

FLUKE®

1735
Power Logger

Instrukcja obsługi

March 2006 Rev. 2, 3/10 (Polish)

© 2006-2010 Fluke Corporation, All rights reserved. Specifications are subject to change without notice. All product names are trademarks of their respective companies.

OGRANICZONA GWARANCJA I OGRANICZENIE ODPOWIEDZIALNOŚCI

Każdy produkt firmy Fluke posiada gwarancję 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
Holandia

Spis treści

Tytuł	Strona
Wstęp	1
Kontakt z firmą Fluke	1
Symbole	2
Instrukcje dotyczące bezpieczeństwa	3
Akcesoria standardowe i opcjonalne	5
Dysk CD-ROM z oprogramowaniem i materiałami informacyjnymi ...	7
Opis urządzenia	7
Sondy prądowe	7
Elementy sterujące i wyświetlacz	7
Wyświetlane symbole	8
Opis elementów sterujących	9
Używanie przycisków SAVE oraz CURSOR	10
Złącza	11
Interfejs USB	11
Instalowanie sterownika USB	11
Podstawowe czynności regulacyjne (menu)	12
Struktura menu	12
Krótki opis menu	13
Ładowanie akumulatora wewnętrznego	14
Podstawowe operacje	14
Konfiguracja parametrów	15
Menu rejestrowania	15
Przeglądanie/usuwanie zrzutów ekranu	17
Wyświetlanie automatycznych zrzutów ekranu	18
Konfiguracja miernika	19
Sondy prądowe	19
Transformatory napięcia	21
Identyfikacja fazy	21
Podświetlenie	21
Kontrast wyświetlacza	21
Sprawdzanie wersji i kalibracja	21
Sieć energetyczna	22
Data i godzina	22
Język	22
Funkcje pomiarów	23

Omówienie	23
Mierzenie V/A/Hz	23
Oscyloskop	23
Harmoniczne	23
Moc	23
Zdarzenia	24
Podłączanie urządzenia Power Logger do sieci	24
Klipsy na przewody (zgodne z kodem paskowym)	25
Połączenia jednofazowe i symetryczne	26
Symetryczne	28
Pomiary w trójfazowej sieci energetycznej	29
V/A/Hz	32
Rejestrowanie	33
Pomiary	33
Zapisywanie	34
Funkcja rejestrowania	34
Moc	35
Pomiary	36
Teoria sieci trójfazowych	37
Zapisywanie	38
Funkcja rejestrowania	39
Rejestrowanie	40
Zdarzenia	40
Zapisywanie	41
Zarejestrowane zdarzenia	41
Harmoniczne	42
Pomiary	42
Funkcja rejestrowania	43
Rejestrowanie	44
Zapisywanie	44
Oscyloskop	45
Pomiary	45
Zapisywanie	46
Oprogramowanie Power Log	46
Instalowanie oprogramowania Power Log	46
Uruchamianie oprogramowania Power Log	46
Używanie oprogramowania Power Log	47
Rejestrowanie energii elektrycznej za pomocą oprogramowania	
Fluke Power Log	49
Rejestrowanie mocy (zapotrzebowania) za pomocą urządzenia	
1735 Power Logger	51
Szczegóły rejestratora	52
Zasilanie sieciowe lub tryb pracy z baterii	52
Wymiana baterii akumulatorów	52
Konserwacja	54
Czyszczenie	54
Kalibracja	54
Przechowywanie	54

Spis treści (c.d.)

Teoria pomiarów	55
Przebiegi okresowe	55
Pomiary mocy	55
Całkowite zakłócenie harmoniczne.....	57
Dane techniczne.....	57
Informacje ogólne:	57
Zakresy temperatur	57
Zgodność z normami zakłóceń elektromagnetycznych (EMC).....	58
Bezpieczeństwo	58
Pomiary wartości skutecznej napięcia w układzie gwiazda	58
Pomiary wartości skutecznej napięcia w układzie typu trójkąt	59
Pomiary wartości skutecznej natężenia.....	59
Pomiary mocy (P, S, D).....	60
PF (Współczynnik mocy)	60
Pomiary częstotliwości	60
Harmoniczne	61
Zdarzenia	61
Nierównowaga	61
Rejestrowane wartości	63

1735
Instrukcja obsługi

Spis tabel

Tabela	Tytuł	Strona
1.	Symbole	2
2.	Wyposażenie standardowe	5
3.	Akcesoria opcjonalne	6
4.	Maksymalny możliwy czas pomiarów	51

Spis rysunków

Rysunek	Tytuł	Strona
1.	Wyświetlane symbole	8
2.	Elementy sterujące	9
3.	Złącza rejestratora Power Logger	11
4.	Opis menu	13
5.	Korzystanie z opcjonalnych cęgów prądowych Mini	25
6.	Połączenia jednofazowe	27
7.	Połączenia symetryczne	29
8.	Połączenia trójfazowe konfiguracji gwiazda	30
9.	Połączenia trójfazowe w układzie trójkąta Δ – Blondel (Aron, trójkąt dwupunktowy)	31
10.	Połączenia trójfazowe w układzie trójkąta Δ – Blondel (Aron, trójkąt trzypunktowy)	32
11.	Ekran programu Fluke Power Log	47
12.	Oprogramowanie Fluke Power Log z widocznymi napięciami i natężeniami prądu dla trzech faz	48
13.	Wymiana akumulatora	53

1735 Power Logger

Wstęp

Za pomocą urządzenia 1735 Power Logger (nazywanego dalej rejestratorem) można przeprowadzać pomiary napięcia, natężenia prądu i mocy w celu analizy obciążeń. Rejestrator stanowi również urządzenie ogólnego przeznaczenia do badania jakości energii elektrycznej w dowolnym miejscu sieci dystrybucyjnej.

Sprzęt został zaprojektowany w szczególności dla elektryków pracujących w przemyśle oraz instalatorów, których zadaniem jest kontrola oraz usuwanie przyczyn zakłóceń w systemie dystrybucyjnym energii elektrycznej.

Urządzenie 1735 Power Logger jest wyposażone w pamięć typu flash. Dzięki temu możliwa jest aktualizacja oprogramowania sprzętowego. W tym celu należy użyć programu Windows Flash Update. Jest on dostarczany na dysku CD-ROM razem z urządzeniem 1735. Dostępne aktualizacje oprogramowania sprzętowego są zamieszczane w witrynie firmy Fluke: www.fluke.com.

Kontakt z firmą Fluke

Aby skontaktować się z firmą Fluke, należy zadzwonić pod jeden z następujących numerów telefonów:

- Dział pomocy technicznej, Stany Zjednoczone: 1-800-44-FLUKE (1-800-443-5853)
- Kalibracja/naprawa, Stany Zjednoczone: 1-888-99-FLUKE (1-888-993-5853)
- Kanada: 1-800-36-FLUKE (1-800-363-5853)
- Europa: +31 402-675-200
- Japonia: +81-3-3434-0181
- Singapur: +65-738-5655
- Z każdego miejsca na świecie: +1-425-446-5500

Można także odwiedzić stronę internetową firmy Fluke pod adresem www.fluke.com.

1735

Instrukcja użytkownika

Aby zarejestrować produkt, należy przejść do witryny internetowej pod adresem <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>.

Adres do korespondencji

Fluke Corporation
P.O. Box 9090
Everett, WA 98206-9090
USA

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

Symbole

W tabeli 1 zamieszczono symbole znajdujące się na urządzeniu i/lub w instrukcji obsługi.

Tabela 1. Symbole

Symbol	Opis
	Ważne informacje. Zobacz instrukcja.
	Niebezpieczne napięcie.
	Uziemienie.
	Druga klasa ochronności.
	DC (prąd stały)
	Spełnia wymagania Unii Europejskiej.
	Kanadyjskie Stowarzyszenie Standaryzacji jest organem uprawnionym do testowania zgodności ze wymogami bezpieczeństwa.
	Nie wyrzucać urządzenia wraz z niesortowanymi odpadami komunalnymi. Informacje na temat recyklingu można znaleźć na stronie internetowej firmy Fluke.
	Zgodne z odpowiednimi standardami australijskimi.
	Nie używać w pobliżu lub odsunąć od niebezpiecznych przewodów pod napięciem.
CAT III	III kategoria przepięcia. Sprzęt z kategorii CAT III jest zaprojektowany, aby chronić przed stanami nieustalonymi w urządzeniach instalacyjnych takich jak tablice rozdzielcze, zasilacze i systemy oświetlenia w dużych budynkach.

Instrukcje dotyczące bezpieczeństwa

Należy uważnie zapoznać się z tą częścią. Niniejsza część zawiera najważniejsze instrukcje bezpieczeństwa, które są istotne w trakcie używania rejestratora. W niniejszej instrukcji opisy **Ostrzeżenie** dotyczą warunków i czynności, które mogą stwarzać zagrożenie dla użytkownika. Opisy **Uwaga** dotyczą warunków i czynności, które mogą spowodować uszkodzenie urządzenia lub przyrządów pomiarowych.

Ostrzeżenia

Aby uniknąć porażenia elektrycznego lub zranienia, należy stosować się do następujących zasad:

- Rejestrator może być używany wyłącznie przez wykwalifikowany personel.
- Podczas pracy należy przestrzegać lokalnych oraz ogólnych przepisów bezpieczeństwa. Podczas pracy w pobliżu odsłoniętych przewodników pod napięciem należy używać odpowiedniego sprzętu chroniącego przed porażeniem.
- Aby uniknąć porażenia prądem, przed otwarciem komory na baterie należy wyjąć z urządzenia wszystkie przewody pomiarowe. Rejestrator należy otwierać tylko w przypadku potrzeby wymiany baterii.
- Prace konserwacyjne muszą być wykonywane przez wykwalifikowanych pracowników serwisu.
- Należy używać wyłącznie właściwych sond prądowych. W przypadku korzystania z elastycznych sond prądowych należy założyć rękawice ochronne lub dokonywać podłączeń po wyłączeniu napięcia.
- Rejestrator należy chronić przed wodą i wilgocią.
- Aby uniknąć porażenia prądem, przewody pomiarowe napięcia oraz natężenia prądu należy podłączać najpierw do rejestratora, a następnie do badanego obciążenia.

- **Połączenie z wtyczką i gniazdem dla przewodu pomiarowego napięcia jest zaprojektowane dla napięć 600 V (CAT III) Maksymalne napięcie pomiędzy przewodem a uziemieniem nie może przekraczać 600 V. W przypadku połączeń wielofazowych, napięcie międzyfazowe nie może przekraczać 800 V.**
- **Należy używać wyłącznie oryginalnych akcesoriów bądź specjalnie przeznaczonych dla tego urządzenia. Dotyczy to również zasilacza.**

Do używania urządzenia wymagane są następujące kwalifikacje:

- Uprawnienia do włączania/wyłączania, zapewniania uziemienia i oznaczania instalacji elektrycznych oraz urządzeń zgodnie z zasadami bezpieczeństwa dla energetyki.
- Szkolenie lub instruktaż z zakresu obsługi i używania odpowiednich narzędzi zabezpieczających zgodnie z zasadami bezpieczeństwa (BHP).
- Szkolenie z zakresu pierwszej pomocy.

Akcesoria standardowe i opcjonalne

Standardowe wyposażenie rejestratora Power Logger jest wyszczególnione w tabeli 2. Akcesoria opcjonalne są zamieszczone w tabeli 3.

Tabela 2. Wyposażenie standardowe

Wyposażenie	Model lub numer katalogowy
Power Logger	Fluke-1735
Ładowarka BC1735, 115 V/230 V 50/60 Hz	2584895
Zestaw wyczek dla ładowarki zgodnych ze standardami międzynarodowymi	2441372
FS17XX, ekranowany czterofazowy zestaw Flexi dla modeli 1735, 1743, 1744, 1745 (15A/150A/1500A)	2637462
VL1735/45, zestaw wtyczek bananowych do napięcia czterofazowego dla urządzenia FLUKE-1735/45	3276205
Zapięcie zaciskowe, czarne	2540726
WC17XX, klipsy na przewody, oznaczone kolorami	2637481
Akumulator NiMH 7,2 V	2625171
Miękki pokrowiec	1642656
Dysk CD-ROM, FLUKE-1735 z instrukcją obsługi i oprogramowaniem. Zawiera: instrukcje obsługi, oprogramowanie dla komputerów PC, program narzędziowy do aktualizacji oprogramowania sprzętowego (angielski, francuski, niemiecki, włoski, hiszpański, portugalski, chiński uproszczony, czeski, polski, rosyjski, turecki, szwedzki)	2583487
Instrukcja eksploatacji miernika 1735	3611908
Przewód połączeniowy USB 2.0, Mini USB B5 męski – USB A męski	3671726

Tabela 3. Akcesoria opcjonalne

Opis	Model lub numer katalogowy
Cęgi I1A/10A PQ4, zestaw czterofazowych cęgów prądowych Mini 1A/10A do PQ	3024424
Cęgi I5A/50A PQ3, zestaw trójfazowych cęgów prądowych Mini 5A/50A do PQ	3024436
Cęgi I5A/50A PQ4, zestaw czterofazowych cęgów prądowych Mini 5A/50A do PQ	3024449
Cęgi I20/200A PQ3, zestaw trójfazowych cęgów prądowych Mini 20A/200A do PQ	3024451
Cęgi I20/200A PQ4, zestaw czterofazowych cęgów prądowych Mini 20A/200A do PQ	3024460
Czterofazowa sonda typu Flexi, 3000/6000A FLEX 4,3000A/6000A 36 cali	3024472
Cęgi I1A/10A PQ3, zestaw trójfazowych cęgów prądowych Mini 1A/10A do PQ	3024413
Zestaw jednofazowych cęgów prądowych Mini 1A/10A do PQ	3345753
Zestaw jednofazowych cęgów prądowych Mini 5A/50A do PQ	3345766
Ekranowany jednofazowy zestaw Flexi do modeli 1735, 1743, 1744, 1745	3345748
Czterofazowy zestaw Flexi, FS17XX IP65, IP65, do modeli 1735, 1743, 1744, 1745	3474696
Czterofazowa sonda typu Flexi, 3000/6000A FLEX 4,3000A/6000A 36 cali	3024472

Zawartość opakowania należy sprawdzić, upewniając się, że zostały dostarczone wszystkie elementy oraz że nie są one uszkodzone. W przypadku uszkodzeń należy zgłosić je dostawcy.

Dysk CD-ROM z oprogramowaniem i materiałami informacyjnymi

Dysk CD-ROM dostarczany z rejestratorem zawiera ważne informacje dodatkowe. Są to:

- Instrukcje obsługi w różnych językach
- Oprogramowanie Power Log dla komputerów PC
- Narzędzie 1735 Upgrade Utility do aktualizowania oprogramowania
- Sterowniki USB

Opis urządzenia

Uwaga

Przed pierwszym użyciem urządzenia należy naładować baterię lub użyć zasilacza (ładowarki).

Sondy prądowe

Zestawy Flexi firmy Fluke lub cęgi prądowe są automatycznie wykrywane przez rejestrator po jego włączeniu. W przypadku zmiany sond należy wyłączyć rejestrator i włączyć go ponownie, aby nowe sondy zostały rozpoznane.

