

FLUKE®

345

Power Quality Clamp Meter

Instrukcja użytkownika

October 2006 (Polish)

© 2006 Fluke Corporation, All rights reserved.

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 jeden rok 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 u 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 przecięciami 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 ZADOŚĆCZYNIENIE 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



11/99

Aby zarejestrować produkt przez Internet, proszę przejść do witryny pod adresem

<http://register.fluke.com>.

Spis treści

Tytuł	Strona
Wstęp.....	1
Symbole.....	1
Instrukcje dotyczące bezpieczeństwa.....	2
Dane techniczne.....	4
Dane elektryczne.....	4
Dane ogólne.....	11
Kwalifikacje personelu.....	12
Bezpieczeństwo pracy.....	12
Prawidłowe użytkowanie.....	12
Gwarancja.....	13
Połączenia elektryczne.....	13
Akcesoria.....	13
Zagrożenia związane z użytkowaniem miernika cęgowego.....	13
Wyłączanie urządzenia.....	14
Konserwacja i naprawy.....	14
Wejścia pomiarowe i przełącznik zasilania.....	15
Wejścia pomiarowe napięcia elektrycznego.....	15
Zasilacz i połączenie USB.....	15
Budowa i funkcje.....	16
Widok z przodu.....	17
Widok z tyłu i z boku.....	18
Użytkowanie miernika cęgowego.....	19
Sprawdzanie zestawu.....	19
Przygotowywanie miernika cęgowego do użycia.....	19
Przygotowania wstępne.....	19
Włączanie miernika cęgowego.....	20
Wyłączanie urządzenia.....	21
Podłączanie do obwodów.....	21
Kolejność podłączania.....	21
Omówienie.....	22
Pomiary napięcia i natężenia prądu.....	22
Połączenie w celu pomiaru mocy w obwodzie jednofazowym.....	24
Połączenie w celu pomiaru mocy w zrównoważonym obwodzie trójfazowym.....	25
Konfiguracja.....	26

Sterowanie i wyświetlacz	26
Wyświetlane symbole.....	27
Klawisze nawigacji i pomiaru	28
Nawigacja na ekranie	28
Konfiguracja pomiaru.....	29
Podstawowe ustawienia wymagane przed rozpoczęciem pomiaru...	29
Ustawienia zakresu napięciowego	30
Ustawienia zakresu prądowego	31
Dodatkowe ustawienia urządzenia	31
Pomiary	33
Porady dotyczące pomiarów.....	33
Wyświetlanie pomiarów	33
Zapisywanie ekranów pomiarów	34
Wyświetlanie zapisanych ekranów	35
Porady dotyczące rejestrowania	36
Omówienie funkcji pomiarowych	42
Pomiary napięcia	42
Pomiary prądu	45
 Przebiegi okresowe.....	45
 Harmoniczne	47
Rejestrowanie wartości harmonicznycy	51
W Zasilanie	54
W3Φ Moc trójfazowa	57
INRUSH Prąd	58
INRUSH Odtwarzanie zapisu	64

Spis tabel

Tabela	Tytuł	Strona
1.	Symbole	1
2.	Klawisze nawigacji i pomiaru	28
3.	Pomiary napięcia	43
4.	Pomiary prądu	45
5.	Pomiary w formie przebiegów okresowych	45
6.	Mierzenie wartości harmoniczných	48
7.	Moc	54
8.	Moc trójfazowa	57

Spis rysunków

Rysunek	Tytuł	Strona
1.	Wejścia pomiarowe napięcia	15
2.	Przełącznik napięcia zasilania (115 V / 230 V)	15
3.	Gniazdo USB i zasilające	16
4.	Widok z przodu (model 345)	17
5.	Widok z tyłu i z boku	18
6.	Ekran naładowania baterii miernika cęgowego	20
7.	Połączenia w celu pomiaru napięcia i natężenia	23
8.	Pomiar mocy w obwodzie jednofazowym	24
9.	Pomiar mocy trójfazowej	26
10.	Wyświetlane symbole	27
11.	Nawigacja na ekranie	29
12.	Ustawienia zakresu napięciowego	30
13.	Ustawienia zakresu prądowego	31
14.	Menu dodatkowych ustawień urządzenia	32
15.	Dodatkowe ustawienia urządzenia	33
16.	Szczegółowy widok wyświetlacza w trakcie rejestrowania wartości harmonicznych	53

345 Power Quality Clamp Meter











Wstęp

Urządzenie Fluke 345 Power Quality Clamp Meter, określane w niniejszym dokumencie jako „miernik cęgowy”, to wytrzymałe, dokładne, profesjonalne narzędzie do pomiarów natężenia prądu, napięcia i jakości energii elektrycznej.

Symbole

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

Tabela 1. Symbole

Symbol	Opis
	Niebezpieczne napięcie. Ryzyko porażenia elektrycznego.
	Ważne informacje. Niebezpieczeństwo. Patrz instrukcja.
	Uziemienie.
	Nie należy wyrzucać urządzenia wraz z niesortowanymi odpadami komunalnymi. Informacje na temat utylizacji można uzyskać od firmy Fluke lub wykwalifikowanych firm zajmujących się recyklingiem.
	Druga klasa ochronności.
	Wskaźnik niskiego poziomu naładowania baterii.
	DC (Prąd stały)
CAT	Kategoria pomiaru (instalacji) zgodna ze standardem IEC 61010.
	Spełnia wymogi Unii Europejskiej oraz Europejskiego Stowarzyszenia Wolnego Handlu (EFTA).
	<i>Kanadyjskie Stowarzyszenie Standardów (CSA).</i>
	Zgodne z odpowiednimi standardami australijskimi.

Instrukcje dotyczące bezpieczeństwa

Należy uważnie zapoznać się tą sekcją. Zawarto w niej ważne instrukcje dotyczące bezpieczeństwa podczas używania miernika cęgowego. W niniejszym dokumencie sekcje **Ostrzeżenie** oznaczają warunki i czynności, które mogą stwarzać zagrożenie. Sekcje **Uwaga** wskazują niebezpieczne warunki, które mogą doprowadzić do uszkodzenia urządzenia.

Urządzenie zostało zaprojektowane i wyprodukowane zgodnie z najnowszymi standardami technologii i bezpieczeństwa, które określono w 2. wydaniu normy IEC 61010-1. Nieprawidłowe użytkowanie może prowadzić do uszkodzeń ciała lub mienia.

⚠ ⚠ Ostrzeżenie

Przed rozpoczęciem korzystania z miernika cęgowego i jego akcesoriów należy zapoznać się z całą instrukcją obsługi. Aby uniknąć porażenia prądem i pożaru:

- **Należy używać miernika zgodnie z niniejszą instrukcją – nieprawidłowe używanie może spowodować, że ochrona zapewniana przez miernik nie będzie wystarczająca.**
- **Należy zachować ostrożność podczas pracy z napięciami przemiennymi powyżej 33 V wartości skutecznej (46,7 V napięcia szczytowego) oraz 70 V napięcia stałego. W przypadku takich napięć występuje ryzyko porażenia prądem.**
- **Używając próbników, należy trzymać palce za osłoną.**
- **Baterie należy wymieniać natychmiast po pojawieniu się wskaźnika niskiego poziomu naładowania baterii (B), aby uniknąć błędnych odczytów mogących doprowadzić do porażenia prądem elektrycznym lub obrażeń.**
- **Podczas pracy należy przestrzegać lokalnych oraz ogólnych przepisów bezpieczeństwa. Należy używać odpowiedniego sprzętu ochronnego określonego przez lokalne bądź ogólne przepisy bezpieczeństwa podczas pracy w niebezpiecznych miejscach, gdzie występują niez izolowane przewodniki pod napięciem.**

- **Miernik należy trzymać wyłącznie poniżej ograniczenia uchwytu (patrz rysunek 4).**
- **Przed rozpoczęciem pracy należy sprawdzić, czy miernik cęgowy, próbniki napięcia, kable i akcesoria nie uległy uszkodzeniom mechanicznym. W przypadku stwierdzenia uszkodzenia należy wymienić odpowiedni element. Należy sprawdzić, czy nie ma pęknięć i ubytków plastiku. Szczególną uwagę należy zwrócić na izolację wokół złączy.**
- **Należy unikać pracy samemu z obwodami znajdującymi się pod napięciem.**
- **Można używać wyłącznie izolowanych próbników i adapterów dostarczonych z miernikiem cęgowych, lub które są przeznaczone dla urządzenia Fluke 345 Clamp Meter.**
- **Przed podłączeniem do miernika cęgowego, należy zawsze podłączać jako pierwszy zasilacz/ladowarkę baterii do gniazda sieciowego.**
- **Należy odłączać wszystkie próbniki, kable i akcesoria, które nie są aktualnie używane.**
- **Nie wolno używać miernika cęgowego w pobliżu łatwopalnych gazów lub oparów.**
- **Nie należy dokonywać pomiarów napięcia i prądu wykraczających poza dopuszczalne zakresy pomiarowe miernika cęgowego.**
- **Nie należy używać nieizolowanych złączy BNC oraz bananowych, lub wkładać metalowych przedmiotów do gniazd złączy.**

⚠ Ostrzeżenie

Nie wolno otwierać obudowy miernika cęgowego w celu czyszczenia. Nie wolno używać rozpuszczalników do czyszczenia miernika ani zanurzać go w cieczach.

Prace konserwacyjne mogą być przeprowadzane wyłącznie przez wykwalifikowany personel. Przeprowadzenie takich prac przez nieodpowiednią osobę może uszkodzić miernik cęgowy i powoduje utratę gwarancji.

Dane techniczne

Dane elektryczne

Wszystkie dokładności pomiarowe zostały określone w temperaturze $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$

Współczynnik temperaturowy dla natężenia prądu wynosi $\leq \pm 0,15\%$ rdg na $1\text{ }^{\circ}\text{C}$

Współczynnik temperaturowy dla napięcia wynosi $\leq \pm 0,15\%$ rdg na $1\text{ }^{\circ}\text{C}$

Pomiar prądu (prąd stały, wartość skuteczna prądu stałego, wartość skuteczna prądu przemiennego)

Zakresy pomiarowe	0-2000 A dla prądu stałego lub 1400 A dla wartości skutecznej prądu przemiennego
Automatyczne dostrajanie zakresu	40 A / 400 A / 2000 A
Rozdzielczość	10 mA dla zakresu pomiarowego 40 A 100 mA dla zakresu pomiarowego 400 A 1 A dla zakresu pomiarowego 2000 A

Dokładność

Wartość skuteczna i prąd stały

$I > 10\text{ A}$ $\pm 1,5\%$ rdg ± 5 cyfr

$I < 10\text{ A}$ $\pm 0,2\text{ A}$

AVE

$I > 10\text{ A}$ $\pm 3\%$ rdg ± 5 cyfr

$I < 10\text{ A}$ $\pm 0,5\text{ A}$

Pk

$I > 10\text{ A}$ $\pm 5\%$ rdg ± 5 cyfr

$I < 10\text{ A}$ $\pm 0,5\text{ A}$

AHr

$I > 10\text{ AHr}$ $\pm 2\%$ rdg ± 5 cyfr

$I < 10\text{ AHr}$ $\pm 0,5\text{ AHr}$

CF (współczynnik szczytu)

$1,1 \leq CF < 3$ $\pm 3\%$ rdg ± 5 cyfr

$3 \leq CF < 5$ $\pm 5\%$ rdg ± 5 cyfr

Rozdzielczość 0,01

RPL (tętnienia)

$2\% \leq RPL < 100\%$ $\pm 3\%$ rdg ± 5 cyfr

$100\% \leq RPL < 600\%$ $\pm 5\%$ rdg ± 5 cyfr

Rozdzielczość 0,1 %

$I_{DC} > 5\text{ A}$, $I_{AC} > 2\text{ A}$

Wszystkie pomiary dla prądu stałego lub przemiennego o częstotliwości od 15 Hz do 1 kHz.

Maksymalne przeciążenie 10000 A lub wartość skuteczna x dla częstotliwości < 400000 .

Wartość skuteczna natężenia prądu jest wiernym pomiarem wartości skutecznej (prąd przemienny i stały)

Harmoniczne

THD (całkowite zakłócenie harmoniczne)

1 % ≤ THD 1 % do 100 %: ± 3 % rdg ± 5 cyfr

100 % do 600 %: ± 5 % rdg ± 5 cyfr

Rozdzielczość 0,1 %

DF (współczynnik odkształcenia)

1 % ≤ DF < 100 % ± 3 % rdg ± 5 cyfr

Rozdzielczość 0,1 %

H02 ≤ I_{harmoniczne} < H13 ± 5 % rdg ± 2 cyfry

H13 ≤ I_{harmoniczne} ≤ H30 ± 10 % rdg ± 2 cyfry

Wszystkie pomiary do 30. harmonicznej (do 40. harmonicznej dla zakresu pomiarowego od 15 Hz do 22 Hz)

Podstawowy zakres częstotliwości F₀: od 15 Hz do 22 Hz i od 45 Hz do 65 Hz

Wartość skuteczna prądu przemiennego I_{acrms} > 10 A

Pomiar napięcia (prąd stały, wartość skuteczna prądu stałego, wartość skuteczna prądu przemiennego)

Zakres wartości skutecznej pomiaru 0 – 825 V dla prądu stałego lub prądu przemiennego

Automatyczne dostrajanie zakresu 4V / 40V / 400V / 750V

Rozdzielczość 1 mV dla zakresu pomiarowego 4 V
10 mV dla zakresu pomiarowego 40 V
100 mV dla zakresu pomiarowego 400 V
1 V dla zakresu pomiarowego 750 V

Dokładność

Wartość skuteczna i prąd stały

V > 1 V ± 1 % rdg ± 5 cyfr

V < 1 V ± 0,02 V

AV

V > 1 V ± 3 % rdg ± 5 cyfr

V < 1 V ± 0,03 V

Pk

V > 1 V ± 5 % rdg ± 5 cyfr

V < 1 V ± 0,03 V

CF (współczynnik szczytu)

1,1 ≤ CF < 3 ± 3 % rdg ± 5 cyfr

3 ≤ CF < 5 ± 5 % rdg ± 5 cyfr

Rozdzielczość 0,01

RPL (tętnienia)

2 % ≤ RPL < 100 % ± 3 % rdg ± 5 cyfr

100 % ≤ RPL < 600 % ± 5 % rdg ± 5 cyfr

Rozdzielczość 0,1 %

V_{Prąd stały} > 0,5 V, V_{Prąd przemienny} > 0,2 V

Wszystkie pomiary dla prądu stałego lub przemiennego o częstotliwości od 15 Hz do 1 kHz.

Maksymalne przeciążenie o wartości skutecznej 825 V

Wartość skuteczna napięcia jest wynikiem pomiaru prawdziwej wartości skutecznej (prąd stały + prąd przemienny)

Harmoniczne

THD (całkowite zakłócenie harmoniczne)

1 % ≤ THD < 100 % ± 3 % rdg ± 5 cyfr

100 % ≤ THD < 600 % ± 5 % rdg ± 5 cyfr

Rozdzielczość 0,1 %

DF (współczynnik odkształcenia)

1 % ≤ DF < 100 % ± 3 % rdg ± 5 cyfr

Rozdzielczość 0,1 %

H02 ≤ V_{harmoniczne} < H13 ± 5 % rdg ± 2 cyfry

H13 ≤ V_{harmoniczne} ≤ H30 ± 10 % rdg ± 2 cyfry

Wszystkie pomiary do 30. harmonicznej (do 40. harmonicznej dla zakresu pomiarowego od 15 Hz do 22 Hz)

Podstawowy zakres częstotliwości F₀: od 15 Hz do 22 Hz i od 45 Hz do 65 Hz

V_{acrms} > 1V

Pomiar mocy (w układach jedno- i trójfazowych) (prąd stały, wartość skuteczna prądu stałego, wartość skuteczna prądu przemiennego)

Zakres pomiarowy 0 – 1650 kW dla prądu stałego lub 1200 kW dla prądu przemiennego

Automatyczne dostrajanie zakresu 4 kW, 40 kW, 400 kW, 1650 kW

Rozdzielczość 1 W dla zakresu pomiarowego 4 kW
10 W dla zakresu pomiarowego 40 kW
100 W dla zakresu pomiarowego 400 kW

1 kW dla zakresu pomiarowego 1650 kW

Dokładność 2,5 % rdg ± 5 cyfr

W1Ø < 2 kW ± 0,08 kW

W3Ø < 4 kW ± 0,25 kW

Pomiar mocy pozornej (w układach jedno- i trójfazowych) (prąd stały, wartość skuteczna prądu stałego, wartość skuteczna prądu przemiennego)

Zakres pomiarowy od 0 do 1650 kVA dla prądu stałego lub 1200 kVA dla prądu przemiennego

