

**FLUKE®**

# 1730

Energy Logger

## Bedienungshandbuch

September 2013, Rev.1, 9/14 (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

<b>Titel</b>	<b>Seite</b>
Einführung .....	1
Kontaktaufnahme mit Fluke .....	2
Sicherheitsinformationen .....	2
Vor der Inbetriebnahme .....	5
Klappfuß .....	6
Aufhängezubehör .....	6
Lagerung .....	7
Netzteil .....	7
Aufladen des Akkus .....	8
Zubehörteile .....	9
Spannungsprüfleitungen .....	10
Thin-Flexi Current Probe .....	10
Kensington-Schloss .....	11
Navigation und Bedienoberfläche .....	12
Anbringen des Aufklebers für das Anschlussfeld .....	14
Strom EIN/AUS .....	15
Spannungsversorgung über Netzstrom .....	15
Spannungsversorgung über Messleitung .....	15
Spannungsversorgung über Akku .....	16
Touchscreen .....	17
Einstelltaste für Helligkeit .....	17
Kalibrierung .....	17
Grundlegende Menüführung .....	17

Tasten für die Funktionsauswahl .....	18
Multimeter .....	18
Stromversorgung .....	27
Logger .....	28
Taste „Memory/Settings“ (Speicher/Einstellungen) .....	33
Protokolliersitzungen .....	33
Bildschirmaufnahme .....	33
Messgeräteinstellungen .....	34
Firmware-Version .....	36
Kalibrieren des Touchscreens .....	36
WLAN-Konfiguration .....	37
Kopieren von Service-Daten auf einen USB-Stick .....	37
Zurücksetzen auf Werkseinstellungen .....	37
Firmware-Update .....	38
Assistent für die erstmalige Nutzung/Einstellung .....	39
Erste Messungen .....	40
Instandhaltung .....	42
Reinigung .....	42
Ersetzen der Batterie .....	42
Kalibrierung .....	42
Kundendienst und Ersatzteile .....	43
Software „Energy Analyze“ .....	45
Systemanforderungen .....	45
PC-Verbindungen .....	46
WLAN-Unterstützung .....	46
WLAN-Konfiguration .....	47
Fernsteuerung .....	48
Nutzung der PC-Software per WLAN-Verbindung .....	48
Leitungskonfigurationen .....	49
Technische Daten .....	52
Allgemeine Spezifikationen .....	52
Umgebungsbedingungen .....	52
Elektrische Spezifikationen .....	53

# ***Tabellen***

<b>Tabelle</b>	<b>Titel</b>	<b>Seite</b>
1.	Symbole.....	4
2.	Zubehör .....	9
3.	Bedienfeld.....	12
4.	Anschlussfeld.....	13
5.	Strom-/Akkuanzeige .....	16
6.	Ersatzteile .....	43
7.	VNC-Clients .....	48



# Abbildungsverzeichnis

Abbildung	Titel	Seite
1.	Länderspezifische Netzkabel .....	5
2.	Aufhängezubehör .....	6
3.	Stromversorgung und Akku .....	7
4.	Funktionsprinzip der R-Spule.....	10
5.	Prüfleitungen mit farblichen Markierungen.....	11
6.	Bedienfeld.....	12
7.	Anschlussfeld.....	13
8.	Aufkleber für Anschlussfeld .....	14
9.	Ersatzteile .....	44
10.	Verbindung zwischen Energy Logger und PC .....	46
11.	WLAN-Verbindung.....	47
12.	iFlex Messfühlerfenster.....	60
13.	Einrichten des i40s-EL.....	62
14.	Steckerbelegung für Hilfeingangskabel.....	62



## Einführung

Der 1730 Energy Logger (der „Logger“ oder das „Produkt“) ist ein kompaktes Gerät für die Vermessung der Energieversorgung. 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.

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
  - **Grundschwingungsleistung:** Grundschwingungs-Wirkleistung (W), Grundschwingungs-Scheinleistung (VA), Grundschwingungs-Blindleistung (var), Wirkfaktor (Cos $\Phi$ )
- **Energie:** Wirkenergie (Wh), Scheinenergie (VAh); Blindenergie (varh)
  - **Bedarf:** Bedarf (Wh), Maximaler Bedarf (Wh), Energiekosten
  - **Klirrfaktor:** Total (Gesamtklirrfaktor) von Spannung und Strom

Zum Lieferumfang des Produkts gehört die Software „Fluke Energy Analyze“ 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](http://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>.

Weitere Informationen über praxisorientierte Anwendungen und Software zum Herunterladen finden Sie auf [www.flukenation.com](http://www.flukenation.com).

## 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 von Stromschlag, Brand oder 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 stromstärkegeprüfetes Zubehör (Tastköpfe, Messleitungen und Adapter) verwenden.**
- **Die Prüfleitungen 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 Batteriefach 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.**

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

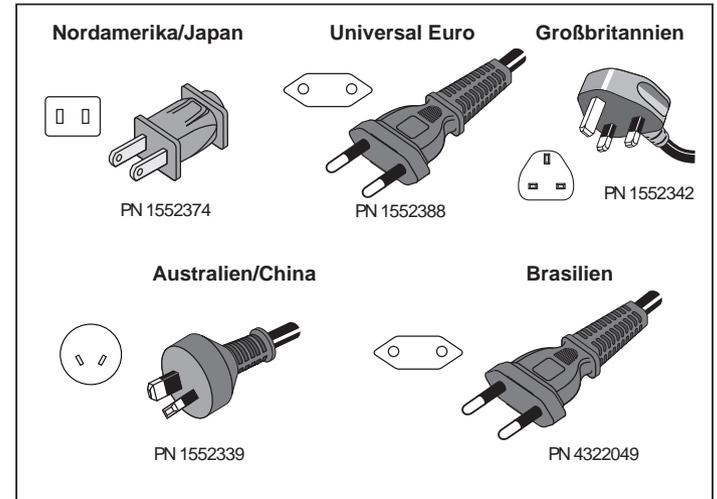
**Tabelle 1. Symbole**

Symbol	Beschreibung	Symbol	Beschreibung
	Gefahr. Wichtige Informationen. Siehe Handbuch.		Entspricht den relevanten australischen EMV-Normen
	Gefährliche Spannung		Entspricht den relevanten nordamerikanischen Sicherheitsnormen
	Entspricht den relevanten südkoreanischen EMV-Normen		Dieses Produkt entspricht den EU-Direktiven
	Batterie		Doppelte Isolierung
CAT II	Messkategorie II gilt für Prüf- und Messkreise, die direkt mit der Verwendungsstelle (wie Netzsteckdosen) 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 (2002/96/EG). 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 Gerät der Kategorie 9, „Überwachungs- und Kontrollinstrument“, klassifiziert. Dieses Gerät nicht mit dem Hausmüll entsorgen. Besuchen Sie die Website von Fluke, um weitere Informationen zum Recycling zu erhalten.		

## Vor der Inbetriebnahme

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

- 1730 Energy Logger
- Netzteil
- Spannungsprüfleitung, 3-phasig + N
- Delphinklemme, schwarz
- i1730-flex1500 Thin-Flexi Current Probe, 30,5 cm (12 Zoll), 3 Stück
- 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, 2 m (6.6 ft)
- Gleichstrom-Spannungsversorgungskabel
- USB-Kabel A, Mini-USB
- Aufbewahrungstasche/-koffer
- Beschriftungsaufkleber für Eingangsanschlüsse  
Der Beschriftungsaufkleber für Netzkabel und Eingangsanschlüsse sind länderspezifisch und entsprechen dem Zielland. Siehe Abbildung 1.
- Informationspaket (Schnellreferenz, Sicherheitshinweise, Sicherheitshinweise zum Akkupaket, Sicherheitshinweise für iFlex Probe)
- USB-Flash-Laufwerk 4 GB (mit Bedienungshandbuch und PC-Anwendungssoftware, Fluke Energy Analyze)



hmy059.eps

**Abbildung 1: Länderspezifische Netzkabel**

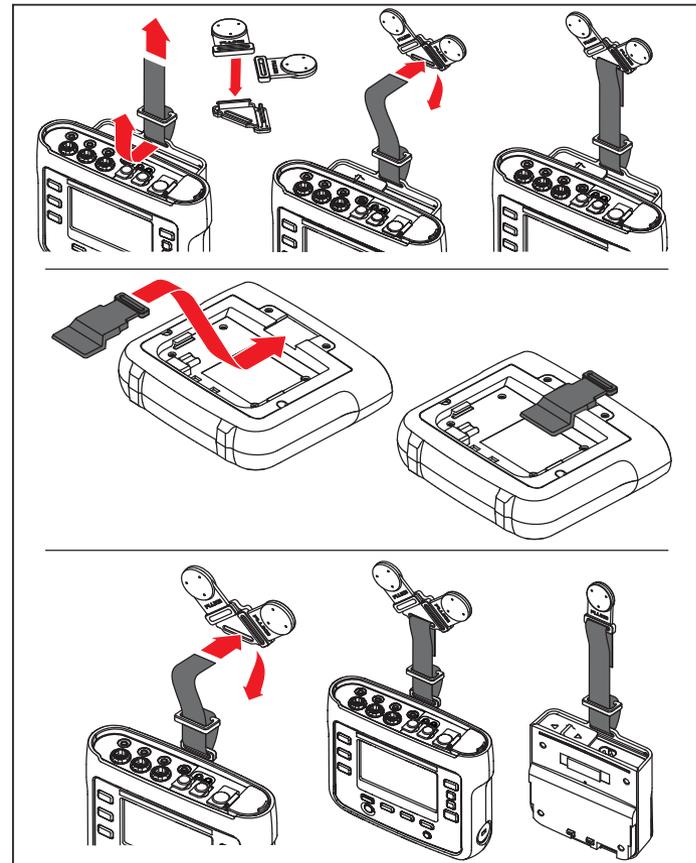
### Klappfuß

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.