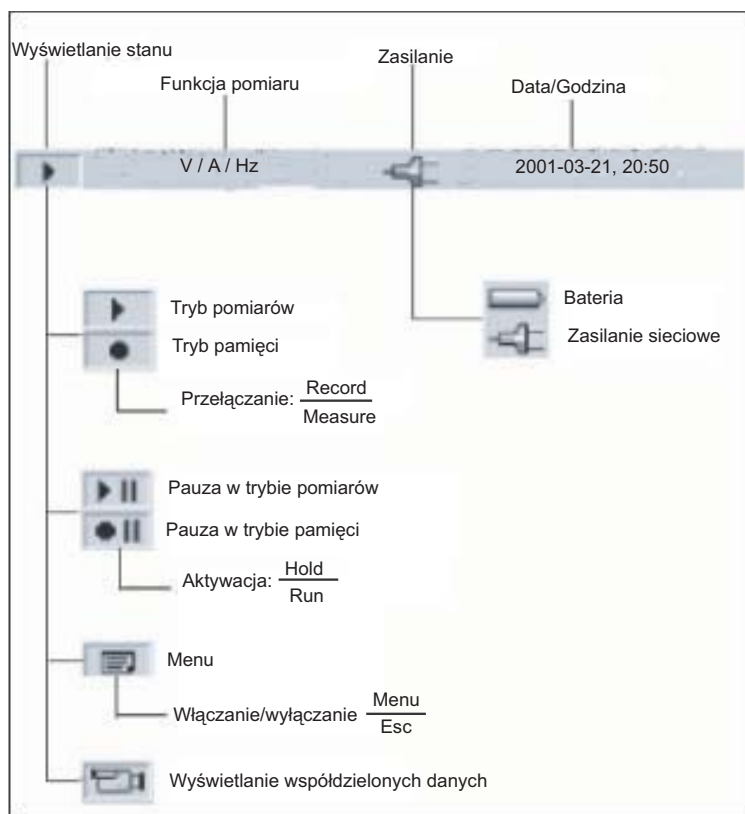
Elementy sterujące i wyświetlacz

Ta część zawiera informacje na temat wyświetlacza oraz elementów sterujących.

Rejestrator włącza się po przekręceniu pokrętki w kierunku zgodnym z ruchem wskazówek zegara. Na wyświetlaczu pojawi się wybrana funkcja pomiarów.

Wyświetlane symbole

Rysunek 1 przedstawia symbole używane na wyświetlaczu urządzenia Power Logger.

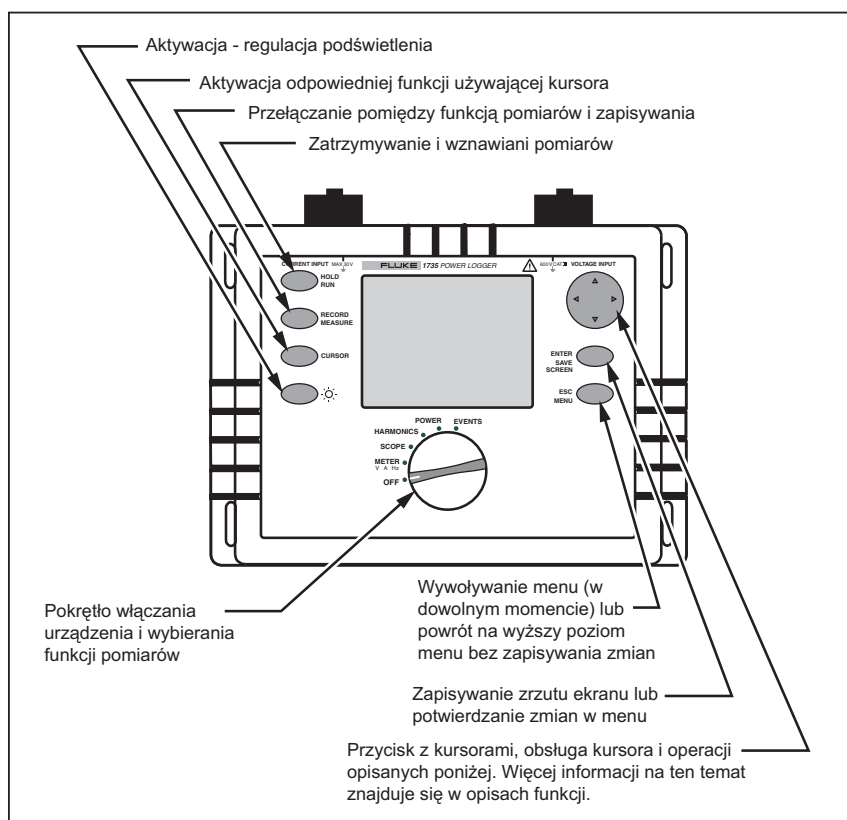


fgi004.eps

Rysunek 1. Wyświetlane symbole

Opis elementów sterujących

Rysunek 2 przedstawia elementy sterujące urządzeniem Power Logger.



Rysunek 2. Elementy sterujące

Uwaga

Symbole używane w niniejszej instrukcji ($\triangle$, ∇ i $\triangleleft$, $\triangleright$) odpowiadają kierunkom na przyciskach sterowania kursorem.

Używanie przycisków SAVE oraz CURSOR

Naciśnięcie przycisku ENTER/SAVE SCREEN powoduje zapisanie bieżącego obrazu w postaci zrzutu ekranu.

Ponieważ jest to zrzut ekranu, obraz nie może być edytowany ani zmieniany za pomocą kursorów.

Przyciski kursora ($\triangleleft$ $\triangle$ $\triangleleft$ $\triangleright$) są aktywne w trybie HOLD. Przycisk CURSOR włącza tryb HOLD (wstrzymania) i wyświetla kursor (linię pionową), umożliwiając dokładną analizę wyników pomiaru.

Naciśnięcie przycisku CURSOR powoduje przejście do trybu kursora.

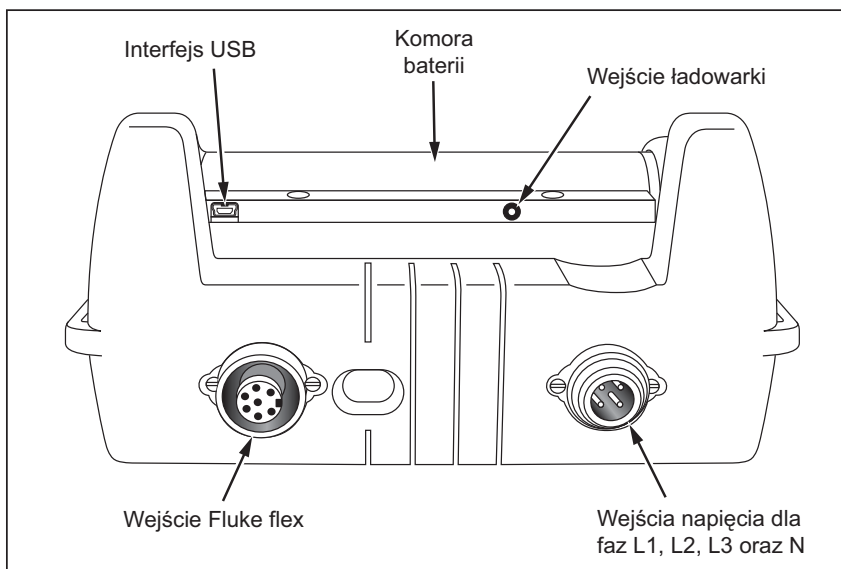
Naciskając przyciski $\triangleleft$ i $\triangleright$ można poruszać kursorem i odczytywać konkretne wartości na wyświetlaczu.

Naciśnięcie przycisku CURSOR w trybie wyświetlania zarejestrowanych danych powoduje ustawienie kursora referencyjnego.

W trybie kursora wykonywanie zrzutów ekranu jest również możliwe.

Naciśnięcie przycisku ESC powoduje wyjście z trybu kursora i powrót do trybu wstrzymania (HOLD). W trybie HOLD można wybierać parametry oraz nacisnąć przycisk CURSOR, aby powrócić do trybu kursora.

Złącza



fgi006.eps

Rysunek 3. Złącza rejestratora Power Logger

Interfejs USB

Interfejs USB służy do komunikacji z zewnętrznym komputerem PC. Do pobierania i analizowania zarejestrowanych danych służy dołączone oprogramowanie Power Log. Ten interfejs jest używany również w trakcie aktualizacji oprogramowania sprzętowego za pomocą narzędzia 1735 Upgrade Utility. Zobacz „Instalowanie sterownika USB”.

Instalowanie sterownika USB

Sterowniki USB znajdują się na dysku CD-ROM dołączonym do urządzenia. Niektóre sterowniki są automatycznie ładowane dwukrotnie. Więcej informacji na ten temat znajduje się w instrukcji urządzenia.

Aby załadować sterownik USB

1. Uruchom dysk *1735 Product CD-ROM* na komputerze PC.
2. Kliknij opcję **USB Driver Installation**.

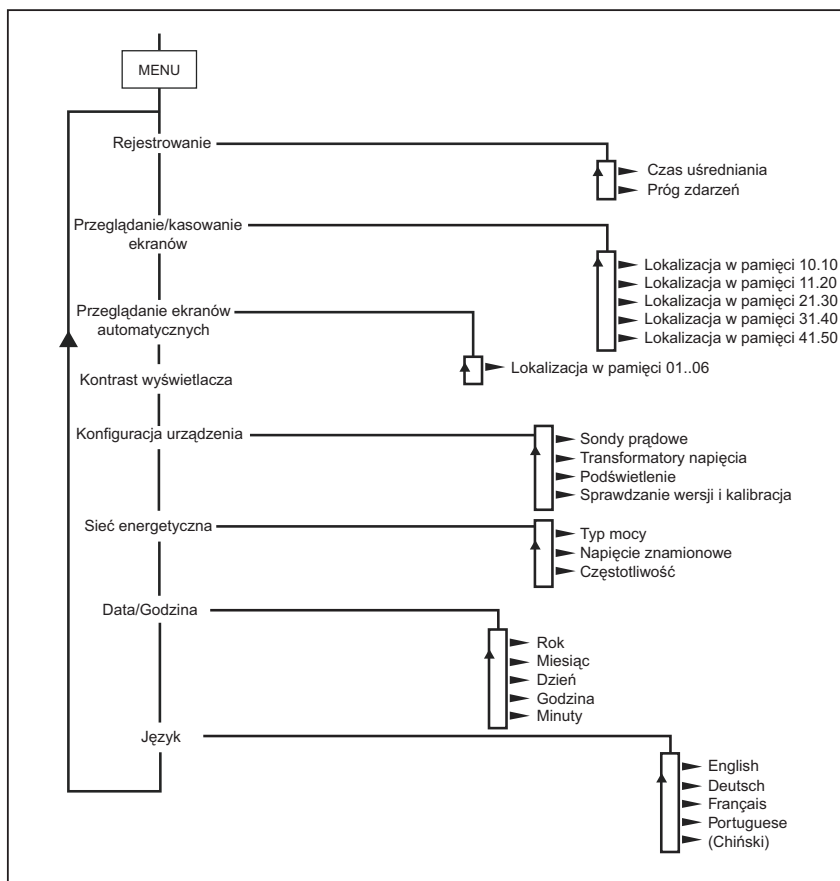
3. Wybierz katalog domyślny, klikając opcję **Install**, lub zmień ścieżkę plików po kliknięciu opcji **Change Install Location**.
4. Postępuj zgodnie z wyświetlanymi instrukcjami.
5. Niezbędne pliki zostaną skopiowane do komputera.
6. Uruchom ponownie komputer, aby zakończyć proces instalacji sterownika.

Podstawowe czynności regulacyjne (menu)

Struktura menu

Wszystkie podstawowe czynności regulacyjne rejestratora przeprowadza się z poziomu menu głównego. Można je wywoływać w dowolnym momencie, naciskając przycisk . Po ponownym naciśnięciu następuje powrót do poprzedniego ekranu.

Krótki opis menu



fgi007.eps

Rysunek 4. Opis menu

Ładowanie akumulatora wewnętrznego

Przed użyciem rejestratora należy sprawdzić stan wewnętrznego akumulatora:

1. Wybierz w ładowarce 1735 odpowiednie napięcie: 115 V lub 230 V.
2. Wyłączonym zasilanie rejestratora i podłącz ładowarkę BC1735 do gniazdka sieciowego, a następnie do rejestratora.
3. Przed pierwszym użyciem należy ładować akumulator rejestratora przez 5 godzin.
4. Po pierwszym użyciu należy najpierw włączać zasilanie rejestratora, a następnie podłączać ładowarkę BC1735.

Powoduje to włączenie trybu szybkiego ładowania. Jeśli akumulator jest rozładowany i nie można włączyć rejestratora, należy wyłączyć zasilanie rejestratora i ładować akumulator przez 5 godzin, jak opisano w punktach 2 i 3 powyżej.

Podstawowe operacje

Poniższe przykłady prezentują sposób wybierania parametrów w menu.

- Wejście do menu głównego:  Menu
- Wybieranie opcji menu za pomocą przycisków kursora:  



edx008.eps

Zmiana parametrów:

- Wyświetlane parametry można modyfikować za pomocą przycisków kursora (zgodnie z wartościami predefiniowanymi).
- Jeśli wartości nie są predefiniowane, można je modyfikować dowolnie. Przyciskami $\triangleleft \triangleright$ można wybierać miejsce dziesiętne, a przyciskami $\triangle \nabla$ – zmieniać wartość.

Uwaga

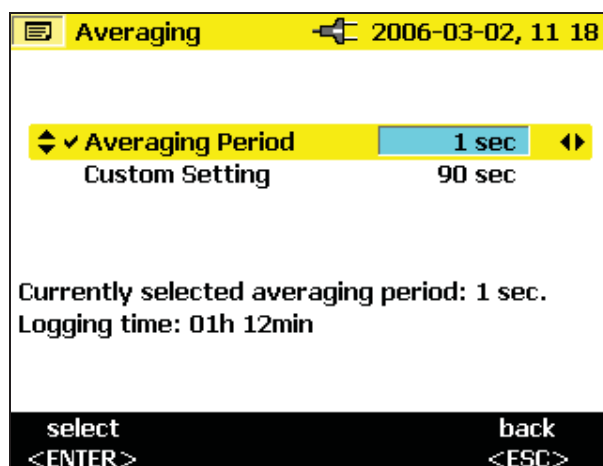
Wybrane parametry są zapisywane w pamięci po naciśnięciu przycisku Enter. Naciśnięcie przycisku ESC powoduje anulowanie zmiany wartości.

Konfiguracja parametrów

Menu rejestrowania

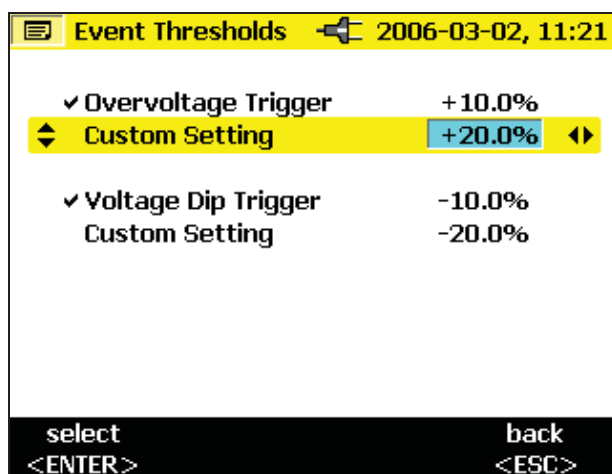
Po przejściu do menu rejestrowania można wybrać jedno z dwóch dalszych podmenu: do ustawiania czasu uśredniania oraz ustawiania progu zdarzenia.

W menu *Uśrednianie* wybierany jest czas, dla którego dane będą uśredniane. Czasy można wybrać również spośród wartości predefiniowanych. W trakcie zmiany czasu uśredniania wyświetlany jest wynikowy czas rejestrowania dostępny dla każdego z interwałów uśredniania.



Przy użyciu opcji *Ustawienie niestandardowe* można wybrać dowolny czas uśredniania. Na wyświetlaczu prezentowany jest maksymalny dostępny czas rejestrowania, zależny od wybranego czasu uśredniania. W funkcji rejestrowania można zapisać maksymalnie 4320 interwałów uśredniania.

Przy użyciu opcji *Progi zdarzeń* można wybrać napięcia progowe, których osiągnięcie będzie powodowało rozpoczęcie rejestrowania (zobacz również: „Harmoniczne”).



edx010.bmp

Przeglądanie/usuwanie zrzutów ekranu

Wybierz jeden z zapisanych zrzutów ekranu. Naciśnij przycisk *ENTER*, aby wyświetlić ekran. Wszystkie zrzuty ekranu zawierają informacje o dacie, godzinie oraz trybie pomiarów. Na każdej stronie widocznych jest 10 ekranów.

Do zmiany strony służą przyciski ◀▶.

