

FLUKE®

377/377 FC
378/378 FC
Clamp Meter

Bedienungshandbuch

January 2021 (German)

©2021 Fluke Corporation. All rights reserved.

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	Fluke Europe B.V.
P.O. Box 9090	P.O. Box 1186
Everett, WA 98206-9090	5602 BD Eindhoven
U.S.A.	The Netherlands

Inhaltsverzeichnis

Titel	Seite
Einführung	1
Kontaktaufnahme mit Fluke	2
Sicherheitsinformationen	2
Spezifikation	2
Vor der Inbetriebnahme	3
Wichtige Begriffe	5
Fluke Connect™ (377 FC/378 FC)	5
Funkfrequenzdaten	5
Fluke Connect™ Mobile App	5
Batterie	6
Funktionen/Bedienelemente	7
Anzeige	8
Stromversorgung	9
Automatische Abschaltung	9
Hintergrundbeleuchtung	9
Einschaltoptionen	10
Grundlegende Messungen	11
Gefährlicher Spannungsindikator	11
FieldSense™ Messung	11
FieldSense Wechselstrom, Spannung und Frequenz	11
L1-L2-L3	12
Netzqualitätsanzeige (378/378 FC)	13

AC/DC-Spannungsmessung mit Messleitungen	13
Widerstand/Kontinuität.	13
Kapazität	14
Gleichstrom	14
iFlex Messfühler.	14
Messfunktionen	16
Display Hold.	16
Min/Max/Mittelwert-Messungen	16
Einschaltstrom	16
Datenprotokollierung (377 FC/378 FC)	17
Speicher löschen (377 FC/378 FC)	17
Firmware-Update (377 FC/378 FC)	17
Firmware-Version	17
Wartung und Pflege	18
So reinigen Sie das Gehäuse	18
Umgebungsdaten	18
Wartung	18

Einführung

Die Stromzange Fluke 377, 377 FC, 378 und 378 FC (die Klemme oder das Produkt) bietet Folgendes:

- Anzeige mit zwei gleichzeitigen Messungen (Strom und Spannung)
- Erdung mit einem einzigen Kabel
- Messungen unter Spannung ohne Unterbrechung des Stromkreises
- Berührungslose Spannungsmessung mit Netzqualitätsanzeige
- Drahtlose Konnektivität mit dem Smartphone für die Integration von Arbeitsaufträgen und Berichten mit Fluke Connect™ App

Die Zange misst Echteffektiv-Wechselstrom und -Spannung, - Gleichstrom und -Spannung, Einschaltstrom, Widerstand, Kapazität, Frequenz und Gleichspannungs-Millivolt.

Die mitgelieferte iFlex (abnehmbare, flexible Stromzange) erweitert den Messbereich auf 2500 A Wechselstrom. Die iFlex ermöglicht Messungen an unhandlichen Leitern und einen verbesserten Drahtzugriff.

Die Abbildungen in diesem Handbuch zeigen das Messgerät 378 FC.

Tabelle 1 enthält eine Liste der für jedes Modell verfügbaren Funktionen.

Tabelle 1. Funktionen nach Modell

Modell	377	378	377 FC	378 FC
BLE für Fluke Connect™ App			•	•
Netzqualitätsanzeige		•		•
Phasendrehung			Nur Fluke Connect App	Nur Fluke Connect App
Sequenzielle Phase: Berührungslose Spannungsmessung	•	•	•	•
Berechnung verketteter Spannung	•	•	•	•
Echteffektivwert	•	•	•	•
Protokollierung			•	•

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 Hinweise zum sicheren Umgang mit dem Produkt finden Sie in den mit dem Produkt gelieferten *Sicherheitsinformationen* sowie unter www.fluke.com. Gegebenenfalls sind gerätespezifische Sicherheitsinformationen aufgeführt.

Spezifikation

Die vollständigen Spezifikationen finden Sie unter www.fluke.com.
Siehe *Produktspezifikationen für 377/377 FC/378/378 FC*.

Vor der Inbetriebnahme

Tabelle 2 beinhaltet eine Liste der mit dem Produkt gelieferten Teile. Verwenden Sie die Tabelle 3, um weiteres Zubehör zu bestellen.

Tabelle 2. Standardausrüstung



Artikel	Modellnummer	Beschreibung
1	Variiert	Strommesszange
2	i2500-18 iFlex	Flexible Stromzange 48 cm (18 Zoll)
3	TPAK	Kit zum Aufhängen
4	AC285	Krokodilklemme (schwarz)
5	TL224	Isolierter Messleitungssatz
6	TP175	Messspitzensatz
7	37x	Hartschalenkoffer

Tabelle 3. Zubehör

Modellnummer	Beschreibung
C550	Multimeter- und Zubehörtasche
AC87	Robuster Klemmsatz mit Busschiene (ein Paar: Rot und schwarz)
AC89	Robuste Einsteck-Isolationsprüfklemme
TL27	Industrieller Messleitungssatz
TL75	Hard Point Messleitungssatz (ein Paar: Rot und schwarz)

Wichtige Begriffe

In diesem Abschnitt erfahren Sie mehr über Begriffe, die speziell für dieses Produkt gelten.