### Aufhängezubehör

Mit dem in Abbildung 2 dargestellten Aufhängezubehör 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)



hcf058.eps

Abbildung 2: Aufhängezubehör

## 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.

## Netzteil

Zum Logger gehört ein abnehmbares Netzteil, siehe Abbildung 3. 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.

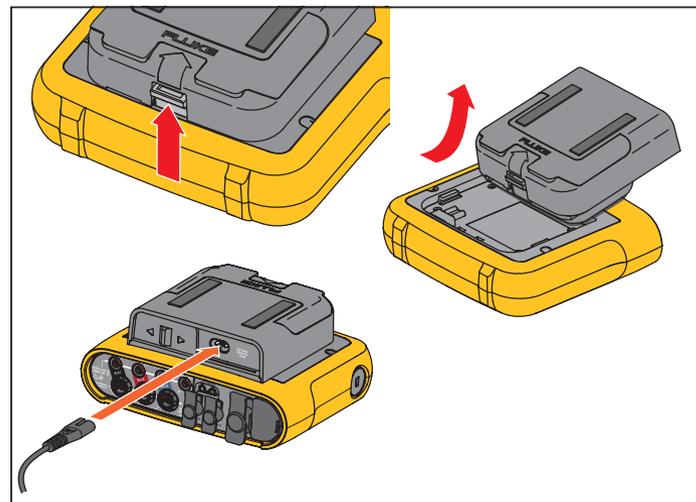
Wenn das Netzteil an den Logger und an die Netzspannung angeschlossen ist:

- 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.**



hcf031.eps

Abbildung 3: 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.*

## Zubehörteile

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.

**Tabelle 2. Zubehör**

Beschreibung	Teilenummer	Beschreibung	Teilenummer
Zangenstromwandler: i1730-flex 1500 Thin-Flexi Current Probe (ein Stk.)	4345324	Spannungsprüfleitung 3PHVL-1730, 3-phasig + N	4344712
i1730-flex1500/3PK Zangenstromwandler: Set aus drei Thin-Flexi Current Probes 1500 A; 30,5 cm (12 Zoll)	4357406	Stromzange: i40s-EL Current Clamp, 40 A	4345270
Zangenstromwandler: i1730-flex 3000 Thin-Flexi Current Probe (ein Stk.)	4345616	i40s-EL/3PK, Set aus drei i40s-EL Current Clamps, 40 A	4357438
i1730-flex3000/3PK Zangenstromwandler: Set aus drei Thin-Flexi Current Probes 3000 A; 61 cm (24 Zoll)	4357414	Aufhängung: Fluke-1730-Hanger Kit	4358028
Zangenstromwandler: i1730-flex 6000 Thin-Flexi Current Probe (ein Stk.)	4345625	Lithium-Ionen-Akku	4389436
i1730-flex6000/3PK Zangenstromwandler: Set aus drei Thin-Flexi Current Probes 6.000 A; 90,5 cm (36 Zoll)	4357423	Hilfseingangskabel	4395217
Prüfleitung: Fluke-1730 Test Lead, 0,10 m	4344653	C1730, Tragetasche	4345187
Prüfleitung: Fluke-1730 Test Lead, 2 m	4344675		

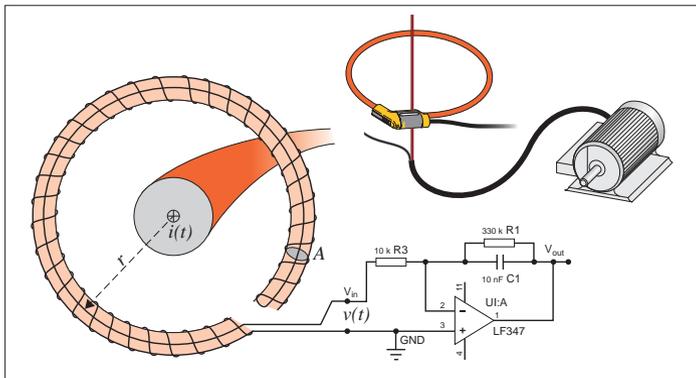
## Spannungsprüfleitungen

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.

## 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

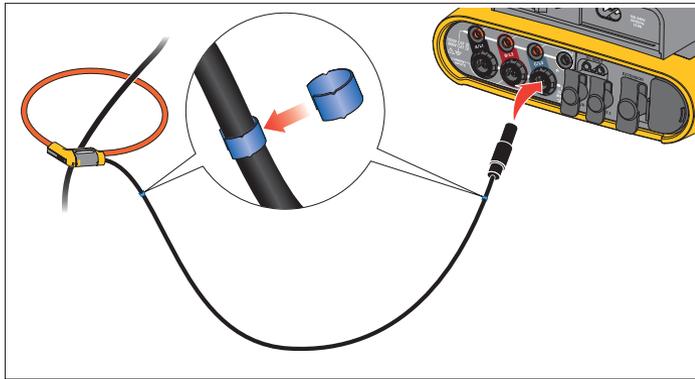
Abbildung 4: Funktionsprinzip der R-Spule

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 drei 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.

## Navigation und Bedienoberfläche

Eine Liste der Bedienelemente im Bedienfeld, einschließlich ihrer Funktionen, finden Sie in Abbildung 6 und Tabelle 3. Eine Liste der Anschlüsse, einschließlich ihrer Funktionen, finden Sie in Abbildung 7 und Tabelle 4.

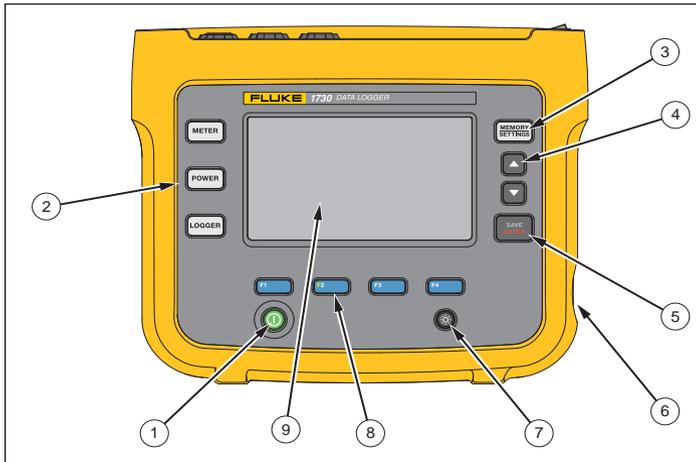
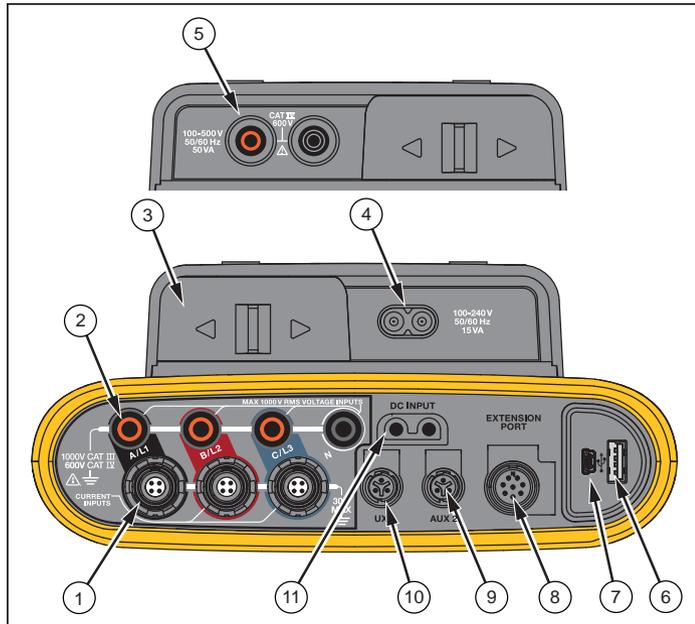


Abbildung 6: Bedienfeld

Tabelle 3. Bedienfeld

Nr.	Bedienelement	Beschreibung
①	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	Auswahltaste
⑥	Kensington-Schloss	
⑦	☀	Hintergrundbeleuchtung EIN/AUS
⑧	F1 F2 F3 F4	Softkey-Auswahl
⑨	Touchscreen-Anzeige	



**Abbildung 7: Anschlussfeld**

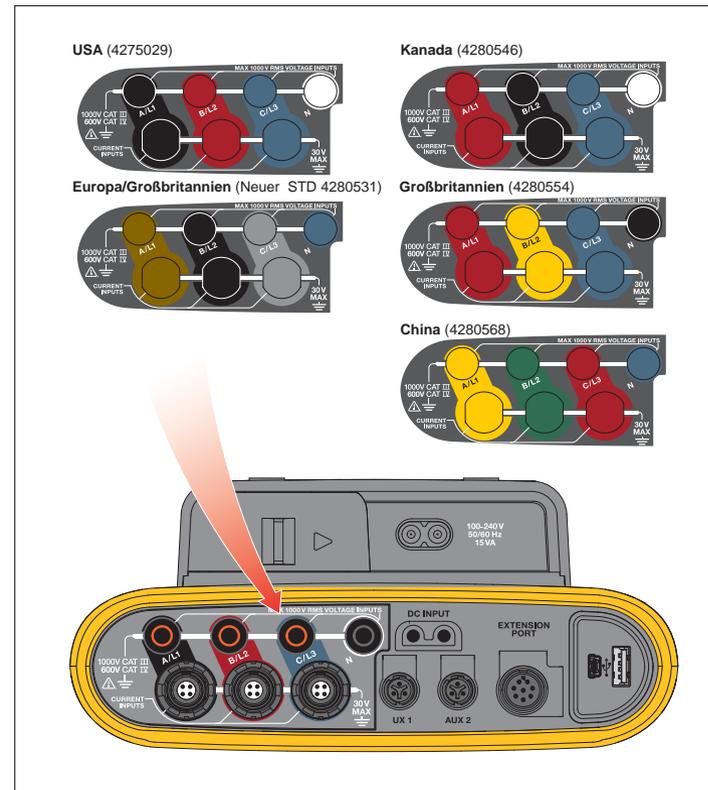
hcf021.eps

**Tabelle 4. Anschlussfeld**

Nr.	Beschreibung
①	Eingänge für Strommessung (3-phasig)
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	Anschluss für div. Zubehör
⑨	Zusatzanschluss Aux 2
⑩	Zusatzanschluss Aux 1
⑪	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 8 dargestellt.



hmy022.eps

Abbildung 8: 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 ①. 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.

