

FLUKE®

1742/1746/1748

Power Quality Logger

Instrukcja użytkownika



October 2017 (Polish)

©2017 Fluke Corporation. All rights reserved.

All product names are trademarks of their respective companies.

OGRANICZONA GWARANCJA I OGRANICZENIE ODPOWIEDZIALNOŚCI

Każdy produkt firmy Fluke posiada gwarancje na brak usterek materiałowych i produkcyjnych w warunkach normalnego użytkowania i konserwacji. Okres gwarancji obejmuje dwa lata i rozpoczyna się w dniu wysłania produktu. Części, naprawy produktu oraz serwisowanie są objęte gwarancją przez 90 dni. Niniejsza gwarancja obejmuje jedynie oryginalnego nabywcę lub użytkownika końcowego będącego klientem autoryzowanego sprzedawcy firmy Fluke i nie obejmuje bezpieczników, jednorazowych baterii lub żadnych innych produktów, które, w opinii firmy Fluke, były używane niezgodnie z ich przeznaczeniem, modyfikowane, zaniedbane, zanieczyszczone lub uszkodzone przez przypadek lub w wyniku nienormalnych warunków użytkowania lub obsługi. Firma Fluke gwarantuje zasadnicze działanie oprogramowania zgodnie z jego specyfikacjami funkcjonalności przez 90 dni oraz, że zostało ono prawidłowo nagrane na wolnym od usterek nośniku. Firma Fluke nie gwarantuje, że oprogramowanie będzie wolne od błędów lub że będzie działać bez przerwy.

Autoryzowani sprzedawcy firmy Fluke przedłużą niniejszą gwarancję na nowe i nieużywane produkty jedynie dla swoich klientów będących użytkownikami końcowymi, jednak nie będą posiadać uprawnień do przedłużenia obszerniejszej lub innej gwarancji w imieniu firmy Fluke. Wsparcie gwarancyjne jest dostępne jedynie w przypadku, gdy produkt został zakupiony w autoryzowanym punkcie sprzedaży firmy Fluke lub Nabywca zapłacił odpowiednią cenę międzynarodową. Firma Fluke rezerwuje sobie prawo do zafakturowania na Nabywcę kosztów importu części do naprawy/wymiany w przypadku, gdy produkt nabyty w jednym kraju zostanie oddany do naprawy w innym kraju.

Zobowiązania gwarancyjne firmy Fluke są ograniczone, według uznania firmy Fluke, do zwrotu kosztów zakupu, darmowej naprawy lub wymiany wadliwego produktu, który zostanie zwrócony do autoryzowanego centrum serwisowego firmy Fluke przed upływem okresu gwarancyjnego.

Aby skorzystać z usługi gwarancyjnej, należy skontaktować się z najbliższym autoryzowanym centrum serwisowym firmy Fluke w celu uzyskania zwrotnej informacji autoryzacyjnej, a następnie przesłać produkt do tego centrum serwisowego wraz z opisem problemu, zwrotną kopertą ze znaczkami oraz opłaconym ubezpieczeniem (miejsce docelowe FOB). Firma Fluke nie jest odpowiedzialna za wszelkie uszkodzenia powstałe w czasie transportu. Po naprawie gwarancyjnej produkt zostanie zwrócony Nabywcy przy wcześniej opłaconym transporcie (miejsce docelowe FOB). Jeśli firma Fluke dojdzie do wniosku, że usterka została spowodowana przez zaniedbanie, niewłaściwe użytkowanie, zanieczyszczenie, modyfikacje lub nienormalne warunki użytkowania lub obsługi, łącznie z przepięciami spowodowanymi użytkowaniem urządzenia w środowisku przekraczającym jego wyszczególnione zakresy pracy lub normalne zużycie części mechanicznych, firma Fluke zapewni szacunkowe wartości kosztów naprawy i uzyska upoważnienie przed rozpoczęciem pracy. Po zakończeniu naprawy, produkt zostanie zwrócony Nabywcy przy wcześniej opłaconym transporcie i Nabywca zostanie obciążony kosztami naprawy i transportu zwrotnego (punkt wysłania FOB).

NINIEJSZA GWARANCJA STANOWI JEDYNE I WYŁĄCZNE ZADOŚĆUCZYNIENIE DLA NABYWCY W MIEJSCE WSZYSTKICH INNYCH GWARANCJI, WYRAŹNYCH LUB DOROZUMIANYCH, OBEJMUJĄCYCH, ALE NIE OGRANICZONYCH DO ŻADNEJ DOROZUMIANEJ GWARANCJI ZBYWALNOŚCI LUB ZDATNOŚCI DO DANEGO CELU. FIRMA FLUKE NIE BĘDZIE ODPOWIEDZIALNA ZA ŻADNE SPECJALNE, POŚREDNIE, PRZYPADKOWE LUB NASTĘPUJĄCE STRATY, ŁĄCZNIE Z UTRATĄ DANYCH, WYNIKAJĄCE Z JAKIEJKOLWIEK PRZYCZYNY LUB TEORII.

Ponieważ niektóre kraje lub stany nie zezwalają na ograniczenie terminu dorozumianej gwarancji lub wyłączenia, lub ograniczenia przypadkowych, lub następujących strat, ograniczenia i wyłączenia z niniejszej gwarancji mogą nie mieć zastosowania dla każdego nabywcy. Jeśli którykolwiek z przepisów niniejszej Gwarancji zostanie podważony lub niemożliwy do wprowadzenia przez sąd lub inny kompetentny organ decyzyjny odpowiedniej jurysdykcji, nie będzie to mieć wpływu na obowiązywanie wszystkich innych przepisów niniejszej Gwarancji.

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

ООО «Флюк СИАЙЭС»
125167, г. Москва, Ленинградский
проспект дом 37,
корпус 9, подъезд 4, 1 этаж

Spis treści

Tytuł	Strona
Wprowadzenie	1
Kontakt z firmą Fluke	2
Informacje na temat bezpieczeństwa	2
Przed rozpoczęciem pracy	5
Moduł Wi-Fi oraz moduł Wi-Fi/BLE na USB	6
Zestaw wieszaka magnetycznego	7
Przewody testowe napięcia	7
Sonda prądowa iFlexi	7
Przechowywanie	8
Akcesoria	9
Interfejs użytkownika	10
Zasilanie	11
Źródło zasilania sieciowego	11
Źródło zasilania przewodu pomiarowego	12
Zasilanie akumulatorowe	12
Przycisk Start/Stop i diody LED stanu	13
Oprogramowanie Energy Analyze Plus	15
Wymagania systemowe	15
Połączenie z oprogramowaniem Energy Analyze Plus	15
Kabel USB	15
Sieć Ethernet	16
Bezpośrednie połączenie Wi-Fi	17
Połączenie Wi-Fi z infrastrukturą	17

Kreator pierwszego użycia/ustawień	18
Pierwsze pomiary	18
Konfiguracja urządzenia i rejestrowania	20
Konfiguracja pomiaru	21
Typ badania	21
Topologia (system rozdzielczy)	21
Konfiguracja zdarzeń	29
Konfiguracja sesji rejestrowania	34
Sprawdzanie i korygowanie połączenia	35
Konfiguracja przyrządu	36
Nazwa przyrządu	36
Synchronizacja czasu	36
Konfiguracja sieci Ethernet	36
Aktualizacja oprogramowania sprzętowego	37
Aktywacja licencji	37
Pobieranie danych serwisowych z urządzenia Logger	38
Przywracanie domyślnych ustawień fabrycznych	38
Automatyczne kopiowanie danych do pamięci USB	39
Synchronizacja czasu GPS	39
Funkcje objęte licencją	40
WiFi Infrastructure	40
1742-6/Upgrade	40
1742-8/Upgrade	40
1746-8/Upgrade	41
IEEE 519/Report	41
Konserwacja	41
Czyszczenie	41
Wymiana akumulatora	42
Kalibracja	42
Serwis i części zamienne	42
Słownik	45
Obsługiwane parametry	46
Ogólne dane techniczne	52
Środowisko pracy	52
Specyfikacja elektryczna	54

Wprowadzenie

Urządzenia Power Quality Logger 1742, 1746 i 1748 (zwane dalej urządzeniami Logger lub produktami) są kompaktowymi przyrządami dla techników i inżynierów służącymi do wyszukiwania i usuwania awarii, obliczania zużycia energii i analizowania systemów dystrybucji zasilania. Produkt jest zgodny z międzynarodowymi normami, takimi jak IEC 61000-4-30 i IEC 62586. Produkt może jednocześnie rejestrować do 500 parametrów i przechwytywać zdarzenia, aby wykryć sporadyczne i trudne do wychwycenia problemy związane z jakością.

Dołączone oprogramowanie Energy Analyze Plus umożliwia dokładną analizę przechwyconych danych i raportowanie zgodnie z normami krajowymi i międzynarodowymi, takimi jak EN 50160. Wszystkie ilustracje w tej instrukcji dotyczą modelu 1748.

Urządzenie Logger rejestruje następujące parametry:

- Trend interwałów (od 1 s do 30 min)
 - Napięcie [V]
 - Natężenie [A]
 - Aux [V, definiowane przez użytkownika]
 - Częstotliwość [Hz]
 - THD V [%fund, V]
 - THD A [%fund, A]
 - Moc [kW, KVA, kvar]
 - Energia [kWh, KVAh, kvarh]
 - Współczynnik mocy [1]
 - Moc podstawowa [kW, KVA, kvar]
 - DPF [1]
 - Asymetria napięcia [%], składowe symetryczne P, N, i Z [V]^[1]
 - Asymetria natężenia [%], składowe symetryczne P, N, i Z [A]^[1]
- Częstotliwość zapotrzebowania (od 5 min do 30 min)
 - Energia [Wh, varh, VAh]
 - Współczynnik mocy [1]
 - Maksymalne zapotrzebowanie [kW]
 - Koszt energii [waluta zdefiniowana przez użytkownika]
- Harmoniczne, 150/180 cykli (zazwyczaj 3 s)
 - Napięcie [V]^[3]
 - Natężenie [A]^[3]
 - Harmoniczne napięcia h01 do h50 [%fund, V], THD V [%fund]^[3]
 - Harmoniczne prądu h01 do h50 [%fund, A], THD A [%fund, A], TDD [%]^[3]
 - Sygnalizacja sieciowa 1, sygnalizacja sieciowa 2 [%, V]^[1]
- Interwał PQ (10 min)
 - Napięcie [V]
 - Częstotliwość [Hz] (interwał 10 s)
 - Asymetria napięcia oraz składowe symetryczne P, N i Z [V]
 - Asymetria natężenia oraz składowe symetryczne P, N i Z [A]
 - Odchylenie w górę / w dół
 - Harmoniczne napięcia h01 do h50 [%fund, V], THD V [%fund]
 - Harmoniczne prądu h01 do h50 [%fund, A], THD A [%fund, A], TDD [%]
 - Interharmoniczne napięcia ih01 do ih50 [%fund, V], TID V [%fund]^[1]
 - Interharmoniczne prądu ih01 do ih50 [%fund, A], TID-A [%fund]^[1]
 - Migotanie Pst [1], migotanie Plt [1] (przesuwanie 2-godzinnej agregacji)
- Zdarzenia
 - Zapady napięcia, wzrosty lub zakłócenia^[1]
 - Nagła zmiana napięcia^[1]
 - Sygnalizacja sieciowa^[1]
 - Odchylenia przebiegów okresowych (w tym wolne zmiany)^[2]
 - Prąd rozruchowy^[1]

- Odczyty wywołane zdarzeniami
 - Migawka przebiegu (10,24 kHz do 10 cykli)^[2]
 - Profil RMS (wartość skuteczna napięcia i natężenia prądu w połowie cyklu, do 10 s)^[2]
 - Sygnalizacja sieciowa (10/12 cykli do 120 s)^[2]

Uwaga

[1] Dostępne w modelach 1746, 1748 oraz 1742 z zestawem do rozbudowy 1742-6/Upgrade lub 1742-8/Upgrade.

[2] Dostępne w modelu 1748, w modelu 1742 z zestawem do rozbudowy 1742-8/Upgrade oraz w modelu 1746 z zestawem do rozbudowy 1746-8/Upgrade.

[3] Wymagana licencja IEEE519/Report.

Kontakt z firmą Fluke

Aby skontaktować się z firmą Fluke, zadzwoń pod jeden z poniższych numerów:

- USA: 1-800-760-4523
- Kanada: 1-800-36-FLUKE (1-800-363-5853)
- Europa: +31 402-675-200
- Japonia: +81-3-6714-3114
- Singapur: +65-6799-5566
- Chiny: +86-400-810-3435
- Na całym świecie: +1-425-446-5500

Lub odwiedź stronę www.fluke.com.

Aby zarejestrować Produkt, odwiedź stronę <http://register.fluke.com>.

Aby wyświetlić, wydrukować lub pobrać najnowszy suplement do instrukcji obsługi, należy przejść do witryny internetowej pod adresem

<http://us.fluke.com/usen/support/manuals>.

Informacje na temat bezpieczeństwa

Ostrzeżenie pozwala określić warunki i procedury, które mogą być niebezpieczne dla użytkownika. **Przestroga** wskazuje warunki i procedury, które mogą spowodować uszkodzenie urządzenia i testowanego sprzętu.

Ostrzeżenie

Aby uniknąć porażenia prądem, pożaru i obrażeń ciała:

- Przed przystąpieniem do pracy z urządzeniem należy przeczytać informacje dotyczące bezpieczeństwa.
- Urządzenie nie może być przerabiane i może być używane wyłącznie zgodnie z podanymi zaleceniami. W przeciwnym razie praca z nim może być niebezpieczna.
- Należy przestrzegać wymogów lokalnych i krajowych przepisów dotyczących bezpieczeństwa. W przypadku występowania odsłoniętych przewodów czynnych należy używać środków ochrony osobistej (zatwierdzone rękawice gumowe, ochrona twarzy i ubranie ognioodporne) zabezpieczających przed porażeniem prądem i łukiem elektrycznym.
- Przed użyciem produktu należy sprawdzić stan jego obudowy. Należy sprawdzić, czy nie ma pęknięć i ubytków plastiku. Należy dokładnie sprawdzić izolację wokół końcówek.
- Jeśli izolacja przewodu zasilającego jest uszkodzona lub wykazuje oznaki zużycia, wymienić przewód.
- Do wszystkich pomiarów należy używać akcesoriów (sond, przewodów, adapterów) o odpowiedniej kategorii pomiarowej oraz odpowiednim znamionowym napięciu i natężeniu prądu.
- Nie wolno używać uszkodzonych przewodów pomiarowych. Należy sprawdzić, czy izolacja przewodów testowych nie jest uszkodzona oraz czy napięcie o znanej wartości jest prawidłowo mierzone.
- Nie należy używać produktu, jeśli jest przerobiony lub uszkodzony.
- Przedział akumulatora musi zostać zamknięty i zablokowany. Dopiero wtedy można rozpocząć użytkowanie urządzenia.

- Nie należy pracować samemu.
- Nie należy wykonywać żadnych połączeń do odsłoniętych przewodników znajdujących się pod niebezpiecznym napięciem w wilgotnym lub mokrym otoczeniu.
- Nie należy używać produktu w otoczeniu gazów lub oparów bez zastosowania odpowiednich akcesoriów.
- Chronić produkt przed bezpośrednim promieniowaniem słonecznym.
- Należy odłączyć zasilanie obwodu lub stosować środki ochrony osobistej (PPE) podczas odłączania przewodów pomiarowych i sond prądowych na zewnątrz pomieszczeń, ponieważ właściwości izolacyjne mogą ulec pogorszeniu z powodu obecności pyłu i wilgoci.
- Nie należy podłączać przewodów pomiarowych ani sond prądowych do obwodów pod napięciem w mokrych warunkach ani ich odłączać.
- Wszystkie nasadki ochronne muszą być zamocowane, gdyż w przeciwnym razie stopień ochrony obniża się do IP40.
- Uszczelkę komory akumulatora i nasadkę ochronną interfejsu należy utrzymywać w czystości.
- Nie wolno przekraczać najniższej kategorii pomiarowej, uwzględniając wszystkie kategorie pomiarowe elementów używanych podczas pomiaru (produktu, sond lub akcesoriów).
- Należy trzymać palce za kołnierzem ochronnym przewodów pomiarowych.
- Nie wolno dotykać elementów o napięciu wyższym niż 30 V AC RMS lub 60 V DC oraz o wartości szczytowej wyższym niż 42 V AC.
- Pomiaru natężenia nie należy traktować jako wskazania tego, że obwód można dotknąć. Aby stwierdzić, czy obwód jest bezpieczny, konieczny jest pomiar napięcia.
- Nie podłączać między końcówkami lub między końcówką a uziemieniem prądu o wyższym napięciu niż znamionowe.
- Aby sprawdzić poprawność działania produktu, należy najpierw zmierzyć znane napięcie.
- Przed rozpoczęciem nakładania lub zdejmowania elastycznej sondy prądowej należy wyłączyć zasilanie obwodu lub zabezpieczyć się, nakładając środki ochrony osobistej zgodne z obowiązującymi przepisami.
- Przed otwarciem komory akumulatora należy odłączyć produkt od sieci elektrycznej oraz obwodów pomiarowych.
- Nie wolno używać akcesoriów Ethernet ani USB, gdy produkt jest zainstalowany w otoczeniu przewodów i odsłoniętych metalowych części znajdujących się pod niebezpiecznym napięciem, np. w szafach.
- Nie należy dotykać metalowych elementów jednego przewodu pomiarowego, gdy drugi wciąż jest podłączony do niebezpiecznego napięcia.
- Nie wolno zwierać biegunów akumulatora.
- Nie wolno rozbierać ani zginać ogniw ani zestawów akumulatorów.
- Ognia ani zestawy akumulatorów nie mogą znajdować się w pobliżu źródła ciepła lub ognia. Nie wolno narażać na działanie światła słonecznego.
- Naprawę zlecać wyłącznie upoważnionym do tego technikom.

Przestroga

Akumulator należy wymieniać co 5 lat przy umiarkowanym użytkowaniu lub co 2 lata przy częstym użytkowaniu. Umiarkowane użytkowanie oznacza ładowanie akumulatora dwa razy w tygodniu. Częste użytkowanie oznacza rozładowanie do momentu wyłączenia urządzenia i codzienne ładowanie.

Tabela 1 zawiera listę symboli pojawiających się na Produkcie oraz w tej instrukcji.

Tabela 1. Symbole

Symbol	Opis	Symbol	Opis
	Należy zapoznać się z dokumentacją użytkownika.		Produkt spełniający odpowiednie normy dla urządzeń elektromagnetycznych w Korei Płd.
	OSTRZEŻENIE. RYZYKO NIEBEZPIECZEŃSTWA.		Produkt spełniający wymagania australijskich norm dotyczącym kompatybilności elektromagnetycznej.
	OSTRZEŻENIE. NIEBEZPIECZNE NAPIĘCIE. Ryzyko porażenia prądem.		Posiada certyfikat zgodności z północnoamerykańskimi normami bezpieczeństwa grupy CSA.
	Uziemienie		Spełnia wymagania dyrektyw Unii Europejskiej.
	Akumulator		Podwójna izolacja
	Produkt spełniający wymogi przepisów Appliance Efficiency Regulation (California Code of Regulations, Title 20, Section 1601 do 1608) dla układów ładowania małych akumulatorów.		
CAT II	Kategoria pomiarowa II dotyczy obwodów testowych i pomiarowych podłączonych bezpośrednio do punktów użytkowania (gniazdek i podobnych punktów) niskonapięciowej instalacji zasilania sieciowego.		
CAT III	Kategoria pomiarowa III dotyczy obwodów testowych i pomiarowych podłączonych do niskonapięciowej części rozdzielczej instalacji zasilania sieciowego.		
CAT IV	Kategoria pomiarowa IV dotyczy obwodów testowych i pomiarowych podłączonych do źródła niskiego napięcia rozdzielczej instalacji zasilania sieciowego.		
 Li-ion	Urządzenie zawiera akumulator litowo-jonowy. Nie wolno go wyrzucać razem z odpadami komunalnymi. Zużyte akumulatory powinny zostać zutylizowane przez specjalistyczną firmę utylizacyjną zgodnie z lokalnymi przepisami. W celu uzyskania informacji o utylizacji należy skontaktować się z Autoryzowanym Centrum Serwisowym Fluke.		
	To urządzenie jest zgodne z dyrektywą WEEE określającą wymogi dotyczące oznakowania. Naklejona etykieta oznacza, że nie należy wyrzucać tego urządzenia elektrycznego/elektronicznego razem z pozostałymi odpadami z gospodarstwa domowego. Kategoria urządzenia: zgodnie z załącznikiem I dyrektywy WEEE dotyczącym typów oprzyrządowania, ten produkt zalicza się do kategorii 9, czyli jest to „przyrząd do kontroli i monitorowania”. Nie wyrzucać produktu wraz z niesortowanymi odpadami komunalnymi.		

Przed rozpoczęciem pracy

Poniżej znajduje się lista elementów wchodzących w skład zakupionego zestawu. Ostrożnie rozpakować i sprawdzić każdy element.

Wszystkie modele:

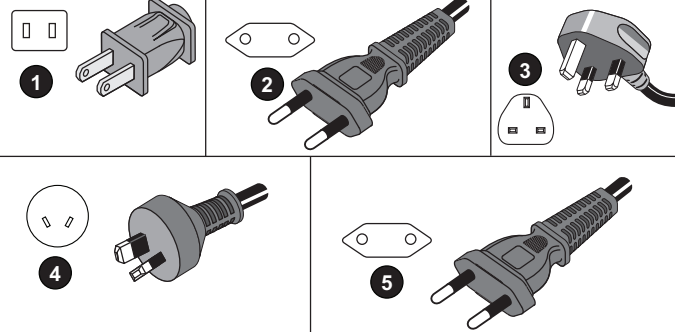
- Urządzenie Logger
- Miękka torba do przechowywania/futerał
- Przewód pomiarowy napięcia, prąd 3-fazowy + N
- 4 czarne zaciski szczękowe
- Zestaw zacisków do przewodów
- Sieciowy kabel zasilający (patrz tabela 2)
- Adapter sieciowy MA-C8
- Zestaw 2 przewodów pomiarowych, 18 cm (7 cali)
- Zestaw 2 przewodów pomiarowych, 1,5 m (6,6 stopy)
- Kabel USB A, mini-USB
- Pakiet dokumentów informacyjnych (skrótowa instrukcja, obsługi, informacje na temat bezpieczeństwa, informacje na temat bezpieczeństwa stosowania sondy iFlex)
- Pamięć USB z instrukcją użytkownika, oprogramowaniem Fluke Energy Analyze Plus (na komputery PC) i oprogramowaniem Open Source
- Zestaw wieszaka magnetycznego (tylko model 1748)
- 4 sondy magnetyczne (tylko modele 1746/1748)
- Sonda prądowa Thin-Flexi IP65^[1]
 - Model 174x/15: 4 × i17xx-flex1500IP, 61 cm (24 cale)
 - lub
 - Model 174x/30: 4 × i17xx-flex3000IP, 61 cm (24 cale)
- 2 × moduł Wi-Fi lub moduł Wi-Fi/BLE na USB^[2]

Uwaga

[1] Modele podstawowe (1742/B, 1746/B oraz 1748/B) nie zawierają sond prądowych.

[2] Moduł Wi-Fi oraz moduł Wi-Fi/BLE na USB jest dostarczany tylko w przypadku, gdy dla danego kraju dostępny jest certyfikat radiowy. Prosimy sprawdzić dostępność na stronie www.fluke.com.