FieldSense™ Technologie/Berührungslose

Spannungsmessung (NCV). Spannungsmessungen durch kapazitive Sensorik, die die galvanische Trennung vervollständigt. Diese Technologie verwendet kapazitive Sensoren zur Messung von Wechselspannungen über einen nicht galvanischen Kontakt, gekoppelt mit einer Hall-Effekt-Zange, die simultane Strommessungen ermöglicht. Es ermöglicht die Minimierung von Spannungsmessfühlerverbindungen, wodurch gefährliche Situationen reduziert und Rüstzeiten sowie Stromkreisunterbrechungen oder Maschinenstillstände reduziert werden. Das von Fluke entwickelte Symbol für die FieldSense Technologie lautet .

L1-L2-L3. L1, L2 und L3 (oder Leiter 1, Leiter 2 und Leiter 3) ist eine gängige Namenskonvention für die Drähte in dreiphasigen Wechselstromsystemen (AC). Die Stromzange verfügt über eine sequenzielle Messung von Leiter zu Masse, die zu einer berechneten Spannungsmessung von Leiter zu Leiter führt. Diese Spannungsmessung zeigt an, dass das Drehstromsystem wie erwartet funktioniert oder nicht funktioniert.

Leistungsfaktor (PF). Leistungsfaktor (PF) ist das Verhältnis von Arbeitsleistung, gemessen in Kilowatt (kW), zu Scheinleistung, gemessen in Kilovoltampere (kVA). PF gibt das Verhältnis der tatsächlichen Leistung an, die in einem Stromkreis verwendet wird, zur Scheinleistung, die an den Stromkreis abgegeben wird.

Fluke Connect™ App. Fluke Connect ist ein System, über das die Messzange drahtlos mit einer App auf dem Smartphone oder Tablet verbunden werden kann.

THD. Die gesamte harmonische Verzerrung (THD) ist eine Messung der in einem Signal vorhandenen Oberschwingungsverzerrung und wird definiert als das Verhältnis der Summe der Leistungen aller Oberschwingungskomponenten zur Leistung der Grundfrequenz.

Fluke Connect™ (377 FC/378 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 anhand der Drahtlos-Funktechnologie IEEE 802.15.4 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 von der Fluke Corporation ausdrücklich 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 „Funkfrequenz Datenklasse A“.

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/declaration-of-conformity

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. Öffnen Sie die Fluke Connect™ App und wählen Sie in der Liste der verbundenen Fluke Messgeräte **377 FC/378 FC** aus. 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.
- Entfernen Sie vor dem Öffnen des Batteriefachs alle Messfühler, Messleitungen und sämtliches Zubehör.
- 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

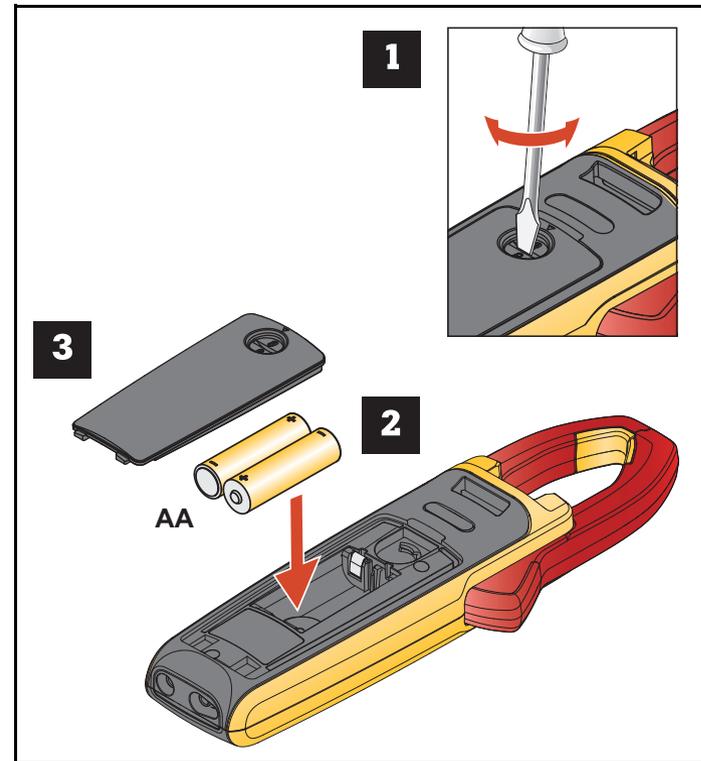
So vermeiden Sie Beschädigungen der Batterie:

- 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.

