

FLUKE®

1736/1738

Power Logger

Bedienungshandbuch

September 2015 (German)

© 2013-2014 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 2 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.

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

Inhaltsverzeichnis

Titel	Seite
Einführung	1
Kontaktaufnahme mit Fluke	2
Sicherheitsinformationen	2
Vor der Inbetriebnahme	5
WLAN und WLAN-/BLE-zu-USB-Adapter	6
Magnethalterkit	7
Spannungsprüfleitungen	7
Thin-Flexi Current Probe	8
Kensington-Schloss	9
Zubehör	10
Lagerung	11
Klappfuß	11
Stromversorgung	11
Aufladen des Akkus	12
Navigation und Bedienoberfläche	13
Anbringen des Aufklebers für das Anschlussfeld	15
Strom EIN/AUS	16
Spannungsversorgung über Netzstrom	16
Spannungsversorgung über Messleitung	16
Spannungsversorgung über Akku	17
Touchscreen	18
Einstelltaste für Helligkeit	18
Kalibrierung	18

Grundlegende Menüführung	18
Tasten für die Funktionsauswahl	19
Multimeter	19
Echtzeit-Trend	19
Oszilloskop	19
Oberschwingungen	19
Konfiguration für Messungen	20
Überprüfen und Korrigieren des Anschlusses	30
Leistung	31
Logger	32
Taste „Memory/Settings“ (Speicher/Einstellungen)	42
Protokolliert Sitzungen	42
Bildschirmaufnahme	43
Messgeräteinstellungen	43
Statusinformationen	46
Firmware-Version	46
Kalibrieren des Touchscreens	46
WLAN-Konfiguration	46
Kopieren von Service-Daten auf einen USB-Stick	47
Zurücksetzen auf Werkseinstellungen	47
Firmware-Update	47
Assistent für die erstmalige Nutzung/Einstellung	48
Erste Messungen	49
Lizenzierte Funktionen	51
WiFi Infrastructure	51
1736/Upgrade	51
IEEE 519/Report	52
Lizenzaktivierung	52
Instandhaltung	53
Reinigung	53
Ersetzen des Akkus	53
Kalibrierung	54
Kundendienst und Ersatzteile	54
Software „Energy Analyze Plus“	56

Systemanforderungen.....	56
PC-Verbindungen	57
WLAN-Unterstützung.....	57
WLAN-Setup	57
WLAN-Direktverbindung	58
WLAN-Infrastruktur	58
Fernsteuerung	59
Nutzung der PC-Software per WLAN-Verbindung.....	59
Fluke Connect™ Wireless-System	60
Fluke Connect™ App.....	60
Leitungskonfigurationen.....	61
V, A, Hz, +.....	61
Leistung	63
Glossar	64
Allgemeine technische Daten	65
Umgebungsbedingungen.....	65
Elektrische Spezifikationen.....	67

Tabellen

Tabelle	Titel	Seite
1.	Symbole.....	4
2.	Zubehör.....	10
3.	Bedienfeld.....	13
4.	Anschlussfeld.....	14
5.	Strom-/Akkuanzeige.....	17
6.	Optionale lizenzierte Funktionen.....	51
7.	Ersatzteile.....	54
8.	VNC-Clients.....	59
9.	Einrichten des i40s-EL.....	75

Abbildungsverzeichnis

Abbildung	Titel	Seite
1.	Länderspezifisches Netzkabel	5
2.	Adapterinstallation	6
3.	Magnethalterkit	7
4.	Funktionsprinzip der R-Spule.....	8
5.	Prüfleitungen mit farblichen Markierungen.....	9
6.	Stromversorgung und Akku	11
7.	Aufkleber für Anschlussfeld	15
8.	Merkmale einer Spannungsüberhöhung.....	40
9.	Merkmale eines Spannungseinbruchs	40
10.	Merkmale einer Spannungsunterbrechung	41
11.	Einschaltmerkmale und Verhältnis zum Startmenü	42
12.	Ersatzteile	55
13.	Verbindung zwischen Power Logger und PC.....	57
14.	iFlex Messfühlerfenster.....	74

Einführung

Die Power Logger 1736 und 1738 („Logger“ oder „Produkt“) sind kompakte Geräte für die Überwachung von Energie- und Netzqualität. Dank eines integrierten Touchscreens und der Unterstützung für USB-Flash-Laufwerke können Messdurchläufe problemlos und ohne zusätzlichen Rechner direkt am Messort konfiguriert, überprüft und heruntergeladen werden. In allen Abbildungen in dieser Anleitung wird der 1738 dargestellt.

Vom Logger werden die folgenden Messungen vorgenommen:

- **Grundlegende Messungen:** Spannung (V), Stromstärke (A), Frequenz (Hz), Anzeige der Phasendrehung, 2 DC-Kanäle (unterstützt vom Anwender bereitgestellte, externe Sensoren für weitere Messungen wie Temperatur, Feuchte und Luftgeschwindigkeit)
- **Stromversorgung:** Wirkleistung (W), Scheinleistung (VA), Blindleistung, (var), Leistungsfaktor-
- **Grundschiwungsleistung:** Grundschiwungs-Wirkleistung (W), Grundschiwungs-Scheinleistung (VA), Grundschiwungs-Blindleistung (var), Wirkfaktor ($\cos\Phi$)

- **Energie:** Wirkenergie (Wh), Scheinenergie (VAh); Blindenergie (varh)
- **Bedarf:** Bedarf (Wh), Maximaler Bedarf (Wh), Energiekosten
- **Oberschwingungen:** Oberschwingungskomponenten bis zur 50. Oberschwingung und Total Harmonic Distortion für Spannung und Strom

Zum Lieferumfang des Produkts gehört die Fluke Software *Energy Analyze Plus* für das Erstellen einer umfassenden Energieanalyse und von professionellen Berichten über die Messergebnisse.

Kontaktaufnahme mit Fluke

Verwenden Sie zur Kontaktaufnahme mit Fluke eine dieser Telefonnummern:

- USA: +1-800-760-4523
- 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.

Die Produktregistrierung können Sie auf <http://register.fluke.com> vornehmen.

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

Sicherheitsinformationen

Der Hinweis **Warnung** weist auf Bedingungen und Verfahrensweisen hin, die für den Anwender gefährlich sind. **Vorsicht** kennzeichnet Situationen und Aktivitäten, durch die das Produkt oder die zu prüfende Ausrüstung beschädigt werden können.

Warnung

Zur Vermeidung eines elektrischer Schlags, Brands oder von Verletzungen sind folgende Hinweise zu beachten:

- Vor dem Gebrauch des Produkts sämtliche Sicherheitsinformationen aufmerksam lesen.

- Das Produkt nur gemäß Spezifikation verwenden, da andernfalls der vom Produkt gebotene Schutz nicht gewährleistet werden kann.
- Alle örtlich geltenden Sicherheitsbestimmungen sind strikt einzuhalten. Zur Vermeidung von Schock und Verletzungen durch Blitzentladungen beim Umgang mit gefährlichen freiliegenden spannungsführenden Leitern ist persönliche Schutzausrüstung (zugelassene Gummihandschuhe, Gesichtsschutz und flammbeständige Kleidung) zu tragen.
- Vor Verwendung des Produkts das Gehäuse untersuchen. Auf Risse oder fehlende Kunststoffteile prüfen. Insbesondere auf die Isolierung um die Buchsen herum achten.
- Das Netzkabel austauschen, wenn die Isolierung beschädigt ist oder Anzeichen von Verschleiß aufweist.
- Bei allen Messungen nur die für das Produkt zugelassene Messkategorie (CAT), sowie spannungs- und stromstärkegeprüftes Zubehör (Tastköpfe, Messleitungen und Adapter) verwenden.
- Die Prüflösungen nicht verwenden, wenn sie beschädigt sind. Die Messleitungen auf beschädigte Isolierung untersuchen und eine bekannte Spannung messen.
- Das Produkt nicht verwenden, wenn es beschädigt ist.

- Das Akkufach muss vor Verwendung des Produkts geschlossen und verriegelt werden.
- Arbeiten Sie nicht allein.
- Dieses Produkt nur in Innenräumen verwenden.
- Das Gerät nicht in der Nähe von explosiven Gasen, Dämpfen oder in dunstigen oder feuchten Umgebungen verwenden.
- Nur das im Lieferumfang des Geräts enthaltene externe Netzteil verwenden.
- Die Spezifikation der Messkategorie (CAT) der am niedrigsten spezifizierten Komponente eines Geräts, Messfühlers oder Zubehörs nicht überschreiten.
- Mit den Fingern hinter dem Fingerschutz an den Messspitzen bleiben.
- Eine Strommessung niemals als Anhaltspunkt sehen, dass ein Stromkreis berührungssicher ist. Es ist eine Spannungsmessung notwendig, um zu wissen, ob ein Stromkreis gefährlich ist.
- Anliegende Spannungen von > 30 V AC eff., 42 V AC Spitze oder 60 V DC niemals berühren.
- Zwischen beliebigen Anschlüssen bzw. zwischen Anschlüssen und Masse niemals eine höhere Spannung als die angegebene Nennspannung anlegen.
- Zuerst eine bekannte Spannung messen, um die einwandfreie Funktion des Produkts zu prüfen.
- Vor dem Anlegen bzw. Trennen des flexiblen Zangenstromwandlers den Stromkreis spannungslos schalten oder den örtlichen Vorschriften entsprechende persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Vor dem Öffnen des Akkufachs alle Messfühler, Messleitungen und sämtliches Zubehör entfernen.
- Kein USB-Zubehör verwenden, wenn sich das Produkt in einer Umgebung mit Kabeln oder unter Spannung stehenden blanken Metallteilen befindet, wie beispielsweise in Schaltschränken.
- Den Touchscreen nicht mit scharfen Gegenständen bedienen
- Das Produkt nicht verwenden, wenn die Schutzfolie auf dem Touch Panel beschädigt ist.
- Berühren Sie niemals Metallteile an einer der Prüflösungen, wenn die andere Prüflösung noch an einer gefährlich hohen Spannung angeschlossen ist.

Tabelle 1 enthält eine Liste der Symbole, die auf dem Produkt oder im vorliegenden Handbuch verwendet werden.

Tabelle 1. Symbole

Symbol	Beschreibung	Symbol	Beschreibung
	Benutzerdokumentation beachten.		Erfüllt die relevanten südkoreanischen EMV-Normen.
	WARNUNG. GEFAHR.		Entspricht den relevanten australischen EMV-Normen.
	WARNUNG. GEFÄHRLICHE SPANNUNG. Risiko von Stromschlägen.		Zertifiziert von der CSA Group nach den nordamerikanischen Standards der Sicherheitstechnik.
	Erde		Entspricht den Richtlinien der Europäischen Union.
	Akku		Schutzisoliert
CAT II	Messkategorie II gilt für Prüf- und Messkreise, die direkt mit der Verwendungsstelle (wie Netzsteckdosen u. ä.) 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.		
 Li-ion	Dieses Produkt enthält einen Lithium-Ionen-Akku. Den Akku nicht in unsortiertem Kommunalabfall entsorgen. Leere Akkus gemäß den örtlichen Vorschriften bei einer zugelassenen Sammelstelle entsorgen. Informationen zum Recycling erhalten Sie von Ihrem autorisierten Fluke Servicezentrum.		
	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.		

Vor der Inbetriebnahme

Im Folgenden sind sämtliche im Lieferumfang enthaltenen Artikel aufgelistet: Jeden einzelnen Artikel sorgfältig entpacken und überprüfen:

- 173x Power Logger
- Stromversorgung
- Spannungsprüfleitung, 3-phasig + N
- 4 Delfinklemmen, schwarz
- 4 Thin-Flexi Current Probe i173x-flex1500, 30,5 cm (12 Zoll)
- Satz Clips mit Farbkennzeichnung
- Netzkabel (siehe Abbildung 1)
- Paket mit 2 Prüfleitungen mit stapelbaren Steckern, 10 cm (3.9 in)
- Paket mit 2 Prüfleitungen mit stapelbaren Steckern, 1,5 m (6,6 ft)
- Gleichstrom-Spannungsversorgungskabel
- USB-Kabel A, Mini-USB
- Aufbewahrungstasche/-koffer
- Beschriftungsaufkleber für Eingangsanschlüsse (siehe Abbildung 7)
- Der Beschriftungsaufkleber für Netzkabel und Eingangsanschlüsse sind länderspezifisch und entsprechen dem Zielland.-
- Informationspaket (Schnellreferenz, Sicherheitsinformationen, Sicherheitsinformationen zum Akkupaket, Sicherheitsinformationen für iFlex Messfühler)
- USB-Flash-Laufwerk 4 GB (mit Bedienungshandbuch und PC-Anwendungssoftware, Fluke Energy Analyze Plus)

Im Standardlieferungsumfang des Power Logger 1738 sind außerdem folgende Komponenten enthalten:

- WLAN-/BLE-zu-USB-Adapter
- Magnethalterkit
- Satz aus 4 Magnetmessfühlern für 4-mm-Bananenstecker

Diese Komponenten sind als Sonderzubehör für den Power Logger 1736 erhältlich.

Hinweis

Der WLAN-/BLE-Adapter ist nur enthalten, wenn die funktechnische Zulassung im jeweiligen Land verfügbar ist. Informationen zur Verfügbarkeit in Ihrem Land finden Sie auf www.fluke.com.

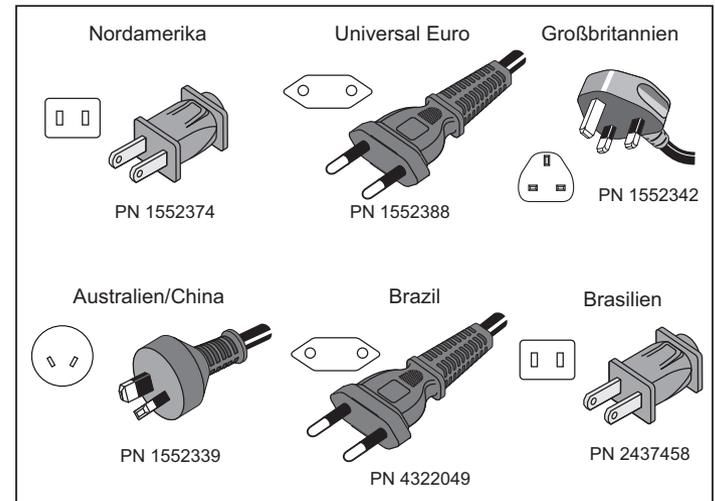


Abbildung 1: Länderspezifisches Netzkabel

WLAN und WLAN-/BLE-zu-USB-Adapter

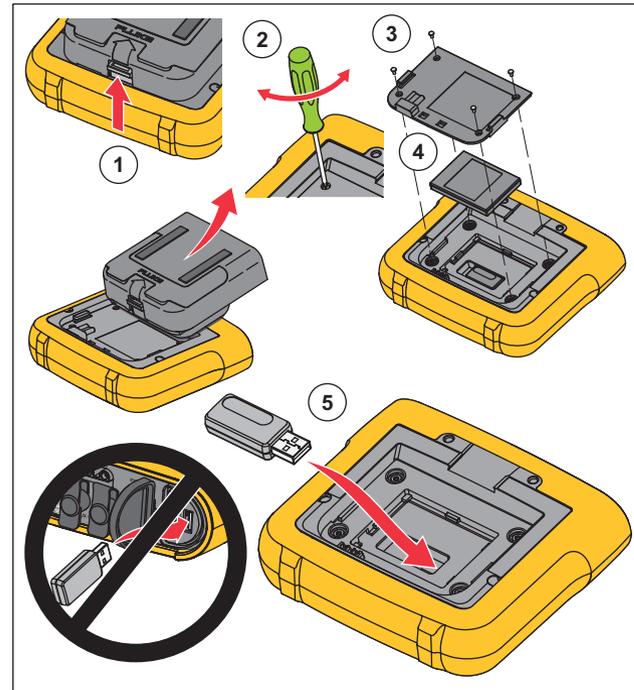
Der USB-Adapter ermöglicht die Wireless-Verbindung des Loggers:

- Verbindung zur Fluke Connect™ Smartphone-App für einfaches Anlagenmanagement und einfache gemeinsame Datennutzung.
- Datenübertragung an die PC-Software „Energy Analyze Plus“.
- Fernsteuerung über Virtual Network Computing (VNC). Weitere Informationen zu VNC finden Sie unter *Fernsteuerung*.
- Anzeigen und Speichern von Daten von bis zu 2 Modulen der Serie Fluke FC 3000 zusammen mit den Gerätedaten in Protokollersitzungen (WLAN-/BLE-Adapterfunktion erforderlich, verfügbar mit Firmware-Version 2.0).

So installieren Sie den Adapter (siehe Abbildung 2) im Logger:

1. Nehmen Sie das Netzteil ab.
2. Schrauben Sie die vier Schrauben heraus, und nehmen Sie das Akkufach ab.
3. Nehmen Sie den Akku heraus.
4. Legen Sie den WLAN-/BLE-Adapter mit der Seriennummer nach oben in das Fach ein.
5. Schließen Sie den WLAN-/BLE-Adapter an den USB-Anschluss an, indem Sie ihn vorsichtig nach rechts schieben, bis er in die USB-Buchse des Loggers einrastet. Etwa 3,5 mm (0,14 Zoll) der Metallplatte sollten sichtbar sein.

6. Legen Sie den Akku ein.
7. Befestigen Sie das Akkufach wieder.



hcf069.eps

Abbildung 2. Adapterinstallation

Magnethalterkit

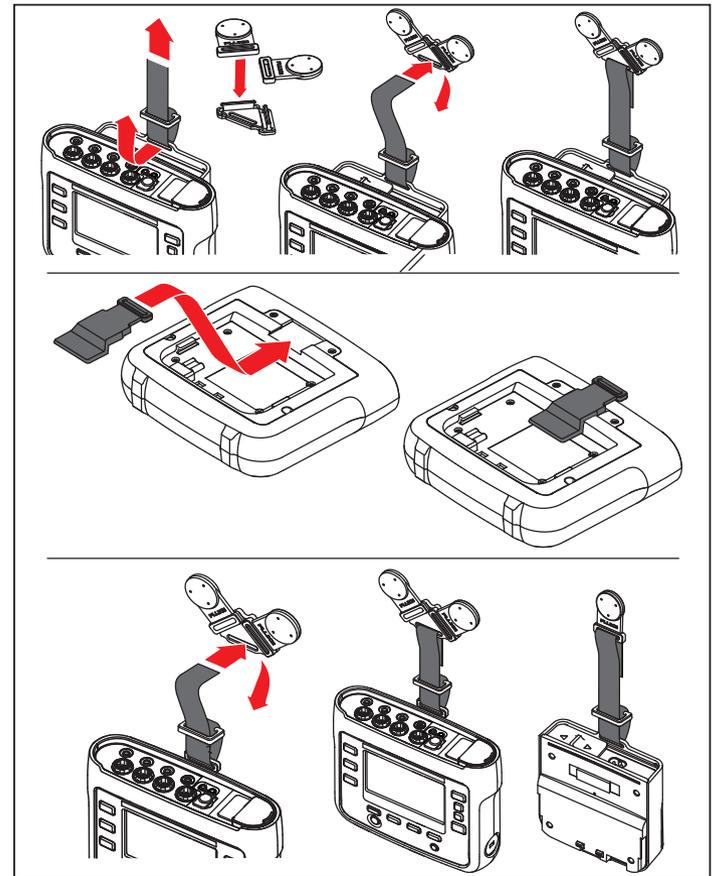
Mit dem in Abbildung 3 dargestellten Zubehör können Sie:

- den Logger mit angeschlossenem Netzteil aufhängen (zwei Magnete verwenden)
- den Logger separat aufhängen (zwei Magnete verwenden)
- das Netzteil separat aufhängen (einen Magneten verwenden)

Spannungsprüfleitungen

Bei den Prüfleitungen handelt es sich um vieradrige, verhedderungsfreie Flachleitungen, die auch in engen Räumen installiert werden können. Wenn sich bei einem Einbau der Neutralanschluss außerhalb der Reichweite der dreiphasigen Prüfleitung befindet, kann der Neutralleiter mit Hilfe der schwarzen Prüfleitung verlängert werden.

Für einphasige Messungen werden die rote und die schwarze Prüfleitung verwendet.

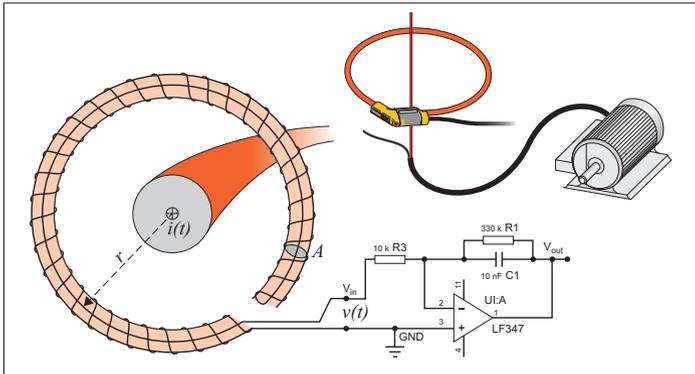


hcf058.eps

Abbildung 3: Magnethalterkit

Thin-Flexi Current Probe

Der Zangenstromwandler „Thin-Flexi Current Probe“ funktioniert nach dem Prinzip der Rogowski-Spule (R-Spule), d. h. eines toroidförmigen Leiters für das Messen eines Wechselstroms über ein von diesem Toroid umgebenes Kabel. Siehe Abbildung 4.



hcf028.eps

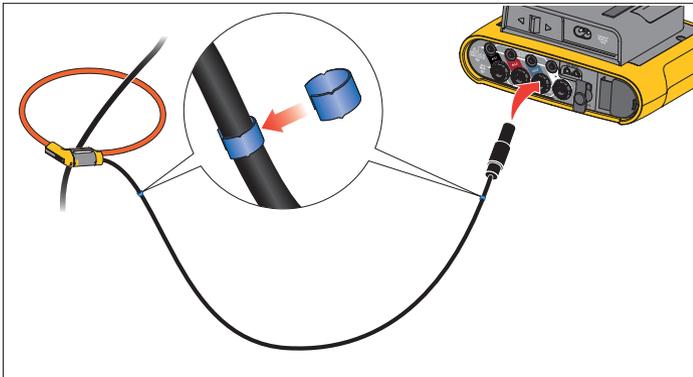
Abbildung 4: Funktionsprinzip der R-Spule

Die R-Spule weist gegenüber anderen Bauarten von Stromwandlern eine Reihe von Vorteilen auf:

- Es handelt sich nicht um eine geschlossene Schleife. Der zweite Anschluss wird durch die Mitte der Toroidspule (üblicherweise ein Schlauch aus Kunststoff oder Gummi) zurückgeführt und neben dem ersten Anschluss befestigt. Dadurch kann die Spule als flexibler, offener Kreisbogen gestaltet und somit um einen stromführenden Leiter gelegt werden, ohne den Leiter auftrennen zu müssen.
- Anstatt eines Eisenkerns verfügt die Spule über einen Luftkern. Die Spule hat eine niedrige Induktivität und kann auf sich schnell ändernde Ströme reagieren.
- Da die Spule keinen Eisenkern hat, der in die Sättigung geraten kann, weist die Spule eine hohe Linearität auf, und dies auch bei hohen Stromstärken, die in Stromversorgungsnetzen und Anwendungen mit Pulsbetrieb auftreten.

Eine korrekt geformte R-Spule mit gleichen Abständen zwischen den Windungen ist äußerst störfest gegen elektromagnetische Störungen.

Die vier Stromzangen lassen sich mithilfe der farbigen Plastikklammern auf einfache Art und Weise kennzeichnen. Bringen Sie die Klammern gemäß den vor Ort geltenden Verkabelungsvorschriften an beiden Enden des Stromzangenkabels an. Siehe Abbildung 5.



hcf025.eps

Abbildung 5: Prüfleitungen mit farblichen Markierungen

Kensington-Schloss

Das Gerät ist mit einer Kensington-Sicherheitsöffnung (auch als K-Slot oder Kensington Lock bezeichnet) als Bestandteil einer Diebstahlsicherung versehen. Dabei handelt es sich um keine kleine, metallverstärkte, ovale Öffnung an der rechten Seite des Loggers (siehe Position 6 in Tabelle 3). In diese Öffnung kann ein mit einer Schließvorrichtung versehenes Drahtseil eingeführt werden. Die Schließvorrichtung wird mit einem Schlüssel- oder Kombinationsschloss, an dem ein Metallseil mit Kunststoffmantel befestigt ist, arretiert. An einem Ende des Seils befindet sich eine kleine Schlaufe. Anhand dieser Schlaufe kann das Seil um ein ortsfestes Objekt, z. B. eine Schaltschranktür geschlungen werden. Auf diese Weise ist das Gerät gegen Wegnahme gesichert. Derartige Schlösser sind bei nahezu allen Elektronik- und Computerhändlern erhältlich.

