. Drehen Sie den Bedienknopf auf .

5. Drücken Sie auf .

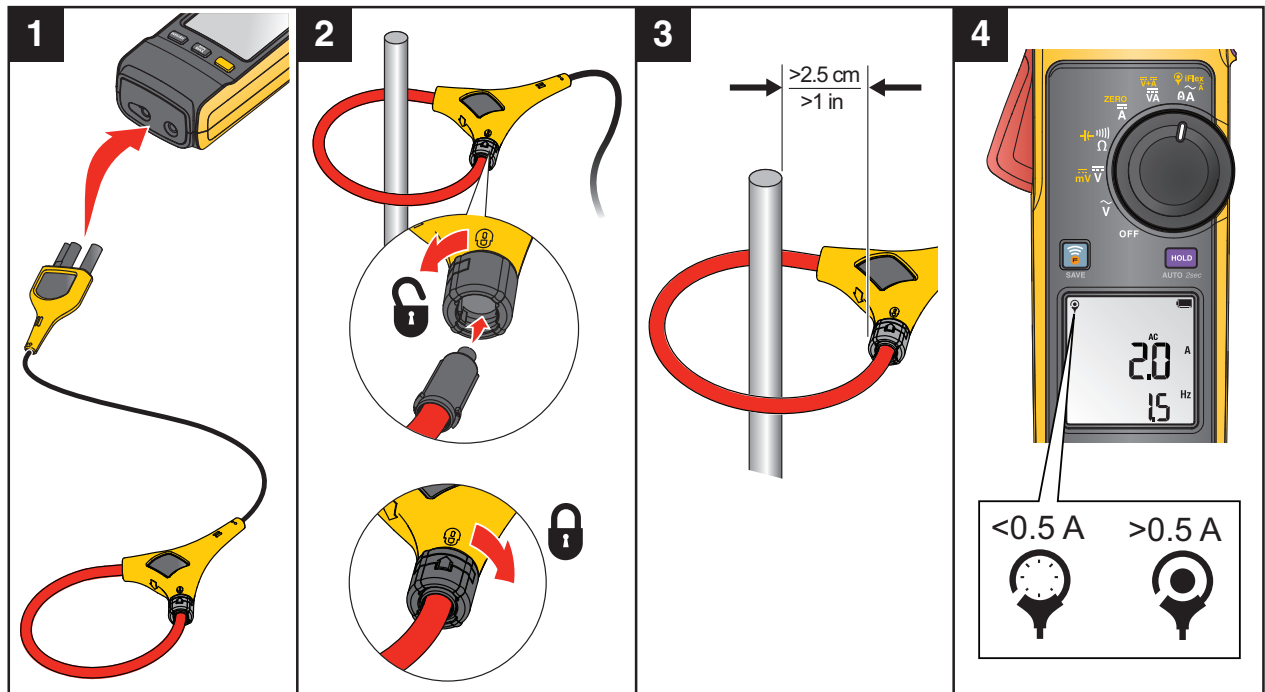
Auf der Anzeige wird  angezeigt, um anzuzeigen, dass die Messungen vom iFlex Messfühler stammen. Wenn die Strommessung <0,5 A beträgt, blinkt der mittlere Punkt im Symbol. Bei Strommessungen >0,5 A ist der mittlere Punkt konstant.

Die Anzeige zeigt die Messung an.

Falls der iFlex Messfühler nicht erwartungsgemäß funktioniert:

- Stellen Sie sicher, dass das Kupplungssystem richtig angeschlossen und geschlossen ist, oder suchen Sie nach Beschädigungen. Das Kupplungssystem schließt nicht ordnungsgemäß, wenn Fremdkörper vorhanden sind.
- Das Kabel zwischen dem iFlex Messfühler und der Zange auf Schäden untersuchen.
- Überprüfen Sie, ob sich der Bedienknopf in der richtigen Stellung Ⓢ^{iFlex} befindet.

Abbildung 2. Einrichtung des flexiblen Messfühlers



Messfunktionen


Dieser Abschnitt behandelt die Funktionen der Zange, die für Messungen verwendet werden können.