Automatyczne dostrajanie zakresu 4 kVA, 40 kVA, 400 kVA, 1650 kVA

Rozdzielczość 1 VA dla zakresu pomiarowego 4 kVA

Power Quality Clamp Meter
Dane techniczne

	10 VA dla zakresu pomiarowego 40 kVA
	100 VA dla zakresu pomiarowego 400 kVA
	1 kVA dla zakresu pomiarowego 1650 kVA
Dokładność	
VA > 2 kVA	2,5 % rdg ± 5 cyfr
VA < 2 kVA	± 0,08 kVA
Pomiar mocy biernej (w układach jedno- i trójfazowych)	
Zakres pomiarowy	0 – 1200 kVAR
Automatyczne dostrajanie zakresu	4 kVAR, 40 kVAR, 400 kVAR, 1200 kVAR
Rozdzielczość	1 VAR dla zakresu pomiarowego 4 kVAR
	10 VAR dla zakresu pomiarowego 40 kVAR
	100 VAR dla zakresu pomiarowego 400 kVAR
	1 kVAR dla zakresu pomiarowego 1200 kVAR
Dokładność	
VAR > 4 kVAR	± 2,5 % rdg ± 5 cyfr
VAR < 4 kVAR	± 0,25 kVAR
Zakres współczynnika mocy	0,3 < PF < 0,99
Współczynnik mocy (w układach jedno- i trójfazowych)	
Współczynnik mocy	
Zakres pomiarowy	0,3 poj ... 1,0 ... 0,3 ind (72,5° poj ... 0° ... 72,5° ind)
Rozdzielczość	0,001
Dokładność	± 3 °
Zakres częstotliwości od 15 Hz do 1 kHz	
Współczynnik mocy przesunięcia fazowego	
Zakres pomiarowy	0,3 poj ... 1,0 ... 0,3 ind (72,5° poj ... 0° ... 72,5° ind)
Rozdzielczość	0,001
Dokładność	± 3 °
Zakresy częstotliwości	od 15 Hz do 22 Hz i od 45 Hz do 65 Hz
Kilowatogodzina (kWh)	
Zakres pomiarowy	40000 kWh
Automatyczne dostrajanie zakresu	4 kWh, 40 kWh, 400 kWh, 4000 kWh, 40000 kWh

Rozdzielczość.....	0,001 kWh dla zakresu pomiarowego 4 kWh 0,01 kWh dla zakresu pomiarowego 40 kWh 0,1 kWh dla zakresu pomiarowego 400 kWh 1 kWh dla zakresu pomiarowego 4000 kWh 10 kWh dla zakresu pomiarowego 40000 kWh
Dokładność	
kWh > 2 kWh	± 3 % ± 5 cyfr
kWh < 2 kWh	± 0,08 kWh
Wszystkie pomiary mocy / mocy pozornej / mocy biernej / współczynnika mocy	
Zakres częstotliwości.....	prąd stały oraz przemienny od 15 Hz do 1 kHz
Zakres natężenia prądu.....	dla wartości skutecznej od 10 A do 1400 A
Zakres napięcia	dla wartości skutecznej od 1 V do 825 V
Maksymalna wartość skuteczna napięcia i prądu wejściowego	825 V / 1400 A
Maksymalne przeciążenie	dla wartości skutecznej 825 V / 10000 A Wszystkie pomiary dla prądu stałego oraz przemiennego z zakresu od 15 Hz do 1 kHz. Maksymalne przeciążenie 10000 A lub wartość skuteczna x dla częstotliwości < 400000.
Pomiar częstotliwości (dla źródeł prądowych lub napięciowych)	
Zakres pomiarowy	od 15 Hz do 1 kHz
Rozdzielczość.....	0,1 Hz
Dokładność	
od 15 do 22 Hz	± 0,5 % rdg
od 40 do 70 Hz	± 0,5 % rdg
od 15 do 1000 Hz	± 1 % rdg
Zakres natężenia prądu.....	wartość skuteczna od 10 A do 1400 A
Zakres napięcia	Wartość skuteczna od 1 V do 825 V
Funkcja oscyloskopu	
Pomiar natężenia prądu	
Zakresy.....	10 A / 20 A / 40 A / 100 A / 200 A / 400 A / 1000 A / 2000 A
Rozdzielczość.....	1 A dla zakresu pomiarowego 40 A 10 A dla zakresu pomiarowego 400 A 50 A dla zakresu pomiarowego 2000 A
Dokładność.....	± 3 % rdg ± 1 piksel
Maksymalne przeciążenie	10000 A

Pomiar napięcia

Zakresy	4 V / 10 V / 20 V / 40 V / 100 V / 200 V / 400 V / 1000 V
Rozdzielczość	100 mV dla zakresu pomiarowego 4 V 1 V dla zakresu pomiarowego 40 V 10 V dla zakresu pomiarowego 400 V 31,25 V dla zakresu pomiarowego 1000 V
Dokładność	$\pm 2\%$ rdg ± 1 piksel
Maksymalne przeciążenie o wartości skutecznej 1000 V	
Zakres częstotliwości	Prąd stały oraz przemienny od 15 Hz do 600 kHz
Podstawa czasu	2,5 ms, 5 ms, 10 ms, 25 ms, 50 ms/dz.
Częstotliwość odświeżania	0,5 sekundy
Częstotliwość próbkowania	15,625 kHz

Funkcja pomiaru prądu rozruchowego

Zakresy	40, 400 i 2000 A
Rozdzielczość	10 mA dla zakresu pomiarowego 40 A 100 mA dla zakresu pomiarowego 400 A 1 A dla zakresu pomiarowego 2000 A
Dokładność	
I > 10 A	$\pm 5\%$ rdg ± 1 piksel
I < 10 A	$\pm 0,5$ A
Wszystkie pomiary dla prądu stałego oraz przemiennego z zakresu od 15 Hz do 1 kHz	
Maksymalne przeciążenie	10000 A lub wartość skuteczna x dla częstotliwości < 400000.
Pomiar natężenia prądu jest wartością skuteczną (prąd stały + prąd przemienny)	
Czas przechwytywania	1, 3, 10, 30, 100 i 300 s
Częstotliwość próbkowania	15,625 kHz

Wyjście cyfrowe

- Interfejs USB do podłączenia do komputera PC
- Oprogramowanie Power Log do pobierania, analizowania i raportowania danych
- Narzędzie do uaktualniania (345) służące do instalowania nowych wersji oprogramowania układowego

Pamięć rejestrowania

Obszary rejestrowania	Trzy obszary, które mogą być używane oddzielnie lub połączone w jeden duży obszar.
Okresy uśredniania	1 s, 2 s, 5 s, 10 s, 30 s, 1 min, 5 min, 10 min, 15 min i niestandardowy

Czasy rejestrowania:

Tryb pomiaru napięcia i natężenia		
Średni czas	Czas rejestrowania (1 obszar)	Czas rejestrowania (3 obszary)
1 s	1 h 49 min	5 h 12 min
2 s	3 h 38 min	10 h 24 min
5 s	9 h 06 min	1 d. 2 h 00 min
10 s	18 h 12 min	2 d. 04 h 00 min
30 s	2 d. 06 h 36 min	6 d. 12 h 01 min
1 min	4 d. 13 h 12 min	13 d. 00 h 03 min
5 min	22 d. 18 h 00 min	65 d. 00 h 15 min
10 min	45 d. 12 h 00 min	130 d. 00 h 30 min
15 min	68 d. 06 h 00 min	195 d. 00 h 45 min

Tryb pomiaru harmoniczných napięcia i natężenia prądu		
Średni czas	Czas rejestrowania (1 obszar)	Czas rejestrowania (3 obszary)
1 s	0 h 34 min	1 h 38 min
2 s	1 h 08 min	3 h 16 min
5 s	2 h 52 min	08 h 11 min
10 s	5 h 44 min	16 h 23 min
30 s	17 h 13 min	2 d. 01 h 11 min
1 min	1 d. 10 h 26 min	4 d. 02 h 23 min
5 min	7 d. 04 h 10 min	20 d. 11 h 25 min
10 min	14 d. 08 h 20 min	81 d. 0 h 50 min
15 min	21 d. 12 h 30 min	121 d. 13 h 15 min

Tryb pomiaru mocy w układach jedno- i trójfazowych		
Średni czas	Czas rejestrowania (1 obszar)	Czas rejestrowania (3 obszary)
1 s	1 h 40 min	4 h 47 min
2 s	3 h 21 min	9 h 34 min
5 s	8 h 22 min	23 h 57 min
10 s	16 h 45 min	1 d. 23 h 54 min
30 s	2 d. 02 h 17 min	5 d. 23 h 42 min
1 min	4 d. 04 h 35 min	11 d. 23 h 25 min
5 min	20 d. 22 h 55 min	59 d. 21 h 05 min
10 min	41 d. 21 h 50 min	119 d. 18 h 10 min
15 min	62 d. 20 h 45 min	179 d. 15 h 15 min

Dane ogólne

Wyświetlacz

Kolorowy wyświetlacz LCD o rozdzielczości 320 x 240 pikseli i przekątnej 70 mm z dwoma poziomami podświetlenia.

Zasilanie

Bateria 1,5 V typu AA (alkaliczna), NEDA 15A lub 6 baterii IEC LR6

Średni czas pracy baterii:

>10 godz. (pełne podświetlenie)

>12 godz. (zmniejszone podświetlenie)

Zasilacz BE345

Wejście 110 V / 230 V, 50/60 Hz

Wyjście 15 V napięcia stałego, 300 mA

Środowisko pracy (TYLKO DO UŻYTKU WEWNĄTRZ POMIESZCZEŃ)

Optymalne warunki: Dokładność pomiarowa została określona dla temperatury
23 °C ± 1 °C

Temperatura pracy od 0 °C do 50 °C (od 32 °F do 122 °F)

Współczynnik temperaturowy dla natężenia .. ≤ ±0,15 % rdg na 1 °C

Współczynnik temperaturowy dla napięcia..... ≤ ±0,15 % rdg na 1 °C

Maksymalna wilgotność względna..... 80 % dla temperatur do 31 °C (87 °F);
zmniejszająca się proporcjonalnie do
50 % przy 40 °C (104 °F)

Maksymalna wysokość pracy 2000 m

Bezpieczeństwo elektryczne

Normy bezpieczeństwa: EN / IEC, 61010-1, IEC61010-2-032, 600 V CAT IV i
1000V CAT III (maksymalna wartość skuteczna napięcia międzyfazowego 825 V),
podwójna lub wzmocniona izolacja, stopień zanieczyszczenia 2

Klasa ochronności IP 40; EN / IEC 60529

Maksymalne napięcie pracy w obszarach CAT IV:

Pomiar natężenia prądu: 600 V wartości skutecznej napięcia
przemiennego lub napięcia stałego
pomiędzy przewodem i uziemieniem

Pomiar napięcia 600 V wartości skutecznej napięcia
przemiennego lub napięcia stałego
pomiędzy terminalem wejściowym i
uziemieniem bądź 825 V napięcia
międzyfazowego (w układzie trójkąta)

Maksymalne napięcie pracy w obszarach

CAT III: 825 V wartości skutecznej napięcia
przemiennego lub napięcia stałego
pomiędzy terminalem wejściowym i
uziemieniem

Zgodność z normami zakłóceń elektromagnetycznych (EMC)

Emisja: IEC/EN 61326-1:1997 klasa B

Odporność: IEC/EN 61326-1:1997

Dane mechaniczne

Wymiary

Długość 300 mm (12 cali)

Szerokość 98 mm (3,75 cala)

Grubość 52 mm (2 cale)

Masa (z bateriami) 820 g

Rozwarcie szczęk 60 mm

Objętość szczęk 58 mm po przekątnej

Kwalifikacje personelu

Do używania urządzenia wymagane są następujące kwalifikacje:

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

Bezpieczeństwo pracy

W celu bezpiecznej pracy z miernikiem cęgowym należy stosować się do następujących zaleceń:

- Przed rozpoczęciem pracy z urządzeniem należy ze zrozumieniem przeczytać instrukcję obsługi i zalecenia dotyczące bezpieczeństwa.
- Urządzenia można używać wyłącznie w określonych warunkach. Należy upewnić się, że rzeczywiste warunki otoczenia odpowiadają dopuszczalnym warunkom, które opisano w sekcji „Informacje techniczne”.

Prawidłowe użytkowanie

Przed rozpoczęciem pracy należy upewnić się, że kable nie uległy uszkodzeniom mechanicznym. Uszkodzone kable należy wymienić. Jeśli miernik cęgowy lub jego akcesoria wydają się być uszkodzone lub funkcjonują nieprawidłowo, należy przerwać pracę i przekazać je do naprawy.

W przypadku używania miernika cęgowego w sposób nieprzewidziany przez producenta zabezpieczenia miernika mogą być niewystarczające.

Uwaga

Na potrzeby różnych gniazd elektrycznych ładowarka/zasilacz BE345 jest wyposażony we wtyczkę, którą można podłączyć do odpowiedniego adaptera wtyczki zasilania. Obudowa ładowarki jest drugiej klasy ochronności, więc można ją podłączać do gniazda sieciowego niewyposażonego w przewód ochronny.

Ładowarki BE345 (230 V) nie można używać w Ameryce Północnej. Odpowiedni adapter wtyczki zgodny z wymaganiami określonego kraju może być dołączony w celu dostosowania wtyków.

Nie wolno używać urządzenia w celach innych niż dokonywanie pomiarów napięcia i natężenia prądu zgodnego z kategoriami i zakresami pomiarowymi, w tym napięcia względem uziemienia (szczegółowe informacje zawarto w sekcji „Informacje techniczne”.

Nieprawidłowe używanie urządzenia powoduje utratę gwarancji.

Gwarancja

Okres gwarancji na bezawaryjną pracę jest ograniczony do 1 roku od dnia zakupu. Szczegółowe informacje dotyczące gwarancji dla miernika cęgowego można znaleźć na początku niniejszej instrukcji.

Połączenia elektryczne

- Kable zasilające i połączeniowe używane z urządzeniem muszą być w dobrym stanie.
- Inne kable i akcesoria używane w połączeniu z miernikiem cęgowym muszą być w dobrym stanie i czyste.
- Miernik cęgowy powinien być używany w taki sposób, aby jego kabel zasilający był cały czas dostępny w razie konieczności szybkiego odłączenia.

Akcesoria

- Z urządzeniem można używać tylko akcesoriów dostarczonych w zestawie lub przeznaczonych specjalnie dla tego modelu jako wyposażenie opcjonalne.
- Jakikolwiek akcesoria innych firm używane w połączeniu z urządzeniem muszą być zgodne ze standardem IEC 61010-2-031/-032.

Zagrożenia związane z użytkowaniem miernika cęgowego

- Nie należy prowadzić prac instalacyjnych w pojedynkę, ale w zespole składającym się z co najmniej dwóch osób.
- Nie wolno używać urządzenia w przypadku uszkodzenia obudowy lub dowolnego elementu funkcyjnego.
- Należy sprawdzić, czy podłączane urządzenia funkcjonują prawidłowo.

Wyłączanie urządzenia

- W przypadku wykrycia jakiegokolwiek uszkodzenia obudowy, przycisków sterujących, kabli zasilających lub połączeniowych bądź podłączonych urządzeń, należy bezzwłocznie odłączyć miernik od źródła zasilania.
- W razie wystąpienia jakichkolwiek wątpliwości dotyczących bezpiecznego użytkowania urządzenia należy bezzwłocznie wyłączyć miernik cęgowy wraz z odpowiednimi akcesoriami, zabezpieczyć je przed przypadkowym włączeniem, a następnie dostarczyć do autoryzowanego punktu serwisowego.

Konserwacja i naprawy

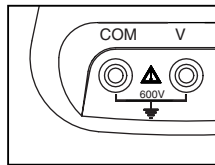
- Nie wolno otwierać obudowy. Prace konserwacyjne mogą być przeprowadzane wyłącznie przez wykwalifikowany personel.
- Nie wolno naprawiać ani wymieniać jakichkolwiek elementów urządzenia.
- Użytkownik może samodzielnie wymieniać tylko baterie alkaliczne. Przed otwarciem urządzenia w celu wymiany baterii należy odłączyć urządzenie od wszystkich źródeł prądu elektrycznego. Przed podłączeniem kabla USB należy odłączyć wszystkie kable próbników.
- Uszkodzone kable łączeniowe lub zasilający muszą zostać naprawione lub wymienione przez autoryzowanego serwisanta.
- Tylko autoryzowani specjaliści mogą naprawiać uszkodzone lub wadliwie działające urządzenia.

Wejścia pomiarowe i przełącznik zasilania

Wejścia pomiarowe napięcia elektrycznego

Maksymalne napięcie wejściowe dla kategorii przepięciowej CAT IV nie może przekraczać 600 V względem uziemienia (825 V napięcia międzyfazowego).

Na rysunku 1 przedstawiono wejścia pomiarowe napięcia znajdujące się na mierniku cęgowym.



eln02.eps

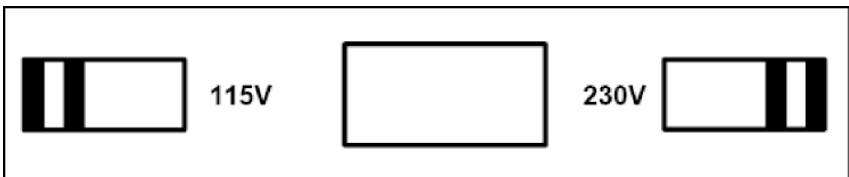
Rysunek 1. Wejścia pomiarowe napięcia

Uwaga

- *Nie wolno usuwać jakichkolwiek pokryw z wyjątkiem pokrywy komory baterii.*
- *Wszystkie prace serwisowe powinny być przeprowadzane przez wykwalifikowany personel.*
- *Urządzenia można używać wyłącznie wewnątrz pomieszczeń.*

Zasilacz i połączenie USB

Za pomocą przełącznika na ładowarce/zasilaczu BE345 (rysunek 2) można ustawiać napięcie zasilania. Dostępne ustawienia to 115 V lub 230 V.



eln01.bmp

Rysunek 2. Przełącznik napięcia zasilania (115 V / 230 V)

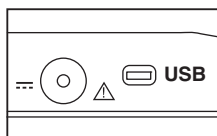
⚠ ⚠ Ostrzeżenie

- **Należy używać wyłącznie ładowarki/zasilacza model BE345.**
- **Przed podłączeniem należy sprawdzić, czy ustawienie napięcia zasilającego dla zasilacza BE345 jest zgodne z napięciem i częstotliwością lokalnej sieci elektrycznej (patrz rysunek 2). W razie konieczności należy ustawić przełącznik na zasilaczu BE345 na odpowiednią wartość napięcia zasilającego.**
- **Z zasilaczem BE345 można używać tylko adapterów wtyczek i przedłużaczy, które są zgodne z lokalnymi przepisami dotyczącymi bezpieczeństwa.**

Źródło zasilania sieciowego musi być zgodne z następującymi zakresami i parametrami:

- Wtyczka Euro/UK: 210...264 VAC, 47...53 Hz / 8 VA
- Wtyczka US: 100...120 VAC, 57...63 Hz / 8 VA

Na rysunku 3 przedstawiono gniazdo zasilania i gniazdo USB znajdujące się na mierniku cęgowym.