Tabela 2. Przewód zasilania sieciowego właściwy dla danego kraju

		
Pozycja	Lokalizacja	Numer części
1	Ameryka Północna/Japonia	1552374
2	Uniwersalny euro	1552388
3	Wielka Brytania	1552342
4	Australia/Chiny	1552339
5	Brazylia	4322049

Moduł Wi-Fi oraz moduł Wi-Fi/BLE na USB

Moduł pozwala produktowi łączyć się z siecią bezprzewodową. Zapewnia to następujące możliwości:

- Konfiguracja urządzenia Logger, weryfikacja pomiaru i konfiguracja sesji rejestrowania w oprogramowaniu komputerowym *Energy Analyze Plus* oraz w aplikacji Fluke Connect® na smartfony
- Pobieranie danych do oprogramowania komputerowego *Energy Analyze Plus*
- Wyświetlanie i zapisywanie danych z maksymalnie 2 modułów serii FC 3000 wraz z danymi urządzenia Logger w sesji rejestrowania (wymagany moduł Wi-Fi / BLE na USB)
- Strumieniowanie wszystkich danych do chmury Fluke Connect® Cloud
- Zarządzanie zasobami i udostępnianie danych za pomocą aplikacji Fluke Connect® na smartfony

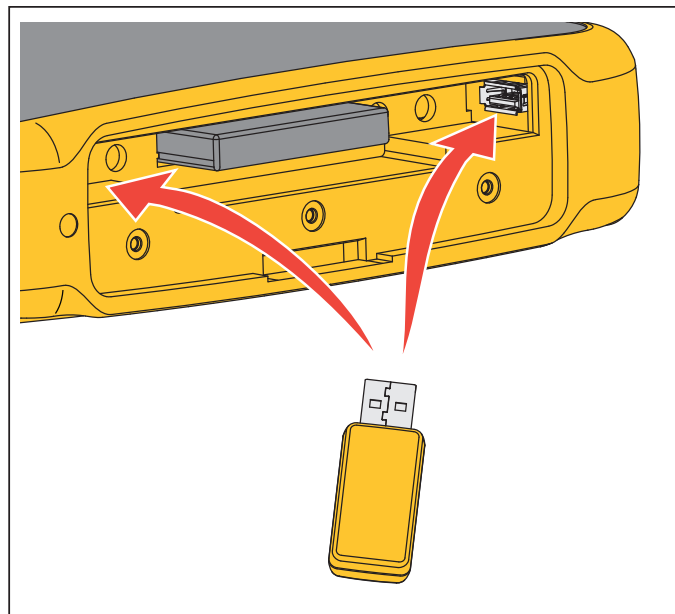
Aby wymienić moduł:

1. Wykręcić trzy wkręty i zdjąć osłonę komory akumulatora.
2. Wyjąć akumulator.
3. Włożyć moduł Wi-Fi do komory.

Moduł można zainstalować w dowolnym porcie. Patrz rysunek 1.

Uwaga

W niektórych przypadkach są dostarczane oba moduły: moduł Wi-Fi oraz moduł Wi-Fi/BLE (Bluetooth Low Energy) na USB

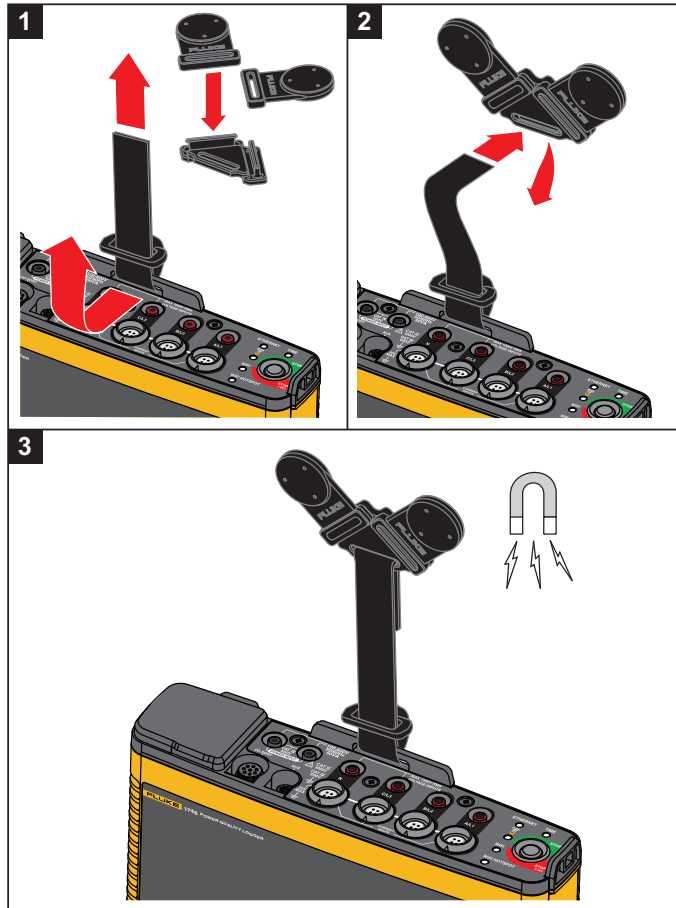


Rysunek 1. Instalacja modułu Wi-Fi

4. Włożyć akumulator. Upewnić się, że naklejka akumulatora skierowana jest do dołu w komorze akumulatora.
5. Założyć i przykręcić osłonę komory akumulatora.

Zestaw wieszaka magnetycznego

Użyć zestawu wieszaka magnetycznego, by zawiesić produkt. Patrz rysunek 2.



Rysunek 2. Zestaw wieszaka magnetycznego

⚠ Przewaga

Do wieszania produktu zawsze używać dwóch magnesów.

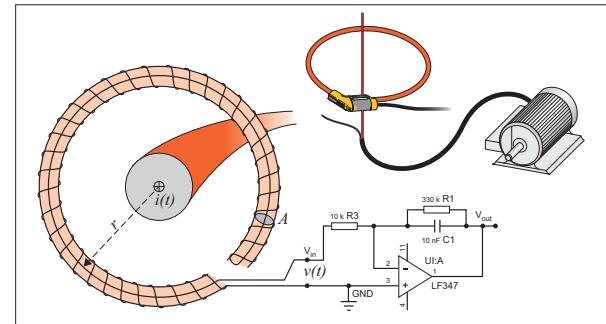
Przewody testowe napięcia

Przewody testowe napięcia są czteryżyłowe, płaskie, przewody testowe nie skręcają się i mogą być instalowane w miejscach trudno dostępnych. W przypadku instalacji, w których trójfazowy przewód testowy nie sięga do przewodu zerowego, należy użyć czarnego przewodu testowego do przedłużenia przewodu zerowego.

W przypadku pomiarów jednofazowych należy użyć czerwonego i czarnego przewodu testowego.

Sonda prądowa iFlexi

Sonda prądowa iFlexi działa na zasadzie cewki Rogowskiego (cewki R). Ma kształt toroidalny, jest wykonana z drutu i służy do pomiaru prądu przemiennego przepływającego przez drut owinięty na toroidzie. Patrz rysunek 3.



Rysunek 3. Zasada działania cewki R

Cewka R ma wiele zalet w stosunku do innych typów transformatorów prądowych:

- Nie jest obiegami zamkniętym. Drugie złącze jest przepuszczane przez środek rdzenia toroidu (zwykle jest to plastikowa lub gumowa rurka) i podłączane do pierwszego złącza. Dzięki temu cewka może być otwarta, elastyczna i można otoczyć nią przewód pod napięciem, nie naruszając go.
- Rdzeń jest pusty, a nie żelazny. Cechuje się niską indukcyjnością i może reagować na szybkie zmiany natężenia.
- Ponieważ nie ma żelaznego rdzenia, który mógłby zostać nasycony, zapewnia wysoki poziom linearności nawet przy dużych natężeniach prądu wykorzystywanych na przykład w przekładniach z zasilaniem elektrycznych lub w rozwiązaniach z zasilaniem pulsacyjnym.

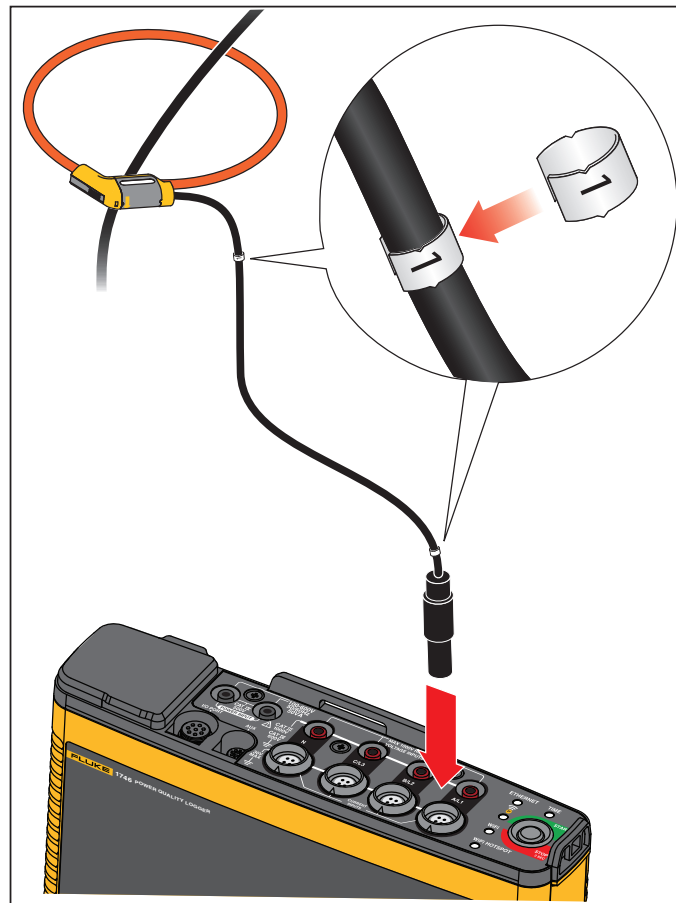
Prawidłowo ukształtowana cewka R z uzwojeniami w równych odstępach jest w znacznym stopniu niewrażliwa na zakłócenia elektromagnetyczne.

Użycie zacisków do przewodów ułatwia identyfikację czterech sond prądowych. Należy stosować zaciski zgodnie z krajowymi wytycznymi dotyczącymi okablowania na obu końcach przewodu sondy prądowej. Patrz rysunek 4.

Przechowywanie

Kiedy urządzenie Logger nie jest używane, należy je przechowywać w zabezpieczającej torbie/futerał do przechowywania. Ilość miejsca w torbie/futerał jest wystarczająca, aby pomieścić urządzenie Logger i wszystkie akcesoria.

Jeśli urządzenie Logger nie będzie używane przez dłuższy czas, należy ładować akumulator przynajmniej raz na sześć miesięcy.



Rysunek 4. Przewody testowe kodowane kolorystycznie

Akcesoria

Tabela 3 zawiera listę akcesoriów, które są dostępne w sprzedaży oddzielnie od produktu. Na akcesoria udzielana jest roczna gwarancja. Więcej aktualnych informacji o akcesoriach można znaleźć na stronie www.fluke.com.

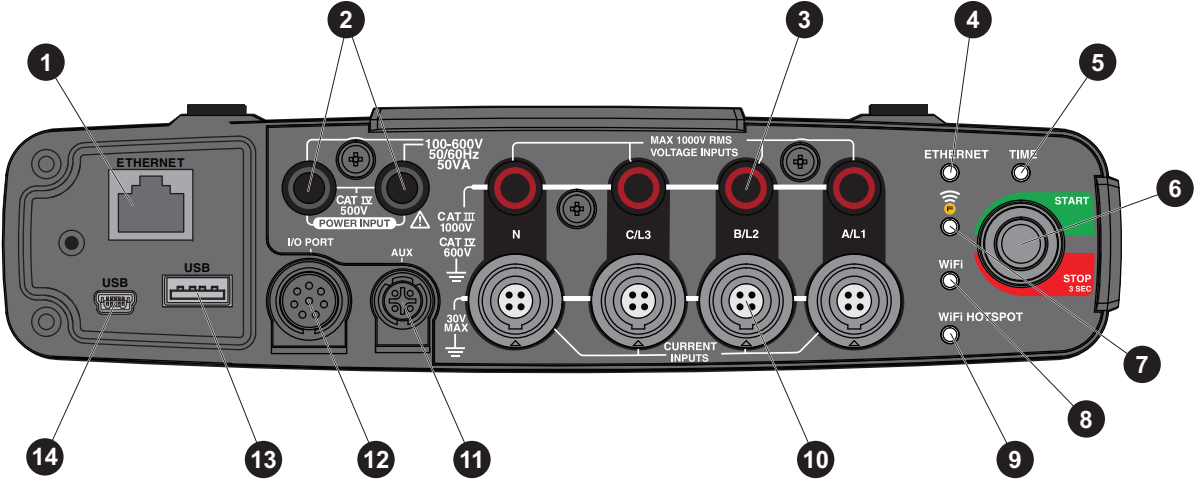
Tabela 3. Akcesoria

Identyfikator części	Opis	Identyfikator części	Opis
1742-6/UPGRADE	Zestaw do rozbudowy modelu 1742 o funkcje modelu 1746 ^[1]	I17XX-FLEX6KIP	Fluke-17xx IP65 iFlexi 6 kA 36 cali/90 cm
1742-8/UPGRADE	Zestaw do rozbudowy modelu 1742 o funkcje modelu 1748 ^[1]	I17XX-FLEX6KIP/3PK	Fluke-17xx iFlexi 6 kA 36 cali/90 cm, 3 szt.
1746-8/UPGRADE	Zestaw do rozbudowy modelu 1746 o funkcje modelu 1748 ^[1]	I17XX-FLEX6KIP/4PK	Fluke-17xx iFlexi 6 kA 36 cali/90 cm, 4 szt.
IEEE519/REPORT	Licencja na oprogramowanie do raportowania IEEE 519	I17XX-FLEX5M-EXT	Przedłużacz Fluke-17xx iFlexi 5 m
IP65 VOLT CONN	Złącze napięcia znamionowego IP65	FTP-17xx	Zestaw sond z bezpiecznikiem (3 czerwone/1 czarna)
3PHVL-1730-5M	Wiązka kablowa, przewód pomiarowy napięcia, prąd 3-fazowy + N, 5 m	MP1-3R/1B	Sonda magnetyczna 1 (3 czerwone/1 czarna)
I17XX-FLEX1.5KIP	Fluke-17xx IP65 iFlexi 1,5 kA 24 cale/60 cm	i40s-EL	Cęgi prądowe 40 A (pojedyncze)
I17XX-FLEX1.5KIP/3PK	Fluke-17xx IP65 iFlexi 1,5 kA 24 cale/60 cm, 3 szt.	i40s-EL/3PK	Cęgi prądowe 40 A (zestaw 3)
I17XX-FLEX1.5KIP/4PK	Fluke-17xx IP65 iFlexi 1,5 kA 24 cale/60 cm, 4 szt.	FLUKE-174X GPS-REC	Antena odbiornika GPS
I17XX-FLEX3KIP	Fluke-17xx IP65 iFlexi 3 kA 24 cale/60 cm	Oznaczniki kabli F17xx	Zestaw oznaczników kabli do modeli 174x
I17XX-FLEX3KIP/3PK	Fluke-17xx IP65 iFlexi 3 kA 24 cale/60 cm, 3 szt.	174x-HANGER KIT	Zestaw wieszaka magnetycznego
I17XX-FLEX3KIP/4PK	Fluke-17xx IP65 iFlexi 3 kA 24 cale/60 cm, 4 szt.	FLUKE-17XX AUX	Dodatkowy moduł wejściowy do 17xx
[1] Zestaw zawiera elementy sprzętowe dołączane do wyższego modelu (patrz <i>Funkcje objęte licencją</i>).			

Interfejs użytkownika

Tabela 4 zawiera listę elementów sterujących i złączy.

Tabela 4. Panel łączy

			
Pozycja	Opis	Pozycja	Opis
1	Ethernet	8	Dioda LED sieci Wi-Fi
2	Wejścia zasilania 100–500 V 50/60 Hz 50 VA	9	Dioda LED dla hotspotu Wi-Fi
3	Wejścia pomiaru napięcia (3 fazy + N)	10	Wejścia pomiaru natężenia (3 fazy + N)
4	Dioda LED sieci Ethernet	11	Złącze Aux
5	Dioda LED zegara	12	Złącze we/wy dla odbiornika GPS
6	Przycisk zasilania	13	Złącze USB (do pobierania danych i aktualizacji oprogramowania sprzętowego)
7	Dioda LED dla Fluke Connect™	14	Złącze mini-USB (do pobierania danych)

Zasilanie

Urządzenie Logger może wykorzystywać następujące źródła zasilania:

- napięcie sieciowe
- przewód pomiarowy
- akumulator

Dioda LED Start/Stop informuje o stanie zasilania. Więcej informacji zawiera tabela 5.

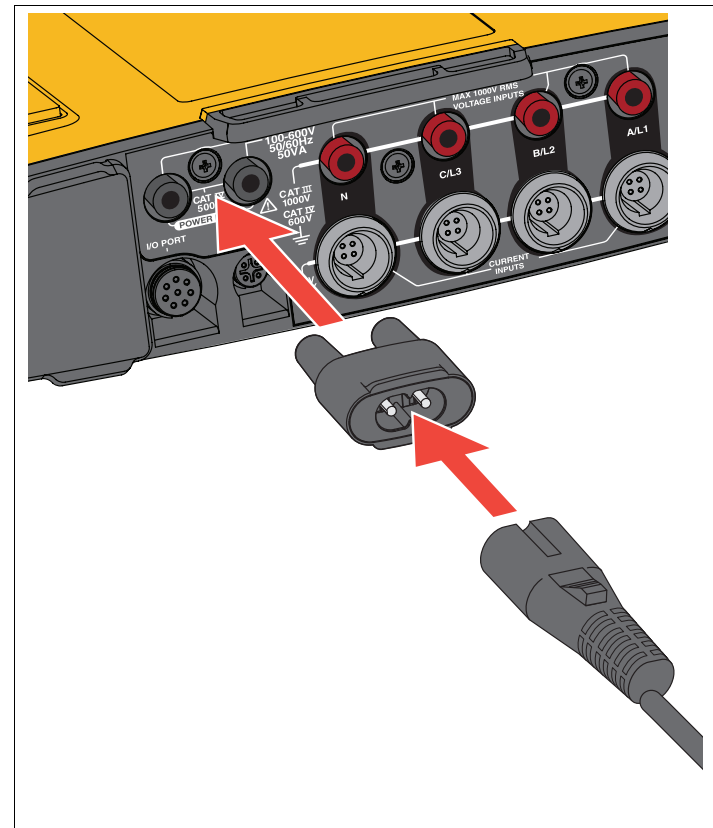
Źródło zasilania sieciowego

1. Podłączyć adapter MA-C8 do obu wejść zasilania w urządzeniu Logger. Patrz rysunek 5.
2. Podłączyć przewód zasilający do adaptera.
3. Podłączyć przewód zasilający do gniazda ściennego.

Urządzenie Logger automatycznie włączy się i będzie gotowe do użytku w czasie <30 sekund.

4. Nacisnąć i przytrzymać przez 3 sekundy, aby wyłączyć urządzenie Logger. Nacisnąć przycisk Start/Stop, aby włączyć je ponownie.

Urządzenie Logger musi być w stanie bezczynności, aby można je było wyłączyć. Dioda LED Start/Stop świecąca nieprzerwanie wskazuje stan bezczynności.



Rysunek 5. Zasilanie

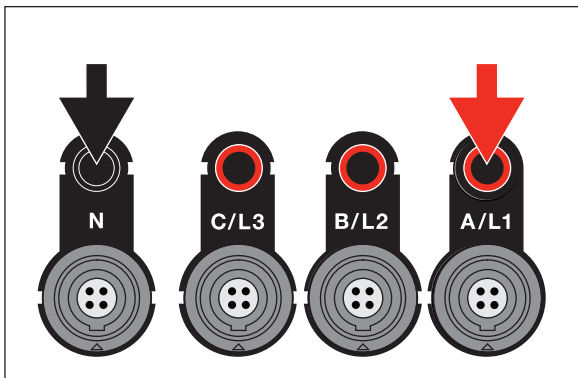
Źródło zasilania przewodu pomiarowego

1. Upewnić się, że adapter sieciowy MA-C8 jest odłączony od gniazd zasilania urządzenia Logger.
2. Podłączyć przewód pomiarowy napięcia prądu 3-fazowego + N do wejść pomiaru napięcia. Patrz tabela 4.

Uwaga

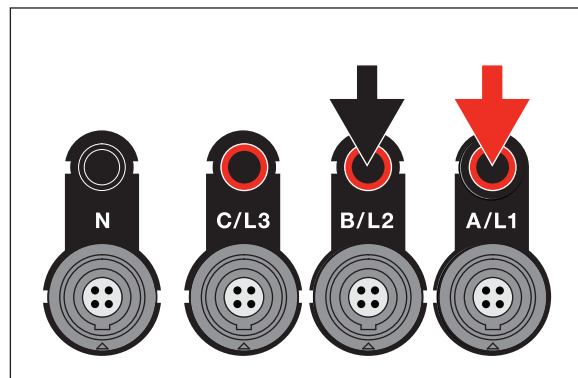
W przypadku pomiarów prądu jednofazowego należy użyć czerwonego i czarnego przewodu pomiarowego.

3. Użyć krótkich przewodów pomiarowych (patrz rysunek 16), aby połączyć wejścia zasilania z wejściami pomiaru napięcia.
Pomiary z napięciem neutralnym (patrz rysunek 6):
 - Połączyć gniazdo A/L 1 za pomocą czerwonego przewodu z jednym z wejść źródła zasilania.
 - Połączyć gniazdo N za pomocą czarnego przewodu z drugim wejściem źródła zasilania.



Rysunek 6. Zasilanie sieciowe z napięciem neutralnym

4. Połączyć wejścia zasilania z punktami pomiarowymi.
Urządzenie Logger automatycznie włączy się i będzie gotowe do użytku w czasie <30 sekund.
Pomiary z napięciem neutralnym (patrz rysunek 7):
 - Połączyć gniazdo A/L 1 za pomocą czerwonego przewodu z jednym z wejść źródła zasilania.
 - Połączyć gniazdo B/L2 za pomocą czarnego przewodu z drugim wejściem źródła zasilania.



Rysunek 7. Zasilanie sieciowe bez napięcia neutralnego

5. Połączyć wejścia zasilania z punktami pomiarowymi.

Urządzenie Logger automatycznie włączy się i będzie gotowe do użytku w czasie <30 sekund.

⚠ Przystroga

Aby zapobiec uszkodzeniu produktu, należy upewnić się, że mierzone napięcie nie przekracza znamionowego napięcia wejściowego źródła zasilania.

⚠⚠ Ostrzeżenie

W celu uniknięcia obrażeń nie należy dotykać metalowych elementów jednego przewodu testowego, gdy drugi wciąż jest podłączony do niebezpiecznego napięcia.

Zasilanie akumulatorowe

Urządzenie Logger jest zasilane za pomocą wewnętrznego akumulatora litowo-jonowego. Akumulator ładuje się automatycznie, gdy urządzenie jest podłączone do sieci. Przed pierwszym użyciem urządzenia należy całkowicie naładować akumulator. Później ładować akumulator, gdy dioda LED Start/Stop albo oprogramowanie zdalnego sterowania wskazuje niski stan naładowania.

Uwaga

Urządzenie Logger kontynuuje ładowanie, gdy jest wyłączone i podłączone do zasilania sieciowego.