**Tabelle 5. Strom-/Akkuanzeige**

Logger EIN						Logger AUS		
Spannungsquelle	Akku-Symbol	Betriebs-LED	Ungefähre Betriebszeit für LCD-Anzeige Stunden:Minuten			Spannungsquelle	Akkustatus	Farbe Betriebs-LED
			Aus	Geringe Helligkeit	Hohe Helligkeit			
Netzspannung		Grün	entfällt			Netzspannung	wird aufgeladen	Blau
Batterie		Gelb	5:30	4:50	3:45			
Batterie		Gelb						
Batterie		Gelb						
Batterie		Gelb						
Batterie		Rot	0:18	0:16	0:12			
<b>Status Logger</b>								
keine Protokollierung		leuchtet						
Protokollierung		blinkt						

## Touchscreen

Durch den Touchscreen können Sie direkt mit den in der Anzeige angezeigten Elementen interagieren. Um Parameter zu ändern, berühren Sie mit einem Finger das entsprechende Motiv in 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 über das Kalibrieren des Touchscreens finden Sie auf Seite 36.

## Grundlegende Menüführung

Wenn in der Anzeige ein Optionsmenü angezeigt wird, können Sie mit Hilfe 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“ dient zum Messen von Kenngrößen der einzelnen Phasen (A/L1, B/L2, C/L3):

- Spannung (V)
- Stromstärke (A)
- Frequenz (Hz)
- THD von Spannung und Strom (%)
- Hilfeingang

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.

THD von Spannung und Strom zeigt die Oberschwingungen und Zwischenharmonischen als Prozentsatz der Grundschwingung.

THD von Spannung besitzt außerdem eine Ampelanzeige:

- Grün: <2 %
- Gelb: 2 % bis 8 %
- Rot: >8 %

#### Hinweis

*Ein THD von >8 % übersteigt die Standards für Netzqualität. Sollte für den THD Gelb oder Rot angezeigt werden, empfiehlt sich eine genauere Analyse der Oberschwingungen mit einem Netz- und Stromversorgungsanalysator.*

### 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 (nur für Lastgangstudien)
- Strombereich
- Skalierungsfaktoren für externe Strom- und Leistungstransformatoren
- Konfiguration des Hilfeingangs

### Studienart

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

- **Energieverbrauchsstudie:** Wählen Sie diese Studienart aus, wenn Werte zu Leistung und Energie, einschließlich Wirkleistung (W) und Leistungsfaktor benötigt werden.
- **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.

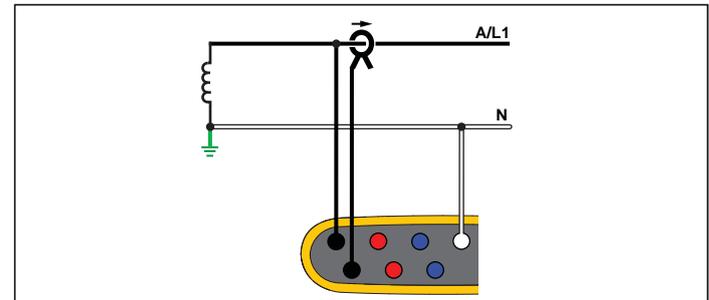
### Topologie (Verteilungssysteme)

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

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

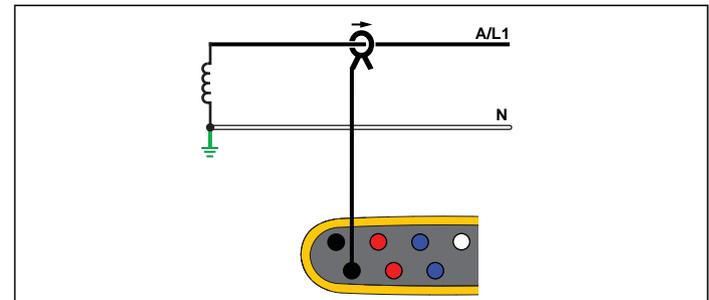
### Einphasig

Beispiel: Abzwegleitung an einer Steckdose.



hct040.eps

**Energieverbrauchsstudie**



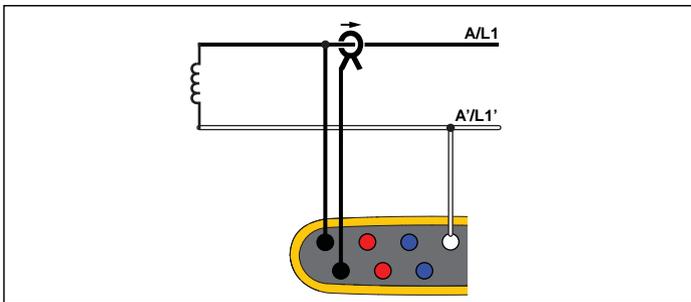
hct041.eps

**Lastgangstudie (keine Spannungsmessung)**

### Einphasig IT

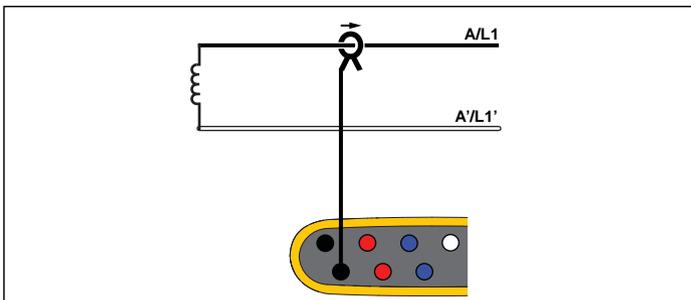
Die Spannungseingänge des Loggers sind von massebasierenden Signalen wie beispielsweise USB-Anschluss und Netzanschluss galvanisch getrennt.

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



hcf042.eps

Energieverbrauchsstudie

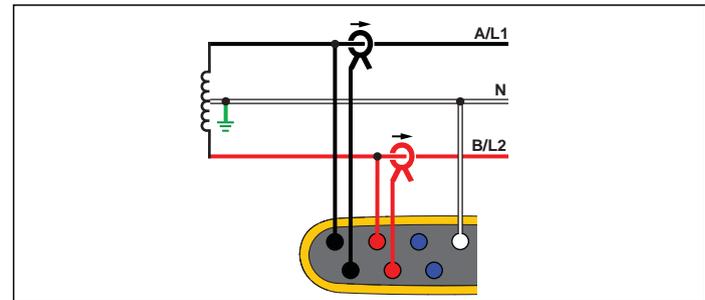


hcf042-2.eps

Lastgangstudie (keine Spannungsmessung)

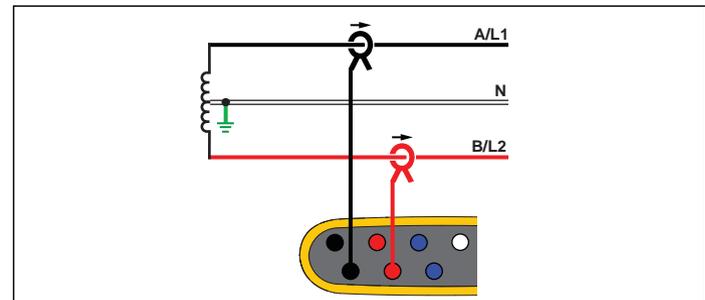
### Einphasen-Dreileiternetz

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



hcf043.eps

Energieverbrauchsstudie

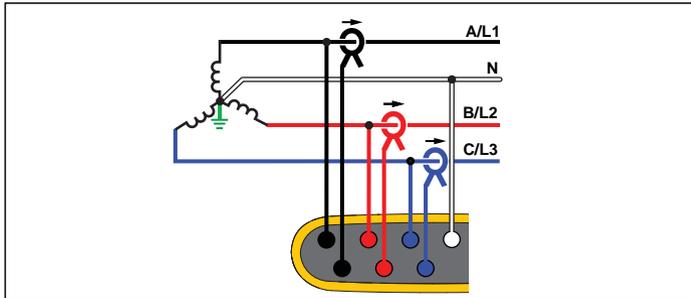


hcf044.eps

Lastgangstudie (keine Spannungsmessung)

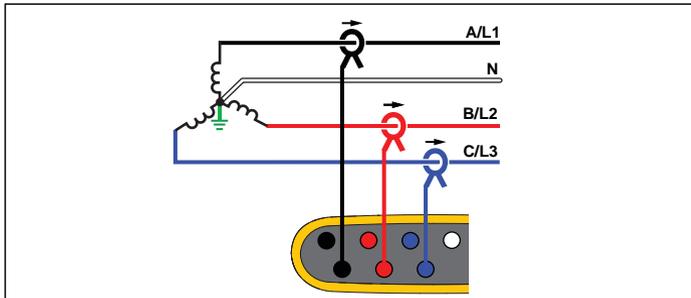
### Vierleitersystem

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



hcf045.eps

**Energieverbrauchsstudie**



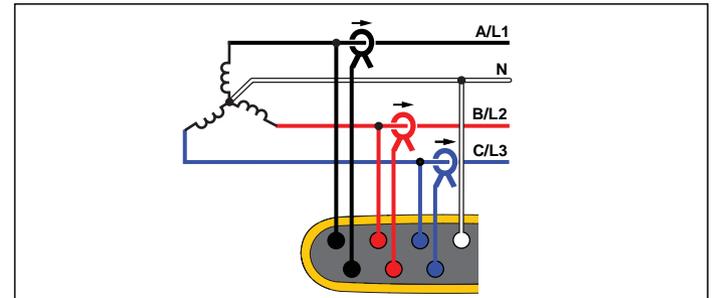
hcf046.eps

**Lastgangstudie (keine Spannungsmessung)**

### Vierleitersystem IT

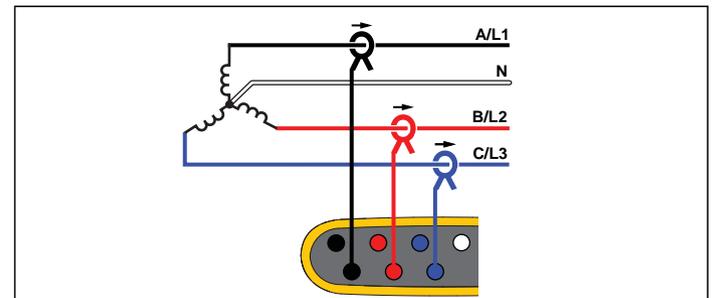
Die Spannungseingänge des Loggers sind von massebasierenden Signalen wie beispielsweise USB-Anschluss und Netzanschluss galvanisch getrennt.