Warnung

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

- Die Funktion HOLD (HALT) nicht zum Messen unbekannter Potenziale verwenden. Wenn der Anzeigehaltemodus HOLD (HALT) eingeschaltet ist, ändert sich die Anzeige bei der Messung eines anderen Potentials nicht.
- Vor dem Messen von Widerstand, Durchgang, Kapazität oder von einer Diodenbrücke die Stromverbindung trennen und alle Hochspannungskondensatoren entladen.

Display Hold

Um die Anzeige zu erfassen und festzuhalten, drücken Sie auf **HOLD**. Die Anzeige friert die Messwerte und **HOLD** ein. Das Produkt gibt in regelmäßigen Abständen einen Signalton aus, um Sie daran zu erinnern, dass die Messung nicht durchgeführt wird. Wenn das Produkt im HOLD-Modus eine Spannung von über ± 30 V oder eine Überlast (OL) erfasst, wird auf der Anzeige  angezeigt, um Ihnen mitzuteilen, dass am Stromzangeneingang eine gefährliche Spannung anliegt.


Im HOLD-Modus erneut **HOLD** drücken, um den normalen Betrieb mit Live-Messwerten fortzusetzen.

Auto Hold

So erfassen Sie die angezeigten Messwerte automatisch und frieren sie ein:

1. Drücken Sie die Taste **HOLD** >2 s, um den Auto Hold-Modus zu aktivieren.

Die Anzeige zeigt **AUTO** an, um anzuzeigen, dass der Auto-Modus aktiviert ist. Die Anzeige friert ein und **HOLD** blinkt automatisch.

Im Auto Hold-Modus gibt die Zange regelmäßig einen Signalton aus, um Sie daran zu erinnern, dass die Messung nicht aktiv ist. Wenn die Zange eine Spannung von mehr als ± 30 V oder eine Spannungsüberlast (OL) erfasst, wird  auf der Anzeige angezeigt, um Ihnen mitzuteilen, dass am Eingang der Zange eine gefährliche Spannung anliegt.

Wenn Auto Hold aktiviert ist, löst der Hauptmesswert den Hold-Modus aus, und der zweite Messwert wird nicht angezeigt. **HOLD** hört auf zu blinken, bis der Hauptmesswert den Hold-Modus auslöst.

Die Anzeige wird aktualisiert, wenn der Messwert:

- den Schwellenwert überschreitet (Spannung, Kapazität, Strom, Gleichstromleistung)
- unter dem Schwellenwert liegt (Ohm) und sich innerhalb des Schwankungsbereich-/Delta-Werts stabilisiert.

Siehe [Tabelle 5](#).


Tabelle 5. Auto Hold-Funktionen

Funktion	Schwelle	Schwankungsbereich/Delta
V AC	10 V	2 V
V DC	10 V	2 V
mV DC	20 mV	5 mV
Ohm	60 kΩ	2,0 Ω/20 Ω/0,20 kΩ
Kapazität	10 μF	2 μF
A DC	10 A	2 A
A AC	10 A für Zange/25 A für iFlex	2 A für Zange/5 A für iFlex
Gleichstromleistung	10,0 kVA	2,0 kVA

- Drücken Sie im Auto Hold-Modus erneut **HOLD** für >2 s, um den Auto Hold-Modus zu verlassen.

Hinweis

Die automatische Abschaltung ist immer deaktiviert, wenn Sie die Auto Hold-Funktion verwenden.

Wenn die Auto Hold-Funktion auf VA aktiviert ist, drücken Sie , um sie automatisch zu deaktivieren. Die Auto Hold-Funktion ist deaktiviert, wenn Einschaltstrom/Spitzenstrom oder Min/Max/Mittelwert aktiviert ist.

Min/Max/Mittelwert-Messungen

Im Modus „Min/Max/Mittelwert“ können die minimalen, maximalen und durchschnittlichen Messwerte eines beliebigen Ausgangssignals über einen längeren Zeitraum erfasst werden. Die Zange gibt ein Signalton aus, wenn sie einen neuen hohen Wert oder neuen niedrigen Wert erkennt. Das gilt für beide Messwerte, mit Ausnahme von Einschaltstoßstrom/Spitzenstrom. Drücken Sie die Taste **HOLD**, um die Aktualisierung der Messwertanzeige anzuhalten (die Aufzeichnung wird fortgesetzt).