Przestroga

Aby zapobiec uszkodzeniu produktu:

- Nie należy pozostawiać akumulatorów nieużywanych przez dłuższy okres czasu w urządzeniu lub poza nim.
- Jeżeli akumulator nie był używany przez sześć miesięcy, sprawdź poziom naładowania i odpowiednio naładuj akumulator.
- Akumulatory i styki należy czyścić czystą, suchą ściereczką.
- Akumulatory muszą być ładowane przed użyciem.
- Po dłuższym okresie przechowywania może być konieczne naładowanie i rozładowanie akumulatora w celu uzyskania maksymalnej wydajności.
- Zużyty akumulator należy przekazać do utylizacji.

Nacisnąć przycisk Start/Stop. Urządzenie Logger włączy się i będzie gotowe do użytku w czasie <30 sekund.

Przycisk Start/Stop i diody LED stanu

Przycisk Start/Stop pełni dwie funkcje: włącza i wyłącza urządzenie Logger oraz rozpoczyna i kończy sesję rejestracji.

Diody LED na panelu złączy informują o stanie. Aby uzyskać więcej informacji na temat diod LED, patrz tabela 5.

Włączanie:

1. Nacisnąć przycisk Start/Stop w urządzeniu Logger.
2. Obserwować diodę LED przycisku Start/Stop:
 - Białe światło wskazuje tryb uruchamiania.
 - Zielone światło oznacza, że urządzenie Logger jest gotowe do użycia.
 - Żółte światło wskazuje ważne informacje lub ostrzeżenia. Sprawdzić stan za pomocą narzędzia do zdalnego sterowania i oprogramowania Energy Analyze Plus.

Podczas uruchamiania urządzenia Logger można przywrócić jego ustawienia fabryczne. Aby uzyskać więcej informacji, patrz *Przywracanie domyślnych ustawień fabrycznych*.

Wyłączanie:

1. Nacisnąć i przytrzymać przycisk Start/Stop przez >3 sekundy.
2. Obserwować diodę LED przycisku Start/Stop:
 - Białe światło wskazuje tryb wyłączenia.
 - Miganie oznacza, że trwa aktywna sesja rejestracji.

Urządzenia Logger nie można wyłączyć podczas aktywnej sesji rejestracji. Przed wyłączeniem urządzenia Logger należy zatrzymać sesję rejestracji.

Rozpoczynanie/kończenie sesji rejestracji:

1. Po włączeniu urządzenia Logger i osiągnięciu przez niego stanu gotowości do pracy użyć jego przycisku Start/Stop.
2. Uruchomić nową sesję rejestracji z ostatnimi ustawieniami.
Migająca dioda LED Start/Stop wskazuje, że trwa aktywna sesja rejestracji.
3. Nacisnąć i przytrzymać przycisk Start/Stop przez >3 sekundy, aby zatrzymać sesję rejestracji.

Uwaga

Aby zatrzymać sesję rejestracji i wyłączyć urządzenie Logger, należy dwukrotnie nacisnąć i przytrzymać przycisk Start/Stop przez >3 sekundy.

Tabela 5. Diody LED

Dioda LED	Kolor	Stan	Uwaga
Start/Stop	Zielony	Brak ostrzeżenia / informacji dla użytkownika. Zasilanie urządzenia Logger z sieci zasilającej. Nie wykryto błędów połączeń.	
	Żółty	Dostępne informacje lub ostrzeżenia. Możliwe przyczyny: wykryto błąd połączenia urządzenia Logger z akumulatorem lub obwodem.	Jeśli pojawi się wskazanie  , sprawdzić faktyczny stan za pomocą oprogramowania Energy Analyze Plus.
	Biały	Światło ciągłe: uruchamianie/zatrzymywanie. Miganie: praca w toku.	Nie wyłączać urządzenia Logger ani nie usuwać pamięci USB.
Time	Zielony	Stan synchronizacji czasu jest prawidłowy.	
	Brak	Zewnętrzna synchronizacja czasu nie jest używana.	
	Czerwony	Źródło synchronizacji czasu nie jest dostępne.	Sprawdzić źródło synchronizacji i konfigurację urządzenia Logger.
Ethernet	Zielony	Wykryto połączenie Ethernet i przypisano adres IP.	Podczas przypisywania adresu IP dioda LED miga.
	Niebieski	Zostało nawiązane połączenie z chmurą Fluke Connect Cloud.	
Fluke Connect	Niebieski	Miganie: odbieranie danych ze wszystkich skonfigurowanych modułów FC.	Szybkie miganie oznacza utratę połączenia z co najmniej jednym modulem FC.
WiFi	Zielony	Światło ciągłe: nawiązano połączenie z punktem dostępowym Wi-Fi.	
		Miganie: skonfigurowany punkt dostępowy Wi-Fi jest poza zasięgiem lub nie można nawiązać połączenia.	Sprawdzić konfigurację punktu dostępowego Wi-Fi urządzenia Logger. Zmniejszyć odległość między urządzeniem Logger a punktem dostępowym Wi-Fi. Sprawdzić, czy hasło jest poprawne.
	Niebieski	Połączenie z chmurą Fluke Connect.	
WiFi Hotspot	Zielony	Hotspot Wi-Fi urządzenia Logger jest aktywny.	
	Niebieski	Z hotspotem Wi-Fi jest połączony klient.	

Oprogramowanie Energy Analyze Plus

W skład zestawu urządzenia Logger wchodzi oprogramowanie Fluke Energy Analyze Plus. To oprogramowanie pozwala wykonywać wiele zadań z poziomu komputera:

- Konfigurowanie urządzenia Logger.
- Konfigurowanie nowych sesji rejestrowania.
- Pobieranie wyników kampanii w celu dalszej obróbki i archiwizacji.
- Analiza profili energetycznych lub obciążeniowych z funkcją oddalania i przybliżania szczegółów.
- Analiza harmonicznych napięcia i prądu.
- Sprawdzanie zdarzeń napięciowych i prądowych powstałych podczas okresu pomiarowego.
- Dodawanie komentarzy, adnotacji, zdjęć i innych danych uzupełniających dotyczących kampanii.
- Nakładanie danych z różnych kampanii w celu dokumentowania zmian.
- Tworzenie raportów z wykonanych analiz.
- Eksportowanie wyników do dalszego przetwarzania za pomocą narzędzi innych firm.

Wymagania systemowe

Wymagania sprzętowe oprogramowania:

- 200 MB wolnego miejsca na dysku; zalecane >10 GB dla danych pomiarów. Ponadto oprogramowanie Energy Analyze może wykorzystywać do 1% rozmiaru dysku dla dzienników wewnętrznych. Dane dziennika wewnętrznego nie są udostępniane firmie Fluke ani osobom trzecim, chyba że użytkownik wyrazi na to zgodę.
- Pamięć systemowa:
 - Minimum 1 GB, >2 GB zalecane dla systemów 32-bitowych
 - ≥4 GB zalecane dla systemów 64-bitowych
- Monitor, 1280 x 1024 (przy 4:3) lub 1440 x 900 (przy 16:10), zalecane jest użycie ekranu panoramicznego (16:10) lub wyższej rozdzielczości

- Porty Ethernet, Wi-Fi lub USB
- Windows 7 32/64-bitowy, Windows 8 32/64-bitowy.

Uwaga

Systemy Windows 7 w wersji Starter edition oraz Windows 8 w wersji RT nie są obsługiwane. Energy Analyze Plus działa także w systemach Windows XP, ale jego testowanie zostało przerwane ze względu na wycofanie wsparcia dla systemu XP.

Połączenie z oprogramowaniem Energy Analyze Plus

Urządzenie Logger obsługuje kilka interfejsów do łączenia się z komputerem:

- Kabel USB
- Ethernet
- Wi-Fi — połączenie bezpośrednie
- Wi-Fi — połączenie z infrastrukturą

Uwaga

Łącze Wi-Fi wymaga dostępności certyfikacji radiowej modułu Wi-Fi lub Wi-Fi / BLE dla danego kraju. Prosimy sprawdzić dostępność na stronie www.fluke.com.

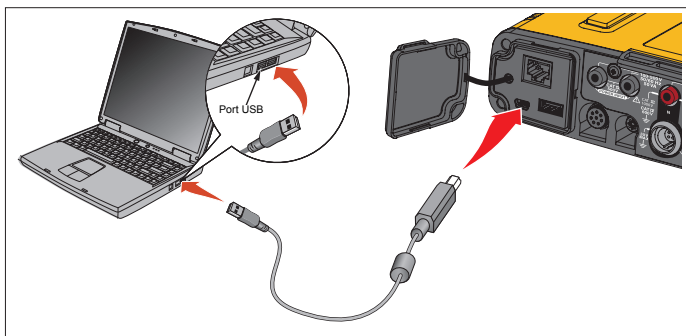
Po nawiązaniu co najmniej jednego połączenia oprogramowanie Energy Analyze Plus wyświetla urządzenie Logger na liście wykrytych urządzeń. Wybrać urządzenie Logger, aby skonfigurować i/lub pobrać dane pomiarowe.

Kabel USB

Aby podłączyć komputer do urządzenia Logger:

1. Włączyć komputer i urządzenie Logger.
2. Upewnić się, że zainstalowano oprogramowanie Energy Analyze Plus. Wraz z oprogramowaniem instalowane są wymagane sterowniki.

3. Podłączyć kabel USB do portów komputera i urządzenia Logger. Patrz rysunek 8.



Rysunek 8. Łączenie urządzenia Power Logger z komputerem

4. Połączenie za pomocą kabla USB wykorzystuje komunikację sieciową przez port USB (sieć zdalną NDIS) z użyciem protokołu IPv6. Po połączeniu urządzenia Logger z interfejsem RNDIS w Menedżerze urządzeń systemu Windows pojawia się pozycja „Port szeregowy USB (COMx)”. Ten port szeregowy służy wyłącznie do celów produkcyjnych i serwisowych/kalibracyjnych.

Uwaga

Upewnić się, że w systemie Windows jest włączony protokół komunikacyjny IPv6.

Sieć Ethernet

Użyć dostępnego w sklepach kabla Ethernet kategorii 5 lub wyższej, aby podłączyć urządzenie Logger do sieci LAN (sieci lokalnej). Komunikacja za pośrednictwem sieci Ethernet wymaga, aby każde urządzenie miało unikalny adres IP. Dostępne są dwie opcje: urządzenie uzyskuje adres z serwera DHCP lub używa statycznego, skonfigurowanego przez użytkownika adresu.

Domyślnym ustawieniem urządzenia Logger jest automatyczne uzyskiwanie adresu IP z serwera DHCP. Dioda LED sieci Ethernet (4) miga, gdy połączenie zostało nawiązane, ale nie został przypisany żaden adres IP. Po przypisaniu adresu IP do urządzenia Logger dioda LED świeci w sposób ciągły na zielono. Przejdź do konfiguracji sieciowej klienta zdalnego sterowania, aby zidentyfikować przypisany adres IP, maskę podsieci i bramę.

Opcjonalnie można skonfigurować statyczny adres IP, maskę podsieci i bramę. Upewnić się, że sieć LAN obsługuje przydzielanie adresów statycznych. Połączenie z urządzeniem możliwe jest tylko wtedy, gdy zakres adresów IP komputera odpowiada adresowi IP urządzenia Logger. Zakres jest określany przez maskę podsieci. Na przykład połączenie z urządzeniem Logger o adresie IP 192.168.0.100 i masce podsieci 255.255.255.0 jest uzyskiwane przez komputer tylko wtedy, gdy adres IP jest dowolnym adresem między 192.168.0.1 i 192.168.0.254 (z wyjątkiem adresu urządzenia Logger).

Urządzenie Logger pozwala na nawiązanie połączenia punkt-punkt z siecią Ethernet. Urządzenie Logger obsługuje funkcję Auto-MDI-X, co pozwala mu automatycznie przełączać się między trybem 1:1 (połączenie urządzenia z siecią lokalną) i trybem krosowania (połączenie urządzenia z innym urządzeniem). Nie jest potrzebny kabel krosowany. Po upływie limitu czasu na przypisanie adresu IP z serwera DHCP urządzenie Logger i komputer samodzielnie przypisują adres IP z zakresu adresów 169.254.x.x.

Uwaga

W przypadku przekroczenia czasu o typową wartość 1 minuty system Windows pokazuje w sekcji informacji o stanie sieci wskazanie „Identyfikacja”. System Windows może wyświetlać wykrzyknik w ikonie stanu sieci, wskazując, że połączenie nie zapewnia dostępu do Internetu. To normalne zjawisko.

Urządzenie Logger komunikuje się z oprogramowaniem Fluke Energy Analyze Plus na następujących portach:

Typ	Numer portu
TCP	80 (HTTP)
TCP	443 (HTTPS)
TCP	18571
UDP	123 (NTP)
UDP	18571

Instalator oprogramowania Energy Analyze Plus automatycznie dodaje wyjątki do Zapory systemu Windows. Jeśli jest używana zapora innej firmy, należy dodać do listy wyjątków porty i aplikację fea.exe.

Bezpośrednie połączenie Wi-Fi

Dzięki wbudowanemu modułowi USB Wi-Fi można bezprzewodowo sterować urządzeniem Logger i pobierać dane pomiarowe do oprogramowania Energy Analyze Plus. Połączenie bezpośrednie Wi-Fi wykorzystuje klucz WPA2-PSK (klucz współdzielony) z szyfrowaniem AES.

Aby nawiązać połączenie z siecią Wi-Fi:

1. Włączyć hotspot Wi-Fi w urządzeniu Logger.

Zielona dioda LED WiFi Hotspot wskazuje, że połączenie jest aktywne. Jeśli ta dioda LED nie świeci, nie jest zainstalowany moduł Wi-Fi/BLE na USB. Patrz *Moduł Wi-Fi oraz moduł Wi-Fi/BLE na USB*.

2. Na kliencie przejść do listy dostępnych sieci Wi-Fi i wyszukać sieć o nazwie: „Fluke174x<nr-serijny>”
Przykład: „Fluke1746<12345678>”.
3. Po wyświetleniu monitu o hasło dostępu do sieci Wi-Fi wpisać **fluketools**.

W zależności od systemu operacyjnego klienta hasło może być również nazywane kluczem zabezpieczeń lub podobnie. Po kilku sekundach połączenie zostanie nawiązane.

Niebieska dioda LED WiFi Hotspot wskazuje ustanowione połączenie z klientem.

Uwaga

System Windows sprawdza, czy połączenie Wi-Fi umożliwia połączenie z Internetem. Może to potrwać około minuty. Po tym czasie urządzenie Logger powinno być dostępne. O braku połączenia z Internetem informuje komunikat „Brak dostępu do Internetu” (w systemie Windows 10) lub wykrzyknik w ikonie połączenia Wi-Fi (w systemie Windows 7). To normalne zjawisko, ponieważ urządzenie Logger nie jest bramą dostępu do Internetu.

Połączenie Wi-Fi z infrastrukturą

Za pomocą drugiego modułu Wi-Fi na USB urządzenie Logger może połączyć się z punktem dostępowym Wi-Fi. W takiej konfiguracji nie są obsługiwane żadne zabezpieczenia, w tym WPA2-PSK. Wymagane jest włączenie usługi DHCP w punkcie dostępowym w celu automatycznego przypisania adresu IP.

Uwaga

Ta funkcja wymaga licencji Wi-Fi-Infrastructure.

Aby połączyć się z punktem dostępowym:

1. Wybrać punkt dostępowy z listy znalezionych identyfikatorów SSID (nazw punktów dostępowych) lub wprowadzić nazwę ukrytego identyfikatora SSID.
2. Wprowadzić hasło dostępu (od 8 do 63 znaków).

Migająca zielona dioda WiFi (8) informuje, że urządzenie Logger próbuje nawiązać połączenie ze skonfigurowanym punktem dostępowym. Trwa to zazwyczaj kilka sekund. Zielona dioda LED wskazuje, że połączenie jest gotowe. Skorzystać z narzędzia do zdalnego sterowania, aby sprawdzić siłę sygnału punktu dostępowego. Jeśli symbol Wi-Fi pokazuje tylko jeden–dwa zielone paski, połączenie Wi-Fi może być niestabilne. Dioda LED stale miga lub przestaje świecić zielonym światłem i zaczyna migać, gdy:

- Nie skonfigurowano punktu dostępowego.
- Skonfigurowany punkt dostępowy jest poza zasięgiem.
- Hasło jest nieprawidłowe.

W każdym z tych przypadków więcej informacji można uzyskać, korzystając z narzędzia do zdalnego sterowania.

Kreator pierwszego użycia/ustawień

Czynności przed użyciem:

1. Zainstalować oprogramowanie *Energy Analyze Plus* w komputerze PC.
2. Zamocować zaciski oznaczników po obu stronach przewodów sondy prądowej. W zależności od regionu użyć oznaczników A, B, C, N lub 1, 2, 3, N.
3. Zainstalować moduł Wi-Fi lub Wi-Fi / BLE na USB.
Aby uzyskać więcej informacji, patrz *Moduł Wi-Fi oraz moduł Wi-Fi/BLE na USB*.
4. Podłączyć urządzenie Logger do zasilania sieciowego. Urządzenie Logger uruchamia się w ciągu <30 sekund i osiąga gotowość, gdy dioda Start/Stop zaświeci się na zielono lub żółto.

Teraz urządzenie Logger jest gotowe do pierwszych pomiarów i badań energii.

Pierwsze pomiary

W miejscu badania energii elektrycznej należy zapoznać się z informacjami na panelu i na tabliczkach znamionowych maszyn. Na podstawie wiedzy o zasilaniu elektrycznym w zakładzie należy określić konfigurację.

Aby przygotować urządzenie Logger:

1. Podłączyć urządzenie Logger do zasilania sieciowego.

Uwaga

Informacje dotyczące zasilania urządzenia Logger za pomocą przewodu pomiarowego znajdują się na stronie Źródło zasilania przewodu pomiarowego.

Urządzenie Logger włączy się.

2. Podłączyć przewody pomiarowe napięcia do urządzenia Logger.
3. Podłączyć sondy Thin-Flexi do urządzenia Logger:
 - Sonda prądowa fazy A/L1 do gniazda wejściowego fazy A/L1
 - Sonda prądowa fazy B/L2 do gniazda wejściowego fazy B/L2
 - Sonda prądowa fazy C/L3 do gniazda wejściowego fazy C/L3
 - Sonda przewodu zerowego N (neutralnego) do gniazda wejściowego N
4. Umieścić sondy iFlex na przewodach na panelu elektrycznym. Upewnić się, że strzałka na sondzie wskazuje w kierunku obciążenia.
5. Podłączyć przewody pomiarowe napięcia do przewodu zerowego, fazy A/L1, fazy B/L2 i fazy C/L3.

Aby przygotować oprogramowanie:

1. Upewnić się, że oprogramowanie *Energy Analyze Plus* zostało zainstalowane i jest dostępne na komputerze PC. Jeśli tak nie jest, patrz sekcja *Oprogramowanie Energy Analyze Plus*.
2. Włączyć hotspot Wi-Fi w urządzeniu Logger.
Zielona dioda LED WiFi Hotspot informuje, że hotspot Wi-Fi jest włączony. Jeśli dioda LED nie świeci, podłączyć kabel USB. Patrz rysunek 8 i krok 5.
3. Na komputerze PC przejść do sekcji **WiFi settings** (Ustawienia Wi-Fi) i wybrać sieć Wi-Fi, na przykład **Fluke1748<39614805>**.
4. Gdy pojawi się monit o hasło dostępu do sieci Wi-Fi, nazywane również kluczem bezpieczeństwa, wpisać **fluketools**.
5. W oprogramowaniu *Energy Analyze Plus* wybrać **Instrument Setup** (Konfiguracja przyrządu).

6. Wybrać urządzenie z listy rozwijanej, która zawiera wszystkie znalezione urządzenia.
7. Wprowadzić poświadczenia użytkownika, aby zezwolić na dostęp do konfiguracji urządzenia. Fabrycznymi ustawieniami domyślnymi są:
Nazwa użytkownika: **admin**
Hasło: <brak> lub **admin**
8. Sprawdzić datę i godzinę w urządzeniu Logger, a następnie zsynchronizować ją z zegarem komputera.
9. Sprawdzić, czy typ badania i konfiguracja okablowania są prawidłowe. Użyć schematu połączeń, aby uzyskać wskazówki dotyczące podłączenia przewodu pomiarowego napięcia i sondy prądowej.
10. Sprawdzić napięcie znamionowe i częstotliwość. W przypadku większości zastosowań należy ustawić zakres natężeń Auto oraz proporcje napięcia i natężenia 1:1.
11. Przejść do okna **Connection Verification** (Weryfikacja połączenia) i:
 - Sprawdzić odczyty napięcia, natężenia i mocy.
 - Skorygować rotację fazy, odwzorowywanie faz i polaryzację sond prądowych.

Uwaga

W większości instalacji obowiązuje zachowanie kolejności faz.

Aby rozpocząć pomiary:

1. Sprawdzić i odpowiednio skorygować ustawienie limitu zdarzeń jakości zasilania takich jak zapady, wzrosty i zakłócenia, nagłe zmiany napięcia, odchylenia przebiegu, sygnalizacja sieciowa i prąd rozruchowy.
 2. Skonfigurować sesję rejestrowania. Typowa konfiguracja:
 - Okres: 1 tydzień
 - Interwał trendu: 1 minuta
 - Interwał zapotrzebowania: 5 minut
- Uwaga*
- Dane dotyczące jakości energii są zapisywane w odstępach 150/180 cykli i 10 minut.*
3. Nacisnąć przycisk Start/Stop w urządzeniu Logger.
 4. Pobrać pomiar podczas sesji rejestrowania i po niej za pomocą oprogramowania Energy Analyze Plus.
 5. Kliknąć **Download Data** (Pobieranie danych) i skopiować sesję rejestrowania z urządzenia Logger do komputera.
 6. Otworzyć sesję i obejrzeć dane pomiarowe.

Więcej informacji na temat korzystania z programu *Energy Analyze Plus* zawiera oprogramowanie pomocy online.

Konfiguracja urządzenia i rejestrowania

Użyć oprogramowania Energy Analyze Plus na komputerze do zarządzania ustawieniami, konfiguracją i weryfikacją połączeń urządzenia Logger.

Konfiguracja pomiaru

Elementy konfiguracji pomiaru:

- Typ badania
- Topologia
- Napięcie znamionowe i częstotliwość nominalna
- Zakres prądowy
- Współczynniki skali dla zewnętrznych urządzeń PT lub CT
- Obliczenia harmoniczných
- Konfiguracja zdarzeń
 - Zapady, wzrosty i zakłócenia
 - Nagłe zmiany napięcia
 - Odchylenie przebiegu
 - Główne napięcie sygnalizacyjne
 - Prąd rozruchowy

Weryfikacja połączenia

- Wyświetlanie danych na żywo
- Automatyczne korygowanie błędów połączeń
- Zmiana kanałów faz
- Odwracanie sond prądowych

Konfiguracja rejestrowania

- Edytowanie nazwy sesji rejestrowania
- Dodawanie opisów
- Ustawianie odstępów uśredniania danych trendu i zapotrzebowania
- Ustawianie daty i godziny rozpoczęcia i zakończenia
- Zatrzymywanie aktywnej sesji

Konfiguracja przyrządu

- Ustawianie nazwy przyrządu
- Ustawianie poświadczeń użytkownika zapewniających dostęp do urządzenia Logger
- Wybór źródła synchronizacji czasu
- Konfiguracja sieci Ethernet i Wi-Fi
- Aktualizacja oprogramowania sprzętowego
- Instalacja licencji
- Pobieranie danych usługi
- Przywracanie domyślnych ustawień fabrycznych

Konfiguracja pomiaru

Typ badania

W zależności od zastosowania można wybrać badanie obciążenia lub badanie energii.