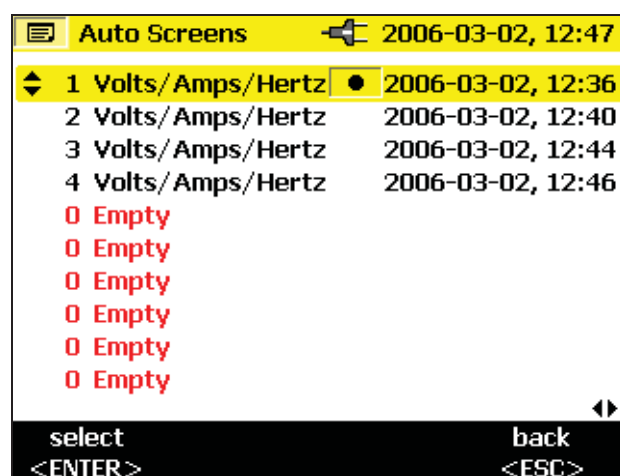
	View/Delete		2006-03-02, 12 47								
◀▶	1 Volts/Amps/Hertz	▶	2006-03-02, 11:25								
	2 Scope		2006-03-02, 11:25								
	3 Scope		2006-03-02, 11:25								
	4 Scope		2006-03-02, 11:25								
	5 Scope		2006-03-02, 11:25								
	6 Harmonics		2006-03-02, 11:26								
	7 Harmonics		2006-03-02, 11:26								
	8 Harmonics		2006-03-02, 11:26								
	9 Harmonics		2006-03-02, 11:26								
	10 Harmonics		2006-03-02, 11:26								
			◀▶								
<table><tr><td>view</td><td>delete</td><td>del. all</td><td>back</td></tr><tr><td><ENTER></td><td><CURSOR></td><td><HOLD></td><td><ESC></td></tr></table>				view	delete	del. all	back	<ENTER>	<CURSOR>	<HOLD>	<ESC>
view	delete	del. all	back								
<ENTER>	<CURSOR>	<HOLD>	<ESC>								

edx011.bmp

Wyświetlanie automatycznych zrzutów ekranu

Dzięki tej opcji menu można przeglądać zrzuty ekranu, zarejestrowane automatycznie w trybie zapisywania. Dostępnych jest 6 zrzutów ekranu (od 01 do 06).

Wybierz jeden ze zrzutów za pomocą przycisku CURSOR i naciśnij przycisk *ENTER*.



edx012.bmp

Uwaga

Na zapisanych zrzutach automatycznych zawsze widać parametry, jakie były aktualnie mierzone.

Przykład: Jeśli wybrano fazę L2 w funkcji W/A/Hz i rejestracja dojdzie do brzegu ekranu, zapisany zostanie zrzut fazy L2.

Konfiguracja miernika

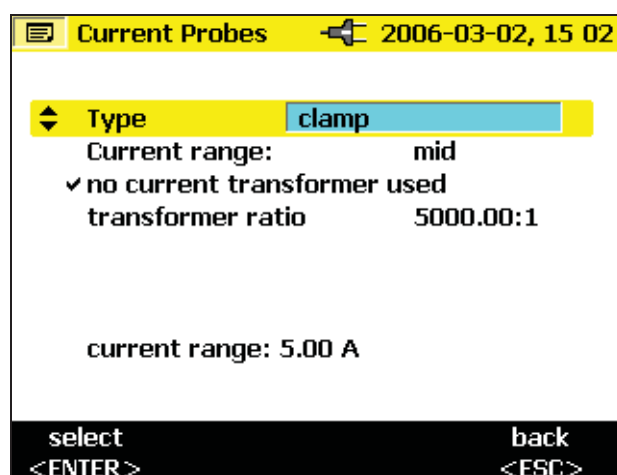
Ta opcja menu służy do wprowadzania zmian w podmenu, które dotyczą następujących elementów:

- Sondy prądowe
- Transformatory napięcia
- Identyfikacja fazy
- Podświetlenie
- Sprawdzanie wersji i kalibracja

Poniżej znajduje się szczegółowy opis:

Sondy prądowe

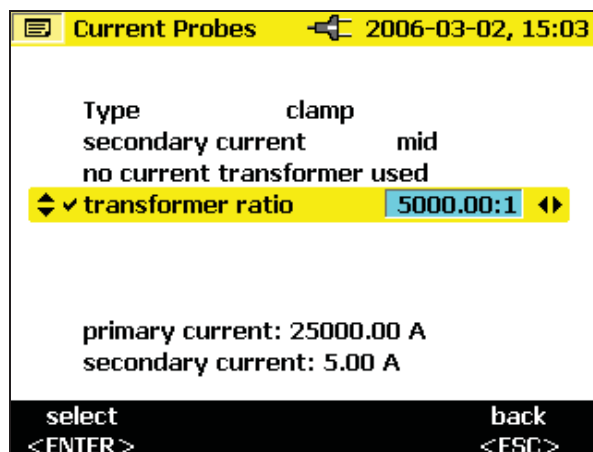
Po podłączeniu zestawu Flexi lub sond prądowych są one automatycznie rozpoznawane, ale wyłącznie w momencie włączenia urządzenia. Zakres pomiarowy prądu należy wybrać naciskając $\leftrightarrow$. Jeśli jest wykonywany pomiar natężenia prądu strony wtórnej przekładnika prądowego, możliwe jest wyświetlenie wartości natężenia prądu strony pierwotnej poprzez wprowadzenie współczynnika przekładni prądowej w ustawieniach pomiaru prądu. Ustawienie przekładni transformatora jest dostępne tylko po podłączeniu cęgów prądowych MINI. To ustawienie nie jest dostępne, jeśli są używane zestawy Flexi.



edx013.bmp

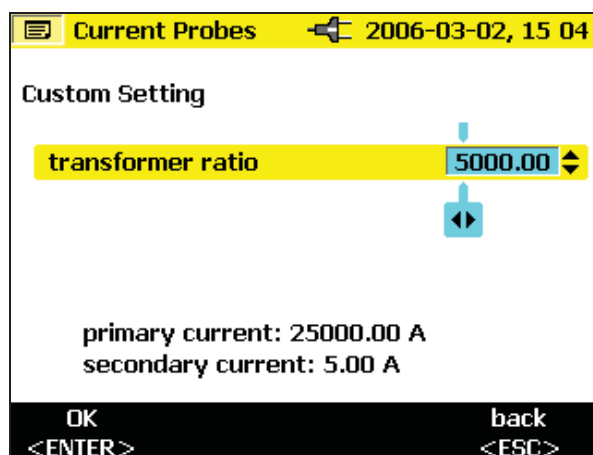
Aby wybrać przekładnię transformatora, należy użyć przycisków $\triangle \nabla$.

Aby wprowadzić przekładnię, należy użyć przycisków $\triangleleft \triangleright$.



edx014.bmp

Za pomocą przycisków $\triangleleft \triangleright$ należy wskazać cyfrę, a następnie przyciskami $\triangle \nabla$ ustawić żadaną wartość.



edx015.bmp

Wartość natężenia prądu strony wtórnej wyświetlana jest poniżej wartości natężenia prądu strony pierwotnej. Nad nimi znajduje się wartość przekładni prądowej.

Aby potwierdzić zmiany, należy nacisnąć przycisk *ENTER*.

Transformatory napięcia

W przypadku korzystania z transformatorów napięcia należy wybrać przekładnię transformatora naciskając przycisk *ENTER*. Następnie należy nacisnąć przycisk $\triangleleft \triangleright$ i wprowadzić odpowiedni współczynnik za pomocą przycisków $\triangle \nabla$.

W celu uzyskania danych na temat przekładni, należy sprawdzić *rodzaj transformatora*.

Identyfikacja fazy

Możliwe jest ustawienie, aby fazy były oznaczane na wyświetlaczu literami A, B, C lub jako L1, L2 i L3. W niniejszej instrukcji fazy są również określane jako A, B i C, ale jest to zapis równoważny oznaczeniom L1, L2 i L3.

Podświetlenie

Możliwe jest wskazanie, czy podświetlenie ma się wyłączać automatycznie po 30 sekundach, czy też ma być wyłączane ręcznie po uprzednim włączeniu za pomocą przycisku $\star$.

Uwaga

Jeśli urządzenie pracuje na baterii, korzystanie z podświetlenia należy ograniczyć w celu jej oszczędzania.

Kontrast wyświetlacza

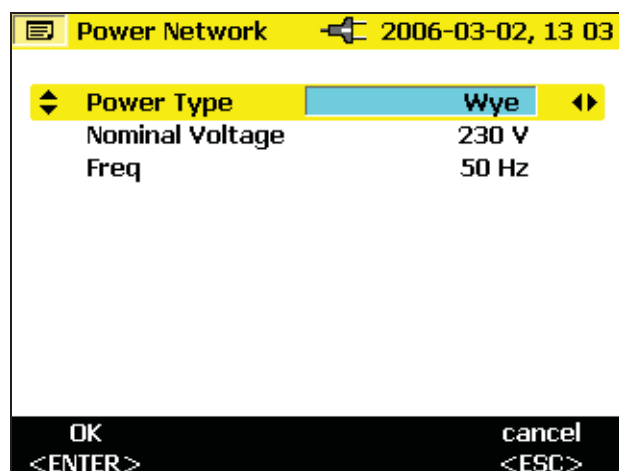
Optymalny kontrast wyświetlacza należy wybrać za pomocą przycisków $\triangle \nabla$.

Sprawdzanie wersji i kalibracja

To menu ma charakter wyłącznie informacyjny. Wprowadzanie zmian nie jest możliwe. Wyświetlane informacje dotyczą typu oraz wersji oprogramowania sprzętowego w rejestratorze.

Sieć energetyczna

Należy wybrać typ mocy zasilającej (jednofazowa, symetryczna, gwiazda, dwupunktowy trójkąt, trzypunktowy trójkąt). W tym menu wybierane jest również nominalne napięcie fazy oraz częstotliwość.



edx016.bmp

Data i godzina

W tym menu można wprowadzić bieżącą datę i godzinę.

Język

Menu z językami wyświetlanych komunikatów na ekranie rejestratora.

Funkcje pomiarów

Omówienie

Poniższe informacje dotyczą poszczególnych pozycji pokrętle.

Mierzenie V/A/Hz

Ta funkcja służy do wyświetlania napięcia oraz natężenia w tym samym czasie, a także częstotliwości i natężenia prądu w przewodzie neutralnym. Ta funkcja może również służyć do ogólnego sprawdzania tych wartości przed przystąpieniem do szczegółowej analizy za pomocą innych funkcji.

Oscyloskop

Oscyloskop prezentuje napięcia, natężenia oraz przesunięcia fazowe (φ) w formie przebiegów oscyloskopowych. Dodatkowo wyświetlane są wartości chwilowe dla pozycji kursora. Dzięki tej funkcji można dokładnie zaobserwować przebiegi napięcia i natężenia prądu, a także ewentualne zakłócenia.

Harmoniczne

Harmoniczne stanowią sinusoidalne napięcia o częstotliwości odpowiadającej wielokrotności częstotliwości bazowej (fazy).

Każdy powtarzalny sygnał może być podzielony na dowolną liczbę przebiegów sinusoidalnych o różnej częstotliwości i amplitudzie. Wkład każdej z tych pojedynczych fal sinusoidalnych jest prezentowany na wykresie do maksymalnie 40. harmonicznej. Im mniejsze są wartości harmoniczných (począwszy od 2., ponieważ 1. harmoniczna jest podstawową) tym lepsza jakość zasilania.

Moc

Ta funkcja prezentuje wartości dotyczące przesyłanej mocy. W tym samym czasie można mierzyć moc czynną, moc bierną, moc pozorną, moc zakłóceń oraz odpowiadający im współczynnik mocy. Można też sprawdzać energię mocy czynnej i biernej.

Uwaga

Zapotrzebowanie można rejestrować, ustawiając okres uśredniania w menu konfiguracji na 10 lub 15 minut. Spowoduje to tworzenie zapisu z kolejnymi wartościami średnimi. Jest to tak zwane zapotrzebowanie blokowe.

Zdarzenia

Zdarzeniami nazywane są chwilowe wzrosty, spadki oraz zaniki napięcia. W tym trybie pomiarów wszystkie zdarzenia są mierzone automatycznie w celu umożliwienia późniejszej analizy. Wartości progowe do rozpoczęcia rejestracji są dowolnie konfigurowane w menu.

Podłączanie urządzenia Power Logger do sieci** Ostrzeżenie**

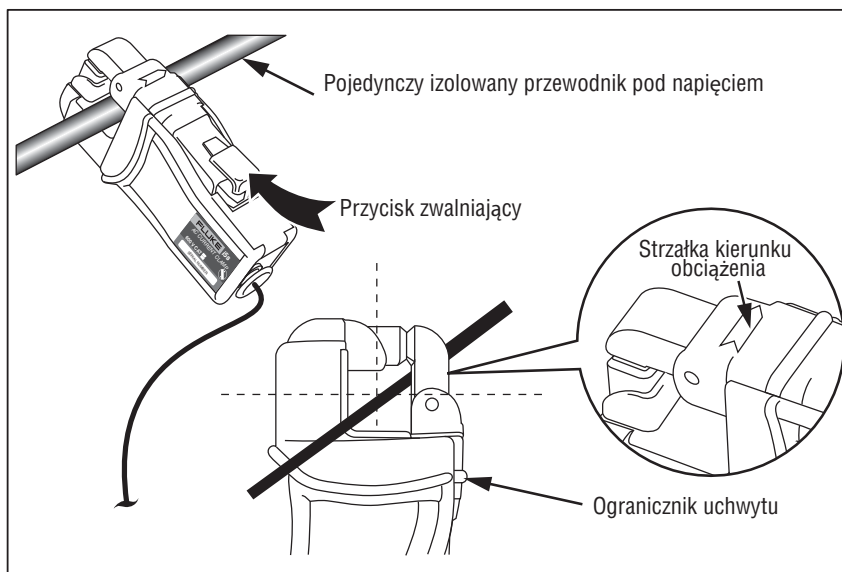
- Aby uniknąć porażenia prądem w trakcie podłączania urządzenia do obwodów elektrycznych, przewody pomiarowe należy podłączyć najpierw do rejestratora, a dopiero potem do obciążenia.
- Podczas pracy należy przestrzegać lokalnych oraz ogólnych przepisów bezpieczeństwa. Podczas pracy w pobliżu odsłoniętych przewodników pod napięciem należy używać odpowiedniego sprzętu chroniącego przed porażeniem.
- Należy używać wyłącznie właściwych sond prądowych. Podczas korzystania z elastycznych sond prądowych należy używać odpowiednich rękawic ochronnych lub pracować na przewodach odłączonych od sieci.
- Dla uniknięcia porażenia prądem lub innych obrażeń należy trzymać palce za ogranicznikiem uchwytu (zobacz rysunek 5).

Uwaga

Używając zestawów sond typu flexi lub cęgów prądowych, należy się upewnić, że strzałka na sondzie wskazuje obciążenie.

Przy podłączaniu sond natężenia prądu i napięcia do rejestratora należy używać oryginalnych przewodów. Jeśli są uszkodzone, nie wolno ich używać. Pod podłączeniem do obciążenia należy sprawdzić, czy wszystkie wtyczki są

umieszczone w rejestratorze prawidłowo i zostały zablokowane, tak aby uniemożliwić dotknięcie nieizolowanych przewodów.



fgi045f.eps

Rysunek 5. Korzystanie z opcjonalnych cęgów prądowych Mini

Klipsy na przewody (zgodne z kodem paskowym)

Do rejestratora dołączany jest zestaw kolorowych klipsów, za pomocą których można oznaczać przewody pomiarowe. Klipsy pozwalają na szybkie sprawdzanie, która sonda pomiarowa natężenia prądu oraz napięcia jest przypisana do konkretnej fazy. Duże klipsy są przeznaczone do sond pomiarowych natężenia prądu, a małe do sond pomiarowych napięcia. Do łatwego mocowania klipsów służy specjalny plastikowy przyrząd.