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



hcf047.eps

**Energieverbrauchsstudie**

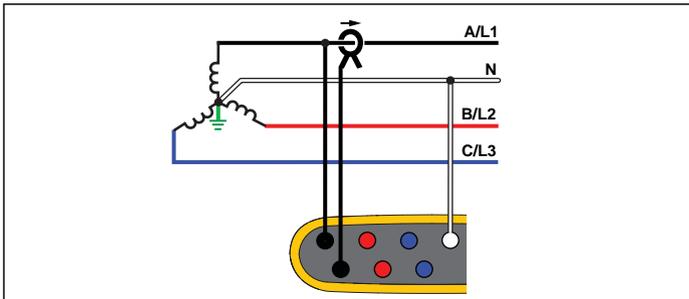


hcf048.eps

**Lastgangstudie (keine Spannungsmessung)**

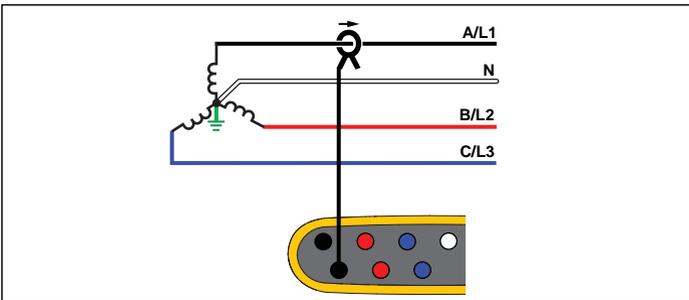
### Vierleitersystem symmetrisch

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.



hcf049.eps

### Energieverbrauchsstudie

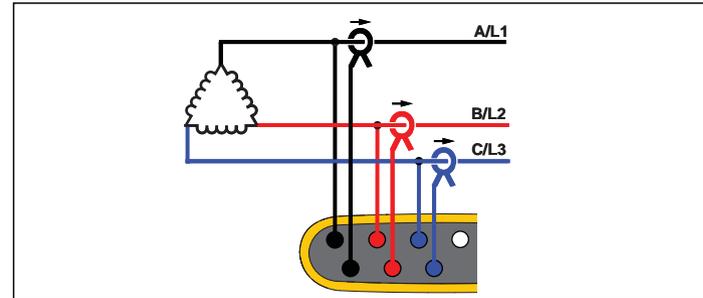


hcf050.eps

### Lastgangstudie (keine Spannungsmessung)

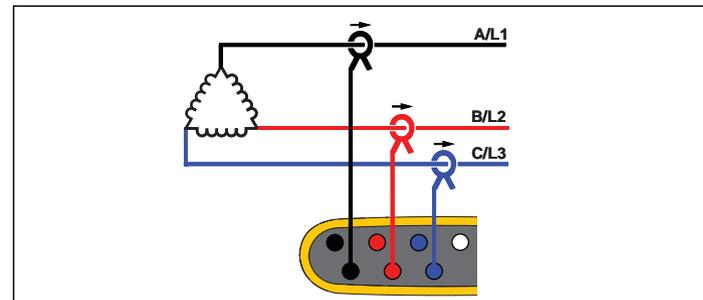
### Dreileitersystem Dreieck

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



hcf051.eps

### Energieverbrauchsstudie

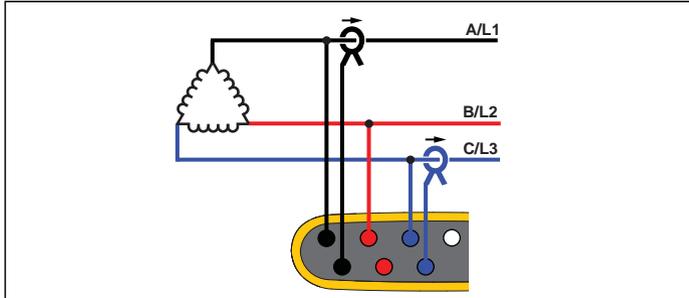


hcf052.eps

### Lastgangstudie (keine Spannungsmessung)

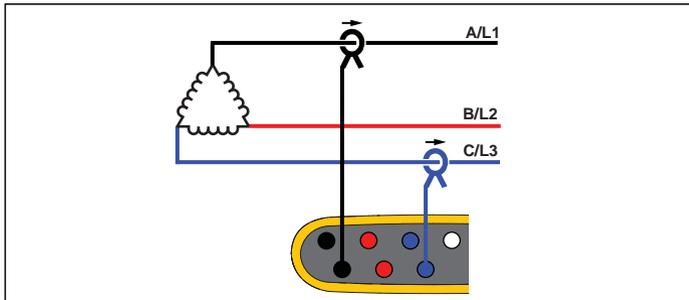
**2-Element Dreieck (Aron/Blondel)**

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



hcf055.eps

**Energieverbrauchsstudie**



hcf056.eps

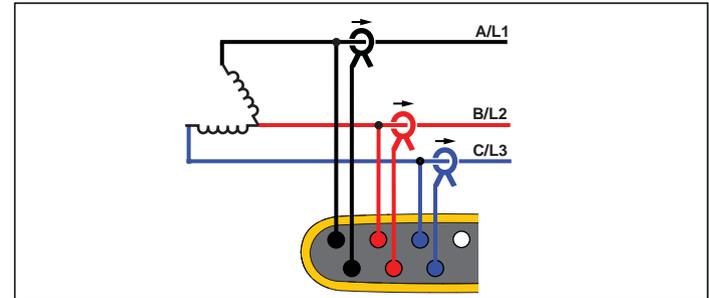
**Lastgangstudie (keine Spannungsmessung)**

*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.

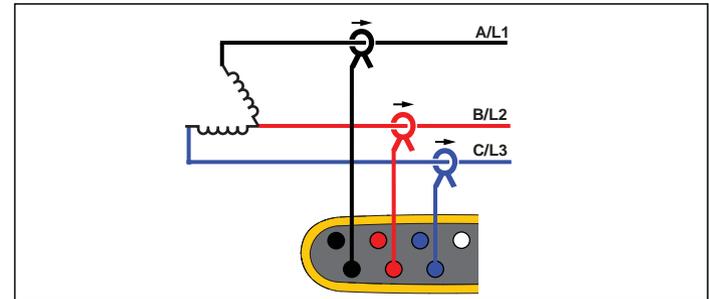
**Dreileitersystem Dreieck mit offenem Dreieckschenkel („Open Leg“)**

Beispiel: Eine Wicklungsvariante für Netztransformatoren.



hcf053.eps

**Energieverbrauchsstudie**

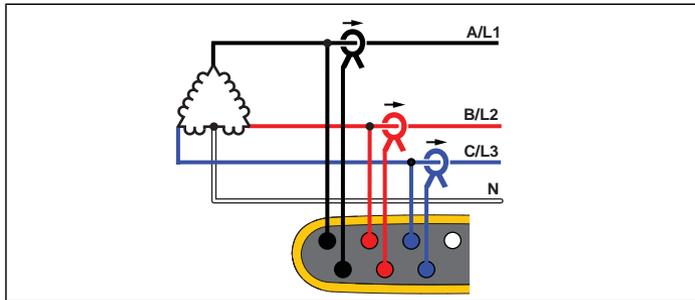


hcf054.eps

**Lastgangstudie (keine Spannungsmessung)**

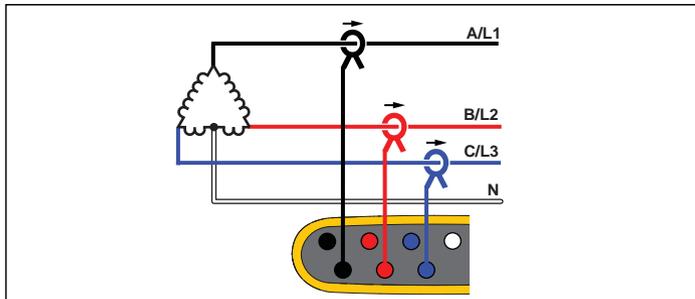
### Dreileitersystem *Dreieck (High Leg)*

Beispiel: Für 120 V-Einzelphasenspeisung durch partielles Abgreifen eines Leitungszweiges in einem Dreiecks-Energieversorgungssystem.



hcf061.eps

#### Energieverbrauchsstudie



hcf062.eps

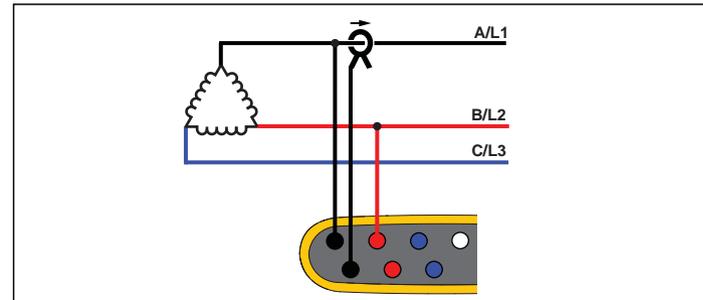
#### Lastgangstudie (keine Spannungsmessung)

##### Hinweis

Der Logger liefert die Daten für das 3- $\phi$ -Dreieckssystem. Um Details zu dem abgegriffenen Leitungszweig zu erhalten, konfigurieren Sie stattdessen die Topologie „Einphasen-Dreileiternetz“.