- **Badanie energii:** Ten typ badania służy do pomiarów napięcia w ramach oceny jakości zasilania oraz pomiarów wartości mocy i energii uwzględniających moc czynną (W) i PF.
- **Badanie obciążenia:** Dla ułatwienia, niektóre aplikacje wymagają jedynie pomiaru prądu dochodzącego do punktu pomiaru.

Typowe zastosowania:

- Sprawdzenie przepustowości obwodu przed zwiększeniem obciążenia.
- Rozpoznanie sytuacji, w których może dojść do przekroczenia dopuszczalnego obciążenia.

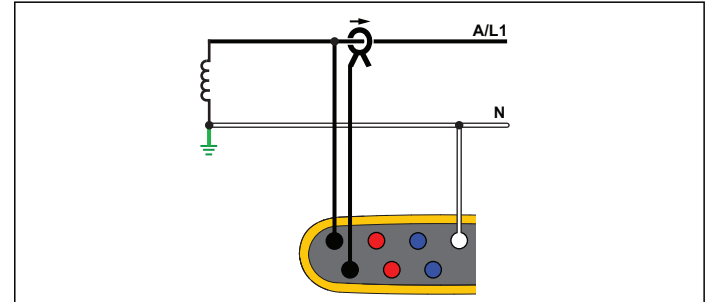
Można także skonfigurować napięcie nominalne w celu uzyskania odczytów mocy pozornej.

Topologia (system rozdzielczy)

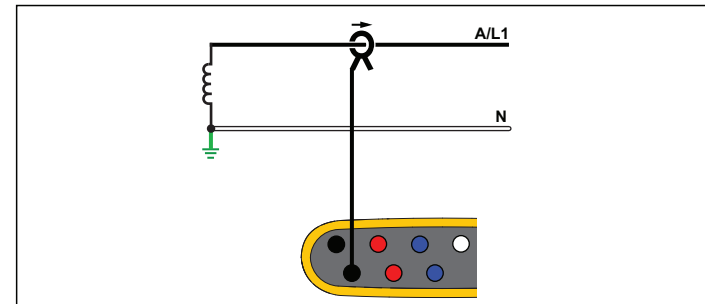
Należy wybrać odpowiedni system. Przykłady schematów zostały przedstawione na kolejnych stronach.

Jedna faza

Przykład: Obwód odgałęziony gniazda.



Badanie energii

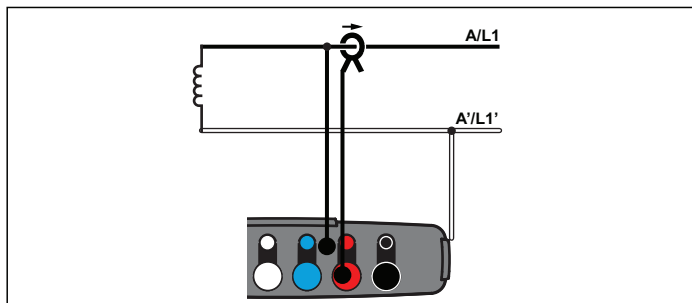


Badanie obciążenia (bez pomiaru napięcia)

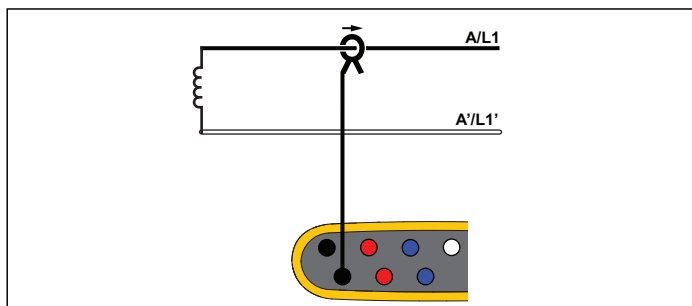
Jedna faza, IT

Urządzenie Logger ma izolację galwaniczną pomiędzy wejściami napięcia a uziemionymi sygnałami, takimi jak USB i wejście zasilania sieciowego.

Przykład: Używany w Norwegii i w niektórych szpitalach. Tak wyglądałoby połączenie przy rozgałęzieniu obwodu.



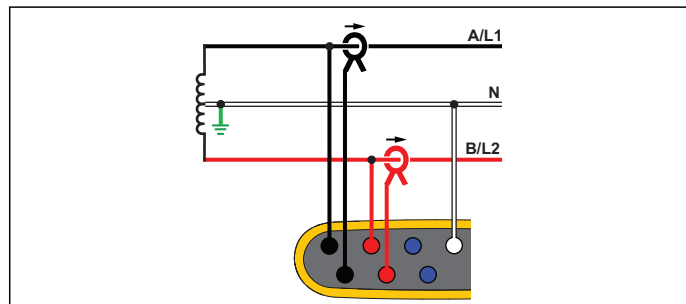
Badanie energii



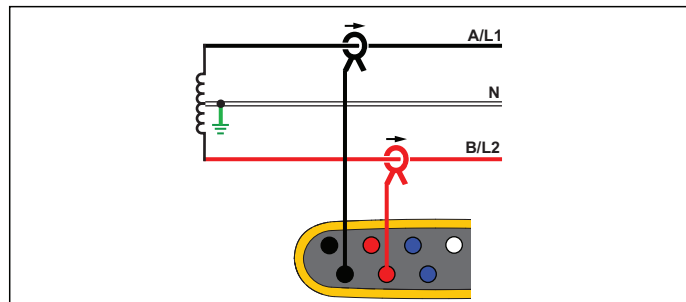
Badanie obciążenia (bez pomiaru napięcia)

Symetryczne

Przykład: Instalacja mieszkaniowa z przyłączem elektrycznym w Ameryce Północnej.



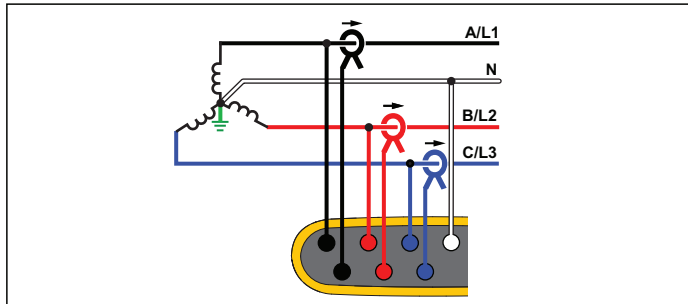
Badanie energii



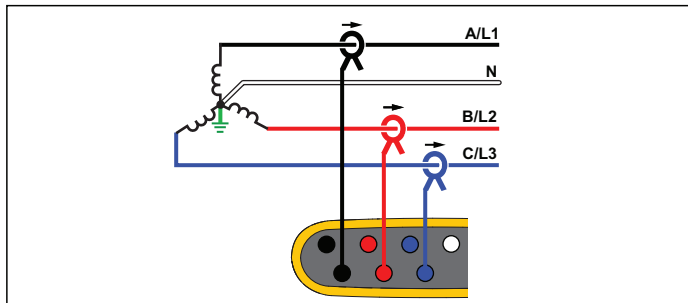
Badanie obciążenia (bez pomiaru napięcia)

Y 3-Φ

Przykład: Nazywane również „Gwiazda” lub połączeniem czterożyłowe. Zasilanie typowego budynku handlowego.



Badanie energii

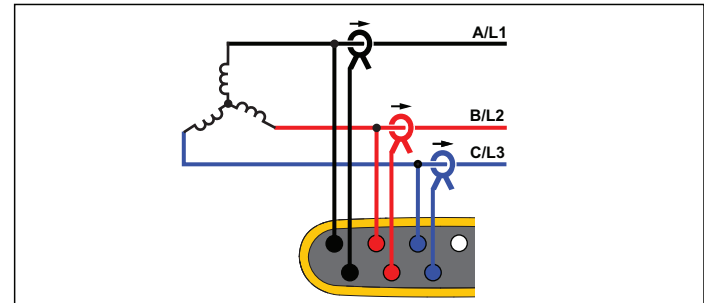


Badanie obciążenia (bez pomiaru napięcia)

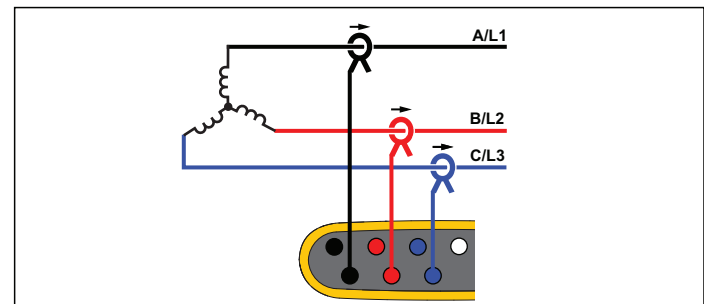
Y 3-Φ, IT

Urządzenie Logger ma izolację galwaniczną pomiędzy wejściami napięcia a uziemionymi sygnałami, takimi jak USB i wejście zasilania sieciowego.

Przykład: Moc przemysłowa w krajach, które korzystają z systemu IT (Isolated Terra), np. w Norwegii.



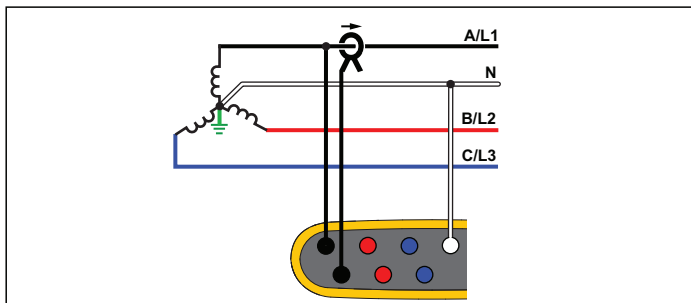
Badanie energii



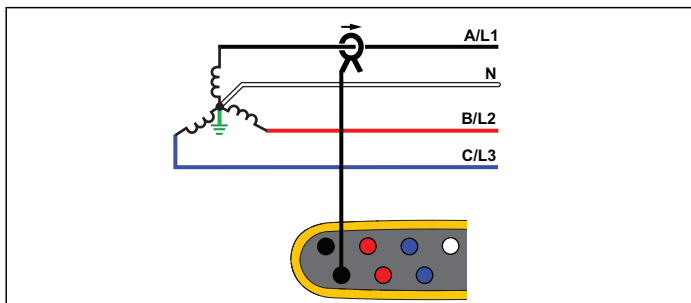
Badanie obciążenia (bez pomiaru napięcia)

Y 3-Φ symetryczne

Przykład: W przypadku symetrycznego obciążenia, np. silników, połączenie jest uproszczone poprzez pomiar tylko jednej fazy, przy założeniu, że napięcie/prąd są takie same w pozostałych fazach. Opcjonalnie można mierzyć harmoniczne za pomocą sondy prądowej na przewodzie neutralnym.



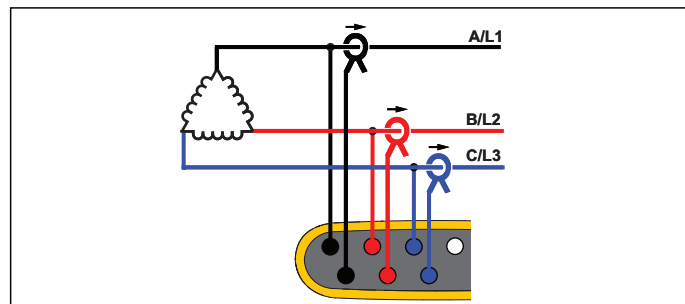
Badanie energii



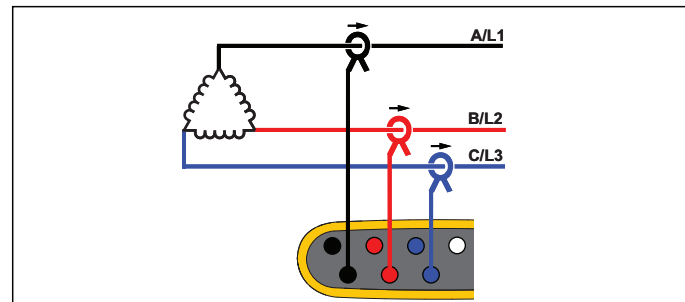
Badanie obciążenia (bez pomiaru napięcia)

Delta 3-Φ

Przykład: Często w warunkach przemysłowych, gdzie stosowane są silniki elektryczne.



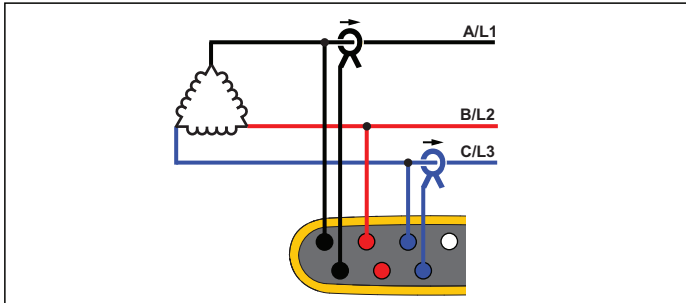
Badanie energii



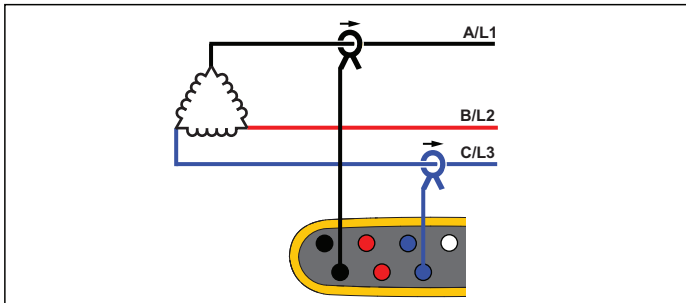
Badanie obciążenia (bez pomiaru napięcia)

Delta 2-elementowe (Aron/Blondel)

Przykład: Blondel lub Aron jest połączeniem uproszczonym poprzez zastosowanie tylko dwóch czujników prądu.



Badanie energii



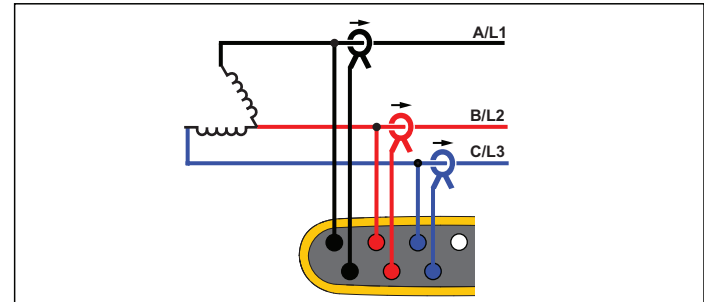
Badanie obciążenia (bez pomiaru napięcia)

Uwaga

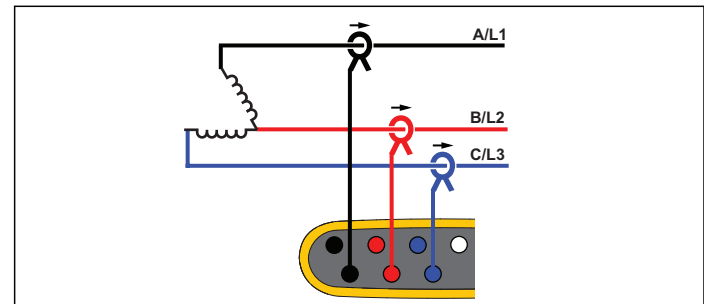
Należy upewnić się, że strzałka prądu czujnika jest skierowana w stronę obciążenia, aby wartości mocy były dodatnie. Kierunek czujnika natężenia można poprawić cyfrowo na ekranie Connection Verification (Sprawdzenie połączenia).

Delta 3- Φ , otwarte odgałęzienie

Przykład: Odmiana typu uzwojenia transformatora.



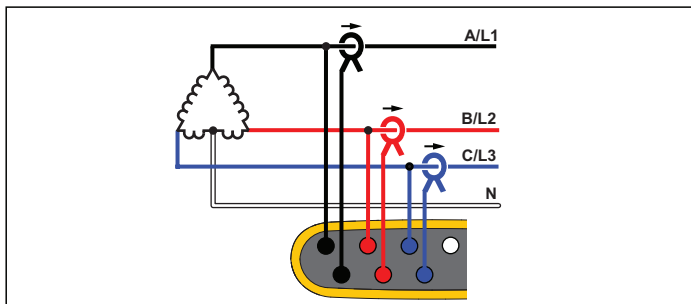
Badanie energii



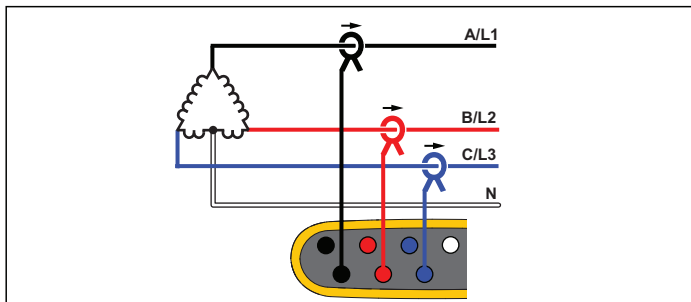
Badanie obciążenia (bez pomiaru napięcia)

Delta 3- Φ , wysoka wartość odgałęzienia

Przykład: Topologia ta jest stosowana do dostarczenia dodatkowego napięcia o wartości połowy fazy w stosunku do napięcia fazowego.



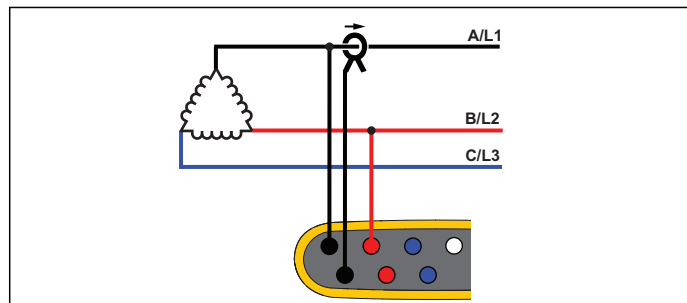
Badanie energii



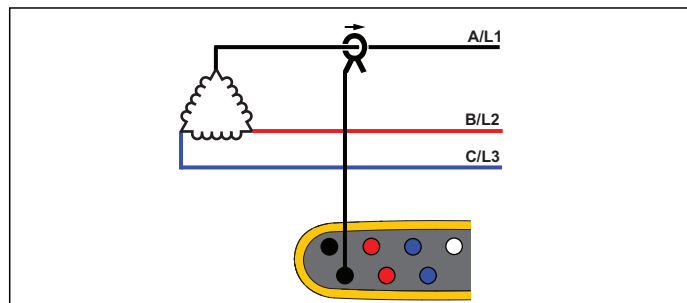
Badanie obciążenia (bez pomiaru napięcia)

3- Φ Delta, symetryczne

Przykład: W przypadku symetrycznego obciążenia, np. silników połączenie jest uproszczone poprzez pomiar tylko jednej fazy, przy założeniu, że napięcie/prąd są takie same w pozostałych fazach.



Badanie energii



Badanie obciążenia (bez pomiaru napięcia)

Napięcie znamionowe

Należy wybrać napięcie znamionowe z listy. Jeśli napięcie nie jest wyświetlone na liście, należy wprowadzić własną wartość napięcia. W badaniach energii napięcie znamionowe jest wymagane do określania limitu dla zapadów, wzrostów i zakłóceń napięcia.

W badaniach obciążenia napięcie znamionowe jest używane do obliczania mocy pozornej:

napięcie znamionowe $\times$ zmierzone natężenie prądu

Częstotliwość znamionowa

Należy ustawić taką samą wartość częstotliwości znamionowej jak wartość częstotliwości sieci: 50 lub 60 Hz.

Proporcje napięcia (tylko do badań energii)

Współczynnik proporcji wejść napięcia należy ustawić, gdy transformator (PT) znajduje się z szeregu z podłączeniami napięcia, na przykład w przypadku monitorowania sieci średniego napięcia. Domyślna wartość wynosi 1:1.

Zakres prądowy

Należy skonfigurować zakres prądowy podłączonego czujnika:

- Auto

W przypadku ustawienia Auto zakres prądowy jest ustalany automatycznie w zależności od mierzonego natężenia.

- Zakres niski

Zakres niski wynosi 1/10 nominalnego zakresu podłączonego czujnika natężenia. Na przykład zakres niski w urządzeniu iFlex1500-12 wynosi 150 A.

- Zakres wysoki

Zakres wysoki to nominalny zakres podłączonego czujnika natężenia. Na przykład, 1500 A jest zakresem nominalnym w urządzeniu iFlex 1500-12.

Uwaga

Zakres natężeń Auto należy ustawić w przypadku wątpliwości dotyczących maksymalnego natężenia podczas sesji rejestrowania. Konkretnie zastosowanie może wymagać ustawienia stałego zakresu natężeń innego niż Auto. Taka sytuacja może wystąpić, ponieważ zakres Auto nie jest wolny od przerw i można stracić zbyt dużo informacji w przypadku silnej fluktuacji natężenia.

Proporcje natężenia

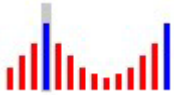
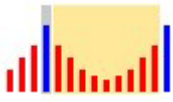
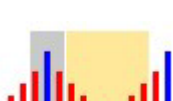
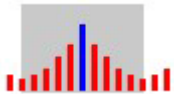
Współczynnik proporcji czujników natężenia należy ustawić, gdy przetwornik prądu (CT) jest używany do mierzenia znacznie wyższego poziomu po stronie pierwotnej przy podstacji lub przy transformatorze obniżającym napięcie, który posiada wbudowany transformator prądu pomiarowego.

Zastosować bieżący współczynnik, aby zwiększyć czułość czujnika iFlex. Owinąć czujnik iFlex wokół głównego przewodu, np. 2 razy, i wprowadzić współczynnik proporcji o wartości 0,5:1 korygujący wyniki. Domyślna wartość wynosi 1:1.

Metoda obliczania harmoniczných

Wybrać metodę obliczania harmoniczných zgodnie z normą IEC 61000-4-7. Urządzenie Logger stosuje cyklicznie szybką transformatę Fouriera (FFT) co 10/12 cykli (typowe 200 ms), dostarczając składowe widma (okna) co 5 Hz od „dc” do ½ „fs”. „fs” to częstotliwość próbkowania przetwornika A/C, na przykład 10,24 kHz. Norma umożliwia trzy różne sposoby obliczania harmoniczných z tych składowych o wartości co 5 Hz: składowe harmoniczne, podgrupy harmoniczne oraz grupy harmoniczne.

Informacje ogólne

	Harmoniczne	Interharmoniczne
Składowe harmoniczne (wymagane do pomiarów według określonych norm, takich jak IEC61000-3-12)	 Wartość RMS pojedynczej składowej 5 Hz	 Wartość RMS wszystkich okien między dwiema harmonicznymi
Harmoniczne w podgrupach (domyślnie) (dla pomiarów zgodnych z normą IEC 61000-4-30, w tym EN50160 i IEEE519)	 Wartość RMS częstotliwości harmonicznej i sąsiednich okien	 Wartość RMS wszystkich okien między dwiema harmonicznymi
Harmoniczne zgrupowane	 RMS dla częstotliwości harmonicznej i ½ widma interharmonicznego po obu stronach	niedostępne

Uwaga

Większość norm jakości zasilania, w tym EN50160, IEEE 519 czy GOST 33073, dotyczy metod pomiaru klasy A według normy IEC61000-4-30, które wymagają podgrup harmonicznych.