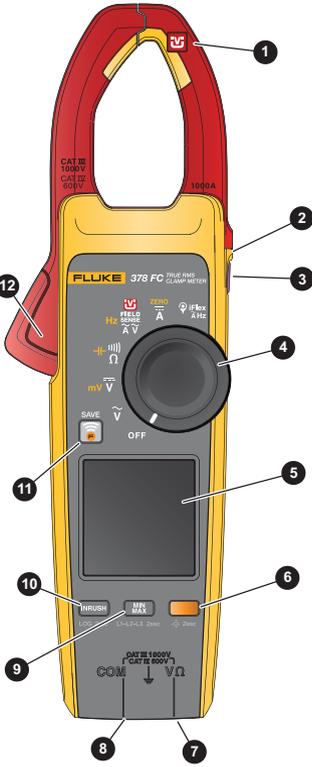
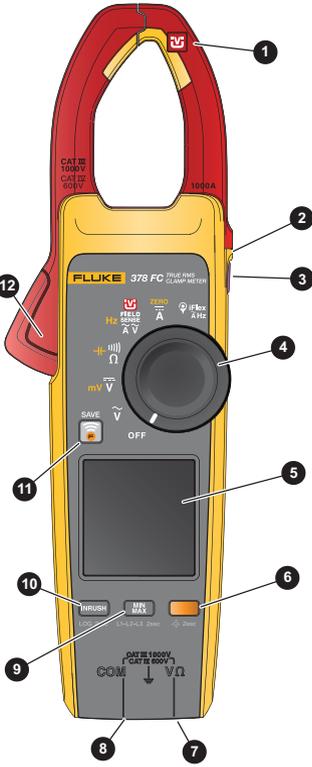
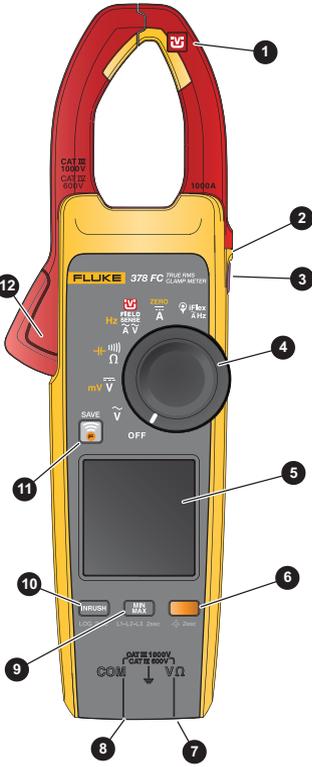
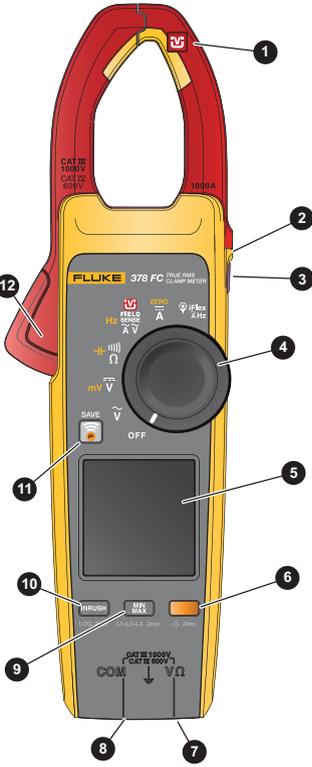
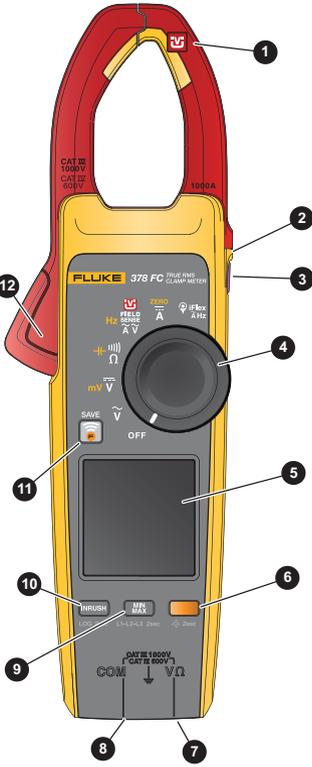
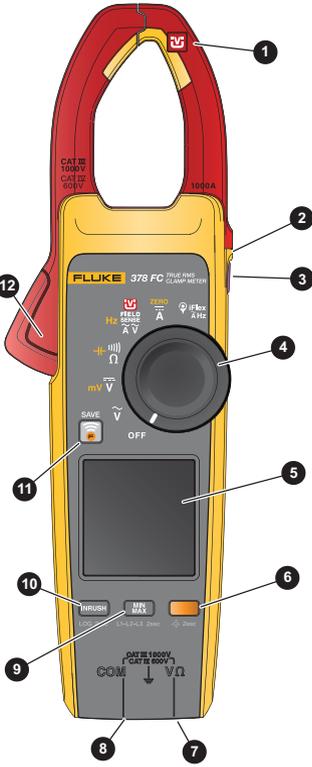
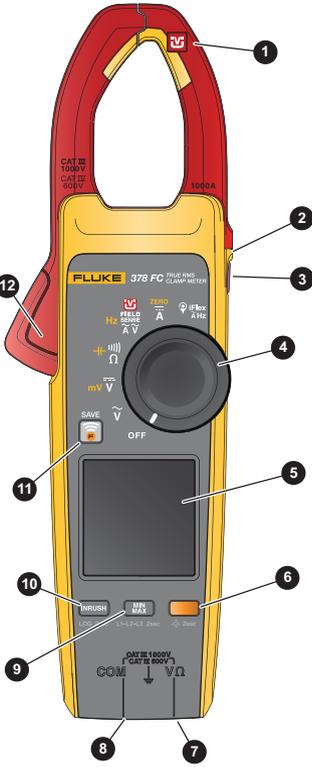
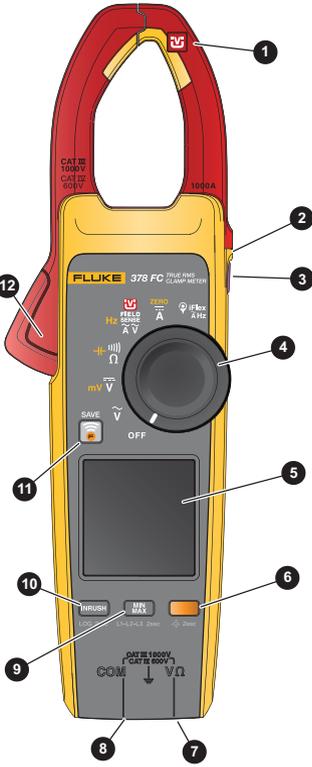
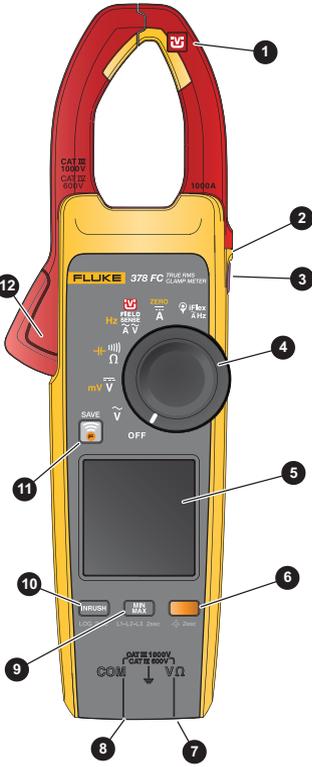
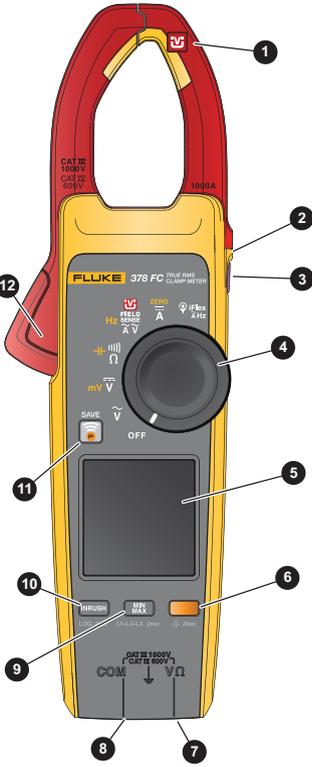
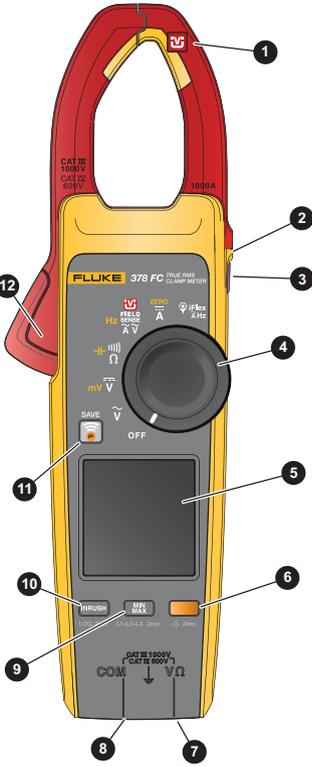
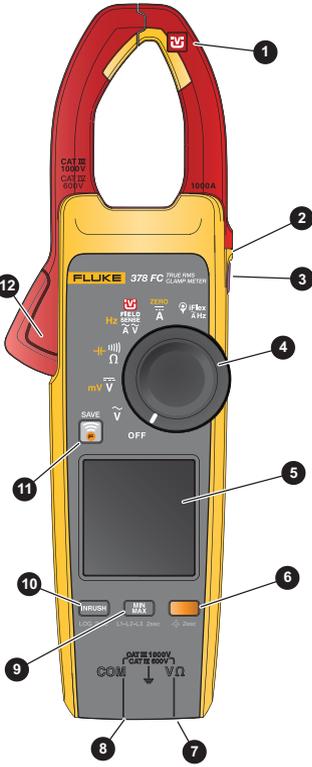
Abbildung 1. Batterien