Połączenia jednofazowe i symetryczne

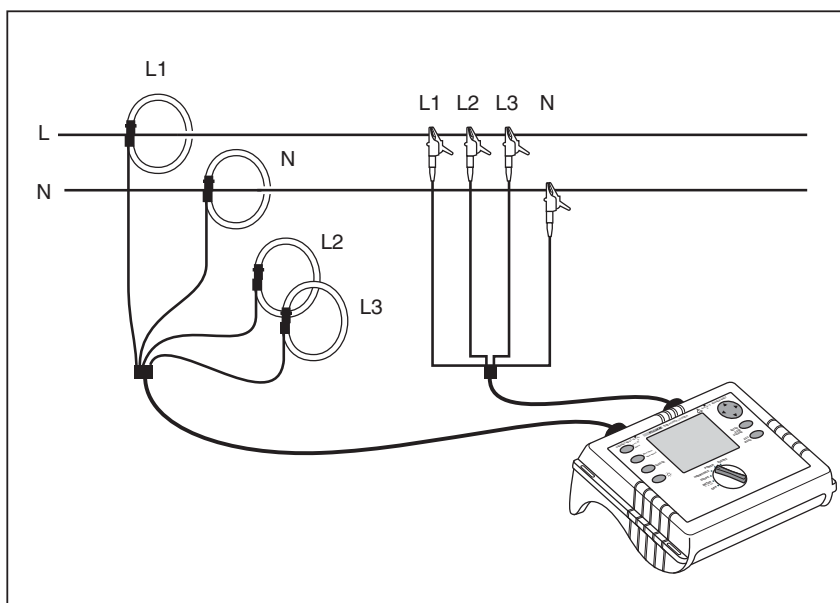
W przypadku połączenia jednofazowego (przewód fazowy + neutralny), należy zapoznać się z rysunkiem 6 i połączyć przewody w następujący sposób:

Napięcie:

Sieć	Przewody pomiarowe
Przewód fazowy	A (L1)
Przewód fazowy (ten sam)	B (L2)
Przewód fazowy (ten sam)	C (L3)
N	N

Natężenie:

Sieć	Przewody pomiarowe
L1	A (L1)
Brak połączenia	B (L2)
Brak połączenia	C (L3)
N	N



edx040.eps

Rysunek 6. Połączenia jednofazowe

Symetryczne

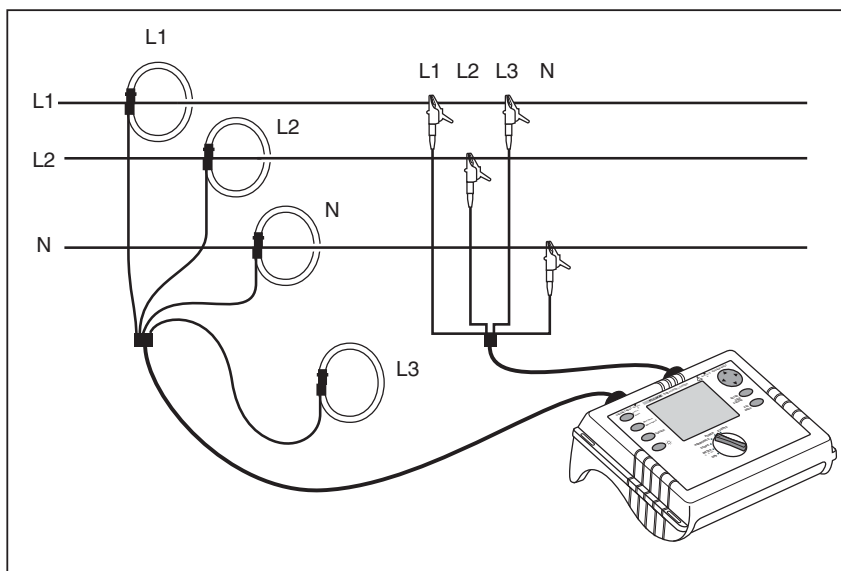
Dla połączeń symetrycznych, przewód neutralny jest środkowym odczepem, a dwa przewody fazowe pod napięciem odpowiadające przewodom A oraz B. Napięcie międzyfazowe AB jest dwukrotnie wyższe niż napięcie dla każdego z przewodów fazowych pod napięciem. Należy zapoznać się z rysunkiem 7 i połączyć przewody w następujący sposób:

Napięcie:

Sieć	Przewody pomiarowe
Przewód fazowy 1	A (L1)
Przewód fazowy 2	B (L2)
Przewód fazowy 1	C (L3)
N	N

Natężenie:

Sieć	Przewody pomiarowe
A (L1)	A (L1)
B (L2) Przewód fazowy 1	B (L2)
Przewód neutralny niepołączony	C (L3)
N	N



edx041.eps

Rysunek 7. Połączenia symetryczne

Pomiary w trójfazowej sieci energetycznej

W przypadku mierzenia wszystkich faz w trójfazowej sieci energetycznej, należy podłączyć rejestrator do sieci zgodnie z poniższymi informacjami.

Więcej informacji znajduje się w sekcji „Moc”.

1735

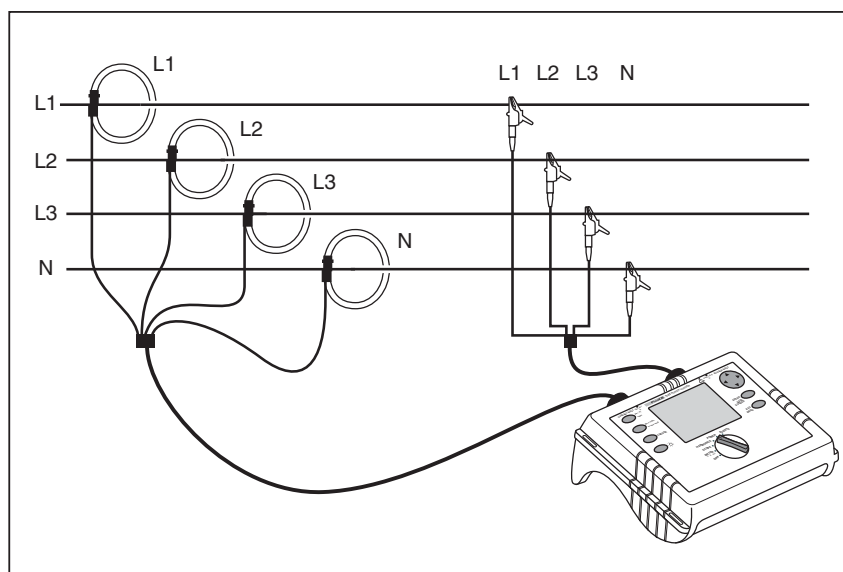
Instrukcja użytkownika

Napięcie:

Przewód zasilający	Przewody pomiarowe
A (L1)	A (L1)
B (L2)	B (L2)
C (L3)	C (L3)
N	N

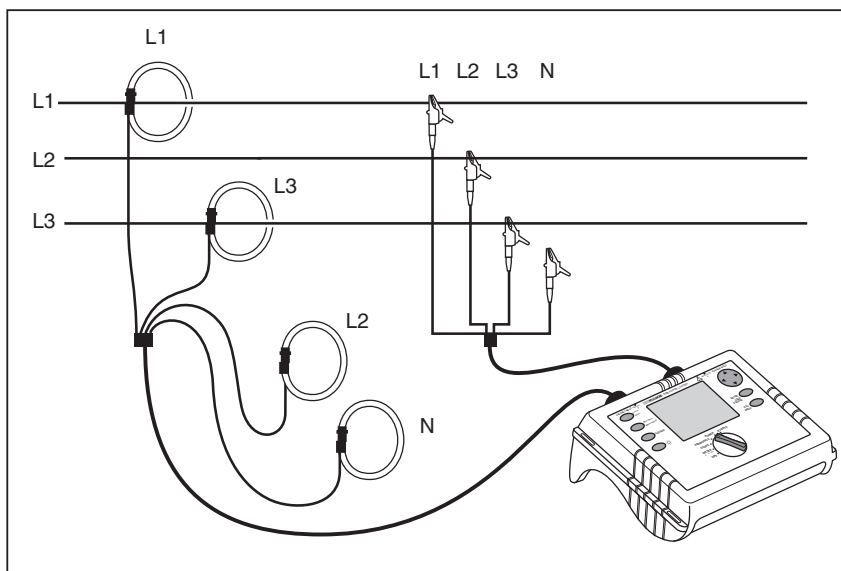
Natężenie:

Przewód zasilający	Przewody pomiarowe
A (L1)	A (L1)
B (L2)	B (L2)
C (L3)	C (L3)
N	N



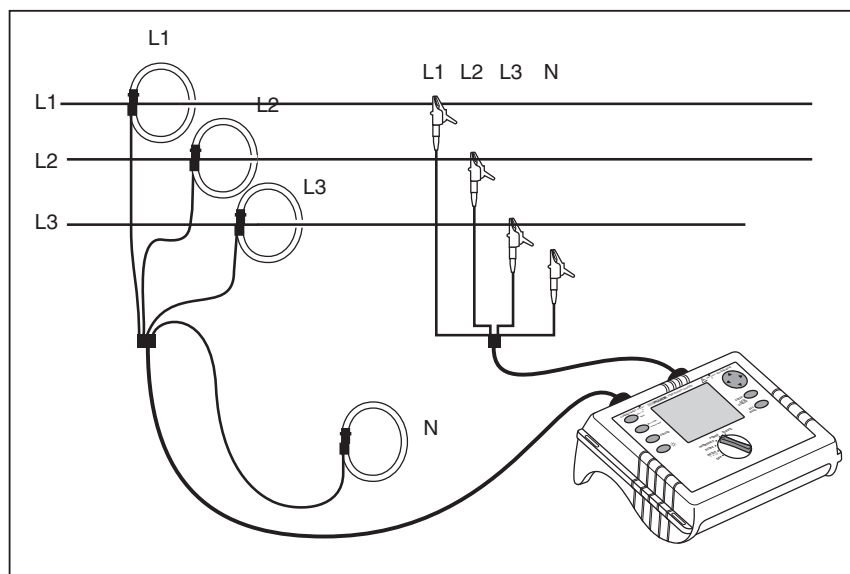
edx042.eps

Rysunek 8. Połączenia trójfazowe konfiguracji gwiazda



Rysunek 9. Połączenia trójfazowe w układzie trójkąta Δ – Blondel (Aron, trójkąt dwupunktowy)

edx043.eps



Rysunek 10. Połączenia trójfazowe w układzie trójkąta Δ – Blondel (Aron, trójkąt trzypunktowy)

V/A/Hz

Wyboru dokonuje się za pomocą pokręć.

W tym trybie można mierzyć następujące wartości dla każdej z faz (A, B, C):

- Napięcie (V)
- Natężenie (I)
- Częstotliwość (F)
- Natężenie prądu w przewodzie neutralnym

Wartości można mierzyć oraz je zapisywać. Możliwe jest również zapisywanie tych wartości w funkcji rejestrowania.

Mierzenie lub obliczanie natężenia w przewodzie neutralnym jest opcjonalne.

Rejestrowanie

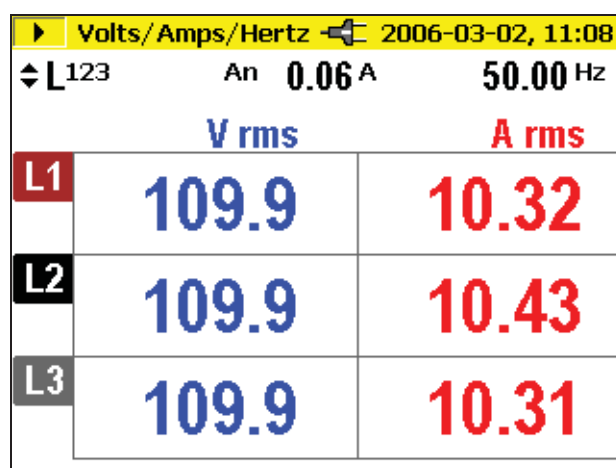
W trybie rejestrowania można zapisywać następujące wartości dla każdej z faz (A, B, C):

- Napięcie (V)
- Natężenie (I)
- Częstotliwość (F)

Te wartości mogą być rejestrowane za pomocą urządzenia, a następnie pobierane i analizowane za pomocą oprogramowania *Fluke Power Log*.

Pomiary

W trybie pomiaru wyświetlany jest poniższy ekran:



The screenshot shows a measurement screen with a yellow header bar containing 'Volts/ Amps/ Hertz' and a date/time stamp '2006-03-02, 11:08'. Below the header, there are three rows of data for phases L1, L2, and L3. Each row has two columns: 'V rms' (voltage) and 'A rms' (current). The voltage readings are all 109.9, and the current readings are 10.32, 10.43, and 10.31 respectively. The header also shows 'L123' and 'An 0.06 A 50.00 Hz'.

	V rms	A rms
L1	109.9	10.32
L2	109.9	10.43
L3	109.9	10.31

edx024.bmp

△▽ Za pomocą przełącznika można uzyskać następujące wartości:

- wartości minimalne
- wartości maksymalne

◁▷ - częstotliwość dla przewodu neutralnego

Po naciśnięciu przycisku *Hold/Run* wartości ulegają „zamrożeniu”, a pomiary można wznawiać i zatrzymywać ponownie.

Zapisywanie

Po naciśnięciu przycisku *Save/Enter* następuje zapisanie zrzutu ekranu z bieżącymi wartościami, we wskazanej lokalizacji w pamięci.

Funkcja rejestrowania

Za pomocą przycisku *Record/Measure* można rozpoczynać proces rejestrowania oraz powracać do trybu pomiarów. Przed rozpoczęciem wyświetlany jest maksymalny czas rejestrowania. Ten czas można zmienić, naciskając przycisk *Esc* i wprowadzając żadaną wartość za pomocą przycisku *Cursor*.

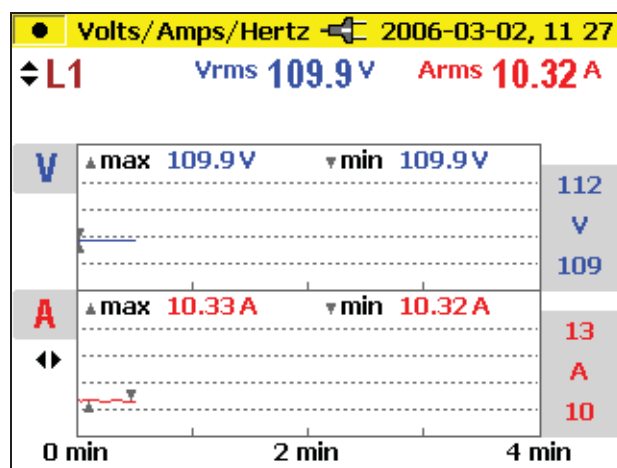
Zmiany w czasie uśredniania powodują odpowiednie zmiany w czasie rejestrowania pomiarów (podwójny czas uśredniania = dwukrotnie dłuższy czas rejestrowania).

Gdy dane graficzne osiągną koniec ekranu, zapisywany jest obraz z danymi.

Następnie ekran się kasuje i rejestrowanie jest kontynuowane. W trakcie rejestrowania zapisywanych jest maksymalnie 6 ekranów. Zapisane zrzuty ekranu mogą być wczytywane za pomocą menu *Wyświetlanie automatycznych zrzutów ekranu*.

Uwaga

Nie należy zapominać o podłączeniu urządzenia do ładowarki, aby zapobiec przerwaniu rejestrowania z powodu rozładowanej baterii.



edx025.bmp

- △▽ Wybór poszczególnych faz
- ◁▷ Wybór jednego z dwóch trybów prezentowania danych:
 - V i I (zobacz rysunek)
 - V i F
 - V i In

Analizowanie wartości mierzonych w trybie rejestrowania:

Mierzone wartości można zapisać w urządzeniu, a następnie pobrać je i analizować za pomocą oprogramowania *Fluke Power Log*.

Moc

Tryb pomiaru mocy włącza się po ustawieniu pokrętła na pozycję Power.