Zubehör

In Tabelle 2 ist für den Logger verfügbares Zubehör aufgeführt. Dieses Zubehör gehört nicht zum Lieferumfang des Loggers und ist gesondert zu erwerben. Die Garantie für mitgeliefertes Zubehör beträgt 1 Jahr. Die aktuellsten Informationen zu Zubehör finden Sie auf www.fluke.com.

Tabelle 2. Zubehör

Teile-ID	Beschreibung
i17xx-flex 1500	Thin-Flexi Current Probe (einzeln) 1500 A, 30,5 cm (12 Zoll)
i17xx-flex 1500/3PK	Satz aus 3 Thin-Flexi Current Probes
i17xx-flex 1500/4PK	Satz aus 4 Thin-Flexi Current Probes
i17xx-flex 3000	Thin-Flexi Current Probe (einzeln) 3000 A, 61 cm (24 Zoll)
i17xx-flex 3000/3PK	Satz aus 3 Thin-Flexi Current Probes
i17xx-flex 3000/4PK	Satz aus 4 Thin-Flexi Current Probes
i17xx-flex 6000	Thin-Flexi Current Probe (einzeln) 6000 A, 90,5 cm (36 Zoll)
i17xx-flex 6000/3PK	Satz aus 3 Thin-Flexi Current Probes
i17xx-flex 6000/4PK	Satz aus 4 Thin-Flexi Current Probes
Fluke-17xx Test Lead	0,1-m-Messleitung
Fluke-17xx Test Lead	1,5-m-Messleitung
3PHVL-1730	Spannungsprüfleitung, 3-phasig + N
i40s-EL Current Clamp	40-A-Stromzange (einzeln)
i40s-EL/3PK	Satz aus 3 Stromzangen, 40 A
Fluke-1730-Halterkit	Halterkit
173x AUX Input Adapter	Lithium-Ionen-Akku
C17xx	Gepolsterte Tragetasche
FLUKE-1736/UPGRADE	Upgrade-Kit für 1736 bis 1738 (umfasst: Halter, Magnetmessfühler, Upgrade-Kit für 1736 bis 1738 und Softwarelizenz)
IEEE 519/REPORT	Softwarelizenz für IEEE 519-Berichterstellung
FLK-WIFI/BLE	WLAN-/BLE-zu-USB-Adapter
MP1-MAGNET PROBE 1	Satz aus 4 Magnetmessfühlern für 4-mm-Bananenstecker

Lagerung

Bewahren Sie den Logger bei Nichtgebrauch in seinem Schutzkoffer/seiner Schutztasche auf. Der Koffer/die Tasche bietet ausreichend Platz für den Logger und sämtliches Zubehör.

Wenn der Logger für längere Zeit gelagert oder längere Zeit nicht verwendet wird, sollte der Akku mindestens alle 6 Monate aufgeladen werden.

Klappfuß

Das Netzteil verfügt über einen Klappfuß. Wenn der Logger mit Hilfe des Klappfußes auf einen Tisch gestellt wird, befindet sich die Anzeige in einem für ein bequemes Ablesen geeigneten Winkel. Zur Verwendung des Klappfußes befestigen Sie das Netzteil am Logger und klappen Sie den Klappfuß auf.

Stromversorgung

Zum Logger gehört ein abnehmbares Netzteil, siehe Abbildung 6. Das Netzteil kann entweder am Logger befestigt oder über ein Gleichspannungs-Netzkabel abgesetzt verwendet werden. Die Konfiguration mit dem abgesetzten Netzteil wird bevorzugt an Orten verwendet, an denen für den Logger mit befestigtem Netzteil nicht ausreichend Platz zwischen Tür und Schalttafel eines Schaltschranks vorhanden ist.

Wenn das Netzteil an den Logger und an die Netzspannung angeschlossen ist:

- wird die Netzspannung zu einer Gleichspannung umgewandelt, die den Logger direkt versorgt
- wird der Logger automatisch eingeschaltet und durchgehend mit Strom aus der externen Quelle versorgt (nach dem anfänglichen Einschalten kann der

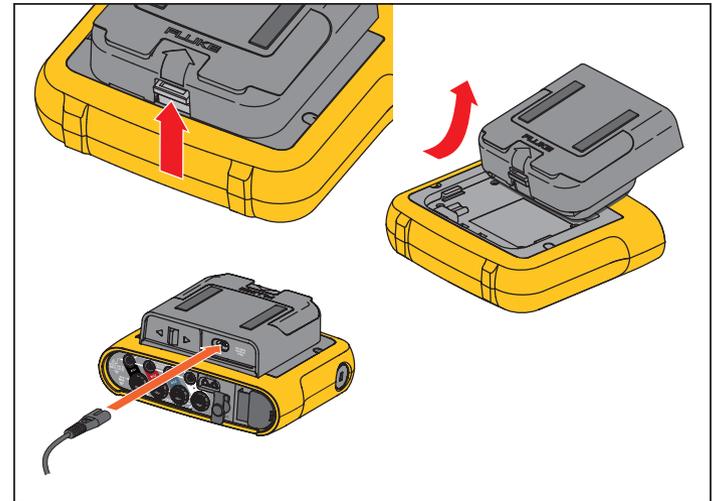
Logger anhand der Ein/Aus-Taste ein- und ausgeschaltet werden)

- wird der Akku geladen

Zur Auswahl der Eingangsquelle kann der Schieber für Netzkabel/Messleitung verschoben werden.

⚠️ ⚠️ Warnung

Wenn der Schieber für Netzkabel/Messleitung fehlen sollte, verwenden Sie das Netzteil nicht! Anderenfalls kann es zu einem elektrischen Schlag, einem Brand oder Verletzungen kommen.



hctf031.eps

Abbildung 6: Stromversorgung und Akku

Aufladen des Akkus

Der Logger kann auch anhand eines Lithium-Ionen-Akkus im Inneren des Geräts betrieben werden. Laden Sie den Akku nach dem Auspacken und Kontrollieren des Loggers vor der ersten Verwendung vollständig auf. Laden Sie später den Akku auf, wenn das Akkusymbol auf dem Bildschirm einen niedrigen Ladezustand anzeigt. Wenn der Logger an die Netzspannung angeschlossen ist, wird der Akku automatisch aufgeladen. Dieses Aufladen erfolgt, solange der Logger an die Netzspannung angeschlossen ist, auch bei ausgeschaltetem Logger.

Hinweis

Bei ausgeschaltetem Logger wird der Akku schneller aufgeladen.

Gehen Sie zum Laden des Akkus wie folgt vor:

1. Schließen Sie das Netzkabel an den Wechselspannungseingang des Netzteils an.
2. Befestigen Sie das Netzteil am Logger oder schließen Sie das Netzteil anhand des Gleichspannungs-Netzkabels am Logger an.
3. Schließen Sie das Netzteil an die Netzspannung an.

⚠ Vorsicht

Um Beschädigungen des Produkts zu vermeiden:

- **Akkus niemals über einen längeren Zeitraum ohne Verwendung liegen lassen, weder im Produkt noch bei der Aufbewahrung.**

- **Wenn ein Akku über mehr als sechs Monate nicht verwendet wurde, muss der Ladezustand geprüft, der Akku aufgeladen oder gemäß den örtlich geltenden Gesetzen und Bestimmungen entsorgt werden.**
- **Akkupakete und Kontakte mit Hilfe eines sauberen, trockenen Tuches reinigen.**
- **Akkupakete müssen vor der Verwendung aufgeladen werden.**
- **Nach längerer Lagerung muss ein Akku möglicherweise aufgeladen und wieder entladen werden, damit er wieder seine maximale Leistungsfähigkeit erreicht.**
- **Akkus ordnungsgemäß entsorgen.**

Hinweis

- *Li-Ionen-Akkus halten ihre Ladung länger, wenn sie bei Raumtemperatur aufbewahrt werden.*
- *Wenn der Akku vollständig entladen ist, wird die Uhr zurückgesetzt.*
- *Wenn sich der Logger wegen zu geringer Akkuladung ausschaltet, ist noch ausreichend Akkuladung vorhanden, um die Echtzeituhr 2 Monate lang zu stützen.*

Navigation und Bedienoberfläche

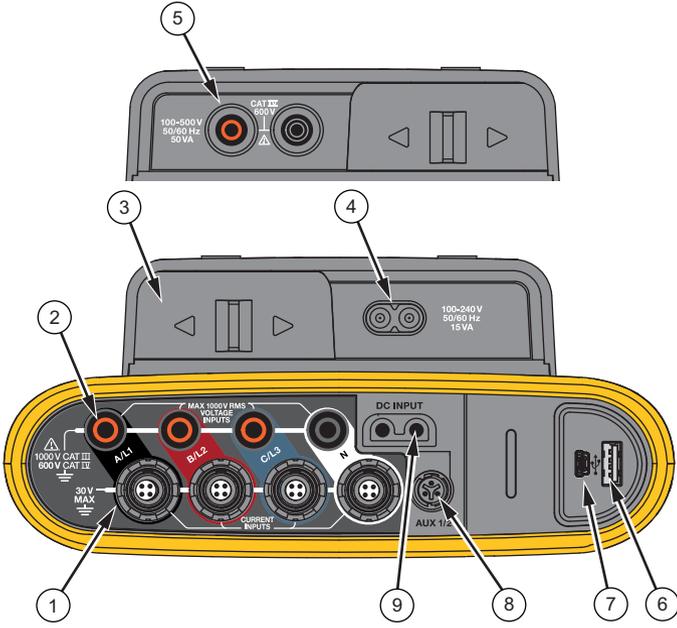
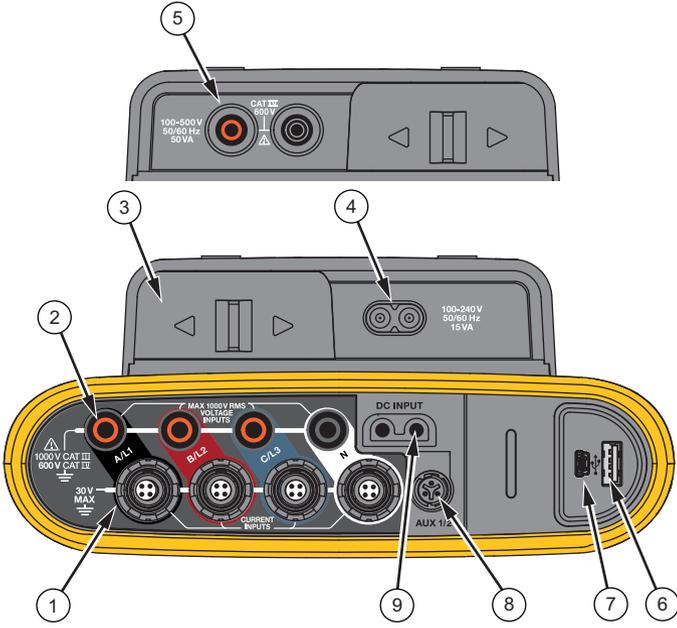
Eine Liste der Bedienelemente im Bedienfeld, einschließlich ihrer Funktionen, finden Sie in Tabelle 3.
Eine Liste der Anschlüsse, einschließlich ihrer Funktionen, finden Sie in Tabelle 4.

Tabelle 3. Bedienfeld

Nr.	Bedienelement	Beschreibung
①	Ⓚ	Ein-/ Ausschalten und Status
②	METER POWER LOGGER	Funktionsauswahl „Multimeter“, „Leistungsmesser“ oder „Logger“
③	MEMORY SETTINGS	Auswahl „Speicher/Setup“
④	▲ ▼	Positionieren des Cursors
⑤	SAVE ENTER	Auswahl Taste
⑥		Kensington-Schloss
⑦	☀	Hintergrundbeleuchtung EIN/AUS
⑧	F1 F2 F3 F4	Softkey-Auswahl
⑨		Touchscreen-Anzeige

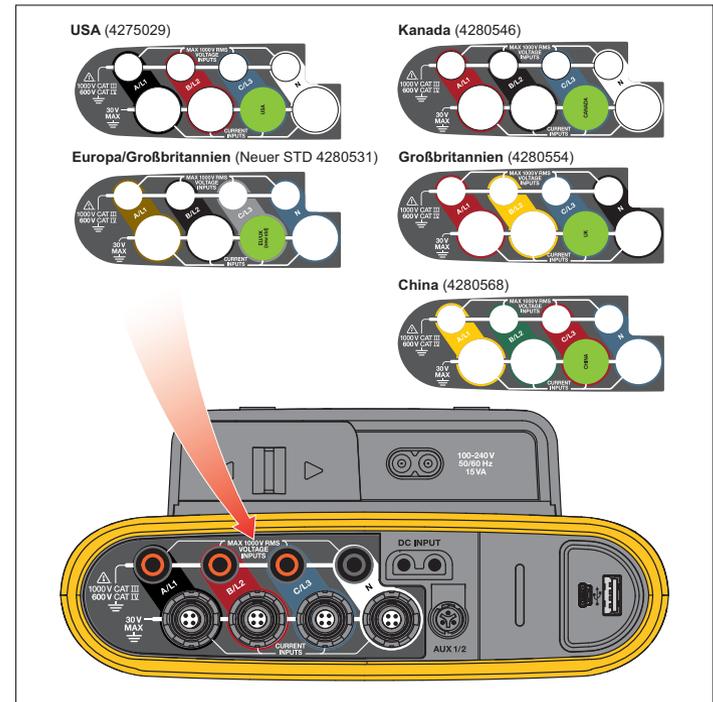
hcf023.eps

Tabelle 4. Anschlussfeld

	Nr.	Beschreibung
	①	Eingänge für Strommessung (3-phasig + N)
	②	Eingänge für Spannungsmessung (3-phasig +N)
	③	Schiebeabdeckung Netzkabel/Messleitung
	④	Wechselstromanschluss Netzkabel 100 bis 240 V 50/60 Hz 15 VA
	⑤	Wechselstromanschluss Messleitung 100 bis 500 V 50/60 Hz 50 VA
	⑥	USB-Anschluss
	⑦	Mini-USB-Anschluss
	⑧	Zusatzanschluss Aux 1/2
	⑨	Gleichstromeingang

Anbringen des Aufklebers für das Anschlussfeld

Zum Lieferumfang des Loggers gehören selbstklebende Aufkleber. Die Aufkleber entsprechen den in den USA, Europa und Großbritannien (neu), Großbritannien (alt), Kanada und China für Verdrahtungen gebräuchlichen Farbcodes. Kleben Sie den Aufkleber mit dem für den Einsatzort geltenden Farbcode um die Spannungs- und Stromeingänge des Anschlussfeldes, wie in Abbildung 7 dargestellt.



hmy022.eps

Abbildung 7: Aufkleber für Anschlussfeld

Strom EIN/AUS

Der Logger verfügt über mehrere Möglichkeiten für die Spannungsversorgung: Netzstrom, Messleitung und Akku. Der Status wird durch die LED im Bedienfeld angezeigt. Weitere Informationen finden Sie in Tabelle 5.

Spannungsversorgung über Netzstrom

1. Befestigen Sie das Netzteil am Logger oder schließen Sie das Netzteil anhand des Gleichspannungs-Netzkabels am Logger an.
2. Schieben Sie die Schiebeabdeckung am Netzteil in die Position, in der der Anschluss für das Netzkabel zugänglich ist, und schließen Sie das Netzkabel am Logger an.

Der Logger schaltet sich automatisch ein und ist nach weniger als 30 Sekunden betriebsbereit.

3. Um den Logger auszuschalten, drücken Sie auf .

Spannungsversorgung über Messleitung

1. Befestigen Sie das Netzteil am Logger oder schließen Sie das Netzteil anhand des Gleichspannungs-Netzkabels am Logger an.
2. Schieben Sie die Schiebeabdeckung am Netzteil in die Position, in der die Schuko-Buchsen zugänglich sind, und schließen Sie diese Buchsen an die Spannungseingangsbuchsen A/L1 und N an.

Bei 3-Phasen-Dreieckssystemen schließen Sie die Schuko-Buchsen der Spannungsversorgung an die Eingangsbuchsen A/L1 und B/L2 an.

Verwenden Sie für alle Anwendungen, bei denen die gemessene Spannung nicht die zulässige Eingangsspannung der Spannungsversorgung übersteigt, die kurzen Prüflleitungen.

3. Schließen Sie die Spannungseingänge an die Messpunkte an.

Der Logger schaltet sich automatisch ein und ist nach weniger als 30 Sekunden betriebsbereit.

Vorsicht

Stellen Sie sicher, dass die zu messende Spannung die zulässige Eingangsspannung der Spannungsversorgung nicht übersteigt. Anderenfalls kann es zu Beschädigungen am Gerät kommen.

Warnung

Berühren Sie niemals Metallteile an einer der Prüflleitungen, wenn die andere Prüflleitung noch an einer gefährlich hohen Spannung angeschlossen ist. Anderenfalls kann es zu Verletzungen kommen.

Spannungsversorgung über Akku

Der Logger kann über Akku betrieben werden. In diesem Fall ist kein Anschließen des Netzteils bzw. des Gleichspannungs-Netzkabels erforderlich. Drücken Sie auf . Der Logger schaltet sich ein und ist nach weniger als 30 Sekunden betriebsbereit.

Der Akkustatus wird durch das Akku-Symbol in der Statusleiste und durch die Betriebs-LED angezeigt. Siehe Tabelle 5.

Tabelle 5. Strom-/Akkuanzeige

Logger EIN		
Spannungsquelle	Akku-Symbol	Farbe Betriebs-LED
Netzspannung		Grün
Akku		Gelb
Akku		Gelb
Akku		Gelb
Akku		Gelb
Akku		Rot
Logger AUS		
Stromquelle	Akkustatus	Farbe Betriebs-LED
Netzspannung	wird aufgeladen	Blau
Netzspannung	aus	AUS
Status Logger		
keine Protokollierung		leuchtet
Protokollierung		blinkt

Touchscreen

Durch den Touchscreen können Sie direkt mit den auf der Anzeige angezeigten Elementen interagieren. Um Parameter zu ändern, berühren Sie das entsprechende Motiv auf der Anzeige. Berührungsempfindliche Motive, wie beispielsweise große Schaltflächen, Menüelemente oder Tasten der virtuellen Tastatur, sind problemlos zu erkennen. Sie können das Produkt auch bedienen, wenn Sie Isolierhandschuhe tragen (resistiver Touchscreen).

Einstelltaste für Helligkeit

Der Touchscreen verfügt über eine Hintergrundbeleuchtung, wenn Sie in schlecht beleuchteten Umgebungen arbeiten müssen. In Tabelle 3 ist die Position der Einstelltaste für die Helligkeit (☼) aufgeführt. Drücken Sie auf ☼, um die Anzeige ein- bzw. auszuschalten und um eine der zwei Helligkeitsstufen einzustellen.

Bei Spannungsversorgung des Loggers über das Stromnetz ist die Helligkeit auf 100 % eingestellt. Bei Spannungsversorgung über den Akku wird die Helligkeit in der Voreinstellung auf 30 % eingestellt, um Energie zu sparen. Drücken Sie auf ☼, um zwischen den zwei Helligkeitsstufen umzuschalten.

Halten Sie die Taste ☼ 3 Sekunden lang gedrückt, um die Anzeige auszuschalten. Drücken Sie auf ☼, um die Anzeige einzuschalten.

Kalibrierung

Der Touchscreen ist werkseitig vorkalibriert. Wenn Sie bemerken, dass Sie bei Berühren der Anzeige nicht das gewünschte Motiv treffen, sollten Sie die Anzeige neu kalibrieren. Die Kalibrierung des Touchscreens wird im Menü  aufgerufen. Weitere Informationen zum Kalibrieren des Touchscreens finden Sie auf Seite 46.

Grundlegende Menüführung

Wenn auf der Anzeige ein Optionsmenü angezeigt wird, können Sie mithilfe der Tasten   zwischen den Optionen wechseln.

Die Taste  hat eine Doppelfunktion. In den Bildschirmen „Konfiguration“ und „Setup“ drücken Sie auf , um die Auswahl zu bestätigen. In allen Bildschirmen drücken Sie 2 Sekunden lang auf , um einen Screenshot zu erfassen. Der Vorgang wird durch ein akustisches Signal und ein Kamerasymbol auf der Anzeige bestätigt. Weitere Informationen über das Durchsehen, Verwalten und Kopieren von Screenshots finden Sie unter *Bildschirmaufnahme*.

Am unteren Bildrand der Anzeige werden die verfügbaren Funktionen angezeigt. Drücken Sie auf    bzw. auf  unter der Funktionsbeschriftung, um die entsprechende Funktion aufzurufen. Diese Beschriftungen funktionieren auch als berührungsempfindliche Motive.

Tasten für die Funktionsauswahl

Der Logger verfügt über drei Tasten, mit denen zwischen den Funktionsmodi „Multimeter“, „Leistungsmesser“ und „Logger“ umgeschaltet werden kann. Der zurzeit eingestellte Modus wird in oben links in der Anzeige angezeigt:

Multimeter

 – Der Modus „Multimeter“ zeigt Messwerte für:

- Spannung (Veff)
- Strom (Aeff)
- Frequenz (Hz)
- Wellenform von Spannung und Strom
- THD (%) und Spannungsüberschwingungen (% , Veff)
- THD (%) und Stromüberschwingungen (% , Aeff)
- Hilfseingang

Mit der Taste  werden die zusätzlichen Werte angezeigt.

Echtzeit-Trend

Sie können die Messwerte ablesen oder eine Trendgrafik der vergangenen 7 Minuten anzeigen. In der Grafik:

1. Mit der Taste  oder den Kursortasten können Sie die Liste der verfügbaren Parameter anzeigen.
2. Durch Drücken der Taste  (Reset) wird die Grafik gelöscht, und es wird ein Neustart vorgenommen.

Mit Hilfe der Protokollierfunktion können die Werte auch aufgezeichnet werden.

Oszilloskop

Der Oszilloskop-Bildschirm zeigt ca. 1,5 Perioden Spannung und Strom an. Die exakte Anzahl angezeigter Perioden hängt von der Eingangsfrequenz ab.

Der Oszilloskop-Bildschirm ermöglicht Folgendes:

- Identifizieren des maximalen Spitzenwerts von Stromkanälen als Richtwert für die Auswahl von Stromsensor und Bereich
- Identifizieren der Phasenfolge von Spannung und Strom
- Sichtkontrolle der Phasenverschiebung zwischen Spannung und Strom
- Verstehen der Auswirkungen hoher Oberschwingungen auf das Signal

Mit der Taste  oder den Kursortasten können Sie die Liste der verfügbaren Parameter anzeigen.

Oberschwingungen

Mit der Taste  (Oberschwingungen) können Sie die Oberschwingungsanalysenbildschirme für Spannung und Strom aufrufen.

Oberschwingungsspektrum

Das Oberschwingungsspektrum ist ein Balkendiagramm der Oberschwingungen h02 ... h50. Wenn % der Grundschiwingung ausgewählt wird, enthält das Diagramm auch den THD-Wert. Das Balkendiagramm in absoluten Einheiten (Veff, Aeff) enthält die Grundschiwingung. Verwenden Sie das Trenddiagramm, um den exakten Wert anzuzeigen.

Trenddiagramm

Das Trenddiagramm ist ein Diagramm der Grundschiwingung, einer wählbaren Oberschwiwingung oder der THD. Auf einem geteilten Bildschirm wird das Oberschwiwingungsspektrum oben und das Trenddiagramm unten angezeigt. Berühren Sie das Balkendiagramm oder verwenden Sie die Tasten  und , um den gewünschten Parameter auszuwählen. Drücken Sie .

(Nur Trend), um das Trenddiagramm auf dem gesamten Bildschirm anzuzeigen.

Oberschwingungsspektrum relativ zu Oberschwingungsgrenzwerten

Diese Funktion ist auf dem 1738 oder 1736 mit 1736/Upgrade bei Installation der Lizenz für IEEE 519/Report verfügbar. Der Bildschirm zeigt die Oberschwingungen relativ zum individuellen Grenzwert gemäß einer vom Benutzer gewählten Norm an. Die Norm wird in der Messkonfiguration festgelegt. Ein Balken wird grün angezeigt, wenn die Messung unter dem jeweiligen Grenzwert für Oberschwingung oder THD liegt. Anderenfalls wird der Balken rot angezeigt. Die Anzahl der angezeigten Oberschwingungen variiert in Abhängigkeit von der ausgewählten Norm.