Rysunek 3. Gniazdo USB i zasilające

eln03.eps

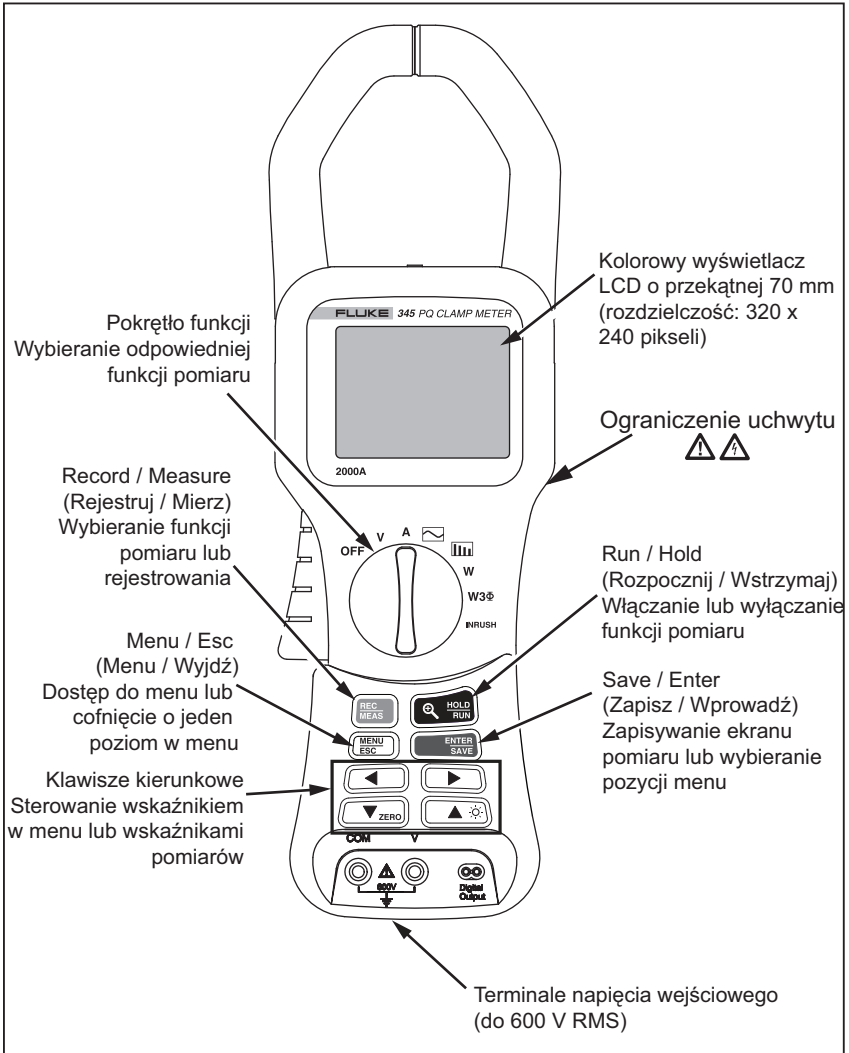
Przed podłączeniem kabla USB do komputera należy odłączyć kable pomiarowe. Zapisane dane można przesłać do komputera za pomocą dostarczonego kabla USB. Oprogramowanie zawarte na dołączonym dysku CD służy do przeglądania zapisanych danych.

Budowa i funkcje

W tej sekcji omówiono terminale, porty i interfejsy miernika cęgowego, a także przedstawiono przykładowe ekrany wyświetlane podczas korzystania z urządzenia oraz opisano pokrótce podstawowe funkcje.

Widok z przodu

Na rysunku 4 przedstawiono widok z przodu miernika cęgowego 345 Power Quality Clamp Meter.

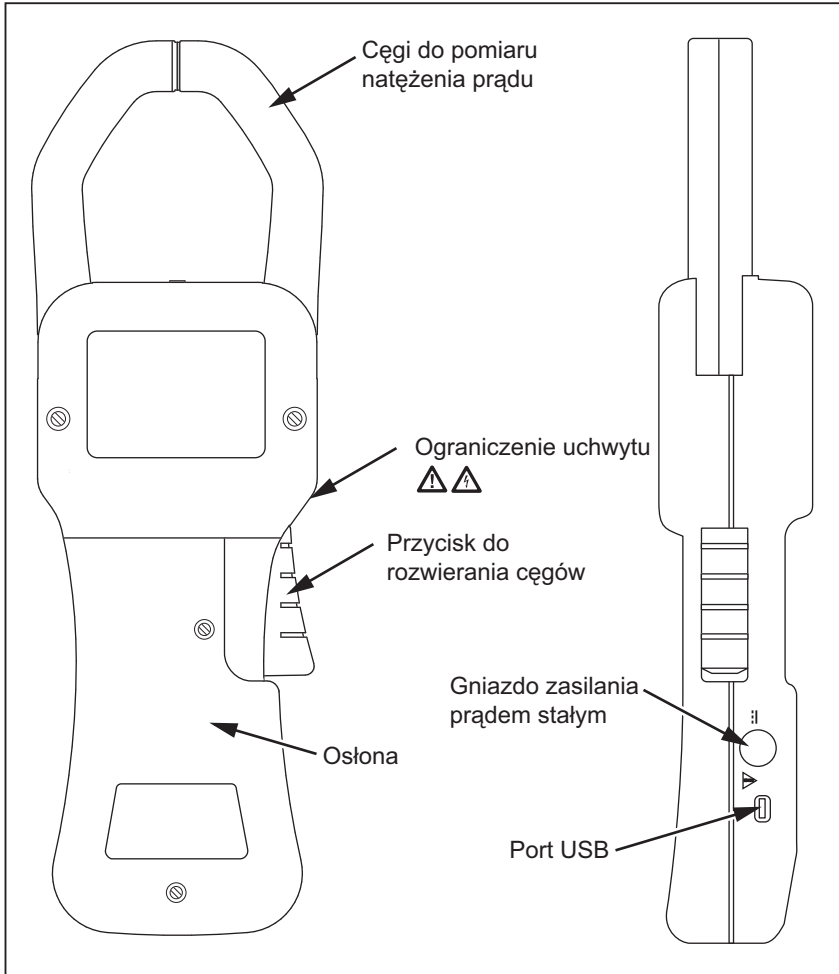


Rysunek 4. Widok z przodu (model 345)

fge04.eps

Widok z tyłu i z boku

Na rysunku 5 przedstawiono widok z tyłu i z boku miernika cęgowego 345 Power Quality Clamp Meter.



Rysunek 5. Widok z tyłu i z boku

fge05.eps

Użytkowanie miernika cęgowego

Sprawdzanie zestawu

Przed pierwszym użyciem miernika cęgowego należy sprawdzić kompletność zestawu zgodnie z następującą listą i specyfikacjami dostawy:

- 1 miernik cęgowy 345 Power Quality Clamp Meter
- 1 instrukcja obsługi
- 1 ładowarka/zasilacz BE345
- 1 zestaw kabli do pomiaru napięcia
- 1 dysk CD-ROM z oprogramowaniem
- 1 kabel USB do podłączania do komputera PC
- 1 walizka

Przygotowywanie miernika cęgowego do użycia

Warunki otoczenia i miejsce użytkowania muszą być zgodne z instrukcjami bezpieczeństwa.

Przygotowania wstępne

Ostrzeżenie

Po podłączeniu urządzenia do źródła zasilania wiele jego wewnętrznych elementów jest pod napięciem elektrycznym o niebezpiecznej wartości. Korzystanie z kabli i akcesoriów, które nie spełniają odpowiednich standardów bezpieczeństwa, może prowadzić do poważnych obrażeń lub śmierci wskutek porażenia prądem.

Miernik cęgowy jest dostarczany gotowy do użytku — 6 baterii AA jest zainstalowanych w urządzeniu.

W skład zestawu wchodzi również zasilacz BE345. Uniwersalny zasilacz jest dostarczany z odpowiednią dla kraju wtyczką. Podczas zamawiania lub zakupu urządzenia dostępnych do wyboru jest kilka rodzajów wtyczek.

Zasilacz BE345 powinien być używany do podtrzymywania zasilania w trakcie rejestrowania pomiarów w pamięci wewnętrznej miernika cęgowego.

Uwaga

Miernik cęgowy jest zasilany ze standardowych baterii alkalicznych. Zasilanie z baterii jest odłączane po podłączeniu zasilacza do źródła prądu elektrycznego i miernika cęgowego.

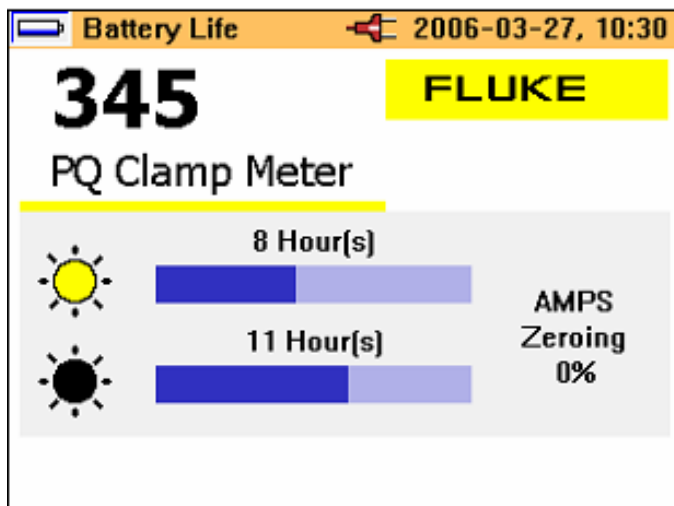
W urządzeniu nie można ładować akumulatorów.

Włączanie miernika cęgowego

Aby włączyć miernik cęgowy, należy wykonać następujące czynności:

1. Ustaw centralne pokrętkę w pozycji odpowiedniej dla wybranego pomiaru.
2. Urządzenie jest gotowe do pracy.

Na rysunku 6 przedstawiono ekran naładowania baterii wyświetlany po uruchomieniu urządzenia.



eln06.bmp

Rysunek 6. Ekran naładowania baterii miernika cęgowego

3. Obwód pomiaru prądu jest automatycznie zerowany podczas uruchamiania urządzenia. Postęp tego procesu jest wyświetlany na ekranie.

Wyłączanie urządzenia

Aby wyłączyć urządzenie, należy wykonać następujące czynności:

1. Przekręć pokrętkę do pozycji **OFF**.
2. Jeśli nie planujesz używać urządzenia przez dłuższy czas, odłącz zasilacz i umieść miernik cęgowy wraz z akcesoriami w dostarczonej walizce.

Podłączanie do obwodów

⚠ ⚠ Ostrzeżenie

Przed podłączeniem do obwodów należy upewnić się, że maksymalne mierzone napięcie i napięcie względem uziemienia (odpowiednio 1000 V CATIII i 600 V CATIV) nie zostanie przekroczone.

Podczas prowadzenia pomiarów należy zabezpieczyć się odpowiednim wyposażeniem ochronnym.

Kolejność podłączania

Ze względów bezpieczeństwa podczas podłączania miernika cęgowego do obwodu należy wykonać następujące czynności w podanej kolejności:

1. Włącz miernik cęgowy (w przypadku rejestrowania podłącz zasilacz).
2. Podłącz miernik do mierzonego obwodu zgodnie z odpowiednim diagramem połączeń poniżej.
3. W celu zapewnienia prawidłowych pomiarów upewnij się, że faza jest podłączona do złącza HI, aby energia przepływała od złącza HI do LO.
4. Podczas dokonywania pomiaru obserwuj poprawność kierunku przepływu prądu. Jest on oznaczany przez strzałkę u góry miernika cęgowego.

Omówienie

Miernik cęgowy pozwala na następujące opcje połączenia:

- Połączenie jednofazowe w celu pomiaru napięcia.
- Połączenie jednofazowe w celu pomiaru natężenia prądu.
- Połączenie jednofazowe w celu pomiaru mocy.
- Połączenie trójfazowe w celu pomiaru zrównoważenia mocy.

Pomiary napięcia i natężenia prądu

⚠ ⚠ Ostrzeżenie

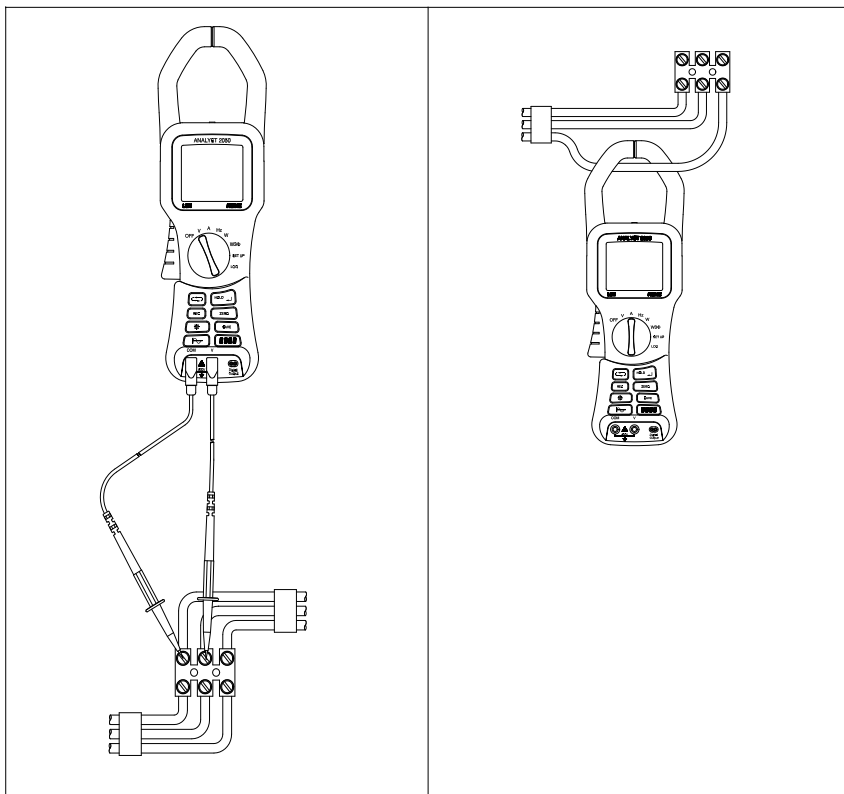
Dotykanie połączeń, obwodów wewnętrznych i urządzeń pomiarowych, które nie zostały prawidłowo uziemione, może prowadzić do poważnych obrażeń.

Uwaga

Zawsze należy postępować zgodnie z instrukcjami dotyczącymi kolejności podłączania.

Na rysunku 7 przedstawiono metody połączeń na potrzeby pomiaru napięcia i natężenia prądu. Obraz po lewej dotyczy pomiaru napięcia, natomiast obraz po prawej ilustruje pomiar natężenia prądu.

Power Quality Clamp Meter Podłączenie do obwodów



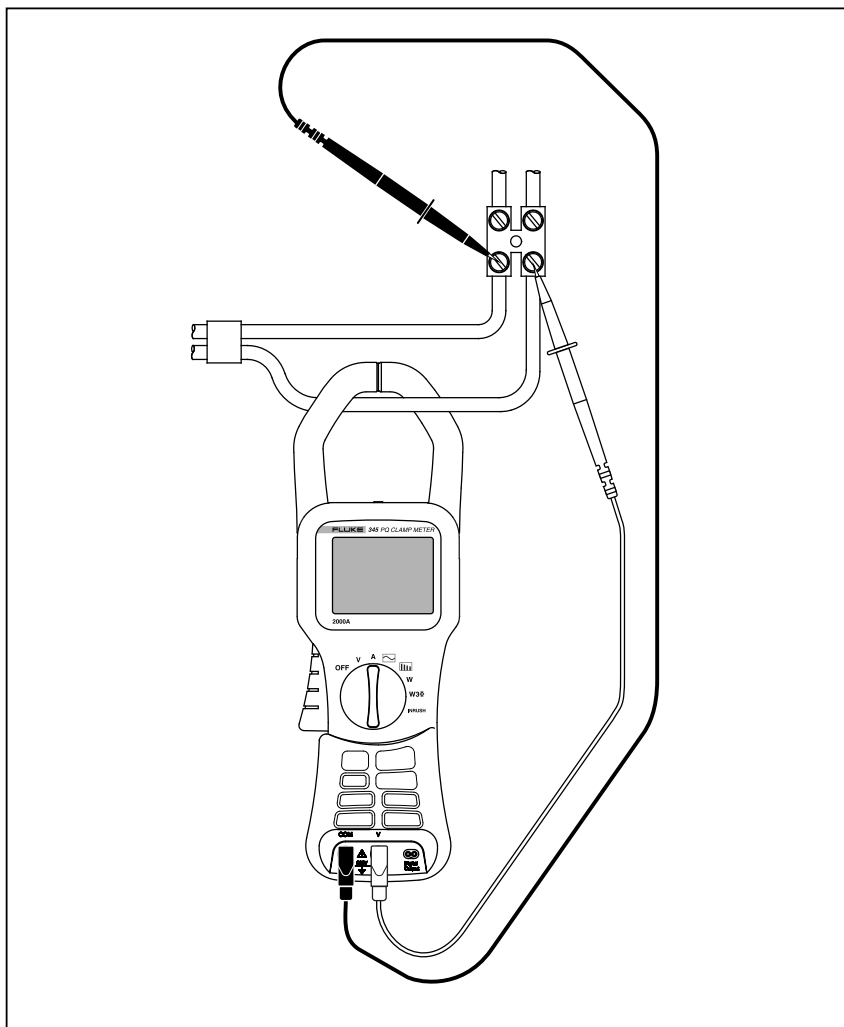
Rysunek 7. Połączenia w celu pomiaru napięcia i natężenia

eln07.eps

Połączenie w celu pomiaru mocy w obwodzie jednofazowym

Miernik cęgowy został zaprojektowany w celu prowadzenia pomiarów w jednofazowych sieciach zasilających.