W tym trybie można dokonać pomiaru następujących wartości dla każdej fazy (A, B, C):

- Moc (P) w W (dla każdej fazy oraz jej suma P_{tot}).
- Moc bierna (Q) w VAR (dla każdej fazy oraz jej suma Q_{tot}).
- Moc pozorna (S) w VA (dla każdej fazy oraz jej suma S_{tot}).
- Moc zakłóceń (D) w VA (dla każdej fazy oraz jej suma D_{tot}).
- Współczynnik mocy (PF) oraz średni współczynnik mocy dla trzech faz.

1735

Instrukcja użytkownika

- Cosinus ϕ oraz średni $\cos\phi$ dla każdej z trzech faz.
- Energia czynna (EP) w kWh.
- Energia bierna (EQ) w kVAR.

Uwaga

Podczas pracy w trybie połączeń w układzie trójkąta rejestrator wyświetla tylko wartości P_{total} , Q_{total} i powiązany współczynnik mocy.

Pomiary

Możliwe jest mierzenie oraz zapisywanie wartości chwilowych. Można również zapisywać wartości w funkcji rejestrowania.

W przypadku wybrania trybu rejestrowania pojawi się poniższy ekran:

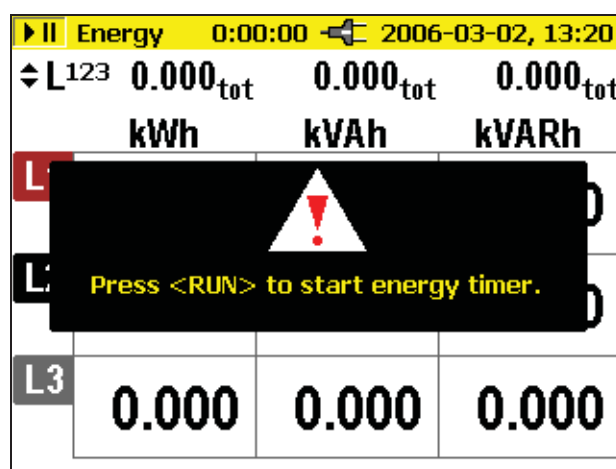
Power 2006-03-02, 13 18			
↕ L ¹²³	8.378 _{tot}	12.44 _{tot}	0.672 _{tot}
	kW	kVA	PF
L1	2.780	4.128	0.673
L2	2.826	4.193	0.673
L3	2.772	4.120	0.672

edx026.bmp

- △▽ Przelłączanie pomiędzy poszczególnymi fazami (szczegółowy widok wartości minimalnej, maksymalnej i oraz zakłóceń mocy i energii).
- ◁▷ Wybór trybów prezentowania danych:
 - kW, kVA i PF
 - kW, kVA i DPF

- kW, kVA i kVAR
- kW, kVA i kWh
- kW, kVA i kVARh

Po naciśnięciu przycisku $\triangle \nabla$ włączana jest funkcja akumulowania danych, co musi zostać potwierdzone naciśnięciem przycisku *RUN* w celu aktywacji zegara akumulacji.



edx027.bmp

Czas akumulacji jest wyświetlany na górze ekranu z pomiarem.

Kolejne naciśnięcie przycisku $\triangle \nabla$ powoduje wyświetlenie szczegółowego widoku z wartościami dla poszczególnych faz.

Symbole pojemności lub indukcyjności poprzedzają informację o mocy biernej pojemnościowej lub indukcyjnej.

Naciśnięcie przycisku *Hold/Run* powoduje „zamrożenie” wartości wyświetlanych w danym momencie. Kolejne naciśnięcie tego przycisku pozwala na kontynuowanie pomiarów.

Uwaga

Dla prezentacji pojedynczej fazy A, B lub C, nie jest możliwy wybór pomiaru energii czynnej lub biernej.

Teoria sieci trójfazowych

Poprzez przełączenie z konfiguracji gwiazda do konfiguracji trójkąt, napięcia i natężenia prądu I_{L1} , I_{L3} , I_{L2} są obliczane, mierzone i wyświetlane.

Wybranie konfiguracji trójkąt podczas obliczania energii będzie skutkowało wykorzystaniem do pomiaru mocy układu dwóch watomierzy (metoda Blondela lub Arona).

Przewód neutralny może być podłączony, ale nie ma to wpływu na pomiary, nawet w stanie otwartym. Jeśli przewód neutralny nie jest połączony, zostanie ustawiony sztuczny punkt neutralny w rejestratorze, poprzez wykorzystanie rezystorów wyrównawczych.

W obwodzie pomiarowym Blondela (lub Arona), faza L2 staje się linią zwrotną dla faz L1 i L3, przez co natężenie I_{L2} jest określone jako suma dwóch ujemnych natężeń I_{L1} i I_{L3} .

$$i_2(t) = -[i_1(t) + i_3(t)]$$

Chwilowa moc całkowita jest równa:

- $P_{tot}(t) = v_1(t) i_1(t) + v_2(t) i_2(t) + v_3(t) i_3(t)$
- $P_{tot}(t) = v_1(t) i_1(t) - v_2(t) [i_1(t) + i_3(t)] + v_3(t) i_3(t) =$
 $= [v_1(t) - v_2(t)] i_1(t) + [v_3(t) - v_2(t)] i_3(t)$

Ponieważ napięcia pomiędzy fazami w układzie wielofazowym są mierzone dla konfiguracji trójkąt, dla mocy całkowitej ma zastosowanie poniższe równanie:

$$P_{tot}(t) = v_{12}(t) i_1(t) + v_{32}(t) i_3(t)$$

Integracja przez wyniki okresowe daje w wyniku:

$$P_{tot} = V_{12} I_1 \cos(V_{12}, I_1) + V_{32} I_3 \cos(V_{32}, I_3)$$

Z tego względu moc całkowita odpowiada mocy całkowitej w układzie gwiazda. Na potrzeby kontrolne wartość ta może być wyznaczona jako suma mocy P_{12} i P_{31} .

Ponieważ wartość I_{L2} jest obliczana jako wartość pomocnicza i nie jest mierzona, wartość P_{23} musi być ustawiona na zero (zgodnie z definicją), ponieważ nie istnieje w obwodzie pomiarowym Arona.

Współczynnik mocy PF nie ma fizycznego znaczenia w obwodzie pomiarowym Arona, ponieważ porównywałoby się natężenie prądu z napięciem pomiędzy fazami w systemie wielofazowym. Moc bierna i pozorna powinny być rozumiane jako wartości wyliczane bez znaczenia fizycznego.

Niedostępne pomiary są oznaczane na wyświetlaczu symbolem „----”.

Dokładna formuła obliczania mocy aktywnej jest podana w części „Teoria pomiarów”.

Zapisywanie

Po naciśnięciu przycisku *Save/Enter* następuje zapisanie zrzutu ekranu z bieżącymi wartościami, we wskazanej lokalizacji w pamięci.

Funkcja rejestrowania

Za pomocą przycisku *Record/Measure* można rozpoczynać proces rejestrowania oraz powracać do trybu pomiarów. Przed rozpoczęciem wyświetlany jest maksymalny czas rejestrowania. Ten czas można zmienić za pomocą kursora.

Zmiany w czasie uśredniania powodują odpowiednie zmiany w czasie rejestrowania pomiarów (podwójny czas uśredniania = dwukrotnie dłuższy czas zapisywania).

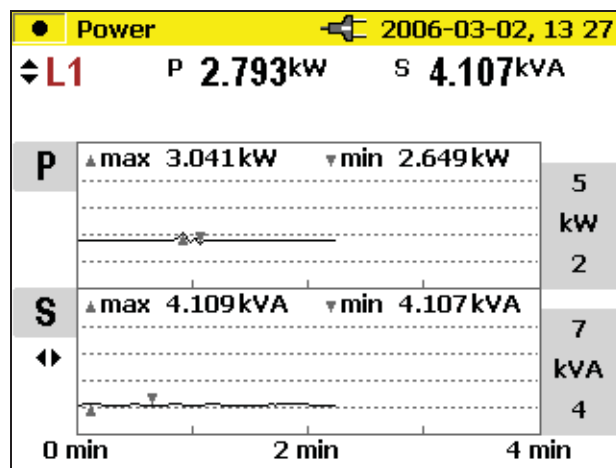
Gdy dane graficzne osiągną koniec ekranu, zapisywany jest ekran z danymi.

Następnie ekran się kasuje i rejestrowanie jest kontynuowane. W trakcie rejestrowania zapisywanych jest maksymalnie 6 ekranów. Zapisane zrzuty ekranu mogą być wczytywane za pomocą menu *Wyświetlanie automatycznych zrzutów ekranu*.

Uwaga

Nie należy zapominać o podłączeniu urządzenia do ładowarki BC 1735, aby zapobiec przerwaniu zapisywania z powodu rozładowanej baterii.

Wartości energii aktywnej i biernej nie są wyświetlane w funkcji zapisywania.



edx028.bmp

△▽ Wybór między poszczególnymi fazami a

sumarycznymi wartościami faz

◁▷ Wybór trybów prezentowania danych:

- kW i PF
- W i D (kVA)
- W i S (kVA)
- W i Q (kVAR)
- W i D

Rejestrowanie

W trybie rejestrowania zapisywane są następujące wartości dla każdej fazy (L1, L2, L3):

- Moc czynna (P)
- Moc pozorna (S)
- Moc bierna (Q)
- Współczynnik mocy (PF)
- Cos phi ($\cos\phi$)
- Moc zakłóceń (D)
- Wartości zakumulowane (kWh, kVAh, kVARh)

Mierzone wartości można zapisać w urządzeniu, a następnie pobrać je i analizować za pomocą oprogramowania *Fluke Power Log*.

Zdarzenia

Tryb zdarzeń włącza się po ustawieniu pokrętki na pozycję Events.

W tym trybie rejestrowane są napięcia dla każdej fazy (L₁, L₂, L₃) w przypadku chwilowych wzrostów napięcia, spadków lub zaników.

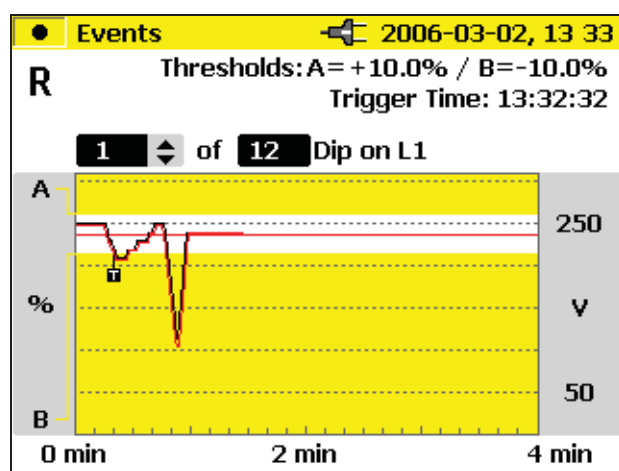
Ten tryb działa wyłącznie z funkcją zapisywania.

Przed rozpoczęciem pomiarów należy wybrać żadaną wartość progową (w ramach parametrów zapisywania), naciskając przycisk *Menu/Esc*. Po rozpoczęciu pomiarów, na wyświetlaczu pojawia się następujący komunikat.

. . . oczekiwanie na zdarzenia

Rejestrator przechodzi w tryb wyzwalacza. Jeśli dla jednej z faz wystąpi jedno ze zdarzeń, proces rejestrowania rozpocznie się automatycznie i będzie trwał 4

minuty. Minimalne i maksymalne wartości skuteczne w półokresie są prezentowane w postaci wykresów. Zapisywane zrzuty ekranów stanowią osobne obrazy i mogą być przeglądane później. Dane mogą być też wyświetlane w oprogramowaniu *Power Log*. Możliwe jest zarejestrowanie łącznie 999 zdarzeń. Na wyświetlaczu widoczna jest dana faza i liczba dokonanych zapisów.



edx029.bmp

△▽ Przełączanie pomiędzy poszczególnymi zdarzeniami (jeśli jest więcej niż jedno zdarzenie).

Przełączanie jest również możliwe w przypadku, gdy zapisywanie zostało zatrzymane i zachodzi potrzeba przejrzania zapisanych zdarzeń.

Za pomocą przycisku *Hold/Run* można zatrzymać/wznawiać pomiary, a także rozpocząć nowe pomiary.

Zapisywanie

Po naciśnięciu przycisku *Save/Enter* następuje zapisanie zrzutu ekranu z bieżącymi wartościami, we wskazanej lokalizacji w pamięci.

Zarejestrowane zdarzenia

Zarejestrowane zdarzenia można pobrać do komputera za pomocą oprogramowania *Fluke Power Log*.

Oprogramowanie *Fluke Power log* prezentuje dane dotyczące zdarzeń w wielu formatach:

- wykresy podobne do tych wyświetlanych w urządzeniu
- dane statystyczne z numerami zdarzeń, czasem trwania i zakresem napięć
- arkusz kalkulacyjny z zapisem daty/godziny, typu zdarzenia i czasu trwania

Harmoniczne

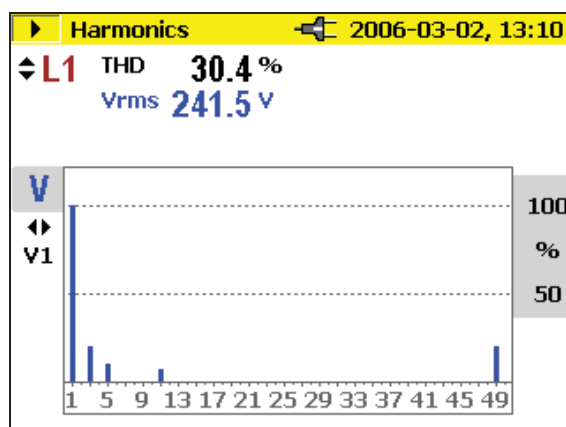
Tryb pomiaru harmoniczných włącza się po ustawieniu pokrętła na pozycję Harmonics.

W tym trybie można wyznaczać harmoniczne dla wszystkich faz (L1, L2, L3) w zakresie od H1 (częstotliwość bazowa) do H50 dla następujących parametrów:

- Napięcie (V)
- Natężenie (I)

Pomiary

Po wybraniu tego trybu pomiarów za pomocą pokrętła, harmoniczne są natychmiast prezentowane na wyświetlaczu:

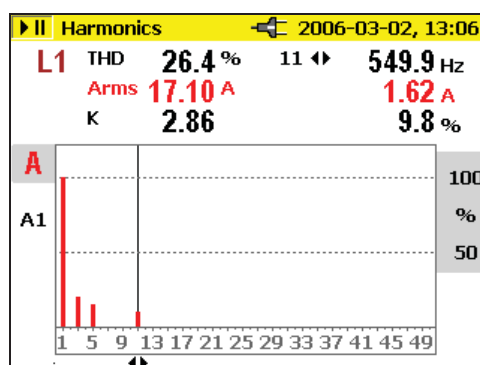


edx030.bmp

△▽ Przełączanie poszczególnych faz

◁▷ Przełączanie pomiędzy V i I.

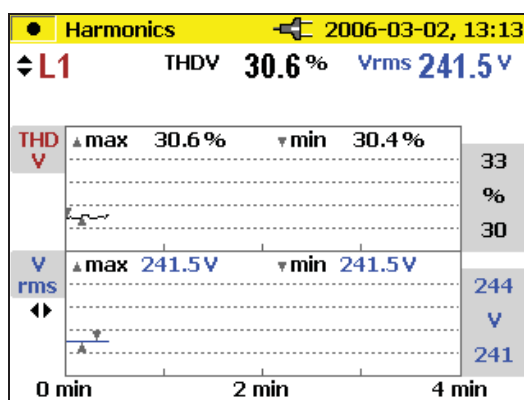
Naciśnięcie przycisku *Hold/Run* powoduje „zamrożenie” wartości wyświetlanych w danym momencie. Kolejne naciśnięcie tego przycisku pozwala na kontynuowanie pomiarów. Naciśnięcie przycisku *CURSOR* powoduje przejście do trybu, w którym można odczytywać dodatkowe wartości powiązane z harmonicznymi. Przyciski $\triangle \nabla$ umożliwiają zmianę skali; za pomocą przycisków $\triangleleft \triangleright$ można wybrać wartości harmoniczne od 100%-50% do 50%-25% lub 10%-5%.



edx031.bmp

Funkcja rejestrowania

Rozpoczęcie rejestrowania następuje po naciśnięciu przycisku *Record/Measure*, którym można również przełączać pomiędzy trybami rejestrowania i pomiarów.



edx032.bmp

$\triangle \nabla$ Przełączanie pomiędzy fazami

$\triangleleft \triangleright$ Przełączanie pomiędzy V i I.