Składowe harmoniczne. Podstawowe h01 i harmoniczne h02 ... h50 są reprezentowane przez okno o częstotliwości harmonicznej.

Interharmoniczne ih01 ... ih50 są obliczane ze wszystkich składowych widma pomiędzy dwiema kolejnymi częstotliwościami harmonicznymi.

Przykłady:

- W systemie 60 Hz harmoniczna h02 przy 120 Hz jest reprezentowana przez okno nr 24 ($120 \text{ Hz} / 5 \text{ Hz} = 24$).
- Harmoniczna h03 przy 180 Hz jest reprezentowana przez okno nr 36 ($180 \text{ Hz} / 5 \text{ Hz} = 36$).
- Interharmoniczna ih02 jest reprezentowana przez okna 25–35 (125 Hz ... 175 Hz).

Wybrać składowe harmoniczne do pomiarów zgodnie z normami, które wymagają pomiaru składowych harmonicznych według normy IEC 61000-4-7 lub IEC 61000-3-12.

Harmoniczne w podgrupach. Składowa podstawowa h01 i harmoniczne h02 ... h50 są średnią RMS okna częstotliwości harmonicznej i jednego okna sąsiadującego po każdej stronie.

Interharmoniczne ih01 ... ih50 składają się z pozostałych siedmiu okien dla systemów 50 Hz lub dziewięciu okien dla systemów 60 Hz pomiędzy dwiema sąsiednimi harmonicznymi.

Przykłady:

- W systemie 60 Hz harmoniczna h02 przy 120 Hz jest reprezentowana przez okno nr 23, 24 i 25 ($120 \text{ Hz} / 5 \text{ Hz} = 24$).
- Harmoniczna h03 przy 180 Hz jest reprezentowana przez okno nr 35, 36 i 37 ($180 \text{ Hz} / 5 \text{ Hz} = 36$).
- Interharmoniczna ih02 jest reprezentowana przez okna nr 26–34 (130 Hz ... 175 Hz).

Uwaga

Większość norm jakości zasilania, w tym EN50160, IEEE 519 czy GOST 33073, dotyczy metod pomiaru klasy A według normy IEC61000-4-30, które wymagają podgrup harmonicznych.

Harmoniczne zgrupowane.

Składowa podstawowa h01 i harmoniczne h02 ... h50 są średnią RMS okna częstotliwości harmonicznej i połowy okien pomiędzy dwiema sąsiednimi częstotliwościami harmonicznymi po obu stronach. Okno znajdujące się pośrodku między obiema częstotliwościami harmonicznymi jest także zawarte w obu harmonicznych o wartości 50%. Nie uwzględnia się okien pomiędzy h01 a h02.

Interharmoniczne nie są dostępne, gdy wybrano zgrupowane harmoniczne.

Przykłady:

- W systemie 60 Hz harmoniczna h03 przy 180 Hz jest reprezentowana przez okna 31–35, 36, 37–41, 50% okna nr 30 i 50% okna nr 42.
- Harmoniczna h04 przy 240 Hz jest reprezentowana przez okno nr 43–47, 48, 49–53, 50% okna nr 42 i 50% okna nr 54.

Zaletą pomiarów z zastosowaniem zgrupowanych harmonicznych jest objęcie całego widma bez potrzeby przechowywania interharmonicznych, które zajmują bardzo dużo pamięci. Należy pamiętać, aby stosować ten pomiar tylko wtedy, gdy mająca zastosowanie norma wymaga tej metody pomiaru.

Migotanie

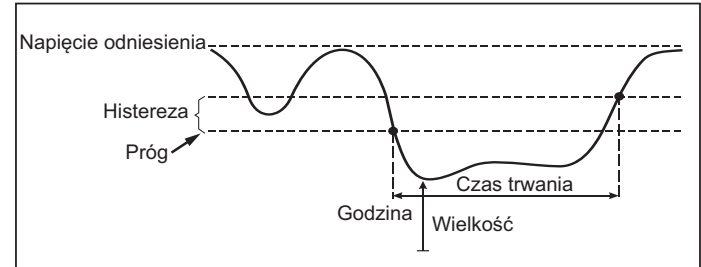
Urządzenie Logger obsługuje ocenę intensywności migotania zgodnie z normą IEC61000-4-15.

Wybrać napięcie modelu lampy zastosowane w algorytmie pomiaru migotania. Upewnić się, że wybór modelu lampy jest zgodny z ustawieniem Nominal Voltage (Napięcie nominalne), chyba że pomiar obejmuje użycie przetworników napięcia. W takim przypadku należy wybrać napięcie modelu lampy, które odpowiada definicji napięcia nominalnego powiązanej sieci niskiego napięcia.

Konfiguracja zdarzeń

Zapady napięcia

W systemach jednofazowych zapad napięcia zaczyna się, kiedy napięcie spada poniżej progu zapadu, i kończy się, gdy wartość napięcia jest równa lub większa od sumy progu zapadu i wybranej przez użytkownika wartości histerezy. Patrz rysunek 9.



Rysunek 9. Charakterystyka zapadu napięcia

W systemach wielofazowych zapad zaczyna się, kiedy napięcie na co najmniej jednym kanale spadnie poniżej progu zapadu i kończy się, gdy wartość napięcia na wszystkich mierzonych kanałach jest równa lub większa od sumy progu zapadu i wybranej przez użytkownika wartości histerezy.

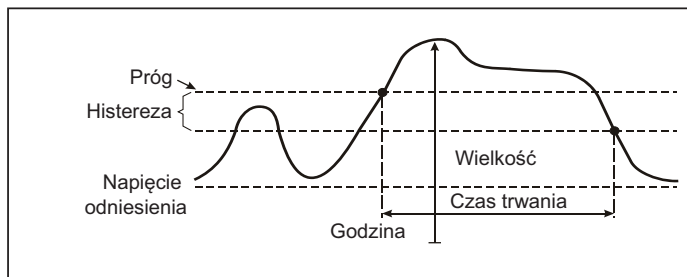
Wybrać nominalne lub zmienne napięcie odniesienia. Zmienne napięcie odniesienia wykorzystuje mierzone wartości filtrowane przez 1-minutową stałą czasową i stosuje się zazwyczaj tylko do systemów średniego i wysokiego napięcia.

Parametry do konfiguracji:

- Limit
Wartość graniczna progowa jest definiowana jako % napięcia znamionowego lub zmiennego napięcia odniesienia. Wartością domyślną jest 90%, a histereza wynosi 2%.

Wzrosty napięcia

W systemach jednofazowych wzrost zaczyna się, kiedy napięcie przekracza próg wzrostu, i kończy się, gdy wartość napięcia jest równa lub mniejsza od różnicy progu wzrostu i wybranej przez użytkownika wartości histerezy. Patrz rysunek 10.



Rysunek 10. Charakterystyka wzrostu napięcia

W systemach wielofazowych wzrost zaczyna się, kiedy napięcie na co najmniej jednym kanale przekracza próg wzrostu, i kończy się, gdy wartość napięcia na wszystkich mierzonych kanałach jest równa lub mniejsza od różnicy progu wzrostu i wybranej przez użytkownika wartości histerezy.

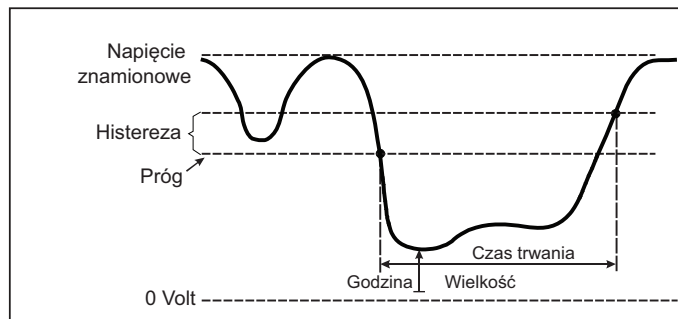
Wybrać nominalne lub zmienne napięcie odniesienia. Zmienne napięcie odniesienia wykorzystuje mierzone wartości filtrowane przez 1-minutową stałą czasową i stosuje się zazwyczaj tylko do systemów średniego i wysokiego napięcia.

Parametry do konfiguracji:

- Limit
Wartość graniczna progowa jest definiowana jako % napięcia znamionowego lub zmiennego napięcia odniesienia. Wartością domyślną jest 110%, a histereza wynosi 2%.

Zakłócenia napięcia

W systemach jednofazowych zakłócenie napięcia zaczyna się, kiedy napięcie spada poniżej progu zakłócenia i kończy się, gdy wartość napięcia jest równa lub większa od sumy progu zakłócenia i wybranej przez użytkownika wartości histerezy. Patrz rysunek 11.



Rysunek 11. Charakterystyka zakłócenia napięcia

W systemach wielofazowych zakłócenie napięcia zaczyna się, kiedy napięcia na wszystkich kanałach spadają poniżej progu zakłócenia i kończy się, gdy wartość napięcia na dowolnym kanale jest równa lub większa od sumy progu zakłócenia i wybranej przez użytkownika wartości histerezy.

Uwaga

W systemach wielofazowych zdarzenie jest wciąż klasyfikowane jako zapad, kiedy napięcie tylko jednej lub dwóch faz spada poniżej limitu zakłócenia.

Parametry do konfiguracji:

- Limit
Wartość graniczna progowa jest definiowana jako % napięcia znamionowego. Wartością domyślną jest 5%, a histereza wynosi 2%.

Nagłe zmiany napięcia

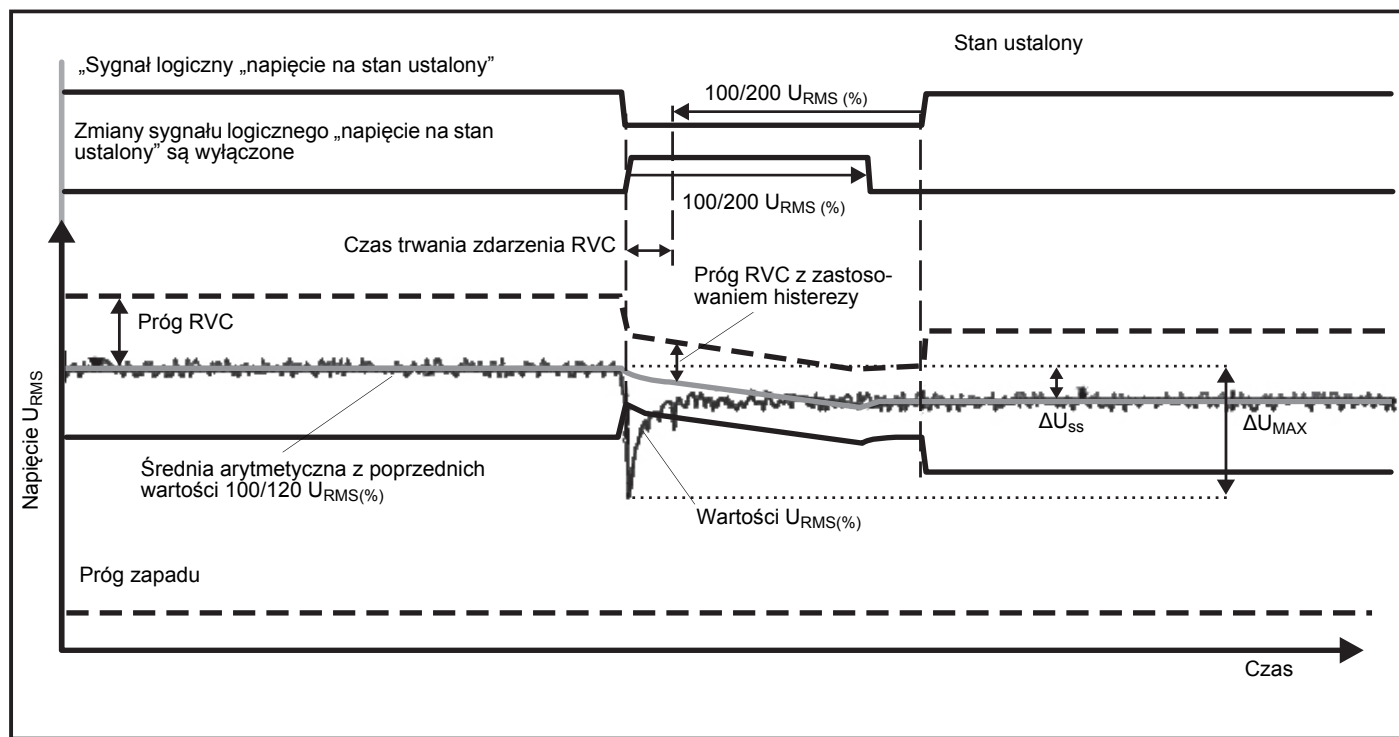
Nagłe zmiany napięcia (RVC) są szybkimi przejściami napięcia RMS pomiędzy dwoma stanami ustalonymi. Nagłe zmiany napięcia są rejestrowane w oparciu o próg RVC. Próg RVC jest ustawiany jako procent napięcia znamionowego, a poziom progowy jest obliczany na podstawie poprzednich wartości $100/120 U_{\text{rms}(1/2)}$. (100/120 definiuje się jako 100 wartości dla 50 Hz nominalnych lub 120 wartości dla nominalnych 60 Hz). Zdarzenie RVC jest wykrywane, gdy średnia arytmetyczna wynosząca $100/120 U_{\text{rms}(1/2)}$ przekracza wartość progową RVC. Gdy zmieniające się napięcie przekracza progi opadania lub wzrostu, traktowane jest to jako zapad lub wzrost, a nie nagła zmiana napięcia. Lista zdarzeń zawiera kroki napięcia, czas przejścia i Vmax. Patrz rysunek 12.

Parametry do konfiguracji:

- Włączanie/wyłączanie wyzwalania
- Limit
Wartość graniczna progowa napięcia jest definiowana jako % napięcia znamionowego. Wartości mieszczą się zazwyczaj w zakresie od 1% do 6%. Histereza RVC powinna być mniejsza niż próg RVC i wynosi zazwyczaj 50% RVC.

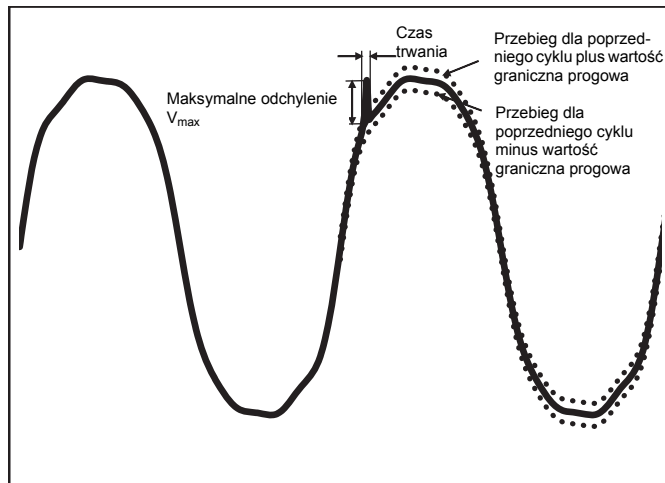
Odchylenie przebiegu

Wykrywanie odchylenia przebiegu monitoruje różnice w przebiegu kolejnych cykli napięcia. Każda wielkość próbki ostatniego cyklu jest porównywana z wielkością próbki rzeczywistego cyklu. Wyzwalanie uruchamia się, gdy różnica przekracza skonfigurowany limit, i kończy się, gdy różnica jest niższa od progu minus histereza. Jeśli wyzwolenie odchylenia przebiegu rozpoczyna się w ciągu sekundy od zakończenia ostatniego wyzwolenia odchylenia przebiegu, jest traktowane jako jedno zdarzenie.



Rysunek 12. Charakterystyka naglej zmiany napięcia

Jest to wyzwalanie ogólnego przeznaczenia, które wykrywa zjawiska niestacjonarne i jest idealne do wszystkich rodzajów analizy zakłóceń oraz rozwiązywania problemów, ponieważ większość problemów związanych z jakością energii powoduje nagłą zmianę przebiegu. Na podstawie zarejestrowanych przebiegów w większości przypadków można ustalić przyczynę zakłóceń: przełączanie baterii kondensatorów, zakłócenia komutacji lub oscylacje zasilania sieciowego. Dodatkowo można zidentyfikować zwarcia do masy w systemach średniego napięcia z ich typowymi znacznymi przebiegami. Patrz rysunek 13.



Rysunek 13. Odchylenie przebiegu

Parametry do konfiguracji:

- Włączanie/wyłączanie wyzwalania
- Limit
Wartość graniczna progowa napięcia to maksymalne odchylenie wielkości próbki rzeczywistego cyklu względem wielkości poprzedniego cyklu w % wartości napięcia nominalnego.

Wartości zalecane zależnie od wymaganej czułości wyzwalania:

Wyzwalanie	System 120 V	System 230 V
Zgrubne	50%	25%
Średnio dokładne	20%	10%
Precyzyjne	10%	5%

Sygnalizacja sieciowa

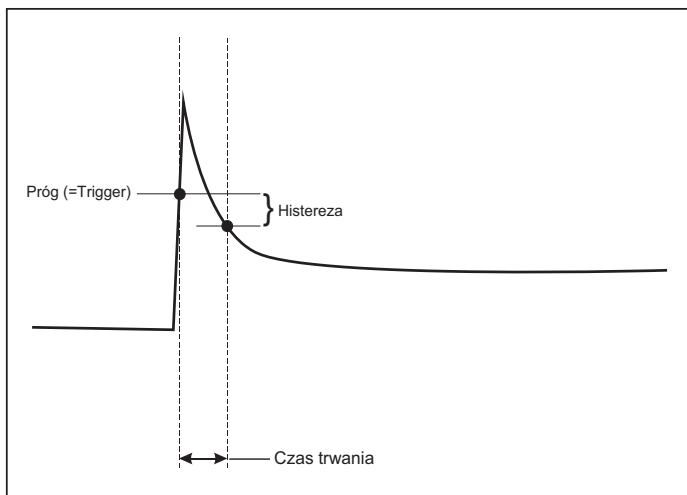
Systemy dystrybucji energii mogą przenosić sygnały sterujące do zdalnego włączania i wyłączania urządzeń (kontrola tętnień). Sygnały sterujące występują tylko w momentach, gdy trzeba przesłać sygnał do urządzenia sterowanego zdalnie. Wyzwalacz sygnalizacji sieciowej może rejestrować wystąpienie (poziom sygnał) sygnałów sterujących z 2 różnymi częstotliwościami.

Parametry do konfiguracji:

- Włączanie/wyłączanie wyzwalania
- Częstotliwość sygnału sieciowego (MSV) 1 i częstotliwość MSV 2 w Hz
- Zakres częstotliwości wynosi od 100 Hz do 3000 Hz
- Limit
Wartość graniczna progowa napięcia jest definiowana jako % napięcia znamionowego. Mieści się zazwyczaj w zakresie od 1% do 5%.
- Czas rejestracji
Zdarzenie wyzwała odczyt 10/12 cykli nawet do 120 s.

Prąd rozruchowy

Prądy rozruchowe to prądy udarowe, które występują, gdy włączane są obciążenia o dużej lub niskiej impedancji. Zwykle takie prądy stabilizują się po pewnym czasie, gdy obciążenie osiąga normalny stan roboczy. Na przykład prąd potrzebny do rozruchu silników indukcyjnych może stanowić dziesięciokrotność normalnego prądu roboczego. Patrz rysunek 14. Prąd rozruchowy występuje, kiedy wartość skuteczna natężenia w połowie cyklu wzrasta powyżej progu rozruchu, a kończy się, kiedy wartość skuteczna natężenia w połowie cyklu jest równa lub mniejsza od progu rozruchu pomniejszonego o wartość histerezy. Wartość graniczna w tabeli zdarzeń to najwyższa wartość skuteczna w połowie cyklu, jaka wystąpiła w zdarzeniu.



Rysunek 14. Charakterystyka prądu rozruchowego

Parametry do konfiguracji:

- Włączanie/wyłączanie wyzwalania
- Limit
Wartość graniczna progowa natężenia to wartość RMS w $\frac{1}{2}$ cyklu (w A). Sygnał przekraczający ten limit wyzwala zdarzenie.

Konfiguracja sesji rejestrowania

Nazwa. Urządzenie Logger automatycznie generuje nazwę pliku w formacie ES.xxx lub LS.xxx. ES ... badanie energii LS ... analiza obciążeń xxx ... przyrostowy numer pliku, który. Licznik zostaje wyzerowany, gdy w urządzeniu Logger przywróci się fabryczne wartości domyślne. Patrz *Przywracanie domyślnych ustawień fabrycznych*, aby uzyskać więcej informacji. Można także wybrać własną nazwę pliku złożoną z maksymalnie 31 znaków.

Opis. Wprowadzić więcej szczegółów dotyczących pomiaru, na przykład nazwę klienta, lokalizację i dane z tabliczki znamionowej. W tym polu opisu można wprowadzić maksymalnie 127 znaków. Po pobraniu sesji rejestrowania za pomocą oprogramowania Energy Analize można również wprowadzić lub zmodyfikować opis.

Trend interwałów. Wybór częstotliwości dodawania nowej wartości średniej do sesji rejestrowania. Dostępne interwały: 1 s, 5 s, 10 s, 30 s, 1 min, 5 min, 10 min, 15 min, 30 min. Krótszy interwał zapewnia więcej szczegółów kosztem wyższego zużycia pamięci.

Przykłady sytuacji, w których krótki interwał jest przydatny:

- Identyfikacja cyklu pracy często przełączanych obciążeń
- Obliczanie kosztów energii dla etapów produkcji

Częstotliwość zapotrzebowania. Dostawcy energii elektrycznej wykorzystują ten interwał do mierzenia zapotrzebowania klientów. Należy wybrać częstotliwość, aby uzyskać koszty energii i maksymalną wartość zapotrzebowania (średnia moc mierzona według częstotliwości zapotrzebowania). Standardowa wartość to 15 minut. Jeśli średni interwał nie jest znany, wybrać 5 minut. Korzystając z oprogramowania Energy Analize Plus można wykonać obliczenia z inną częstotliwością w trybie offline.

Uwaga

Ta wartość nie jest dostępna w przypadku badań obciążenia.

Czas trwania oraz data i godzina rozpoczęcia/zakończenia rejestrowania. Dostępne są różne opcje rozpoczynania i kończenia sesji rejestrowania:

- Przycisk Start/Stop
Uruchamianie/zatrzymywanie sesji rejestrowania ręcznie za pomocą przycisku Start/Stop w urządzeniu Logger. Urządzenie Logger pracuje według wstępnie skonfigurowanych ustawień i zapisuje dane do momentu, aż upłynie skonfigurowany czas lub w urządzeniu Logger zostanie naciśnięty przycisk Start/Stop.
- Natychmiastowy start
Urządzenie Logger od razu rozpoczyna sesję rejestrowania. Zakończenie sesji rejestrowania jest zależne od czasu trwania lub od daty i godziny zatrzymania. Sesję rejestrowania można zawsze zatrzymać przy użyciu zdalnego klienta lub przez naciśnięcie przycisku Start/Stop w urządzeniu Logger i przytrzymanie go przez >3 sekundy.

