

Fluke 434-II/435-II/437-II

Trójfazowy analizator jakości energii

Podręcznik użytkownika

PL

Styczeń 2012 rev.1 06/12

© 2012Fluke Corporation. Wszelkie prawa zastrzeżone. Wydrukowano w UE

Wszystkie nazwy produktów są zastrzeżonymi znakami towarowymi firm, do których należą.

Spis treści

Rozdział	Tytuł	Strona
1	Aspekty ogólne.....	1-1
	Wprowadzenie	1-1
	Ograniczona gwarancja oraz ograniczenie odpowiedzialności.....	1-2
	List przewozowy.....	1-3
	Kontakt z centrum serwisowym.....	1-4
	Informacje dotyczące bezpieczeństwa: przeczytać w pierwszej kolejności	1-4
	Bezpieczne korzystanie z akumulatora.....	1-8
2	Informacje na temat tego podręcznika.....	2-1
	Wprowadzenie	2-1
	Treść podręcznika użytkownika	2-1
3	Funkcje urządzenia Fluke 43x-II.....	3-1
	Wprowadzenie	3-1
	Pomiary ogólne.....	3-2
	Tryby pomiarów służące do badania szczegółów	3-2
	Rejestrowanie wartości pomiarowych na ekranach miernika.....	3-3
4	Operacje podstawowe i poruszanie się po menu.....	4-1
	Wprowadzenie	4-1
	Podpórka i pasek do zawieszania.....	4-2
	Zasilanie analizatora	4-3
	Instalacja i wymiana akumulatora	4-4
	Karta pamięci SD.....	4-6
	Konfiguracja początkowa	4-6
	Jasność wyświetlacza.....	4-6
	Blokowanie klawiatury	4-6
	Poruszanie się po menu.....	4-7
	Kontrast wyświetlacza	4-7
	Przywracanie fabrycznych ustawień domyślnych	4-8
5	Informacje o ekranie	5-1
	Wprowadzenie	5-1

	Kolory faz	5-2
	Typy ekranu	5-2
	Elementy ekranu wspólne dla wszystkich typów	5-3
6	Złącza wejściowe.....	6-1
	Wprowadzenie	6-1
	Złącza wejściowe	6-1
7	Scope Waveform (Oscyloskopowy wykres kształtu przebiegu) i Phasor (Wykres wektorowy).....	7-1
	Wprowadzenie	7-1
	Scope Waveform (Oscyloskopowy wykres kształtu przebiegu).....	7-1
	Scope Phasor (Wykres wektorowy).....	7-3
	Wskazówki i porady	7-3
8	V/A/Hz	8-1
	Wprowadzenie	8-1
	Ekran miernika.....	8-1
	Trend.....	8-2
	Zdarzenia	8-4
	Wskazówki i porady	8-5
9	Spadki i skoki	9-1
	Wprowadzenie	9-1
	Trend.....	9-3
	Tabele zdarzeń	9-5
	Wskazówki i porady	9-6
10	Harmoniczne	10-1
	Wprowadzenie	10-1
	Ekran wykresów słupkowych	10-1
	Ekran miernika.....	10-3
	Trend.....	10-4
	Wskazówki i porady	10-5
11	Moc i energia	11-1
	Wprowadzenie	11-1
	Ekran miernika.....	11-2
	Trend.....	11-3
	Wskazówki i porady	11-4
12	Kalkulator strat energii	12-1
	Wprowadzenie	12-1
	Ekran kalkulatora strat energii.....	12-2
	Miernik	12-3
	Wskazówki i porady	12-4
13	Wydajność przetwornicy.	13-1
	Wprowadzenie	13-1
	Ekran miernika.....	13-2

	Trend.....	13-3
	Wskazówki i porady	13-3
14	Asymetria.....	14-1
	Wprowadzenie	14-1
	Ekran Phasor (Wykres wektorowy).....	14-1
	Ekran miernika.....	14-2
	Trend.....	14-3
	Wskazówki i porady	14-4
15	Prąd rozruchowy	15-1
	Wprowadzenie	15-1
	Obraz trendów prądu rozruchowego.....	15-1
	Wskazówki i porady	15-4
16	Monitoring — Monitorowanie jakości energii.....	16-1
	Wprowadzenie	16-1
	Główny ekran jakości energii	16-4
	Ekran Trend (Trendy).....	16-6
	Tabela zdarzeń	16-6
	Ekran wykresów słupkowych.....	16-8
	Wskazówki i porady	16-9
17	Migotanie.....	17-1
	Wprowadzenie	17-1
	Ekran miernika.....	17-1
	Trend.....	17-2
	Wskazówki i porady	17-3
18	Stany nieustalone.....	18-1
	Wprowadzenie	18-1
	Wyświetlanie kształtu przebiegu	18-1
	Wskazówki i porady	18-3
19	Fala mocy.....	19-1
	Wprowadzenie	19-1
	Ekran Fala mocy	19-1
	Ekran miernika.....	19-3
	Ekran Waveform (Wykres kształtu przebiegu).....	19-3
	Wskazówki i porady	19-4
20	Sygnalizacja sieciowa.....	20-1
	Wprowadzenie	20-1
	Trend.....	20-2
	Tabela zdarzeń	20-3
	Wskazówki i porady	20-4
21	Rejestrator danych.....	21-1
	Wprowadzenie	21-1
	Menu Start.....	21-1
	Ekran miernika.....	21-2

	Trend.....	21-3
	Zdarzenia	21-4
22	Shipboard V/A/Hz	22-1
	Wprowadzenie	22-1
	Ekran Miernik.....	22-1
	Trend.....	22-3
	Zdarzenia	22-4
23	Cursor (Kursor) i Zoom (Powiększenie).....	23-1
	Wprowadzenie	23-1
	Kursor na ekranie wykresu przebiegu kształtu	23-1
	Kursor na ekranie Trend (Trendy)	23-2
	Przejście z ekranu Events Table do ekranu Trend (Trendy) z włączoną funkcją Cursor (Kursor).....	23-3
	Kursor na ekranach Bar graph (Wykres słupkowy).....	23-4
24	Konfigurowanie analizatora.....	24-1
	Wprowadzenie	24-1
	Preferencje użytkownika.....	24-4
	MANUAL SETUP (Konfiguracja ręczna).....	24-6
	Manual Setup (Konfiguracja ręczna) - sposób zmiany konfiguracji okablowania.....	24-10
	Manual Setup (Konfiguracja ręczna) - sposób zmiany skali obrazu zakresu.....	24-12
	Ustawienia limitów	24-14
25	Korzystanie z pamięci i komputera.....	25-1
	Wprowadzenie	25-1
	Korzystanie z pamięci.....	25-1
	Użycie komputera	25-4
26	Porady i konserwacja.....	26-1
	Wprowadzenie	26-1
	Czyszczenie analizatora i jego akcesoriów	26-1
	Przechowywanie analizatora.....	26-1
	Utrzymywanie akumulatora w dobrym stanie	26-1
	Instalacja urządzeń opcjonalnych	26-2
	Części i akcesoria.....	26-2
	Rozwiązywania problemów.....	26-4
27	Dane techniczne	27-1
	Wprowadzenie	27-1
	Pomiary elektryczne	27-2

Rozdział 1

Aspekty ogólne

Wprowadzenie

Niniejszy rozdział zawiera informacje o pewnych ogólnych, ważnych aspektach dotyczących trójfazowego analizatora jakości energii Fluke 434-II/435-II/437-II (zwanego dalej „analizatorem”).

Dotyczy to takich elementów, jak:

- Gwarancja i Warunki odpowiedzialności.
- List przewozowy: przegląd elementów, które powinny znajdować się w zestawie z analizatorem.
- Kontakt z centrum serwisowym Fluke.
- Informacje dotyczące bezpieczeństwa: **przeczytać w pierwszej kolejności!**
- Bezpieczne użytkowanie zestawu akumulatorów Li-Ion (litowo-jonowych).