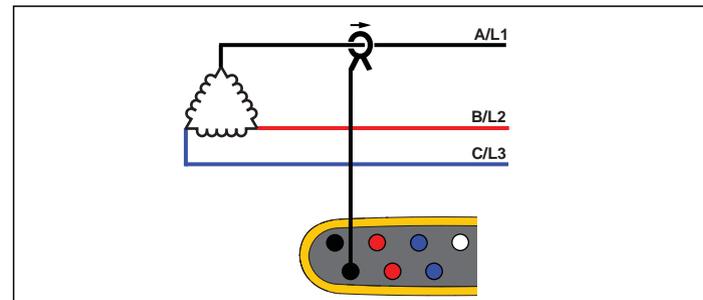
### Dreileitersystem *Dreieck symmetrisch*

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)

### **Nennspannung: Nur Lastgangstudien**

Wählen Sie eine Nominalspannung aus der Liste aus. Wenn eine Spannung nicht in der Liste aufgeführt ist, kann eine benutzerdefinierte Spannung eingegeben werden. Wenn die Messwerte für die Scheinleistung nicht benötigt werden, stellen Sie die Nominalspannung auf OFF (AUS).

### **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.*

### **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.

### **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 außerdem die Empfindlichkeit eines flexiblen Stromsensor 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  $\pm 10$  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  $\Omega$  empfohlen. Widerstandswerte von über 500  $\Omega$  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 acht 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 10-1 V- und 0-10 V-Sensoren oder 20 mA für 20-20 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
- Offset: 0 °C

### Überprüfen und Korrigieren des Anschlusses

Nachdem die Messung konfiguriert und die Spannungs- und Stromeingänge an das zu prüfende System angeschlossen wurden, 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 (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.

### **Stromversorgung**

**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 ( $P_{fund+}$ ) in W
- Grundschiwingungsscheinleistung ( $S_{fund}$ ) in VA
- Grundschiwingungsblindleistung ( $Q_{fund}$ ) in var
- Wirkfaktor (Displacement Power Factor, DPF)/ $\cos\phi$

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 Energiewerte 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

Um zwischen „Load Study“ (Lastgangstudie) und „Energy Study“ (Energieverbrauchsstudie) zu wechseln, rufen Sie „Meter > Change Configuration“ (Messgerät > Konfiguration ändern) auf. Auf diesem Konfigurationsbildschirm sind auch die Parameter wie

„Topologie“, „Strombereich“, „Strom“ und „Stromverhältnisse“ für das Konfigurieren der Messung aufgeführt. Weitere Informationen über das Konfigurieren von Messungen finden Sie auf Seite 18. Nachdem Sie diese Parameter überarbeitet haben, drücken Sie auf das berührungsempfindliche Motiv **Start Logging** (Protokollierung starten), um die Aufzeichnung zu starten.

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. Dadurch kann die Protokollierung bereits im Büro konfiguriert werden. Das zeitintensive Ausführen dieser Aufgabe vor Ort entfällt.

### **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 37. Sie können sich auch für einen selbstgewählten Dateinamen aus bis zu 31 Zeichen entscheiden.

### **Dauer und Aufzeichnungsdatum und -uhrzeit für Start/Stopp**

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 mit Hilfe der Software „Energy Analyze“ offline andere Intervalllängen 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 36.

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

### *Durchsehen einer Protokollierung*

Nach dem Starten einer Protokollierung 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. 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)
- Stromversorgung
- Energie
- Einzelheiten

In den Bildschirmen „V, A, Hz, +“, „Leistung“ und „Energie“ können Sie mit Hilfe von  (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 .

Die Tabellen werden bei jedem neuen Intervall für die Mittelungsberechnung, höchstens jedoch alle 5 Sekunden aktualisiert. Drücken Sie auf  (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.

### Stromversorgung

#### 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 /Zurück- gespeist
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/Zurück- gespeiste 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 36.

### 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 Protokollierungen durchsehen und löschen
- Bildschirmaufnahmen durchsehen und löschen
- Messdaten und Bildschirmaufnahmen auf ein USB-Flash-Laufwerk kopieren
- Anpassungen an den Einstellungen des Geräts vornehmen

### Protokollierungen

Die Liste der gespeicherten Protokollierungen kann durch Drücken auf **F1** (Protokollierungen) aufgerufen werden. Drücken Sie auf **▲▼**, um den

Bildschirmcursor auf die gewünschte Protokollierung 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 Protokollierung durchzusehen. Weitere Informationen finden Sie unter *Protokollierungen durchsehen*.

#### Hinweis

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

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

#### Hinweis

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

3. Drücken Sie auf **F3** (Auf USB speichern), um die ausgewählte Protokollierung auf ein angeschlossenes USB-Flash-Laufwerk zu speichern. Die Sitzung wird auf dem USB-Flash-Laufwerk in den folgenden Ordner abgelegt:  
\\Fluke1730\<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 Bildschirmskursor 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 .
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 .
2. Drücken Sie auf **F4** (Messgeräteinstellungen).
3. Drücken Sie auf  , um den Bildschirmskursor auf das gewünschte Sprachenfeld zu positionieren und

drücken Sie auf  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 , 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	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 **F4** (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 **F2**, um zwischen den Phasenbezeichnungen **A-B-C** und **L1-L2-L3** zu wechseln.
6. Drücken Sie auf **SAVE ENTER**, 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 **MEMORY SETTINGS**.
2. Drücken Sie auf **F4** (Messgeräteinstellungen).
3. Drücken Sie auf **▲▼**, um **Time Zone** (Zeitzone) zu markieren, und drücken Sie auf **SAVE ENTER** oder das berührungsempfindliche Motiv **Time Zone** (Zeitzone).
4. Wählen Sie die Regionen/Kontinente aus.
5. Drücken Sie auf **SAVE ENTER**.

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 **MEMORY SETTINGS**.
2. Drücken Sie auf **F4** (Messgeräteinstellungen).
3. Drücken Sie auf **▲▼**, um das berührungsempfindliche Motiv **Date Format** (Datumsformat) zu markieren, und drücken Sie auf **SAVE ENTER** oder auf das berührungsempfindliche Motiv **Date Format** (Datumsformat).
4. Wählen Sie eines der verfügbaren Datumsformate aus.
5. Drücken Sie auf **F2**, um zwischen 12-stündigem und 24-stündigem Uhrzeitformat zu wechseln. In der Anzeige wird eine Vorschau des ausgewählten Datumsformats angezeigt.
6. Drücken Sie auf **SAVE ENTER**, um die Auswahl zu bestätigen.

#### So ändern Sie die Uhrzeit:

1. Drücken Sie auf **MEMORY SETTINGS**.
2. Drücken Sie auf **F4** (Messgeräteinstellungen).
3. Drücken Sie auf **▲▼**, um das berührungsempfindliche Motiv **Time** (Uhrzeit) zu markieren, und drücken Sie auf **SAVE ENTER** oder auf das berührungsempfindliche Motiv **Time** (Uhrzeit).
4. Nehmen Sie in den einzelnen Feldern durch Drücken von **+** bzw. **-** Änderungen vor.
5. Drücken Sie auf **SAVE ENTER**, 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.

## 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 **Wi-Fi configuration** (WLAN-Konfiguration) zu markieren, und drücken Sie dann auf , oder berühren Sie das berührungsempfindliche Motiv **Wi-Fi 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 40 MB freiem Speicherplatz einen Ordner „Fluke1730“ 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 beispielsweise 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  (Messgeräteinstellungen).
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 „Fluke1730“ 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. Befestigen Sie das Netzteil am Logger, oder schließen Sie das Netzteil anhand des Gleichspannungs-Netzkabels am Logger an.
2. Schließen sie das Netzkabel an die Spannungsversorgung an.  
  
Der Logger startet in <30 Sekunden, und der Setup-Assistent wird gestartet.
3. Wählen Sie die Sprache aus (siehe Seite 34).
4. Drücken Sie auf **F4** (Weiter), oder auf **SAVE ENTER**, um zur nächsten Seite zu navigieren.
5. Drücken Sie auf **F2** (Abbrechen), um den Setup-Assistenten zu beenden. Wenn Sie abbrechen, wird der Setup-Assistent beim nächsten Einschalten des Loggers erneut gestartet.
6. Wählen Sie die Arbeitsnormen für Ihre Region aus. Dadurch werden die Farbmarkierungen und die Phasenbezeichnungen (A, B, C oder L1, L2, L3) 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.

7. Befestigen Sie die Farbclips an den Leitungen der Zangenstromwandler.
8. Wählen Sie Ihre Zeitzone und das gewünschte Datumsformat aus. Überprüfen Sie, ob auf dem Bildschirm das korrekte Datum und die korrekte Uhrzeit angezeigt werden.
9. 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) 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](http://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 15.