Uwaga

Interwały 3 s (150/180 cykli) i 10 min są używane na potrzeby wykresów jakości energii, harmoniczných i oceny standardów PQ zgodnie z normami EN50160 oraz IEEE519 i są zsynchronizowane z zegarem. Rozpoczynają się i kończą zawsze w granicach 10 minut. Na przykład sesja rejestrowania trwająca od 09:05 do 09:35 zawiera dwa 10-minutowe interwały: jeden od 09:10 do 09:20 i jeden od 09:20 do 09:30.

- Skonfigurowanie zaplanowanych odczytów
Konfiguracja zaplanowanych odczytów według czasu trwania i daty oraz godziny rozpoczęcia lub daty i godziny rozpoczęcia i zakończenia. Jest to wygodna metoda konfigurowania urządzenia Logger w celu pomiaru pełnego profilu tygodniowego rozpoczynającego się w poniedziałek o 0:00 a kończącego się w niedzielę o 24:00. Można wybrać czas pomiaru z listy. W razie wybrania opcji **Maximum** (Maksimum) ustawiana jest maksymalna możliwa długość na podstawie dostępnej pamięci. W przypadku, gdy czas trwania nie jest pokazywany na liście, wybrać **Custom** (Niestandardowe), aby wprowadzić czas trwania według liczby godzin lub dni. Sesja rejestrowania zostanie automatycznie zakończona po upływie czasu trwania. Rejestrowanie sesji można zatrzymać w dowolnej chwili ręcznie.

Uwaga

Nawet jeśli ustawiona jest data i godzina rozpoczęcia, należy nacisnąć przycisk Start/Stop w urządzeniu Logger.

Sprawdzanie i korygowanie połączenia

Po skonfigurowaniu pomiaru i podłączeniu napięcia oraz natężenia do testowanego systemu użyć okna **Connection Verification** (Weryfikacja połączenia) w celu potwierdzenia połączenia.

Sprawdzenie wykrywa następujące problemy:

- Zbyt słaby sygnał
- Kolejność faz napięcia i natężenia
- Odwrócone sondy prądowe
- Błędna mapa faz

W oknie weryfikacji połączenia:

1. Wybrać w pozycji **Current Flow** (Przepływ prądu) tryb Generator (Generator) lub tryb Motor (Silnik).

Zwykle przepływ prądu odbywa się w kierunku obciążenia. W przypadku tych zastosowań użyć trybu Silnik. Użyć trybu Generator, gdy czujniki natężenia prądu są celowo podłączone do generatora (na przykład, w czasie oddawania energii do sieci z układu hamulcowego windy lub turbiny wiatrowej w terenie).

Strzałka przepływu prądu wskazuje poprawny przepływ: w trybie obciążenia normalny stan wskazuje czarna strzałka skierowana ku górze, a w trybie Generator czarna strzałka skierowana jest w dół. Jeśli strzałka jest czerwona, kierunek przepływu prądu jest odwrócony.

2. Cyfrowa zmiana faz i odwracanie wejść prądu bez konieczności wykonywania czynności manualnych:
 - Kliknąć wejście napięcia lub natężenia 1, 2 albo 3, aby wybrać fazę.
 - Wybrać inne wejście.

3. Jeśli urządzenie Logger jest w stanie określić mapowanie lepszej fazy lub polaryzację, nacisnąć **Auto Correct** (Automatyczna korekcja), aby zastosować nowe ustawienia.

Opcja automatycznego korygowania nie jest dostępna, jeśli algorytm nie może wykryć lepszej mapy faz lub jeśli nie wykryto błędów.

Uwaga

Nie jest możliwe automatyczne wykrycie wszystkich błędnych połączeń. Przed zastosowaniem cyfrowej korekty należy bardzo dokładnie sprawdzić sugerowane modyfikacje. Aplikacje z jednofazowym wytwarzaniem energii mogą dostarczać złe wyniki po zastosowaniu funkcji Auto Correct (Auto korekcja).

Algorytm tworzy sekwencję z rotacją fazy w prawo.

Konfiguracja przyrządu

Ta sekcja ustawień dotyczy wymogów przeprowadzenia badania jakości zasilania lub natężenia prądu. Konfigurator sprawdzi, czy szczególnie analizy są poprawne, a dla raportów są gromadzone przydatne, odpowiednie dane.

Nazwa przyrządu

Urządzenie Logger może mieć przypisaną nazwę. Ta nazwa jest dołączana do plików pomiarowych podczas przeglądania plików w programie Energy Analyze Plus. Nazwa domyślna to FLUKE174x<numer seryjny>. Na przykład: FLUKE1748<12345678>.

User credentials (Poświadczenia użytkownika). Tu można skonfigurować niestandardowe poświadczenia użytkownika w celu zapewnienia mu dostępu do konfiguracji urządzenia. Fabrycznymi ustawieniami domyślnymi są:

Nazwa użytkownika: admin

Hasło: admin

W razie braku informacji dotyczących poświadczeń pobrać dane z urządzenia Logger i przywrócić ustawienia fabryczne za pomocą przycisku Start/Stop podczas włączania urządzenia. Aby uzyskać więcej informacji, patrz *Przywracanie domyślnych ustawień fabrycznych*.

Synchronizacja czasu

Wybrać jedno z dostępnych źródeł zegara:

Manual (Ręcznie). Ręcznie zsynchronizuj zegar urządzenia Logger z zegarem zdalnego klienta. W oprogramowaniu Energy Analyze ta opcja nosi także nazwę „PC Time” (Zegar PC).

Zegar spełnia wymagania określone w normie IEC61000-4-30, klasa A, aby zapewnić maksymalne odchylenie 1 s/dzień, gdy synchronizacja jest niedostępna.

Internet Time (Czas internetowy). Urządzenie Logger połączy się z serwerem czasu w Internecie (NTP) i będzie synchronizować zegar czasu rzeczywistego podczas długich sesji rejestrowania. To ustawienie wymaga połączenia z Internetem. Patrz opis konfiguracji sieci. Znaczniki czasu danych otrzymanych podczas rejestrowania będą dokładniejsze niż przy użyciu ręcznego trybu synchronizacji czasu również w dłuższych okresach, ale mogą nie odpowiadać wymaganiom klasy A według normy IEC61000-4-30.

GPS. Wybrać tę opcję w przypadku używania odbiornika GPS FLUKE-174X GPS-REC. Patrz też informacje na temat wprowadzania danych synchronizacji czasu GPS. W przypadku pomiarów klasy A według normy IEC 61000-4-30 firma Fluke zaleca zastosowanie tego ustawienia w celu zapewnienia najlepszej dokładności w czasie rzeczywistym mniejszym niż ± 1 cykl.

Konfiguracja sieci Ethernet

Użyć portu Ethernet, aby skonfigurować urządzenie Logger i pobrać dane pomiarowe za pomocą oprogramowania Energy Analyze Plus. Port Ethernet służy również do obsługi protokołu NTP (Network Time Protocol), aby okresowo synchronizować zegar czasu rzeczywistego, gdy skonfigurowano czas internetowy. Można wpisać określony adres lub zażądać, aby adres został znaleziony automatycznie w sieci.

Uwaga

Automatyczny adres jest przypisywany przez serwer DHCP, jeśli jest dostępny w sieci. Jeśli ten adres jest niedostępny, skontaktuj się z działem ds. sieci lub działem IT, aby uzyskać dostęp do stałego adresu IP.

Aktualizacja oprogramowania sprzętowego

Uwaga

Aktualizacja oprogramowania sprzętowego usuwa wszystkie dane pomiarowe.

Aby przeprowadzić aktualizację:

1. W pamięci USB z co najmniej 80 MB wolnego miejsca utworzyć folder o nazwie **Fluke174x** (bez spacji w nazwie).

Uwaga

Upewnić się, że pamięć USB jest sformatowana w systemie plików FAT lub FAT32. W środowisku Windows pamięć USB o pojemności ≥32 GB można sformatować w systemie FAT/FAT32 tylko przy użyciu narzędzi innych firm.

2. Skopiować do folderu plik oprogramowania sprzętowego (*.bin). Jeśli w folderze \Fluke174x znajduje się więcej niż jeden plik oprogramowania sprzętowego (*.bin), do aktualizacji zostanie użyta najnowsza wersja.
3. Upewnić się, że urządzenie Logger jest zasilane z sieci i połączone z oprogramowaniem Energy Analyze Plus.
4. Podłączyć pamięć USB do urządzenia Logger.
5. Wybrać opcję Firmware update (Aktualizacja oprogramowania sprzętowego) w sekcji **Instrument Settings** (Ustawienia przyrządu) i postępować zgodnie z instrukcjami.

Aktualizacja oprogramowania układowego trwa około 5 minut. W tym czasie dioda LED Start/Stop miga na biało. Po zakończeniu aktualizacji oprogramowania sprzętowego nastąpi automatyczne ponowne uruchomienie urządzenia Logger. Dioda LED Start/Stop świecąca zielonym lub żółtym światłem informuje, że urządzenie Logger ponownie się uruchamia.

Aktywacja licencji

Aby aktywować licencję za pomocą komputera, należy:

1. Przejść na stronę www.fluke.com.
2. Przejść na stronę rejestracji produktu i wybrać region, kraj i język.

3. Wybrać kolejno pozycje **Brand > Fluke Industrial** (Marka > Fluke Industrial).
4. Wybrać kolejno pozycje **Product Family > Power Quality Tools** (Rodzina produktów > Przyrządy do pomiaru jakości energii).
5. Wybrać **Model Name** (Nazwa modelu) > **Fluke 1742, Fluke 1746** lub **Fluke 1748**.
6. Wprowadzić numer seryjny urządzenia Logger.

Uwaga

Musi zostać wprowadzony prawidłowy numer seryjny (numer seryjny nie może zawierać pustych znaków). Numer seryjny składa się z 8 cyfr i znajduje się w ustawieniach urządzenia Logger lub na naklejce z tyłu tego urządzenia.

7. Wprowadzić klucz licencyjny znajdujący się w wiadomości aktywacyjnej. Formularz internetowy obsługuje do 2 kluczy licencyjnych. Funkcje objęte licencją można aktywować później, przechodząc ponownie na stronę rejestracji.

Uwaga

Aktywacja licencji WiFi Infrastructure nie wymaga klucza licencyjnego.

8. Wypełnić wszystkie pola i przesłać formularz. Na podany adres e-mail zostanie przesłana wiadomość z plikiem licencyjnym.
9. Utworzyć w pamięci USB folder o nazwie „Fluke174x”. Nie używać spacji w nazwie pliku. Należy upewnić się, że pamięć USB została sformatowana w systemie plików FAT lub FAT32. (W środowisku Windows pamięć USB o pojemności ≥32 GB można sformatować w systemie FAT/FAT32 tylko przy użyciu narzędzi innych firm).
10. Skopiować do tego folderu plik licencji (*.txt).
11. Upewnić się, że urządzenie Logger jest zasilane z sieci i połączone z oprogramowaniem Energy Analyze Plus.
12. Włożyć pamięć USB do urządzenia Logger.

Wybrać **New License** (Nowa licencja) > **Install from Instrument Settings** (Instalacja z ustawień przyrządu) i zastosować się do instrukcji.

Pobieranie danych serwisowych z urządzenia Logger

W razie potrzeby udzielenia wsparcia klientowi skorzystać z tej funkcji, aby skopiować wszystkie pliki pomiarowe w formacie RAW oraz informacje systemowe:

1. W pamięci USB o wystarczającej ilości wolnego miejsca (w zależności od rozmiaru zapisanych sesji rejestracji (maks. 2 GB)) utworzyć folder o nazwie **Fluke174x** (bez spacji w nazwie).
2. Utworzyć plik **CopyServiceData.txt** w folderze \Fluke174x.
3. Upewnić się, że urządzenie Logger jest zasilane z sieci.
4. Podłączyć pamięć USB do urządzenia Logger.

Do pamięci USB zostaną skopiowane wszystkie potrzebne dane pomiarowe. Podczas kopiowania plików dioda LED Start/Stop miga na biało. Może to potrwać kilka minut w zależności od ilości zapisanych danych. Pamięć USB można usunąć, gdy dioda LED Start/Stop zmieni kolor na zielony. Kiedy dioda LED świeci na żółto, dostępne są ważne ostrzeżenia lub informacje. Aby uzyskać więcej informacji, patrz oprogramowanie zdalnego sterowania (na przykład Energy Analyze Plus).

Uwaga

Dane serwisowe są kopiowane do pamięci USB po jej włożeniu do urządzenia Logger. Aby wyłączyć tę funkcję, należy usunąć plik CopyServiceData.txt albo zmienić jego nazwę.

Przywracanie domyślnych ustawień fabrycznych

Aby zresetować urządzenie Logger za pomocą oprogramowania Energy Analyze Plus, kliknąć przycisk **Factory reset (Przywracanie ustawień fabrycznych)**. Wyświetlony zostanie ekran z opcjami kontynuowania lub anulowania resetu.

Uwaga

Przywrócenie ustawień fabrycznych ze zdalnego klienta nie wpływa na licencje zainstalowane w urządzeniu Logger.

Aby przywrócić domyślne ustawienia fabryczne urządzenia Logger przy użyciu przycisku Start/Stop podczas włączania:

1. Włączyć urządzenie Logger za pomocą przycisku Start/Stop i przytrzymać przycisk przez około 5 s, aż wszystkie diody LED stanu zaczną migać na czerwono.
2. Zwolnić przycisk Start/Stop.
3. Nacisnąć przycisk Start/Stop, aż diody LED potwierdzą za pomocą zielonego koloru przywrócenie ustawień fabrycznych.

Urządzenie Logger będzie kontynuować proces uruchamiania.

Uwaga

Przywrócenie ustawień fabrycznych podczas sekwencji włączania powoduje usunięcie wszystkich zainstalowanych licencji z urządzenia Logger.

⚠ Przestroga

Po wciśnięciu przycisku Start/Stop na >8 sekund urządzenie Logger wykona tzw. „miękki reset”. Tej funkcji należy używać tylko w ostateczności, jeśli urządzenie Logger przestaje reagować. Miękki reset podczas aktywnej sesji rejestracji może spowodować utratę danych.

Automatyczne kopiowanie danych do pamięci USB

Urządzenie Logger może wykonywać automatycznie różne zadania po podłączeniu pamięci USB. Pomaga to gromadzić dane z urządzenia Logger bez konieczności nawiązywania z nim połączenia w celu pobrania danych do komputera.

Aby włączyć tryb automatycznego kopiowania:

1. Utworzyć w pamięci USB folder **Fluke174x** (bez spacji w nazwie).
2. Utworzyć plik **AutoCopyData.txt** w folderze \Fluke174x.
3. Upewnić się, że urządzenie Logger jest zasilane z sieci.
4. Podłączyć pamięć USB do urządzenia Logger.

Do pamięci USB zostaną skopiowane wszystkie zarejestrowane dane pomiarowe. Podczas kopiowania plików dioda LED Start/Stop miga na białą. Może to potrwać kilka minut w zależności od ilości zapisanych danych. Pamięć USB można usunąć, gdy dioda LED Start/Stop zmieni kolor na zielony. Kiedy dioda LED świeci na żółto, dostępne są ważne ostrzeżenia lub informacje. Aby uzyskać więcej informacji, patrz oprogramowanie zdalnego sterowania (na przykład Energy Analyze Plus).

Uwaga

Dane pomiarowe są kopiowane do pamięci USB po podłączeniu jej do urządzenia Logger. Aby wyłączyć tę funkcję, należy usunąć plik AutoCopyData.txt albo zmienić jego nazwę.

Synchronizacja czasu GPS

W przypadku zastosowania opcjonalnego odbiornika GPS (FLUKE-174X GPS-REC) urządzenie Logger oferuje najlepszą możliwą dokładność w czasie rzeczywistym (rzędu 1 ms) i jest zgodne z wymaganiami synchronizacji czasu IEC61000-4-30, klasa A.

Aby użyć synchronizacji czasu GPS:

1. W sekcji **Instrument Setup** (Konfiguracja przyrządu) skonfigurować źródło synchronizacji czasu GPS.

Dioda LED Time na urządzeniu Logger świeci na czerwono, aby wskazywać nieprawidłowy stan synchronizacji czasu i brak połączenia z odbiornikiem GPS.
2. Podłączyć odbiornik GPS FLUKE-174X GPS-REC do złącza I/O (12).
3. Umieścić odbiornik w miejscu najlepszej widoczności satelitów.

Ze względu na bardzo małą siłę sygnału satelitów warto rozważyć wybór lokalizacji zewnętrznej, aby zapewnić niezawodną synchronizację czasu. Pozyskiwanie danych trwa około 1 minuty. W tym czasie urządzenie identyfikuje liczbę satelitów wystarczającą do synchronizacji czasu.

Gdy odbiornik GPS zapewnia niezawodną synchronizację czasu, dioda LED Time świeci na zielono.

Funkcje objęte licencją

Klucze licencyjne są dostępne opcjonalnie. Zwiększają funkcjonalność urządzenia Logger, dodając funkcje objęte licencją. Tabela 6 zawiera listę dostępnych funkcji objętych licencją.

Tabela 6. Funkcje objęte licencją

Funkcja	1742	1746	1748
WiFi Infrastructure ^[1]	•	•	•
IEEE 519/Report	•	•	•
1742-6/Upgrade	•		
1742-8/Upgrade	•		
1746-8/Upgrade		•	
[1] Licencja WiFi Infrastructure jest dobrowolna i można ją aktywować, rejestrując urządzenie na stronie www.fluke.com .			

WiFi Infrastructure

Ta licencja aktywuje połączenie z siecią Wi-Fi. Aby uzyskać więcej informacji, patrz *Połączenie Wi-Fi z infrastrukturą*.

1742-6/Upgrade

Licencja rozszerzająca, która aktywuje w modelu 1742 zaawansowane funkcje analizy dostępne w modelu 1746. Funkcje:

- Asymetria natężenia i napięcia
- Interharmoniczne napięcia i prądu
- Zdarzenia: zapady, wzrosty i zakłócenia
- Zdarzenia: nagła zmiana napięcia
- Zdarzenia: prąd rozruchowy
- Zdarzenia: sygnalizacja sieciowa

Ulepszenie zawiera zestaw sond magnetycznych (3 czerwone, 1 czarna)

1742-8/Upgrade

Licencja rozszerzająca, która aktywuje w modelu 1742 zaawansowane funkcje analizy dostępne w modelu 1748. Funkcje:

- Asymetria natężenia i napięcia
- Interharmoniczne napięcia i prądu
- Zdarzenia: zapady, wzrosty i zakłócenia
- Zdarzenia: nagła zmiana napięcia
- Zdarzenia: prąd rozruchowy
- Zdarzenia: sygnalizacja sieciowa
- Zdarzenia: odchylenie przebiegu
- Zapisy zdarzeń: profil RMS
- Zapisy zdarzeń: kształt przebiegu
- Zapisy zdarzeń: profil sygnalizacji sieci RMS

Ulepszenie zawiera zestaw sondy magnetycznej (3 czerwone, 1 czarna) oraz zestaw wieszaków magnetycznych.

1746-8/Upgrade

Licencja rozszerzająca, która aktywuje w modelu 1746 zaawansowane funkcje analizy dostępne w modelu 1748. Funkcje:

- Zdarzenia: odchylenie przebiegu
- Zapisy zdarzeń: profil RMS
- Zapisy zdarzeń: kształt przebiegu
- Zapisy zdarzeń: profil sygnalizacji sieci RMS

Ulepszenie zawiera zestaw wieszaka magnetycznego.

IEEE 519/Report

Licencja IEEE 519/Report umożliwia sprawdzanie harmoniczných napięcia i prądu pod kątem zgodności ze standardem IEEE 519: „Wymagania IEEE i zalecane środki kontroli harmoniczných w systemach elektrycznych”.

Włączone funkcje to:

- Przechowywanie danych harmoniczných 150/180 cykli
- Ocena krótkich i bardzo krótkich napięć i harmoniczných:
 - skrócona analiza dopuszczalności w programie Energy Analyze Plus,
 - generowanie raportów.
- Obliczanie i ocenianie całkowitego zniekształcenia zapotrzebowania (TDD)

Konserwacja

Urządzenie Logger nie wymaga specjalnej konserwacji, jeśli jest użytkowane w odpowiedni sposób. W okresie gwarancyjnym wszelkie prace konserwacyjne muszą być powierzane autoryzowanym centrom serwisowym i przeprowadzane przez odpowiednio przeszkolonych i wykwalifikowanych pracowników. Więcej informacji na temat centrów serwisowych Fluke znajduje się w witrynie www.fluke.com.

Ostrzeżenie

Aby uniknąć porażenia prądem, pożaru i obrażeń ciała:

- Nie wolno używać produktu ze zdjętymi osłonami lub otwartą obudową. Istnieje niebezpieczeństwo porażenia prądem o wysokim napięciu.
- Przed przystąpieniem do czyszczenia urządzenia należy odłączyć przewody pomiarowe od gniazd wejściowych.
- Używać wyłącznie określonych części zamiennych.
- Naprawę zlecać wyłącznie upoważnionym do tego technikom.

Przestroga

Nie uszkodzić otworu wentylacyjnego za osłoną komory akumulatora. Może to zmniejszyć stopień ochrony IP65 przed wnikaniem do urządzenia wody.

Czyszczenie

Przestroga

Aby uniknąć uszkodzenia, nie należy używać środków ściernych ani rozpuszczalników.

W razie zabrudzenia starannie oczyścić urządzenie Logger wilgotną szmatką (nie używać środków czyszczących). Można używać delikatnego roztworu mydła.

Wymiana akumulatora

⚠⚠ Ostrzeżenie

Aby uniknąć porażenia prądem, pożaru i obrażeń ciała:

- Nie wolno zwierać biegunów akumulatora.
- Nie wolno rozbierać ani zginać ogniw ani zestawów akumulatorów.
- Ogniwa ani zestawy akumulatorów nie mogą znajdować się w pobliżu źródła ciepła lub ognia. Nie wolno narażać na działanie światła słonecznego.

⚠ Przystroga

Wymienić akumulator po 5 latach.

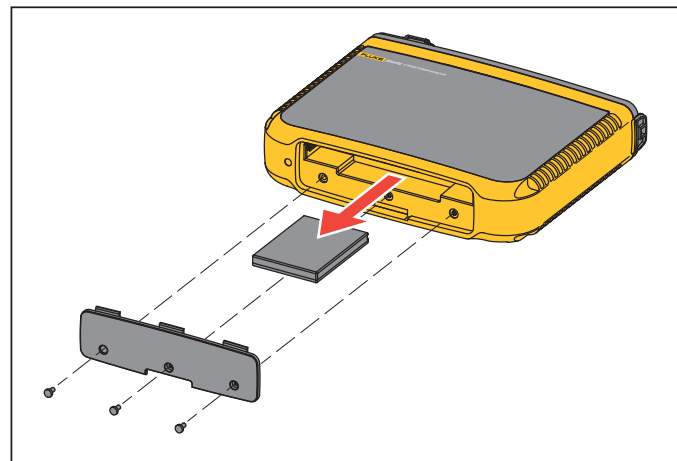
Produkt ma wewnętrzny akumulator litowo-jonowy.

Wymiana akumulatora:

1. Wykręcić trzy wkręty i zdjąć osłonę komory akumulatora. Patrz rysunek 15.
2. Wymienić akumulator.
3. Założyć i przykręcić osłonę komory akumulatora.

⚠ Przystroga

Aby uniknąć uszkodzenia produktu, należy używać wyłącznie akumulatora Fluke.