Gdy dane graficzne osiągną koniec ekranu, zapisywany jest ekran z danymi.

Następnie ekran się kasuje i rejestrowanie jest kontynuowane. W trakcie rejestrowania zapisywanych jest maksymalnie 6 ekranów. Zapisane zrzuty ekranu mogą być wczytywane za pomocą menu *Wyświetlanie automatycznych zrzutów ekranu*.

Z trybu pomiaru można wyjść naciskając przycisk *HOLD*, ale wówczas nie będzie można wznowić pomiarów. Analiza mierzonych wartości w funkcji zapisywania:

Naciśnij przycisk *Cursor*. Za pomocą przycisków kursora wybierz odpowiedni czas i odczytaj odpowiadającą mu wartość.

Rejestrowanie

W trybie rejestrowania zapisywane są następujące wartości dla każdej fazy (L1, L2, L3)

- Napięcie (V)
- Natężenie prądu (I)
- Całkowite zakłócenie harmoniczne napięciowe (THD V)
- Całkowite zakłócenie harmoniczne prądowe (THD I)
- Wartości nieparzystych harmonicznych od 1. do 25. dla napięcia i natężenia prądu przedstawiane w postaci 25 pasków, na przykład podstawowa + 24 harmonicznych, w tym harmoniczne parzyste.
- Częstotliwość

Mierzone wartości można zapisać w urządzeniu, a następnie pobrać je i analizować za pomocą oprogramowania *Power Log*.

Zapisywanie

Po naciśnięciu przycisku *Save/Enter* następuje zapisanie zrzutu ekranu z bieżącymi wartościami, we wskazanej lokalizacji w pamięci.

Oscyloskop

Tryb oscyloskopu włącza się po ustawieniu pokrętła na pozycję Scope.

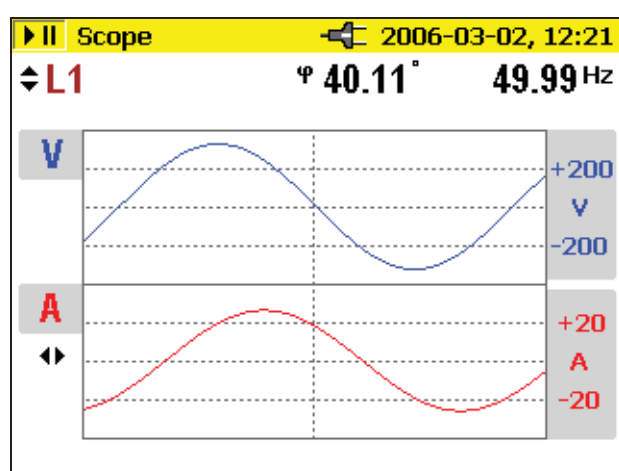
W tym trybie uzyskuje się bieżące przebiegi następujących wartości:

- Napięcie (V)
- Natężenie (I)
- Przesunięcie fazowe (φ)

dla wszystkich trzech faz (L1, L2, L3).

Pomiary

Po wybraniu trybu pomiarów za pomocą pokrętła, na wyświetlaczu pojawi się następujący wykres. Wartości napięcia i natężenia w układzie 3-fazowym są kreślone dla czasu odnoszącego się do jednego okresu.



edx033.bmp

△▽ Wybór między poszczególnymi fazami a wartościami całkowitymi wszystkich faz.

◁▷ W trakcie przeglądania poszczególnych faz można przesuwać kursor na żadaną pozycję i odczytywać dla niej zmierzone wartości.

W widoku z pojedynczą fazą wyświetlane jest również przesunięcie fazowe φ .

Po naciśnięciu przycisku *Hold/Run* wartości ulegają „zamrożeniu”, a pomiary można wznawiać i zatrzymywać ponownie.

Zapisywanie

Po naciśnięciu przycisku *Save/Enter* następuje zapisanie zrzutu ekranu z bieżącymi wartościami, we wskazanej lokalizacji w pamięci.

Uwaga

W tym trybie funkcja rejestrowania nie jest dostępna. Przesunięcie fazowe (ϕ) opisuje przesunięcie fazy pomiędzy mocą czynną i bierną pierwszej harmonicznej. Więcej szczegółów na ten temat znajduje się w części „Teoria pomiarów”.

Oprogramowanie Power Log

Oprogramowanie Power Log umożliwia pobieranie danych, ich analizę i tworzenie raportów – wszystko w jednym, łatwym w obsłudze pakiecie.

Instalowanie oprogramowania Power Log

Włóż do napędu dołączony dysk CD-ROM. Menu główne pojawi się automatycznie. Jeśli tak się nie stanie, uruchom program klikając dwukrotnie plik „launch.exe”. Postępuj zgodnie z instrukcjami pojawiającym się na ekranie:

Power Log to prosta, ale bardzo funkcjonalna aplikacja, dzięki której można w pełni wykorzystać funkcje urządzenia 1735 Power Logger.

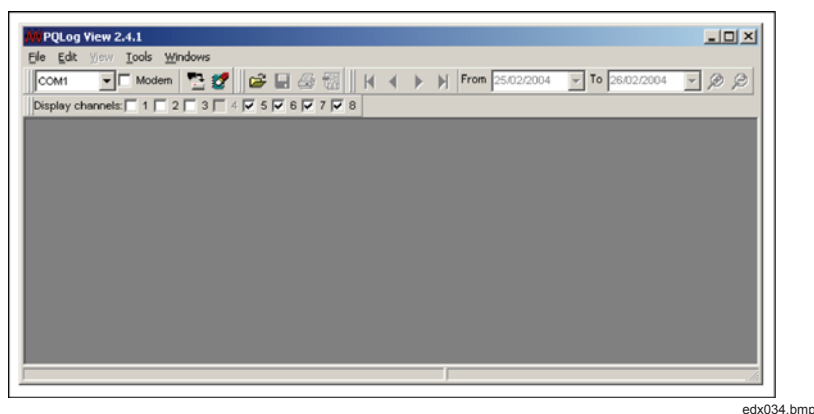
Najnowsze wersje tego oprogramowania udostępniane są w witrynie www.fluke.com.

Uruchamianie oprogramowania Power Log

1. Kliknij przycisk Start.
2. Z menu Start wybierz Programy, wskaż grupę Fluke Power Log, a następnie kliknij program *Fluke Power Log*.

Na 3 sekundy pojawi się ekran identyfikujący program:

Następnie wyświetlone zostanie okno podobne do poniższego:



Rysunek 12. Ekran programu Fluke Power Log

Program *Fluke Power Log* posiada kilka pasków narzędzi, dzięki którym można uzyskać dostęp do najczęściej używanych funkcji. Funkcje te można również wybierać z menu. Umieszczenie wszystkich pasków narzędzi można zmieniać. Można również umieścić je jako osobny pasek „nad” aplikacją. Umieszczony w taki sposób pasek narzędzi można ukryć, klikając przycisk „x”.

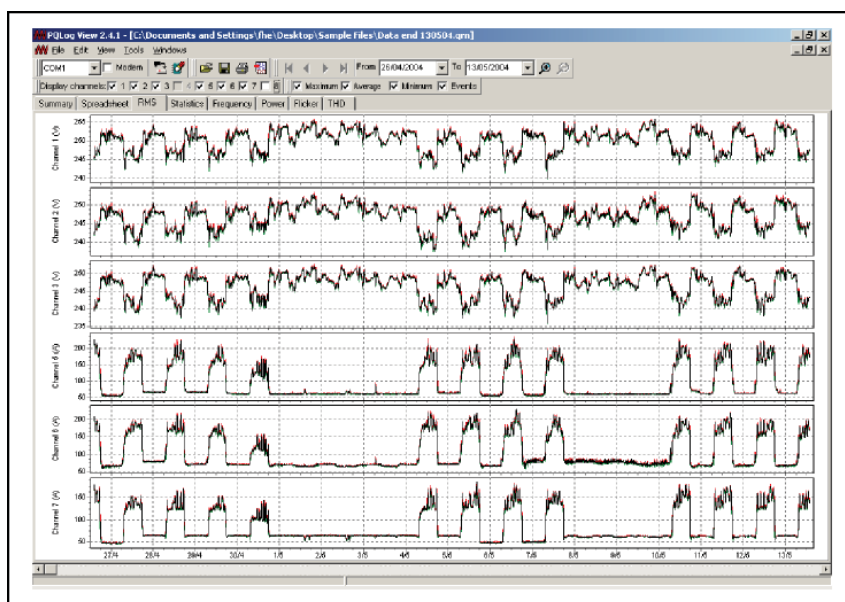
Używanie oprogramowania Power Log

Podstawowe funkcje:

- Przycisk pobierania danych. Po kliknięciu tego przycisku nawiązane zostanie połączenie z urządzeniem 1735 Power Logger w celu pobrania zarejestrowanych danych.
- Główny pasek narzędzi składa się z czterech elementów, ale po uruchomieniu aktywny jest tylko jeden z nich.

Otwórz dane z pliku: Możliwe jest wczytanie plików zapisanych wcześniej na dysku twardym.

- Inne 2 przyciski są aktywne, gdy program *Fluke Power Log* ma już dane w pamięci:
 - Zapisz dane w pliku.
 - Drukuj bieżący ekran.
 - Drukuj raport. Ten przycisk służy do tworzenia raportu do wydrukowania z danymi widocznymi na ekranie. Możliwe jest skorygowanie parametrów raportu, aby uniknąć drukowania niepotrzebnych danych oraz w celu skrócenia długich raportów.



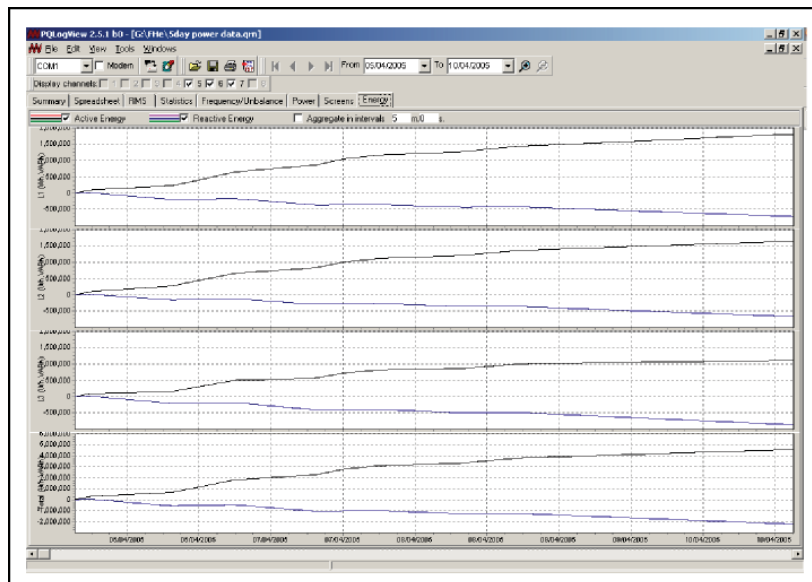
Rysunek 13. Oprogramowanie Fluke Power Log z widocznymi napięciami i natężeniami prądu dla trzech faz

W oprogramowaniu *Power Log* każdy plik ma swoje własne okno w ramach okna głównego. Dzięki temu można otwierać wiele plików równocześnie i porównywać dane. Każde z tych okien posiada zakładki, dzięki którym można wybierać różne sposoby wyświetlania zapisanych danych.

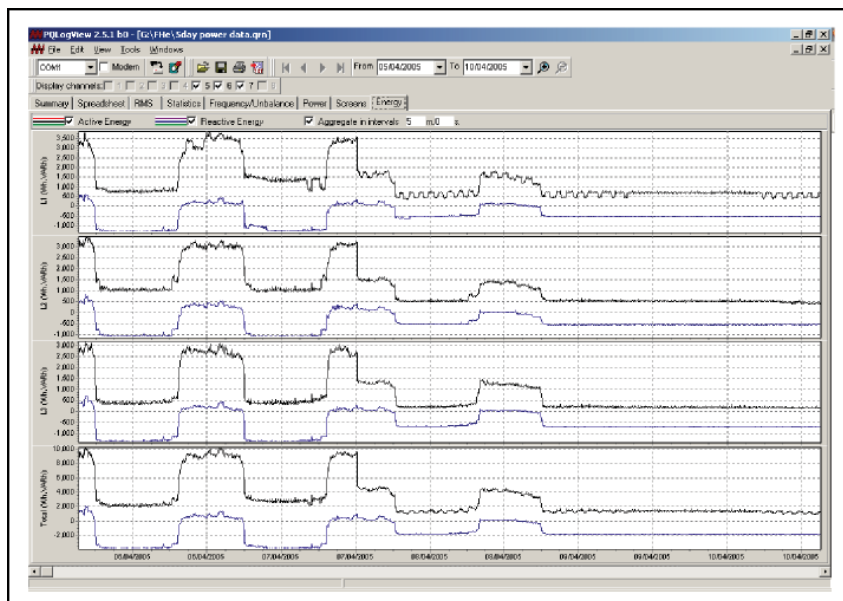
Rejestrowanie energii elektrycznej za pomocą oprogramowania Fluke Power Log

Dołączone oprogramowanie *Fluke Power Log* umożliwia analizowanie danych dotyczących energii elektrycznej w dwóch trybach.

W pierwszym trybie energia elektryczna jest prezentowana w postaci wykresu przyrostowego.



Drugi tryb umożliwia ustawienie okresu agregacji. Minimalny czas agregacji jest taki sam, jak okres uśredniania zarejestrowanych danych. Możliwe jest ustawienie czasów większych od okresu rejestracji.



edx037.bmp

Rejestrowanie mocy (zapotrzebowania) za pomocą urządzenia 1735 Power Logger

W tej części prezentowany jest przykład używania funkcji rejestrowania do zapisania 15-minutowych średnich zapotrzebowania w przeciągu 30 dni. Należy zwrócić uwagę, że jest to tylko przykład jednego z możliwych typów rejestracji.

Eksportowanie zdarzeń zostało opisane osobno w części dotyczącej korzystania z programu Power Log.

- Podłącz rejestrator do sieci (w rozdzielnicy elektrycznej, puszcze elektrycznej, skrzynce bezpiecznikowej lub w innym miejscu dającym dostęp do sieci) i ustaw pokrętkę na pozycję POWER.
- Rozpocznij pomiary, naciskając przycisk Record.
- Gdy pokrętkę znajduje się w pozycji POWER, można zarejestrować maksymalnie 4320 interwałów, zależnie od ustawionego czasu interwału. Proces może być anulowany w dowolnym momencie po naciśnięciu przycisku RECORD/MEASURE.

Tabela 4. Maksymalny możliwy czas pomiarów

Funkcja pomiarowa	Interwał uśredniania	Czas rejestracji
Napięcie/Natężenie prądu/Częstotliwość, harmoniczne, moc	½ s	36 minut
	1 sekunda	1 godzina 12 minut
	2 sekundy	2 godziny 24 minuty
	5 sekund	6 godzin
	10 sekund	12 godzin
	30 sekund	1 dzień 12 godzin
	1 min	3 dni
	5 min	15 dni
	10 min	30 dni
	15 min	45 dni
	20 min	60 dni

Szczegóły rejestratora

Zasilanie sieciowe lub tryb pracy z baterii

Rejestrator może pracować bez przerw dzięki ładowarce (dołączonej do zestawu) lub przez kilka godzin dzięki wbudowanemu akumulatorowi. Akumulator zapewnia ciągłość pracy przy przerwach w zasilaniu w trakcie sesji rejestrowania, a także możliwość wykonywania pomiarów i analizy sygnałów bez podłączania urządzenia do zasilania.