Ograniczona gwarancja oraz ograniczenie odpowiedzialności

Firma Fluke gwarantuje, że każdy jej produkt jest wolny od wad materiałowych lub fabrycznych w przypadku normalnego użytkowania i obsługi. Okres gwarancji na analizator wynosi trzy lata oraz rok na akcesoria. Gwarancja zaczyna obowiązywać w dniu zakupu. Na części, naprawy produktu i usługi jest udzielana gwarancja 90-dniowa. Niniejsza gwarancja obejmuje wyłącznie pierwotnego nabywcę lub klienta końcowego autoryzowanego sprzedawcy produktów firmy Fluke, i nie dotyczy bezpieczników, baterii jednorazowego użytku ani żadnego produktu, który zdaniem firmy Fluke był niewłaściwie używany, został zmodyfikowany lub uszkodzony w wyniku zaniedbania, przypadku, niewłaściwej obsługi lub nieodpowiednich warunków obsługi. Firma Fluke gwarantuje, że oprogramowanie będzie działać zgodnie z specyfikacjami funkcjonalnymi przez 90 dni i że zostało w należyty sposób zapisane na wolnym od wad nośniku. Firma Fluke nie gwarantuje, że oprogramowanie będzie wolne od błędów, ani że będzie działać bez zakłóceń.

Autoryzowani sprzedawcy produktów firmy Fluke udziela swoim klientom niniejszej gwarancji na nowe i nieużywane produkty, jednak nie są upoważnieni do udzielania dłuższej lub innej gwarancji w imieniu firmy Fluke. Obsługa gwarancyjna jest dostępna, jeżeli produkt został zakupiony przez autoryzowanego sprzedawcę produktów firmy Fluke lub nabywca zapłacił odpowiednią cenę międzynarodową. Firma Fluke zastrzega sobie prawo do naliczenia klientowi kosztów importowych związanych z naprawą/wymianą części, jeżeli produkt zakupiony w jednym kraju zostanie przesłany do innego kraju w celu naprawy.

Zobowiązanie gwarancyjne firmy Fluke jest ograniczone zgodnie z uznaniem firmy Fluke do zwrotu ceny zakupu, bezpłatnej naprawy lub wymiany wadliwego produktu, który został zwrócony do autoryzowanego centrum serwisowego firmy Fluke w okresie obowiązywania gwarancji.

Aby uzyskać obsługę gwarancyjną, należy skontaktować się z najbliższym autoryzowanym centrum serwisowym firmy Fluke lub wysłać produkt z opisem problemu opłaconą, ubezpieczoną przesyłką (typ FOB Destination), do najbliższego autoryzowanego serwisu firmy Fluke. Firma Fluke nie ponosi odpowiedzialności za ryzyko uszkodzenia produktu w trakcie transportu. Po naprawie gwarancyjnej produkt zostanie zwrócony nabywcy (bezpłatna przesyłka typu FOB Destination). Jeżeli firma Fluke ustali, że awaria została spowodowana przez niewłaściwe użytkowanie, modyfikację produktu, wypadek lub nieodpowiednie warunki pracy lub obsługi, firma Fluke udzieli informacji na temat szacunkowych kosztów naprawy i uzyska zgodę użytkownika przed rozpoczęciem naprawy. Naprawiony produkt zostanie zwrócony nabywcy, który poniesie koszty naprawy i przesyłki zwrotnej (typ FOB Shipping Point).

NINIEJSZA GWARANCJA JEST JEDYNYM I WYŁĄCZNYM DOSTĘPNYM NABYWCY WYNAGRODZENIEM STRATY I ZASTĘPUJE WSZYSTKIE INNE GWARANCJE BEZPOŚREDNIE LUB DOROZUMIANE, W SZCZEGÓLNOŚCI WSZELKIE GWARANCJE POKUPNOŚCI LUB PRZYDATNOŚCI DO OKREŚLONEGO CELU. FIRMA FLUKE NIE ODPOWIADA ZA ŻADNE SZCZEGÓLNE, POŚREDNIE, PRZYPADKOWE ANI WYNIKOWE SZKODY LUB STRATY, W TYM UTRATĘ DANYCH, WYNIKAJĄCE Z NARUSZENIA GWARANCJI LUB W OPARCIU O UMOWĘ, DELIKT, ZALEŻNOŚĆ LUB INNĄ TEORIĘ PRAWNĄ.

Ponieważ niektóre kraje lub stany nie zezwalają na ograniczenia warunków gwarancji dorozumianej lub wyłączenie bądź ograniczenie szkód przypadkowych lub wynikowych, ograniczenia i wyłączenia niniejszej gwarancji mogą nie obowiązywać każdego użytkownika. Jeżeli dowolne postanowienie niniejszej gwarancji zostanie uznane przez sąd odpowiedniej jurysdykcji za nieważne lub niemożliwe do wypełnienia, nie wpłynie to na ważność lub możliwość wypełnienia wszelkich innych postanowień.

Fluke Corporation, P.O. Box 9090, Everett, WA 98206-9090 USA lub
Fluke Industrial B.V., P.O. Box 90, 7600 AB, Almelo, Holandia

List przewozowy

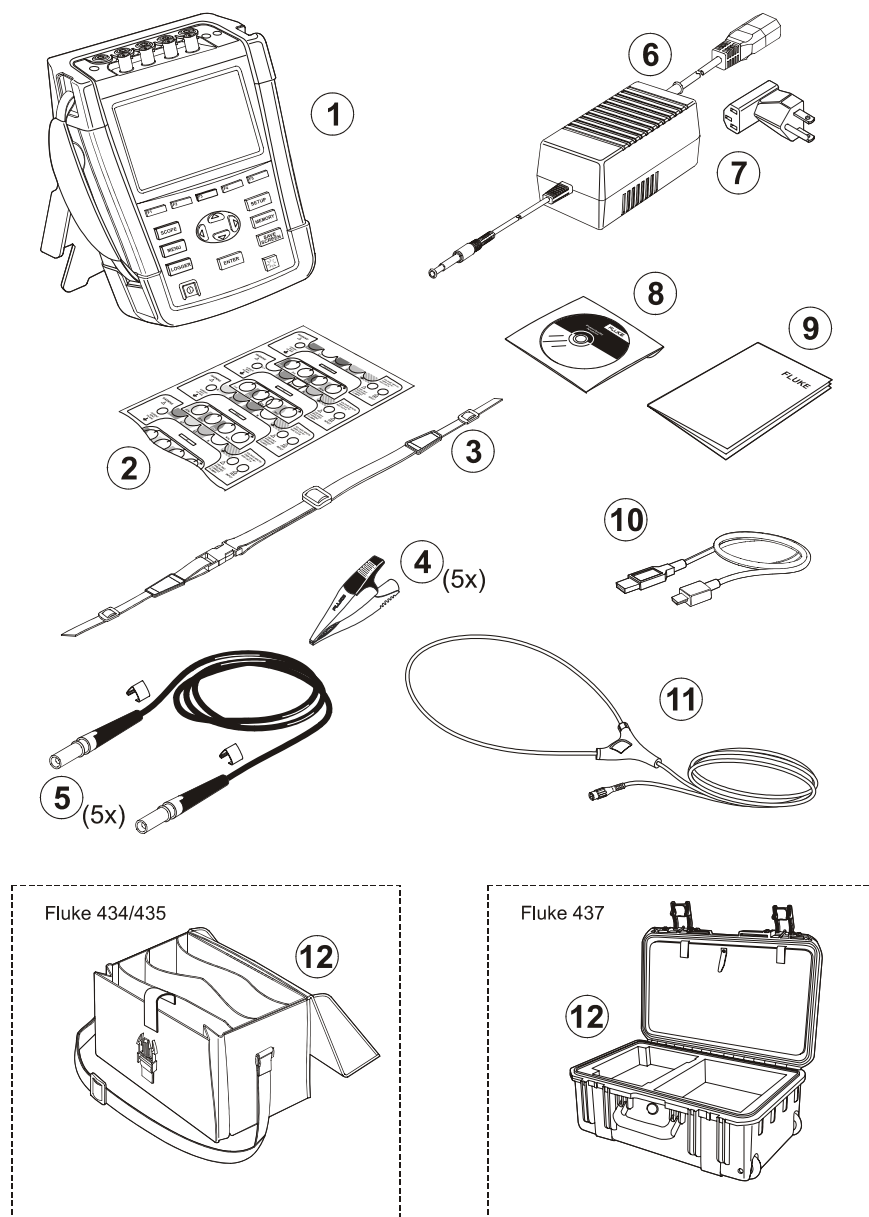
W zestawie z analizatorem znajdują się następujące elementy:

Uwaga:

Niniejszy list przewozowy dotyczy zawartości produktu standardowego. Zawartość wersji specjalnej może się różnić. Różnica została wskazana w Suplemencie do podręcznika, który stanowi część przesyłki.