Na rysunku 8 przedstawiono prawidłowe połączenie w celu pomiaru mocy w obwodzie jednofazowym.



Rysunek 8. Pomiar mocy w obwodzie jednofazowym

eIn08.eps

Uwaga

Należy uważnie obserwować kierunek przepływu prądu wskazywany u góry miernika cęgowego.

Uwaga

Zawsze należy postępować zgodnie z instrukcjami dotyczącymi kolejności podłączania.

Połączenie w celu pomiaru mocy w zrównoważonym obwodzie trójfazowym

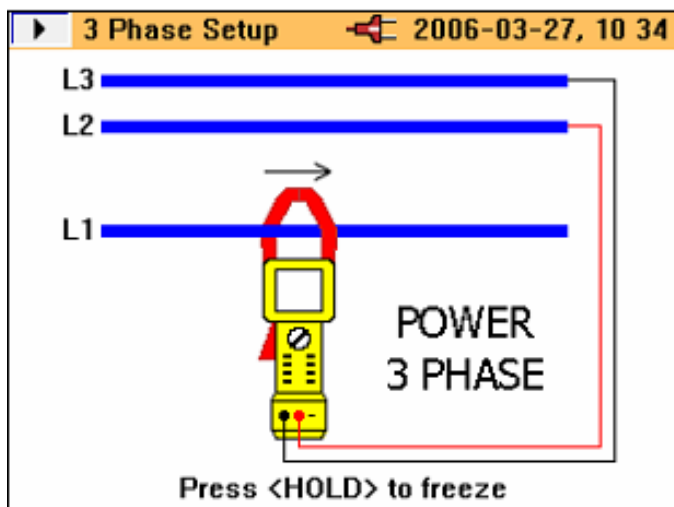
W trójfazowych sieciach zasilania, w których obciążenie może zostać uznane za zrównoważone, przy użyciu miernika cęgowego można dokonywać podstawowych pomiarów, takich jak określanie mocy czynnej, VA, PF i kWh.

Uwaga

Te pomiary są prawidłowe tylko w przypadku zrównoważonego obciążenia. Jeśli pomiar nie jest nominalnie zrównoważony, to jest nieprawidłowy, ze względu na występowanie wiodącego prądu dla jednej fazy.

Natężenie jest mierzone w jednej fazie, natomiast napięcie jest mierzone na pozostałych fazach.

Na rysunku 9 przedstawiono ekran konfiguracji dla pomiaru mocy zrównoważonego układu trójfazowego.



eln09.bmp

Rysunek 9. Pomiar mocy trójfazowej

Uwaga

Zawsze należy postępować zgodnie z instrukcjami dotyczącymi kolejności podłączania.

Konfiguracja

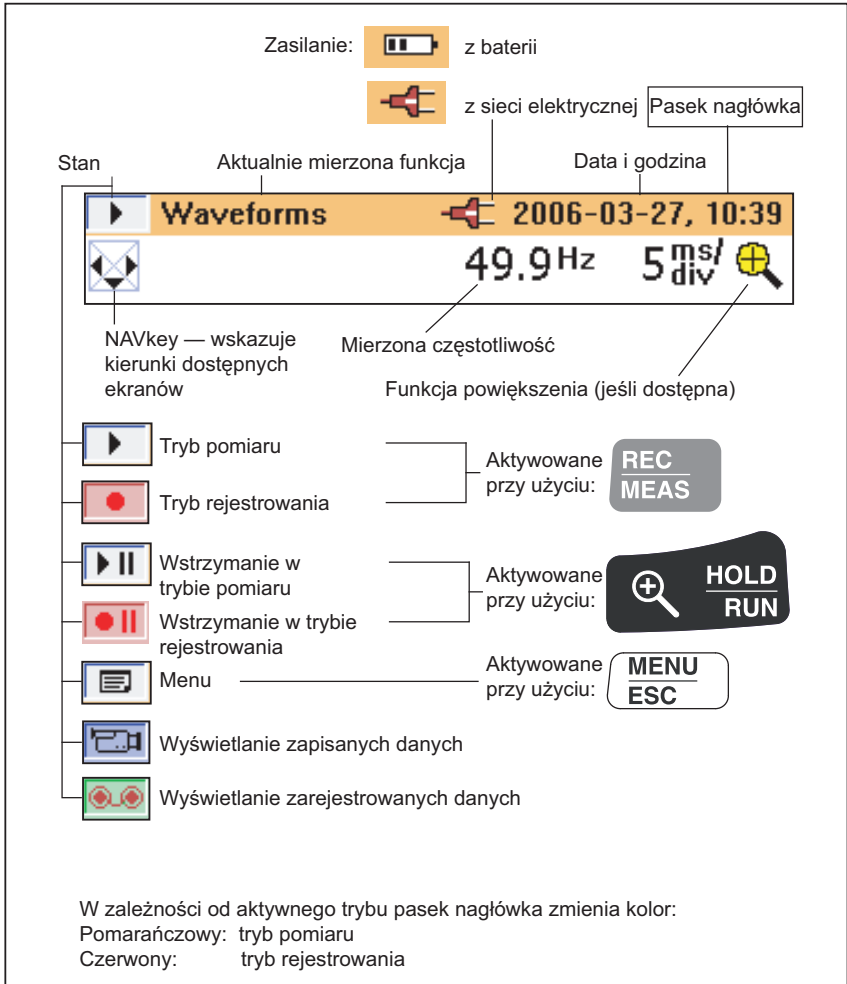
Sterowanie i wyświetlacz

W tej sekcji opisano niektóre podstawowe elementy sterowania, takie jak wyświetlacz i połączenia miernika cęgowego.

Miernik cęgowy jest włączany i wyłączany przez obracanie centralnego pokrętki wybierania. Obracając pokrętko zgodnie z ruchem wskazówek zegara, można **włączyć** urządzenie. Natomiast obrót w przeciwnym kierunku **wyłącza** je. Funkcje pomiaru wybierane są przez ustawienie pokrętki w wybranej pozycji.

Wyświetlane symbole

Na rysunku 10 przedstawiono symbole wyświetlane na ekranie miernika cęgowego.



fge10.eps

Rysunek 10. Wyświetlane symbole








Dostępna energia baterii jest przedstawiana w postaci zestawu pionowych kresek. Cztery kreski oznaczają maksymalną energię, jedna ostrzega o minimalnej energii, natomiast brak kresek wskazuje, że baterie przestaną działać w ciągu 30 minut. Są to przybliżone wartości.

Klawisze nawigacji i pomiaru

Wszystkie podstawowe ustawienia miernika cęgowego są określane w menu głównym.

W tabeli 2 przedstawiono klawisze i ich funkcje.

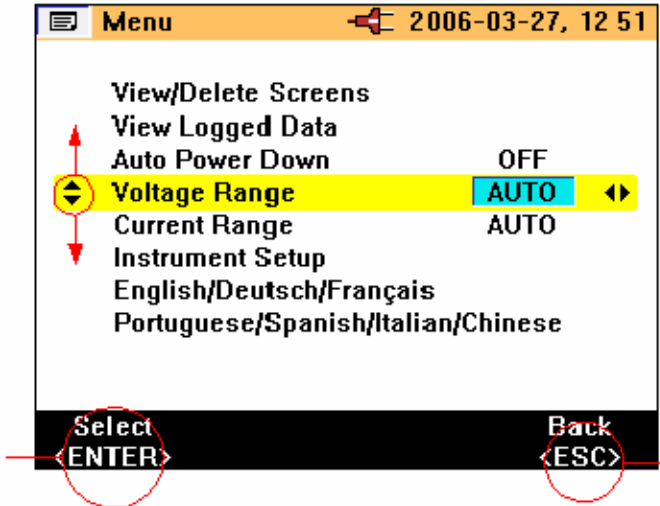
Tabela 2. Klawisze nawigacji i pomiaru

Klawisze	Funkcja
	Wywołuje menu główne
	Nawiguje w opcjach menu (w górę i w dół)
	Wskazuje kierunek poruszania się w menu
	Wybiera dostępne elementy
	Wskazuje dostępne elementy
	Wskazuje, że w podmenu dostępne są dodatkowe elementy
	Udostępnia elementy w podmenu i zapisuje ustawienia określone na ekranie. Ponadto służy do zamykania menu konfiguracji, jeśli w menu wyświetlany jest element Select (Wybierz)

Nawigacja na ekranie

Klawisze nawigacyjne służą do nawigowania w menu i na wyświetlanych ekranach.

Na rysunku 11 przedstawiono opcje dostępne podczas nawigowania.



eln11.bmp

Rysunek 11. Nawigacja na ekranie

Konfiguracja pomiaru

Podstawowe ustawienia wymagane przed rozpoczęciem pomiaru

Przed rozpoczęciem pomiarów należy rozważyć ustawienie kilku podstawowych elementów, takich jak:








Auto Power Down (Automatyczne wyłączenie):	Wybierz opcję OFF (Wyłącz) lub ON (Włącz), jeśli chcesz oszczędzać energię baterii.
Voltage ranging (Zakres napięciowy):	Zakres napięciowy może być określany automatycznie lub wybrany ręcznie (4 V, 40 V, 400 V lub 750 V).
Current ranging (Zakres prądowy):	Zakres prądowy może być określany automatycznie lub wybrany ręcznie (40 A, 400 A lub 2000 A).

Inne ustawienia urządzenia:

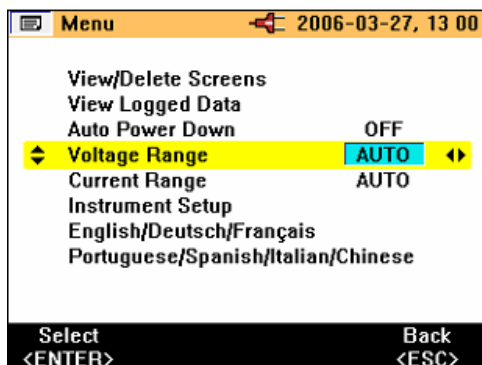
Low pass filter (Filtr dolnoprzepustowy):	Można wyeliminować zakłócenia wysokiej częstotliwości przez włączenie (ON) filtra dolnoprzepustowego.
PF/DPF Mode (Tryb PF/DPF):	Pozwala wybrać opcję współczynnika mocy (PF) lub współczynnika mocy przesunięcia fazowego (DPF).
PF/DPF Display (Wyświetlanie PF/DPF):	Pozwala wybrać wyświetlany współczynnik mocy.
Harmonics type (Typ pomiarów harmoniczych):	Umożliwia wybranie opcji %H1 (podstawowa) lub %RMS.
Date and Time (Data i godzina):	Na potrzeby oznaczania datą i godziną zarejestrowanych danych.

Ustawienia zakresu napięciowego

Aby wybrać opcję ręcznego lub automatycznego określania zakresu napięciowego, należy wykonać następujące czynności:

1. Naciskaj klawisze    aż wybierzesz pozycję **Voltage Range** (Zakres napięciowy).
2. Naciskaj klawisze  , aby zmienić ustawienie. Dostępne opcje to AUTO, 4 V, 40 V, 400 V i 750 V.
3. Naciśnij klawisz  w celu potwierdzenia zmiany.
4. Aby nie zapisywać zmian, naciśnij klawisz .

Na rysunku 12 przedstawiono ustawienia zakresu napięciowego miernika cęgowego.









Rysunek 12. Ustawienia zakresu napięciowego

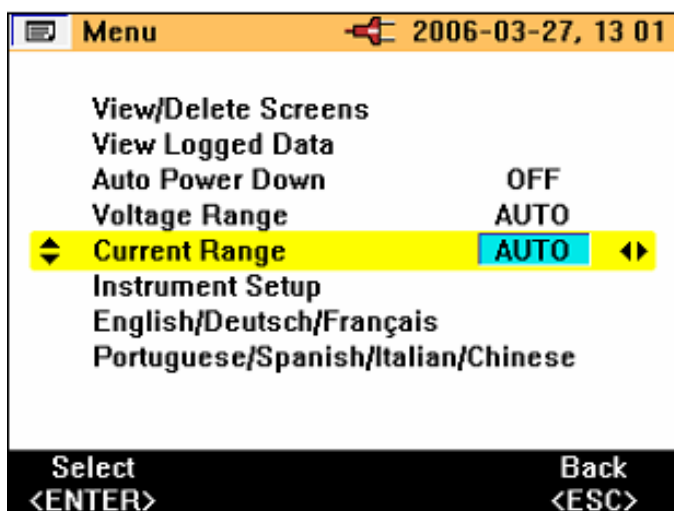
eln14.bmp

Ustawienia zakresu prądowego

Aby wybrać opcję ręcznego lub automatycznego określania zakresu prądowego, należy wykonać następujące czynności:

1. Naciskaj klawisze   aż wybierzesz pozycję **Current Range** (Zakres prądowy).
2. Naciskaj klawisze   , aby zmienić ustawienie. Dostępne opcje to **AUTO**, 40 A, 400 A i 2000 A.
3. Naciśnij klawisz  w celu potwierdzenia zmiany.
4. Aby nie zapisywać zmian, naciśnij klawisz .

Na rysunku 13 przedstawiono ustawienia zakresu prądowego miernika cęgowego.






eln15.bmp

Rysunek 13. Ustawienia zakresu prądowego

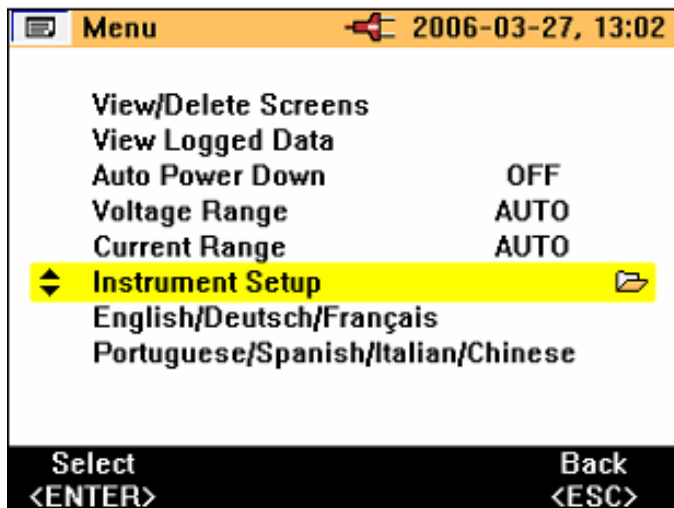
Dodatkowe ustawienia urządzenia

Aby wyświetlić lub zmienić dodatkowe ustawienia, należy wykonać następujące czynności:

1. W menu głównym wybierz pozycję **Instrument Setup** (Konfiguracja urządzenia).

2. Naciśnij klawisz , aby przejść do podmenu ustawień.
3. Naciskając klawisze  , wskaż odpowiedni element.

Na rysunku 14 przedstawiono dostępne ustawienia dodatkowe miernika cęgowego.







eln16.bmp


Rysunek 14. Menu dodatkowych ustawień urządzenia

Dodatkowe ustawienia urządzenia obejmują następujące elementy:

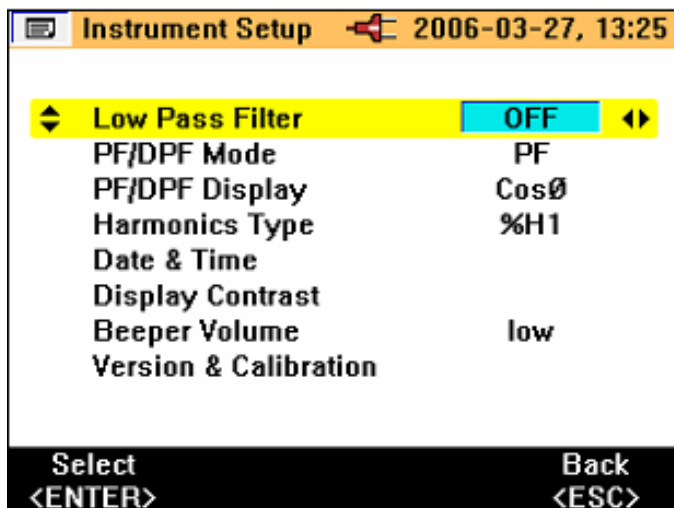
- Low pass filter (Filtr dolnoprzepustowy)
- PF/DPF Mode (Tryb PF/DPF)
- PF/DPF Display (Wyświetlanie PF/DPF)
- Harmonics type (Typ pomiarów harmonicznycch)
- Głośność dźwięków (buczka)

Do zmiany tych ustawień służą klawisze  .