Hinweis

Dieser Bildschirm bietet einen schnellen Überblick über den Pegel der Oberschwingungen im Vergleich zu Netzqualitätsnormen. Er stellt keinen Nachweis der Einhaltung der Norm dar. Das durchschnittliche Berechnungsintervall von 1 Sekunde ist wesentlich schneller als die von den geltenden Normen geforderten 10 Minuten. Eine Grenzwertüberschreitung in diesem Bildschirm bedeutet nicht notwendigerweise einen Verstoß gegen eine Norm. Beispiel: Die Messwerte überschreiten die zulässige Höchsttoleranz für einen kurzen Zeitraum. Verwenden Sie die Funktion zur Aufzeichnung von Daten in Protokollersitzungen und führen Sie Messungen gemäß den Bedingungen der Norm durch, um deren Einhaltung festzustellen. Weitere Informationen zum Starten einer Protokollersitzung finden Sie auf Seite 32.

Das seitliche Menü auf dem Oberschwingungsbildschirm hat eine Doppelfunktion. Wählen Sie zunächst den anzuzeigenden Parameter und bestätigen Sie mit . Die Auswahlleiste springt zur Auswahl der Phase in den unteren Abschnitt. Die Anzahl verfügbarer Phasen und des Neutralleiterstroms hängt von der gewählten Topologie ab. Details finden Sie unter „Konfiguration für Messungen“. Treffen Sie eine Auswahl und bestätigen Sie erneut mit



Einige Bildschirme enthalten die Option  (Menü anzeigen) zum Zugriff auf das seitliche Menü nicht. Verwenden Sie stattdessen die Kursortasten.

Konfiguration für Messungen

Drücken Sie die berührungsempfindliche Taste **Change Configuration** (Konfiguration ändern), um den Bildschirm für das Konfigurieren der Messung anzuzeigen. Im Konfigurationsbildschirm können Sie folgende Parameter ändern:

- Studienart
- Topologie
- Nominalspannung
- Strombereich
- Skalierungsfaktoren für externe Strom- und Leistungstransformatoren
- Konfiguration des Hilfseingangs
- Prüfen der Spannungsereignis-Grenzwerte
- Konfiguration des Einschaltstrom-Grenzwerts
- Auswahl der Norm für die Oberschwingungseinhaltungsbeurteilung (verfügbar auf dem 1738 oder

1736 mit Lizenz für 1736/Upgrade oder IEEE 519/Report)

Navigieren Sie mit **F4** durch die Unterbildschirme.

Studienart

Wählen Sie entsprechend der Anwendung „Load Study“ (Lastgangstudie) oder „Energy Study“ (Energieverbrauchsstudie) aus.

- **Energieverbrauchsstudie:** Wählen Sie diese Studienart aus, wenn Spannungsmessungen für eine Netzqualitätsbeurteilung und Leistungs- und Energiewerte mit Wirkleistung (W) und PF erforderlich sind.
- **Lastgangstudie:** Bei einigen Anwendungen ist es nur erforderlich, die Stromstärke der Verbindung zum zu messenden Punkt zu ermitteln.

Typische Anwendungen sind:

- Überprüfen der Belastbarkeit des Stromkreises vor dem Hinzufügen zusätzlicher Lasten
- Erkennen von Situationen, die zu einem Überschreiten der zulässigen Last führen können

Optional kann eine Nominalspannung konfiguriert werden, um Messwerte zu Pseudo-Scheinleistungen zu erhalten.

Netzqualität

Wählen Sie die Netzqualitätsnorm (verfügbar auf dem 1738 oder 1736 mit Lizenz für 1736/Upgrade oder IEEE 519/Report) für die Einhaltungsbewertung aus.

EN 50160: „Voltage Characteristics of Electricity supplied by Public Distribution Networks“ (Spannungseigenschaften von Elektrizität aus öffentlichen Verteilungsnetzen)

Der Logger unterstützt die folgenden Parameter:

- Frequenz
- Spannungsabweichungen
- Oberschwingungsspannungen und Spannungs-THD
- Unsymmetrie
- Ereignisse

IEEE 519: „Recommended Practices and Requirements for Harmonic Control in Electrical Power Systems“ (Empfohlene Vorgehensweisen und Anforderungen für die Oberschwingungssteuerung in Stromversorgungssystemen)

Die Norm definiert die Grenzwerte für Oberschwingungsspannungen, Spannungs-THD, Strom Oberschwingungen und TDD (Total Demand Distortion). Die Grenzwerte für Strom Oberschwingungen und TDD hängen vom Verhältnis des Spitzenlaststroms I_L zum Kurzschlussstrom I_{SC} ab. Legen Sie die Werte mit **F2** und **F3** fest.

Hinweis

Wenn die Werte von I_{SC} und I_L derzeit nicht verfügbar sind, können Sie diese Werte später mit der Software „Energy Analyze Plus“ aktualisieren.

Setzen Sie die Option „Harmonics Standard“ (Oberschwingungsnorm) auf „Off“ (Aus), wenn die Einhaltungsbewertung für Oberschwingungen nicht erforderlich ist.

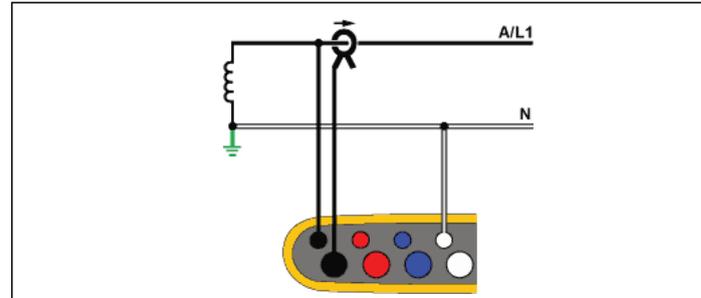
Topologie (Stromverteilungssystem)

Wählen Sie das entsprechende System aus. Am Logger wird ein Anschluss Schaltbild für die Spannungsprüfleitungen und die Stromsensoren angezeigt.

Unter **F1** (Anschluss Schaltbild) im Menü **Change Configuration** (Konfiguration ändern) ist außerdem ein Schaltbild verfügbar. Beispiele für diese Schaltbilder sind auf den folgenden Seiten dargestellt.

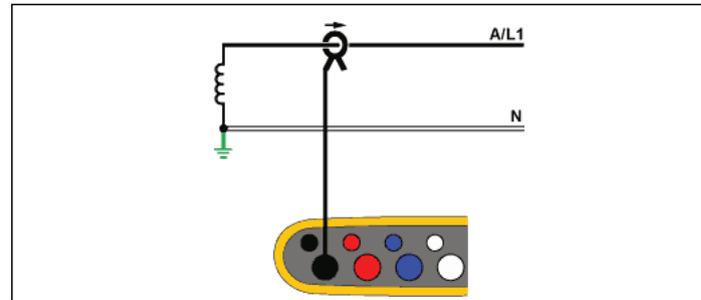
Einphasig

Beispiel: Abzwegleitung an einer Steckdose.



hcf040.eps

Energieverbrauchsstudie



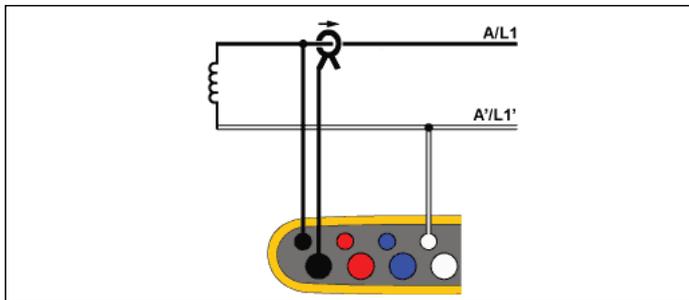
hcf041.eps

Lastgangstudie (keine Spannungsmessung)

Einphasig IT

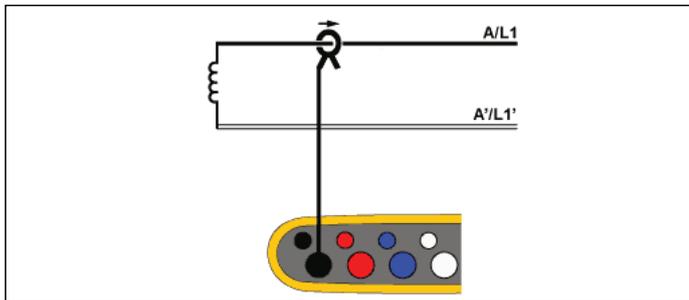
Die Spannungseingänge des Loggers sind von massebasierenden Signalen wie beispielsweise USB-Anschluss und Netzanschluss galvanisch getrennt.

Beispiel: In Norwegen und in einigen Krankenhäusern verwendet. Dies wäre der Anschluss an eine Abzweigleitung.



hcf042.eps

Energieverbrauchsstudie

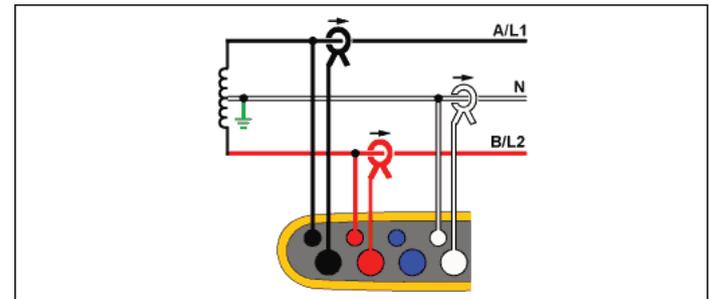


hcf042-2.eps

Lastgangstudie (keine Spannungsmessung)

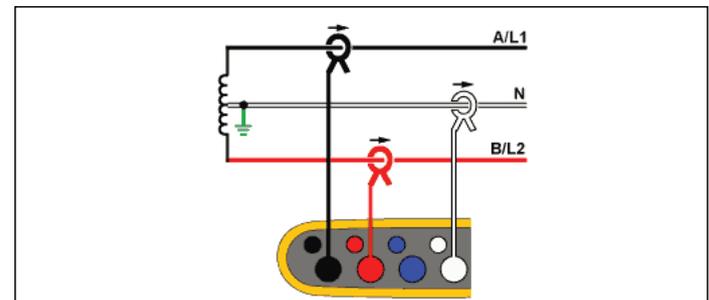
Einphasen-Dreileiternetz

Beispiel: Typische Konfiguration am Übergabepunkt für die nordamerikanische Wohngebäude-Versorgung.



hcf043.eps

Energieverbrauchsstudie

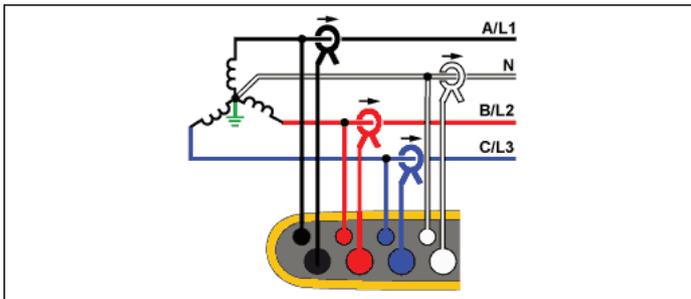


hcf044.eps

Lastgangstudie (keine Spannungsmessung)

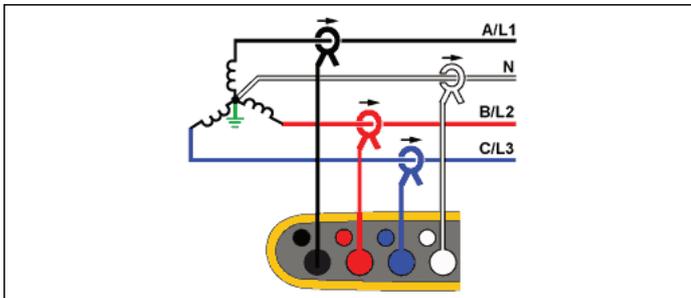
Vierleitersystem

Beispiel: Auch als „Stern“- oder Y-System bezeichnet.
Typische Versorgung von gewerblichen Gebäuden.



hcf045.eps

Energieverbrauchsstudie



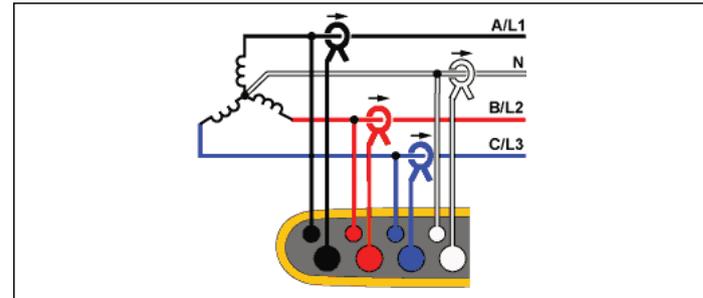
hcf046.eps

Lastgangstudie (keine Spannungsmessung)

Vierleitersystem IT

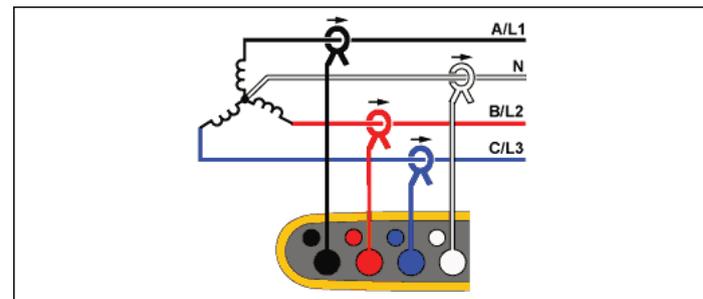
Die Spannungseingänge des Loggers sind von massebasierenden Signalen wie beispielsweise USB-Anschluss und Netzanschluss galvanisch getrennt.

Beispiel: Industriernetz in Ländern mit IT-System (Isolated Terra, Isoliertes Netz) wie zum Beispiel Norwegen.



hcf047.eps

Energieverbrauchsstudie

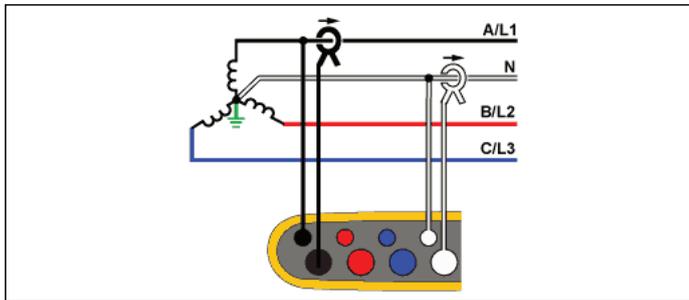


hcf048.eps

Lastgangstudie (keine Spannungsmessung)

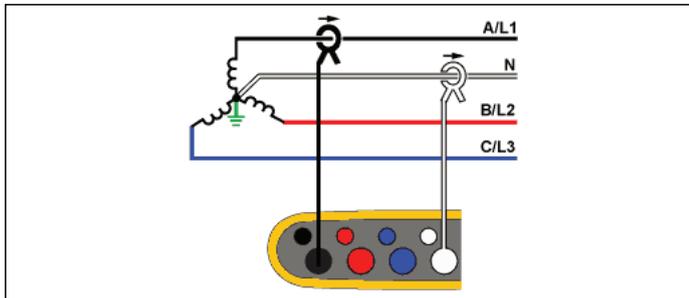
Vierleitersystem symmetrisch

Beispiel: Bei symmetrischen Lasten wie beispielsweise Motoren kann der Anschluss vereinfacht werden, indem nur eine der Phasen gemessen wird. Dabei wird davon ausgegangen, dass die anderen Phasen dieselben Spannungen/Ströme führen. Optional können Sie Oberschwingungen mit einer Stromzange am Neutralleiter messen.



hcf049.eps

Energieverbrauchsstudie

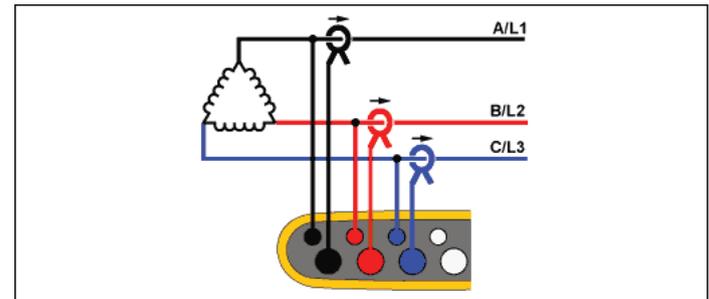


hcf050.eps

Lastgangstudie (keine Spannungsmessung)

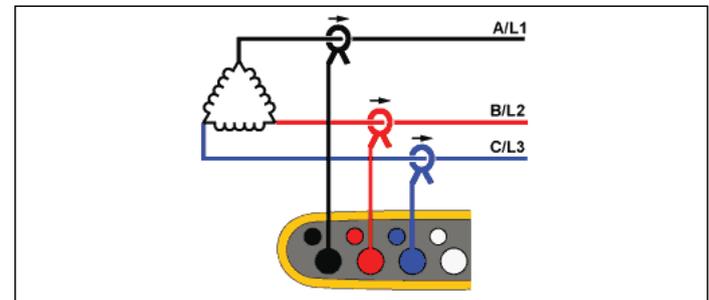
Dreileitersystem Dreieck

Beispiel: Diese Schaltung wird häufig in industriellen Umgebungen für Elektromotoren eingesetzt.



hcf051.eps

Energieverbrauchsstudie

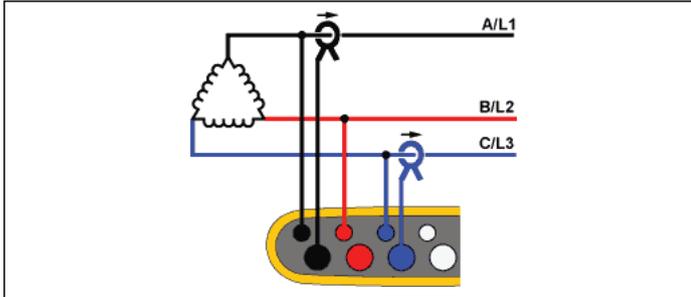


hcf052.eps

Lastgangstudie (keine Spannungsmessung)

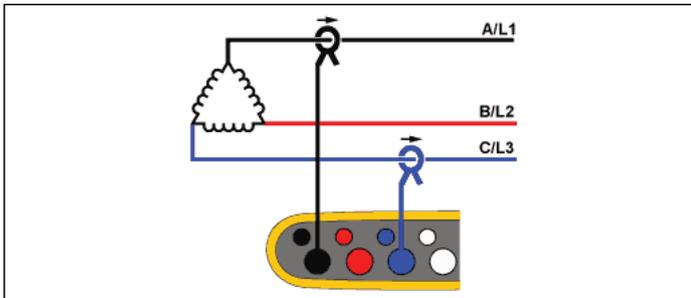
2-Element Dreieck (Aron/Blondel)

Beispiel: Blondel- oder Aron-Schaltung, vereinfacht den Anschluss, da nur zwei Stromsensoren verwendet werden.



hcf055.eps

Energieverbrauchsstudie



hcf056.eps

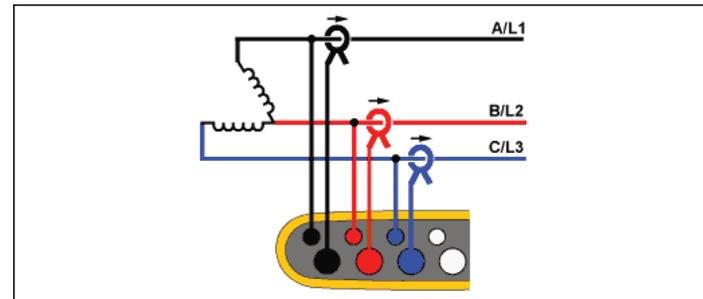
Lastgangstudie (keine Spannungsmessung)

Hinweis

Stellen Sie sicher, dass der Strompfeil am Sensor in Richtung der Last zeigt, damit positive Werte für die Leistung ermittelt werden. Die Ausrichtung des Stromsensors kann auf dem Bildschirm „Connection Verification“ (Überprüfung Anschluss) digital berichtigt werden.

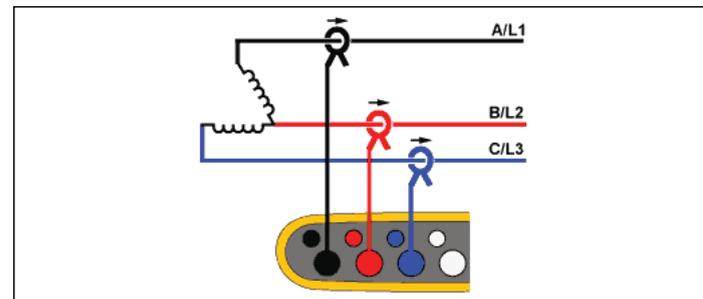
Dreileitersystem Dreieck mit offenem Dreieckschenkel („Open Leg“)

Beispiel: Eine Wicklungsvariante für Netztransformatoren.



hcf053.eps

Energieverbrauchsstudie

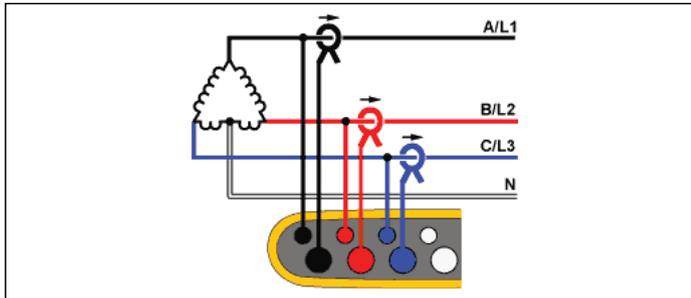


hcf054.eps

Lastgangstudie (keine Spannungsmessung)

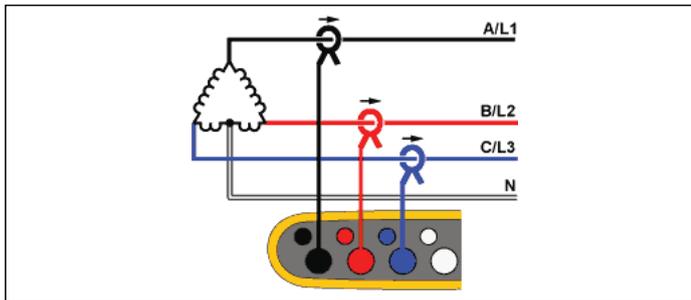
Dreileitersystem Dreieck (High Leg)

Beispiel: Diese Topologie wird verwendet, um eine zusätzliche Spannung bereitzustellen, deren Wert die Hälfte der Phase zur Phasenspannung beträgt.



hcf061.eps

Energieverbrauchsstudie

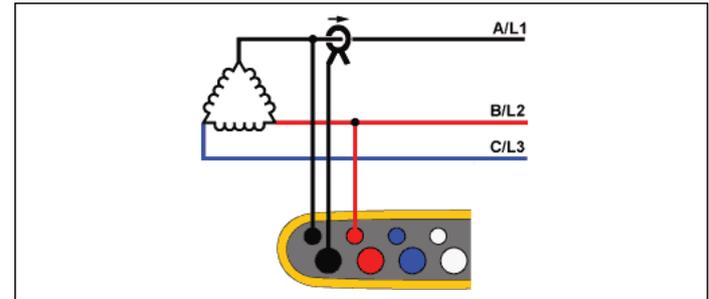


hcf062.eps

Lastgangstudie (keine Spannungsmessung)

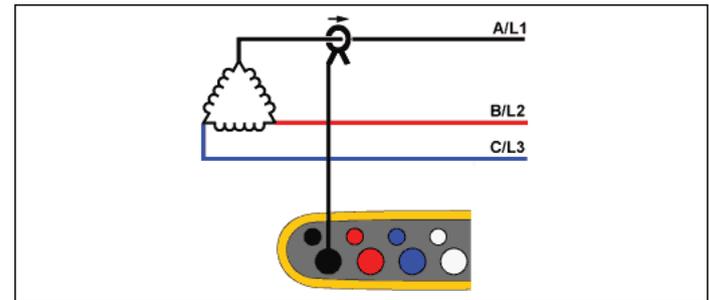
Dreileitersystem Dreieck symmetrisch

Beispiel: Bei symmetrischen Lasten wie beispielsweise Motoren wird der Anschluss vereinfacht, indem nur eine der Phasen gemessen wird. Dabei wird davon ausgegangen, dass die anderen Phasen dieselben Spannungen/Ströme führen.



hcf063.eps

Energieverbrauchsstudie



hcf064.eps

Lastgangstudie (keine Spannungsmessung)

Nominalspannung

Wählen Sie eine Nominalspannung aus der Liste aus. Wenn die Spannung nicht in der Liste angezeigt wird, geben Sie eine benutzerdefinierte Spannung ein. Bei Energieverbrauchsstudien ist die Nominalspannung erforderlich, um die Grenzwerte für Einbrüche, Überspannungen und Unterbrechungen zu ermitteln.