Uwaga:

Nowe akumulatory litowo-jonowe nie są w pełni naładowane. Patrz Rozdział 4 — Zasilanie analizatora.



Rysunek 1-1. Zawartość zestawu analizatora

Nr	Opis	
1	Analogizator jakości energii Fluke seria 43x II + pasek boczny, akumulator BP290 (28 Wh) i karta pamięci SD o pojemności 8 GB	
2	Komplet naklejek dla gniazd wejściowych (Nowe UE i Wielka Brytania, UE, Chiny, Wielka Brytania, USA, Kanada)	
3	Pasek do zawieszania	
4	Zaciski szczękowe 5 sztuk	
5	Przewody pomiarowe, 2,5 m + zaciski do oznaczania kolorystycznego. 5 sztuk	
6	Zasilacz	
7	Zestaw wtyczek sieciowych (UE, USA, Wielka Brytania, Australia/Chiny, Szwajcaria, Brazylia, Włochy) lub regionalny przewód zasilający.	
8	Broszura z instrukcjami bezpieczeństwa (w wielu językach)	
9	Dysk CD-ROM z podręcznikami (w wielu językach), oprogramowanie PowerLog i sterowniki USB	
10	Przewód do interfejsu USB do umożliwiający połączenie z komputerem PC (adapter USB-A na mini-USB-B)	
11	Elastyczna sonda 6000 A AC (nie w wersji podstawowej)	
	Fluke 434-II/435-II:	Fluke 437-II:
12	Miękki pokrowiec C1740	Twardy pokrowiec z rolkami C437-II

Kontakt z centrum serwisowym

W celu odszukania autoryzowanego centrum serwisowego firmy Fluke należy odwiedzić witrynę internetową pod adresem www.fluke.com lub zadzwonić do firmy Fluke pod jeden z podanych niżej numerów:

+1-888-993-5853 w Stanach Zjednoczonych i Kanadzie
 +31-40-2675200 w Europie,
 +1-425-446-5500 w innych krajach

Informacje dotyczące bezpieczeństwa: przeczytać w pierwszej kolejności

Trójfazowy analizator jakości energii i zasilania Fluke 434-II/435-II/437-II spełnia następujące normy:

IEC/EN61010-1-2001,
 CAN/CSA C22.2 nr 61010-1-04 (włącznie z certyfikatem cCSA_{us}),
 UL std nr 61010-1,





Wymagania bezpieczeństwa elektrycznych przyrządów pomiarowych, automatyki i urządzeń laboratoryjnych, część 1: Wymagania ogólne, klasa bezpieczeństwa CAT IV 600 V CAT III 1000 V, stopień zanieczyszczenia 2.

Analizatora należy używać wyłącznie w sposób określony w *Podręczniku użytkownika*. W przeciwnym razie zabezpieczenia, w które wyposażony jest analizator, mogą być nieefektywne.

Sekcja **Ostrzeżenie** dotyczy warunków i działań, które narażają użytkownika na niebezpieczeństwo.

Sekcja **Uwaga** dotyczy warunków i działań, które mogą spowodować uszkodzenie analizatora.

Na analizatorze oraz w niniejszym podręczniku znajdują się następujące międzynarodowe symbole:

	Zobacz wyjaśnienie w instrukcji		Prąd stały		Zatwierdzenie dotyczące bezpieczeństwa
	Uziemienie		Podwójna izolacja (klasa ochrony)		Conformité Européenne
	Prąd zmienny	 Li-Ion	Informacje dotyczące recyklingu		Informacje dotyczące postępowania ze użytym sprzętem
	Zatwierdzenie dotyczące bezpieczeństwa		Potwierdzona zgodność z obowiązującymi normami australijskimi		Chińska dyrektywa RoHS
	Cęgi prądowe		Nie używać na niebezpiecznych przewodnikach pod napięciem ani nie odłączać od nich.		Nie wyrzucać tego produktu wraz z niesortowanymi odpadami komunalnymi. Zalecenia dotyczące recyklingu znajdują się na stronie internetowej firmy Fluke

Ostrzeżenie

Aby uniknąć porażenia prądem elektrycznym lub pożaru:

- **Przed użyciem analizatora i jego akcesoriów przeczytać cały podręcznik.**
- **Dokładnie przeczytać wszystkie instrukcje.**
- **Nie wolno pracować w pojedynkę.**
- **Nie wolno używać urządzenia w pobliżu wybuchowych gazów lub oparów oraz w wilgotnych i mokrych miejscach.**
- **Urządzenia należy używać wyłącznie w przedstawiony sposób, ponieważ w przeciwnym razie urządzenie może nie spełniać znamionowych parametrów bezpieczeństwa.**
- **Używać wyłącznie izolowanych sond prądowych, przewodów pomiarowych i zasilaczy dostarczonych z analizatorem lub wskazanych jako odpowiednie do użytku z analizatorem Fluke 434-II/435-II/437-II.**
- **Palce na sondach trzymać za osłonami palców.**

- **Przed użyciem należy sprawdzić, czy analizator, sondy napięciowe, przewody testowe oraz akcesoria są wolne od uszkodzeń mechanicznych i w razie potrzeby je wymienić. Przyjrzeć się, czy nie widać pęknięć lub ubytków tworzywa sztucznego. Szczególną uwagę należy zwrócić na izolację otaczającą złącza.**
- **Sprawdź poprawność działania miernika przez pomiar znanego napięcia.**
- **Usunąć wszystkie sondy, przewody testowe oraz akcesoria, które nie są używane.**
- **Zasilacz zawsze podłączać najpierw do gniazda zasilania, a dopiero później do urządzenia.**
- **Nie wolno dotykać elementów pod napięciem wyższym niż 30 V AC RMS lub 60 V DC oraz o wartości szczytowej większej niż 42 V AC.**
- **Używać wejścia masy wyłącznie do zwarcia analizatora z masą i nie doprowadzać do niego żadnego napięcia.**
- **Nie stosować napięć wejścia większych niż wartość znamionowa przyrządu.**
- **Nie podłączać napięcia przekraczającego wartości znamionowe zaznaczone na sondach napięciowych lub cęgach prądowych.**
- **Do pomiarów używać wyłącznie sond, przewodów testowych i zasilaczy należących do odpowiedniej kategorii pomiaru (CAT) i o odpowiednich parametrach napięcia i natężenia.**
- **Nie wolno przekraczać parametrów znamionowych najniższej kategorii pomiaru (CAT) zespołu składającego się z urządzenia, sond i akcesoriów.**
- **Należy przestrzegać lokalnych i krajowych przepisów bezpieczeństwa. W celu ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym lub poparzeniem spowodowanym zwarcie, podczas pracy z nieizolowanymi elementami znajdującymi się pod napięciem należy używać osobistego sprzętu ochronnego (nosić certyfikowane rękawice gumowe, ochronę twarzy i odzież ognioodporną).**
- **Przed rozpoczęciem pracy sprawdzić, czy osłona komory akumulatora jest zamknięta i zablokowana.**
- **Nie wolno używać urządzenia ze zdjętymi osłonami lub otwartą obudową. Może dojść do porażenia prądem o wysokim napięciu.**
- **Zachować szczególną ostrożność podczas zakładania i odłączania giętkiej sondy prądowej: wyłączyć badaną instalację lub założyć stosowną odzież ochronną.**
- **Nie używać odsłoniętych metalowych złączy wtykowych BNC lub wtyków bananowych.**
- **Nie wkładać metalowych przedmiotów do złączy.**

- **Należy używać wyłącznie systemu zasilającego model BC430 (ładowarka / zasilacz).**
- **Przed użyciem należy sprawdzić, czy wybrany/wskazany zakres napięcia na modelu BC430 odpowiada napięciu i częstotliwości lokalnego źródła zasilania (patrz poniższy rysunek). W razie potrzeby przestawić suwak modelu BC430 do poprawnego napięcia.**
- **Wraz z modelem BC430 używać tylko wtyczek sieciowych lub przewodów zasilania spełniających wymogi lokalnych przepisów bezpieczeństwa.**
- **Przed rozpoczęciem czyszczenia odłączyć elementy zewnętrzne.**
- **Używać wyłącznie zatwierdzonych części zamiennych.**

Przełącznik na adapterze umożliwia wybranie napięcia w sieci (uwaga: w przypadku adapterów bez przełącznika należy odnieść się do instrukcji dołączonej do urządzenia):



⚠ Maks. napięcie wejściowe na wtykach bananowych względem masy:

Wejście A (L1), B (L2), C (L3), N względem masy: 1000 V CAT III, 600 V CAT IV.