Funktionen/Bedienelemente

Tabelle 4 enthält eine Liste der Funktionen und Bedienelemente.

Tabelle 4. Beschreibung der Funktionen/Steuerelemente

	Artikel	Beschreibung
	1	Zange mit FieldSense™ Technologie 
	2	Griffschutz
	3	Hold (Halten)
	4	Bedienknopf
	5	Anzeige
	6	377/378:  Ein-/Ausschalten der Hintergrundbeleuchtung. 377 FC/378 FC:  erweitert die Funktionsauswahl auf gelbe Elemente am Bedienknopf. Drücken Sie >2 s. zum Ein-/Ausschalten der Hintergrundbeleuchtung.
	7	Volt-/Ohm-Eingangsanschluss
	8	Gemeinsame Klemme
	9	Min/Max/Mittelwert für Strom-, Spannungs- und Frequenzmessfunktionen. Drücken Sie >2 s. zum Ein-/Ausschalten der Messfunktion L1-L2-L3.
	10	EINSCHALTEN: Drücken Sie, 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 Datenprotokollierfunktion mit der Fluke Connect Mobile App zu starten.
	11	377/378:  erweitert die Funktionsauswahl auf gelbe Elemente am Bedienknopf. 377 FC/378 FC:  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 Fluke Connect Mobile App zu speichern. Drücken Sie  >2 s., um die Funktion Fluke Connect auszuschalten.
	12	Schalter zum Öffnen der Zange

Anzeige

Tabelle 5 ist eine Liste der Signalanzeigen auf der Anzeige.