Rysunek 15. Wymiana akumulatora

Kalibracja

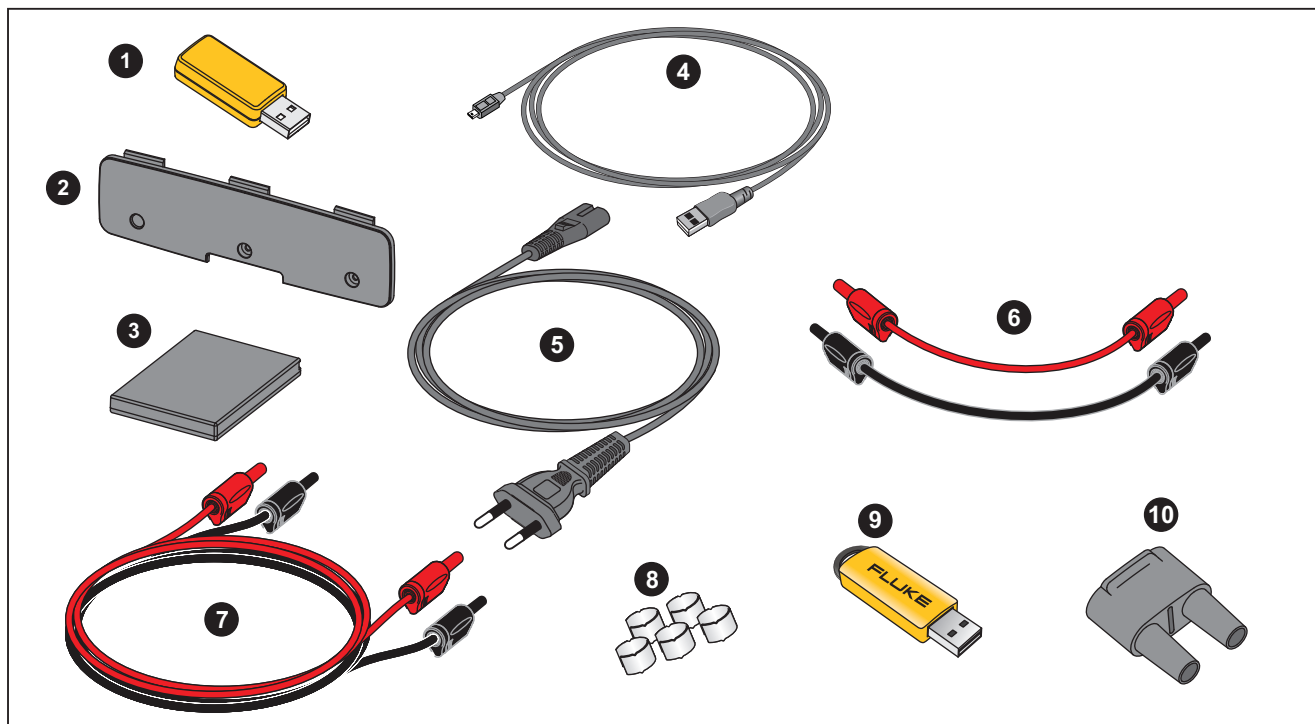
Firma Fluke oferuje dodatkową usługę okresowej kontroli i kalibracji urządzenia Logger. Zalecany cykl kalibracji wynosi 2 lata. Aby uzyskać więcej informacji, patrz *Kontakt z firmą Fluke* na stronie 2.

Serwis i części zamienne

Części zamienne wymieniono w tabeli 7 i pokazano na rysunek 16. Zamawianie części i akcesoriów, patrz *Kontakt z firmą Fluke* na stronie 2.

Tabela 7. Części zamienne

L.p.	Opis	Ilość	Numer części Fluke lub numer modelu
❶	Moduł Wi-Fi na USB	2	4723989
❷	Ostona komory akumulatora	1	4814066
❸	Akumulator, Li ion 3,7 V 2500 mAh	1	4146702
❹	Kabel USB	1	1671807
❺	Przewód zasilający, wersja krajowa (Ameryka Płn., Europa, Wielka Brytania, Australia, Japonia, Indie/Poł. Afryka, Brazylia)	1	Patrz tabela 2
❻	Przewody pomiarowe 0,18 m, czerwony/czarny, 1000 V CAT III	1 zestaw	4903281
❼	Przewody pomiarowe 1,5 m, czerwone/czarne, 1000 V, kat. III	1 zestaw	4703585
❽	Zestaw oznaczników kabli	1 zestaw	4895646
❾	Pamięć USB (zawiera instrukcję użytkownika i plik instalatora oprogramowania komputerowego)	1	4710847
❿	Adapter sieciowy MA-C8	1	4945842



Rysunek 16. Części zamienne

Słownik

Asymetria (u2)	Asymetria napięcia Sytuacja w systemie 3-fazowym, gdy wartości średniokwadratowe napięcia międzyprzewodowego (składowa podstawowa) lub wartości kątów fazowych między równoległymi napięciami na przewodach nie są wszystkie takie same. Wartość asymetrii to stosunek składowej przeciwnej do zgodnej wyrażony w procentach, zwykle w zakresach 0% i 2%.
h01 [V, A]	Składnik częstotliwości podstawowej Wartość średniokwadratowa częstotliwości podstawowej napięcia lub prądu. Zastosowano dzielenie na podgrupy według normy IEC 61000-4-7.
h02 ... h50 [%]	Składowa harmoniczna napięcia lub prądu. Stosunek wartości średniokwadratowej składowych harmonicznych napięcia lub prądu h02 ... h50 do wartości RMS podstawowej składowej h01 napięcia lub prądu. W zależności od wybranej metody obliczania harmonicznych stosuje się podgrupowanie, grupowanie albo składowe harmoniczne, zgodnie z normą IEC 61000-4-7.
THD [%]	Całkowite zniekształcenia harmoniczne Stosunek wartości średniokwadratowej sumy wszystkich składowych harmonicznych napięcia lub prądu h02 ... h50 do wartości skutecznej składowej podstawowej h01 napięcia lub prądu.
THC [V, A]	Współczynnik zawartości harmonicznych Wartość średniokwadratowa sumy wszystkich składowych harmonicznych prądu i napięcia h02 ... h50.
ih01 ... ih50 [%]	Składowa interharmoniczna napięcia lub prądu. Stosunek wartości średniokwadratowej składowych interharmonicznych napięcia lub prądu ih01 ... ih50 do wartości RMS podstawowej składowej h01 napięcia lub prądu. W zależności od wybranej metody obliczania harmonicznych stosuje się podgrupowanie, grupowanie albo składowe harmoniczne, zgodnie z normą IEC 61000-4-7.
TID [%]	Całkowite zniekształcenia interharmoniczne Stosunek wartości średniokwadratowej sumy składowych interharmonicznych napięcia lub prądu ih01 ... ih50 do wartości RMS podstawowej składowej h01 napięcia lub prądu. W zależności od wybranej metody obliczania harmonicznych stosuje się podgrupowanie, grupowanie albo składowe harmoniczne, zgodnie z normą IEC 61000-4-7.
TIC [V, A]	Współczynnik zawartości interharmonicznych Wartość średniokwadratowa sumy wszystkich składowych harmonicznych napięcia lub prądu ih02 ... ih50.
TDD^[1] [%]	Całkowite zniekształcenie zapotrzebowania Stosunek wartości skutecznej sumy wszystkich składowych harmonicznych prądu h02 ... h50 do I_L , maksymalnego zapotrzebowania na prąd.
$I_L^{[1]}$ [A]	Maksymalne zapotrzebowanie na prąd obciążenia Wartość prądu jest ustalana w punkcie przyłączenia i powinna być ustalana jako suma prądów odpowiadająca maksymalnemu zapotrzebowaniu w czasie każdego z ostatnich 12 miesięcy podzielona przez 12. Wartość ta jest wymagana do obliczania TDD i określania limitu dla harmonicznych prądu według normy IEEE 519. Jest wprowadzana przez użytkownika w konfiguracji pomiaru.
$I_{sc}^{[1]}$ [A]	Maksymalny prąd zwarcia w punkcie przyłączenia Wartość ta jest wymagana do obliczania limitu harmonicznych prądu według normy IEEE 519. Jest wprowadzana przez użytkownika w konfiguracji pomiaru.
P_{ST}, P_{LT}	PST to krótkotrwale migotanie obliczane w zdefiniowanych okresach 10-minutowych. PLT to migotanie długoterminowe obliczane w zdefiniowanych okresach 2-godzinnych.
SSID	Identyfikator zestawu usług (Wi-Fi) — nazwa punktu dostępowego lub nazwa ukrytego identyfikatora SSID.

[1] Wymaga licencji IEEE 519/Report.

Obsługiwane parametry

1742, 1746, 1748											
		Interval	Jedna faza Jedna faza, IT	Symetryczne (2P-3W)	Y 3-Φ Y 3-Φ, IT (3P-4W)	Y 3-Φ symetryczne	Delta 3-Φ (3P-3W)	Delta 2-elementowe (Aron/Blondel)	Delta 3-Φ z otwartym odgałęzieniem (3P- 3W)	Delta 3-Φ z wysokim odgałęzieniem	Delta 3-Φ symetryczne
$V_{AN}^{[1]}$	V	Trend: 1 s–30 s Zapotrzebowanie: 5 min–30 min PQ: 10 min	●	●	●	●	● ^[2]	● ^[2]	● ^[2]	● ^[2]	●
$V_{BN}^{[1]}$	V	Trend: 1 s–30 s Zapotrzebowanie: 5 min–30 min PQ: 10 min		●	●	○	● ^[2]	● ^[2]	● ^[2]	● ^[2]	○ ^[2]
$V_{CN}^{[1]}$	V	Trend: 1 s–30 s Zapotrzebowanie: 5 min–30 min PQ: 10 min			●	○	● ^[2]	● ^[2]	● ^[2]	● ^[2]	○ ^[2]
$V_{AB}^{[1]}$	V	Trend: 1 s–30 s Zapotrzebowanie: 5 min–30 min PQ: 10 min		● ^[2]	● ^[2]	○ ^[2]	●	●	●	●	●
$V_{BC}^{[1]}$	V	Trend: 1 s–30 s Zapotrzebowanie: 5 min–30 min PQ: 10 min			● ^[2]	○ ^[2]	●	●	●	●	○
$V_{CA}^{[1]}$	V	Trend: 1 s–30 s Zapotrzebowanie: 5 min–30 min PQ: 10 min			● ^[2]	○ ^[2]	●	●	●	●	○
I_A	A	Trend: 1 s–30 s Zapotrzebowanie: 5 min–30 min	●	●	●	●	●	●	●	●	●
I_B	A	Trend: 1 s–30 s Zapotrzebowanie: 5 min–30 min		●	●	○	●	Δ	●	●	○
I_C	A	Trend: 1 s–30 s Zapotrzebowanie: 5 min–30 min			●	○	●	●	●	●	○
I_N	A	Trend: 1 s–30 s Zapotrzebowanie: 5 min–30 min		●	●	X					
f	Hz	Trend: 1 s–30 s PQ: 10 s, 10 min	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Aux 1, 2	mV, określone przez użytkownika	Trend: 1 s–30 s	●	●	●	●	●	●	●	●	●

1742, 1746, 1748											
		Interwał	Jedna faza Jedna faza, IT	Symetryczne (2P-3W)	Y 3-φ Y 3-φ, IT (3P-4W)	Y 3-φ symetryczne	Delta 3-φ (3P-3W)	Delta 2-elementowe (Aron/Blonde)	Delta 3-φ z otwartym odgałęzieniem (3P- 3W)	Delta 3-φ z wysokim odgałęzieniem	Delta 3-φ symetryczne
THD $V_{AN}^{[3]}$	%	Trend: 1 s–30 s PQ: 10 min, 150/180 cykli ^[4]	●	●	●	●					
THD $V_{BN}^{[3]}$	%	Trend: 1 s–30 s PQ: 10 min, 150/180 cykli ^[4]		●	●						
THD $V_{CN}^{[3]}$	%	Trend: 1 s–30 s PQ: 10 min, 150/180 cykli ^[4]			●						
THD $V_{AB}^{[3]}$	V, %	Trend: 1 s–30 s PQ: 10 min, 150/180 cykli ^[4]					●	●	●	●	●
THD $V_{BC}^{[3]}$	V, %	Trend: 1 s–30 s PQ: 10 min, 150/180 cykli ^[4]					●	●	●	●	
THD $V_{CA}^{[3]}$	V, %	Trend: 1 s–30 s PQ: 10 min, 150/180 cykli ^[4]					●	●	●	●	
Harmoniczne h01-50 $V_{AN}^{[3][5]}$	V, %	10 min, 150/180 cykli ^[4]	●	●	●	●					
Harmoniczne h01-50 $V_{BN}^{[3][5]}$	V, %	10 min, 150/180 cykli ^[4]		●	●						
Harmoniczne h01-50 $V_{CN}^{[3][5]}$	V, %	10 min, 150/180 cykli ^[4]			●						
Harmoniczne h01-50 $V_{AB}^{[3][5]}$	V, %	10 min, 150/180 cykli ^[4]					●	●	●	●	●
Harmoniczne h01-50 $V_{BC}^{[3][5]}$	V, %	10 min, 150/180 cykli ^[4]					●	●	●	●	
Harmoniczne h01-50 $V_{CA}^{[3][5]}$	V, %	10 min, 150/180 cykli ^[4]					●	●	●	●	
Harmoniczne h01-50 I_A	A, %		●	●	●	●	●	●	●	●	●
Harmoniczne h01-50 I_B	A, %			●	●		●	●	●	●	
Harmoniczne h01-50 I_C	A, %				●		●	●	●	●	
THD I_A	A, %	Trend: 1 s–30 s PQ: 10 min, 150/180 cykli ^[4]	●	●	●	●	●	●	●	●	●
THD I_B	A, %	Trend: 1 s–30 s PQ: 10 min, 150/180 cykli ^[4]		●	●		●	●	●	●	

1742, 1746, 1748											
		Interwał	Jedna faza Jedna faza, IT	Symetryczne (2P-3W)	Y 3-Φ Y 3-Φ, IT (3P-4W)	Y 3-Φ symetryczne	Delta 3-Φ (3P-3W)	Delta 2-elementowe (Aron/Blondei)	Delta 3-Φ z otwartym odgałęzieniem (3P- 3W)	Delta 3-Φ z wysokim odgałęzieniem	Delta 3-Φ symetryczne
THD I _C	A, %	Trend: 1 s–30 s PQ: 10 min, 150/180 cykli ^[4]			●		●	●	●	●	
THC I _N	A	Trend: 1 s–30 s PQ: 10 min, 150/180 cykli ^[4]		●	●	X					
TDD I _A ^[4]	%	PQ: 10 min, 150/180 cykli ^[4]	●	●	●	●	●	●	●	●	●
TDD I _B ^[4]	%	PQ: 10 min, 150/180 cykli ^[4]		●	●		●	●	●	●	
TDD I _C ^[4]	%	PQ: 10 min, 150/180 cykli ^[4]			●		●	●	●	●	
Migotanie P _{st}	1	PQ: 10 min	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Migotanie P _{lt}	1	PQ: 2 h	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Zdarzenia: zapad/wzrost/ zakłócenie	% Unom	RMS w ½ cyklu	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1746, 1748											
Asymetria napięcia	%	Trend: 1 s–30 s PQ: 10 min			●		●	●	●	●	
Asymetria natężenia	%	Trend: 1 s–30 s PQ: 10 min			●		●	●	●	●	
TID V _{AN} ^[3]	%	PQ: 10 min	●	●	●	●					
TID V _{BN} ^[3]	%	PQ: 10 min		●	●						
TID V _{CN} ^[3]	%	PQ: 10 min			●						
TID V _{AB} ^[3]	V, %	PQ: 10 min					●	●	●	●	●
TID V _{BC} ^[3]	V, %	PQ: 10 min					●	●	●	●	
TID V _{CA} ^[3]	V, %	PQ: 10 min					●	●	●	●	

1746, 1748											
		Interwał	Jedna faza Jedna faza, IT	Symetryczne (2P-3W)	Y 3-Φ Y 3-Φ, IT (3P-4W)	Y 3-Φ symetryczne	Delta 3-Φ (3P-3W)	Delta 2-elementowe (Aron/Blondel)	Delta 3-Φ z otwartym odgałęzieniem (3P- 3W)	Delta 3-Φ z wysokim odgałęzieniem	Delta 3-Φ symetryczne
TID I _A	A, %	PQ: 10 min	●	●	●	●	●	●	●	●	●
TID I _B	A, %	PQ: 10 min		●	●		●	●	●	●	
TID I _C	A, %	PQ: 10 min			●		●	●	●	●	
TIC I _N	A	PQ: 10 min		●	●	X					
Interharmoniczne ih01-50 V _{AN} ^[3]	V, %	PQ: 10 min	●	●	●	●					
Interharmoniczne ih01-50 V _{BN} ^[3]	V, %	PQ: 10 min		●	●						
Interharmoniczne ih01-50 V _{CN} ^[3]	V, %	PQ: 10 min			●						
Interharmoniczne ih01-50 V _{AB} ^[3]	V, %	PQ: 10 min					●	●	●	●	●
Interharmoniczne ih01-50 V _{BC} ^[3]	V, %	PQ: 10 min					●	●	●	●	
Interharmoniczne ih01-50 V _{CA} ^[3]	V, %	PQ: 10 min					●	●	●	●	
Zdarzenia: zapad/wzrost/ zakłócenie	% Unom % zmiennej wartości odniesienia	RMS w ½ cyklu	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Zdarzenia: nagła zmiana napięcia	% Unom	RMS w ½ cyklu	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Zdarzenia: prąd rozruchowy	A	RMS w ½ cyklu	●	●	●	●	●	●	●	●	●

Zdarzenia: sygnalizacja sieciowa	% Unom	200 ms RMS	●	●	●	●	●	●	●	●	●
1748											
		Interwał	Jedna faza Jedna faza, IT	Symetryczne (2P-3W)	Y 3-Φ Y 3-Φ, IT (3P-4W)	Y 3-Φ symetryczne	Delta 3-Φ (3P-3W)	Delta 2-elementowe (Aron/Blondel)	Delta 3-Φ z otwartym odgałęzieniem (3P- 3W)	Delta 3-Φ z wysokim odgałęzieniem	Delta 3-Φ symetryczne
Zdarzenia: odchylenie przebiegu	% Unom	10,24 kHz	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Rejestrowanie zdarzeń: profil RMS	V, A	RMS w ½ cyklu, do 10 s	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Rejestrowanie zdarzeń: kształt przebiegu	V, A	10,24 kHz do 10 cykli	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Rejestrowanie zdarzeń: profil MS RMS	V, A	10/12 cykli aż do 120 s	●	●	●	●	●	●	●	●	●
● = wartości zmierzone X = opcjonalnie dla analizy harmonicznych Δ = obliczone wartości ○ = wartości symulowane (pochodzące od fazy 1) [1] Symulacja w badaniach obciążenia, jeśli została określona wartość U_{nom}. [2] Dostępne w zaawansowanych wykresach. [3] Niedostępne w analizie obciążenia. [4] Wymaga licencji IEEE 519/Report. [5] Fluke 1742: tylko z licencją IEEE 519/Report.											

Moc

1742, 1746, 1748											
		Interwał	Jedna faza Jedna faza, IT	Symetryczne (2P-3W)	Y 3- Φ Y 3- Φ , IT (3P-4W)	Y 3- Φ symetryczne	Delta 3- Φ (3P-3W)	Delta 2- elementowe (Aron/Blondel)	Delta 3- Φ z otwartym odgałęzieniem	Delta 3- Φ z wysokim odgałęzieniem	Delta 3- Φ symetryczne
PA, PA fund ^[3]	W	Trend: 1 s–30 s	●	●	●	●					
PB, PB fund ^[3]	W	Trend: 1 s–30 s		●	●	○					
PC, PC fund ^[3]	W	Trend: 1 s–30 s			●	○					
PTotal, PTotal fund ^[3]	W	Trend: 1 s–30 s		●	●	○	●	●	●	●	●
QA, QA fund ^[3]	var	Trend: 1 s–30 s	●	●	●	●					
QB, QB fund ^[3]	var	Trend: 1 s–30 s		●	●	○					
QC, QC fund ^[3]	var	Trend: 1 s–30 s			●	○					
QTotal, QTotal fund ^[3]	var	Trend: 1 s–30 s			●	○	●	●	●	●	●
S _A ^[1]	VA	Trend: 1 s–30 s	●	●	●	●					
S _B ^[1]	VA	Trend: 1 s–30 s		●	●	○					
S _C ^[1]	VA	Trend: 1 s–30 s			●	○					
S _{TOTAL} ^[1]	VA	Trend: 1 s–30 s		●	●	○	●	●	●	●	●
PF _A ^[3]	1	Trend: 1 s–30 s	●	●	●	●					
PF _B ^[3]	1	Trend: 1 s–30 s		●	●	○					
PF _C ^[3]	1	Trend: 1 s–30 s			●	○					
PF _{Total} ^[3]	1	Trend: 1 s–30 s		●	●	○	●	●	●	●	●
● = wartości zmierzone ○ = wartości symulowane (pochodzące od fazy 1) [1] Symulacja w badaniach obciążenia, jeśli została określona wartość U_{nom}. [2] Wartości wyświetlane dodatkowo. [3] Niedostępne w analizie obciążenia.											

Ogólne dane techniczne

Gwarancja

Urządzenie Logger 2 lata (nie dotyczy akumulatora)

Akcesoria 1 rok

Cykl kalibracji 2 lata

Wymiary 23,0 cm × 18,0 cm × 5,4 cm (9,1 cala × 7,1 cala × 2,1 cala)

Waga 1 kg (2,2 funta)

Środowisko pracy

Urządzenie Logger

Temperatura

Praca od -25°C do + 50°C (od -13°F do +122°F); przed włączeniem zasilania podgrzać urządzenie do -10°C (+32°F)

Przechowywanie bez akumulatora od -25°C do +60°C (od -13°F do +140°F)

Przechowywanie z akumulatorem od -20°C do +50°C (od -4°F do +122°F)

Wilgotność podczas pracy IEC60721-3-3: 3K6:
od -25°C do 30°C (od -13°F do 86°F): ≤100%
40°C (104°F): 55%
50°C (122°F): 35%

Wysokość n.p.m.

Praca 2000 m (do 4000 m, obniżenie parametrów do 1000 V CAT II/600 V CAT III/300 V CAT IV)

Przechowywanie 12 000 m

Akumulator litowo-jonowy, 3,7 V, 8,5 Wh, możliwa wymiana przez klienta

Temperatura

Przechowywanie od -20°C do +50°C (od -4 °F do +122 °F)

Ładowanie od 0°C do 45°C (od 32°F do 113°F)

Stopień ochrony IP IEC 60529: IP50 / IEC 60529: IP65, złącze napięcia znamionowego IP65

Drgania IEC 60721-3-3 / 3M2

Bezpieczeństwo

Ogólne.....	IEC 61010-1: Stopień zanieczyszczenia 2
Pomiary	IEC 61010-2-033: CAT IV 600 V/CAT III 1000 V
Zasilanie.....	Kategoria przepięcia IV, stopień zanieczyszczenia 2
Adapter sieciowy MA-C8.....	CAT II 300 V

Zgodność elektromagnetyczna (EMC)

Międzynarodowe	IEC 61326-1: Przemysłowe CISPR 11: Grupa 1, klasa A <i>Grupa 1: Urządzenie celowo wytwarza i/lub wykorzystuje energię o częstotliwości radiowej przekazywaną poprzez elementy przewodzące, która jest konieczna do wewnętrznego działania samego urządzenia.</i> <i>Klasa A: Urządzenie może być stosowane we wszystkich instalacjach, poza instalacjami mieszkaniowymi oraz bezpośrednio przyłączonymi do sieci niskiego napięcia zasilających budynki mieszkalne. Mogą wystąpić potencjalne trudności w zapewnieniu kompatybilności elektromagnetycznej w innych środowiskach, ze względu na zakłócenia przewodzące, jak również emitowane.</i> <i>Po połączeniu urządzenia z obiektem testowym poziom emisji może przekraczać wymagania CISPR 11.</i>
Korea (KCC).....	Sprzęt klasy A (przemysłowy sprzęt nadawczy i komunikacyjny) <i>Klasa A: Urządzenie spełnia normy dla przemysłowego sprzętu elektromagnetycznego, o czym powinien wiedzieć zarówno sprzedawca, jak i operator. Urządzenie przeznaczone do użytku profesjonalnego, a nie domowego.</i>
USA (FCC)	47 CFR 15 subpart C.