⚠ Maks. napięcie na wejściach prądowych BNC (patrz oznaczenie):

Wejście A (L1), B (L2), C (L3), N względem masy: 42 V szczytowe.

Wartości znamionowe napięcia są podane jako „napięcie robocze”. Należy je interpretować jako V ac rms (50–60 Hz) w przypadku stosowania prądu zmiennego oraz jako V dc w przypadku stosowania prądu stałego.

Kategoria pomiarowa IV (CAT IV) oznacza napowietrzną lub podziemną instalację sieci dystrybucji energii. CAT III oznacza poziom dystrybucji oraz stałe obwody instalacji w budynku.

Jeżeli funkcje zabezpieczające zostaną uszkodzone

Jeśli analizator nie jest używany w sposób określony przez producenta, zabezpieczenia, w które jest wyposażony, mogą być nieefektywne.

Przed użyciem należy sprawdzić, czy przewody pomiarowe nie są uszkodzone i w razie potrzeby wymienić je!

Jeśli analizator lub jego akcesoria wyglądają na uszkodzone lub nie działają poprawnie, nie używać ich, lecz odesłać do naprawy.

Uwaga

Aby umożliwić podłączenie do różnych gniazd zasilania, zasilacz jest wyposażony(y) we wtyk męski, który musi zostać podłączony do odpowiedniej wtyczki przeznaczonej do użytkowania w danym kraju. Ponieważ zasilacz jest izolowany, wtyczki można używać z końcówką zapewniającą uziemienie ochronne lub bez niej. Napięcie znamionowe zasilacza 230 V nie jest przeznaczone do użytku w Ameryce Północnej. W innych krajach należy użyć wtyczki sieciowej spełniającej wymagania przepisów i norm krajowych.

Bezpieczne korzystanie z akumulatora

Zestaw akumulatorów Fluke BP29x został poddany testom zgodnie z Podręcznikiem badań i kryteriów ONZ (UN Manual of Tests and Criteria), część III rozdział 38.3 (ST/SG/AC.10/11/Rev.3) – znanym powszechnie jako UN T1–T8. Wyniki testów potwierdziły spełnienie podanych wymogów. Akumulator został sprawdzony zgodnie z normą EN/IEC62133. W rezultacie akumulatory można wysyłać za granicę bez żadnych ograniczeń.

Zalecenia dotyczące bezpiecznego przechowywania akumulatora.

- **Zestawu akumulatorów nie wolno przechowywać w pobliżu źródła ciepła lub ognia. Nie wolno narażać na działanie światła słonecznego.**
- **Zestawu akumulatorów nie wolno wyjmować z opakowania dopóki nie będą używane.**
- **Gdy jest to możliwe, wyjąć zestaw akumulatorów z urządzenia, które nie będzie używane.**
- **Jeśli akumulatory będą przechowywane przez dłuższy czas, należy je całkowicie naładować. Zapobiegnie to ich uszkodzeniu.**
- **Po dłuższym okresie przechowywania konieczne może być kilkukrotne pełne naładowanie i rozładowanie akumulatorów, zanim osiągną one pełną sprawność.**
- **Nie wolno zostawiać zestawu akumulatorów w miejscu dostępnym dla dzieci lub zwierząt.**
- **W przypadku połknięcia akumulatora lub innego elementu zestawu skorzystać z pomocy medycznej.**

Zalecenia dotyczące bezpiecznego stosowania akumulatorów.

- **Przed użyciem naładować akumulatory. Do ładowania akumulatorów można używać wyłącznie zalecanych zasilaczy firmy Fluke. Instrukcje prawidłowego ładowania przedstawiono w podręczniku użytkownika i instrukcjach bezpieczeństwa.**
- **Nie wolno na długo pozostawiać ładowanego akumulatora.**
- **Akumulatory mają najwyższą sprawność w temperaturze pokojowej, czyli przy 20°C ± 5°C (68°F ± 9°F).**

- Zestawu akumulatorów nie wolno zostawiać w pobliżu źródła ciepła lub ognia. Nie wolno narażać na działanie światła słonecznego.
- Zestawu akumulatorów nie wolno narażać na znaczne obciążenia mechaniczne, takie jak uderzenia.
- Zestaw akumulatorów musi być zawsze czysty i suchy. Brudne styki oczyścić czystą suchą ściereczką.
- Nie wolno używać innych ładowarek, niż przeznaczone specjalnie do tego urządzenia.
- Nie wolno używać innych akumulatorów, niż zalecane przez firmę Fluke do tego urządzenia.
- Należy zwracać szczególną uwagę na prawidłowe ustawienie akumulatorów w urządzeniu i w zewnętrznej ładowarce.
- Nie wolno zwierać styków zestawu akumulatorów. Zestawu akumulatorów nie wolno przechowywać w miejscach, w których może dojść do zwarcia styków przez metalowe przedmioty (np. monety, spinacze do papieru, długopisy itp).
- Nie wolno używać zestawów akumulatorów lub ładowarek, na których widoczne są uszkodzenia.
- Akumulatory zawierają niebezpieczne substancje chemiczne, które mogą wybuchnąć lub spowodować oparzenia. W przypadku zetknięcia się z substancjami chemicznymi splukać je czystą wodą i skorzystać z pomocy medycznej. Jeżeli akumulatory są nieszczelne, naprawić urządzenie przed rozpoczęciem pracy.
- Ingerencja w akumulator :nie wolno otwierać, modyfikować, przerabiać ani naprawiać nieprawidłowo działającego lub fizycznie uszkodzonego zestawu akumulatorów.
- Zestawu akumulatorów nie wolno rozbierać ani zgniatać
- Akumulatory należy używać wyłącznie do celów, do których są przeznaczone.
- Zestaw informacji dostarczony z produktem zachować w celu późniejszego wykorzystywania.

Zalecenia dotyczące bezpiecznego transportu akumulatorów

- Na czas transportu zestaw akumulatorów musi być odpowiednio zabezpieczony przed zwarciami i uszkodzeniem.
- Należy zawsze stosować się do wytycznych IATA, dotyczących transportu powietrznego akumulatorów litowo-jonowych.
- Kontrola bagażu: akumulator Zestawy akumulatorów mogą być przewożone wyłącznie, gdy są zamontowane w urządzeniu.
- Bagaż ręczny: liczba akumulatorów można przewozić tylko tyle zestawów akumulatorów, ile jest dozwolone do typowego użytku osobistego.

- Należy zawsze stosować się do krajowych i lokalnych regulacji, określających warunki transportu pocztą lub przez innych przewoźników.
- Poczta mogą być przesyłane nie więcej niż 3 zestawy akumulatorów. Zestaw musi być oznaczony w następujący sposób: **OPAKOWANIE ZAWIERA AKUMULATORY LITOWO-JONOWE (BEZ LITU W FORMIE METALU)**.

Zalecenia dotyczące bezpiecznego utylizacja akumulatora.

- Nie działający zestaw akumulatorów należy przekazać do utylizacji, zgodnie z obowiązującymi przepisami.
- Prawidłowa utylizacja: akumulatory nie mogą być wyrzucane wraz z niesortowanymi odpadami komunalnymi. Zalecenia dotyczące recyklingu znajdują się na stronie internetowej firmy Fluke.
- Akumulatory przekazywane do utylizacji powinny być rozładowane. Zaciski zabezpieczyć taśmą izolacyjną.

Rozdział 2

Informacje na temat tego podręcznika

Wprowadzenie

Niniejszy podręcznik użytkownika zawiera obszerne i kompletne informacje dotyczące użytkowania trójfazowych analizatorów jakości energii Fluke 434-II/435-II/437-II w sposób efektywny i bezpieczny. Podręcznik należy dokładnie przeczytać, aby dowiedzieć się, jak bezpiecznie obsługiwać analizator i jego akcesoria oraz w pełni wykorzystywać wszystkie tryby pomiarów.