Bei Lastgangstudien wird die Nominalspannung zur Berechnung der Scheinleistung verwendet:

$$\text{Nominalspannung} \times \text{gemessener Strom}$$

Wenn die Messwerte für die Scheinleistung nicht benötigt werden, stellen Sie die Nominalspannung aus.

Spannungsverhältnis (nur bei Energieverbrauchsstudien)

Wenn ein Spannungswandler in Reihe mit den Spannungseingängen geschaltet wurde, beispielsweise beim Überwachen eines Mittelspannungsnetzes, konfigurieren Sie ein Übersetzungsverhältnis für die Spannungseingänge. Der voreingestellte Wert ist 1:1.

Nennfrequenz

Stellen Sie die Nennfrequenz auf den Wert der Netzfrequenz ein, 50 Hz oder 60 Hz.

Navigieren Sie mit **F4** (Menü anzeigen) durch die Unterbildschirme.

Strombereich

Konfigurieren Sie den Strombereich für den angeschlossenen Sensor. Es stehen drei Bereiche zur Auswahl:

- Auto
- Niedrigbereich
- Hochbereich

Bei Einstellung auf „Auto“ wird der Strombereich automatisch in Abhängigkeit von der gemessenen Stromstärke eingestellt.

Der „Niedrigbereich“ entspricht 1/10 des Nennbereichs des angeschlossenen Sensors. So beträgt beispielsweise der Niedrigbereich eines iFlex1500-12 150 A.

Der „Hochbereich“ entspricht dem Nennbereich des angeschlossenen Sensors. 1500 A ist z. B. der Nennbereich bei einem iFlex 1500-12.

Hinweis

Wenn Sie sich über die maximale Stromstärke, die während der Protokollersitzung auftreten wird, nicht sicher sind, stellen Sie den Strombereich auf „Auto“ ein. Bei bestimmten Anwendungen kann es erforderlich sein, dass Sie den Strombereich auf einen festen Bereich statt auf „Auto“ einstellen. Dies kann vorkommen, weil der Bereich „Auto“ Lücken aufweist. Daher können bei Stromstärken mit hoher Fluktuation zu viele Daten verloren gehen.

Stromverhältnis

Wenn ein Stromwandler verwendet wird, um den wesentlich höheren primärseitigen Pegel an einem Umspannwerk oder einem Abwärtstransformator mit eingebautem Strom-Messwandler zu messen, konfigurieren Sie ein Übersetzungsverhältnis für die Stromsensoren.

Über das Stromverhältnis lässt sich die Empfindlichkeit eines iFlex Sensors erhöhen. Wenn Sie den iFlex Sensor z. B. zweimal um den Primärleiter wickeln, müssen Sie ein Übersetzungsverhältnis von 1:2 eingeben, um korrekte Messwerte zu erhalten. Der voreingestellte Wert ist 1:1.

Hilfseingang 1/2

Konfigurieren Sie den Hilfseingang für die Anzeige der Messwerte von dem angeschlossenen Sensor. Zusätzlich zur Standardeinstellung von ± 10 V können bis zu fünf benutzerdefinierte Sensoren konfiguriert und für die Hilfseingangskanäle ausgewählt werden.

So konfigurieren Sie benutzerdefinierte Sensoren:

1. Wählen Sie einen der benutzerdefinierten Sensoren aus.
2. Wurde der Sensor noch nicht konfiguriert, dann drücken Sie **F4** (Bearbeiten), um den Konfigurationsbildschirm zu öffnen.
3. Konfigurieren Sie Name, Sensortyp, Einheit, Verstärkung und Offset. Bestätigen Sie die Einstellungen mit **F4** (Zurück).
4. Wählen Sie den Sensor für den Hilfseingang mit **SAVE ENTER**.

Die Konfiguration beinhaltet Name, Sensortyp, Einheit, Verstärkung und Offset:

- Ändern Sie **Name** von Custom1...5 (Benutzerdefiniert 1...5) in eine eindeutige Bezeichnung. Hierfür stehen Ihnen bis zu 16 Zeichen zur Verfügung.
- Wählen Sie den **Sensor Type** (Sensortyp) aus einer Liste mit 0-1 V, 0-10 V, 4-20 mA und weiteren Einstellungen aus.

Nutzen Sie die Einstellungen 0-1 V und 0-10 V für Sensoren, bei denen die Ausgangsspannung direkt mit dem Hilfseingang verbunden ist. Gebräuchliche Sensoren mit einem Ausgangsstrom von 4-20 mA können verwendet werden. In diesem Fall muss ein externer Widerstand parallel zum Hilfseingang (+) und Hilfseingang (-) geschaltet werden. Es wird ein Widerstand von 50 Ω empfohlen. Widerstandswerte

von über 500 Ω werden nicht unterstützt. Der Widerstandswert wird im Dialogfeld für die Sensorenkonfiguration eingegeben. Mit ihm lässt sich der Messbereich des Sensors zweckmäßig einstellen.

- Ihnen stehen bis zu 8 Zeichen zur Verfügung, um die **Unit** (Maßeinheit) des Parameters zu konfigurieren.
- Sie können Verstärkung und Offset auf zwei unterschiedliche Weisen konfigurieren. Für die Sensortypen 0-1 V, 0-10 V und 4-20 mA werden **Gain and Offset** (Verstärkung und Offset) automatisch zusammen mit dem Messbereich des Sensors berechnet. Geben Sie im Feld **Minimum** den Messwert ein, den der Sensor am Ausgang liefert, 0 V für 0-1 V- und 0-10 V-Sensoren oder 4 mA für 4-20 mA-Sensoren. Geben Sie im Feld **Maximum** den Messwert ein, den der Sensor am Ausgang liefert, 1 V für 1 V-, 10 V für 10 V- oder 20 mA für 20 mA-Sensoren.

Verwenden Sie bei allen anderen Sensoren **Other** (Weitere). Verwenden Sie bei diesem Sensortyp eine Verstärkung und einen Offset.

Beispiel 1:

Temperatur-Sensor ABC123
Messbereich: -30 °C bis 70 °C
Ausgang: 0-10 V

Die Konfiguration für diesen Sensor sieht folgendermaßen aus:

- Name: Ändern Sie den Namen von Custom1 in ABC123 (°C)
- Sensortyp: Wählen Sie 0-10 V
- Einheit: Ändern Sie Unit1 in °C
- Minimum: Geben Sie -30 ein
- Maximum: Geben Sie 70 ein

Beispiel 2:

Fluke 80TK Thermoelement-Modul

Ausgang: 0,1 V/°C, 0,1 V/°F

Einstellungen in der Sensorkonfiguration:

- Fühlertyp: Sonstiges
- Einheit: °C oder °F
- Verstärkung: 1000 °C/V (1000 °F/V)
- Nullpunkts-Abweichung: 0 °C oder 0 °F

Ereignisse

Auf dem Bildschirm „Events“ (Ereignisse) werden die folgenden Einstellungen angezeigt:

- Spannungseinbruch
- Spannungsüberhöhung
- Unterbrechung
- Einschaltstrom

Die Einstellungen für Einbruch, Überspannung und Unterbrechung auf diesem Bildschirm dienen lediglich Informationszwecken, die Einstellung für den Einschaltstrom kann jedoch bearbeitet werden:

1. Markieren Sie **Inrush Current** (Einschaltstrom).
2. Drücken Sie **F3**, um ein numerisches Tastenfeld zu öffnen.
3. Verwenden Sie die Kursortasten, um einen neuen Grenzwert einzugeben.

Überprüfen und Korrigieren des Anschlusses

Nachdem die Messung konfiguriert und die Spannungs- und Stromeingänge an das zu prüfende System angeschlossen wurden, kehren Sie in den Modus „Multimeter“ zurück und drücken Sie die berührungsempfindliche Taste **Verify Connection** (Anschluss überprüfen), um den Anschluss zu bestätigen.

Bei dieser Überprüfung wird Folgendes erkannt:

- Signal zu schwach
- Phasendrehung für Spannung und Strom
- Umgedrehte Zangenstromwandler
- Falsche Phasenzuordnung

Auf dem Bildschirm „Connection Verification“ (Überprüfung Anschluss):

1. Drücken Sie **F3**, um zwischen Generator- und Motormodus umzuschalten.

Normalerweise verläuft der Stromfluss in Richtung Ladung. Verwenden Sie für diese Anwendungen den Motormodus. Verwenden Sie den Generatormodus, wenn die Stromsensoren absichtlich mit dem Generator verbunden sind (wenn Energie von den regenerativen Bremssystemen eines Aufzugs oder Windturbinen vor Ort wieder ins Netz gespeist werden).

Der Pfeil gibt die korrekte Flussrichtung des Stroms an: unter normalen Bedingungen im Motormodus zeigt der schwarze Pfeil nach oben, im Generatormodus zeigt er nach unten. Ein roter Pfeil weist darauf hin, dass die Stromflussrichtung umgekehrt wurde.

2. Drücken Sie auf **F1** (Digital korrigieren), um den Bildschirm „Connection Correction“ (Korrektur Anschluss) anzuzeigen. Auf diesem Bildschirm können Sie Phasen virtuell vertauschen und die Stromeingänge invertieren, anstatt den Anschluss manuell zu korrigieren.
3. Wenn der Logger eine günstigere Phasenzuordnung oder Polarität erkennen kann, drücken Sie auf **F2** (Auto-Korrektur), um die neuen Einstellungen zu übernehmen.

Wenn der Algorithmus keine günstigere Phasenzuordnung erkennen kann oder wenn keine Fehler erkannt wurden, ist „Auto-Korrektur“ nicht verfügbar.

Hinweis

Es können nicht alle möglichen Anschlussfehler automatisch erkannt werden. Sie müssen die vorgeschlagenen Änderungen sorgfältig überprüfen, bevor Sie die digitalen Korrekturen übernehmen. Anwendungen mit einphasiger Energieerzeugung können bei Nutzung der Auto-Korrektur zu falschen Ergebnissen führen.

Der Algorithmus arbeitet so, dass in einem Dreiphasensystem eine Phasensequenz mit Phasendrehung im Uhrzeigersinn erzeugt wird.

Leistung

POWER – Im Modus „Leistung“ können Sie die Messwerte sowie eine Echtzeit-Trendgrafik für jede der Phasen (A, B, C bzw. L1, L2, L3) und die folgenden Gesamtwerte erhalten:

- Wirkleistung (P) in W
- Scheinleistung (S) in VA
- Blindleistung (D) in var
- Leistungsfaktor (PF)

Mit **F2** (Grundschiwingung/Effektivwert) können Sie zwischen den Leistungswerten über die volle Bandbreite und den Leistungswerten der Grundschiwingung umschalten.

Im Bildschirm für die Leistung der Grundschiwingung werden die folgenden Werte angezeigt:

- Grundschiwingung der Wirkleistung ($P_{\text{fund}+}$) in W
- Grundschiwingungsscheinleistung (S_{fund}) in VA
- Grundschiwingungsblindleistung (Q_{fund}) in var
- Wirkfaktor (Displacement Power Factor, DPF)/ $\cos\varphi$

Drücken Sie **F4** (Menü anzeigen), um eine Liste mit vereinfachten Leistungsbildschirmen anzuzeigen. Diese zeigen Ihnen entweder alle Phasen und den Gesamtwert für einen Parameter, alle Parameter einer Phase oder den Gesamtwert an.

Über das Menü haben Sie außerdem Zugriff auf Leistungswerte in Echtzeit, z. B.:

- Wirkenergie (E_p) Wh
- Blindenergie (E_{Qr}) in varh
- Scheinenergie (E_s) in VAh

So zeigen Sie ein Trenddiagramm mit den Leistungswerten der letzten 7 Minuten an:

1. Drücken Sie **F1** (Live-Trend).
2. Mit der Taste **F4** oder den Kursortasten können Sie die Liste der verfügbaren Parameter anzeigen.
3. Durch Drücken der Taste **F2** (Reset) wird die Grafik gelöscht, und es wird ein Neustart vorgenommen.

Hinweis

In der Bedienoberfläche wird der Begriff „Grundschiwingung“ gelegentlich abgekürzt als „Grund.“ oder „h01“ angezeigt.

Logger

LOGGER Im Modus „Logger“ ist Folgendes möglich:

- Konfigurieren einer neuen Protokolliersitzung
- Durchsehen der im Speicher abgelegten Daten einer laufenden Protokolliersitzung
- Durchsehen der Daten einer abgeschlossenen Protokolliersitzung (bis eine neue Sitzung gestartet wird)

Drücken Sie auf **MEMORY SETTINGS** und anschließend auf **F1** (Protokolliersitzungen), um eine Protokolliersitzung durchzusehen.

Setup einer Protokolliersitzung

Es darf keine Protokolliersitzung aktiv sein. Drücken Sie auf **LOGGER**, um den Bildschirm „Setup Summary“ (Zusammenfassung Setup) anzuzeigen. Auf diesem Bildschirm werden alle Protokollierparameter aufgelistet:

- Sitzungsname
- Dauer und optional Aufzeichnungsdatum und -uhrzeit für Start/Stop
- Intervall der Mittelungsberechnung
- Bedarfsintervall (nicht verfügbar für Lastgangstudien)
- Energiekosten (nicht verfügbar für Lastgangstudien)
- Beschreibung

So wählen Sie zwischen Lastgangstudie und Energieverbrauchsstudie:

1. Rufen Sie **Meter > Change Configuration** (Messgerät > Konfiguration ändern) auf. Auf diesem Konfigurationsbildschirm sind Parameter wie „Topologie“, „Strombereich“, „Strom“ und „Stromverhältnisse“ für das Konfigurieren der Messung aufgeführt.
2. Weitere Informationen über das Konfigurieren von Messungen finden Sie auf Seite 20.
3. Nachdem Sie diese Parameter überarbeitet haben, drücken Sie auf das berührungsempfindliche Motiv **Start Logging** (Protokollierung starten), um die Aufzeichnung zu starten.
4. Wenn Sie die Parameter ändern möchten, drücken Sie auf das berührungsempfindliche Motiv **Edit Setup** (Setup bearbeiten). Die Einstellungen bleiben bei einem Aus- und Wiedereinschalten des Geräts erhalten. So können Sie die Protokollierungen im Büro konfigurieren und diese zeitintensive Aufgabe vor Ort vermeiden.

Name

Der Logger erzeugt automatisch einen Dateinamen im Format ES.xxx bzw. LS.xxx

ES ... Energieverbrauchsstudie

LS ... Lastgangstudie

xxx ... sich um jeweils 1 erhöhende Dateinummer

Dieser Zähler wird zurückgesetzt, wenn der Logger auf die werkseitigen Einstellungen zurückgesetzt wird.

Einzelheiten dazu finden Sie auf Seite 47. Sie können sich

auch für einen selbstgewählten Dateinamen aus bis zu 31 Zeichen entscheiden.

Dauer und Aufzeichnungsdatum und -uhrzeit für Start/Stop

Sie können die Dauer der Messung aus einer Liste auswählen. Bei **No end** (Kein Ende) wird die maximal mögliche Dauer anhand des verfügbaren Speichers konfiguriert.

Wenn die gewünschte Dauer nicht in der Liste angezeigt wird, wählen Sie **Custom** (Benutzerdefiniert) aus, und geben Sie die Dauer in Stunden oder Tagen ein.

Wenn diese Zeitdauer abgelaufen ist, wird die Protokollierung automatisch gestoppt. Es ist jederzeit möglich, die Aufzeichnung manuell zu stoppen.

Die Aufzeichnung beginnt unmittelbar, sobald Sie das berührungsempfindliche Motiv **Start Logging** (Aufzeichnung starten) berühren. Sie können eine Aufzeichnung auch zeitlich planen. Hierzu gibt es zwei Möglichkeiten: Sie legen entweder eine Dauer und einen Startzeitpunkt oder einen Start- und einen Endzeitpunkt fest.

Dies ist eine bequeme Methode, um mit dem Logger ein gesamtes Wochenprofil zu messen, das am Montag um 0:00 beginnt und am Sonntag um 00:00 endet.

Hinweis

*Auch wenn Sie den Startzeitpunkt mit Datum und Uhrzeit festgelegt haben, müssen Sie die Taste **Start Logging** (Aufzeichnung starten) berühren.*

Konfigurationsoptionen für die Aufzeichnung:

- Dauer und manueller Start
- Dauer und Festlegen von Startdatum/-uhrzeit
- Festlegen von Startdatum/-uhrzeit und Enddatum/-uhrzeit

Eine Speicheranzeige zeigt in Schwarz den durch Aufzeichnungen und gespeicherte Screenshots belegten Speicher an. Der für die neue Sitzung benötigte Speicherplatz wird in Grün angezeigt. Wenn der verfügbare Speicher nicht für die neue Protokolliersitzung ausreicht, wechselt der Speicherbelegungsbalken von Grün zu Rot. Bei Bestätigung der Auswahl passt der Logger das Intervall der Mittelungsberechnung entsprechend an.

Intervall der Mittelungsberechnung

Wählen Sie das Zeitintervall aus, in dem ein neuer Mittelungswert in die Protokolliersitzung eingetragen wird. Folgende Intervalle können gewählt werden: 1 Sek., 5 Sek., 10 Sek., 30 Sek., 1 Min., 5 Min., 10 Min., 15 Min., 30 Min.

Je kürzer das Intervall ist, desto mehr Details werden erfasst, jedoch auf Kosten des Speicherplatzes.

Beispiele für Fälle, in denen kurze Intervalle sinnvoll sind:

- Erkennen von Arbeitsphasen mit häufig wechselnden Lasten
- Berechnung der Energiekosten von Produktionsschritten

Der Logger schlägt auf der Basis der Dauer ein Intervall vor, das den besten Kompromiss zwischen Auflösung und Datenmenge darstellt.

Eine Speicheranzeige zeigt in Schwarz den durch Aufzeichnungen und gespeicherte Screenshots belegten Speicher an. Der für die neue Sitzung benötigte Speicherplatz wird in Grün angezeigt. Wenn der verfügbare Speicher nicht für die neue Protokolliersitzung ausreicht, wechselt der Speicherbelegungsbalken von Grün zu Rot. Sie können die Auswahl trotzdem bestätigen, der Logger passt die Dauer jedoch entsprechend an.

Bedarfsintervall

Anhand dieses Intervalls ermitteln Energieversorgungsunternehmen den Bedarf der Kunden. Wählen Sie ein Intervall aus, mit dem die Energiekosten und der maximale Bedarfswert (Mittelwert der Leistung, gemessen über ein Bedarfsintervall) erfasst werden.

Üblich ist ein Wert von 15 Minuten. Wenn Sie das Mittelungsintervall nicht kennen, wählen Sie 5 Minuten aus. Sie können mithilfe der Software „Energy Analyze Plus“ offline andere Intervalllänge berechnen.

Hinweis

Für Lastgangstudien ist dieser Wert nicht verfügbar.

Energiekosten

Geben Sie die Energiekosten/kWh ein. Die Energiekosten werden auf die innerhalb des Bedarfsintervalls verbrauchte Energie (positive Energie) angewendet und können auf dem Detailbildschirm „Energy – Demand“ (Energie – Bedarf) des Loggers überprüft werden.

Die Energiekosten können mit einer Auflösung von 0,001 eingegeben werden. Die Währungseinheit kann in den Messgeräteeinstellungen geändert werden. Weitere Informationen finden Sie auf Seite 45.

Hinweis

Für Lastgangstudien ist dieser Wert nicht verfügbar.

Beschreibung

Geben Sie anhand der virtuellen Tastatur weitere Details zur Messung ein, beispielsweise Kunde, Ort, auf dem Typenschild aufgeführte Leistungsdaten usw. In dieses Beschreibungsfeld können maximal 127 Zeichen eingegeben werden.

Wenn Sie eine Protokollersitzung mit der Energy Analyze-Software heruntergeladen haben, können Sie die erweiterte Eingabe nutzen, um Zeilenumbrüche und eine unbegrenzte Zeichenanzahl zu ermöglichen.

Durchsehen einer Protokollersitzung

Nach dem Starten einer Protokollersitzung oder beim Durchsehen einer abgeschlossenen Sitzung wird der Startbildschirm des Loggers angezeigt. Während einer aktiven Aufzeichnung kann dieser Bildschirm durch Drücken auf  aufgerufen werden.

Auf dem Startbildschirm des Loggers wird der Verlauf einer aktiven Aufzeichnung dargestellt. Verwenden Sie  (Menü anzeigen), um das Protokollierungs-Setup durchzusehen. Bei Energieverbrauchsstudien können Sie einen der verfügbaren Überblicksbildschirme auswählen:

- Leistung
Bildschirm bietet Zugriff auf V, A, Hz, + (A, Hz, + für Lastgangstudien), Leistung und Energie
- „PQ Health“ (Netzqualität) (verfügbar auf dem 1738 oder 1736 mit Lizenz für 1736/Upgrade oder IEEE 519/Report)
Bildschirm bietet Zugriff auf Netzqualitätsdiagramme, Oberschwingungen und Ereignisse
- Qualität
Bildschirm bietet Zugriff auf Netzqualitätsdiagramme, Oberschwingungen und Ereignisse

Überblick „Power/Load Study“ (Leistung/Lastgangstudie)

Der Bildschirm zeigt die Überblicksgrafik mit Wirkleistung und Lastfaktor bei Energieverbrauchsstudien und mit Strömen bei Lastgangstudien. Bei Energiestudien ist außerdem der Gesamtenergieverbrauch verfügbar.

Der Bildschirm wird bei jedem neuen Intervall für die Mittelungsberechnung, höchstens jedoch alle 5 Sekunden aktualisiert.

Vom Startbildschirm des Loggers haben Sie Zugriff auf:

- V, A, Hz, + (A, Hz, + für Lastgangstudien)
- Leistung
- Energie
- Einzelheiten

In den Bildschirmen „V, A, Hz, +“, „Leistung“ und „Energie“ können Sie mit Hilfe von **F4** (Menü anzeigen) oder mit Hilfe der Kursortasten eine Liste der verfügbaren Parameter anzeigen. Wählen Sie mit **▲▼** einen Parameter aus, und bestätigen Sie die Auswahl mit **SAVE ENTER**. Die Tabellen werden bei jedem neuen Intervall für die Mittelungsberechnung, höchstens jedoch alle 5 Sekunden aktualisiert. Drücken Sie auf **F2** (Aktualisieren), um die Grafiken bei Bedarf zu aktualisieren.

V, A, Hz + (Lastgangstudien: A, Hz, +)

Sie können den über die Dauer der Protokollierung gemessenen Mittelungswert sowie den Minimalwert und den Maximalwert mit hoher Auflösung ermitteln.

Parameter	Min	Max	Auflösung
V	+	+	Volle Periode (typ. 20 ms bei 50 Hz; 16,7 ms bei 60 Hz)
A	0	+	Halbe Periode (typ. 10 ms bei 50 Hz; 8,3 ms bei 60 Hz)
Hz	+	+	200 ms
AUX	+	+	200 ms
THD-V/THD-A	0	+	200 ms

Hinweis

+ im Lieferumfang des Loggers und der PC-Software enthalten

0 im Lieferumfang der PC-Software enthalten

Der Algorithmus für die Berechnung des Minimalwerts und des Maximalwerts von Spannungen entspricht gängigen Standards bezüglich der Netzqualität und kann Einbrüche, Überspannungen und Unterbrechungen erkennen.

Achten Sie auf Werte, die um $\pm 15\%$ von der Nominalspannung abweichen. Dies ist ein deutliches Zeichen für Probleme mit der Netzqualität.

Hohe Maximalwerte bei Strömen können ein Hinweis auf ausgelöste Leistungsschalter sein.

Drücken Sie auf **F1** (Grafik), um die gemessenen Werte in einer Grafik anzuzeigen. In der Tabelle rechts auf dem Bildschirm sind die im Intervall für die Berechnung der Mittelung gemessenen Höchst- und Tiefstwerte in der Grafik aufgeführt. Die Messwerte sind durch kleine Dreiecke markiert.

Leistung

Hinweis

Nicht verfügbar bei Lastgangstudien ohne eine Nominalspannung.

Sehen Sie die Werte für die Leistung in Tabellenform oder in Form einer Grafik über der Zeit durch. In Abhängigkeit vom Leistungsparameter oder vom über der Protokollierdauer gemessenen Mittelungswert stehen weitere Werte zur Verfügung.