Naciśnięcie klawisza  powoduje potwierdzenie zmian, natomiast naciskając klawisz , może odrzucić zmiany.

Dla elementów Date and Time (Data i godzina), Display Contrast (Kontrast wyświetlania) i Version and Calibration (Wersja i kalibracja) dostępne są podmenu, dostęp do których można uzyskać, naciskając klawisz . Wszelkie zmiany są wprowadzane zgodnie ze wcześniejszym opisem innych elementów.

Na rysunku 15 przedstawiono elementy dostępne w menu dodatkowych ustawień urządzenia.



eln17.bmp

Rysunek 15. Dodatkowe ustawienia urządzenia

Pomiary

Porady dotyczące pomiarów

Wyświetlanie pomiarów

Podczas pracy w trybie pomiaru miernik cęgowy zwykle udostępnia więcej niż jeden zestaw pomiarów.

Uwaga

Szczegółowe informacje na temat każdego trybu pomiaru można znaleźć w sekcji „Omówienie funkcji pomiaru”.

Wyświetlany w lewym górnym rogu wyświetlacza symbol klawiszy



nawigacyjnych informuje o dostępności innych ekranów. Poniżej zamieszczono podsumowanie tych funkcji:



aktywowane za pomocą
klawisza



aktywowane za pomocą
klawisza



aktywowane za pomocą
klawisza



aktywowane za pomocą
klawisza




Oznacza brak innych ekranów

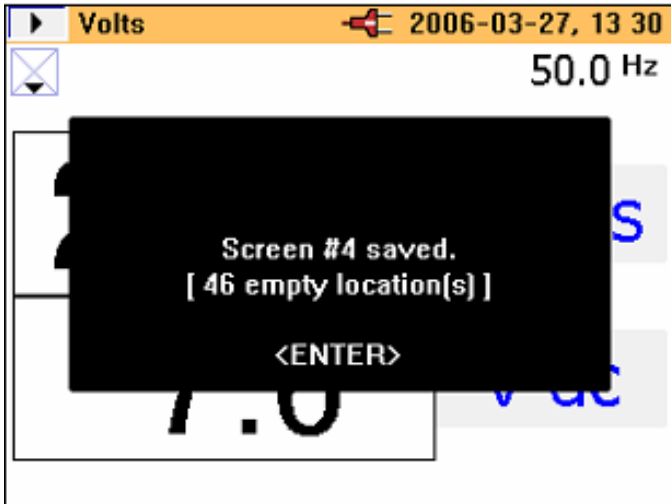
Wymagane parametry pomiaru można wyświetlić, naciskając odpowiedni klawisz.

Zapisywanie ekranów pomiarów


Podczas prowadzenia pomiaru można przechwycić ekran w celu późniejszego przejrzania lub pobrania.

Aby zapisać ekran pomiaru, należy wykonać następujące czynności:

1. Naciśnij klawisz  w celu zainicjowania zapisywania ekranu. Zostanie wyświetlony następujący komunikat:



eln18.bmp

2. Naciśnij klawisz , aby zaakceptować wyświetlony ekran.



Ekran są zapisywane sekwencyjnie w dostępnych miejscach pamięci. Łącznie dostępnych jest 50 miejsc.

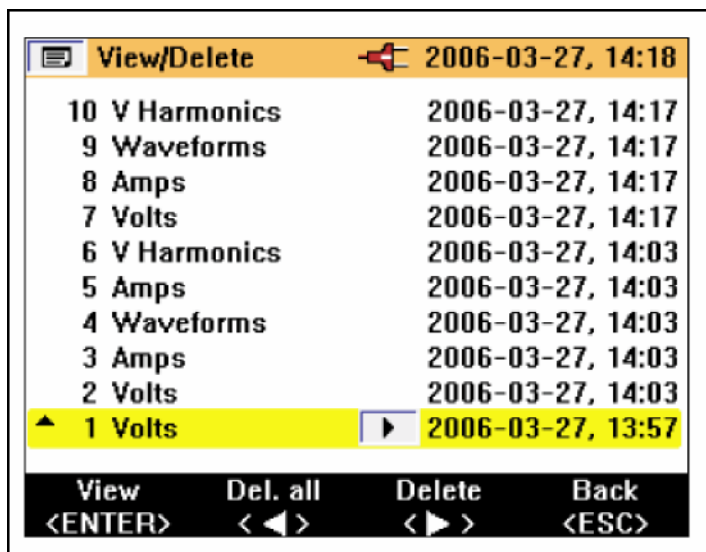
Zapisany ekran można wyświetlać lub usuwać w menu głównym. Po zapisaniu ekranu jest on oznaczany w pamięci za pomocą następujących informacji:

- Typ pomiaru
- Stan pomiaru (aktywny lub wstrzymany)
- Data i godzina

Wyświetlanie zapisanych ekranów

Aby wyświetlić zapisane ekrany, należy wykonać następujące czynności:

1. Naciśnij klawisz  w celu uzyskania dostępu do menu głównego. Pierwszą dostępną w menu opcją jest View/Delete Screens (Wyświetl/usuń ekrany).
2. Naciśnij klawisz , aby przejść do ekranu wyświetlania. Zostanie wyświetlony następujący ekran:



eln19.bmp

- Naciskając klawisze wybierz zapisany ekran, który chcesz wyświetlić, a następnie naciśnij klawisz w celu przywołania wybranego ekranu.
- Naciśnij klawisz , aby wyświetlić zapisany ekran.

Uwaga

U góry ekranu wyświetlane jest ostrzeżenie informujące o tym, że ten odczyt nie zawiera aktywnych pomiarów. W tym trybie można również usuwać zapisane ekrany.

Porady dotyczące rejestrowania






Miernik cęgowy udostępnia trzy opcje rejestrowania. Zarejestrowane dane składają się z wartości średnich. Poniżej szczegółowo opisano odpowiednie czynności poprzedzone serią wstępnych ustawień, które zapewniają stałe zasilanie podczas rejestrowania.

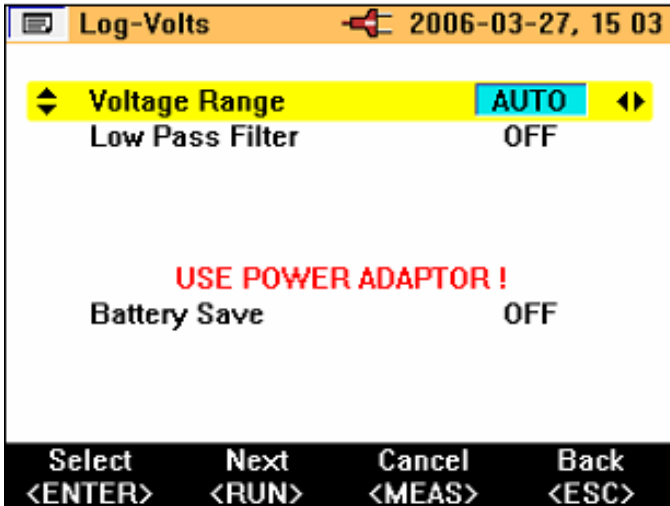
Uwaga

Początkowo wybrana jest opcja automatycznego ustalania zakresu, ale zalecane jest jej wyłączenie. W przeciwnym razie jeśli urządzenie automatycznie zmieni zakres podczas skalowania rejestrowania, może wystąpić luka w zarejestrowanych danych, gdy urządzenie jest stabilizowane.


Krok 1 — Konfiguracja urządzenia:

Aby skonfigurować urządzenie, należy wykonać następujące czynności:

1. Wybierz odpowiednią opcję przy użyciu klawiszy   i  .
2. Naciśnij klawisz , aby przejść do następnego kroku zgodnie z przedstawionym poniżej ekranem.





eln21.bmp

3. Na tym ekranie możesz również włączyć lub wyłączyć funkcję oszczędzania energii baterii.
4. Naciśnij klawisz , aby przejść do następnego ekranu.



Uwaga

Zalecane jest podłączenie zasilacza na czas rejestrowania. W przypadku wystąpienia przerwy w zasilaniu zewnętrznym podczas rejestrowania baterie zamontowane w mierniku cęgowym podtrzymują jego działanie.

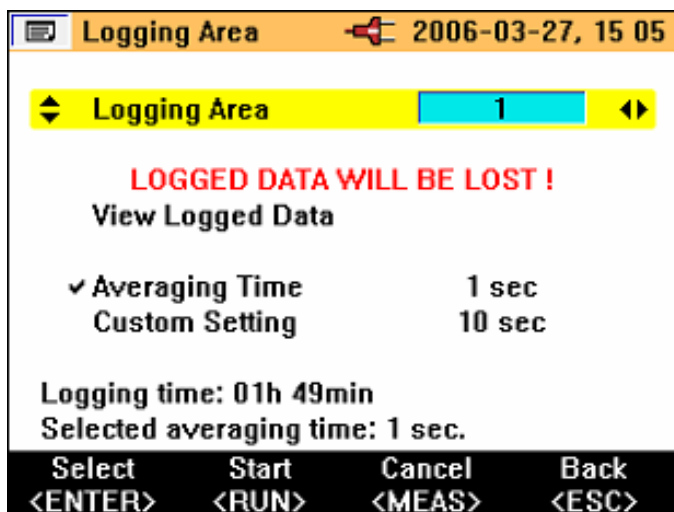
Podczas rejestrowania bez podłączonego zasilania funkcja oszczędzania energii baterii jest nadal dostępna.

Tę funkcję można włączać lub wyłączać przy użyciu klawiszy  . W tym trybie urządzenie wyłączy się automatycznie po upływie około 5 minut w celu zachowania energii baterii. Przerwany sygnał dźwiękowy informuje o zainicjowaniu funkcji automatycznego wyłączania.



Krok 2 — Konfiguracja rejestrowania:

Aby rozpocząć rejestrowanie (nagrywanie), należy nacisnąć i przytrzymać klawisz  przez około 3 sekundy aż zostanie wyświetlony ekran Logging Area (Obszar rejestrowania). Po ponownym naciśnięciu klawisza  zostanie rozpoczęty proces rejestrowania krok po kroku.

W mierniku cęgowym są dostępne trzy obszary rejestrowania. Obszar 1 jest wybrany domyślnie, co przedstawiono na poniższym ekranie.





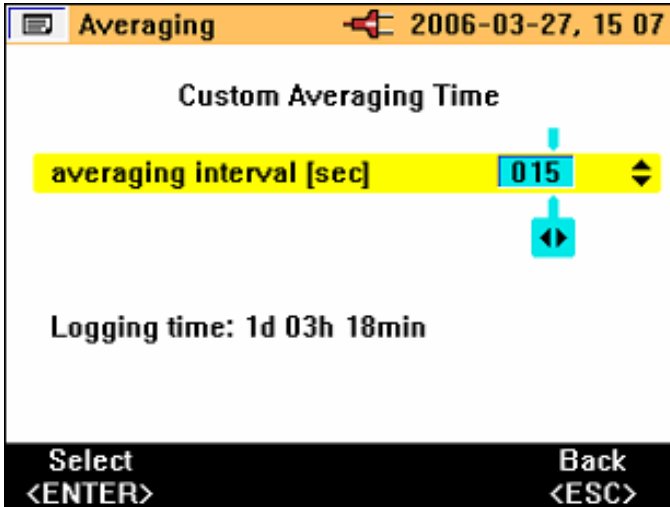
eln22.bmp

Wybierz obszar rejestrowania przy użyciu klawiszy  i . Dostępne są cztery opcje - rejestrowanie w obszarze 1, 2, 3 oraz rejestrowanie równocześnie w obszarach 1-2-3 w celu zapisania pomiarów w dłuższym czasie.



W trakcie procesu rejestrowania wszystkie poprzednio zapisane informacje w obszarze rejestrowania zostaną nadpisane.





Rejestrowane dane stanowią wartości uśrednione. Dostępne są standardowe czasy uśredniania: 1, 2, 5, 10, 30 sekund oraz 1, 5, 10 i 15 minut. Ponadto można samodzielnie określić czas uśredniania od 1 do 900 sekund w krokach co 1 sekundę.


Czas uśredniania jest wybierany przed podświetlenie pozycji **Averaging Time** i użycie przycisków   do wybrania żądanego czasu, tak jak pokazano poniżej.

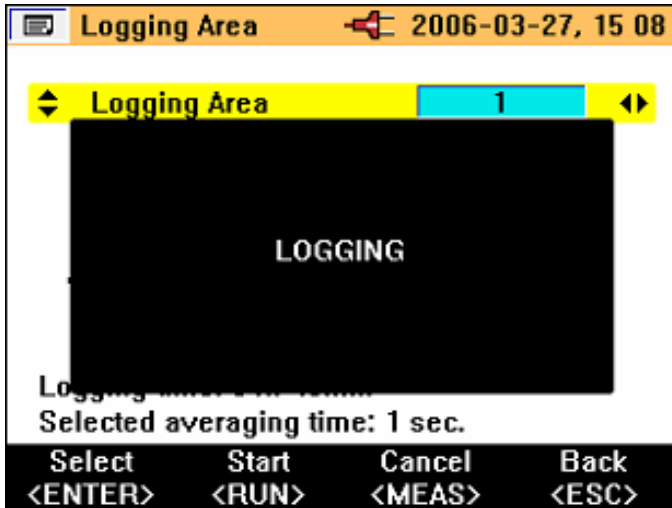


eln23.bmp

Jeśli zachodzi potrzeba wybrania niestandardowego czasu uśredniania, należy podświetlić opcję **Custom Setting** (ustawienie niestandardowe), korzystając z przycisków  .

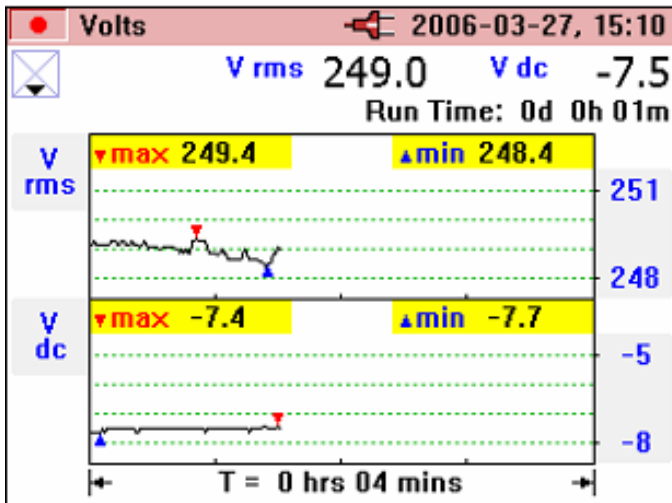
Następnie należy użyć przycisków   i   w celu wybrania danego czasu uśredniania. Dostępny czas rejestrowania jest określany na podstawie obszaru rejestrowania oraz wybranego czasu uśredniania. Czas rejestrowania zmienia się zależnie od pozycji pomiaru. Czasy rejestrowania dla poszczególnych trybów pomiaru oraz dostępne czasy uśredniania są podane w części Czasy rejestrowania dla każdego trybu pomiaru oraz średnie.

Aby rozpocząć rejestrowanie należy nacisnąć przycisk . Wyświetlony zostanie komunikat **LOGGING** oraz widoczna będzie zapis, tak jak widać poniżej.



eln24.bmp

W trakcie rejestrowania, pomiary (oraz inne wartości rejestrowane) są dostępne za pomocą przycisków nawigacyjnych. Więcej informacji na ten temat znajduje się w części "Klawisze nawigacji i pomiaru". W trakcie rejestrowania, wartości średnie (również minimum, maksimum) są zapisywane dla każdego okresu uśredniania, tak jak pokazano poniżej.

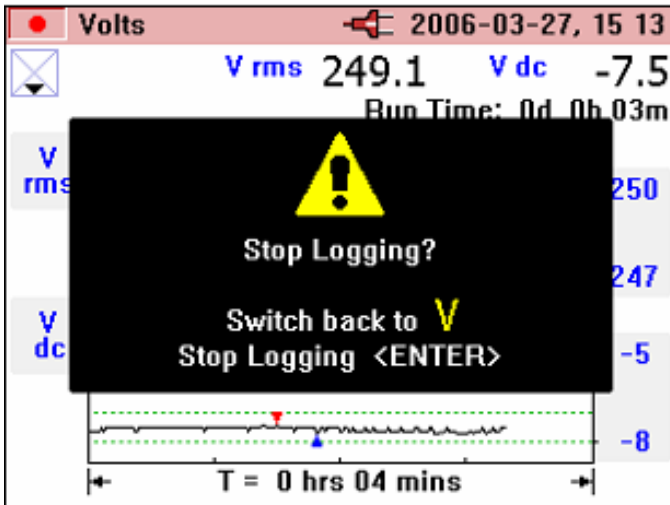


eln25.bmp

Wartości minimum i maksimum ustalane są na podstawie wartości skrajnych z połowy cyklu. Wartości minimum/maksimum są oznaczane za pomocą niebieskich i czerwonych trójkątów nad odpowiednimi wykresami.

W momencie rejestrowania, pasek nagłówka jest podświetlony na czerwono.

Rejestrowanie może zostać zatrzymane przyciskiem **REC MEAS**. Wyświetlone zostanie pytanie o przerwanie zapisywania: **Stop Logging?** Aby zatrzymać rejestrowanie, należy nacisnąć przycisk **ENTER SAVE**, tak jak pokazano poniżej.