Informacje zawarte w tym podręczniku mogą podlegać drobnym zmianom bez konieczności informowania o tym fakcie użytkownika.

Na ostatnich stronach podręcznika znajduje się spis najważniejszych tematów wraz z numerami stron. Ponadto można korzystać z funkcji Edytuj, Znajdź w programie Acrobat Reader w celu odnalezienia określonych tematów. Przykładowo użycie słów 'stany nieustalone' pozwala znaleźć informacje na ten temat.

Treść podręcznika użytkownika

- Wprowadzenie: tytuł, spis treści.
- Rozdział 1. Aspekty ogólne: gwarancja i odpowiedzialność, list przewozowy, kontakt z centrum serwisowym, **informacje dotyczące bezpieczeństwa (przeczytać w pierwszej kolejności!)**, bezpieczeństwo korzystania z akumulatorów litowo-jonowych.
- Rozdział 2. Przegląd zawartości podręcznika (ten rozdział).
- Rozdział 3. Omówienie trybów pomiarów i logicznej kolejności korzystania z nich.
- Rozdział 4. Podstawowe operacje: podstawa uchylna i pasek do zawieszania, zasilanie, instalacja i wymiana akumulatora, karta pamięci SD, regulacja ustawień ekranu, blokowanie klawiatury, resetowanie, poruszanie się po menu.
- Rozdział 5. Informacje o ekranie: typy ekranów, informacje ogólne, symbole na ekranie.
- Rozdział 6. Złącza wejściowe: korzystanie z sond prądowych i napięciowych.

- Rozdziały 7 ... 22. Objasnienie funkcji pomiarowych wraz z wskazówkami i poradami:
 - Funkcja Scope Waveform (Oscyloskopowy wykres kształtu przebiegu) i Phasor (Wykres wektorowy) (7),
 - Funkcja Volts/Amps/Hertz (V/A/Hz) (8),
 - Funkcja Dips & Swells (Spadki i skoki) (9),
 - Funkcja Harmonics (Harmoniczne) (10),
 - Funkcja Power & Energy (Moc i energia) (11),
 - Funkcja Energy Loss Calculator (Kalkulator strat energii) (12),
 - Funkcja Power Inverter Efficiency (Wydajność przetwornicy) (13).
 - Funkcja Unbalance (Asymetria) (14),
 - Funkcja Inrush Currents (Prąd rozruchowy) (15),
 - Funkcja Power Quality Monitoring (Monitorowanie jakości energii) (16).
 - Funkcja Flicker (Migotanie) (17),
 - Funkcja Transients (Stany nieustalone) (18),
 - Funkcja Power Wave (Fala mocy) (19),
 - Funkcja Mains Signaling (Sygnalizacja sieciowa) (20)
 - Funkcja Logger (Rejestrator danych) (21)
 - Shipboard (Pomiar) V/A/Hz (22)
- Rozdział 23. Funkcje Cursor (Kursor) i Zoom (Powiększenie): badanie szczegółów pomiarów.
- Rozdział 24. Konfigurowanie analizatora: obszerne objaśnienie dostępnych ustawień regulacji wykonywania pomiarów.
- Rozdział 25. Korzystanie z pamięci i komputera: zapisywanie, odczytywanie i usuwanie zrzutów ekranowych i formatów danych. Instrukcje drukowania wyników pomiarów i konfigurowania komunikacji z komputerem.
- Rozdział 26. Porady i konserwacja: czyszczenie, przechowywanie, akumulatory, instalacja urządzeń opcjonalnych, części wymienne, rozwiązywanie problemów.
- Rozdział 27. Parametry techniczne: właściwości elektryczne, mechaniczne i zabezpieczeń.
- Załączniki: zasady pomiaru w mierzeniu energii i obliczaniu strat energii, instalowanie sterowników USB, procedury bezpieczeństwa przyrządu (tylko w języku angielskim).
Uwaga: w przypadku Karty charakterystyki (MSDS) lub Deklaracji zgodności dotyczącej dołączonego akumulatora litowo-jonowego należy przejść do witryny firmy Fluke.
- Indeks.

Rozdział 3

Funkcje urządzenia Fluke 43x-II

Wprowadzenie

Analizator oferuje rozbudowany zestaw wydajnych funkcji pomiarowych umożliwiających kontrolę systemów dystrybucji energii. Niektóre z nich pozwalają na uzyskanie ogólnego obrazu działania sieci elektrycznej. Inne służą do badania określonych szczegółów. W niniejszym rozdziale opisano sposób wykonywania pomiarów w logicznej kolejności.

Tryby pomiarów są opisane szczegółowo w rozdziałach 7 –22. Każdy tryb pomiarowy jest opisany w osobnym rozdziale.

Rozdział 27 (Parametry) zawiera przegląd parametrów mierzonych w każdym trybie pomiaru oraz ich dokładności.

Uwaga

Po przełączeniu do określonego pomiaru, zanim rozpoczną się pomiary, musi upłynąć czas ustalenia się, wynoszący około 10 sekund. W tym czasie w nagłówku ekranu wyświetlany jest symbol U (Unstable - Niestabilny). Ponadto czasomierz odlicza czas od –10 sekund. Pomiar nie ma okresu niestabilności, gdy włączany jest w trybie uruchamiania sterowanego czasowo.

Urządzenia 435-II i 437-II mają dodatkowe funkcje, takie jak Migotanie, Stany przejściowe, Fala mocy, Sygnalizacja sieciowa, Zdarzenie fali, Zdarzenie rms i dokładność wejścia napięcia 0,1%.

Co więcej, Fluke 437-II ma dodatkowe funkcje, takie jak Shipboard V/A/Hz oraz możliwość dokonywania pomiarów w układach elektrycznych 400 Hz. Posiada również twardy futerał o dużej wytrzymałości z rolkami.

W urządzeniu Fluke 434-II funkcje Migotanie, Stany nieustalone, Fala mocy i Sygnalizacja sieciowe mogą być instalowane opcjonalnie. Jeśli te funkcje nie są zainstalowane, są wyświetlane w menu w kolorze szarym.

Pomiary ogólne

Aby sprawdzić, czy przewody do pomiaru napięcia i cęgi prądowe są poprawnie podłączone, należy użyć funkcji Scope Waveform (Oscyloskopowy wykres kształtu przebiegu) i Scope Phasor (Oscyloskopowy wykres wektorowy). Cęgi są oznaczone strzałką, aby ułatwić określenie poprawnej biegunowości sygnału. Sposób podłączania jest opisany w Rozdziale 6.

Aby uzyskać ogólny obraz jakości sieci elektrycznej, należy użyć klawisza MONITOR. Funkcja MONITOR wyświetla ekran Bar Graphs (Wykresy słupkowe) przedstawiającymi aspekty jakości napięć fazowych. Wykres słupkowy zmienia kolor z zielonego na czerwony, jeśli dany aspekt nie mieści się w aktywnym zestawie limitów. Jednym z zestawów limitów jest na przykład zestaw limitów zgodny z normą EN50160. Zestaw ten jest obecny jako stały zestaw w pamięci analizatora. W pamięci można również zapisać zestawy definiowane przez użytkownika.

Dane liczbowe są wyświetlane przez funkcję V/A/Hz. Można ją uruchomić, naciskając klawisz MENU. Następnie należy wybrać opcję Volts/Amps/Hertz (V/A/Hz) i nacisnąć klawisz F5 – OK, aby wyświetlić ekran miernika z bieżącymi wartościami napięcia (rms i szczytowym), natężenia (rms i szczytowym), częstotliwości i współczynników szczytu w poszczególnych fazach. Naciśnięcie klawisza F5 – TREND (Trendy) spowoduje wyświetlenie zmian tych wartości w czasie.

Tryby pomiarów służące do badania szczegółów

Phase voltages (Napięcia fazowe) Powinny być zbliżone do wartości nominalnej. Przebieg napięcia musi mieć kształt sinusoidalny, płynny i niezniekształcony. Aby sprawdzić kształt przebiegu, należy użyć trybu Scope Waveform (Oscyloskopowy wykres kształtu przebiegu). Tryb Dips & Swells (Spadki i skoki) umożliwia zarejestrowanie gwałtownych zmian napięcia. Tryb Transients (Stany nieustalone) umożliwia wychwycenie anomalii napięcia.