Parameter	Min/Max	Höchste 3	Höchste 3 Eingespeist/ Zurückgespeist
Wirkleistung (W)	-	-	+/+
Scheinleistung (VA)	-	+	-
Blindleistung (var)	-	+	-
Leistungsfaktor	+	-	-
Wirkleistung Grund. (W)	-	-	+/+
Scheinleistung Grund. (VA)	-	+	-
Blindleistung (var)	-	-	+/+
Wirkfaktor / $\cos\phi$	+	-	-

Für alle Werte bezüglich der Leistung, außer für Leistungsfaktor und Wirkfaktor, stehen die drei höchsten während der Protokolliersitzung gemessenen Werte zur

Verfügung. Mit Hilfe von **F2** (Zurückgespeiste Leistung/Eingespeiste Leistung) können Sie zwischen den 3 höchsten Werten für die eingespeiste Leistung und den 3 höchsten Werten für die zurückgespeiste Leistung wechseln.

Drücken Sie auf **F1** (Grafik), um die gemessenen Werte in einer Grafik anzuzeigen. In der Tabelle rechts auf dem Bildschirm sind die im Intervall für die Berechnung der Mittelung gemessenen Höchst- und Tiefstwerte in der Grafik aufgeführt. Die Messwerte sind durch kleine Dreiecke markiert.

Energie

Hinweis

Nicht verfügbar bei Lastgangstudien ohne eine Nominalspannung.

Bestimmen Sie die seit dem Start der Protokolliersitzung verbrauchte/zugeführte Energie.

Parameter	Eingespeiste/ Zurückgespeiste Energie	Energie gesamt
Wirkenergie (Wh)	+/+	+
Scheinenergie (VAh)	-/-	+
Blindenergie (varh)	-/-	+

Auf dem Bildschirm „Demand“ (Bedarf) werden die folgenden Werte angezeigt:

- Verbrauchte Energie (= eingespeiste Energie) in Wh
- Maximaler Bedarf in W: Der maximale Bedarf ist der höchste im Bedarfsintervall gemessene Wert für die Wirkleistung und oftmals Bestandteil des Vertrags mit dem Energieversorger.

- Energiekosten: Die Währung kann in den Einstellungen des Geräts festgelegt werden. Weitere Informationen finden Sie auf Seite 45.

Überblick „PQ Health“ (Netzqualität)

Der Überblick „PQ Health“ (Netzqualität) ist verfügbar auf dem 1738 oder 1736 mit Lizenz für 1736/Upgrade oder IEEE 519/Report. Dieser Bildschirm zeigt eine Gut/Schlecht-Analyse auf Basis der in der Netzqualitätsnorm EN 50160 definierten Grenzwerte.

Er enthält die Parameter für:

- Frequenz
- Spannungsabweichungen
- Oberschwingungsspannungen
- Unsymmetrie
- Ereignisse

Für Frequenz, Unsymmetrie und Ereignisse wird jeweils ein Balken angezeigt, für Spannungsabweichungen und Spannungsoberwellen werden drei Balken gemäß der konfigurierten Topologie angezeigt.

Je weiter sich der jeweilige Parameter von seinem Nennwert entfernt, umso länger wird der Balken. Wird eine maximal zulässige Toleranzgrenze überschritten, wechselt die Balkenanzeige von Grün auf Rot. Wenn die Norm zwei Grenzwerte für einen Parameter definiert (Spannungsabweichungen verfügen beispielsweise über einen Grenzwert für 95 % der Zeit und einen Grenzwert für 100 % der Zeit), wechselt die Balkenanzeige von Grün auf Orange, wenn der Parameter die 95-%-Grenze, jedoch nicht die 100-%-Grenze überschreitet. Weitere Informationen finden Sie auf www.fluke.com, wenn Sie nach dem Whitepaper *Measurement Methods* (Messverfahren) suchen.

Der Bildschirm wird bei jedem neuen Intervall für die Mittelungsberechnung (alle 10 Minuten) aktualisiert. Vom Startbildschirm „PQ Health“ (Netzqualität) haben Sie Zugriff auf:

- Netzqualitätsdiagramme
- Oberschwingungen
- Ereignisse

Qualitätsüberblick

Der Bildschirm „Quality Overview“ (Qualitätsüberblick) zeigt einen Mittelungswert aus Spannungs-THD und den ersten 25 Spannungsharmonischen von bis zu drei Phasen und die Anzahl der Spannungsereignisse an. Der Bildschirm wird bei jedem neuen Intervall für die Mittelungsberechnung (alle 10 Minuten) aktualisiert.

Vom Startbildschirm „PQ Health“ (Netzqualität) haben Sie Zugriff auf:

- Netzqualitätsdiagramme
- Oberschwingungen
- Ereignisse

Netzqualitätsdiagramme

Verwenden Sie **F1** (Netzqualitätsdiagramme), um die Diagramme der Netzqualitätsparameter durchzusehen: Spannung, Frequenz und Unsymmetrie der Versorgungsspannung. Die Werte für Spannung und Unsymmetrie werden alle 10 Minuten gemittelt und das Intervall beginnt auf die Sekunde bei 10 Minuten. Die Zeitmarke des Intervalls markiert das Ende des Intervalls. Der Frequenz wird in einem Intervall von 10 Sekunden gemittelt. Neue Werte sind alle 10 Minuten verfügbar.

Der Unsymmetriewert u_2 (Gegensystem) ist das Verhältnis aus den Komponenten des Gegensystems geteilt durch die Komponenten des Mitsystems und wird als Prozentsatz angegeben.

Bei einem gegen den Uhrzeigersinn drehenden System würde die Unsymmetrie Werte von über 100 % aufweisen. In diesem Fall wird das Verhältnis aus Mitsystem geteilt durch Gegensystem berechnet, was in Werten kleiner oder gleich 100 % resultiert.

Hinweis

Die Unsymmetrie ist nur in dreiphasigen Systemen in Dreieckschaltung und Sternschaltungssystemen unter Ausschluss der symmetrischen Systeme verfügbar.

Oberschwingungen

Mit der Taste **F2** (Oberschwingungen) können Sie die Oberschwingungsanalysenbildschirme für Spannung und Strom aufrufen.

Oberschwingungsspektrum

Das Oberschwingungsspektrum ist ein Balkendiagramm der Oberschwingungen h_{02} ... h_{50} . Wenn % der Grundschwingung ausgewählt wird, enthält das Diagramm auch den THD-Wert. Das Balkendiagramm in absoluten Einheiten (Veff, Aeff) enthält die Grundschwingung. Verwenden Sie das Trenddiagramm, um den exakten Wert anzuzeigen.

Trenddiagramm

Das Trenddiagramm ist ein Diagramm der Grundschwingung, einer wählbaren Oberschwingung oder der THD. Auf einem geteilten Bildschirm wird das Oberschwingungsspektrum oben und das Trenddiagramm unten angezeigt. Berühren Sie das Balkendiagramm oder

verwenden Sie die Tasten **F2** und **F3**, um den gewünschten Parameter auszuwählen. Drücken Sie **F1** (Nur Trend), um das Trenddiagramm auf dem gesamten Bildschirm anzuzeigen.

Oberschwingungsspektrum relativ zu Oberschwingungsgrenzwerten

Dieser Bildschirm ist auch auf einem 1738 oder 1736 mit Lizenz für 1736/Upgrade oder IEEE 519/Report verfügbar und zeigt die Oberschwingungen relativ zu den individuellen Grenzwerten aus der in der Messkonfiguration definierten Norm an. Ein Balken wird grün angezeigt, wenn die Messung unter dem jeweiligen Grenzwert für Oberschwingung oder THD liegt. Wenn die Norm zwei Grenzwerte definiert, beispielsweise einen Grenzwert für 95 % aller Werte und einen Grenzwert für 99 % aller Werte, wechselt die Balkenanzeige auf Orange, wenn die Messwerte unter dem 99-%-Grenzwert, jedoch über dem 95-%-Grenzwert liegen. Wenn beide Grenzwerte überschritten sind, wechselt die Balkenanzeige auf Rot. Wenn in der Norm nur ein Grenzwert für jede Oberschwingung oder THD definiert ist, wechselt die Balkenanzeige von Grün auf Rot, wenn dieser Grenzwert überschritten wird. Die Anzahl der angezeigten Oberschwingungen variiert in Abhängigkeit von der ausgewählten Norm.

Das seitliche Menü auf dem Oberschwingungsbildschirm hat eine Doppelfunktion. Wählen Sie zunächst den anzuzeigenden Parameter und bestätigen Sie mit **SAVE ENTER**. Die Auswahlleiste springt zur Auswahl der Phase in den unteren Abschnitt. Die Anzahl verfügbarer Phasen und des Neutralleiterstroms hängt von der gewählten Topologie ab.

Details finden Sie unter *Konfiguration für Messungen*. Treffen Sie eine Auswahl und bestätigen Sie erneut mit **SAVE ENTER**.

Einige Bildschirme enthalten die Option **F4** (Menü anzeigen) zum Zugriff auf das seitliche Menü nicht. Verwenden Sie stattdessen die Kursortasten.

Ereignisse

Der Logger erfasst Spannungs- und Stromereignisse. Die Ereignisse werden in einer Tabelle mit Spalten-ID, Startzeit, Endzeit, Dauer, Art des Ereignisses, Extremwert, Schweregrad und Phase angezeigt. Berühren Sie die Pfeile links und rechts neben der Tabelle, um alle verfügbaren Spalten anzuzeigen. Markieren Sie mit **▲▼** ein Ereignis von Interesse. Verwenden Sie auf dem 1738 oder dem 1736 mit 1736/Upgrade-Lizenz **F2** (Wellenform) und **F3** (RMS-Profil), um die Aufzeichnungen seit dem Beginn des Ereignisses durchzusehen.

Spannungsergebnisse werden in Einbrüche, Überspannungen und Unterbrechungen eingeteilt und gemäß der Norm IEC 61000-4-30 „Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 4-30: Prüf- und Messverfahren – Verfahren zur Messung der Netzqualität“ gemessen. Gemäß dieser Norm wendet der Logger die Mehrphasen-Ereigniserkennung auf Einphasen-Dreileiter- und Dreiphasensysteme an, mit der Ausnahme der Topologien „Dreileiternetz Dreieck“ und „Symmetrisches Vierleiternetz“. Die Ereignisse werden nur für die Phase A/L1 erfasst und berichtet.

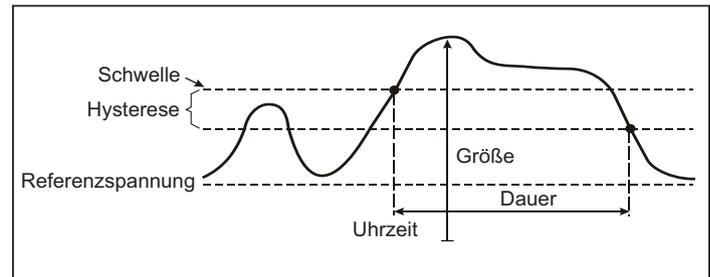
Hinweis

Die Mehrphasen-Ereigniserkennung vereinfacht die Ereignistabelle, da Ereignisse mehrerer Phasen kombiniert werden, wenn sie zur selben Zeit auftreten oder sich überschneiden. In der Software „Energy Analyze Plus“ können Sie entweder eine Tabelle mit kombinierten Ereignissen aus der Mehrphasen-Ereigniserkennung oder eine Tabelle mit Ereignissen für jede einzelne Phase auswählen, um Details wie Startzeit, Endzeit oder Extremwert einer einzelnen Phase von Interesse durchzusehen.

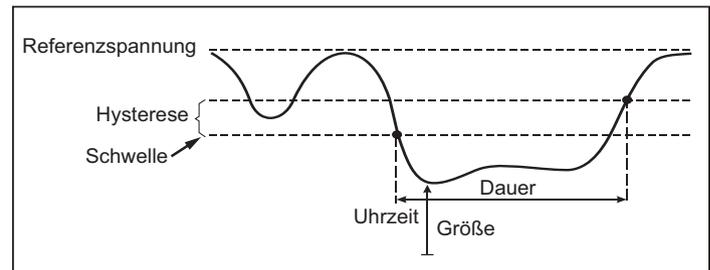
Überhöhungen der Versorgungsspannung

In einphasigen Systemen beginnt eine Spannungsüberhöhung, wenn die Spannung über den Schwellenwert für die Spannungsüberhöhung steigt, und endet, wenn die Spannung gleich oder kleiner als der Schwellenwert für die Spannungsüberhöhung minus Hysteresespannung ist. Siehe Abbildung 8.

In mehrphasigen Systemen beginnt eine Spannungsüberhöhung, wenn die Spannung eines oder mehrerer Kanäle oberhalb des Schwellenwerts für die Spannungsüberhöhung liegt, und endet, wenn die Spannung auf allen gemessenen Kanälen gleich oder kleiner als der Schwellenwert für die Spannungsüberhöhung minus Hysteresespannung ist.



hmy071.eps

Abbildung 8. Merkmale einer Spannungsüberhöhung

hmy070.eps

Abbildung 9. Merkmale eines Spannungseinbruchs

In mehrphasigen Systemen beginnt ein Spannungseinbruch, wenn die Spannung eines oder mehrerer Kanäle unterhalb des Schwellenwerts für den Spannungseinbruch liegt, und endet, wenn die Spannung auf allen gemessenen Kanälen gleich oder größer als der Schwellenwert für den Spannungseinbruch plus Hysteresespannung ist.

Unterbrechungen der Versorgungsspannung

In einphasigen Systemen beginnt eine Spannungsunterbrechung, wenn die Spannung unter den Schwellenwert für die Spannungsunterbrechung fällt, und endet, wenn der Wert gleich oder größer als der Schwellenwert für die Spannungsunterbrechung plus Hysteresespannung ist. Siehe Abbildung 10.

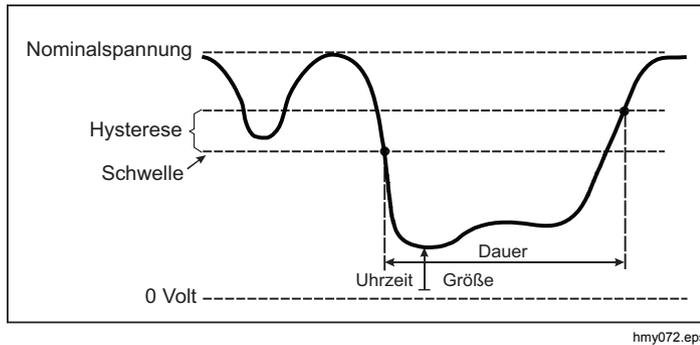


Abbildung 10. Merkmale einer Spannungsunterbrechung

In mehrphasigen Systemen beginnt eine Spannungsunterbrechung, wenn die Spannungen aller Kanäle unter den Schwellenwert für die Spannungsunterbrechung fallen, und endet, wenn die Spannung eines beliebigen Kanals gleich oder größer als der Schwellenwert für die Spannungsunterbrechung plus Hysteresespannung ist.

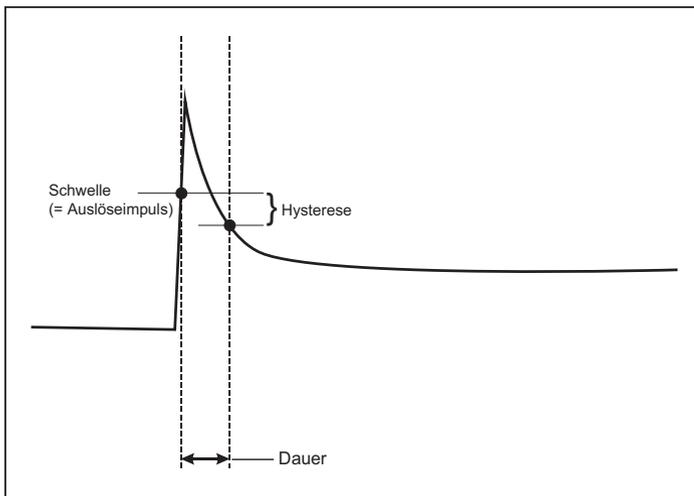
Hinweis

In mehrphasigen Systemen wird das Ereignis weiterhin als Einbruch klassifiziert, wenn die Spannung von nur einer oder zwei Phasen unter den Unterbrechungsgrenzwert fällt.

Einschaltstrom

Dabei handelt es sich um sogenannte Stoßströme, die beim Zuschalten einer großen, niederohmigen Last auftreten. In der Regel stabilisiert sich der Strom nach einiger Zeit wieder, wenn die Last normale Arbeitsbedingungen erreicht hat. So beträgt beispielsweise der Einschaltstrom in Induktionsmotoren ein bis zu Zehnfaches des normalen Betriebsstroms. Siehe Abbildung 11.

Der Einschaltstrom beginnt, wenn A_{eff} der $I_{1/2}$ -Periode über den Schwellenwert für Einschaltstrom ansteigt und endet, wenn A_{eff} der $I_{1/2}$ -Periode gleich dem Schwellenwert des Einschaltstroms minus dem Hysteresewert ist oder darunter absinkt. In der Ereignistabelle ist der Extremwert der höchste Effektivwert einer $I_{1/2}$ -Periode des Ereignisses.



hmy073a.eps

Abbildung 11. Einschaltmerkmale und Verhältnis zum Startmenü

Einzelheiten

Der Bildschirm „Einzelheiten“ zeigt einen Überblick über das Setup der Protokollierung. Während einer aktiven Sitzung oder beim Durchsehen einer bereits abgeschlossenen Sitzung können die Beschreibung und die Energiekosten/kWh durch Drücken auf das berührungsempfindliche Motiv **Edit Setup** (Setup bearbeiten) geändert werden.

Drücken Sie auf **View Configuration** (Konfiguration anzeigen), um die Messkonfiguration für die Protokollierung zu überprüfen.

Taste „Memory/Settings“ (Speicher/Einstellungen)

In diesem Menü können Sie Folgendes:

- die Daten von abgeschlossenen Protokollersitzungen durchsehen und löschen
- Bildschirmaufnahmen durchsehen und löschen
- Messdaten und Bildschirmaufnahmen auf ein USB-Flash-Laufwerk kopieren
- Anpassungen an den Einstellungen des Geräts vornehmen

Protokollersitzungen

Die Liste der gespeicherten Protokollersitzungen kann durch Drücken auf **F1** (Protokollersitzungen) aufgerufen werden. Drücken Sie auf **▲▼**, um den Bildschirmkursor auf die gewünschte Protokollersitzung zu positionieren. Es werden ergänzende Informationen wie Startzeit und Endzeit, Dauer, Beschreibung der Protokollierung und Dateigröße angezeigt.

1. Drücken Sie auf **SAVE ENTER**, um die Protokollersitzung durchzusehen. Weitere Informationen finden Sie unter *Protokollersitzungen durchsehen*.

Hinweis

Während eine Protokollersitzung aktiv ist, ist das Durchsehen einer anderen Protokollersitzung nicht möglich.

2. Drücken Sie auf **F1** (Löschen), um die ausgewählte Protokollersitzung zu löschen. Drücken Sie auf **F2**, um alle Protokollersitzungen zu löschen.

Hinweis

Eine aktive Protokolliersitzung kann nicht gelöscht werden. Stoppen Sie die Protokolliersitzung, bevor Sie diese löschen.

3. Drücken Sie auf **F3** (Auf USB speichern), um die ausgewählte Protokolliersitzung auf ein angeschlossenes USB-Flash-Laufwerk zu speichern. Die Sitzung wird auf dem USB-Flash-Laufwerk in den folgenden Ordner abgelegt:
\\Fluke173x\<Seriennummer>\sessions

Bildschirmaufnahme

In diesem Bildschirm können Sie gespeicherte Screenshots anzeigen, löschen und auf ein USB-Flash-Laufwerk speichern.

1. Drücken Sie auf **MEMORY SETTINGS**.
2. Drücken Sie auf **F2** (Bildschirmaufnahme), um eine Liste aller Bildschirme anzuzeigen. Informationen über das Aufnehmen von Bildschirmen finden Sie in *Grundlegende Menüführung*.
3. Drücken Sie auf **▲▼**, um den Bildschirmlcursor auf die gewünschte Bildschirmaufnahme zu positionieren. Zur besseren Erkennung wird ein Miniaturbild der Bildschirmaufnahme angezeigt.
4. Drücken Sie auf **F1** (Löschen), um die ausgewählte Bildschirmaufnahme zu löschen. Drücken Sie auf **F2**, um alle Bildschirmaufnahmen zu löschen.
5. Drücken Sie auf **F3** oder auf (Alle auf USB speichern), um alle Bildschirmaufnahmen auf ein angeschlossenes USB-Flash-Laufwerk zu speichern.

Messgeräteinstellungen

Der Logger verfügt über Einstellungen für Sprache, Datum und Uhrzeit, Angaben über Phasen, Währung, Firmware-Version und Firmware-Updates, WLAN-Konfiguration und für die Kalibrierung des Touchscreens.

So ändern Sie Einstellungen:

1. Drücken Sie auf **MEMORY SETTINGS**.
2. Drücken Sie auf **F4** (Messgeräteinstellungen).

Sprache

Die Bedienoberfläche des Loggers ist verfügbar in Chinesisch, Deutsch, Englisch, Französisch, Italienisch, Japanisch, Koreanisch, Polnisch, Portugiesisch, Russisch, Spanisch, Tschechisch und Türkisch.

So ändern Sie die Anzeigesprache:

1. Drücken Sie auf **MEMORY SETTINGS**.
2. Drücken Sie auf **F4** (Messgeräteinstellungen).
3. Drücken Sie auf **▲▼**, um den Bildschirmlcursor auf das gewünschte Sprachenfeld zu positionieren und drücken Sie auf **SAVE ENTER** oder drücken Sie auf das berührungsempfindliche Motiv **Language** (Sprache).
4. Drücken Sie auf **▲▼**, um durch die Liste der Sprachen zu blättern.
5. Drücken Sie auf **SAVE ENTER**, um die neue Sprache zu aktivieren.

Die Bedienoberfläche wird unmittelbar in der neuen Sprache angezeigt.

Phasenfarben/Phasenbezeichnungen

Die Farben für die Phasen können so konfiguriert werden, dass sie mit den Farben auf dem Aufkleber des Anschlussfeldes übereinstimmen. Es stehen fünf Schemata zur Verfügung:

	A/L1	B/L2	C/L3	N
USA	Schwarz z	Rot	Blau	Weiß
Kanada	Rot	Schwarz	Blau	Weiß
EU	Braun	Schwarz	Grau	Blau
Großbritannien (alt)	Rot	Gelb	Blau	Schwarz
China	Gelb	Grün	Rot	Blau

So ändern Sie die Phasenfarben/Phasenbezeichnungen:

1. Drücken Sie auf .
2. Drücken Sie auf  (Messgeräteinstellungen).
3. Drücken Sie auf , um **Phases** (Phasen) zu markieren, und drücken Sie auf  oder das berührungsempfindliche Motiv **Phases** (Phasen).
4. Wählen Sie eines der verfügbaren Schemata aus.
5. Drücken Sie auf , um zwischen den Phasenbezeichnungen **A-B-C** und **L1-L2-L3** zu wechseln.
6. Drücken Sie auf , um die Auswahl zu bestätigen.

Datum/Zeitzone

Der Logger speichert die Messdaten mit UTC-Zeit (Universal Time Coordinated, Koordinierte Weltzeit). Dadurch ist die Kontinuität der Uhrzeit gegeben, und Änderungen aufgrund von Umstellungen auf Sommerzeit können berücksichtigt werden.

Damit die Zeitstempel der Messdaten korrekt angezeigt werden, muss die Zeitzone eingestellt werden: Die Umstellung auf Sommerzeit wird vom Logger automatisch vorgenommen. Beispiel: Eine einwöchige Messung, die am 2. November 2013 um 08.00 Uhr gestartet wurde, wird am 9. November 2013 um 08.00 Uhr beendet, obwohl die Uhr am 3. November 2013 von 02.00 Uhr auf 01.00 Uhr zurückgestellt wurde.-

So stellen Sie die Zeitzone ein:

1. Drücken Sie auf .
2. Drücken Sie auf  (Messgeräteinstellungen).
3. Drücken Sie auf , um **Time Zone** (Zeitzone) zu markieren, und drücken Sie auf  oder das berührungsempfindliche Motiv **Time Zone** (Zeitzone).
4. Wählen Sie die Regionen/Kontinente aus.
5. Drücken Sie auf .
6. Fahren Sie mit dem Auswählen von Land/Stadt/Zeitzone fort, bis das Konfigurieren der Zeitzone abgeschlossen ist und das Menü „Messgeräteinstellungen“ angezeigt wird.