Der Logger startet und zeigt den Bildschirm „Messgerät“ 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 Hilfeingänge 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 und C/L3 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 **POWER**, 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 **SAVE ENTER**, um eine Momentaufnahme der Messungen zu erfassen.
15. Drücken Sie auf **LOGGER**, 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 **METER** bzw. auf **POWER** können Sie die Live-Daten durchsehen. Drücken Sie auf **LOGGER**, um zur aktiven Protokollierung zurückzukehren. Nachdem die Protokollierung beendet ist, können Sie unter „Memory/Settings – Logging Sessions“ (Speicher/Einstellungen – Protokollierungen) auf die Protokollierung zugreifen.
17. Überprüfen Sie mit Hilfe der Softkeys **V**, **A**, **Hz**, **+**, **Power** (Leistung) und **Energy** (Energie) die aufgezeichneten Daten. Weitere Informationen finden Sie auf Seite 31.

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 Protokollierung 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 Protokollierung 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.

## **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](http://www.fluke.com).

### **⚠️⚠️ Warnung**

**Zur Vermeidung von Stromschlag, Brand oder 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 Eingangsleitungen 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 der Batterie**

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 die Akkuabdeckung ab.
3. Die Batterie 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 6 aufgeführt sowie in Abbildung 9 dargestellt. Hinweise zur Bestellung von Teilen und Zubehör finden Sie unter *Kontaktaufnahme mit Fluke*.

**Tabelle 6. Ersatzteile**

Ref.	Beschreibung	Stk.	Fluke Teile- oder Modellnummer
①	Netzteil	1	4212737
②	Akkufachabdeckung	1	4388072
③	Akkupaket, Li-Ionen 3,7 V; 2,500 mAh	1	4146702
④	USB-Kabel	1	1671807
⑤	Aufkleber für Anschlussfeld, länderspezifisch (USA, Kanada; Europa/GB, GB/alt, China)	1	siehe Abbildung 8
⑥	Netzkabel, länderspezifisch (Nordamerika, Europa, GB, Australien, Japan, Indien/ Südafrika, Brasilien)	1	siehe Abbildung 1
⑦	Prüfleitung 0,10 m Rot, 1.000 V CAT III	1	4344653
⑧	Prüfleitung 2 m Rot, 1.000 V CAT III	1	4344675
⑨	Clips mit Farbkennzeichnung	1 Satz	4394925
⑩	USB-Flash-Laufwerk	1	4298561
⑪	Bedienungshandbuch auf USB-Flash-Laufwerk	1	entfällt

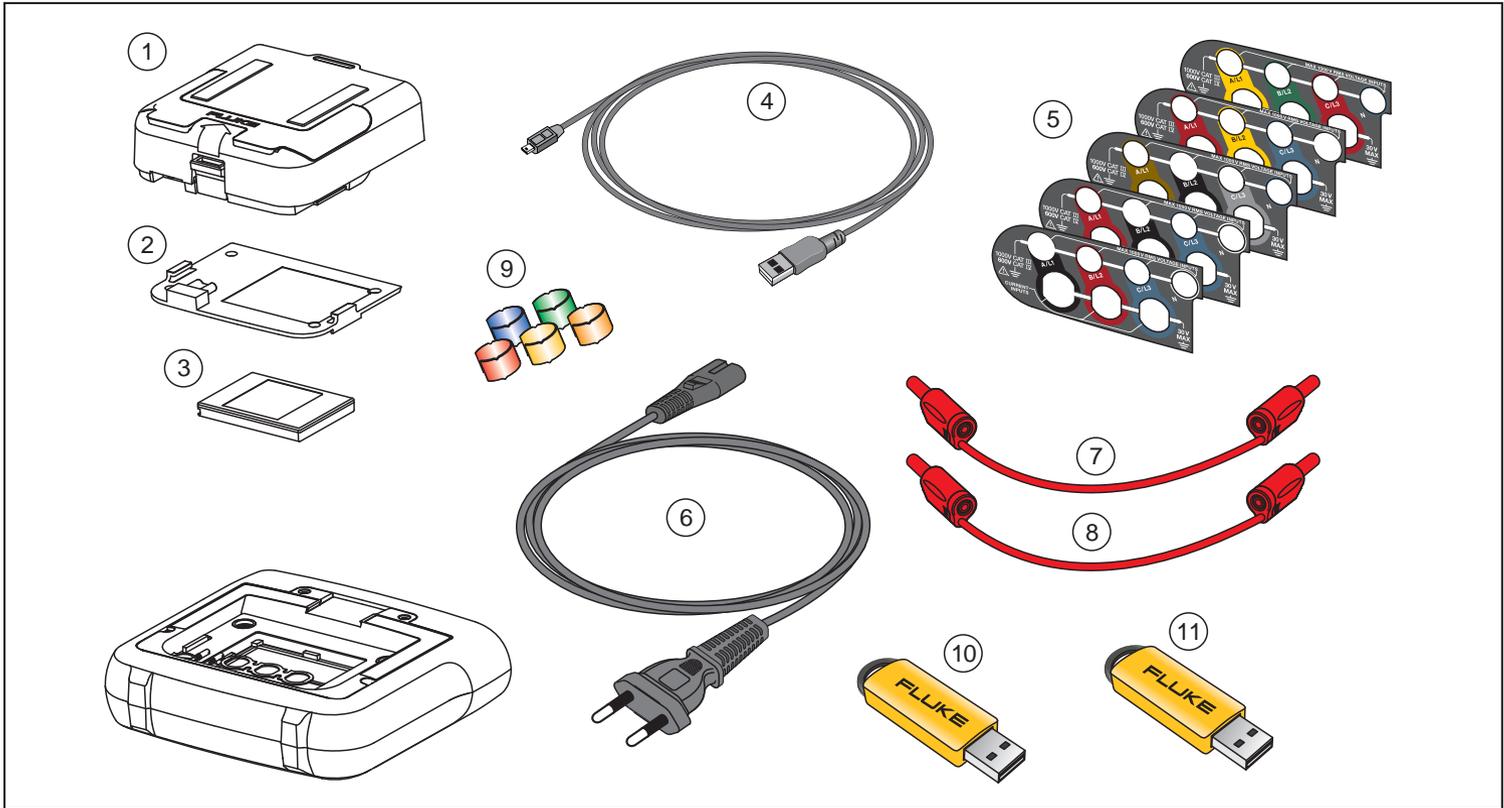


Abbildung 9. Ersatzteile

hctf060.eps

## **Software „Energy Analyze“**

Zum Lieferumfang des 1730 Energy Loggers gehört die Software „Fluke Energy Analyze“. Mit Hilfe 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
- 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
  - $\geq 2$  GB empfohlen für 32-Bit-Systeme,  
 $\geq 4$  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
- WinXP 32 Bit, Windows 7 32/64 Bit, Windows 8 32/64 Bit

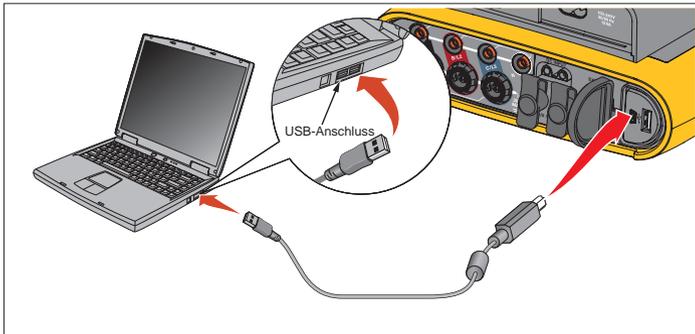
### *Hinweis*

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

## PC-Verbindungen

So schließen Sie den Computer an den Logger an:

1. Schalten Sie den Computer und den Logger ein.
2. Schließen Sie das USB-Kabel an die USB-Anschlüsse des Computers und des Loggers an, wie in Abbildung 10 gezeigt.
3. Installieren Sie die Software Energy Analyze.



**Abbildung 10: Verbindung zwischen Energy Logger und PC**

Informationen über die Verwendung der Software finden Sie in der *Online-Hilfe von Energy Analyzer*.

## WLAN-Unterstützung

Mithilfe eines handelsüblichen USB-WLAN-Sticks ist es möglich, den Logger per PC/Smartphone/Tablet zu steuern und Messdaten und Screenshots in die Energy Analyze-Software zu laden.

Folgende WLAN-Sticks werden unterstützt:

- Airlink101 AWLL5088
- Belkin F7D1102
- Edimax EW-7811Un
- NetgearWNA1000M
- Planex GW-USNANO

Der Treiber für den USB-WLAN-Stick ist bereits in der Firmware des Logger enthalten. Die im Lieferumfang des WLAN-Sticks enthaltene Installations-CD wird nicht benötigt.

## WLAN-Konfiguration

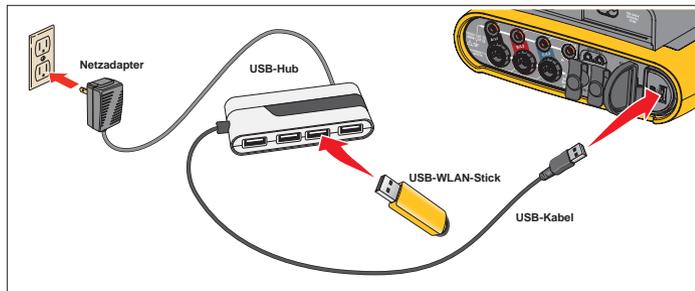
Zusammen mit einem WLAN-Stick stellt der Logger einen WLAN-Zugriffspunkt innerhalb eines eigenen WLAN-Netzwerks dar. Der Client (PC/Smartphone/Tablet) muss eine Verbindung zu diesem WLAN-Netzwerk herstellen.

So richten Sie eine WLAN-Verbindung ein:

1. Schließen Sie den WLAN-Stick so wie in Abbildung 11 gezeigt an.

### Hinweis

*Der Stromverbrauch des WLAN-Sticks kann die vom Logger bereitgestellte Leistung überschreiten. Um eine zuverlässige Verbindung zu gewährleisten, empfiehlt Fluke, einen USB-Hub mit eigener Stromversorgung zu verwenden.*



hmy067.eps

**Abbildung 11: WLAN-Verbindung**

2. Stellen Sie sicher, dass der Logger eingeschaltet ist und sich in einem Abstand von 5 bis 10 Metern zum Client befindet.