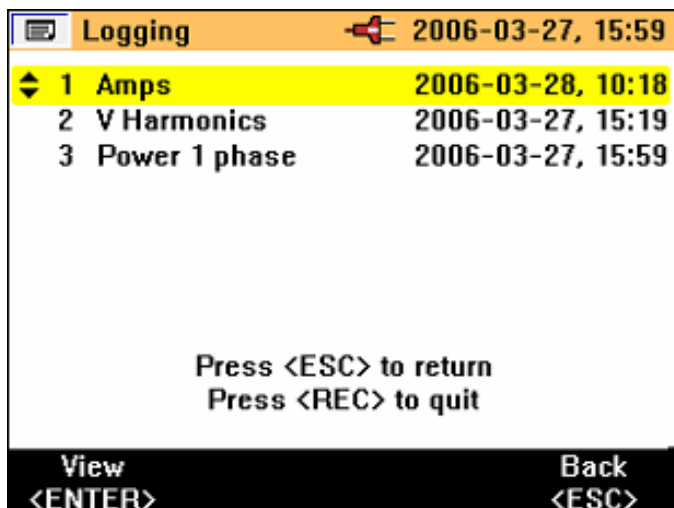


eln26.bmp

Jeśli w czasie rejestrowania zostanie zmieniona pozycja pokrętki, to wyświetlone zostanie pytanie o przerwanie zapisywania: **Stop Logging?** Aby zakończyć rejestrowanie, należy potwierdzić naciśnięciem przycisku **ENTER SAVE**. Po ustawieniu pokrętki w pierwotnej pozycji rejestrowanie będzie kontynuowane.

Wszystkie zarejestrowane dane będą dostępne po naciśnięciu przycisku **ESC MENU** oraz wybraniu opcji "View Logged Data" z menu.

W tym celu należy naciskać przyciski **▼ZERO** **▲** oraz wybrać zapisane dane za pomocą przycisku **ENTER SAVE**, tak jak pokazano poniżej.



eln27.bmp

Numer i typ zapisu jest prezentowany razem z datą i godziną.

Zarejestrowane dane mogą być pobierane z miernika za pomocą kabla USB i szczegółowo analizowane na komputerze PC dzięki dołączanemu na płycie CD oprogramowaniu *Power Log*, które jest dołączane na płycie CD.

Omówienie funkcji pomiarowych

Tryby pomiarowe są wybierane za pomocą centralnego pokrętkła.

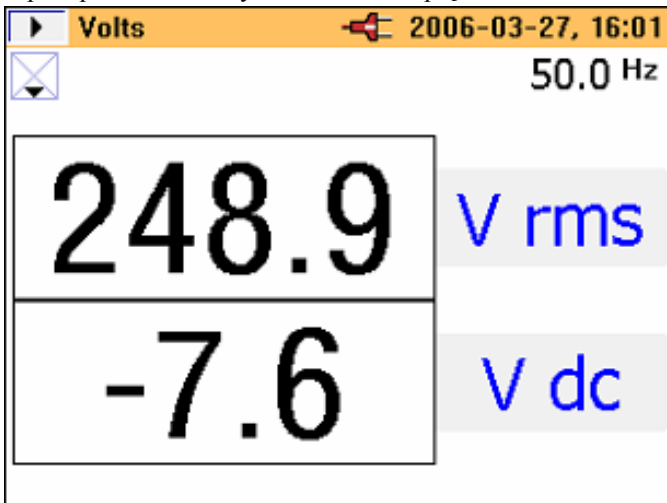
Pomiary napięcia


Pomiary dostępne w trybie mierzenia napięcia są opisane w Tabeli 3.

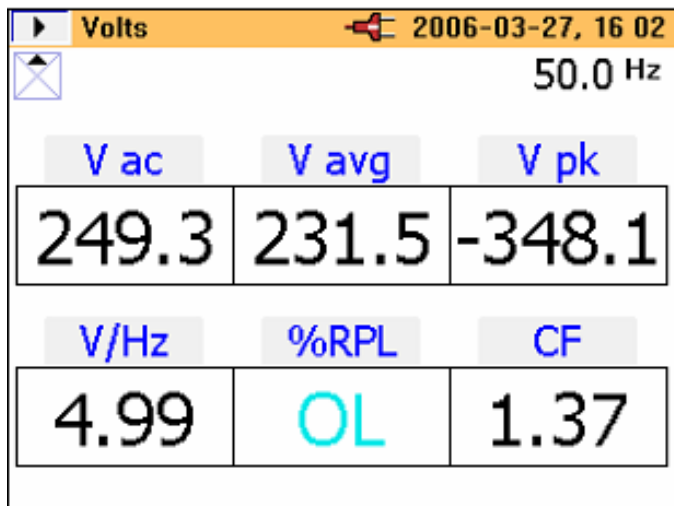
Tabela 3. Pomiary napięcia

Pomiar	Notacja	Skale i zakresy	Powiązane pozycje i komentarze
Wartość skuteczna napięcia	V rms	Automatyczne ustalanie zakresu lub ręczne	Wartości minimalne i maksymalne wszystkich pomiarów. Możliwość rejestrowania wartości średnich. Łączny czas pomiaru wskazywany w trybie rejestrowania.
Napięcie stałe	V DC		
Napięcie przemienne	V ac		
Napięcie średnie	V avg		
Napięcie szczytowe	V pk		
Współczynnik napięcie/częstotliwość	V/Hz		
Falowanie napięcia	%RPL		
Współczynnik szczytu napięcia	CF		
Częstotliwość	Hz		

Poniższy ekran wyświetlacza z wartością nominalną jest wyświetlany domyślnie po wprowadzeniu trybu mierzenia napięcia.





Na początku wyświetlane są dwie podstawowe wartości. Dodatkowo wartości można sprawdzić naciskając przycisk . Wyświetlony zostanie ekran z sześcioma wartościami, jak to pokazano poniżej.




eln29.bmp

Powrót do poprzedniego ekranu następuje po naciśnięciu przycisku .

Ekran z wartościami minimum/maksimum są dostępne po naciśnięciu przycisku . Na początku będzie wyświetlana wartość bieżąca. Ponadto nad pomiarami będzie wyświetlany na zielono czas (Run Time) zmierzony od momentu naciśnięcia przycisku.

Wartość minimalną (REC - MIN), zmierzoną w ciągu danego czasu, można sprawdzić po naciśnięciu przycisku . Kolejne przyciśnięcia pozwalają sprawdzić wartość maksymalną (REC - MAX) oraz średnią (REC - AVG).

Naciśnięcie przycisku  oznacza cofnięcie w procesie wyświetlania o jedną pozycję.

Uwaga

Wartości spoza zakresu pomiarowego będą sygnalizowane

*oznaczeniem: **OL**. Dotyczy to wszystkich mierzonych wartości.*

Przed rozpoczęciem pomiarów należy sprawdzić, czy wybrany został właściwy zakres pomiarowy.

Pomiary prądu

Pomiary dostępne w trybie mierzenia prądu są opisane w Tabeli 4.

Tabela 4. Pomiary prądu

Pomiar	Notacja	Skale i zakresy	Powiązane pozycje i komentarze
Prąd skuteczny	A rms	Automatyczne ustalanie zakresu lub ręczne	Podawana jest również częstotliwość. Wartości minimalne i maksymalne wszystkich pomiarów. Możliwość rejestrowania wartości średnich. Łączny czas pomiaru wskazywany w trybie rejestrowania.
Prąd stały	A dc		
Prąd przemienny	A ac		
Prąd średni	A avg		
Prąd szczytowy	A pk		
Współczynnik natężenie/częstotliwość	A/Hz		
Składowa zmienna prądu tętniącego	%RPL		
Współczynnik szczytu natężenia prądu	CF		

Przechodzenie między ekranami oraz rejestrowanie natężenia prądu odbywa się w taki sam sposób jak w trybie pomiarów napięcia.


Przebiegi okresowe

Pomiary dostępne w trybie przebiegów okresowych są opisane w Tabeli 5.

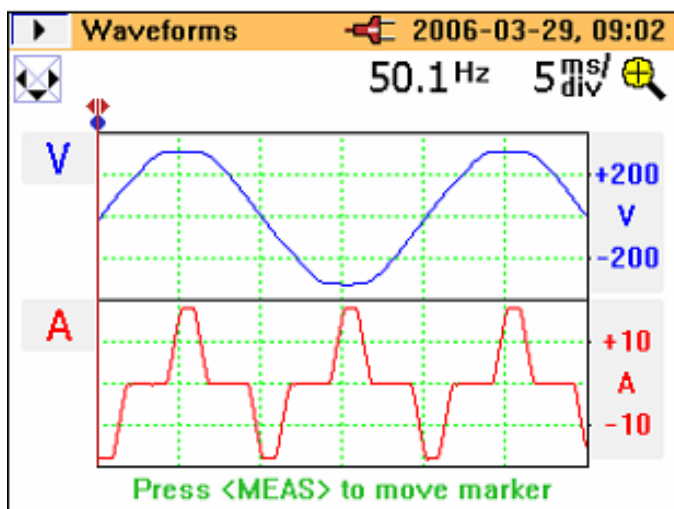
Tabela 5. Pomiary w formie przebiegów okresowych

Pomiar	Notacja	Skale i zakresy	Powiązane pozycje i komentarze
Przebiegi napięcia i natężenia prądu	Przebiegi V+I	Dwie skale	Różnica fazy oraz częstotliwość.
Przebiegi napięcia	Przebieg V	Jedna skala	Przykładowa wartość wybierana za pomocą kursora pomiaru.
Przebiegi natężenia prądu	Przebieg A	Jedna skala	
Przebiegi napięcia i natężenia prądu	Przebiegi V+I	Jedna skala	

Dzięki tej funkcji widoczne są napięcia i natężenia w formie *oscyloskopowej*, a także wartości chwilowe dla pozycji kursora. Widoczne są czytelne wykresy przebiegów natężenia i napięcia, dzięki którym można zauważyć ewentualne zakłócenia.

Po przejściu do trybu wizualizacji przebiegów podstawa czasu jest ustawiona na 5 ms/div. Obok tego ustawienia widoczny jest symbol , który oznacza, że po naciśnięciu i przytrzymaniu przez 2 sekundy przycisku HOLD/RUN nastąpi zmiana ustawienia. Gdy widoczny jest znak plusa, podstawa czasu może być zwiększona. Znak minus jest widoczny przy podstawie 2.5 ms/div, co oznacza maksymalną podstawę czasu.

Ekran wyświetlania z dwiema skalami pokazuje przebiegi okresowe w osobnych siatkach wraz z odpowiednimi zakresami, tak jak widać poniżej.





eln30.bmp

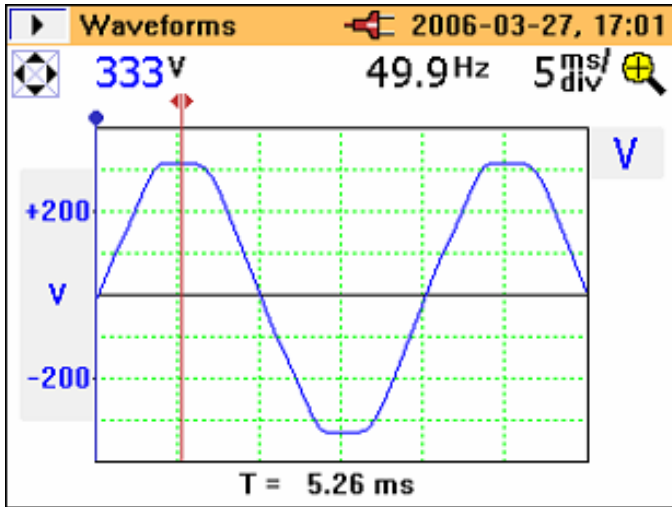
Częstotliwość i różnica fazy są wyświetlane ponad przebiegami.

Dostępne wartości podstawy czasu są następujące: 50, 25, 10, 5 oraz 2.5 ms/div.



Uwaga

Krótkie naciśnięcie przycisku  powoduje przełączenie miernika w tryb wstrzymania (HOLD). Aby zmienić podstawę czasu należy powrócić do trybu pracy (RUN), naciskając ponownie przycisk .

Ekran z pojedynczym zakresem pomiarowym prezentuje przebieg w maksymalnym powiększeniu z widoczną skalą V i A, tak jak to widać poniżej.



eln31.bmp

Położenie kursora odczytu pomiaru można zmieniać za pomocą przycisków  . Czas ($T=n$ ms) jest prezentowany zgodnie z ruchem kursora.

Harmoniczne

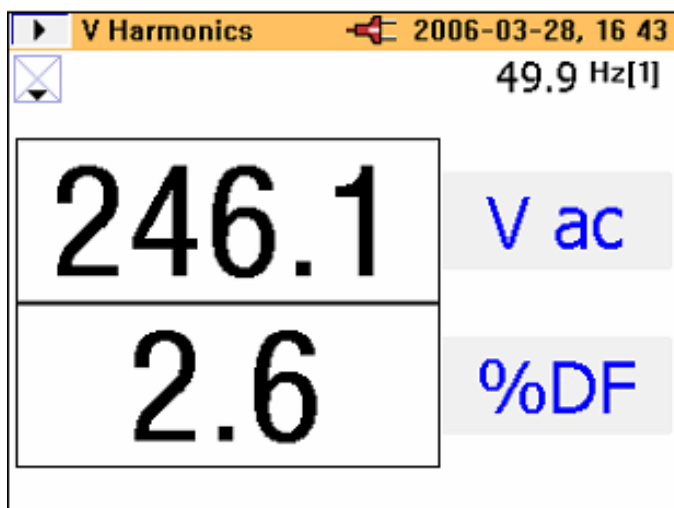
Harmoniczne odnoszą się do sinusoidalnego przebiegu napięcia i natężenia o częstotliwości stanowiącej krotność podstawy napięcia bazowego. Każdy sygnał może być podzielony na dowolną liczbę przebiegów sinusoidalnych o różnej częstotliwości i amplitudzie. Wkład każdej z tych pojedynczych fal sinusoidalnych jest prezentowany na wykresie do maksymalnie 40. harmonicznej. Im mniejsze są wartości harmonicznych (począwszy od 2., ponieważ 1. harmoniczna jest podstawową) tym lepsza jakość zasilania. Występowanie harmonicznych jest objawem występowania zakłóceń w mierzonym parametrze. Jest to prezentowane jako procentowa wartość całkowitego zakłócenia harmonicznego (% THD) lub współczynnik odkształcenia (%DF).

Harmoniczne mogą być reprezentowane przez procent wartości podstawy (%H1) lub przez procent mierzonej wartości skutecznej (%RMS) (Zobacz: Tabela 6).

Tabela 6. Mierzenie wartości harmonicznych

Pomiar	Notacja	Skale i zakresy	Powiązane pozycje i komentarze
Harmoniczne napięcia 1 - 40	$V_{\text{podstawowe}}$ do V_{40} .	Regulowana skala przybliżenia (100%, 40%, 10% i 4%)	Parametr wartości skutecznej, THD, pojedyncza wartość harmonicznej (V, A lub W) lub jako procent wartości podstawy lub procent współczynnika odkształcenia.
Harmoniczne natężenia 1 - 40	$V_{\text{podstawowe}}$ do V_{40} .		

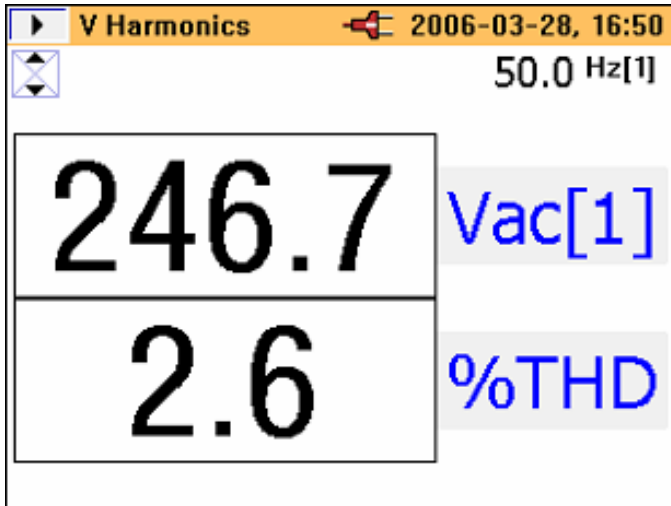
Zaraz po wybraniu trybu wartości harmonicznych wyświetlane jest napięcie prądu skurecznego (prąd przemienny) oraz procentowy współczynnik odkształcenia, tak jak to widać poniżej.




eln32.bmp

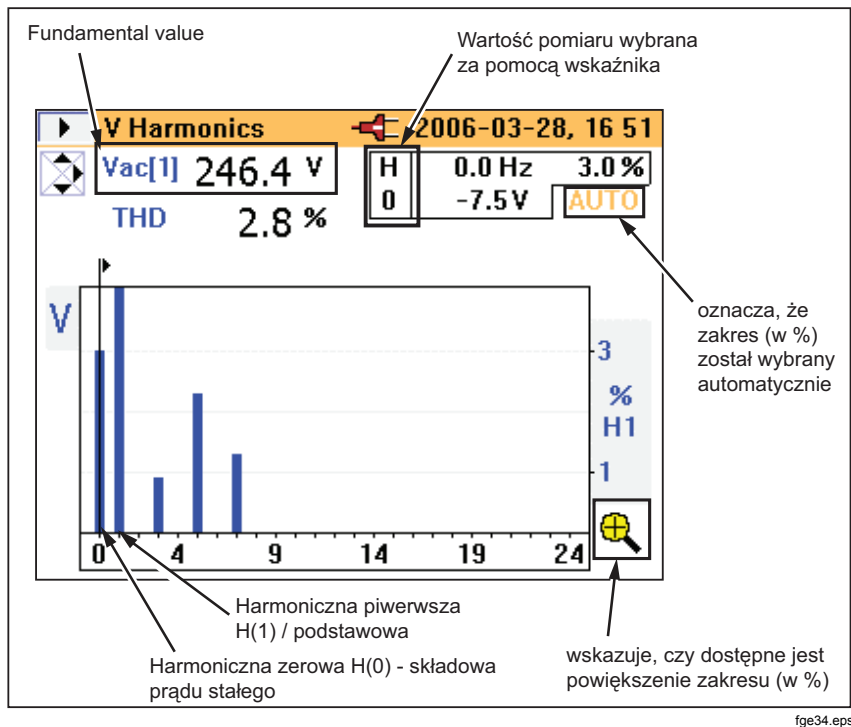
Inne powiązane wartości są dostępne po naciśnięciu przycisku **ZERO**.