So stellen Sie das Datumsformat ein:

1. Drücken Sie auf .
2. Drücken Sie auf  (Messgeräteinstellungen).
3. Drücken Sie auf , um das berührungsempfindliche Motiv **Date Format** (Datumsformat) zu markieren, und drücken Sie auf  oder auf das berührungsempfindliche Motiv **Date Format** (Datumsformat).
4. Wählen Sie eines der verfügbaren Datumsformate aus.
5. Drücken Sie auf , um zwischen 12-stündigem und 24-stündigem Uhrzeitformat zu wechseln. In der Anzeige wird eine Vorschau des ausgewählten Datumsformats angezeigt.
6. Drücken Sie auf , um die Auswahl zu bestätigen.

So ändern Sie die Uhrzeit:

1. Drücken Sie auf .
2. Drücken Sie auf  (Messgeräteinstellungen).
3. Drücken Sie auf , um das berührungsempfindliche Motiv **Time** (Uhrzeit) zu markieren, und drücken Sie auf  oder auf das berührungsempfindliche Motiv **Time** (Uhrzeit).
4. Nehmen Sie in den einzelnen Feldern durch Berühren von + bzw. – Änderungen vor.
5. Drücken Sie auf , um die Änderungen zu übernehmen und den Bildschirm zu beenden.

Währung

Das Währungssymbol für die Energiekosten ist einstellbar.

So stellen Sie die Währung ein:

1. Drücken Sie auf .
2. Drücken Sie auf  (Messgeräteinstellungen).
3. Drücken Sie auf , um das berührungsempfindliche Motiv **Currency** (Währung) zu markieren, und drücken Sie dann auf  oder auf das berührungsempfindliche Motiv **Currency** (Währung).
4. Wählen Sie eines der Währungssymbole aus, und drücken Sie auf .
5. Wenn die gewünschte Währung nicht in der Liste aufgeführt ist, drücken Sie auf **Custom** (Benutzerdefiniert), und drücken Sie auf , oder berühren Sie das Motiv **Edit Custom** (Benutzerdefiniert bearbeiten).
6. Geben Sie anhand der Tastatur einen aus drei Buchstaben bestehenden Währungscode ein, und übernehmen Sie mit .
7. Drücken Sie auf , um die Auswahl zu bestätigen.

Statusinformationen

Der Bildschirm „Status Information“ (Statusinformationen) bietet (Status-)Informationen zum Logger, wie die Seriennummer, angeschlossene Stromzangen, den Akkustatus und installierte Lizenzen.

So rufen Sie die Statusinformationen auf:

1. Drücken Sie auf .
2. Drücken Sie auf  (Messgeräteinstellungen).
3. Drücken Sie auf  (Info).
4. Drücken Sie auf , um den Bildschirm zu beenden.

Firmware-Version

So ermitteln Sie, welche Firmware-Version auf dem Logger installiert ist:

1. Drücken Sie auf .
2. Drücken Sie auf  (Messgeräteinstellungen).
3. Drücken Sie auf  (Werkzeuge).
4. Drücken Sie auf , um die **Firmware version** (Firmware-Version) auszuwählen, und drücken Sie dann auf , oder berühren Sie das berührungsempfindliche Motiv **Firmware version** (Firmware-Version).
5. Drücken Sie auf  um den Bildschirm zu beenden.

Kalibrieren des Touchscreens

Der Touchscreen wurde vor dem Versand werkseitig kalibriert. Wenn Sie bemerken, dass die berührungsempfindlichen Motive nicht korrekt reagieren, kalibrieren Sie den Touchscreen neu.

So kalibrieren Sie den Touchscreen:

1. Drücken Sie auf .
2. Drücken Sie auf  (Messgeräteinstellungen).
3. Drücken Sie auf  (Werkzeuge).
4. Drücken Sie auf , um **Touch Screen Calibration** (Kalibrierung des Touchscreens) zu markieren, und drücken Sie dann auf , oder berühren Sie das berührungsempfindliche Motiv **Touch Screen Calibration** (Kalibrierung des Touchscreens).
5. Berühren Sie die fünf Fadenkreuzsymbole so exakt wie möglich.

WLAN-Konfiguration

Um die WLAN-Verbindung mit dem Logger für einen PC oder ein Smartphone einzurichten, konfigurieren Sie die WLAN-Einstellungen im Bildschirm „Tools“ (Werkzeuge).

So zeigen Sie die WLAN-Konfigurationsparameter an:

1. Drücken Sie auf .
2. Drücken Sie auf  (Messgeräteinstellungen).
3. Drücken Sie auf  (Werkzeuge).
4. Drücken Sie auf , um das berührungsempfindliche Motiv **WiFi configuration** (WLAN-Konfiguration) zu markieren, und drücken Sie dann auf , oder berühren Sie das berührungsempfindliche Motiv **WiFi**

configuration (WLAN-Konfiguration), um die Details für die WLAN-Verbindung anzuzeigen.

Hinweis

Diese Funktion ist nur verfügbar, wenn ein unterstützter USB-WLAN-Stick mit dem Logger verbunden ist.

Kopieren von Service-Daten auf einen USB-Stick

Falls für den Kundendienst erforderlich, können Sie mithilfe dieser Funktion sämtliche Messdateien im Rohdatenformat sowie Systeminformationen auf ein USB-Flash-Laufwerk kopieren.

So kopieren Sie Service-Daten:

1. Schließen Sie ein USB-Flash-Laufwerk mit ausreichend verfügbarem Speicherplatz an (je nach der Dateigröße der gespeicherten Protokollersitzungen maximal 180 MB).
2. Drücken Sie auf .
3. Drücken Sie auf  (Messgeräteinstellungen).
4. Drücken Sie auf  (Werkzeuge).
5. Drücken Sie auf , um das berührungsempfindliche Motiv **Copy service data to USB** (Service-Daten auf USB kopieren) zu markieren, und drücken Sie dann auf , oder berühren Sie das berührungsempfindliche Motiv **Copy service data to USB** (Service-Daten auf USB kopieren), um den Kopiervorgang zu starten.

Zurücksetzen auf Werkseinstellungen

Durch ein Zurücksetzen auf die werkseitigen Einstellungen werden alle Anwenderdaten wie beispielsweise Messdaten und Bildschirmaufnahmen gelöscht, und das Gerät wird

auf die Voreinstellungen zurückgesetzt. Außerdem wird beim nächsten Starten des Geräts der Assistent für die erstmalige Nutzung aufgerufen.

So nehmen Sie ein Zurücksetzen vor:

1. Drücken Sie auf .
2. Drücken Sie auf  (Messgeräteinstellungen).
3. Drücken Sie auf  (Werkzeuge).
4. Drücken Sie auf , um das berührungsempfindliche Motiv **Reset to Factory Defaults** (Auf Werkseinstellungen zurücksetzen) zu markieren, und drücken Sie dann auf , oder berühren Sie das berührungsempfindliche Motiv **Reset to Factory Defaults** (Auf Werkseinstellungen zurücksetzen).

In der Anzeige wird eine Meldung angezeigt, die Sie zum Fortsetzen oder zum Abbrechen des Zurücksetzens auffordert.

Der Logger wird auch auf die Werkseinstellungen zurückgesetzt, wenn Sie während des Systemstarts die Tasten ,  und  gedrückt halten.

Firmware-Update

So führen Sie ein Update aus:

1. Legen Sie auf einem USB-Flash-Laufwerk mit mindestens 80 MB freiem Speicherplatz einen Ordner „Fluke1736“ an (keine Leerzeichen im Dateinamen).

Hinweis

Achten Sie darauf, dass das USB-Laufwerk auf das Dateisystem FAT oder FAT32 formatiert ist.

Unter Windows können USB-Flash-Laufwerke mit mehr als ≥ 32 GB nur mit Hilfe von Werkzeugen anderer Hersteller auf FAT/FAT32 formatiert werden.

2. Kopieren Sie die Firmware-Datei (*.bin) in diesen Ordner.
3. Stellen Sie sicher, dass der Logger über Netzstrom versorgt wird und eingeschaltet ist.
4. Schließen Sie das Flash-Laufwerk an den Logger an. Der Bildschirm „USB Transfer“ (USB-Übertragung) wird angezeigt und bietet das Firmware-Update an.
5. Drücken Sie auf  , um das Firmware-Update auszuwählen, und drücken Sie auf .
6. Folgen Sie den Anleitungen. Nach erfolgreichem Abschluss des Firmware-Updates führt der Logger automatisch einen Neustart aus.

Hinweis

Durch ein Firmware-Update werden alle Anwenderdaten wie beispiel5sweise Messdaten und Bildschirmaufnahmen gelöscht.

Dieses Firmware-Update wird nur dann ausgeführt, wenn die Firmware-Version auf dem USB-Flash-Laufwerk höher als die installierte Version ist.

So können Sie dieselbe oder eine frühere Version installieren:

1. Drücken Sie auf .
2. Drücken Sie auf  (Messgeräteeinstellungen).
3. Drücken Sie auf  (Werkzeuge).
4. Drücken Sie auf  , um **Firmware Update** (Firmware-Update) auszuwählen, und drücken Sie dann auf , oder berühren Sie das

berührungsempfindliche Motiv **Firmware Update** (Firmware-Update).

Hinweis

Wenn sich im Ordner „\Fluke173x“ mehrere Firmware-Dateien (.bin) befinden, wird die höchste Version für das Update verwendet.*

Assistent für die erstmalige Nutzung/Einstellung

So starten Sie den Logger:

1. Installieren Sie den WLAN-/BLE- bzw. WLAN-Adapter (siehe Seite 6).
2. Befestigen Sie das Netzteil am Logger, oder schließen Sie das Netzteil anhand des Gleichspannungs-Netzkabels am Logger an.
3. Schließen sie das Netzkabel an die Spannungsversorgung an.

Der Logger startet in <30 Sekunden, und der Setup-Assistent wird gestartet.

4. Wählen Sie die Sprache aus (siehe Seite 43).
5. Drücken Sie auf  (Weiter), oder auf , um zur nächsten Seite zu navigieren.
6. Drücken Sie auf  (Abbrechen), um den Setup-Assistenten zu beenden. Wenn Sie abbrechen, wird der Setup-Assistent beim nächsten Einschalten des Loggers erneut gestartet.

7. Wählen Sie die Arbeitsnormen für Ihre Region aus. Dadurch werden die Farbmarkierungen und die Phasenbezeichnungen (A, B, C, N oder L1, L2, L3, N) ausgewählt.

Das ist eine gute Gelegenheit, den entsprechenden Aufkleber auf das Anschlussfeld zu kleben. Der Aufkleber erleichtert Ihnen das Erkennen der richtigen Spannungsprüfleitung und des richtigen Zangenstromwandlers für die unterschiedlichen Phasen und für den Neutralleiter.

8. Befestigen Sie die Farbclips an den Leitungen der Zangenstromwandler.
9. Wählen Sie Ihre Zeitzone und das gewünschte Datumsformat aus. Überprüfen Sie, ob auf dem Bildschirm das korrekte Datum und die korrekte Uhrzeit angezeigt werden.
10. Wählen Sie das Währungssymbol bzw. den Währungscode aus.

Der Logger ist nun für die ersten Messungen oder Energieverbrauchsstudien bereit.

Hinweis

Beachten Sie bei Leistungsmessungen in 3-Phasen-Systemen Folgendes:

- *Die Gesamtwirkleistung (W) ist die Summe der einzelnen Phasen.*

- *Die Gesamtscheinleistung (VA) beinhaltet auch den Strom durch den Neutralleiter. Dies kann zu stark abweichenden Ergebnissen im Vergleich mit der Summe der drei Phasen führen. Dies ist besonders von Bedeutung, wenn ein Signal mit allen drei Phasen verbunden ist (z. B. bei einem Kalibrator). In diesem Fall ist der Gesamtwert um ca. 41 % höher als die Summe aller Phasen.*
- *Die Gesamtleistung der Grundschiwingung (W und VAR) gibt die Summe der einzelnen Phasen ausschließlich bei Phasendrehung im Uhrzeigersinn an. Bei Phasendrehung gegen den Uhrzeigersinn ist dieser Wert Null.*

Wenn Sie weitere Informationen wünschen, finden Sie ein Formelwerk im White Paper „Measurement Theory Formulas“ auf www.fluke.com.

Erste Messungen

Schauen Sie am Ort der Energieverbrauchsstudie auf die Angaben in der Schalttafel und auf den Typenschildern der Maschinen. Legen Sie anhand der Angaben zum Elektroenergie-Versorgungssystem der Einrichtung die Konfiguration fest.

So starten Sie Messungen:

1. Schließen Sie den Logger an das Stromnetz an.

Hinweis

Wenn Sie den Logger über die Messleitung mit Strom versorgen möchten, informieren Sie sich auf Seite 16.

- Der Logger startet und zeigt den Bildschirm „Multimeter“ mit Messwerten für Volt, Ampere und Hz an.
2. Drücken Sie auf **Change Configuration** (Konfiguration ändern). Stellen Sie sicher, dass Studienart und Verdrahtungskonfiguration korrekt eingestellt sind. Für die meisten Anwendungen wird der Strombereich auf „Auto“ eingestellt, und die Spannungs- und Strombereiche sind 1:1. Konfigurieren Sie Verstärkung, Offset und die technische Maßeinheit für die an die Hilfseingänge angeschlossenen Sensoren.
 3. Drücken Sie auf **Configuration Diagram** (Konfigurationsdiagramm), um eine Anleitung für das Anschließen von Spannungsprüfleitungen und Zangenstromwandlern zu erhalten.
 4. Schließen Sie die Spannungsprüfleitungen am Logger an.
 5. Nehmen Sie die „Thin-Flex Current Probes“, und schließen Sie den Zangenstromwandler Phase A an die Eingangsbuchse A/L1, den Zangenstromwandler Phase B an die Eingangsbuchse B/L2 und den Zangenstromwandler Phase C an die Eingangsbuchse C/L3 am Logger an.
 6. Legen Sie die iFlex Probes an die Kabel in der Schalttafel an. Stellen Sie sicher, dass der Pfeil auf dem Wandler auf die Last zeigt.
 7. Schließen Sie die Spannungsprüfleitungen an den Neutralleiter und an Phase A/L1, Phase B/L2 und Phase C/L3 an.
 8. Nachdem alle Anschlüsse hergestellt sind, überprüfen Sie, ob alle Spannungen für die Phasen A/L1, B/L2 und C/L3 wie erwartet sind.
 9. Lesen Sie die Strommessungen für die Phasen A/L1, B/L2, C/L3 und N ab.
 10. Drücken Sie auf **Verify Connection** (Anschluss überprüfen), um die Phasendrehung, die Phasenzuordnung und die Polarität der Zangenstromwandler zu überprüfen und ggf. zu korrigieren.
Bei den meisten Installationen wird eine Drehung im Uhrzeigersinn verwendet.
 11. Drücken Sie auf **Live-Trend**, um eine Grafik der vergangenen 7 Minuten anzuzeigen.
 12. Drücken Sie auf , um die Leistungswerte zu ermitteln, insbesondere für Wirkleistung und Leistungsfaktor.
 13. Drücken Sie auf **Live-Trend**, um eine Grafik der vergangenen 7 Minuten anzuzeigen.
 14. Drücken Sie 3 Sekunden lang auf , um eine Momentaufnahme der Messungen zu erfassen.
 15. Drücken Sie auf , und ändern Sie in **Edit Setup** (Setup bearbeiten) die voreingestellte Konfiguration.
Typisches Setup:
 - Dauer 1 Woche
 - Intervall für Mittelungsberechnung 1 Minute
 - Bedarfsintervall 15 Minuten
 16. Drücken Sie auf **Start Logging** (Protokollierung starten).
Durch Drücken auf  bzw. auf  können Sie die Live-Daten durchsehen. Drücken Sie auf , um zur aktiven Protokolliersitzung zurückzukehren. Nachdem die Protokolliersitzung beendet ist, können Sie unter „Memory/Settings – Logging Sessions“

(Speicher/Einstellungen – Protokollersitzungen) auf die Protokollersitzung zugreifen.

17. Überprüfen Sie mit Hilfe der Softkeys **V**, **A**, **Hz**, **+**, **Power**, (Leistung) und **Energy** (Energie) die protokollierte Daten. Weitere Informationen finden Sie auf Seite 36.
18. Um die Daten zwecks Analyse mit Hilfe der PC-Software auf einen PC zu übertragen, schließen Sie das USB-Flash-Laufwerk an den Logger an und kopieren Sie die Protokollersitzung und den Screenshot.

Hinweis

Sie können die Messdaten auch mithilfe eines USB-Kabels oder per Drahtlosverbindung über den USB-WLAN-Stick übertragen.

So analysieren Sie Daten mit Hilfe der PC-Software:

1. Schließen Sie das USB-Flash-Laufwerk an einen PC an, auf dem „Energy Analyze“ installiert ist.
2. Klicken Sie in der Software auf **Download**, und kopieren Sie die Protokollersitzung vom USB-Flash-Laufwerk auf den PC.
3. Öffnen Sie die heruntergeladene Sitzung, und zeigen Sie die gemessenen Daten an.
4. Öffnen Sie die Registerkarte „Project Manager“ (Projektmanager), und klicken Sie auf **Add Image** (Abbildung hinzufügen), um den Screenshot hinzuzufügen.

Weitere Informationen über die Verwendung von „Energy Analyze“ finden Sie in der Online-Hilfe der Software.

Lizenzierte Funktionen

Als Sonderzubehör sind Lizenzschlüssel erhältlich, die die Funktionsvielfalt des Loggers um lizenzierte Funktionen erweitern.

In Tabelle 6 sind die verfügbaren lizenzierten Funktionen aufgeführt:

Tabelle 6. Optionale lizenzierte Funktionen

Funktion	1736	1738
WiFi Infrastructure ^[1]	●	●
1736/Upgrade	●	
IEEE 519/Report	●	●
<p>[1] Die Lizenz für „WiFi Infrastructure“ ist kostenlos und wird aktiviert, wenn Sie den Logger unter www.fluke.com registrieren.</p>		

WiFi Infrastructure

Diese Lizenz aktiviert die Verbindung mit einer WLAN-Infrastruktur. Einzelheiten dazu finden Sie auf Seite 58.

1736/Upgrade

Die Upgrade-Lizenz aktiviert die erweiterten Analysefunktionen des 1738 auf einem Logger 1736.

Funktionen:

- Netzqualitätsbeurteilung nach EN 50160: „Voltage Characteristics of Electricity supplied by Public“

Distribution Networks“ (Spannungseigenschaften von Elektrizität aus öffentlichen Verteilungsnetzen).

Dazu gehört auch der Protokollierungs-Überblicksbildschirm „PQ Health“ (Netzqualität) mit Gut/Schlecht-Angabe zu allen unterstützten Netzqualitätsparametern und der Validierung von detaillierten Oberschwingungsgrenzwerten in Firmware und Software. Weitere Informationen finden Sie auf Seite 21.

- RMS-Profil- und Wellenformaufzeichnungen für Spannungs- oder Stromereignisse

IEEE 519/Report

Die Lizenz für IEEE 519/Report ermöglicht eine Validierung der Spannungs- und Stromüberschwingungen anhand der Norm IEEE 519: „IEEE Recommended Practices and Requirements for Harmonic Control in Electrical Power Systems“ (IEEE-empfohlene Vorgehensweisen und Anforderungen für die Oberschwingungssteuerung in Stromversorgungssystemen).

Lizenzaktivierung

So aktivieren Sie eine Lizenz über einen PC:

1. Rufen Sie www.fluke.com auf.
2. Wählen Sie **Brand** (Marke) > **Fluke Industrial**.
3. Wählen Sie **Product Family** (Produktfamilie) > **Power Quality Tools** (Netzqualitätsmessgeräte).
4. Wählen Sie **Model Name** (Modellname) > **Fluke 1736** oder **Fluke 1738**.
5. Geben Sie die Seriennummer des Loggers ein.

Hinweis

Die Seriennummer muss korrekt eingegeben werden. Sie finden die Seriennummer auf dem Statusinformationsbildschirm oder auf dem Aufkleber auf der Rückseite des Geräts. Weitere Informationen zum Statusinformationsbildschirm finden Sie auf Seite 46. Verwenden Sie nicht die Seriennummer des Netzteilmoduls.

6. Geben Sie den Lizenzschlüssel aus der Lizenzaktivierungsmitteilung ein. Das Webformular unterstützt bis zu zwei Lizenzschlüssel. Sie können lizenzierte Funktionen zu einem späteren Zeitpunkt aktivieren, indem Sie zur Online-Registrierungsseite zurückkehren.

Hinweis

Für die Aktivierung von WiFi Infrastructure ist kein Lizenzschlüssel erforderlich.

7. Füllen Sie alle Felder aus und senden Sie das Formular ab.
Sie erhalten eine E-Mail mit der Lizenzdatei.
8. Erstellen Sie auf einem USB-Flash-Laufwerk einen Ordner mit dem Namen „Fluke173x“. Verwenden Sie keine Leerzeichen im Dateinamen. Achten Sie darauf, dass das USB-Laufwerk auf das Dateisystem FAT oder FAT32 formatiert ist. (Unter Windows können USB-Flash-Laufwerke mit mehr als ≥ 32 GB nur mit Hilfe von Werkzeugen anderer Hersteller auf FAT/FAT32 formatiert werden.)
9. Kopieren Sie die Lizenzdatei (*.txt) in diesen Ordner.
10. Stellen Sie sicher, dass der Logger über Netzstrom versorgt wird und eingeschaltet ist.

11. Schließen Sie das Flash-Laufwerk an den Logger an. Der Bildschirm „USB Transfer“ (USB-Übertragung) wird angezeigt und bietet die Lizenzaktivierung an.
12. Fahren Sie mit  fort. Ein Meldungsfenster informiert Sie, wenn die Aktivierung abgeschlossen ist.

Instandhaltung

Wenn der Logger ordnungsgemäß verwendet wird, erfordert das Gerät keine besondere Instandhaltung oder Reparatur. Instandhaltungsarbeiten dürfen nur durch angewiesenes Fachpersonal durchgeführt werden. Diese Arbeiten dürfen nur in einem autorisierten Servicezentrum während der Garantiezeit durchgeführt werden. Standorte und Kontaktinformationen zu Fluke Servicezentren weltweit finden Sie auf www.fluke.com.

Warnung

Zur Vermeidung eines elektrischer Schlags, Brands oder von Verletzungen sind folgende Hinweise zu beachten:

- **Verwenden Sie das Produkt nicht, wenn Abdeckungen entfernt wurden oder das Gehäuse geöffnet ist. Anderenfalls kann es zum Berühren gefährlicher Spannungen kommen.**
- **Trennen Sie vor der Reinigung des Produkts alle Eingangssignale vom Produkt.**
- **Nur die angegebenen Ersatzteile verwenden.**

- **Lassen Sie das Produkt nur von einem autorisierten Techniker reparieren.**

Reinigung

Vorsicht

Verwenden Sie keine Scheuermittel oder Lösungsmittel. Anderenfalls kann das Gerät beschädigt werden.

Wischen Sie einen verschmutzten Logger vorsichtig mit einem feuchten Tuch (ohne Reinigungsmittel) ab. Eine milde Seife kann verwendet werden.

Ersetzen des Akkus

Der Logger verfügt über einen internen Lithium-Ionen-Akku.

So wird der Akku ausgetauscht:

1. Nehmen Sie das Netzteil ab.
2. Schrauben Sie die vier Schrauben heraus, und nehmen Sie das Akkufach ab.
3. Den Akku auswechseln.
4. Befestigen Sie die Akkuabdeckung wieder.

Vorsicht

Verwenden Sie ausschließlich Fluke Akkus. Anderenfalls kann es zu Beschädigungen am Produkt kommen.

Kalibrierung

Als zusätzliche Serviceleistung wird periodische Überprüfung und Kalibrierung des Loggers angeboten. Es wird empfohlen, das Gerät alle 2 Jahre kalibrieren zu lassen.

Weitere Kontaktinformationen über Fluke finden Sie auf Seite 2.

Kundendienst und Ersatzteile

Ersatzteile und Zubehör sind in Tabelle 7 aufgeführt sowie in Abbildung 12 dargestellt. Hinweise zur Bestellung von Teilen und Zubehör finden Sie unter *Kontaktaufnahme mit Fluke*.