Phase currents (Natężenia fazowe) Relacje natężenie/napięcie można sprawdzić za pomocą trybów Volts/Amps/Hertz (V/A/Hz) i Dips & Swells (Spadki i skoki). Tryb Inrush Current (Prąd rozruchowy) umożliwia zarejestrowanie gwałtownych wzrostów natężenia, jak np. podczas rozruchu silnika.

Crest Factor (Współczynnik szczytu) Współczynnik szczytu wynoszący 1,8 lub więcej oznacza duże zniekształcenie kształtu przebiegu. Aby wyświetlić zniekształcenia kształtu przebiegu, należy użyć trybu Scope Waveform (Oscyloskopowy wykres kształtu przebiegu). Tryb Harmonics (Harmoniczne) umożliwia identyfikację harmonicznym i THD (całkowitego zniekształcenia harmonicznego).

Harmonics (Harmoniczne) Korzystając z trybu Harmonics (Harmoniczne), można sprawdzić, jakie są harmoniczne napięcia i natężenia oraz THD w poszczególnych fazach. Za pomocą trybu Trend (Trendy) można zarejestrować zmiany harmonicznym w czasie.

Flicker (Migotanie) Za pomocą trybu Flicker (Migotanie) można sprawdzić, jakie jest krótko- i długofalowe migotanie napięcia oraz dane z nim powiązane w poszczególnych fazach. Korzystając z trybu Trend (Trendy), można zarejestrować zmiany tych wartości w czasie.

Dips & Swells (Spadki i skoki) Tryb Dips & Swells (Spadki i skoki) umożliwia zarejestrowanie gwałtownych zmian napięcia, nawet tak krótkich jak pół cyklu.

Frequency (Częstotliwość) Powinna być zbliżone do wartości nominalnej. Częstotliwość jest zazwyczaj bardzo stabilna. Aby wyświetlić częstotliwość, należy wybrać tryb Volts/Amps/Hertz (V/A/Hz). Zmiany częstotliwości w czasie są rejestrowane na ekranie Trend (Trendy).

Unbalance (Asymetria) Napięcie w poszczególnych fazach nie powinno różnić się więcej niż 1% od średniego napięcia wszystkich trzech faz. Asymetria natężenia nie powinna przekraczać 10%. Do zbadania asymetrii należy użyć trybu Scope Phasor (Oscyloskopowy wykres wektorowy) lub Unbalance (Asymetria).

Kalkulator strat energii Pozwala określić miejsce występowanie strat energii i wizualizację ich wpływu na rachunki za energię.

Wydajność przetwornicy. Mierzy wydajność i ilość energii dostarczonej przez przetwornice, które konwertują prąd stały jednofazowy do prądu zmiennego jedno- lub trzyczastowego.

Mains Signaling (Sygnalizacja sieciowa) Ta funkcja umożliwia przeanalizowanie poziomu sygnałów zdalnego sterowania, które występują często w systemach dystrybucji energii.

Logger (Rejestrator danych) Umożliwia przechowywanie wielu odczytów w wysokiej rozdzielczości w pamięci długotrwałej. Do wyboru są odczyty z dziennika.

Fala mocy. Analizator działa jako 8-kanalowy rejestrator zakresu w wysokiej rozdzielczości.

Porada: ogólnie najefektywniejszym sposobem rozwiązywania problemów z systemami elektrycznymi jest rozpoczęcie pracy od odbiornika i kontynuowanie w stronę przyłącza elektrycznego budynku. Na całej tej drodze należy wykonywać pomiary w celu wykrycia wadliwych elementów lub odbiorników.

Rejestrowanie wartości pomiarowych na ekranach miernika

Wszystkie wartości pomiarowe na ekranie miernika są rejestrowane. Wartości średnie, minimalne i maksymalne są rejestrowane z regulowanym czasem średnim (domyślna wartość: 1 s) w czasie dokonywania pomiaru. Średni czas jest regulowany poprzez sekwencję klawiszy SETUP, F4 – MANUAL SETUP, F3 – FUNCTION PREF. Za pomocą klawiszy strzałek zaznacz żądany średni czas. Regulować można również łączny czas pomiaru i opóźnienia uruchomienia.

Po zatrzymaniu pomiaru za pomocą klawisza F5 – HOLD rejestrowane dane są zapisywane na karcie SD jako Measurement xx (Pomiar xx). Dane pomiaru można uzyskać, wciskając klawisz MEMORY (Pamięć) i klawisz funkcyjny F1 - RECALL DELETE (Odczytaj/usuń). Następnie należy użyć klawiszy strzałek w celu wybrania żądanego pomiaru i otworzyć go za pomocą klawisza funkcyjnego F5 - RECALL (Odczytaj). Zarejestrowane wartości są widoczne po naciśnięciu klawisza F3 – TREND. Funkcje Cursor (Kursor) i Zoom (Powiększenie) można użyć do powiększenia szczegółów sygnału.

W przypadku wznowienia pomiaru za pomocą sekwencji klawiszy F5 – RUN (Uruchom), F3 – TIMED (Czas) następuje przejście do menu umożliwiającego regulację średniego czasu, czasu trwania i momentu początkowego dla tego określonego pomiaru.

Uwaga: klawisz LOGGER (Rejestrator) umożliwia zarejestrowanie maksymalnie 150 odczytów. Zestaw lub odczyt do zarejestrowania jest definiowalny przez użytkownika. Więcej informacji zawiera rozdział 21.

Rozdział 4

Operacje podstawowe i poruszanie się po menu

Wprowadzenie

W tym rozdziale omówiono różne aspekty ogólnej obsługi analizatora:

- Podpórka i pasek do zawieszania
- Zasilanie analizatora
- Instalacja i wymiana akumulatora
- Karta pamięci SD
- Jasność wyświetlacza
- Blokowanie klawiatury
- Poruszanie się po menu
- Kontrast wyświetlacza
- Przywracanie fabrycznych ustawień domyślnych

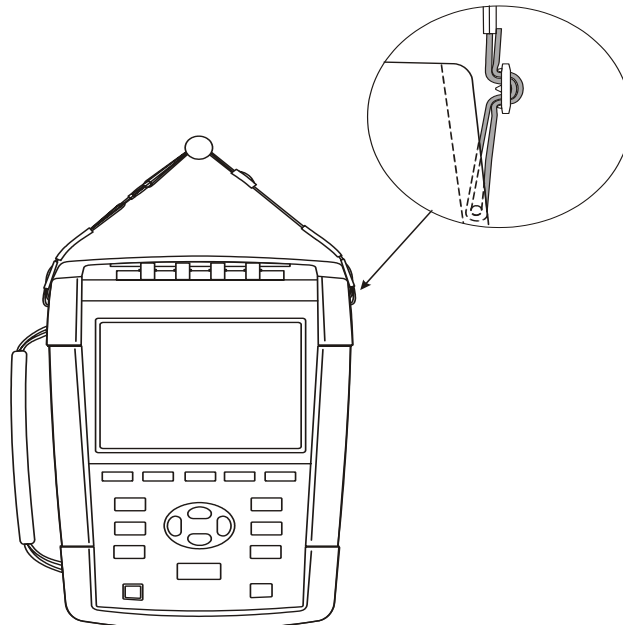
Podpórka i pasek do zawieszania

Analizator jest wyposażony w podpórkę, która umożliwia oglądanie ekranu pod kątem po postawieniu analizatora na płaskiej powierzchni. Wyjaśnia to rysunek 4-1. Na rysunku przedstawiono również lokalizację złącza portu USB. Port ten umożliwia również na komunikację RS-232 z opcjonalnym urządzeniem GPS430.



Rysunek 4 -1. Podpórka i umiejscowienie portu USB

W zestawie z analizatorem znajduje się pasek do zawieszania. Na poniższym rysunku jest pokazany poprawny sposób mocowania paska do analizatora.



Rysunek 4-2. Mocowanie paska do zawieszania

Zasilanie analizatora

W analizatorze jest wbudowany akumulator Li-Ion, który umożliwia zasilanie przez 7 godzin, jeśli jest w pełni naładowany. Jeśli analizator czerpie energię z akumulatora, w nagłówku ekranu znajduje się symbol akumulatora wskazujący stan naładowania. Symbol ten zmienia stopniowo wygląd od pełnego naładowania do wyczerpanego akumulatora: ■ ■ ■ ■ ■. Szczegółowe informacje na temat stanu akumulatora można znaleźć na ekranie analizatora po naciśnięciu klawiszy SETUP (Konfiguracja), F2 – VERSION & CAL (Wersja i kal.), F2 – BATT. INFO (Informacje o akumulatorze). Ponadto sam akumulator jest wyposażony w 5-segmentowy wskaźnik naładowania. Każdy segment reprezentuje ok. 20% łącznej pojemności akumulatora.