3. So zeigen Sie die Details der WLAN-Verbindung auf dem Logger an:
  - a. Drücken Sie auf **MEMORY SETTINGS**.
  - b. Drücken Sie auf **F4** (Messgeräteeinstellungen).
  - c. Drücken Sie auf **F1** (Werkzeuge).
  - d. Drücken Sie auf **▲▼**, um **Wi-Fi Configuration** (WLAN-Konfiguration) zu markieren, und drücken Sie zur Bestätigung auf **SAVE ENTER**. Alternativ können Sie auch das berührungsempfindliche Motiv **Wi-Fi Configuration** (WLAN-Konfiguration) berühren.

Für die WLAN-Verbindung wird die WPA2-Verschlüsselung verwendet. Die auf dem Bildschirm angezeigte Passphrase ist erforderlich, um eine Verbindung zwischen Client und Gerät herzustellen.

4. Rufen Sie auf dem Client die Liste der verfügbaren WLAN-Netzwerke auf, und suchen Sie nach einem Netzwerk mit einem Namen wie diesem: „Fluke1730<Seriennummer>“ z. B. „Fluke1730<123456789>“.
5. 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.

**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 7 finden Sie VNC-Clients, die mit dem Logger kompatibel sind.

**Tabelle 7. VNC-Clients**

Betriebssystem	Programm	Bezugsquelle:
Windows 7/8	TightVNC	<a href="http://www.tightvnc.org">www.tightvnc.org</a>
Android	bVNC <sup>[1]</sup>	Google Play Store
iOS (iPhone, iPad)	Mocha VNC <sup>[1]</sup>	Apple App Store
Windows Phone	Mocha VNC <sup>[1]</sup>	Windows Phone Market
[1] Die kostenlose Version bietet alle für die Kommunikation erforderlichen Funktionen.		

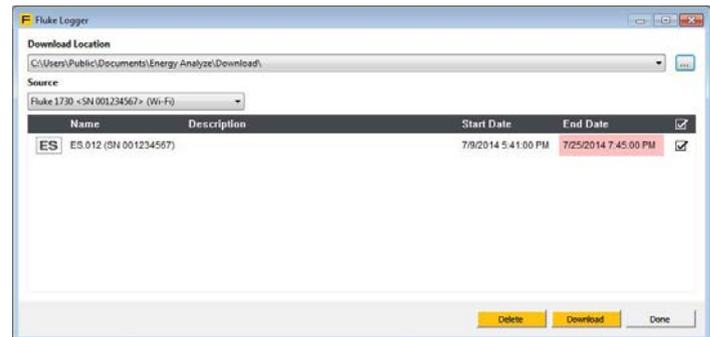
**Konfiguration**

IP-Adresse ..... 10.10.10.1  
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*-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

## Leitungskonfigurationen

V, A, Hz, +

		Einphasennetz Einphasennetz IT	Einphasen- Dreileiternetz (2P-3W)	Vierleitersystem Vierleitersystem IT (3P-4W)	Vierleitersystem symmetrisch	Dreileitersystem Dreieck (3P-3W)	Dreileitersystem, 2-Element Dreieck (Aron/Blondel)	Dreieck mit offenem Dreieckschenkel („Open Leg“)	Dreileitersystem Dreieck (High Leg)	Dreileitersystem Dreieck, symmetrisch
$V_{AN}^{[1]}$	V	•	•	•	•					
$V_{BN}^{[1]}$	V		•	•	○					
$V_{CN}^{[1]}$	V			•	○					
$V_{AB}^{[1]}$	V		• <sup>[2]</sup>	• <sup>[2]</sup>		•	•	•	•	•
$V_{BC}^{[1]}$	V			• <sup>[2]</sup>		•	•	•	•	○
$V_{CA}^{[1]}$	V			• <sup>[2]</sup>		•	•	•	•	○
$I_A$	A	•	•	•	•	•	•	•	•	•
$I_B$	A		•	•	○	•	X	•	•	○
$I_C$	A			•	○	•	•	•	•	○
f	Hz	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Aux 1, 2	mV	•	•	•	•	•	•	•	•	•

THD $V_A$ <sup>[3]</sup>	%	●	●	●	●					
THD $V_B$ <sup>[3]</sup>	%		●	●	○					
THD $V_C$ <sup>[3]</sup>	%			●	○					
THD $V_{AB}$ <sup>[3]</sup>	%					●		●	●	●
THD $V_{BC}$ <sup>[3]</sup>	%					●		●	●	●
THD $V_{CA}$ <sup>[3]</sup>	%					●		●	●	●
THD $I_A$	%	●	●	●	●	●		●	●	●
THD $I_B$	%		●	●	○	●		●	●	●
THD $I_C$	%			●	○	●		●	●	●
<p>● Messwerte</p> <p>[1] Simuliert in Lastgangstudien, wenn <math>U_{nom}</math> vorgegeben ist</p> <p>[2] Sekundär angezeigte Werte</p> <p>[3] Nicht verfügbar in Lastgangstudien</p> <p>X Berechnete Werte</p> <p>○ Simulierte Werte (von Phase 1 abgeleitet)</p>										

### Stromversorgung

		Einphasennetz Einphasennetz IT	Einphasen- Dreileiternetz (2P-3W)	Vierleitersystem Vierleitersystem IT (3P-4W)	Vierleitersystem symmetrisch	Dreileitersystem Dreieck (3P-3W)	Dreileitersystem, 2-Element Dreieck (Aron/Blondel)	Dreieck mit offenem Dreieckschenkel („Open Leg“)	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		●	●	○	●	●	●	●	●
$S_A \text{ Grund}^{[1]}$	VA	●	●	●	●					
$S_B \text{ Grund}^{[1]}$	VA		●	●	○					
$S_C \text{ Grund}^{[1]}$	VA			●	○					
$S_{\text{Gesamtgrund}}^{[1]}$	VA		●	●	○	●	●	●	●	●
$PF_A, DPF_A^{[3]}$		●	●	●	●					
$PF_B, DPF_B^{[3]}$			●	●	○					
$PF_C, DPF_C^{[3]}$				●	○					
$PF_{\text{Gesamt}}, DPF_{\text{Gesamt}}^{[3]}$			●	●	○	●	●	●	●	●

● Messwerte  
 [1] Simuliert in Lastgangstudien, wenn  $U_{\text{nom}}$  vorgegeben ist  
 [2] Sekundär angezeigte Werte  
 [3] Nicht verfügbar in Lastgangstudien  
 X Berechnete Werte  
 ○ Simulierte Werte (von Phase 1 abgeleitet)

## Technische Daten

### Allgemeine Spezifikationen

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

**LED-Anzeige für Stromversorgung/Ladevorgang**

#### Garantie

1730 und Netzteil ..... 2 Jahre (Akkus nicht eingeschlossen)

Zubehör ..... 1 Jahr

**Kalibrierung** ..... Alle 2 Jahre

#### Abmessungen

1730 ..... 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)

1730 mit befestigtem Netzteil ..... 19,8 cm x 16,7 cm x 9 cm (7,8 Zoll x 6,6 Zoll x 3,5 Zoll)

#### Gewicht

1730 ..... 1,1 kg (2,5 lb)

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

**Mechanischer Schutz** ..... Holster, 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: Überspannung CAT IV, Messung 1000 V CAT III / 600 V CAT IV, Verschmutzungsgrad 2

**Elektromagnetische Umgebung** ..... IEC 61326-1: Industriell

- EMV (elektromagnetische Verträglichkeit)**..... Gilt nur für den Gebrauch in Korea. Gerät der Klasse A (Industrielle Rundfunk- und Kommunikationsgeräte) <sup>[1]</sup>
- [1] Dieses Produkt erfüllt die Anforderungen an mit elektromagnetischen Wellen arbeitende Geräte für industrielle Umgebungen (Klasse A). Dies ist vom Verkäufer oder Anwender zu beachten. Dieses Gerät ist für den Betrieb in gewerblichen Umgebungen ausgelegt und darf nicht in Wohngebungen verwendet werden.
- Hochfrequenzemissionen**..... IEC CISPR 11: Group 1, Klasse A.
- Group 1: verfügt über absichtlich erzeugte und/oder nutzt über Leiter eingekoppelte Hochfrequenzenergie, die für die internen Funktionen des Geräts selbst notwendig ist
- Klasse A: Gerät ist geeignet für die Anwendung außerhalb von Wohnbereichen und/oder direkt angeschlossen an ein Niederspannungs-Stromversorgungsnetz.

## 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

### Messdatenerfassung

- Auflösung..... 16-Bit-Synchronabtastung
- Abtastfrequenz ..... 5.120 Hz
- Eingangssignalfrequenz ..... 50/60 Hz (42,5 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)

Schnittstellen

- USB-A..... Dateiübertragung über USB-Flash-Laufwerk und WLAN-Verbindung, Firmware-Updates, max. Versorgungsstrom: 120 mA
- USB-mini..... Einrichtung zum Herunterladen von Daten auf einen PC
- Erweiterungsanschluss für Zubehör
- Total Harmonic Distortion (THD) ..... THD für Spannung und Strom wird für 25 Harmonische berechnet
- Mittelungszeit..... Benutzerdefiniert: 1 Sek., 5 Sek., 10 Sek., 30 Sek., 1 Min., 5 Min., 10 Min., 15 Min., 30 Min.
- Mittelungszeit für Min/Max-Werte
  - Spannung ..... Vollzyklus effektiv (20 ms bei 50 Hz, 16,7 ms bei 60 Hz) gemäß IEC61000-4-30 Klasse A
  - Strom ..... Halbzyklus effektiv (10 ms bei 50 Hz, 8,3 ms bei 60 Hz)
  - Aux, Leistung ..... 200 ms
- Bedarfsintervall ..... Benutzerdefiniert: 5 Min., 10 Min., 15 Min., 20 Min., 30 Min., aus
- Datenspeicher..... Interner Flash-Speicher (vom Anwender nicht austauschbar)
- Speichergröße ..... Typisch für 20 Protokollersitzungen von 10 Wochen mit 10-minütigen Intervallen<sup>[1]</sup>

**Protokollierzeitraum**

Mittelungszeitraum	Empfohlen für 20 Sitzungen	Protokollierzeitraum für 1 Sitzung
1 s	3 Std.	2,5 Tage
5 s	15 Std.	12 Tage
10 s	28 Std.	24 Tage
30 s	3,5 Tage	10 Wochen
1 min	7 Tage	20 Wochen
5 min	5 Wochen	2 Jahre
10 min	10 Wochen	>2 Jahre
15 min	3,5 Monate	>2 Jahre
30 Min	7 Monate	>2 Jahre

[1] Die Anzahl der möglichen Protokollersitzungen und der Protokollierzeitraum sind von den Anforderungen des Anwenders abhängig.