Gdy rejestrator jest podłączony do ładowarki, akumulator jest ładowany automatycznie. Na wyświetlaczu pojawia się odpowiedni symbol, który informuje o podłączeniu urządzenia do sieci lub pracy z akumulatora.

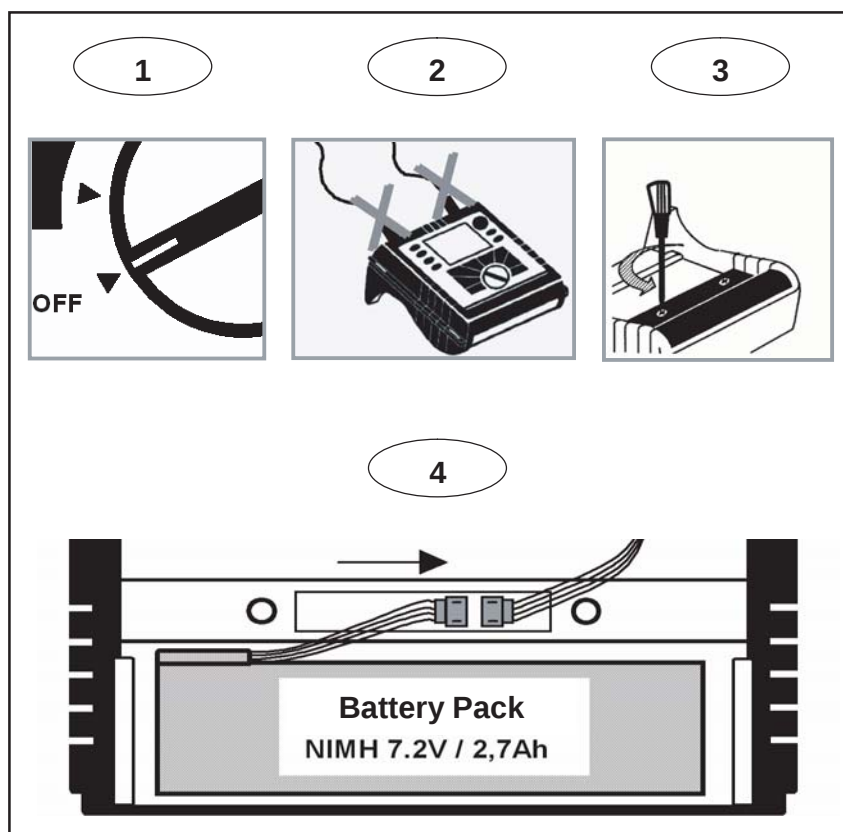
W przypadku rozładowania akumulatora, jego pełne naładowanie zajmuje około 4 godzin. Ze względu na zastosowany w rejestratorze automatyczny układ ładowania, nie jest możliwe przeładowanie akumulatora.

Gdy pojawia się oznaczenie o niskim stanie naładowania akumulatora, należy podłączyć ładowarkę.

Wymiana baterii akumulatorów

Jeśli żywotność akumulatora jest znacznie obniżona (zobacz specyfikację techniczną), należy go wymienić. Wymień baterię, jak pokazano na rysunku 13:

1. Wyłącz rejestrator
2. Odłącz wszystkie przewody pomiarowe
3. Otwórz komorę baterii akumulatorów, odkręcając dwa wkręty z łbem krzyżowym.
4. Odłącz akumulator i podłącz nowy. Zamknij komorę baterii akumulatorów.



edx038.eps

Rysunek 14. Wymiana akumulatora

Uwaga

W przypadku wymiany akumulatora należy użyć oryginalnych części zamiennych. Więcej informacji znajduje się w części „Akcesoria standardowe i opcjonalne”.

Konserwacja

W przypadku właściwego korzystania z rejestratora nie są potrzebne żadne prace konserwacyjne ani naprawy. Prace konserwacyjne mogą być wykonywane wyłącznie przez wykwalifikowany personel. W okresie gwarancji czynności serwisowe są przeprowadzane w centrum serwisowym. Więcej informacji na temat centrów serwisowych Fluke znajduje się w witrynie www.fluke.com.

Czyszczenie

⚠ Uwaga

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

Jeśli rejestrator ulegnie zabrudzeniu, należy wytrzeć go dokładnie wilgotną ściereczką bez stosowania środków czyszczących. Można używać delikatnego roztworu mydła.

Kalibracja

Kalibracja i okresowa kontrola są oferowane jako usługa dodatkowa.

Przechowywanie

Jeśli rejestrator nie będzie używany przez dłuższy czas, należy ładować akumulator przynajmniej raz na sześć miesięcy.

Teoria pomiarów

Poniższe równania stanowią podstawę obliczania mierzonych wartości.

Pomiary napięcia i natężenia prądu

$$V_{RMS} = \sqrt{\frac{1}{T} \int v^2 dt}$$

Wartość skuteczna napięcia

$$I_{RMS} = \sqrt{\frac{1}{T} \int i^2 dt}$$

Wartość skuteczna natężenia

$$I_N = I_1 + I_2 + I_3$$

Wartość skuteczna natężenia prądu w przewodzie neutralnym

Wartość prądu w przewodzie neutralnym jest obliczana, o ile nie jest aktualnie mierzona, na przykład z użyciem 4-fazowego zestawu Flexi.

Przebiegi okresowe

Przesunięcie fazowe dla przebiegu okresowego jest ustalane na podstawie poniższej formuły.

$$\varphi = \arctan \left[\frac{P_1}{\sqrt{P_1^2 + Q_1^2}} \right]$$

Przesunięcie fazowe pomiędzy dwoma wartościami

Q_1 moc bierna dla pierwszej harmonicznej

P_1 moc czynna dla pierwszej harmonicznej

Pomiary mocy

$$P = \sum_{k=1}^{50} V_k \times I_k \times \cos(\varphi_k)$$

Moc czynna (wartości uśrednione dla czasu 200 ms)

V_k, I_k, φ_k wartości harmoniczných

1735

Instrukcja użytkownika

$P_M = \frac{1}{M} \sum_{i=1}^M \vec{P}_i$	Moc czynna w interwale uśredniania Pi (wartość uśredniona dla czasu 200 ms) M liczba wartości
$P_{tot} = P_1 + P_2 + P_3$	Całkowita moc czynna
$P_{tot} = P_1 + P_3$	Całkowita moc czynna – obwód typu Blondel (Aron)
$Q_{tot} = \sqrt{S_{tot}^2 - P_{tot}^2}$	Całkowita moc bierna – obwód typu Blondel (Aron)
$S_{tot} = \frac{\sqrt{V_{12}^2 + V_{23}^2 + V_{31}^2} \cdot \sqrt{I_1^2 + I_2^2 + I_3^2}}{\sqrt{3}}$	Całkowita moc pozorna
$I_2 = -(I_1 + I_3)$	Obwód typu Blondel (Aron)
$Q = \sum_{k=1}^{50} V_k \times I_k \times \sin(\varphi_k)$	Moc bierna (wartości uśrednione dla czasu 200 ms) Vk, Ik, φk wartości harmoniczných
$Q = \frac{1}{M} \sum_{i=1}^M Q_i$	Moc bierna w interwale uśredniania
$S = V \times I$	Moc pozorna
$PF = \lambda = \frac{P}{S}$	Współczynnik mocy
$D = \sqrt{S^2 - P^2 - Q^2}$	Moc zakłóceń
$\cos \varphi = \frac{P_1}{\sqrt{P_1^2 + Q_1^2}}$	cosinus φ

Uwaga

Moc zakłóceń jest większa od zera jeśli przebieg natężenia jest inny niż przebieg napięcia.

Całkowite zakłócenie harmoniczne

$$THD = \frac{\sqrt{\sum_{h=2}^{50} (V_h)^2}}{V_1} \times 100\%$$

Całkowite zakłócenie harmoniczne

V1 dotyczy wartości skutecznej dla podstawy

Vh dotyczy wartości skutecznej dla n-tej harmonicznej

$$k - factor = \sum_{h=1}^{50} \left(\frac{I_h}{I_{RMS}} \right)^2 \cdot h^2$$

Współczynnik k

I_h ... h harmoniczne (natężenie)

I_{RMS} ... natężenie RMS

h ... rząd harmoniczny

Dane techniczne

Informacje ogólne:

Wyświetlacz:	Kolorowy wyświetlacz 1/4 VGA o rozdzielczości 320 x 240 pikseli z dodatkowym podświetleniem i możliwością regulowania kontrastu, tekstu oraz grafiki w kolorze.
Jakość:	Zaprojektowany i wyprodukowany zgodnie z DIN ISO 9001
Pamięć:	4 MB pamięci Flash, z czego 3,5 MB dostępne na dane pomiarów
Interfejs:	USB/RS232 USB z gniazdem Mini USB B
Częstotliwość próbkowania:	10,24 kHz
Częstotliwość sieciowa:	50 lub 60 Hz, wybierana przez użytkownika, z automatyczną synchronizacją

Zakresy temperatur

Zakres temperatur podczas eksploatacji:	-10 ° C do +50 ° C
Zakres temperatur przechowywania:	-20 ° C do +60 ° C
Zakres temperatur pracy:	0 ° C do +40 ° C

1735

Instrukcja użytkownika

Uwaga

Powyższe dane są zdefiniowane zgodnie ze standardami europejskimi. Aby obliczyć specyfikację w dowolnym punkcie z zakresu temperatury pracy, należy użyć poniższego współczynnika temperaturowego.

Współczynnik temperaturowy	$\pm 0,1\%$ mierzonej wartości na K.
Błąd wewnętrzny:	Dotyczy temperatury referencyjnej, maks. odchylenie gwarantowane przez okres 2 lat.
Błąd pracy:	Dotyczy zakresu temperatur eksploatacji, maks. odchylenie gwarantowane przez okres 2 lat.
Klasa klimatyczna:	C1 (IEC 654-1) -5°C do $+45^{\circ}\text{C}$, 5% do 95% RH, bez kondensacji
Obudowa:	Plastikowa obudowa odporna na uderzenia i zadrapania, typ V0 (niepalna) z gumową osłoną

Zgodność z normami zakłóceń elektromagnetycznych (EMC)

Emisja:	IEC 61326-1:2006 class B
Odporność:	IEC 61326-1:2006
Zasilanie:	Bateria akumulatorów NiMH, zasilacz (15-20 V/0,8 A)
Typowy czas pracy na baterii:	Powyżej 8 h z pełną jasnością podświetlenia; powyżej 10 h z obniżoną jasnością podświetlenia; 24 h bez podświetlenia
Wymiary:	240 x 180 x 110 mm (6,1 x 4,6 x 2,8")
Waga:	1,7 kg (3,75 funta) z akumulatorem

Bezpieczeństwo

Bezpieczeństwo:	EN/IEC 61010-1:2001 (2 nd ed.) 600 V CAT III, podwójna lub wymuszona izolacja
Stopień zanieczyszczenia:	2
Stopień ochrony:	IP65; EN60529 (dotyczy wyłącznie obudowy głównej bez komory na baterię)
Wartości skuteczne mierzone w odstępach co 20 ms.	

Pomiary wartości skutecznej napięcia w układzie gwiazda

Zakres pomiaru:	57/66/110/120/127/220/230/240/260/277/347/380/400/417/480 V AC
Błąd wewnętrzny:	$\pm (0,2\%$ mierzonej wartości. + 5 cyfr)
Błąd pracy:	$\pm (0,5\%$ mierzonej wartości + 10 cyfr)
Dokładność:	0,1 V

Pomiary wartości skutecznej napięcia w układzie typu trójkąt

Zakres pomiaru:	100/115/190 /208/220/380/400/415/450/480/600/660/690/720/830 V AC
Błąd wewnętrzny:	$\pm (0,2\% \text{ mierzonej wartości} + 5 \text{ cyfr})$
Błąd pracy:	$\pm (0,5\% \text{ mierzonej wartości} + 10 \text{ cyfr})$
Dokładność:	0,1 V

Pomiary wartości skutecznej natężenia

Używać można zestawów Flexi firmy oraz sond prądowych z odczepami napięciowymi. Wszystkie sondy prądowe muszą odpowiadać normie 600 V/CAT III

Zakresy zestawu Flexi I:	15 A/150 A/3000 A RMS (sinusoida bez zniekształceń)
Dokładność:	0,01 A

Dla zakresów
150 A/3000 A

Błąd wewnętrzny:	$\pm (0,5\% \text{ mierzonej wartości} + 10 \text{ cyfr})$
Błąd pracy:	$\pm (1\% \text{ mierzonej wartości} + 10 \text{ cyfr})$

Dla zakresu 15 A

Błąd wewnętrzny:	$\pm (0,5\% \text{ mierzonej wartości} + 20 \text{ cyfr})$
Błąd pracy:	$\pm (1\% \text{ mierzonej wartości} + 20 \text{ cyfr})$

Błędy wynikające z sond prądowych nie są uwzględniane.

Przy korzystaniu z zestawu Flexi:

Błąd pomiarowy zestawu Flexi:	$\pm (2\% \text{ mierzonej wartości} + 10 \text{ cyfr})$
Oddziaływanie położenia:	$\pm (3\% \text{ mierzonej wartości} + 10 \text{ cyfr})$
CF (typowy):	2,83

Uwaga

Błąd dla cęgów prądowych jest wskazany osobno.

Pomiary mocy (P, S, D)

- Zakres pomiarowy: taki jak dla wartości skutecznych napięcia i natężenia
- Błędy związane z mocą są obliczane przez dodanie błędów dla napięcia i natężenia.
- Dodatkowy błąd z powodu współczynnika mocy PF:
- Błąd $\times (1 - \text{IPFI})$
- Maksymalny zakres pomiarowy dla zakresu napięciowego 830 V w układzie trójkąt i zakresu prądowego 3000 A, wynosi 2,490 MW

Błąd wewnętrzny: $\pm (0,7\% \text{ mierzonej wartości} + 15 \text{ cyfr})$

Dokładność: 1 kW

Błąd pracy: $\pm (1,5\% \text{ mierzonej wartości} + 20 \text{ cyfr})$

Typowy zakres pomiarowy dla zakresu napięciowego 230 V w układzie gwiazdowym i zakresu prądowego 150 A, wynosi 34,50 kW

Błąd wewnętrzny: $\pm (0,7\% \text{ mierzonej wartości} + 15 \text{ cyfr})$

Dokładność: 1 W do 10 W

Błąd pracy: $\pm (1,5\% \text{ mierzonej wartości} + 20 \text{ cyfr})$

Błędy samych czujników prądu nie są uwzględnione.

Pomiary energii elektrycznej (kWh, KVah, kVARh)

Błąd wewnętrzny: $\pm (0,7\% \text{ mierzonej wartości} + \text{błąd wahań } F^* + 15 \text{ cyfr})$

Dokładność: 1 W do 10 W

Błąd pracy: $\pm (1,5\% \text{ mierzonej wartości} + \text{błąd wahań } F^* + 20 \text{ cyfr})$

* Błąd wahań $\pm 2\% \text{ mierzonej wartości} + 2^* (\% \text{ maks. odchylenie częstotliwości})$

PF (Współczynnik mocy)

Zakres: 0,000 do 1,000

Dokładność: 0,001

Dokładność pomiaru: $\pm 1\% \text{ pełnej skali}$

Pomiary częstotliwości

Zakres pomiaru: 46 Hz – 54 Hz i 56 Hz – 64 Hz

Błąd wewnętrzny: $\pm (0,2\% \text{ mierzonej wartości} + 5 \text{ cyfr})$

Błąd pracy: $\pm (0,5\% \text{ mierzonej wartości} + 10 \text{ cyfr})$

Dokładność: 0,01 Hz

Harmoniczne

Zakres pomiaru: 1 do 50 harm. (< 50% von Vm)

Dokładność pomiaru:

Vm, Im, THDV, THDI:	Zgodnie z IEC 1000-4-7, class B
Vm, Im, THDV, THDI:	Zgodnie z IEC 1000-4-7, class B
$V_m \geq 3\% V_n$:	5% V
$V_m < 3\% V_n$:	0,15% Vn
$I_m \geq 10\% I_n$:	5% Im
$I_m < 10\% I_n$:	0,5% In
THDV:	dla THD < 3% – < 0,15% przy Vn dla THD $\geq 3\%$ – < 5% przy Vn
THDI:	dla THD < 10% – < 0,5% przy In dla THD $\geq 10\%$ – < 5% przy In

Zdarzenia

Wykrywanie spadków, wzrostów i zaników napięcia z rozdzielczością 10 ms i błędem pomiaru wynoszącym połowę okresu sinusoidy wartości skutecznej (RMS).