Wyczerpany akumulator można naładować za pomocą zasilacza. Ładowanie do pełna trwa przynajmniej 4 godziny pod warunkiem, że analizator jest wyłączony. Jeśli jest włączony, ładowanie trwa znacznie dłużej.

Pozostawienie akumulatora podłączonego na dłuższy czas, np. dni wolne, nie spowoduje żadnego uszkodzenia. Analizator jest automatycznie przełączany na podładowywanie. Akumulator nie zawsze jest fabrycznie naładowany, w związku z czym wskazane jest naładowanie go przed użyciem.

Podczas korzystania z zasilacza należy przestrzegać następujących zasad:

- Należy używać wyłącznie zasilacza dołączonego do analizatora.
- Przed użyciem należy sprawdzić, czy napięcie i częstotliwość podane na zasilaczu oraz w instrukcji odpowiadają wartościom w lokalnej sieci zasilania. W razie potrzeby przestawić przełącznik zasilacza do poprawnego napięcia.
- Zasilacz podłączyć do gniazda sieci elektrycznej.
- Zasilacz podłączyć do wejścia INPUT w prawej górnej części analizatora.
- Aby akumulator nie przegrzał się podczas ładowania, nie przekraczać dopuszczalnej temperatury otoczenia podanej w parametrach technicznych.

Uwaga

Analizator nie może zostać uruchomiony, kiedy pokrywa akumulatora nie jest prawidłowo zamknięta.

Uwaga

Aby zapobiec spadkowi pojemności akumulatora, należy go ładować przynajmniej dwa razy do roku.

Wyłącznik zasilania:



Naciśnięcie tego przycisku powoduje włączenie lub wyłączenie zasilania z ostatnią konfiguracją ustawień. Na ekranie powitalnym zostaną wyświetlone aktualnie używane ustawienia analizatora. Podczas włączania zasilania słychać pojedynczy sygnał dźwiękowy.

Aby bez potrzeby nie zużywać energii z akumulatora, wyświetlacz analizatora jest automatycznie przyciemniany, jeśli przez pewien czas nie są naciskane żadne klawisze. Czas ten można ustawić.

Po naciśnięciu dowolnego klawisza wyświetlacz jest ponownie rozjaśniany.

Instrukcje ustawienia czasu automatycznego wyłączenia zawiera Rozdział 20, Preferencje użytkownika.

Uwaga: automatyczne wyłączenie analizatora czerpiącego energię z akumulatora następuje tylko wtedy, gdy po włączeniu zasilania (czyli wyświetleniu ekranu powitalnego) nie są używane żadne pokręta.

Instalacja i wymiana akumulatora



Ostrzeżenie

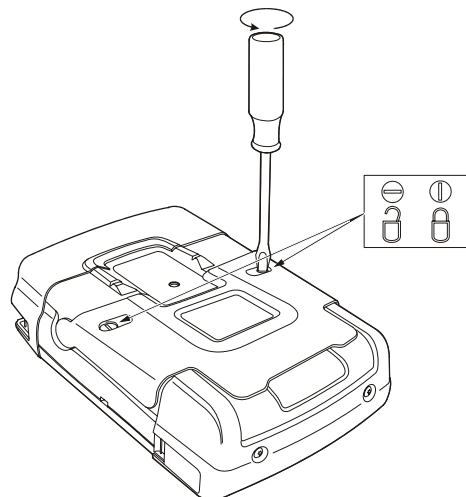
**Nie wolno używać analizatora ze zdjętą osłoną akumulatora!
Może dojść do porażenia prądem o wysokim napięciu.**

W celu wymiany akumulatora wykonaj następujące czynności:

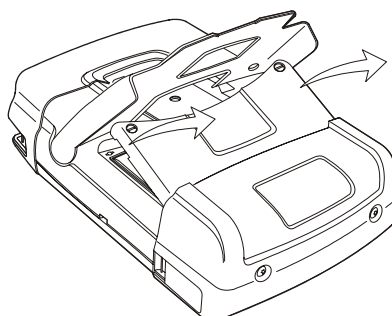
- Odłączyć wszystkie sondy i przewody pomiarowe.
- Złóż podpórkę analizatora.
- Odblokuj pokrywę akumulatora w tylnej części analizatora (obróć śruby o ćwierć obrotu w lewo, jak pokazano na rysunku 4-3).
- Unieś podpórkę i pokrywę akumulatora, a następnie ją zdejmij (rys. 4-4).
- Podnieś akumulator z jednej strony i wyjmij go (rys. 4-5)
- Zamontuj akumulator i zamknij pokrywę (obróć śruby o ćwierć obrotu w prawo).

Wszystkie dane pomiarowe zapisane na karcie SD pozostaną dostępne po odłączeniu analizatora od źródeł zasilania.

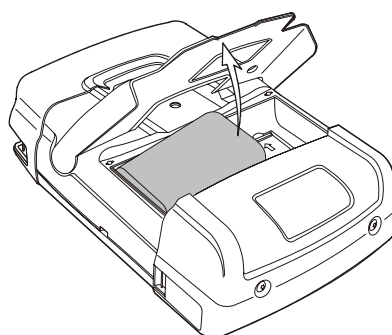
W ramach opcji dostępny jest akumulator o podwójnej pojemności i zewnętrzna ładowarka. Więcej informacji zawiera rozdział 23, akapit Części i akcesoria.



Rysunek 4-3. Odblokowywanie pokrywy akumulatora



Rysunek 4-4. Zdejmowanie pokrywy akumulatora



Rysunek 4-5. Wymowanie akumulatora

Karta pamięci SD

Ostrzeżenie

**Nie wolno używać analizatora ze zdjętą osłoną akumulatora!
Może dojść do porażenia prądem o wysokim napięciu.**

Analizator korzysta z karty pamięci SD do przechowywania danych pomiarowych. Dane są również zachowywane po odłączeniu analizatora od źródeł energii. Jeśli karta pamięci nie zostanie zainstalowana, dostępne są tylko chwilowe dane pomiarowe.

Karta pamięci znajduje się w komorze akumulatora i można do niej dotrzeć w taki sam sposób jak do akumulatora. Aby zablokować lub odblokować kartę, naciśnij ją w kierunku wskazanym strzałką. Przedstawione jest tam również prawidłowe położenie karty.

Uwaga: standardowy akumulator może pozostać na swoim miejscu podczas wymiany karty pamięci. Akumulator o podwójnej pojemności należy jednak wyjąć, aby uzyskać dostęp do karty pamięci.

Uwaga

Aby uniknąć awarii karty pamięci, nie należy dotykać jej styków.

Konfiguracja początkowa

Po pierwszym włączeniu analizatora, po przywróceniu wartości fabrycznych lub po odłączeniu od wszystkich źródeł zasilania konieczne będzie określenie pewnej liczby ogólnych ustawień odpowiadających lokalnej sytuacji.

Dotyczy to: Język informacji, Częstotliwość nominalna, Napięcie nominalne, Identyfikacja fazy, Kolory fazy, Data i godzina. Konfiguracje określa się krok po kroku. Zostało to opisane szczegółowo w rozdziale 24.

Jasność wyświetlacza



Wielokrotne naciśnięcie tego klawisza umożliwia przyciemnienie/rozjaśnienie podświetlenia. Jego przytrzymanie przez dłużej niż 5 sekund pozwala uzyskać dodatkowe rozjaśnienie zapewniające lepszą widoczność w pełnym słońcu (przy zasilaniu z akumulatora). Im mniejsza jasność, tym wolniejsze zużywanie energii akumulatora.

Blokowanie klawiatury

Klawiaturę można zablokować, aby zapobiec niepożądanemu naciskaniu klawiszy podczas pomiarów bezobsługowych:









 ENTER

Przytrzymanie tego klawisza przez 5 sekund powoduje zablokowanie lub odblokowanie klawiatury.