Radiowa łączność bezprzewodowa za pomocą modułu USB/Wi-Fi lub USB/Wi-Fi + BLE (wyposażenie dodatkowe)

Zakres częstotliwości	od 2412 MHz do 2462 MHz
Moc wyjściowa	<100 mW

Specyfikacja elektryczna

Zasilanie

Zakres napięcia

Przy użyciu zabezpieczonego wtyku i zasilania
z obwodu pomiarowegoOd 100 V do 500 V

Przy użyciu adaptera MA-C8 ze standardowym
przewodem zasilającym (IEC 60320 C7)Od 100 V do 240 V

Pobór mocyMaksymalnie 50 VA (maksymalnie 15 VA przy zasilaniu z użyciem adaptera MA-C8)

Maksymalne zużycie bez obciążenia<0,3 W, tylko przy zasilaniu z wejścia IEC 60320

Efektywność≥68,2 % (zgodnie z obowiązującymi przepisami w zakresie efektywności energetycznej)

Częstotliwość zasilania sieciowego50/60 Hz ±15%

Akumulator zasilającyLitowo-jonowy, 3,7 V, 9,25 Wh, możliwa wymiana przez klienta

Czas pracy akumulatoraZazwyczaj 4 godz.

Czas ładowania<6 godz.

Wejścia napięcia

Liczba wejść4 (3 fazy odniesione do przewodu neutralnego)

Maksymalne napięcie wejściowe1000 V_{rms}, CF 1,7

Impedancja wejściowa10 MΩ

Szerokość pasmaOd 42,5 Hz do 3,5 kHz

Skalowanie1:1 i zmienne

Wejścia natężenia

Liczba wejść4 (3 fazy i przewód neutralny), tryb automatyczny dla podłączonego czujnika

Napięcie wejściowe

Cęgi500 mV_{rms} / 50 mV_{rms}; CF 2,8

Cewka Rogowskiego150 mV_{rms} / 15 mV_{rms} przy 50 Hz, 180 mV_{rms} / 18 mV_{rms} przy 60 Hz; CF 4; wszystkie wartości przy nominalnym zakresie sondy

Zakres1 A do 150 A / 10 A do 1500 A z cienką, elastyczną sondą prądową i17XX-flex1500 IP 24 cale

3 A do 300 A / 30 A do 3000 A z cienką, elastyczną sondą prądową i17XX-flex3000 IP 24 cale

6 A do 600 A / 60 A do 6000 A z cienką, elastyczną sondą prądową i17XX-flex6000 IP 36 cali

40 mA do 4 A / 0,4 A do 40 A z cęgami i40s-EL

Szerokość pasmaOd 42,5 Hz do 3,5 kHz

Skalowanie1:1 i zmienne

Wejścia dodatkowe

Liczba wejść	2 (analogowe z adapterem pomocniczym lub maksymalnie 2 urządzenia BLE jednocześnie)
Zakres wejściowy	Od 0 V DC do ± 10 V DC lub 0 V DC do ± 1000 V DC (z opcjonalnym adapterem, 1 odczyt)
Wyświetlane jednostki	Możliwość konfiguracji (7 znaków, na przykład °C, psi lub m/s)

Bezprzewodowe połączenie Bluetooth (sprawdzić dostępność)

Liczba wejść	2
Obsługiwane moduły	Fluke Connect® serii 3000
Pozyskiwanie	1 odczyt/s

Pozyskiwanie danych

Dokładność	16-bitowe próbkowanie synchroniczne
Częstotliwość próbkowania	10,24 kHz przy 50/60 Hz, zsynchronizowane do częstotliwości sieci
Częstotliwość sygnału wejściowego	50/60 Hz (od 42,5 do 69 Hz)
Konfiguracje obwodu	1- Φ , 1- Φ IT, z rozdzielaniem faz, Y 3- Φ , Y 3- Φ IT, Y 3- Φ symetryczne, delta 3- Φ , 3- Φ Aron/Blondel (delta 2-elementowe), delta 3- Φ z otwartym odgałęzieniem, delta 3- Φ z wysokim odgałęzieniem, delta 3- Φ symetryczne. Tylko natężenie prądu (analiza obciążenia)
Przechowywanie danych	Wewnętrzna pamięć flash (brak możliwości wymiany przez użytkownika)
Rozmiar pamięci	Typowo 20 sesji rejestrowania dla 4 tygodni z 1-minutowymi interwałami i 500 zdarzeń

Trend interwałów

Mierzony parametr	Napięcie, natężenie, Aux, częstotliwość, THD V, THD A, moc, współczynnik mocy, moc podstawowa, DPF, energia
Odstępy uśredniania	Możliwość wyboru: 5 min, 10 min, 15 min, 20 min, 30 min, wyłą.
Min./maks. wartości czasu uśrednienia	Napięcie, natężenie: pełny cykl RMS aktualizowany co pół cyklu (URMS1/2 zgodnie z normą IEC 61000-4-30) AUX, natężenie: 20 ms

Częstotliwość zapotrzebowania

Mierzony parametr	Energia (Wh, varh, VAh), PF, maksymalne zapotrzebowanie, koszt energii
Interwał	Możliwość wyboru: 5 min, 10 min, 15 min, 20 min, 30 min, wyłą.

Interfejsy

USB-A	Przesyłanie plików za pośrednictwem pamięci USB, aktualizacje oprogramowania sprzętowego; maks. prąd zasilania: 120 mA
Wi-Fi (x2)	
Obsługiwane tryby	Połączenie bezpośrednie i połączenie z infrastrukturą
Bezpieczeństwo	WPA2-AES ze wstępnie udostępnionym kluczem

Dokładność w warunkach referencyjnych

Parametr			Zakres	Najwyższa rozdzielczość	Wewnętrzna dokładność w warunkach referencyjnych (% odczytu + % zakresu)
Napięcie			1000 V	0,1 V	±0,1% nominalnego napięcia ^{[1][2]}
Natężenie	Wejście bezpośrednie	Tryb Rogowskiego	15 mV	0,01 mV	±(0,3 % + 0,02 %)
			150 mV	0,1 mV	±(0,3 % + 0,02 %)
		Tryb zacisku	50 mV	0,01 mV	±(0,2 % + 0,02 %)
			500 mV	0,1 mV	±(0,2 % + 0,02 %)
	1500 A Flexi	150 A	0,01 A	±(1 % + 0,02 %)	
		1500 A	0,1 A	±(1 % + 0,02 %)	
	3000 A Flexi	300 A	1 A	±(1 % + 0,03 %)	
		3000 A	10 A	±(1 % + 0,03 %)	
	6000 A Flexi	600 A	1 A	±(1,5 % + 0,03 %)	
		6000 A	10 A	±(1,5 % + 0,03 %)	
	40 A	4 A	1 mA	(0,7 % + 0,02 %)	
		40 A	10 mA	(0,7 % + 0,02 %)	
Częstotliwość			od 42,5 Hz do 69 Hz	0,01 Hz	±0,1 %
Napięcie min./maks.			1000 V	0,1 V	±2% nominalnego napięcia wejściowego ^[1]
Prąd min./maks.			zależy od akcesorium	zależy od akcesorium	±(5 % + 0,2 %)
THD dla napięcia			1000 %	0,1 %	±(2,5 % + 0,05 %)
THD dla natężenia			1000 %	0,1 %	±(2,5 % + 0,05 %)
Harmoniczne napięcia 2. ... 50.			1000 V	0,1 V	≥1 V: ±5% odczytu
					<1 V: ±0,05 V

Dokładność w warunkach referencyjnych (c.d.)

Parametr	Zakres	Najwyższa rozdzielczość	Wewnętrzna dokładność w warunkach referencyjnych (% odczytu + % zakresu)
Harmoniczne prądu 2. ... 50.	zależy od akcesorium	zależy od akcesorium	≥3% zakresu natężenia: ±5% odczytu
			<3% zakresu natężenia: ±0,15% zakresu
Migotanie P_{LT} , P_{ST}	Od 0 do 20	0,01	5%
[1] Tylko kalibracja laboratoryjna			
[2] Zakres 0°C ... 45°C: dokładność wewnętrzna × 2; poza zakresem 0°C ... 45°C: dokładność wewnętrzna × 3			

Moc/energia

Parametr	Wejście bezpośrednie ^[1]	iFlex1500-12	iFlex3000-24	iFlex6000-36	i40S-EL
Zakres mocy W, VA, var	Cęgi: 50 mV/500 mV Cewka Rogowskiego: 15 mV/150 mV	150 A/1500 A	300 A/3000 A	600 A/6000 A	4 A/40 A
	Cęgi: 50 W/500 W Cewka Rogowskiego: 15 W/150 W	150 kW/1,5 MW	300 kW/3 MW	600 kW/6 MW	4 kW/40 kW
Maks. rozdzielczość W, VA, var	0,1 W	0,01 kW/0,10 kW	1 kW/10 kW	1 kW/10 kW	0,1 W/1 W
Maks. rozdzielczość PF, DPF	0,01				
Faza (napięcie do natężenia prądu) ^[1]	±0,2 °	±0,28 °			±1 °
[1] W zakresie 100 V ... 500 V; nazywane także U _{din}					

Niepewność wewnętrzna $\pm$ (% wartości pomiarowej + % zakresu mocy)

Parametr	Wielkość wpływu	Wejście bezpośrednie ^[1]	iFlex1500-12	iFlex3000-24	iFlex6000-36	i40S-EL
		Cęgi: 50 mV/500 mV Cewka Rogowskiego: 15 mV/150 mV	150 A/1500 A	300 A/3000 A	600 A/6000 A	4 A/40 A
Moc czynna P Energia czynna E_a	PF $\geq$ 0,99	0,5 % + 0,005 %	1,2 % + 0,005 %	1,2 % + 0,0075 %	1,7 % + 0,0075 %	1,2 % + 0,005 %
	0,1 $\leq$ PF < 0,99	<i>patrz wzór 1</i>	<i>patrz wzór 2</i>	<i>patrz wzór 3</i>	<i>patrz wzór 4</i>	<i>patrz wzór 5</i>
Moc pozorna S Energia pozorna E_{ap}	0 $\leq$ PF $\leq$ 1	0,5 % + 0,005 %	1,2 % + 0,005 %	1,2 % + 0,0075 %	1,2 % + 0,0075 %	1,2 % + 0,005 %
Moc bierna Q Energia bierna E_r	0 $\leq$ PF $\leq$ 1	2,5% zmierzonej biernej mocy/energii				
Współczynnik mocy PF Przesunięcie Współczynnik mocy DPF/cosϕ	-	Odczyt $\pm$ 0,025				
Dodatkowa niepewność (% wysokiego zakresu mocy)	V _{P-N} > 250 V	0,015 %	0,015 %	0,0225 %	0,0225 %	0,015 %

[1] Tylko kalibracja laboratoryjna

Warunki referencyjne:

Parametry środowiskowe: 23 °C $\pm$ 5 °C, działanie urządzenia co najmniej przez 30 minut, brak zewnętrznego pola elektromagnetycznego, wilgotność względna <65 %

Warunki dotyczące wejścia: Cos Φ /PF=1, sygnał sinusoidalny f=50/60 Hz, zasilanie 120 V/230 V $\pm$ 10 %.

Dane techniczne prądu i mocy: Napięcie wejścia 1ph: 120 V/230 V lub 3ph wye/delta: 230 V/400 V

Prąd wejścia >10 % zakresu prądowego

Główny przewódник zacisków lub cewka Rogowskiego w położeniu środkowym

Współczynnik temperaturowy: Dodać 0,1 x x określona dokładność dla każdego stopnia w skali C powyżej 28 °C lub poniżej 18 °C

$$\text{Wzór 1: } \left(0.5 + \frac{\sqrt{1 - PF^2}}{3 \times PF} \right) \% + 0,005\%$$

$$\text{Wzór 2: } \left(1.2 + \frac{\sqrt{1 - PF^2}}{2 \times PF} \right) \% + 0,005\%$$

$$\text{Wzór 3: } \left(1.2 + \frac{\sqrt{1 - PF^2}}{2 \times PF} \right) \% + 0,0075\%$$

$$\text{Wzór 4: } \left(1.7 + \frac{\sqrt{1 - PF^2}}{2 \times PF} \right) \% + 0,0075\%$$

$$\text{Wzór 5: } \left(1.2 + 1.7 \times \frac{\sqrt{1 - PF^2}}{PF} \right) \% + 0,005\%$$

Przykład:

Pomiar przy 120 V/16 A przy użyciu iFlex1500-12 w niskim zakresie. Współczynnik mocy wynosi 0,8

Niepewność mocy czynnej σ_P :

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

Niepewność w W wynosi $\pm (1.575 \% \times 120 \text{ V} \times 16 \text{ A} \times 0.8 + 7.5 \text{ W}) = \pm 31.7 \text{ W}$

Niepewność mocy pozornej σ_S :

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

Niepewność w VA $\pm (1.2 \% \times 120 \text{ V} \times 16 \text{ A} + 7.5 \text{ VA}) = \pm 30.54 \text{ VA}$

Niepewność mocy biernej/nieczynnej σ_Q :

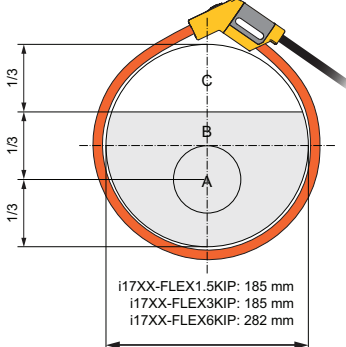
$$\sigma_Q = \pm (2.5 \% \times S) = \pm (2.5 \% \times 120 \text{ V} \times 16 \text{ A}) = \pm 48 \text{ var}$$

W przypadku pomiaru napięcia o wartości >250 V dodatkowy błąd jest obliczany przy użyciu systemu:

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

Dane techniczne sondy iFlex

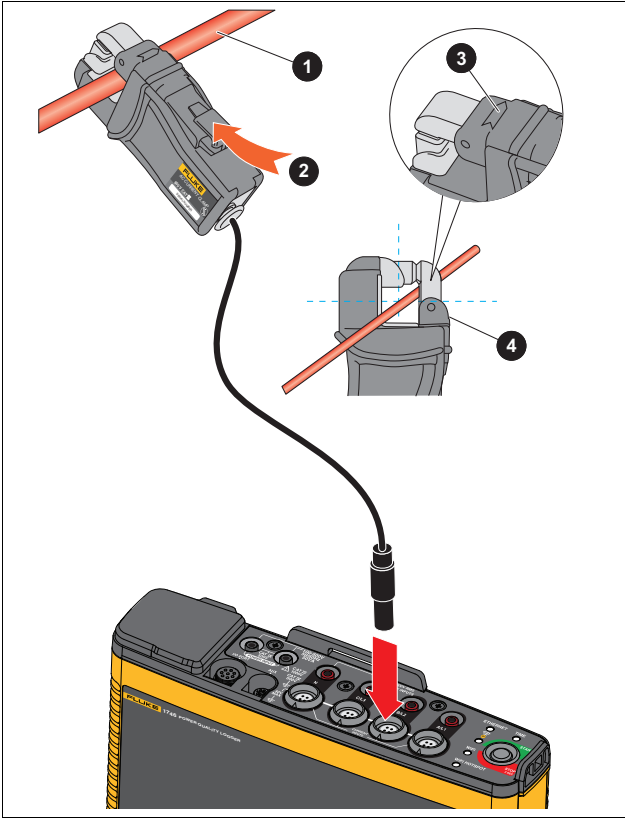
Dane techniczne elastycznej sondy prądowej	i17XX-FLEX1.5KIP	i17XX-FLEX3KIP	i17XX-FLEX6KIP
Zakres pomiaru	1 A AC do 150 A AC 10 A AC do 1500 A AC	3 A AC do 300 A AC 30 A AC do 3000 A AC	6 A AC do 600 A AC 60 A AC do 6000 A AC
Waga	170 g (0,38 funta)	170 g (0,38 funta)	190 g (0,42 funta)
Długość przewodu sondy	610 mm (24 cale)	610 mm (24 cale)	915 mm (36 cali)
Średnica przewodu sondy	7,5 mm (0,3 cala)		
Minimalny promień gięcia	38 mm (1,5 cala)		
Prąd nieniszczący	100 kA (50/60 Hz)		
Wewnętrzny błąd w warunkach referencyjnych	±0,7% odczytu [warunki referencyjne: Parametry środowiskowe: 23°C ±5°C, brak zewnętrznego pola elektromagnetycznego, wilgotność względna 65%. Główny przewodnik w położeniu środkowym]		
Precyzyjne urządzenie Logger + iFlex	±(1% odczytu + 0,02% zakresu)		±(1,5% odczytu + 0,03% zakresu)
Współczynnik temperatury powyżej temperatury pracy	0,05% odczytu/°C (0,028% odczytu/°F)		0,1% odczytu/°C (0,056% odczytu/°F)
Napięcie robocze	1000 V CAT III, 600 V CAT IV		
Długość przewodu wyjściowego	2,5 m (8,2 stopy)		
Materiał przewodu sondy	TPR		
Materiał przyłączenia	POM + ABS/PC		
Materiał przewodu wyjściowego	TPR/PVC		
Temperatura, praca	Od -25°C do +70°C (od -13°F do +158°F); temperatura badanego przewodnika nie powinna przekraczać 80°C (176°F)		
Temperatura, spoczynek	Od -40°C do +80°C (od -40°F do +176°F)		
Wilgotność względna, praca	IEC 60721-3-3: 3K6: od -25°C do 30°C (od -13°F do 86°F): ≤100% 40°C (104°F): 55% 50°C (122°F): 35%		

Dane techniczne elastycznej sondy prądowej	i17XX-FLEX1.5KIP	i17XX-FLEX3KIP	i17XX-FLEX6KIP
Wysokość n.p.m., praca	Od 2000 m (6500 stóp) do 4000 m (13 000 stóp); obniżenie do 1000 V CAT II / 600 V CAT III / 300 V CAT IV		
Wysokość n.p.m., przechowywanie	12 km (40 000 stóp)		
Stopień ochrony IP	IEC 60529:IP65		
Gwarancja	1 rok		
Tłumienie zewnętrznego pola magnetycznego w odniesieniu do natężenia zewnętrznego (z przewodem >100 mm od przyłączenia głównego i cewki R)	40 dB		
Przesunięcie fazy	<±0,5°		
Szerokość pasma	10 Hz do 23,5 kHz		
Zmniejszenie częstotliwości	I x f ≤ 385 kA Hz		
Błąd pozycjonowania dla położenia przewodnika w oknie sondy.  i17XX-FLEX1.5KIP: 185 mm i17XX-FLEX3KIP: 185 mm i17XX-FLEX6KIP: 282 mm	A: ±(1 % odczytu + 0,02 % zakresu)	±(1,5% odczytu + 0,03% zakresu)	
	B: ±(1,5 % odczytu + 0,02 % zakresu)	±(2,0% odczytu + 0,03% zakresu)	
	C: ±(2,5 % odczytu + 0,02 % zakresu)	±(4% odczytu + 0,03% zakresu)	

Dane techniczne cęgów prądowych i40s-EL

Informacje dotyczące konfiguracji przedstawiono w tabela 8.

Tabela 8. Ustawienia i40s-EL

		Pozycja	Opis
1		Jeden izolowany przewodnik prądu	
2		Przycisk zwalniania	
3		Strzałka kierunku obciążenia	
4		Przegroda chroniąca przed dotykiem	

Zakres pomiarowyod 40 mA do 4 Aac / od 0,4 Aac do 40 Aac
Współczynnik szczytu ≤3
Prąd nieniszczący200 A (50/60Hz)
Błąd wewnętrzny w warunkach referencyjnych..... ±0,5% odczytu

Dokładność 174x + cęgi	$\pm(0,7\% \text{ odczytu} + 0,02\% \text{ zakresu})$
Przesunięcie fazy	
<40 mA.....	nieokreślone
Od 40 mA do 400 mA.....	$< \pm 1,5^\circ$
Od 400 mA do 40 A.....	$< \pm 1^\circ$
Współczynnik temperatury względem	
Zakres temperatur pracy	0,015% odczytu/°C 0,0083% odczytu/°F
Wpływ sąsiedniego przewodnika	$\leq 15 \text{ mA/A}$ (przy 50/60 Hz)
Wpływ położenia przewodnika	
w szczęce.....	$\pm 0,5 \%$ odczytu (przy 50/60 Hz)
Szerokość pasma.....	10 Hz do 2,5 kHz
Napięcie pracy	600 V CAT III, 300 V CAT IV
[1] Warunki referencyjne:	
• Parametry środowiskowe: 23 °C $\pm$ 5 °C, brak zewnętrznego pola elektromagnetycznego, RH 65 % • Główny przewodnik w położeniu środkowym	
Rozmiar (wys. x szer. x dł.)	110 mm x 50 mm x 26 mm (4,33 x 1,97 x 1,02 cala)
Maks. rozmiar przewodnika	15 mm (0,59 cala)
Długość przewodu wyjściowego	2 m (6,6 stopy)
Waga.....	190 g (6,70 uncji)
Materiał	obudowa ABS i PC Kabel wyjściowy: TPR/PVC
Temperatura eksploatacji.....	od -10 °C do +55 °C (od -14 °F do 131 °F)
Temperatura przechowywania	od -20 °C do +70 °C (od -4 °F do 158 °F)
Wilgotność względna, robocza.....	od 15% do 85% bez kondensacji
Maks. wysokość eksploatacji	2000 m (6500 stóp) do 4000 m (13 000 stóp) obniżenie do 600 V KAT II/300 V KAT IV
Maks. wysokość przechowywania	12 km (40 000 stóp)
Gwarancja	1 rok

Dane techniczne odbiornika GPS (Fluke-174X-GPS-REC)

Obsługiwany globalny system nawigacji satelitarnej	GPS
Czułość odbiornika	min. -185 dBW
Dokładność czasowa	±1 µs
Czas pozyskiwania danych	uruchomienie zimnego urządzenia: ok. 45 s Ponowne pozyskanie danych: 2 s
Pobór mocy	od 4,0 V do 5,5 V, 90 mA
Materiał obudowy	poliwęglan termoplastyczny, czarny
Stopień ochrony	odbiornik: IEC 60529 IPX7, zanurzenie na głębokość 1 metra w wodzie przez 30 minut; złącze połączone z 174x: IEC 60529 IP65
Długość przewodu	5 m
Wymiary	Ø 6,1 cm × 2 cm (Ø 2,4 cala × 0,77 cala)
Waga	170 g (5,9 uncji)
Opcje montażu	magnes, centralny otwór z gwintem M3 × 4mm
Temperatura pracy (tylko odbiornik)	od -30°C do +80°C (od -22°F do +176°F)
Temperatura przechowywania	od -25°C do +85°C (od -13°F do +185 °F)