Tabelle 5. Anzeige

Artikel	Beschreibung
1	Zange erfasst eine Spannung von ± 30 V oder eine Spannungsüberlast (OL)
2	Modus L1, L2, L3 ist aktiv
3	FieldSense™ Messung erfordert einen Masseanschluss
4	Leiter-zu-Leiter-Messung
5	Zangen-Messung
6	iFlex Messung
7	Funktion Fluke Connect ist aktiviert
8	FieldSense™ Messung
9	Verbleibender Speicher (377 FC/378 FC)
10	Einschaltstrom-Messung
11	Protokollmodus ist aktiv (377 FC/378 FC)
12	Hold-Modus ist aktiv.
13	MinMax-Modus ist aktiv
14	Batterieanzeige
15	Anzeige für Min.-, Max.- oder Mittelwert-Messung
16	Kontinuitätsanzeige
17	Netzqualitätsanzeige: PQ-Amps PQ-Volts PQ-PF
18	Strommessung
19	Leiter-zu-Leiter-Berechnung
20	Spannungs-/Widerstands-/Kapazitäts-/Frequenzmessung

Stromversorgung

Zwei AA-Batterien versorgen die Zange mit Strom:

- Um die Zange einzuschalten, drehen Sie den Bedienknopf 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 [Einschloptionen](#).

Hinweis

Die automatische Abschaltung ist immer deaktiviert, wenn Sie die Funktion Min./Max./Mittelwert verwenden.

Hintergrundbeleuchtung

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

FC-Modelle:

- Halten Sie zum Einschalten der Hintergrundbeleuchtung die Taste  >2 Sekunden lang gedrückt.
- Halten Sie zum Ausschalten der Hintergrundbeleuchtung die Taste  >2 Sekunden lang gedrückt.

Nicht-FC-Modelle:

- Drücken Sie 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 [Einschloptionen](#).

Einschaltoptionen

Mit den Einschaltoptionen können Sie die Bedienelemente anpassen:

- Akustischer Piepton aus-/einschalten
- Automatische Hintergrundbeleuchtung aus-/einschalten
- Automatische Abschaltung ein-/ausschalten
- Löschen des Protokollierungsspeichers
- PQ-Empfindlichkeitsstufe einstellen

So aktivieren Sie eine Einschaltoption:

1. Schalten Sie die Zange aus.
2. Halten Sie **HOLD** gedrückt, während Sie den Bedienknopf auf $\tilde{\vee}$ drehen.

Die Zange wechselt in den Optionsmodus.

Hinweis

Wenn Sie **HOLD** loslassen, verlässt die Zange den Optionsmodus, behält jedoch alle Änderungen an den Einstellungen bei.

3. Drücken Sie , um durch die Optionen zu blättern.

4. Drücken Sie MIN MAX, um eine Einstellung zu ändern.

Optionen	Anzeige
Summer aktiviert	bEEP On
Summer deaktiviert	bEEP OFF
Automatische Hintergrundbeleuchtung Ein (Hintergrundbeleuchtung schaltet sich nach 2 Minuten Inaktivität aus)	BCLt On
Automatische Hintergrundbeleuchtung Aus (Hintergrundbeleuchtung bleibt eingeschaltet)	BCLt OFF
Automatische Einschaltung (Zange schaltet sich nach 20 Minuten Inaktivität aus)	Auto On
Automatische Abschaltung (Automatische Abschaltung ist deaktiviert)	Auto OFF
Löschen des Protokollierungsspeichers	Clr
PQ-Empfindlichkeit	LEU H LEU nEd LEU LO

5. Lassen Sie **HOLD** los, um den Optionsmodus zu verlassen.

Alle Einschaltoptionen werden abgebrochen, wenn Sie die Zange mit Ausnahme der Einstellung für die PQ-Empfindlichkeit ausschalten.

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.

Hinweis

Wenn das Produkt starken mechanischen Stößen ausgesetzt wird, kann es sein, dass die Messwerte des Produkts nicht den Spezifikationen entsprechen. Wenn die veröffentlichte Genauigkeit erforderlich ist, sollte das Produkt kalibriert werden, um den ordnungsgemäßen Betrieb nach einem solchen Ereignis zu überprüfen. Siehe [Wartung](#).

Gefährlicher Spannungsindikator

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

FieldSense™ Messung

Die FieldSense Messung oder berührungslose Spannungsmessung (NCV) ist eine Wechselspannungs-, Strom- und Frequenzmessung ohne elektrischen Kontakt zur anliegenden Spannung. Die Anzeige der Zange zeigt die Spannungs- und Strommessungen gleichzeitig an.

Hinweis

Für alle FieldSense Messungen ist eine Masseverbindung erforderlich.