Diese Funktion funktioniert in den Stromstärke-, Spannungs- und Frequenzmodi.

- Drücken Sie **MIN MAX**, um den Modus Min/Max/Mittelwert zu aktivieren.
Der maximale Messwert wird auf der Anzeige angezeigt.
- Drücken Sie weiterhin **MIN MAX**, um zwischen den maximalen, minimalen, durchschnittlichen und Live-Messwerten auszuwählen.
Der Zyklus wird jedes Mal fortgesetzt, wenn Sie **MIN MAX** drücken.
- Um den Modus „MIN-MAX-AVG“ zu beenden, halten Sie **MIN MAX** >2 s gedrückt.


Hinweis

Die Min/Max/Mittelwert-Funktion unterstützt die Auto Hold- und Einschaltstoßstrom-/Spitzenstrom-Funktionen nicht. Die automatische Abschaltung ist immer deaktiviert, wenn Sie die Min/Max/Mittelwert-, Auto Hold- und Protokollierungsfunktionen verwenden oder wenn Fluke Connect aktiv ist.

Einschaltstoßstrom/Spitzenstrom

Einschaltstrom ist ein Überstrom, der auftritt, wenn ein elektrisches Gerät eingeschaltet wird. Die Zange kann diese Überstrommesswerte erfassen. Stromspitzen bei Motorantrieben sind ein Beispiel für ein solches Ereignis. Bei der Einschaltstoßfunktion werden Werte über einen Zeitraum von 100 ms erfasst und der Einschaltstromstoßbereich berechnet.

So messen Sie den Anlaufstrom:

1. Wählen Sie die Messfunktion (Wechselstrom, Gleichstrom oder iFlex Wechselstrom).
2. Zentrieren Sie den Zangen- oder iFlex Messfühler um den stromführenden Draht am Gerät.
3. Drücken Sie auf .

Striche werden auf der Anzeige angezeigt, bis die Zange den Einschaltstrom erkennt. Wenn der Einschaltstromstoß erkannt wird, werden der Messwert und der Spitzenwert gleichzeitig auf der Anzeige angezeigt.



Datenprotokollierung (393 FC)

Mit der Fluke Connect™ App können Sie die Datenmessungen protokollieren. Diese App zeigt Messungen der angeschlossenen Zange auf der Anzeige Ihres Smartphones oder Tablets an. Die App speichert die Messungen auch im internen Speicher des Produkts und im Speicher der Fluke Connect Cloud™. Mit dem Speicher der Fluke Connect Cloud können Sie die Informationen ganz einfach mit Ihrem Team teilen.

Hinweis

Das Protokollierungsintervall wird in der Fluke Connect App festgelegt. Die Protokollierung ist für den Einschaltstrom-Modus nicht verfügbar.

So führen Sie Messungen durch:

1. Drücken Sie auf der Zange >2 s auf .
- Das Speichersymbol zeigt an, wie viel Speicher verfügbar ist.
2. Drücken Sie auf der Zange >2 s auf , um die Protokollierung zu beenden.

Speicher löschen (393 FC)

Siehe [Einschaltoptionen](#).

Firmware-Update (393 FC)

Firmware-Updates sind für Zangen verfügbar, die über die Funktion Fluke Connect™ verfügen. Die mobile App Fluke Connect zeigt eine Benachrichtigung an, wenn eine Firmware-Aktualisierung verfügbar ist und das Gerät mit der App verbunden ist.

So führen Sie eine Aktualisierung durch:

1. Stellen Sie sicher, dass das Produkt über mindestens 50 % Batteriespannung verfügt.
2. Stellen Sie sicher, dass Sie alle protokollierten Daten herunterladen, bevor Sie die Firmware aktualisieren.
3. Tippen Sie in der App auf **Update**, um die Firmware-Aktualisierung für das Produkt zu starten.

Firmware-Version

Die Firmware-Version für die Messzange finden Sie unter [Einschaltoptionen](#).