**Spannungseingänge**

Anzahl Eingänge .....	4 (3 Phasen und Neutral)
Maximale Eingangsspannung .....	1.000 V <sub>eff.</sub> (1.700 V <sub>Spitze</sub> ) Phase zu Neutral
Eingangsimpedanz .....	10 MΩ jede Phase zu Neutral
Bandbreite .....	42,5 Hz - 2,3 kHz
Skalierung.....	1:1, variabel

**Stromeingänge**

Anzahl der Eingänge .....	3, Modus wird automatisch für den angeschlossenen Sensor ausgewählt
Ausgangsspannung Stromsensor	
Zange .....	500 mV <sub>eff.</sub> /50 mV <sub>eff.</sub> ; CF 2.8
Rogowski-Spule.....	150 mV <sub>eff.</sub> / 15 mV <sub>eff.</sub> bei 50 Hz, 180 mV <sub>eff.</sub> / 18 mV <sub>eff.</sub> 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 - 2,3 kHz
Skalierung.....	1:1, variabel

**Hilfseingänge**

Anzahl der Eingänge .....	2
Eingangsbereich.....	0 bis ±10 V DC, 1 Messung/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)

**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	$\pm(1 \% + 0,02 \%)$
			3000 A	10 A	$\pm(1 \% + 0,02 \%)$
	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		$\pm 10$ 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 %	$\pm(2,5 \% + 0,05 \%)$	

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

Eigenunsicherheit ±(% des Messwerts + % des Leistungsbereichs)						
Parameter	Größe des Einflusses	Direkter Eingang <sup>[1]</sup>	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 <sub>a</sub>	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 <sub>ap</sub>	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 <sub>r</sub>	0 ≤ PF ≤ 1	2,5 % der gemessenen Scheinleistung/Scheinenergie				
Leistungsfaktor PF Wirkfaktor DPF/cosφ	-	Messwert ± 0,025				
Zusätzliche Ungenauigkeit (% des Hochleistungsbereichs)	V <sub>P-N</sub> > 250 V	0,015 %	0,015 %	0,0225 %	0,0225 %	0,015 %
<p>[1] Nur für Kalibrierlabore</p> <p><b>Referenzbedingungen:</b>            Umgebung: 23 °C ±5 °C, Gerät wird mindestens 30 Minuten betrieben, keine externen elektrischen/magnetischen Felder, RH &lt;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 &gt; 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  $\sigma_P$ :**

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

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  $\sigma_S$ :**

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

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

**Ungenauigkeit Blindleistung  $\sigma_Q$ :**

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

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<sup>[1]</sup> .....  $\pm 0,7\%$  des Messwerts

Genauigkeit 1730 + iFlex

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

iFlex 6000-36 ..... (1,5 % des Messwerts + 0,03 % des Messbereichs)

Temperaturkoeffizient über Betriebstemperaturbereich

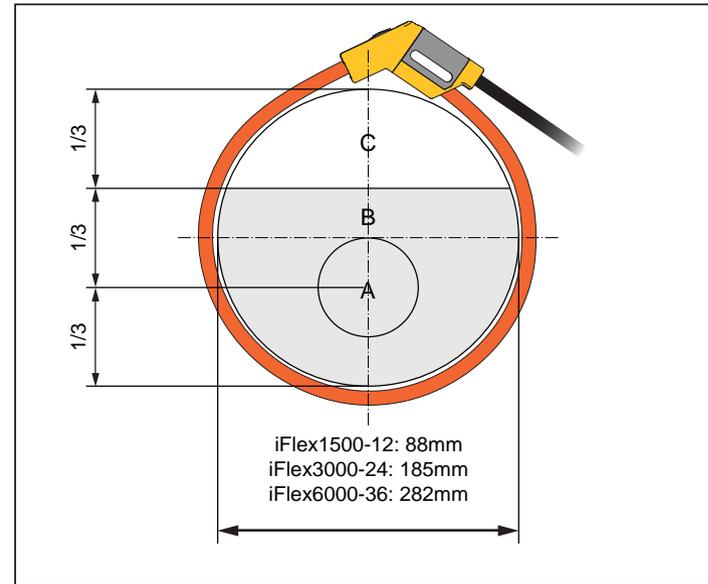
iFlex 1500-12 und iFlex 3000-24  $0,05\%$  des Messwerts/ $^{\circ}\text{C}$  ( $0,09\%$  des Messwerts/ $^{\circ}\text{F}$ )

iFlex 6000-36  $0,1\%$  des Messwerts/ $^{\circ}\text{C}$  ( $0,18\%$  des Messwerts/ $^{\circ}\text{F}$ )

Positionierfehler durch Position des Leiters im Messfühlerfenster (siehe Abbildung 12)

	<b>iFlex1500-12 iFlex3000-24</b>	<b>iFlex6000-36</b>
<b>Messfühlerfenster A</b>	$\pm(1\%$ des Messwerts + $0,02\%$ des Messbereichs)	$\pm(1,5\%$ des Messwerts + $0,03\%$ des Messbereichs)
<b>Messfühlerfenster B</b>	$\pm(1,5\%$ des Messwerts + $0,02\%$ des Messbereichs)	$\pm(2,0\%$ des Messwerts + $0,03\%$ des Messbereichs)
<b>Messfühlerfenster C</b>	$\pm(2,5\%$ 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 .....  $< 0,5^{\circ}$



hcf057.eps

**Abbildung12. iFlex Messfühlerfenster**

Bandbreite ..... 10 Hz bis 2,5 kHz

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

Arbeitsspannung ..... 1000 V CAT III, 600 V CAT IV

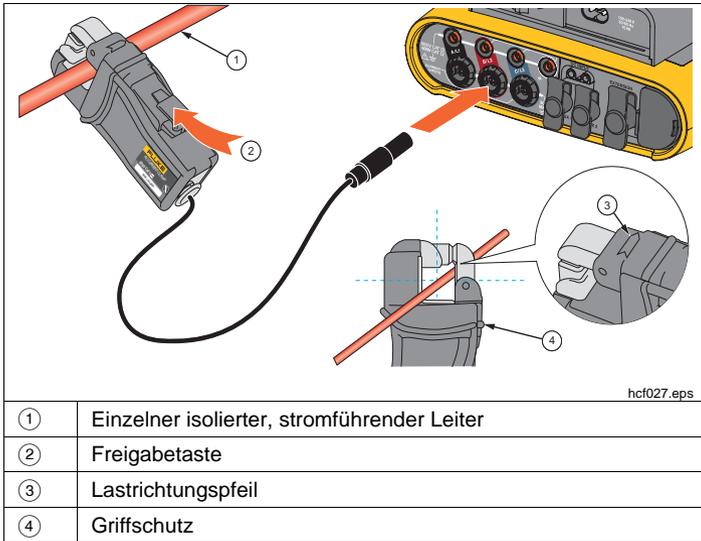
[1] Referenzbedingungen:

- Umgebung:  $23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ , keine externen elektrischen/magnetischen Felder, RH 65 %
- Primärleiter im 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 6000-363 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

Messbereich.....	40 mA to 4 Aac / 0.4 Aac to 40 Aac
Scheitelfaktor.....	≤3
Zerstörungsfreie Stromstärke.....	200 A (50/60Hz)
Eigenabweichung bei Referenzbedingungen <sup>[1]</sup> ..... ±0,5 % des Messwerts	
Genauigkeit 1730 + 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)



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

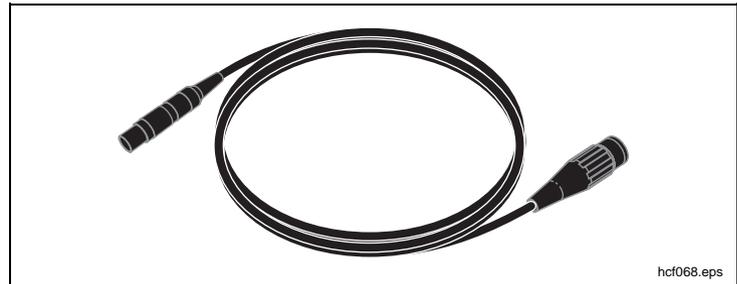
**Abbildung 13. Einrichten des i40s-EL**

Relative Luftfeuchtigkeit, in 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

### Hilfseingangskabel

Länge ..... 2 m (6,6 ft)

Das Hilfseingangskabel ist optionales Zubehör. Es besitzt einen 3-poligen Stecker für die Verbindung mit dem 1730 und einen BNC-Steckverbinder. Das dreidradige Kabel ist nicht abgeschirmt. Siehe Abbildung 14.



Farbe	Signal
Braun	+
Schwarz	-
Blau	Nicht verwendet

**Abbildung 14: Steckerbelegung für Hilfseingangskabel**