FieldSense Wechselstrom, Spannung und Frequenz

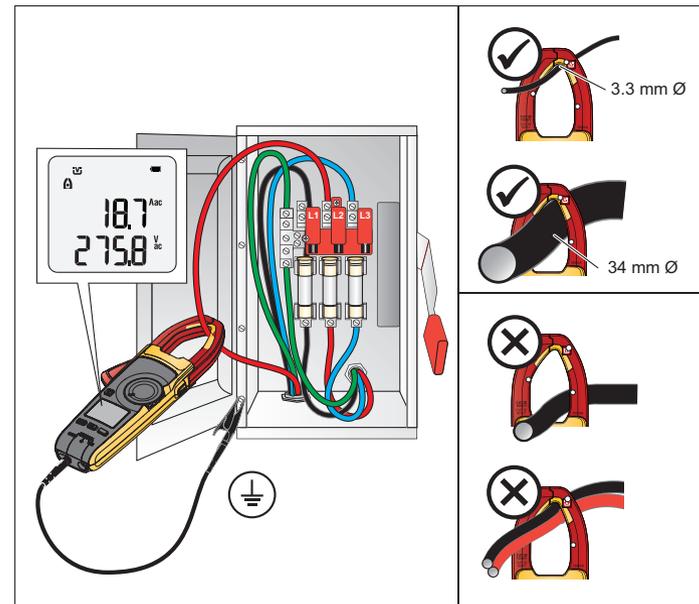
So wird eine Messung durchgeführt:

1. Stecken Sie das Massekabel in den COM-Eingang und befestigen Sie die Krokodilklemme an der Masse.
2. Drehen Sie den Bedienknopf auf .

Auf der Anzeige wird das Symbol  angezeigt.

3. Öffnen Sie die Zange mit der Zangenentriegelung, und positionieren Sie die Zange um den Leiter. Schließen Sie die Zange, und stellen Sie sicher, dass die Drahtposition korrekt ist. Siehe Abbildung 2.

Abbildung 2. Kabelplatzierung



Die Anzeige zeigt  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. Die **AAC**-Anzeige zeigt  an, wenn eine Messung <1 A ist.

Hinweis

Verwenden Sie , um die Funktion **Amps Hz**, die am Bedienknopf in gelb leuchtet, ein-/auszuschalten.

Die FieldSense Technologie ist nicht für die Messung des Ausgangs einer VFD-Motorsteuerung (Variable Frequency Drive) vorgesehen. Verwenden Sie für diese Anwendung die Position  oder  des Bedienknopfs.

L1-L2-L3

Dreiphasige Wechselstromsysteme (AC) werden universell zur Verteilung elektrischer Energie und zur direkten Stromversorgung von Hochleistungsgeräten eingesetzt. Verwenden Sie die Zange, um fortlaufende Messungen für „Leiter an Masse“ durchzuführen, die zu berechneten Spannungsmessungen für „Leiter an Leiter“ führen. Diese Spannungsmessungen sind ein Hinweis darauf, dass das Drehstromsystem wie erwartet funktioniert oder nicht funktioniert.

Wenn Sie die mobile App Fluke Connect verwenden, zeigt die Zange im Drehstromsystem die Phasendrehung auch als 1-2-3 oder 3-2-1 an.

So richten Sie sie ein:

1. Drehen Sie den Bedienknopf auf .
2. Schließen Sie die Zange mit dem Massekabel an Masse an.
3. Drücken Sie  für >2 Sekunden. Die Klemme befindet sich im Leiter-zu-Leiter-Modus und auf der Anzeige wird **L1-L2-L3** angezeigt.

So führen Sie die Prüfung durch:

1. Positionieren Sie die Stromzange um den ersten Leiter. Warten Sie, bis sich die Messung auf der Anzeige einschwingt. Sie hören einen Piepton und **L1** wird auf der Anzeige angezeigt.
2. Bewegen Sie die Zange innerhalb von 10 Sekunden zum zweiten Leiter. Warten Sie, bis sich die Messung auf der Anzeige einschwingt. Sie hören einen Piepton und **L2** wird auf der Anzeige angezeigt.
3. Bewegen Sie die Stromzange innerhalb von 10 Sekunden zum nächsten Leiter. Warten Sie, bis sich die Messung auf der Anzeige einschwingt. Sie hören einen Piepton und auf der Anzeige wird **L3** angezeigt.

Wenn die **L1-L2-L3**-Messungen abgeschlossen sind, berechnen Sie mit der Zange die Gesamtspannung zwischen den einzelnen Leiterpaaren:

1. Drücken Sie auf . Die Anzeige zeigt die Gesamtspannung zwischen **L1** und **L2** an.
2. Drücken Sie erneut auf , um die Gesamtspannung zwischen **L2** und **L3** anzuzeigen.
3. Drücken Sie erneut auf , um die Gesamtspannung zwischen **L3** und **L1** anzuzeigen.

Im Leiter-zu-Leiter-Modus können Sie jede Leiter-zu-Masse-Messung überprüfen:

1. Drücken Sie erneut auf , um die **L1**-Messung anzuzeigen.
2. Drücken Sie erneut auf , um die **L2**-Messung anzuzeigen.
3. Drücken Sie erneut auf , um die **L3**-Messung anzuzeigen.

Um die L1-L2-L3-Messungen zu überprüfen, drücken Sie auf , und blättern Sie durch die Messungen.

Um den Leiter-zu-Leiter-Modus zu verlassen, drücken Sie für >2 Sekunden auf .

Netzqualitätsanzeige (378/378 FC)

Die Netzqualitätsanzeige zeigt an, dass das Verhältnis der tatsächlichen Leistung im Vergleich zur Scheinleistung oder Klirrfaktor außerhalb des optimalen Bereichs liegt.