Wartung und Pflege

Das Produkt muss nicht routinemäßig gewartet werden.

Warnung

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

- **Trennen Sie vor der Reinigung des Produkts alle Eingangsleitungen vom Produkt.**
- **Sollte eine Batterie ausgelaufen sein, muss das Produkt vor einer erneuten Inbetriebnahme repariert werden. Das Auslaufen der Batterien kann zu Stromschlägen oder Schäden am Produkt führen.**
- **Nur die angegebenen Ersatzteile verwenden.**
- **Lassen Sie das Produkt nur von einem autorisierten Techniker reparieren.**
- **Die Akkus entfernen, wenn das Produkt für eine längere Zeit nicht verwendet oder bei Temperaturen von über 50 °C gelagert wird. Wenn die Akkus nicht entfernt werden, kann Flüssigkeit auslaufen.**

So reinigen Sie das Gehäuse

Wischen Sie das Gehäuse mit einem feuchten Lappen und mildem Reinigungsmittel ab.

Vorsicht

Verwenden Sie zur Reinigung des Gehäuses bzw. des Objektivs/der Anzeige weder Isopropylalkohol noch Scheuer- oder Lösungsmittel.

Umgebungsdaten

Dieses Produkt verfügt über elektronische Leiterplatten. Diese Komponenten müssen nach Ende der Nutzungsdauer durch ein spezielles Verfahren entsorgt werden. Der Hersteller bietet an, das Produkt vom Kunden zurückzunehmen, um sicherzustellen, dass es am Ende seiner Nutzungsdauer umweltfreundlich entsorgt wird.

Weitere Informationen finden Sie unter [Kontaktaufnahme mit Fluke](#).

Wartung

Ein autorisiertes Fluke Calibration Servicezentrum sollte das Produkt in Abständen von ein Jahr warten, um eine optimale Leistung zu gewährleisten. Bei einem Geräteausfall oder wenn Sie einen Termin für den regulären Wartungsservice vereinbaren möchten, wenden Sie sich an Ihren Gerätehändler oder ein autorisiertes Fluke Calibration Servicezentrum. Weitere Informationen finden Sie unter [Kontaktaufnahme mit Fluke](#).

In [Tabelle 6](#) werden alle verfügbaren Ersatzteile aufgeführt.

Tabelle 6. Ersatzteile

Nr.	Anzahl	Fluke Teilenummer
Batterie, AA 1,5 V	2	376756
Batteriefachabdeckung	1	5266613
Messleitungssatz TL1500DC	1	5292172
Flexible Stromzange i2500-10	1	3676410
Flexible Stromzange i2500-18	1	3798105
Magnetriemen	1	4329190
Gurt, 9 Zoll	1	669960
Tragetasche	1	5211830

Technische Daten

Allgemein

Höchste Spannung zwischen beliebigem Anschluss und Erde

AC 1000 V

DC 1500 V

Batterien 2 AA IEC LR6 Alkaline

Anzeige Doppel-Display mit Hintergrundbeleuchtung

Automatische Abschaltung 20 Minuten

Elektrische

Ungenauigkeit

Die Ungenauigkeit ist spezifiziert für die Dauer von einem Jahr ab Kalibrierung bei Betriebstemperaturen von 18 °C bis 28 °C mit relativer Feuchtigkeit von 0 % bis 75 %. Ungenauigkeitsspezifikationen werden wie folgt angegeben: \pm ([% des Messwerts] + [Anzahl der niederwertigsten Stellen]).