Drugi ekran prezentuje napięcie prądu przemiennego dla podstawy 1 (V ac [1]) oraz wartość %THD, tak jak to widać poniżej.



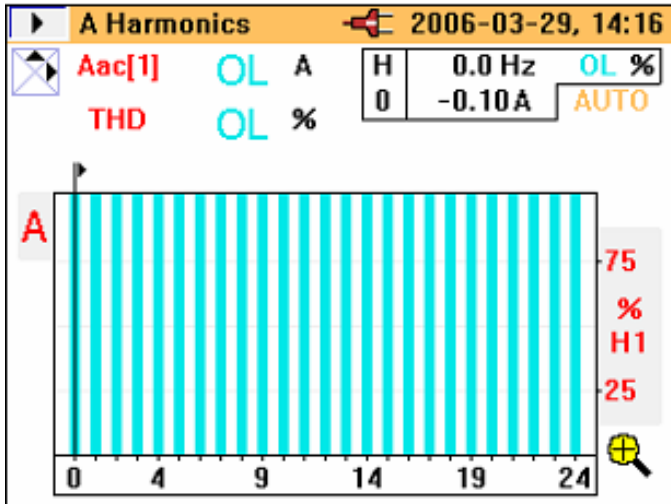
eln33.bmp

Jak pokazano poniżej na ekranie A Harmonics, oznaczenie **AUTO** wskazuje, że procent jest skalowany automatycznie do wartości maksymalnej H [2] i powyżej. Naciśnięcie i przytrzymanie przez 3 sekundy przycisku  pozwala na skalowanie kolejno o wartościach 100%, 40%, 10% oraz 4%, po czym następuje przywrócenie trybu **AUTO**. Funkcja skalowania automatycznego jest przydatna, ponieważ miernik cęgowy obsługuje wartości THD do 660%, a teoretycznie dowolna wartość harmonicznego może osiągnąć poziom 600% w stosunku do wartości podstawowej (H (1)). Gdy z menu zostanie wybrana opcja %RMS, to wartość 100% nie może zostać przekroczona i skala mogłaby osiągnąć wartość 700% w przypadku określenia typu %H1. Skalowanie powyżej 100% jest dostępne wyłącznie w trybie **AUTO**, a wartościami może być 200, 300, 400, 500, 600 lub 700% (pełna skala).



A - szczegółowy widok bieżących wartości harmonicznych jest prezentowany w taki sam sposób.

Punkt, w którym wartość wejściowa jest poniżej lub powyżej zakresu, jest wyświetlany jak wartości pomiaru, tak jak to widać na przykładzie ekranu V Harmonics.



eln35.bmp

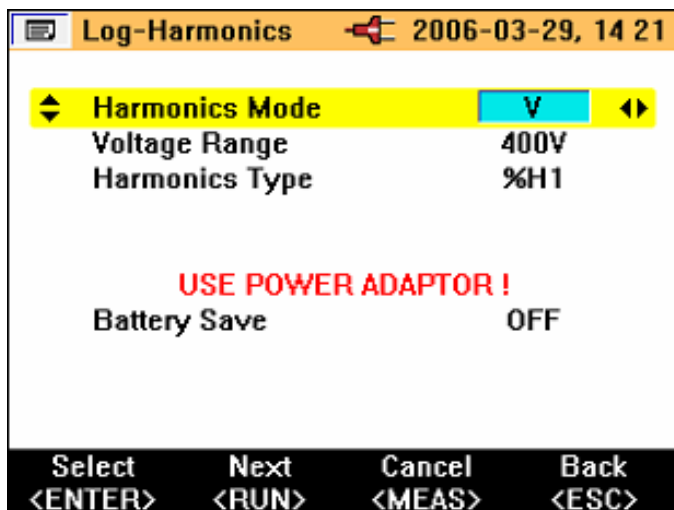
Skala jest automatycznie ustawiana na 100% i pojawia się symbol przeciężenia (OL).

Rejestrowanie wartości harmonicznych

Funkcja rejestrowania wartości harmonicznych ma dwa odrębne tryby:

Tryb	Rejestrowane harmoniczne
V (Napięcie)	V _{podstawowe} do V ₄₀ .
A (Natężenie)	I _{podstawowe} do I ₄₀ .

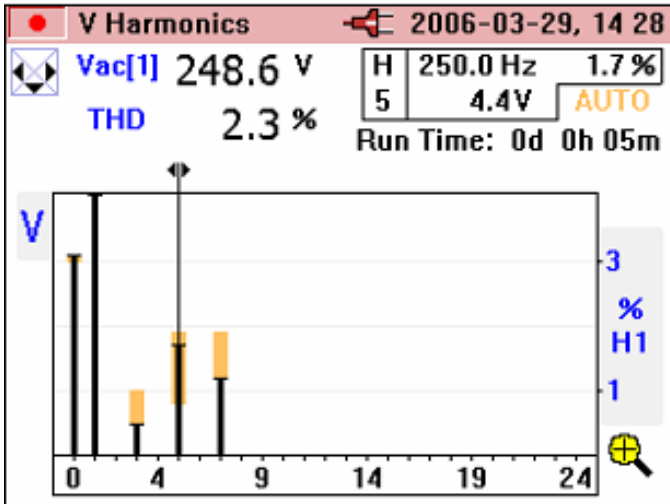
Po przejściu do trybu rejestrowania w trakcie bieżącego mierzenia wartości harmonicznych, należy wybrać tryb napięcia (V) lub natężenia (A), tak jak to zaprezentowano na ekranie Log-Harmonics.



eln36.bmp

Czas rejestrowania zależy od trybu oraz wybranego obszaru rejestrowania. Można również wybrać typ wartości harmonicznych - %H1 lub %RMS.

W przeciwieństwie do innych trybów rejestrowania, zapisywany parametr nie jest widoczny w formie wiersza z podanym czasem na wyświetlaczu. W tym trybie wartości maksymalne i minimalne są widoczne w postaci pomarańczowego słupka. Czarny słupek reprezentuje najbardziej aktualną wartość pomiaru, tak jak to widać poniżej.

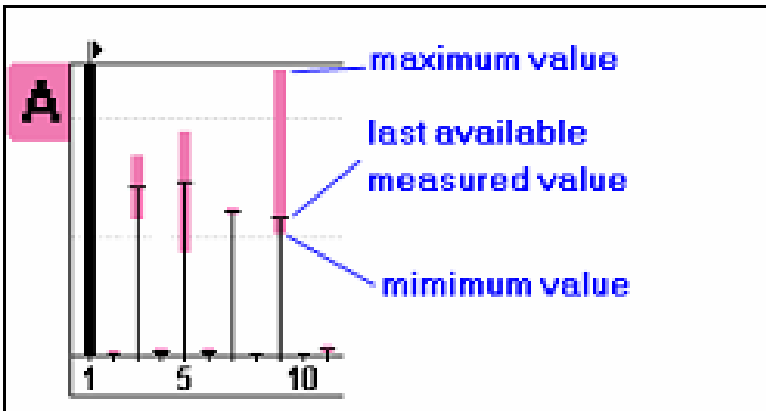


eln37.bmp

Szczyt pomarańczowego słupka oznacza maksymalną wartość harmoniczną, a dół tego słupka wartość minimalną, jaka została zmierzona w trakcie rejestrowania. Czas zmierzony w trakcie rejestrowania jest wyświetlany jako **Run Time**.

Kursor można przesuwac w lewo i w prawo, aby wybierać pojedyncze wartości harmonicznch od poziomu dc do 40.

Rysunek 16 przedstawia szczególowy widok wyświetlacza w trakcie rejestrowania wartości harmonicznch.



eln38.bmp

Rysunek 16. Szczególowy widok wyświetlacza w trakcie rejestrowania wartości harmonicznch

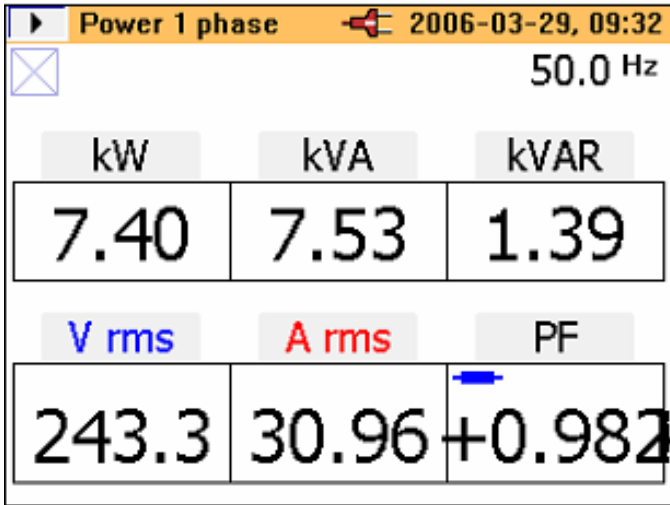
W Zasilanie

Mierzona moc oraz powiązane zmienne dla tej funkcji są opisane w tabeli 7.

Tabela 7. Moc

Pomiar	Notacja	Skale i zakresy	Powiązane pozycje i komentarze
Zasilanie	kW	Nie dotyczy	Podawana jest również częstotliwość. Wartości minimalne i maksymalne wszystkich pomiarów. Możliwość rejestrowania wartości średnich.
Moc pozorna	kVA		
Moc bierna	kVAR		
Współczynnik mocy*	PF		
Współczynnik mocy w stopniach ($\cos \phi$)*	PF°		
Przesunięcie współczynnika mocy*	DPF		
Przesunięcie współczynnika mocy w stopniach ($\cos \phi$)*	DPF°		
Napięcie	Vac(1)		
Natężenie	Iac(1)		
Energia**	kWh		Pomiary tych wielkości są rozpoczynają się po uruchomieniu rejestrowania lub trybu REC. Łączny czas pomiaru wskazany na wyświetlaczu.
Energia pozorna**	kVAHr		
Energia bierna**	kVARHr		
Amperogodziny**	AHr		
* Możliwość wybrania w menu konfiguracyjnym miernika			
** Dostępne w trybie rejestrowania mocy			

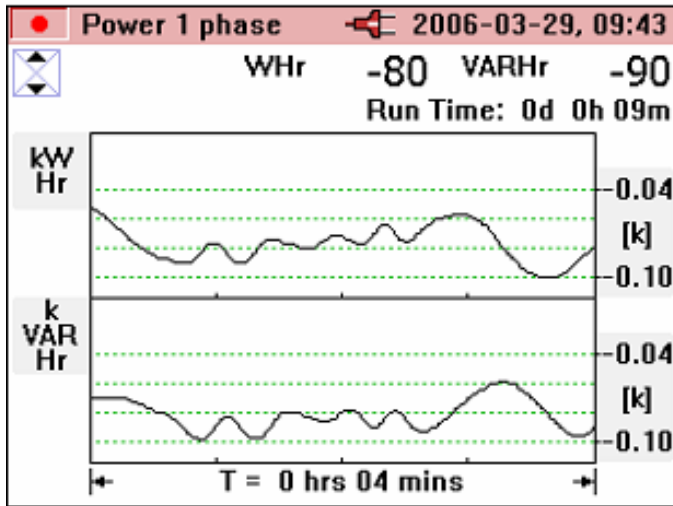
W trybie mocy pomiary wyświetlane są na jednym ekranie, tak jak to widać poniżej.



eln39.bmp

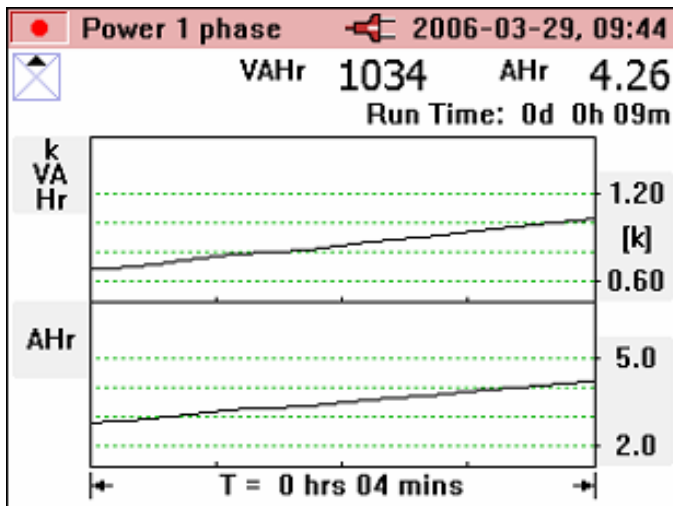
Włączenie funkcji rejestrowania mocy odbywa się tak samo jak w przypadku trybów mierzenia napięcia i natężenia.

Pomiary energii są dostępne w trakcie rejestrowania lub w trybie REC. Ponieważ moc posiada znak, wartość WHr może rosnąć i spadać po obu stronach osi zerowej. To samo dotyczy wartości VARHr, tak jak to widać poniżej.



eln40.bmp

Wartości VA i AHR nie posiadają znaku, dlatego wartość pomiaru nigdy nie spada i nie może przekroczyć poziomu zerowego, tak jak to widać poniżej.



eln41.bmp

W3Φ Moc trójfazowa

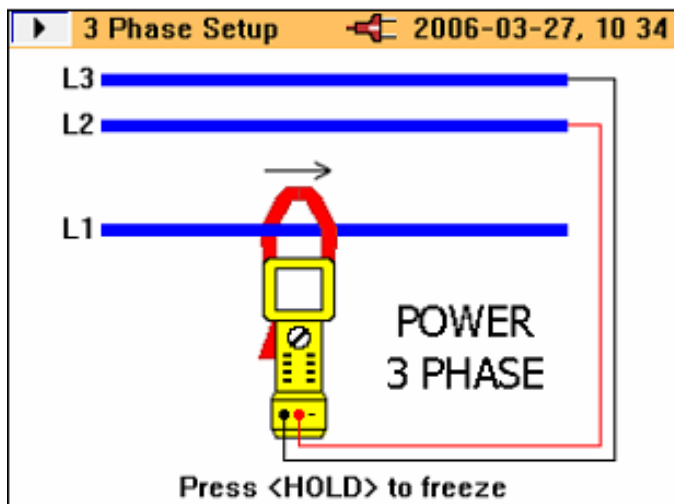
Mierzona moc trójfazowa oraz powiązane zmienne dla tej funkcji są opisane w tabeli 8.

Tabela 8. Moc trójfazowa

Pomiar	Notacja	Skale i zakresy	Powiązane pozycje i komentarze
Zasilanie	kW	Nie dotyczy	Podawana jest również częstotliwość oraz wartości minimalne i maksymalne wszystkich pomiarów. Możliwość rejestrowania wartości średnich.
Moc pozorna	kVA		
Moc bierna	kVAR		
Współczynnik mocy*	PF		
Współczynnik mocy w stopniach (cos φ)*	PF°		
Przesunięcie współczynnika mocy*	DPF		
Przesunięcie współczynnika mocy w stopniach (cos φ)*	DPF °		
Napięcie	Vac(1)		
Natężenie	Iac(1)		
Energia**	kWh		Pomiary tych wielkości są rozpoczynają się po uruchomieniu rejestrowania lub trybu REC. Łączny czas pomiaru wskazany na wyświetlaczu.
Energia pozorna**	kVAhR		
Energia bierna**	kVARhR		
Amperogodziny**	AhR		
<p>* Możliwość wybrania w menu konfiguracyjnym miernika</p> <p>** Dostępne w trybie rejestrowania mocy</p>			

Ten tryb powinien być używany wyłącznie dla zbilansowanej mocy trójfazowej; tylko jedna faza prądu oraz dwie oddzielne fazy napięcia są uznawane za dokładne, ponieważ prawdziwa moc trójfazowa nie może być gwarantowana. Podane obciążenie musi być dobrze zbilansowane i podłączone w konfiguracji Wye lub Delta. Wyniki nie będą dokładne, jeśli obecne są zakłócenia mocy.

Aby wybieranie tego trybu było wygodniejsze, na wyświetlaczu miernika prezentowany jest schemat połączenia, tak jak to widać poniżej.