So richten Sie sie ein:

1. Drehen Sie den Bedienknopf auf .
2. Schließen Sie die Zange mit dem Massekabel an Masse an.

Wenn die gesamte harmonische Verzerrung (THD) oder der Leistungsfaktor außerhalb des optimalen Bereichs liegt, wird der entsprechende Hinweis auf der Anzeige angezeigt:

PQ-Amps

PQ-Volts

PQ-PF

Die Fluke Connect Software unterstützt die Anzeige der Netzqualität.

Die Empfindlichkeit der Netzqualitätsanzeige ist einstellbar:

Funktion	Empfindlichkeit		
	Hoch	Mittel	Niedrig
PQ-Ampere	10 % THD	25 % THD	50 % THD
PQ-Volt	8 % THD	10 % THD	15 % THD
PQ-PF	0,9	0,75	0,6

Informationen zu den Einstellmöglichkeiten der Empfindlichkeit finden Sie unter [Einschaltoptionen](#)

AC/DC-Spannungsmessung mit Messleitungen

Messen von Wechsel- oder Gleichspannung:

1. Drehen Sie den Bedienknopf auf \tilde{V} oder $mV \overline{V}$.
2. Schließen Sie die schwarze Messleitung am Anschluss **COM** und die rote Messleitung am Anschluss **VΩ** an.
3. Legen Sie den Messfühler an die zu testenden Punkte des Stromkreises an.

Die Anzeige zeigt die Messung an.

Hinweis

Verwenden **MIN MAX** **INRUSH** **HOLD** , um die **mV**-Funktion, die auf der Position des Bedienknopfs gelb angezeigt wird, ein-/auszuschalten.

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 **VΩ** an.
4. Legen Sie den Messfühler an die zu testenden Punkte des Stromkreises an.

Die Anzeige zeigt die Messung an.

Wenn der Widerstand $<30 \Omega$ beträgt, piepst der Summer kontinuierlich, um Durchgang anzuzeigen. Wenn **OL** auf der Anzeige angezeigt wird, ist der Stromkreis offen.

Informationen zum Deaktivieren des Summers finden Sie unter [Einschaltoptionen](#).

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 prüfen Sie die Kapazität:

1. Drehen Sie den Bedienknopf auf $\frac{\text{ZERO}}{\text{A}}$.
2. Drücken Sie auf , um in die Funktion $\frac{\text{ZERO}}{\text{A}}$ 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 Ω** an.
5. Legen Sie den Messfühler an die Kondensatorleitungen an.
Die Anzeige zeigt die Messung an.

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

Gleichstrom

Messen von Gleichstrom:

1. Drehen Sie den Drehknopf auf $\frac{\text{ZERO}}{\text{A}}$.
2. Drücken Sie auf , um äußere Einflüsse auszugleichen.

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

iFlex Messfühler

Warnung

Um elektrische Schläge zu vermeiden, unterlassen Sie Anbringen und Entfernen gefährlicher stromführender Leiter.

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 3.
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 3. 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 $\text{iFlex}_{\text{AHz}}$.

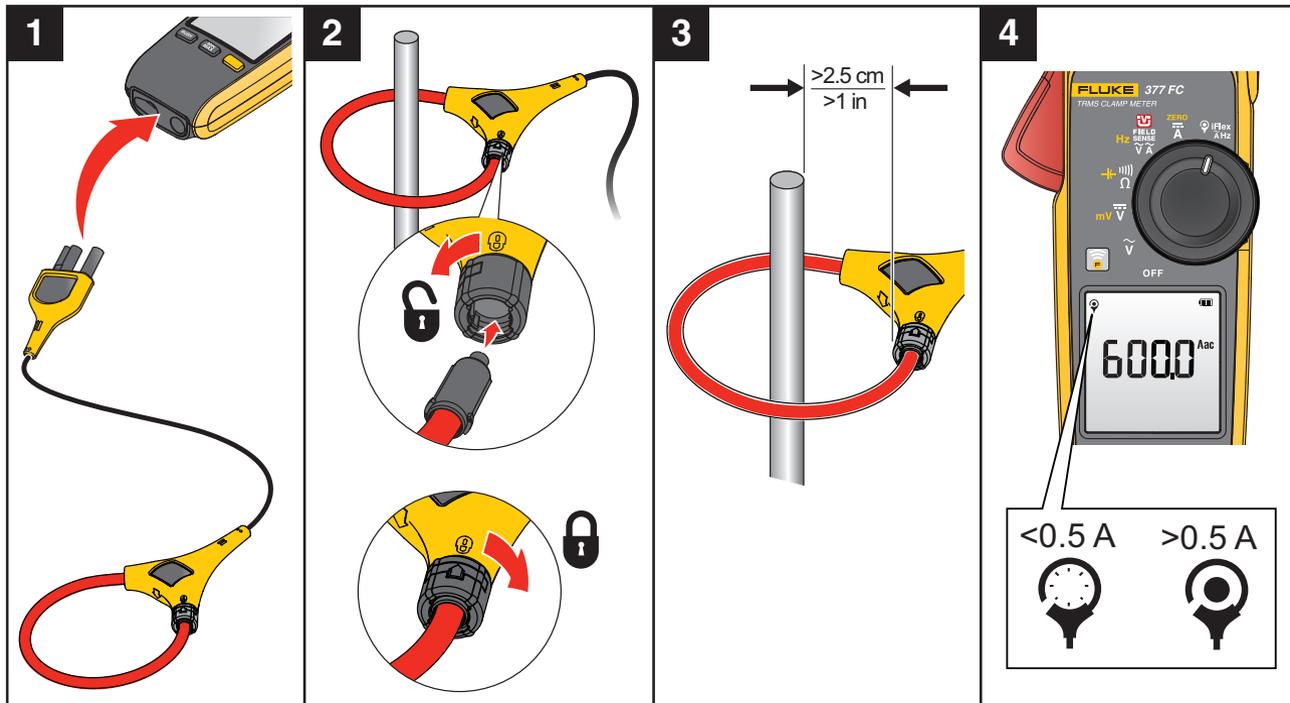
Auf der Anzeige wird i angezeigt, um anzuzeigen, dass die Messungen vom iFlex Messfühler stammen. Wenn die Strommessung $<0,5$ A beträgt, blinkt der mittlere Punkt im Symbol. Bei Strommessungen $>0,5$ A ist der mittlere Punkt konstant.