Temperaturkoeffizienten 0,1 x angegebene Ungenauigkeit für jedes Grad C >28 °C oder <18 °C addieren

Wechselstrom: Zange

Bereich 999,9 A

Auflösung 0,1 A

Ungenauigkeit 2 % + 5 Ziffern (10 Hz bis 100 Hz)

2,5 % + 5 Ziffern (100 Hz bis 500 Hz)

Scheitelfaktor (50/60 Hz) 2,5 bei 600,0 A

3,0 @ 500,0 A

1,42 @ 999,9 A

2 % hinzufügen, wenn Crestfaktor >2

Wechselstrom: Flexibler Zangenstromwandler

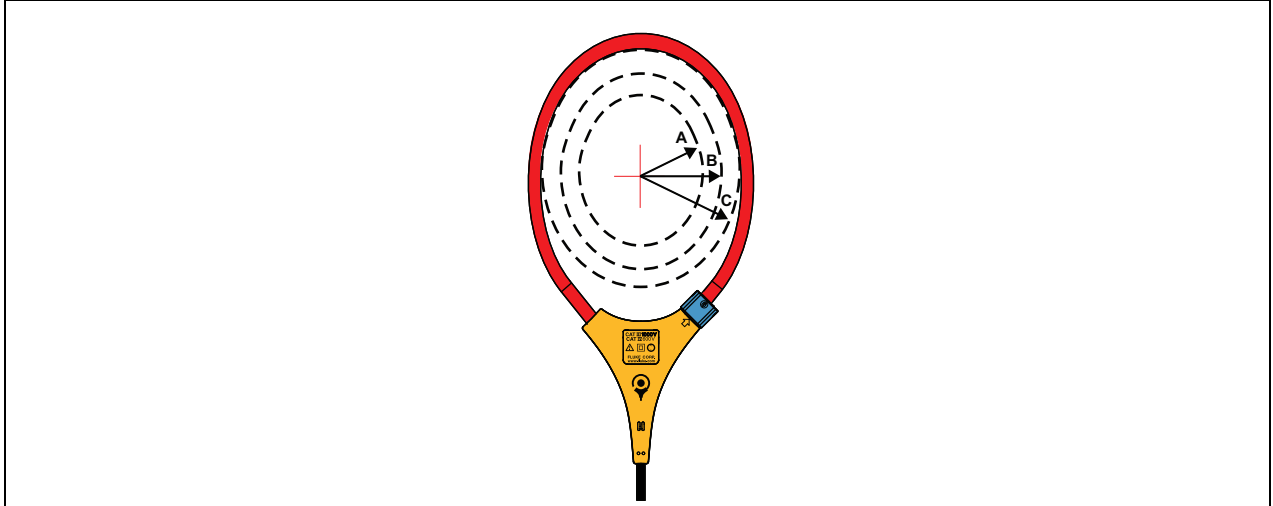
Bereich 999,9 A
2500 A

Auflösung 0,1 A ($\leq 999,9$ A)
1 A (≤ 2500 A)

Ungenauigkeit 3 % RD + 5 Ziffern (10 Hz bis 500 Hz)

Scheitelfaktor (50/60Hz)..... 2,5 bei 1400 A
3,0 bei 1100 A
1,42 bei 2500 A
2 % hinzufügen, wenn Crestfaktor >2

Positionsempfindlichkeit



Abstand zu Optimum	i2500-10 Flex	i2500-18 Flex	Fehler
A	12,7 mm	35,6 mm	±0,5 %
B	20,3 mm	50,8 mm	±1,0 %
C	35,6 mm	63,5 mm	±2,0 %

Messunsicherheit setzt einen zentralen Primärleiter in Optimalposition ohne externes elektrisches oder magnetisches Feld und innerhalb des Betriebstemperaturbereichs voraus.

Gleichstrom

Bereich 999,9 A

Auflösung 0,1 A

Ungenauigkeit 2 % RD + 5 Ziffern^[1]

[1] Bei Verwendung der ZERO-Funktion zum Ausgleich von Nullpunkts-Abweichungen.

AC-Spannung

Bereich	600,0 V 1000 V
Auflösung	0,1 V ($\leq 600,0$ V) 1 V (≤ 1000 V)
Ungenauigkeit	1 % RD + 5 Ziffern (20 Hz bis 500 Hz)