Tabelle 7. Ersatzteile

Ref.	Beschreibung	Stk.	Fluke Teile- oder Modellnummer
①	Stromversorgung: 1736	1	4583625
	Stromversorgung: 1738	1	4717789
②	Akkufachabdeckung	1	4388072
③	Akkupaket, Li-Ionen 3,7 V; 2,500 mAh	1	4146702
④	USB-Kabel	1	4704200
⑤	Aufkleber für Anschlussfeld, länderspezifisch (USA, Kanada; Europa/GB, GB/alt, China)	1	Siehe Abbildung 7 auf Seite 15.
⑥	Netzkabel, länderspezifisch (Nordamerika, Europa, GB, Australien, Japan, Indien/ Südafrika, Brasilien)	1	Siehe Abbildung 1 auf Seite 5.
⑦	Messleitungen, 0,1 m, rot/schwarz, 1000 V CAT III	1 Satz	4715389
⑧	Messleitungen, 1,5 m, rot/schwarz, 1000 V CAT III	1 Satz	4715392
⑨	Clips mit Farbkennzeichnung	1 Satz	4394925
⑩	USB-Flash-Laufwerk (enthält Benutzerhandbücher und Installationsprogramm für PC-Software)	1	entfällt

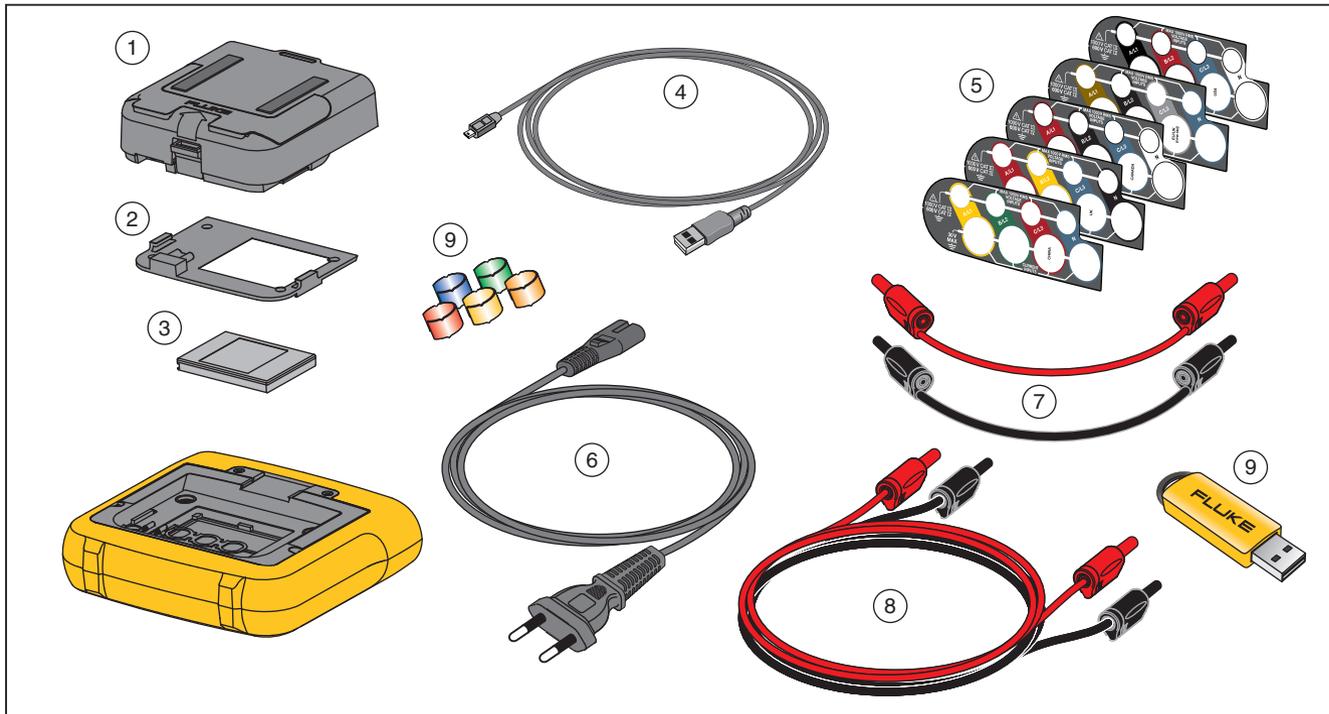


Abbildung 12. Ersatzteile

hcf060.eps

Software „Energy Analyze Plus“

Zum Lieferumfang des Power Loggers gehört die Fluke Software „Energy Analyze Plus“. Mithilfe dieser Software können Sie Aufgaben an einem Computer bearbeiten.

Sie können:

- Ergebnisse einer Kampagne zwecks Weiterverarbeitung und Archivierung herunterladen
- Energie- oder Lastprofile analysieren, einschließlich Zoom-Funktionen zum Vergrößern bzw. Verkleinern der Ansicht
- Spannungs- und Stromüberschwingungen analysieren
- Spannungs- und Stromereignisse während der Kampagne durchsehen
- Bei Ereignissen aufgezeichnete RMS-Profilen und Wellenformen analysieren (1738 oder 1736 mit Lizenz für 1736/Upgrade)
- Die wichtigsten Netzqualitätsparameter überprüfen
- Einhaltungsbereiche gemäß EN 50160 erstellen (1738 oder 1736 mit Lizenz für 1736/Upgrade)
- IEEE 519-Analysen durchführen und einen Gut/Schlecht-Bericht erstellen (Lizenz für IEEE 519/Report erforderlich).
- Kommentare, Anmerkungen, Bilder und weitere Zusatzinformationen zu Daten hinzufügen
- Daten von verschiedenen Kampagnen übereinanderlegen, um Änderungen zu erkennen und zu dokumentieren

- Einen Bericht aus der durchgeführten Analyse erstellen
- Messergebnisse zwecks Weiterverarbeitung mit einem Werkzeug eines Drittanbieters exportieren

Systemanforderungen

Für die Verwendung der Software „Energy Analyzer“ muss die Computerhardware den folgenden Anforderungen genügen:

- Freie Festplattenkapazität 50 MB, >10 GB (für Messdaten) empfohlen
- Installierter Speicher:
 - mindestens 1 GB für 32-Bit-Systeme
 - ≥ 2 GB empfohlen für 32-Bit-Systeme, ≥ 4 GB empfohlen für 64-Bit-Systeme
- Monitor 1280 x 1024 (Format 4:3) oder 1440 x 900 (Format 16:10), Breitbild (16:10) bei höherer Auflösung empfohlen
- USB-2.0-Anschlüsse
- Windows 7, Windows 8.x und Windows 10 (32/64 Bit)

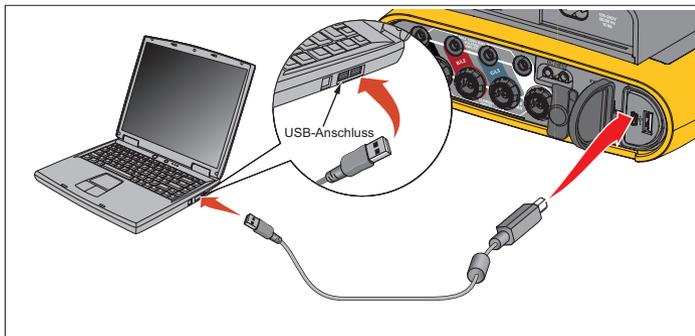
Hinweis

Windows 7 Starter Edition und Windows 8 RT werden nicht unterstützt.

PC-Verbindungen

So schließen Sie den PC an den Logger an:

1. Schalten Sie den Computer und den Logger ein.
2. Installieren Sie die Energy Analyze Software.
3. Schließen Sie das USB-Kabel an die USB-Anschlüsse des Computers und des Loggers an, wie in Abbildung 13 gezeigt.



hmy024.eps

Abbildung 13: Verbindung zwischen Power Logger und PC

Informationen zur Verwendung der Software finden Sie in der *Online-Hilfe von Energy Analyzer Plus*.

WLAN-Unterstützung

Mit dem USB-WLAN-Stick können Sie die Fluke Connect App zum Anlagenmanagement, zur Trenderstellung und zur gemeinsamen Nutzung von Messdaten verwenden, den Logger drahtlos über einen PC/ein Smartphone/Tablet steuern und Messdaten und Screenshots in die Software „Energy Analyze Plus“ herunterladen.

WLAN-Setup

Der Logger unterstützt eine direkte Verbindung zu einem PC, Smartphone oder Tablet. Er unterstützt außerdem eine Verbindung mit einem Zugangspunkt einer WLAN-Infrastruktur.

Hinweis

Für die Verbindung mit einer WLAN-Infrastruktur ist eine Lizenz für WiFi Infrastructure erforderlich.

Lesen Sie Seite 6 zur Installation des WLAN- bzw. WLAN-/BLE-Adapters, bevor Sie eine Verbindung einrichten. Stellen Sie sicher, dass der Logger eingeschaltet ist und sich in einem Bereich von 5 bis 10 Metern (je nach dem Verbindungsmodus) um den Client oder Zugangspunkt befindet.

So stellen Sie den Verbindungsmodus ein und zeigen die WLAN-Verbindungsdetails auf dem Logger an:

1. Drücken Sie auf **MEMORY SETTINGS**.
2. Drücken Sie auf **F4** (Messgeräteeinstellungen).
3. Drücken Sie auf **F1** (Werkzeuge).
4. Drücken Sie auf **▲▼**, um **WiFi Configuration** (WLAN-Konfiguration) zu markieren, und drücken Sie zur Bestätigung auf **SAVE ENTER**. Alternativ können Sie auch das berührungsempfindliche Motiv **WiFi Configuration** (WLAN-Konfiguration) berühren.
5. Drücken Sie auf **▼▲**, um **Mode** (Modus) zu markieren, und drücken Sie auf **SAVE ENTER**.
6. Wählen Sie **Direct Connection** (Direktverbindung) oder **WiFi-Infrastructure** (WLAN-Infrastruktur) aus der Liste aus und bestätigen Sie mit **SAVE ENTER**.

WLAN-Direktverbindung

Die WLAN-Verbindung verwendet einen WPA2-PSK (Pre-Shared Key) mit AES-Verschlüsselung. Die auf dem Bildschirm angezeigte Passphrase ist erforderlich, um eine Verbindung zwischen Client und Gerät herzustellen.

1. Rufen Sie auf dem Client die Liste der verfügbaren WLAN-Netzwerke auf, und suchen Sie nach einem Netzwerk mit einem Namen wie diesem:
„Fluke173x<Seriennr.>“
Beispiel: „Fluke1736<123456789>“
2. Geben Sie die auf dem WLAN-Konfigurationsbildschirm angezeigte Passphrase ein, wenn Sie dazu aufgefordert werden. Je nachdem, welches Betriebssystem auf dem Client verwendet wird, wird die Passphrase möglicherweise auch als Sicherheitsschlüssel, Kennwort etc. bezeichnet.

Die Verbindung wird dann umgehend hergestellt.

Hinweis

Unter Windows wird auf dem WLAN-Symbol im Benachrichtigungsbereich der Taskleiste ein Ausrufezeichen  angezeigt. Es weist darauf hin, dass über diese WLAN-Verbindung nicht auf das Internet zugegriffen werden kann. Dies ist normal, da der Logger kein Gateway für den Internetzugriff ist.

WLAN-Infrastruktur

Für die WLAN-Verbindung ist die WiFi-Infrastructure Lizenz erforderlich, und sie unterstützt WPA2-PSK. Für diese Verbindung ist ein auf dem Zugangspunkt ausgeführter DHCP-Service erforderlich, der automatisch IP-Adressen zuweist.

So stellen Sie eine Verbindung zu einem WLAN-Zugangspunkt her:

1. Drücken Sie im Bildschirm „WiFi Configuration“ (WLAN-Konfiguration) auf  , um **Name (SSID)** zu markieren, und drücken Sie auf .

Eine Liste der Zugangspunkte im Empfangsbereich wird angezeigt. Symbole zeigen die Signalstärke an. Vermeiden Sie Zugangspunkte mit nur einem oder keinem grünen Balken, da diese für eine zuverlässige Verbindung zu weit entfernt sind.

2. Drücken Sie auf  , um einen Zugangspunkt zu markieren, und drücken Sie zur Bestätigung auf .
3. Drücken Sie im Bildschirm „WiFi Configuration“ (WLAN-Konfiguration) auf  , um **Passphrase** zu markieren, und drücken Sie auf .
4. Geben Sie die Passphrase (auch „Sicherheitsschlüssel“ oder „Kennwort“) ein, und drücken Sie auf . Die Passphrase besteht aus 8 bis 63 Zeichen und ist auf dem Zugangspunkt konfiguriert.

Die zugewiesene IP-Adresse wird angezeigt, wenn die Verbindung erfolgreich war.

Fernsteuerung

Nach Einrichtung der WLAN-Verbindung ist es möglich, das Gerät mithilfe eines kostenlos erhältlichen VNC-Clients für Windows, Android, Apple iOS und Windows Phone fernzusteuern. VNC steht für „Virtual Network Computing“ und ermöglicht Ihnen, den Bildschirminhalt anzuzeigen, die Tasten und die berührungsempfindlichen Motive zu drücken bzw. zu berühren.

In Tabelle 8 finden Sie VNC-Clients, die mit dem Logger kompatibel sind.

Tabelle 8. VNC-Clients

Betriebssystem	Programm	Bezugsquelle:
Windows 7/8.x/10	TightVNC	www.tightvnc.org
Android	bVNC ^[1]	Google Play Store
iOS (iPhone, iPad)	Mocha VNC ^[1]	Apple App Store
Windows Phone	Mocha VNC ^[1]	Windows Phone Market
[1] Die kostenlose Version bietet alle für die Kommunikation erforderlichen Funktionen.		

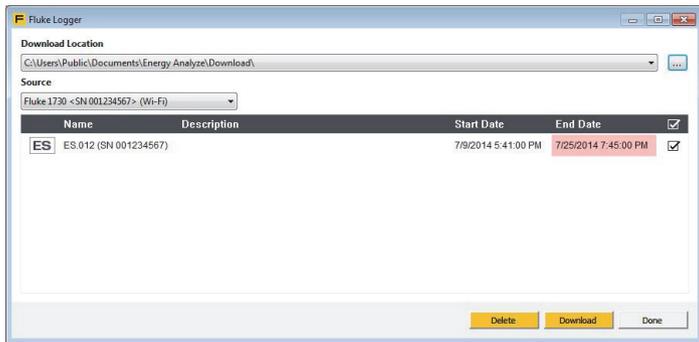
Konfiguration

IP-Adresse	
Direktverbindung.....	10.10.10.1
WLAN-Infrastruktur.....	Die im WLAN-Konfigurationsbildschirm angezeigte IP-Adresse verwenden
Port.....	5900 (Standard)

Die Felder für VPN-Anwendername und -Kennwort werden nicht konfiguriert und können leer gelassen werden.

Nutzung der PC-Software per WLAN-Verbindung

Nachdem Sie die WLAN-Verbindung zu einem Gerät eingerichtet haben, sind keine weiteren Konfigurationsschritte mehr erforderlich, um die *Fluke Energy Analyze Plus*-Software per WLAN-Verbindung zu nutzen. Die WLAN-Verbindung ermöglicht das Herunterladen der Messdatendateien und Screenshots sowie das Synchronisieren der Uhrzeit. Das ausgewählte Kommunikationsmedium wird in Klammern angezeigt. In der Online-Hilfe finden Sie ausführliche Angaben zur Verwendung der PC-Software.



hcf61.jpg

Fluke Connect™ Wireless-System

Der Logger unterstützt das Fluke Connect™ Wireless-System (in einigen Regionen möglicherweise nicht verfügbar). Fluke Connect™ ist ein System, das Fluke Messgeräte drahtlos mit einer App auf Ihrem Smartphone oder Tablet verbindet. So können Sie Messungen von Ihrem Logger auf Ihrem Smartphone oder Tablet anzeigen, Messungen im EquipmentLog™ Verlauf des jeweiligen Geräts in der Fluke Cloud™ speichern und Messungen an das Team weiterleiten.

Weitere Informationen zum Aktivieren des Funks finden Sie auf Seite 46.

Fluke Connect™ App

Die Fluke Connect™ App ist für Apple und Android Geräte verfügbar. Die App kann aus dem Apple App Store und Google Play heruntergeladen werden.

So greifen Sie auf Fluke Connect zu:

1. Schalten Sie den Logger ein.
2. Öffnen Sie auf dem Smartphone **Einstellungen > WLAN**.
3. Wählen Sie das WLAN-Netzwerk aus, das mit „Fluke173x<Seriennr.>“ beginnt.
4. Wählen Sie in der Fluke Connect App „Logger“ aus der Liste aus.

Weitere Informationen zur Verwendung der App finden Sie unter www.flukeconnect.com.

Leitungskonfigurationen

V, A, Hz, +

		Einphasennetz Einphasennetz IT	Einphasen-Dreileiternetz (2P-3W)	Vierleitersystem Vierleitersystem IT (3P-4W)	Vierleitersystem symmetrisch	Dreileitersystem Dreieck (3P-3W)	2-Element Dreieck (Aron/Blondel)	Dreileitersystem Dreieck mit offenem Dreieckschenkel („Open Leg“) (3P-3W)	Dreileitersystem Dreieck (High Leg)	Dreileitersystem Dreieck symmetrisch
$V_{AN}^{[1]}$	V	•	•	•	•					
$V_{BN}^{[1]}$	V		•	•	○					
$V_{CN}^{[1]}$	V			•	○					
$V_{AB}^{[1]}$	V		• ^[2]	• ^[2]	○ ^[2]	•	•	•	•	•
$V_{BC}^{[1]}$	V			• ^[2]	○ ^[2]	•	•	•	•	○
$V_{CA}^{[1]}$	V			• ^[2]	○ ^[2]	•	•	•	•	○
unsymm.	%			•		•	•	•	•	
I_A	A	•	•	•	•	•	•	•	•	•
I_B	A		•	•	○	•	△	•	•	○
I_C	A			•	○	•	•	•	•	○
I_N	A		•	•	X					
f	Hz	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Aux 1, 2	mV, benutzerdefiniert	•	•	•	•	•	•	•	•	•
$h_{01-50}^{[3]}$ THD $V_A^{[3]}$	V, % %	•	•	•	•					

V, A, Hz, + (Forts.)

		Einphasennetz Einphasennetz IT	Einphasen- Dreileiternetz (2P-3W)	Vierleitersystem Vierleitersystem IT (3P-4W)	Vierleitersystem symmetrisch	Dreileitersystem Dreieck (3P-3W)	2-Element Dreieck (Aron/Blondel)	Dreileitersystem Dreieck mit offenem Dreieckschenkel („Open Leg“) (3P-3W)	Dreileitersystem Dreieck (High Leg)	Dreileitersystem Dreieck symmetrisch
h01-50 ^[3] THD V_B ^[3]	V, % %		●	●						
h01-50 ^[3] THD V_C ^[3]	V, % %			●						
h01-50 ^[3] THD V_{AB} ^[3]	V, % %					●	●	●	●	●
h01-50 ^[3] THD V_{BC} ^[3]	V, % %					●	●	●	●	
h01-50 ^[3] THD V_{CA} ^[3]	V, % %					●	●	●	●	
h01-50 THD I_A TDD I_A ^[4]	A, % % %	●	●	●	●	●	●	●	●	●
h01-50 THD I_B TDD I_B ^[4]	A, % % %		●	●		●	●	●	●	
h01-50 THD I_C TDD I_C ^[4]	A, % % %			●		●	●	●	●	
h01-50 THC I_N	A A		●	●	X					
<p>● = Messwerte [1] Simuliert in Lastgangstudien, wenn U_{nom} vorgegeben ist [2] Sekundär angezeigte Werte [3] Nicht verfügbar in Lastgangstudien [4] Lizenz für IEEE 519/Report erforderlich X = Optional für Oberschwingungsanalyse △ = Berechnete Werte ○ = Simulierte Werte (von Phase 1 abgeleitet)</p>										

Leistung

		Einphasennetz Einphasennetz I T	Einphasen- Dreileiternetz (2P-3W)	Vierleitersystem Vierleitersystem IT (3P-4W)	Vierleitersystem symmetrisch	Dreileitersystem Dreieck (3P-3W)	2-Element Dreieck (Aron/Blondei)	Dreileitersystem Dreieck Open Leg (3P-3W)	Dreileitersystem Dreieck (High Leg)	Dreileitersystem Dreieck, symmetrisch
$P_A, P_{A \text{ Grund}}^{[3]}$	W	●	●	●	●					
$P_B, P_{B \text{ Grund}}^{[3]}$	W		●	●	○					
$P_C, P_{C \text{ Grund}}^{[3]}$	W			●	○					
$P_{\text{Total}}, P_{\text{Gesamtgrund}}^{[3]}$	W		●	●	○	●	●	●	●	●
$Q_A, Q_{A \text{ Grund}}^{[3]}$	var	●	●	●	●					
$Q_B, Q_{B \text{ Grund}}^{[3]}$	var		●	●	○					
$Q_C, Q_{C \text{ Grund}}^{[3]}$	var			●	○					
$Q_{\text{Total}}, Q_{\text{Gesamtgrund}}^{[3]}$	var			●	○	●	●	●	●	●
$S_A^{[1]}$	VA	●	●	●	●					
$S_B^{[1]}$	VA		●	●	○					
$S_C^{[1]}$	VA			●	○					
$S_{\text{TOTAL}}^{[1]}$	VA		●	●	○	●	●	●	●	●
$PF_A^{[3]}$		●	●	●	●					
$PF_B^{[3]}$			●	●	○					
$PF_C^{[3]}$				●	○					
$PF_{\text{Total}}^{[3]}$			●	●	○	●	●	●	●	●
<p>● = Messwerte</p> <p>[1] Simuliert in Lastgangstudien, wenn U_{nom} vorgegeben ist</p> <p>[2] Sekundär angezeigte Werte</p> <p>[3] Nicht verfügbar in Lastgangstudien</p> <p>○ = Simulierte Werte (von Phase 1 abgeleitet)</p>										

Glossar

Unsymmetrie (u2)	<p>Unsymmetrie der Versorgungsspannung</p> <p>Zustand in einem dreiphasigen System, in dem die Effektivwerte der Leiter-zu-Leiter-Spannungen (Grundswingungskomponente) oder die Phasenwinkel zwischen Spannungen aufeinander folgender Leitungen ungleich sind. Die Unsymmetrie ist das Verhältnis aus den Komponenten des Gegensystems geteilt durch die Komponenten des Mitsystems in Prozent und befindet sich typischerweise im Bereich zwischen 0 und 2 %.</p>
h01	<p>Grundswingungskomponente</p> <p>Effektivwert der Grundswingungskomponente von Spannung oder Strom. Es gilt auch die Untergruppierung gemäß IEC 61000-4-7.</p>
h02 ... h50	<p>Oberswingungskomponente</p> <p>Effektivwert der Oberswingungskomponente von Spannung oder Strom. Es gilt auch die Untergruppierung gemäß IEC 61000-4-7.</p>
THD	<p>Total Harmonic Distortion, gesamte harmonische Verzerrung</p> <p>Das Verhältnis des Effektivwerts der Summe aller Spannungs- oder Stromoberswingungskomponenten h02 ... h50 zum Effektivwerte der Grundswingungskomponente h01 von Spannung oder Strom.</p>
THC	<p>Total Harmonic Content, gesamter Oberswingungsgehalt</p> <p>Der Effektivwert der Summer aller Spannungs- oder Stromoberswingungskomponenten h02 ... h50.</p>
TDD^[1]	<p>Total Demand Distortion, gesamte Bedarfsverzerrung</p> <p>Das Verhältnis des Effektivwerts der Summe aller Stromoberswingungskomponenten h02 ... h50 zu I_L, dem Spitzenlaststrom.</p>
I_L^[1]	<p>Spitzenlaststrom</p> <p>Der Stromwert wird am Verknüpfungspunkt ermittelt und ist als Summe der Ströme zu nehmen, die der Spitzenlast während eines jeden der vorangegangenen zwölf Monate entspricht, geteilt durch 12.</p> <p>Dieser Wert ist zur Berechnung der TDD und zur Ermittlung der anwendbaren Stromoberswingungsgrenzen gemäß Definition aus IEEE 519 erforderlich. Der Wert wird in der Messkonfiguration vom Benutzer eingegeben.</p>
I_{sc}^[1]	<p>Maximaler Kurzschlussstrom am Verknüpfungspunkt</p> <p>Dieser Wert ist zur Ermittlung der anwendbaren Stromoberswingungsgrenzen gemäß Definition aus IEEE 519 erforderlich. Der Wert wird in der Messkonfiguration vom Benutzer eingegeben.</p>

[1] Lizenz für IEEE 519/Report erforderlich.