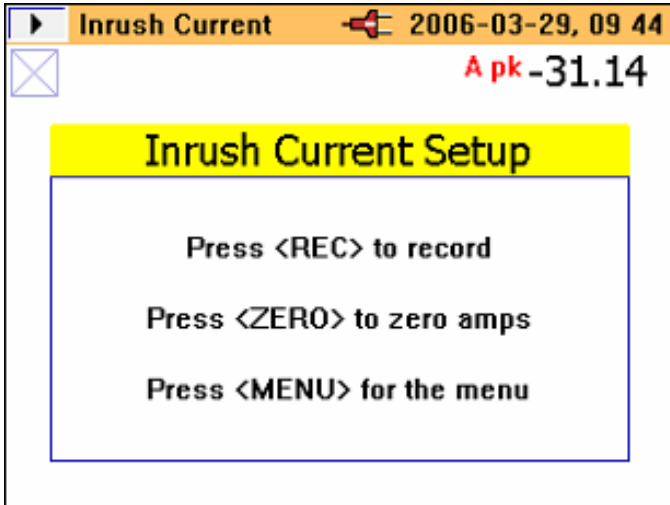


eln42.bmp


INRUSH Prąd

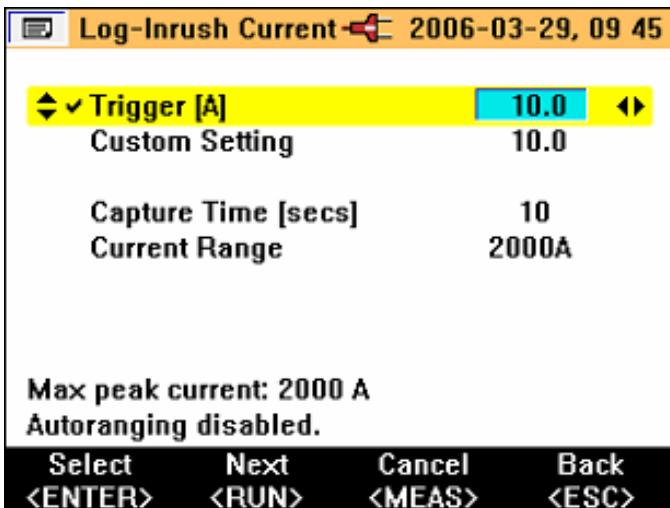
Miernikiem cegowym można wielkości w zdarzeniach wyzwalanych prądem, określane jako *początkowy prąd rozruchowy*.

Gdy pokrętko jest ustawione na pozycję **INRUSH**, wyświetlany jest następujący ekran.



eln43.bmp

Naciśnij przycisk , aby przejść do menu konfiguracji. Wyświetlony zostanie poniższy ekran.




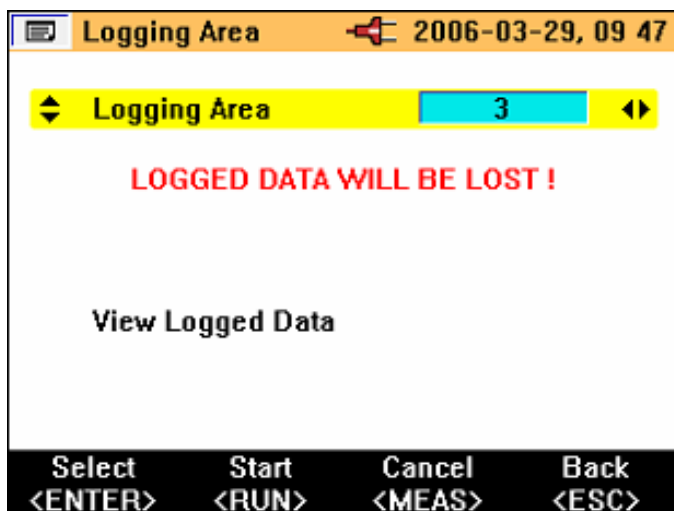
eln44.bmp

Na ekranie konfiguracyjnym Log-Inrush Current zmierzony prąd szczytowy pojawia się po oznaczeniu **Max peak current**. Na jego podstawie można ustalić wymagane poziomy wyzwalania.

Poziomy prądu wyzwalania może być wybrany spośród jednej ze standardowych wartości (0,5, 1, 3, 10, 30, 100 lub 300 A) lub można go określić samodzielnie w przedziale od 0 do 1000 z przyrostem co 0,1 A.


Czas pomiaru może być określony jako 1, 3, 10, 30, 100 lub 300 sekund. Czas pomiaru ma wpływ na szerokość okienka z czasem na ekranie.

Po naciśnięciu przycisku , na ekranie Logging Area (widocznym poniżej) pojawia się informacja, że zapisywane będą dane dotyczące początkowego prądu rozruchowego. Można wybrać obszar rejestrowania 1, 2 lub 3, a także obszar połączony 1, 2 i 3.

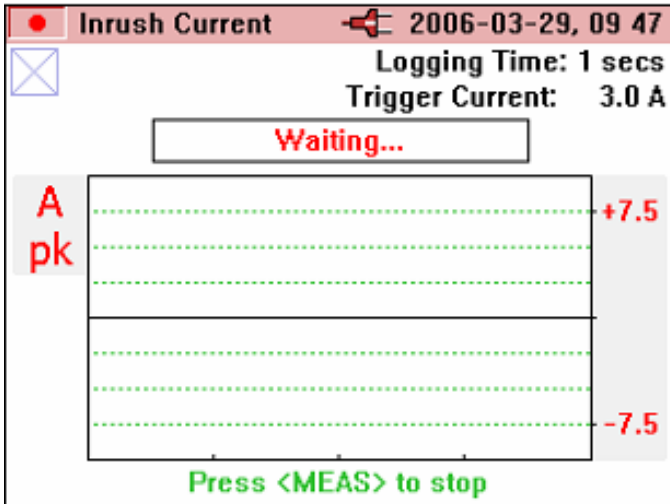


eln45.bmp

W jednym obszarze rejestrowania można zapisać około 1000 pomiarów.

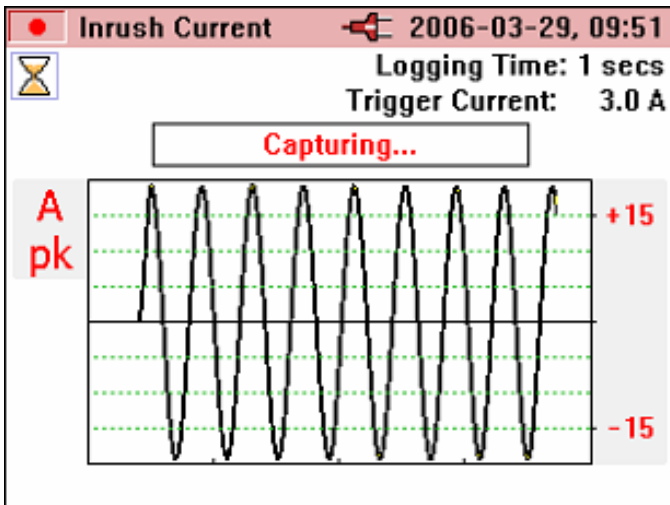
Po dokonaniu żądanych ustawień, przyrząd jest gotowy do gromadzenia danych. Aby rozpocząć pomiary, należy nacisnąć przycisk .

Miernik cęgowy będzie oczekiwał na wyzwalacz (prąd o natężeniu przekraczającym ustawiony poziom), tak jak to widać poniżej.



eln46.bmp

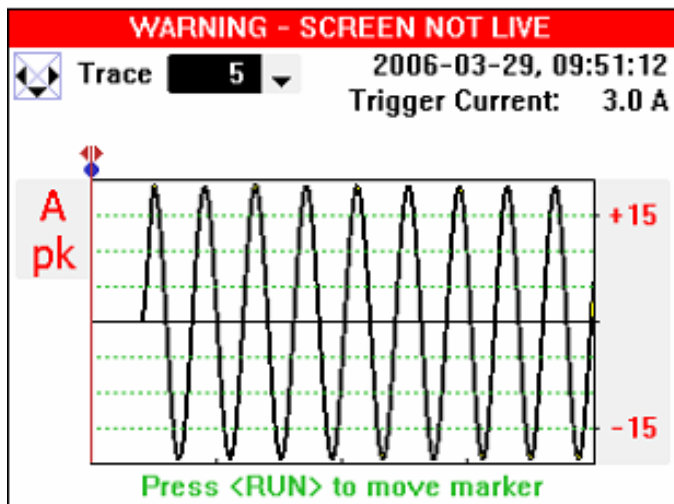
Gdy poziom wyzwalacza zostanie przekroczony, wartości bieżące będą pojawiały się na ekranie oraz wyświetlony zostanie komunikat **Capturing...**, tak jak to widać poniżej.





eln47.bmp

Po zakończeniu zdarzenia rozruchowego (czyli po upływie czasu pomiaru) na górze ekranu będzie migać komunikat **WARNING – SCREEN NOT LIVE**.

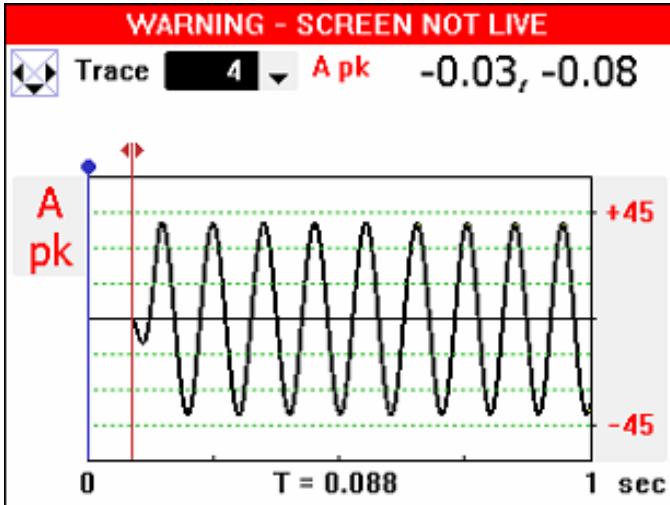
Wartość **Trace** jest odpowiednio zwiększana, tak jak to widać na ekranie poniżej. W tym przykładzie zapisanych jest 5 wyników.




eln48.bmp

Zapisane wyniki mogą być przeglądane za pomocą przycisków kursora do przeglądania w lewo i w prawo. Zdarzenia rozruchowe mogą być analizowane wraz z przesuwaniem kursora po zmierzonym sygnale za pomocą przycisków  .

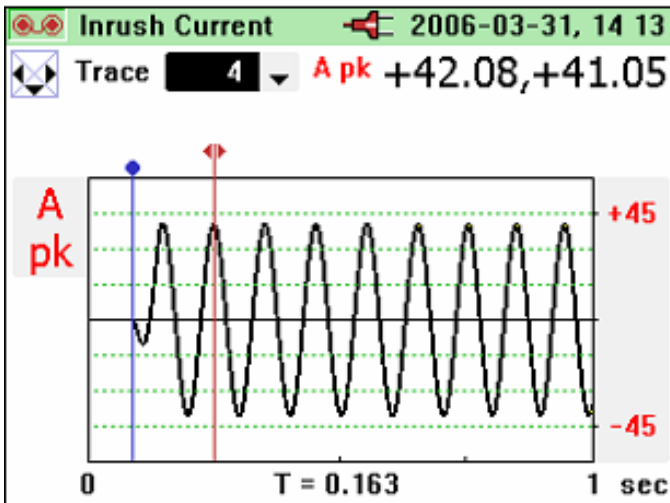
Wraz z ruchem kursora, w górnym prawym rogu ekranu wyświetlane są wartości maksymalne i minimalne (dla każdego punktu na ekranie zapisywana jest grupa różnych wartości), tak jak to widać poniżej.



eln49.bmp

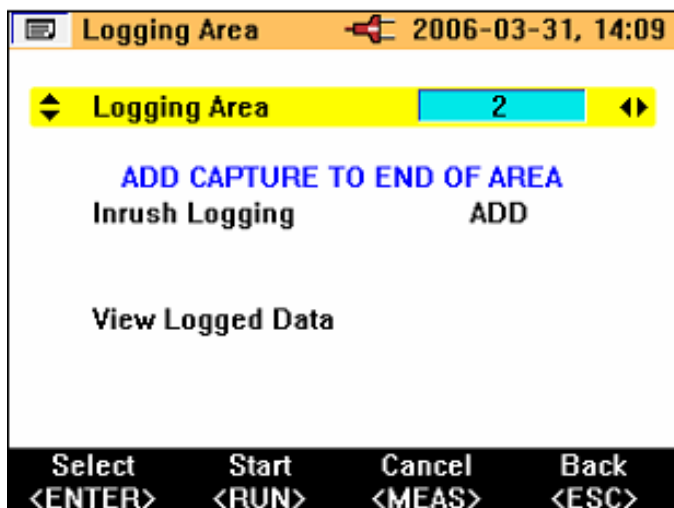
Po umieszczeniu kursora w żądanym miejscu, można przesunąć niebieski wskaźnik do tej pozycji, naciskając przycisk .

Następnie pozycja kursora może być dalej zmieniana, a poniżej wykresu będzie pokazywany czas względny ($T=$), tak jak to widać poniżej.



eln50.bmp

Jeśli po wyjściu z trybu mierzenia rozruchu mają być sprawdzane inne zdarzenia rozruchowe, wyniki mogą być dodane do istniejących zapisów. W tym celu należy wybrać obszar rejestrowania, który już zawiera dane, tak jak to widać poniżej. Stare informacje można nadpisać po wybraniu opcji Intrush Logging, a następnie **NEW** (opcja niewidoczna).

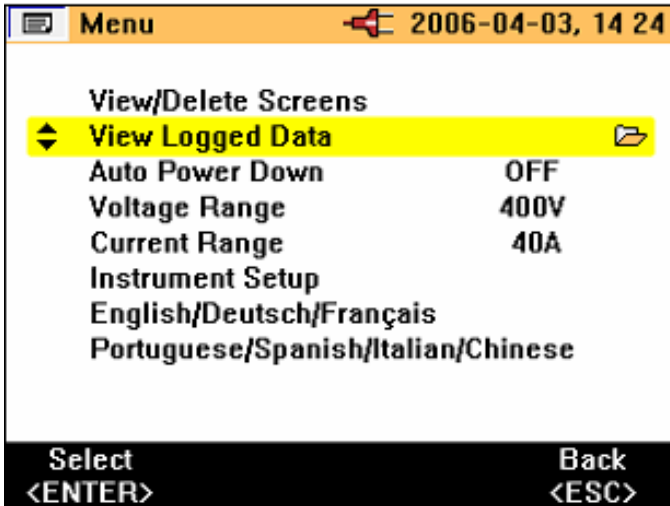


eln51.bmp


INTRUSH Odtwarzanie zapisu

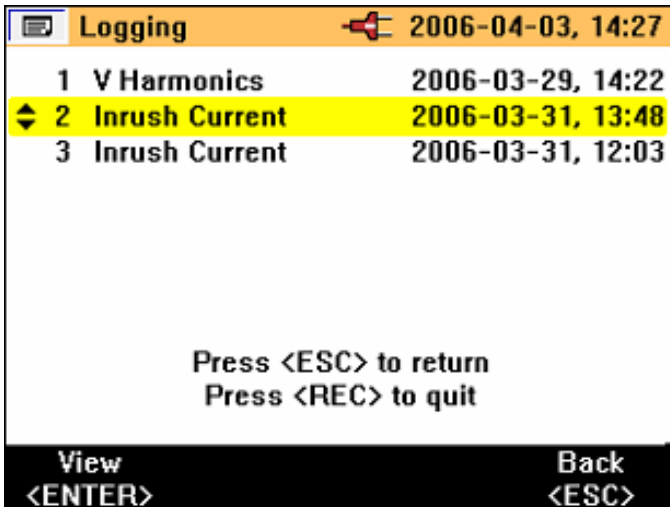
Dane dotyczące zdarzeń rozruchowych są zapisywane w tym samym obszarze pamięci co inne rejestrowane dane i mogą być wyświetlane na ekranie miernika. Można je również pobierać z miernika i przeglądać w trybie offline. Do pobierania danych służy opisane wcześniej oprogramowanie i kabel USB.

Przeglądanie zarejestrowanych danych odbywa się w taki sam sposób jak w przypadku innych pomiarów. Aby uzyskać dostęp do danych, należy nacisnąć przycisk **ESC MENU**. Aby przejrzeć zarejestrowane dane, należy wybrać z menu **View Logged Data** i nacisnąć przycisk **ENTER SAVE**, tak jak to widać poniżej.



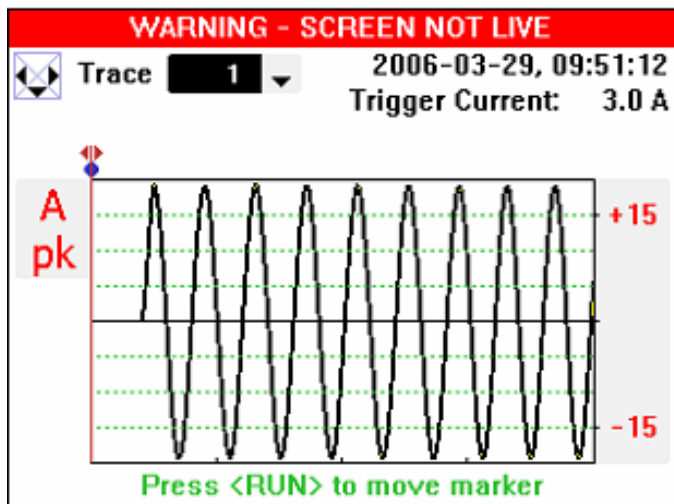
eln52.bmp

Po przejściu do podmenu View Logged Data należy wybrać odpowiedni zapis i nacisnąć przycisk , aby wyświetlić dostępne dane, tak jak to widać poniżej.



eln53.bmp

Jak to widać na poniższym przykładzie, na początku będą widoczne dane dotyczące rozruchu oznaczone jako Trace 1.



eln54.bmp

Możliwe jest przechodzenie pomiędzy zapisanymi danymi naciskając kursor w górę i w dół, a także za pomocą klawiszy **▼ZERO** i **▲☼**.

Po wybraniu zapisu rozruchu, ekrany z danymi mogą być wyświetlane i analizowane w dokładnie taki sam sposób, jak w opisanym wcześniej procesie pomiaru.