Gleichspannung

Bereich	600,0 V 1500 V
Auflösung	0,1 V ($\leq 600,0$ V) 1 V (≤ 1500 V)
Ungenauigkeit	1 % RD + 5 Ziffern

mV DC

Bereich	500,0 mV
Auflösung	0,1 mV
Ungenauigkeit	1 % RD + 5 Ziffern

Ampere Frequenz: Zange

Bereich	5,0 Hz bis 500,0 Hz
Auflösung	0,1 Hz
Ungenauigkeit	0,5 % RD + 5 Ziffern
Triggerlevel	5 Hz bis 10 Hz, ≥ 10 A 10 Hz bis 100 Hz, ≥ 5 A 100 Hz bis 500 Hz, ≥ 10 A

Ampere Frequenz: Flexible Stromzange

Bereich	5,0 Hz bis 500,0 Hz
Auflösung	0,1 Hz
Genauigkeit	0,5 % RD + 5 Ziffern
Triggerlevel	5 Hz bis 20 Hz, ≥ 25 A 20 Hz bis 100 Hz, ≥ 20 A 100 Hz bis 500 Hz, ≥ 25 A

Spannungsfrequenz

Bereich	5,0 Hz bis 500,0 Hz
Auflösung	0,1 Hz
Ungenauigkeit	0,5 % RD + 5 Ziffern
Triggerlevel	5 Hz bis 20 Hz, ≥ 5 V 20 Hz bis 100 Hz, ≥ 5 V 100 Hz bis 500 Hz, ≥ 10 V

Gleichstromleistung

Bereich	600,0 kVA (600,0 V DC-Bereich) 1500 kVA (1500 V DC-Bereich)
Auflösung	0,1 kVA 1 kVA
Unengenauigkeit	2 % RD + 2,0 kVA 2 % RD + 20 kVA

Widerstand

Bereich	600,0 Ω 6000 Ω 60,00 k Ω
Auflösung	0,1 Ω ($\leq 600,0 \Omega$) 1 Ω ($\leq 6000 \Omega$) 0,01 k Ω ($\leq 60,00 \text{ k}\Omega$)
Unengenauigkeit	1 % RD + 5 Ziffern

Kapazität

Bereich	100,0 μF 1000 μF
Auflösung	0,1 μF ($\leq 100,0 \mu\text{F}$) 1 μF ($\leq 1000 \mu\text{F}$)
Unengenauigkeit	1 % RD + 5 Ziffern

Anlaufstrom

Triggerlevel.....	5 A
-------------------	-----

Mechanische Daten

Abmessungen (L x B x H).....	281 mm x 84 mm x 49 mm
Gewicht (mit Batterien).....	520 g
Zangenöffnung	34 mm
Durchmesser der flexiblen Stromzange.....	7,5 mm
Kabellänge der flexiblen Stromzange (Anschlusskopf zu Stecker)	1,8 m

Umgebungsdaten

Betriebstemperatur	-10 °C bis 50 °C
Lagertemperatur	-40 °C bis + 60 °C
Relative Luftfeuchtigkeit bei Betrieb	Nicht-kondensierend (<10°C) ≤90 % r. F. (bei 10 °C bis 30 °C) ≤75 % r. F. (bei 30 °C bis 40 °C) ≤45 % r. F. (bei 40 °C bis 50 °C)
Betriebshöhe	2000 m
Höhe über NN für Lagerung	12 000 m
IP-Schutzart	IEC 60529: IP54 (kein Betrieb)
Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)	
International	IEC 61326-1: Tragbare elektromagnetische Umgebung; IEC 61326-2-2 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>
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.

Sicherheit

Allgemein	IEC 61010-1 Verschmutzungsgrad 2
Messung	IEC 61010-2-032: CAT III 1500 V/CAT IV 600 V IEC 61010-2-033: CAT III 1500 V/CAT IV 600 V

Funkschnittstelle

Hochfrequenzertifizierung	FCC ID: T68-FBLE, IC: 6627A-FBLE
Drahtloser Hochfrequenzbereich	2400 MHz bis 2483,5 MHz
Ausgangsleistung	<100 mW

VEREINFACHTE EU-KONFORMITÄTSERKLÄRUNG

Hiermit erklärt Fluke, dass die Funkausstattung in diesem Produkt der Richtlinie 2014/53/EU entspricht. Der vollständige Text der EU-Erklärung kann unter folgender Internetadresse eingesehen werden:

www.fluke.com/en-us/declaration-of-conformity