Allgemeine technische Daten

Farb-LCD-Anzeige 4,3-Zoll-Aktivmatrix-Farb-TFT, 480 Pixel x 272 Pixel, Touch-Panel (resistiv);

LED-Anzeige für Stromversorgung/Ladevorgang

Garantie

1736/1738 und Netzteil..... 2 Jahre (Akkus nicht eingeschlossen)

Zubehör 1 Jahr

Kalibrierung..... Alle 2 Jahre

Abmessungen

1736/1738..... 19,8 cm x 16,7 cm x 5,5 cm (7,8 Zoll x 6,6 Zoll x 2,2 Zoll)

Netzteil..... 13,0 cm x 13,0 cm x 4,5 cm (5,1 Zoll x 5,1 Zoll x 1,8 Zoll)

1736/1738 mit befestigtem Netzteil 19,8 cm x 16,7 cm x 9 cm (7,8 Zoll x 6,6 Zoll x 4 Zoll)

Gewicht

1736/1738..... 1,1 kg (2,5 lb)

Netzteil..... 400 g (0,9 lb)

Manipulationsschutz Kensington-Schloss

Umgebungsbedingungen

Betriebstemperatur..... -10 °C bis +50 °C (+14 °F bis +122 °F)

Lagerungstemperatur..... -20 °C bis +60 °C (-4 °F bis +140 °F), mit Akku: -20 °C bis +50 °C (-4 °F bis +122 °F)

Luftfeuchtigkeit bei Betrieb <10 °C (<50 °F), nicht kondensierend

10 °C bis 30 °C (50 °F bis 86 °F) ≤95 %

30 °C bis 40 °C (86 °F bis 104 °F) ≤75 %

40 °C bis 50 °C (104 °F bis 122 °F) ≤45 %

Höhe über NN in Betrieb 2.000 m (bis zu 4.000 m Abstufung auf 1000 V CAT II/600 V CAT III/300 V CAT IV)

Höhe über NN für Lagerung..... 12.000 m

IP-Schutzart..... IEC 60529:IP50, bei angeschlossenem, mit Schutzkappen ausgestattetem Gerät

Schwingung MIL-T-28800E, Typ 3, Klasse III, Stil B

Sicherheit

IEC 61010-1	
IEC-Stromversorgung	Überspannungskategorie II, Verschmutzungsgrad 2
Spannungsanschlüsse	Überspannungskategorie IV, Verschmutzungsgrad 2
IEC 61010-2-033	CAT IV 600 V/CAT III 1000 V

Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

International	IEC 61326-1: Industrie CISPR 11: Group 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 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.</i>
	<i>Wenn die Ausrüstung an ein Testobjekt angeschlossen wird, kann es vorkommen, dass die abgegebenen Emissionen die von CISPR 11 vorgegebenen Grenzwerte überschreiten.</i>
Korea (KCC)	Geräte der Klasse A (Industrielle Rundfunk- und Kommunikationsgeräte)
	<i>Klasse A: Die Ausrüstung erfüllt die Anforderungen an mit elektromagnetischen Wellen arbeitende Geräte für industrielle Umgebungen. Dies ist vom Verkäufer oder Anwender zu beachten. Dieses Gerät ist für den Betrieb in gewerblichen Umgebungen ausgelegt und darf nicht in Wohnumgebungen verwendet werden.</i>
USA (FCC).....	47 CFR 15 Teilabschnitt B. Dieses Produkt gilt nach Klausel 15.103 als ausgenommen.

Drahtloser Funk mit Adapter

Frequenzbereich.....	2412 MHz bis 2462 MHz
Ausgangsleistung	<100 mW

Elektrische Spezifikationen

Spannungsversorgung

Spannungsbereich.....	Nennspannung 100 V bis 500 V (min. 85 V bis max. 550 V) mit Schutzkontaktstecker
Netzspannung	Nennspannung 100 V bis 240 V (min. 85 V bis max. 265 V) mit Stecker entsprechend IEC 60320 C7 (Netzkabel gemäß Abbildung 8)
Leistungsaufnahme	Maximal 50 VA (max. 15 VA bei Betrieb über Stecker entsprechend IEC 60320)
Leistungsaufnahme im Standby	<0,3 W, nur bei Betrieb über Stecker entsprechend IEC 60320
Wirkungsgrad	≥68,2 % (in Übereinstimmung mit Bestimmungen zur Energieeffizienz)
Netzfrequenz	50/60 Hz ±15 %
Spannungsversorgung über Akku	Li-Ionen, 3,7 V; 9,25 Wh, vom Anwender austauschbar
Betriebszeit über Akku.....	Bis zu 4 Stunden (bis zu 5,5 Stunden im Energiesparmodus)
Akku-Ladedauer	<6 Stunden

Spannungseingänge

Anzahl Eingänge	4 (3 Phasen und Neutral)
Maximale Eingangsspannung	1.000 V _{eff.} (1.700 V _{Spitze}) Phase zu Neutral
Eingangsimpedanz	10 MΩ jede Phase zu Neutral
Bandbreite	42,5 Hz bis 3,5 kHz
Skalierung.....	1:1, variabel

Stromeingänge

Anzahl der Eingänge	4, Modus wird automatisch für den angeschlossenen Sensor ausgewählt
Ausgangsspannung Stromsensor	
Zange	500 mV _{eff.} /50 mV _{eff.} ; CF 2.8
Rogowski-Spule.....	150 mV _{rms} / 15 mV _{rms} bei 50 Hz, 180 mV _{rms} / 18 mV _{rms} bei 60 Hz; CF 4; alle im Nennmessbereich
Messbereich	1 A bis 150 A/10 A bis 1.500 A mit iFlex1500-12 3 A bis 300 A/30 A bis 3.000 A mit iFlex3000-24 6 A bis 600 A/60 A bis 6.000 A mit iFlex6000-36 40 mA bis 4 A/0,4 A bis 40 A mit 40-A-Zange i40s-EL
Bandbreite	42,5 Hz bis 3,5 kHz
Skalierung.....	1:1, variabel

Hilfseingänge

Drahtgebundene Verbindung

Anzahl der Eingänge 2

Eingangsbereich 0 V Gleichstrom bis ± 10 V Gleichstrom

Drahtlose Verbindung (WLAN-/BLE-Adapter USB1 FC erforderlich)

Anzahl der Eingänge 2

Unterstützte Module..... Serie Fluke Connect 3000

Erfassung..... 1 Messwert/s

Skalierungsfaktor Format: mx + b (Verstärkung und Offset) vom Bediener konfigurierbar

Angezeigte Einheiten..... Vom Bediener konfigurierbar (bis zu 8 Zeichen, beispielsweise, °C, psi oder m/s)

Messdatenerfassung

Auflösung..... 16-Bit-Synchronabtastung

Abtastfrequenz..... 10,24 kHz bei 50/60 Hz, synchronisiert mit Netzfrequenz

Eingangssignalfrequenz 50/60 Hz (42,5 Hz bis 69 Hz)

-Leitungskonfigurationen Einphasennetz (1- Φ), Einphasennetz IT (1- Φ IT), Einphasen-Dreileiternetz (Split phase), Vierleiternetz (3- Φ wye), Vierleiternetz IT (3- Φ wye IT), Symmetrisches Vierleiternetz (3- Φ wye balanced), Dreileiternetz Dreieck (3- Φ delta), Dreileiternetz Aron/Blondel (3- Φ Aron/Blondel) (2-element delta), Dreileiternetz Dreieck „Open Leg“ (3- Φ delta open leg), Dreileitersystem Dreieck (High Leg) (3- Φ high leg delta), Dreileitersystem Dreieck (3- Φ delta balanced) Nur Stromstärken (Lastgangstudien)

Datenspeicher..... Interner Flash-Speicher (vom Anwender nicht austauschbar)

Speichergröße Üblicherweise 10 Protokollersitzungen von 8 Wochen in einminütigen Intervallen und 100 Ereignisse Die Anzahl der möglichen Protokollersitzungen und der Protokollzeitraum sind von den Anforderungen des Anwenders abhängig.

Basisintervall

Gemessene Parameter..... Spannung, Strom, Aux, Frequenz, THD V, THD A, Leistung, Leistungsfaktor, Grundschiebungswingungsleistung, Wirkfaktor, Energie

Mittelungsintervall Benutzerdefiniert: 1 Sek., 5 Sek., 10 Sek., 30 Sek., 1 Min., 5 Min., 10 Min., 15 Min., 30 Min.

Total Harmonic Distortion THD für Spannung und Strom wird für 25 Harmonische berechnet

Mittelungszeit für Min/Max-Werte

Spannung Vollzyklus effektiv (20 ms bei 50 Hz, 16,7 ms bei 60 Hz)

Strom Halbzyklus effektiv (10 ms bei 50 Hz, 8,3 ms bei 60 Hz)

Aux, Leistung 200 ms

Genauigkeit bei Referenzbedingungen

Parameter		Bereich	Max. Auflösung	Eigengenauigkeit bei Referenzbedingungen (% vom Messwert + % vom Messbereich)	
Spannung		1000 V	0,1 V	$\pm(0,2 \% + 0,01 \%)$	
Strom	Direkter Eingang	Rogowski-Modus	15 mV	0,01 mV	$\pm(0,3 \% + 0,02 \%)$
			150 mV	0,1 mV	$\pm(0,3 \% + 0,02 \%)$
		Zangen-Modus	50 mV	0,01 mV	$\pm(0,2 \% + 0,02 \%)$
			500 mV	0,1 mV	$\pm(0,2 \% + 0,02 \%)$
	1500 A Flex	150 A	0,01 A	$\pm(1 \% + 0,02 \%)$	
		1500 A	0,1 A	$\pm(1 \% + 0,02 \%)$	
	3000 A Flexi	300 A	1 A	$\pm(1 \% + 0,03 \%)$	
		3000 A	10 A	$\pm(1 \% + 0,03 \%)$	
	6000 A Flexi	600 A	1 A	$\pm(1,5 \% + 0,03 \%)$	
		6000 A	10 A	$\pm(1,5 \% + 0,03 \%)$	
40 A	4 A	1 mA	$\pm(0,7 \% + 0,02 \%)$		
	40 A	10 mA	$\pm(0,7 \% + 0,02 \%)$		
Frequenz		42,5 Hz bis 69 Hz	0,01 Hz	$\pm 0,1 \%$	
Hilfseingang		± 10 VDC	0,1 mV	$\pm(0,2 \% + 0,02 \%)$	
Spannung min./max.		1000 V	0,1 V	$\pm(1 \% + 0,1 \%)$	
Strom min./max.		durch Zubehör bestimmt	durch Zubehör bestimmt	$\pm(5 \% + 0,2 \%)$	
THD an Spannung		1000 %	0,1 %	$\pm(2,5 \% + 0,05 \%)$	
THD an Strom		1000 %	0,1 %	$\pm(2,5 \% + 0,05 \%)$	
Spannungsharmonische 2 bis 50		1000 %	0,1 %	$\pm(2,5 \% + 0,05 \%)$	
Unsymmetrie		100 %	0,1 %	$\pm 0,15 \%$	

Leistung/Energie					
Parameter	Direkter Eingang ^[1]	iFlex1500-12	iFlex3000-24	iFlex6000-36	i40S-EL
		Klemme: 50 mV/500 mV Rogowski: 15 mV/150 mV	150 A/1500 A	300 A/3000 A	600 A/6000 A
Leistungsbereich W, VA, var	Klemme: 50 W/500 W Rogowski: 15 W/150 W	150 kW/1,5 MW	300 kW/3 MW	600 kW/6 MW	4 kW/40 kW
Max. Auflösung W, VA, var	0.1 W	0,01 kW/0,1 kW	1 kW/10 kW	1 kW/10 kW	1 W/10 W
Max. Auflösung PF, DPF	0,01				
Phase (Spannung in Strom) ^[1]	±0.2 °	±0.28 °			±1 °
[1] Nur für Kalibrierlabore					

Eigenunsicherheit ±(% des Messwerts + % des Leistungsbereichs)						
Parameter	Größe des Einflusses	Direkter Eingang ^[1]	iFlex1500-12	iFlex3000-24	iFlex6000-36	i40S-EL
		Klemme: 50 mV/500 mV Rogowski: 15 mV/150 mV	150 A/1500 A	300 A/3000 A	600 A/6000 A	4 A/40 A
Wirkleistung P Wirkenergie E _a	PF ≥ 0,99	0,5 % + 0,005 %	1,2 % + 0,005 %	1,2 % + 0,0075 %	1,7 % + 0,0075 %	1,2 % + 0,005 %
	0,1 ≤ PF < 0,99	$\left(0,5 + \frac{\sqrt{1-PF^2}}{3 \times PF}\right)\%$ + 0,005 %	$\left(1,2 + \frac{\sqrt{1-PF^2}}{2 \times PF}\right)\%$ + 0,005 %	$\left(1,2 + \frac{\sqrt{1-PF^2}}{2 \times PF}\right)\%$ + 0,0075 %	$\left(1,7 + \frac{\sqrt{1-PF^2}}{2 \times PF}\right)\%$ + 0,0075 %	$\left(1,2 + 1,7 \times \frac{\sqrt{1-PF^2}}{PF}\right)\%$ + 0,005 %
Scheinleistung S Scheinenergie E _{ap}	0 ≤ PF ≤ 1	0,5 % + 0,005 %	1,2 % + 0,005 %	1,2 % + 0,0075 %	1,7 % + 0,0075 %	1,2 % + 0,005 %
Blindleistung Q Blindenergie E _r	0 ≤ PF ≤ 1	2,5 % der gemessenen Scheinleistung/Scheinenergie				
Leistungsfaktor PF Wirkfaktor DPF/cosφ	-	Messwert ± 0,025				
Zusätzliche Ungenauigkeit (% des Hochleistungsbereichs)	V _{P-N} > 250 V	0,015 %	0,015 %	0,0225 %	0,0225 %	0,015 %
<p>[1] Nur für Kalibrierlabore</p> <p>Referenzbedingungen: Umgebung: 23 °C ±5 °C, Gerät wird mindestens 30 Minuten betrieben, keine externen elektrischen/magnetischen Felder, RH <65 % Bedingungen Eingänge: Cosφ/PF=1, Sinusförmiges Signal f=50/60 Hz, Spannungsversorgung 120 V / 230 V ±10 % Spezifikationen für Strom und Leistung: Eingangsspannung 1ph: 120 V/230 V oder 3ph Stern/Dreieck: 230 V/400 V Eingangsstrom > 10 % des Strombereichs Primärleiter von Zangen bzw. Rogowski-Spule in Mittelposition Temperaturkoeffizient: 0,1 x spezifische Genauigkeit für jedes Grad C über 28 °C oder unter 18 °C hinzuaddieren</p>						

Beispiel:

Messung bei 120 V/16 A mithilfe eines iFlex1500-12 im niedrigen Bereich. Wirkfaktor beträgt 0,8

Ungenauigkeit Wirkleistung σ_P :

$$\sigma_P = \pm \left(\left(1.2 \% + \frac{\sqrt{1-0.8^2}}{2 \times 0.8} \right) + 0.005 \% \times P_{Range} \right) = \pm (1.575 \% + 0.005 \% \times 1000 V \times 150 A) = \pm (1.575 \% + 7.5 W)$$

Die Ungenauigkeit in W beträgt $\pm (1.575 \% \times 120 V \times 16 A \times 0.8 + 7.5 W) = \pm 31.7 W$

Ungenauigkeit Scheinleistung σ_S :

$$\sigma_S = \pm (1.2 \% + 0.005 \% \times S_{Range}) = \pm (1.2 \% + 0.005 \% \times 1000 V \times 150 A) = \pm (1.2 \% + 7.5 VA)$$

Die Ungenauigkeit in VA beträgt $\pm (1.2 \% \times 120 V \times 16 A + 7.5 VA) = \pm 30.54 VA$

Ungenauigkeit Blindleistung σ_Q :

$$\sigma_Q = \pm (2.5 \% \times S) = \pm (2.5 \% \times 120 V \times 16 A) = \pm 48 var$$

Bei einer gemessenen Spannung >250 V gilt für den zusätzlichen Fehler:

$$Adder = 0.015 \% \times S_{High Range} = 0.015 \% \times 1000 V \times 1500 A = 225 W / VA / var$$

Spezifikation Messsonde iFlex

Messbereich

iFlex 1500-121 bis 150 A AC/10 bis 1500 A AC

iFlex 3000-243 bis 300 A AC/30 bis 3000 A AC

iFlex 6000-366 bis 600 A AC/60 bis 6000 A AC

Zerstörungsfreie Stromstärke 100 kA (50/60 Hz)

Eigenabweichung bei Referenzbedingungen^[1] $\pm 0,7\%$ des Messwerts

Genauigkeit 173x + iFlex

iFlex 1500-12 und iFlex 3000-24 $\pm(1\%$ des Messwerts + 0,02 % des Messbereichs)iFlex 6000-36 $\pm(1,5\%$ des Messwerts + 0,03 % des Messbereichs)

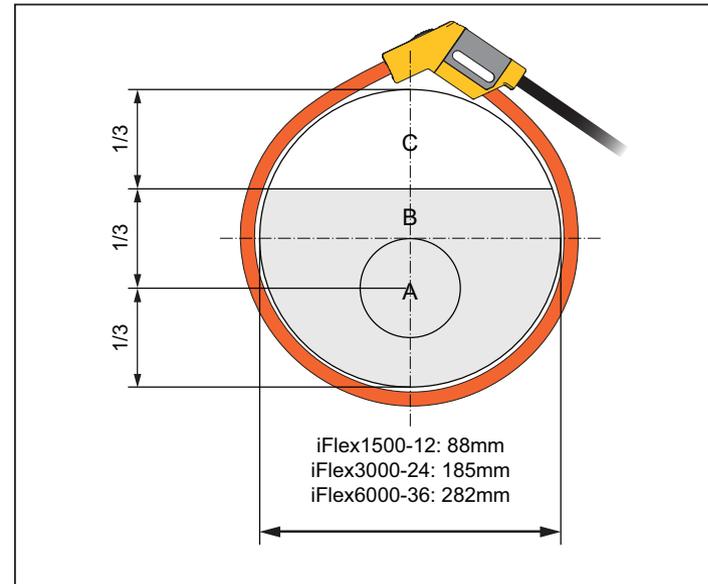
Temperaturkoeffizient über Betriebstemperaturbereich

iFlex 1500-12 und iFlex 3000-24 0,05 % des Messwerts/°C
(0,09 % des Messwerts/°F)iFlex 6000-36 0,1 % des Messwerts/°C
(0,18 % des Messwerts/°F)

Positionierfehler durch Position des Leiters im Messfühlerfenster (siehe Abbildung 14)

	iFlex1500-12, iFlex3000-24	iFlex6000-36
Messfühlerfenster A	$\pm(1\%$ des Messwerts + 0,02 % des Messbereichs)	$\pm(1,5\%$ des Messwerts + 0,03 % des Messbereichs)
Messfühlerfenster B	$\pm(1,5\%$ des Messwerts + 0,02 % des Messbereichs)	$\pm(2,0\%$ des Messwerts + 0,03 % des Messbereichs)
Messfühlerfenster C	$\pm(2,5\%$ des Messwerts + 0,02 % des Messbereichs)	$\pm(4\%$ des Messwerts + 0,03 % des Messbereichs)

Unterdrückung externes Magnetfeld in Bezug zum externen Strom (mit Kabel >100 mm von Messkopfkupplung und R-Spule) 40 dB
Phasenverschiebung $\pm 0,5^\circ$



hcf057.eps

Abbildung14. iFlex Messfühlerfenster

Bandbreite 10 Hz bis 23,5 kHz

Frequenzminderung $I \times f \leq 385 \text{ kA Hz}$

Arbeitsspannung 1000 V CAT III, 600 V CAT IV

[1] Referenzbedingungen:

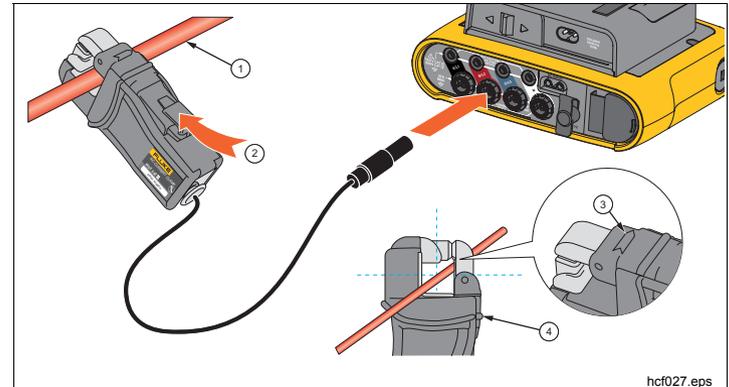
- Umgebung: 23 °C ± 5 °C, keine externen elektrischen/magnetischen Felder, RH 65 %
- Primärleiter in Mittelposition

Länge Transducer	
iFlex 1500-12.....	305 mm (12 Zoll)
iFlex 3000-24.....	610 mm (24 Zoll)
iFlex 6000-36.....	915 mm (36 Zoll)
Durchmesser Transducer-Kabel.....	
	7,5 mm (0,3 Zoll)
Kleinster zulässiger Biegeradius	
	38, mm (1,5 Zoll)
Länge Ausgangskabel	
iFlex 1500-12.....	2 m (6,6 Fuß)
iFlex 3000-24 und iFlex 6000-36	3 m (9,8 Fuß)
Gewicht	
iFlex 1500-12.....	115 g
iFlex 3000-24.....	170 g
iFlex 6000-36.....	190 g
Material	
Transducer-Kabel.....	TPR
Kupplung	POM + ABS/PC
Ausgangskabel.....	TPR/PVC
Betriebstemperatur	
	-20 °C bis +70 °C (-4 °F bis 158 °F) Temperatur des auszumessenden Leiters sollte 80 °C (176 °F) nicht übersteigen
Lagerungstemperatur	
	-40 °C bis +80 °C (-40 °F bis 176 °F)
Relative Luftfeuchtigkeit bei Betrieb	
	15 % bis 85 %, nicht kondensierend
IP-Schutzart.....	
	IEC 60529:IP50
Höhe über NN in Betrieb.....	
	2000 m (6500 Fuß) bis zu 4000 m (13.000 Fuß) Abstufung auf 1000 V CAT II/600 V CAT III/300 V CAT IV
Höhe über NN für Lagerung	
	12 km (40.000 Fuß)
Garantie.....	
	1 Jahr

Spezifikation Stromzange i40s-EL

Einrichtungsanweisungen finden Sie in Tabelle 9.

Tabelle 9. Einrichten des i40s-EL



①	Einzelner isolierter, stromführender Leiter
②	Freigabetaste
③	Lastrichtungspfeil
④	Griffschutz

Messbereich.....	40 mA bis 4 Aac / 0.4 Aac bis 40 Aac
Spitzenfaktor	≤3
Zerstörungsfreie Stromstärke	200 A (50/60 Hz)
Eigenabweichung bei Referenzbedingungen	
	±0,5 % des Messwerts
Genauigkeit 173x + Zange.....	
	±(0,7 % des Messwerts + 0,02 % des Messbereichs)

Phasenverschiebung	
<40 mA	nicht näher angegeben
40 mA bis 400 mA	< ±1,5°
400 mA bis 40 A	±1°
Temperaturkoeffizient über	
Betriebstemperaturbereich	0,015 % des Messwerts / °C
	0,027 % des Messwerts / °F
Beeinflussung durch Leiter	
in der Nähe	≤15 mA/A (bei 50/60 Hz)
Einfluss der Position des Leiters	
in Zangenöffnung	±0,5 % des Messwerts (bei 50/60 Hz)
Bandbreite	10 Hz bis 2,5 kHz
Arbeitsspannung	600 V CAT III, 300 V CAT IV
[1] Referenzbedingungen:	
• Umgebung: 23 °C ±5 °C, keine externen elektrischen/magnetischen Felder, RH 65 %	
• Primärleiter in Mittelposition	
Abmessungen (H x B x L)	110 mm x 50 mm x 26 mm (4,33 Zoll x 1,97 Zoll x 1,02 Zoll)
Maximaler Leiterdurchmesser	15 mm (0,59 Zoll)
Länge Ausgangskabel	2 m (6,6 Fuß)
Gewicht	190 g (6,70 oz)
Material	Gehäuse aus ABS und PC Ausgangskabel: TPR/PVC
Temperatur in Betrieb:	-10 °C bis +55 °C (-14 °F bis 131 °F)
Temperatur außer Betrieb:	-20 °C bis +70 °C (-4 °F bis 158 °F)
Relative Luftfeuchtigkeit (Betrieb)	15 % bis 85 %, nicht kondensierend
Max. Höhe über NN in Betrieb	2000 m (6500 Fuß) bis zu 4000 m (13.000 Fuß) Abstufung auf 600 V CAT II/300 V CAT IV
Max. Höhe über NN für Lagerung	12 km (40.000 Fuß)
Garantie	1 Jahr