Błąd wewnętrzny:	$\pm (1\% \text{ mierzonej wartości} + 10 \text{ cyfr})$
Błąd pracy:	$\pm (2\% \text{ mierzonej wartości} + 10 \text{ cyfr})$
Dokładność:	0,1 V

Nierównowaga

Błędy dotyczące wartości skutecznej – zobacz specyfikację V-RMS.

Błąd kąta fazowego.

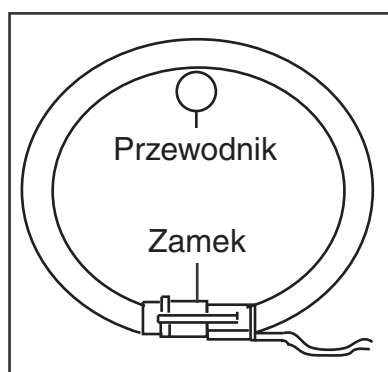
Błąd wewnętrzny:	$\pm (0,5\% \text{ mierzonej wartości} + 5 \text{ cyfr})$
Błąd pracy:	$\pm (1\% \text{ mierzonej wartości} + 10 \text{ cyfr})$
Dokładność:	0,1 °

1735

Instrukcja użytkownika

Uwaga

W przypadku używania zestawów Flexi przewód należy umieszczać w poprzek zatrzasku Flexi (tak jak pokazano na rysunku).



Zatrzask zestawu Flexi

fgi039.eps

Załącznik A

Wartości rejestrowane w urządzeniu Power Logger

Rejestrowane wartości

Funkcja pomiarowa	Zapisane parametry	Opis
V/A/Hz		
	Napięcie: wartości skuteczne VL1, VL2, VL3, ŚREDN, MIN, MAKS	Napięcie V1 AN napięcie i natężenie NAPIĘCIE (ŚREDN) Napięcie V1 AN napięcie i natężenie NAPIĘCIE (MAKS) Napięcie V1 AN napięcie i natężenie NAPIĘCIE (MIN) Napięcie V2 BN napięcie i natężenie NAPIĘCIE (ŚREDN) Napięcie V2 BN napięcie i natężenie NAPIĘCIE (MAKS) Napięcie V2 BN napięcie i natężenie NAPIĘCIE (MIN) Napięcie V3 CN napięcie i natężenie NAPIĘCIE (ŚREDN) Napięcie V3 CN napięcie i natężenie NAPIĘCIE (MAKS) Napięcie V3 CN napięcie i natężenie NAPIĘCIE (MIN)

Funkcja pomiarowa	Zapise parametry	Opis
	Prąd: wartości skuteczne I1, I2, I3, ŚREDN, MIN, MAKS	Prąd I1 AN napięcie i natężenie PRĄD (ŚREDN) Prąd I1 AN napięcie i natężenie PRĄD (MAKS) Prąd I1 AN napięcie i natężenie PRĄD (MIN) Prąd I2 BN napięcie i natężenie PRĄD (ŚREDN) Prąd I2 BN napięcie i natężenie PRĄD (MAKS) Prąd I2 BN napięcie i natężenie PRĄD (MIN) Prąd I3 CN napięcie i natężenie PRĄD (ŚREDN) Prąd I3 CN napięcie i natężenie PRĄD (MAKS) Prąd I3 CN napięcie i natężenie PRĄD (MIN)
	Częstotliwość: wartości ŚREDN, MIN, MAKS	Częstotliwość F CAŁKOWITA napięcie i natężenie NAPIĘCIE (ŚREDN) Częstotliwość F CAŁKOWITA napięcie i natężenie NAPIĘCIE (MAKS) Częstotliwość F CAŁKOWITA napięcie i natężenie NAPIĘCIE (MIN)

Harmoniczne		
	Napięcie: wartości skuteczne VL1, VL2, VL3, ŚREDN, MIN, MAKS	Napięcie V1 AN harmoniczne NAPIĘCIE (ŚREDN) Napięcie V1 AN harmoniczne NAPIĘCIE (MAKS) Napięcie V1 AN harmoniczne NAPIĘCIE (MIN) Napięcie V2 BN harmoniczne NAPIĘCIE (ŚREDN) Napięcie V2 BN harmoniczne NAPIĘCIE (MAKS) Napięcie V2 BN harmoniczne NAPIĘCIE (MIN) Napięcie V3 CN harmoniczne NAPIĘCIE (ŚREDN) Napięcie V3 CN harmoniczne NAPIĘCIE (MAKS) Napięcie V3 CN harmoniczne NAPIĘCIE (MIN)
	Prąd: wartości skuteczne I1, I2, I3, In, ŚREDN, MIN, MAKS	Prąd I1 AN harmoniczne PRĄD (ŚREDN) Prąd I1 AN harmoniczne PRĄD (MAKS) Prąd I1 AN harmoniczne PRĄD (MIN) Prąd I2 BN harmoniczne PRĄD (ŚREDN) Prąd I2 BN harmoniczne PRĄD (MAKS) Prąd I2 BN harmoniczne PRĄD (MIN) Prąd I3 CN harmoniczne PRĄD (ŚREDN) Prąd I3 CN harmoniczne PRĄD (MAKS) Prąd I3 CN harmoniczne PRĄD (MIN) Prąd IN NG harmoniczne PRĄD (ŚREDN)

		Prąd IN NG harmoniczne PRĄD (MAKS) Prąd IN NG harmoniczne PRĄD (MIN)
	Całk. zniekształcenie harmoniczne: wartości skuteczne I L1, L2, L3, In, ŚREDN, MIN, MAKS	Całk. zniekształcenie harmoniczne I1 AN harmoniczne PRĄD (ŚREDN) Całk. zniekształcenie harmoniczne I1 AN harmoniczne PRĄD (MAKS) Całk. zniekształcenie harmoniczne I1 AN harmoniczne PRĄD (MIN) Całk. zniekształcenie harmoniczne I2 BN harmoniczne PRĄD (ŚREDN) Całk. zniekształcenie harmoniczne I2 BN harmoniczne PRĄD (MAKS) Całk. zniekształcenie harmoniczne I2 BN harmoniczne PRĄD (MIN) Całk. zniekształcenie harmoniczne I3 CN harmoniczne PRĄD (ŚREDN) Całk. zniekształcenie harmoniczne I3 CN harmoniczne PRĄD (MAKS) Całk. zniekształcenie harmoniczne I3 CN harmoniczne PRĄD (MIN) Całk. zniekształcenie harmoniczne I _n NG harmoniczne PRĄD (ŚREDN) Całk. zniekształcenie harmoniczne I _n NG harmoniczne PRĄD (MAKS) Całk. zniekształcenie harmoniczne I _n NG harmoniczne PRĄD (MIN)
	Całk. zniekształcenie harmoniczne: wartości skuteczne V L1, L2, L3, In, ŚREDN, MIN, MAKS	Całk. zniekształcenie harmoniczne V1 AN harmoniczne NAPIĘCIE (ŚREDN) Całk. zniekształcenie harmoniczne V1 AN harmoniczne NAPIĘCIE (MAKS) Całk. zniekształcenie harmoniczne V1 AN harmoniczne NAPIĘCIE (MIN)

Power Logger
Rejestrowane wartości

		Całk. zniekształcenie harmoniczne V2 BN harmoniczne NAPIĘCIE (ŚREDN) Całk. zniekształcenie harmoniczne V2 BN harmoniczne NAPIĘCIE (MAKS) Całk. zniekształcenie harmoniczne V2 BN harmoniczne NAPIĘCIE (MIN) Całk. zniekształcenie harmoniczne V3 CN harmoniczne NAPIĘCIE (ŚREDN) Całk. zniekształcenie harmoniczne V3 CN harmoniczne NAPIĘCIE (MAKS) Całk. zniekształcenie harmoniczne V3 CN harmoniczne NAPIĘCIE (MIN)
	Nieparzyste i zmiennie harmoniczne (wartości skuteczne) od 1. do 25. rzędu dla V1, V2, V3, I1, I2, I3, In, ŚREDN, MIN, MAKS	
	Częstotliwość: wartości ŚREDN, MIN, MAKS	Częstotliwość F CAŁKOWITA harmoniczne NAPIĘCIE (ŚREDN) Częstotliwość F CAŁKOWITA harmoniczne NAPIĘCIE (MAKS) Częstotliwość F CAŁKOWITA harmoniczne NAPIĘCIE (MIN)
Moc W		
		Prąd I1 AN moc PRĄD (ŚREDN) Prąd I1 AN moc PRĄD (MAKS) Prąd I1 AN moc PRĄD (MIN)

		Prąd I2 BN moc PRĄD (ŚREDN) Prąd I2 BN moc PRĄD (MAKS) Prąd I2 BN moc PRĄD (MIN) Prąd I3 CN moc PRĄD (ŚREDN) Prąd I3 CN moc PRĄD (MAKS) Prąd I3 CN moc PRĄD (MIN) Prąd I _n NG moc PRĄD (ŚREDN) Prąd I _n NG moc PRĄD (MAKS) Prąd I _n NG moc PRĄD (MIN)
	Moc czynna: wartości skuteczne P1, P2, P3, ŚREDN, MIN, MAKS	Moc czynna P1 AN moc MOC (ŚREDN) Moc czynna P1 AN moc MOC (MAKS) Moc czynna P1 AN moc MOC (MIN) Moc czynna P2 BN moc MOC (ŚREDN) Moc czynna P2 BN moc MOC (MAKS) Moc czynna P2 BN moc MOC (MIN) Moc czynna P3 CN moc MOC (ŚREDN) Moc czynna P3 CN moc MOC (MAKS) Moc czynna P3 CN moc MOC (MIN)
	Napięcie: wartości skuteczne VL1, VL2, VL3, ŚREDN, MIN, MAKS	Napięcie V1 AN moc NAPIĘCIE (ŚREDN) Napięcie V1 AN moc NAPIĘCIE (MAKS) Napięcie V1 AN moc NAPIĘCIE (MIN) Napięcie V2 BN moc NAPIĘCIE (ŚREDN) Napięcie V2 BN moc NAPIĘCIE (MAKS)

Power Logger
Rejestrowane wartości

		Napięcie V2 BN moc NAPIĘCIE (MIN) Napięcie V3 CN moc NAPIĘCIE (ŚREDN) Napięcie V3 CN moc NAPIĘCIE (MAKS) Napięcie V3 CN moc NAPIĘCIE (MIN)
	Moc pozorna: wartości S1, S2, S3, ŚREDN, MIN, MAKS	Moc pozorna S1 AN moc MOC (ŚREDN) Moc pozorna S1 AN moc MOC (MAKS) Moc pozorna S1 AN moc MOC (MIN) Moc pozorna S2 BN moc MOC (ŚREDN) Moc pozorna S2 BN moc MOC (MAKS) Moc pozorna S2 BN moc MOC (MIN) Moc pozorna S3 CN moc MOC (ŚREDN) Moc pozorna S3 CN moc MOC (MAKS) Moc pozorna S3 CN moc MOC (MIN)
	Moc bierna: wartości Q1, Q2, Q3, ŚREDN, MIN, MAKS	Moc bierna Q1 AN moc MOC (ŚREDN) Moc bierna Q1 AN moc MOC (MAKS) Moc bierna Q1 AN moc MOC (MIN) Moc bierna Q2 BN moc MOC (ŚREDN) Moc bierna Q2 BN moc MOC (MAKS) Moc bierna Q2 BN moc MOC (MIN) Moc bierna Q3 CN moc MOC (ŚREDN) Moc bierna Q3 CN moc MOC (MAKS) Moc bierna Q3 CN moc MOC (MIN)
	Moc zniekształceń: wartości D1, D2, D3, ŚREDN, MIN, MAKS	Moc zniekształceń D1 AN moc MOC (ŚREDN) Moc zniekształceń D1 AN moc MOC (MAKS) Moc zniekształceń D1 AN moc MOC (MIN)

		Moc zniekształceń D2 BN moc MOC (ŚREDN) Moc zniekształceń D2 BN moc MOC (MAKS) Moc zniekształceń D2 BN moc MOC (MIN) Moc zniekształceń D3 CN moc MOC (ŚREDN) Moc zniekształceń D3 CN moc MOC (MAKS) Moc zniekształceń D3 CN moc MOC (MIN)
	Częstotliwość: wartości ŚREDN, MIN, MAKS	Częstotliwość F CAŁKOWITA moc NAPIĘCIE (ŚREDN) Częstotliwość F CAŁKOWITA moc NAPIĘCIE (MAKS) Częstotliwość F CAŁKOWITA moc NAPIĘCIE (MIN)
	Cosφ L1, L2, L3	Cos PHI 1 AN moc MOC (ŚREDN) Cos PHI 1 AN moc MOC (MAKS) Cos PHI 1 AN moc MOC (MIN) Cos PHI 2 BN moc MOC (ŚREDN) Cos PHI 2 BN moc MOC (MAKS) Cos PHI 2 BN moc MOC (MIN) Cos PHI 3 CN moc MOC (ŚREDN) Cos PHI 3 CN moc MOC (MAKS) Cos PHI 3 CN moc MOC (MIN)
	Współczynnik mocy: wartości PF1, PF2, PF3, ŚREDN, MIN, MAKS	Współczynnik mocy PF1 AN moc MOC (ŚREDN) Współczynnik mocy PF1 AN moc MOC (MAKS) Współczynnik mocy PF1 AN moc MOC (MIN)

Power Logger
Rejestrowane wartości

		Współczynnik mocy PF2 BN moc MOC (ŚREDN) Współczynnik mocy PF2 BN moc MOC (MAKS) Współczynnik mocy PF2 BN moc MOC (MIN) Współczynnik mocy PF3 CN moc MOC (ŚREDN) Współczynnik mocy PF3 CN moc MOC (MAKS) Współczynnik mocy PF3 CN moc MOC (MIN)
	Energia bierna: EQ1, EQ2, EQ3 (tylko średnie)	Energia bierna EQ1 AN moc ENERGIA (ŚREDN) Energia bierna EQ2 BN moc ENERGIA (ŚREDN) Energia bierna EQ3 CN moc ENERGIA (ŚREDN)
	Energia rzeczywista: EP1, EP2, EP3 (tylko średnie)	Energia rzeczywista EP1 AN moc MOC (ŚREDN) Energia rzeczywista EP2 BN moc MOC (ŚREDN) Energia rzeczywista EP3 CN moc MOC (ŚREDN)
Zdarzenia		
	Napięcie: wartości skuteczne 10 ms VL1, VL2, VL3, MIN, MAKS	Faza spadku CN REJESTR WARTOŚCI SKUTECZNE NAPIĘCIE MIN VOLT Faza spadku CN REJESTR WARTOŚCI SKUTECZNE NAPIĘCIE MAX VOLT Faza pasma CN REJESTR WARTOŚCI SKUTECZNE NAPIĘCIE MIN VOLT

1735*Instrukcja użytkownika*

		Faza pasma CN REJESTR WARTOŚCI SKUTECZNE NAPIĘCIE MAKS VOLT Faza inter CN REJESTR WARTOŚCI SKUTECZNE NAPIĘCIE MIN VOLT Faza inter CN REJESTR WARTOŚCI SKUTECZNE NAPIĘCIE MAKS VOLT Faza wzrostu CN REJESTR WARTOŚCI SKUTECZNE NAPIĘCIE MIN VOLT Faza wzrostu CN REJESTR WARTOŚCI SKUTECZNE NAPIĘCIE MAKS VOLT
	Liczba zdarzeń na fazę	
Tabela dotyczy wyłącznie trybu gwiazdy. Zestaw danych jest zmniejszony w dwu- i trzelementowych trybach trójkąta.		