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 $\text{iFlex}_{\text{AHz}}$ befindet.

Abbildung 3. Setup des iFlex 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 Anzeigehaltmodus HOLD (HALT) eingeschaltet ist, ändert sich die Anzeige bei der Messung eines anderen Potentials nicht.**
- **Vor dem Messen von Widerstand, Durchgang, Kapazität oder Diodenbrücke die Stromverbindung trennen und alle Hochspannungskondensatoren entladen.**

Display Hold

Um die Anzeige zu erfassen und zu halten, drücken Sie auf **HOLD**. Die Anzeige friert ein und blinkt. Die Zange gibt in regelmäßigen Abständen einen Signalton aus, um Sie daran zu erinnern, dass die Messung nicht durchgeführt wird. Wenn die Stromzange im HOLD-Modus eine Spannung von ± 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.

Min/Max/Mittelwert-Messungen

Im Modus „MIN-MAX-AVG“ können die minimalen, maximalen und durchschnittlichen Messwerte eines beliebigen Ausgangssignals über einen längeren Zeitraum erfasst werden. Die Zange gibt einen Signalton aus, wenn sie einen neuen hohen Wert oder neuen niedrigen Wert erkennt.

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

1. Drücken Sie **MIN MAX**, um den Modus „MIN MAX AVG“ zu aktivieren.
Der maximale Messwert wird auf der Anzeige angezeigt.
2. 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.
3. Um den Modus „MIN-MAX-AVG“ zu beenden, halten Sie **MIN MAX** >2 s gedrückt.

Hinweis

Die automatische Abschaltung ist immer deaktiviert, wenn Sie die Funktion „MIN-MAX-AVG“ verwenden.

Einschaltstrom

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 Einschaltfunktion werden Abtastwerte über einen Zeitraum von 100 ms erfasst und der Einschaltstromumfang 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 **INRUSH**
Striche werden auf der Anzeige angezeigt, bis die Zange den Einschaltstrom erkennt. Wenn der Einschaltstrom erkannt wird, wird die Messung auf der Anzeige angezeigt.

Datenprotokollierung (377 FC/378 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 in der Fluke Connect Cloud™ und gibt die Informationen an Ihr Team weiter.

Hinweis

Das Protokollierungsintervall wird in der Fluke Connect App festgelegt. Die Protokollierung ist für die Messmodi Einschaltstrom und Leiter-zu-Leiter 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 (377 FC/378 FC)

Siehe [Einschaltoptionen](#).

Firmware-Update (377 FC/378 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 **Aktualisieren**, um die Firmware-Aktualisierung für das Produkt zu starten.

Firmware-Version

Die Firmware-Version für die Zange lässt sich im Wartungsmodus finden.

Zum Aktivieren des Wartungsmodus:

1. Schalten Sie die Zange aus.
2. Halten Sie  gedrückt, während Sie den Bedienknopf auf  drehen.
Die Zange wechselt in den Optionsmodus.
3. Drücken Sie  bis  auf der Anzeige erscheint.
4. Drücken Sie .
Alle LCD-Segmente erscheinen.
5. Lassen Sie  los.
Die LCD-Segmente erscheinen weiterhin auf der Anzeige.
6. Drücken Sie  erneut, um die Firmware-Version anzuzeigen.

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.**
- **Verwenden Sie nur die angegebenen Ersatzteile.**
- **Lassen Sie das Produkt nur von einem autorisierten Techniker reparieren.**
- **Entfernen Sie die Batterien, 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 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 zwei Jahren 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](#).

Tabelle 6 ist eine Liste mit Ersatzteilen.

Tabelle 6. Ersatzteile

Artikel/Beschreibung	Fluke Teile- oder Modellnummer
Batterie, AA 1,5 V (x2)	376756
Batteriefachabdeckung	5105034
Isolierter Messleitungssatz	TL224
Messspitzensatz	TP175
Krokodilklemme	AC285
Flexible Stromzange i2500-10	3676410
Flexible Stromzange i2500-18	3798105
Magnetriemen	669952
Gurt (9 Zoll)	669960
Hartschalenkoffer	5211830