Poruszanie się po menu


Większość funkcji analizatora jest obsługiwanych za pomocą menu. Do poruszania się po menu służą klawisze strzałek. Ustawienia wybierane są za pomocą klawiszy funkcyjnych F1–F5 oraz klawisza ENTER. Aktywne klawisze funkcyjne są podświetlone na czarnym tle.

Sposób obsługi menu jest przedstawiony w poniższym przykładzie dostosowania analizatora do współpracy z konkretnym typem drukarki.

	Powoduje wyświetlenie menu SETUP (Ustawienia).
	Zostanie wyświetlone podmenu SETUP USER PREF (Ustawienia preferencji użytkownika).
	Zaznacz podmenu RS-232: 
	Zostanie wyświetlone podmenu PRINTER (Drukarka). W tym menu można wybrać szybkość komunikacji z komputerem.
	Ustaw wymaganą szybkość transmisji: 
	Naciśnij, aby wrócić do menu wyższego poziomu SETUP USER PREF (Ustawienia preferencji użytkownika). To menu jest punktem wyjścia do wielu regulacji, jak np. kontrastu wyświetlacza i przywracania fabrycznych ustawień domyślnych.

Kontrast wyświetlacza

Użyj podmenu SETUP, USER PREF (Ustawienia preferencji użytkownika) jako punktu wyjściowego. Sposób przejścia do tego podmenu jest opisany powyżej w punkcie Poruszanie się po menu:

	Wyreguluj ustawienie Display Contrast (Kontrast wyświetlacza) do swoich osobistych upodobań.
---	--

Przywracanie fabrycznych ustawień domyślnych

Postępuj w podany sposób, aby przywrócić fabryczne ustawienia domyślne analizatora (wstępną konfigurację, limity itp.):

Wyłącz zasilanie, następnie naciśnij i przytrzymaj przycisk ZAPISZ EKTRAN, i włącz zasilanie ponownie. Powinieneś usłyszeć podwójny sygnał dźwiękowy

LUB

Użyj podmenu SETUP, USER PREF (Ustawienia preferencji użytkownika) jako punktu wyjściowego. Sposób przejścia do tego podmenu jest opisany powyżej w punkcie Poruszanie się po menu:

F1

Naciśnij, aby rozpocząć przywracanie ustawień domyślnych. Ze względu na ryzyko przypadkowego usunięcia danych zostanie wyświetlona prośba o potwierdzenie.

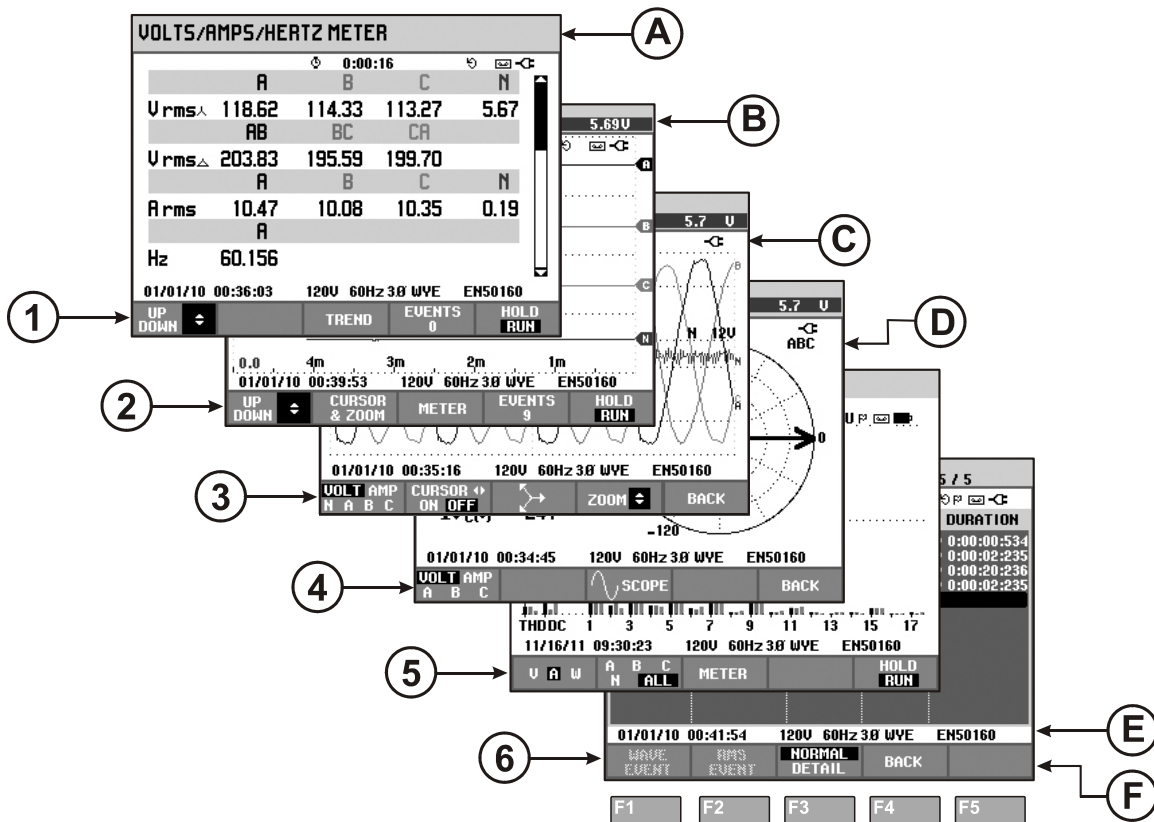
F5

Naciśnij w celu potwierdzenia procedury przywracania ustawień domyślnych.

Rozdział 5 Informacje o ekranie

Wprowadzenie

Pięć typów ekranu analizatora umożliwia prezentowanie wyników pomiarów w najbardziej efektywny sposób. W niniejszym rozdziale objaśnione zostały wspólne elementy tych ekranów. Szczegóły dotyczące poszczególnych trybów pomiarów są podane w rozdziale zawierającym objaśnienie tego trybu. Nagłówek ekranu jest wyświetlony w wybranym języku. Poniższy rysunek przedstawia przegląd typów ekranu 1 .. 6; typowe funkcje przedstawiono pod A ... F.



Rysunek 5-1. Przegląd typów ekranu

Kolory faz

Wyniki pomiarów należące do różnych faz są wyświetlane w odpowiednich kolorach. Jeśli dla określonej fazy napięcie i natężenie są wyświetlane równocześnie, kolor napięcia ma odcień ciemny, a natężenia jasny.

Zestaw kolorów faz można wybrać, naciskając klawisz SETUP i klawisz funkcyjny F1 – USER PREF (Preferencje użytkownika). Następnie za pomocą klawiszy strzałek w górę/w dół wybrać opcję Phase Colors (Kolory faz). Do menu przechodzi się, naciskając klawisz ENTER. W menu za pomocą klawiszy strzałek w górę/w dół należy wybrać żądane kolory i potwierdzić wybór klawiszem ENTER. Szczegółowe instrukcje zawiera Rozdział 24.

Typy ekranu











Poniżej znajduje się krótki opis poszczególnych typów ekranów wraz z ich przeznaczeniem. Ponadto podany jest tryb pomiarów, w którym jest on używany, i rozdział podręcznika (Roz.) zawierający informacje szczegółowe. Należy pamiętać, że ilość informacji na ekranie zależy od liczby faz i konfiguracji okablowania. Patrz rysunek 5-1, pozycje 1–6.

- ① Ekran miernika: pozwala na szybki przegląd dużej liczby ważnych liczbowych wartości pomiarowych. Wszystkie te wartości są rejestrowane podczas trwania pomiaru. Są one zapisywane w pamięci po zakończeniu pomiaru. Służy on wszystkim pomiarom z wyjątkiem Monitor (Monitor, Roz. 16) i Power Wave (Fala mocy, Roz. 19).
- ② Ekran Trend (Trendy): ten typ ekranu jest związany z ekranem miernika. Ekran Trend (Trendy) pokazuje zmianę wartości pomiarowych z ekranu miernika w funkcji czasu. Po wybraniu trybu pomiaru analizator rozpoczyna rejestrowanie wszystkich odczytów z ekranu miernika. Używany do wszystkich pomiarów.
- ③ Ekran Waveform (Wykres kształtu przebiegu): zawiera kształty przebiegu napięcia i natężenia wyświetlane podobnie jak na oscyloskopie. Kanał A (L1) to kanał odniesienia, na którym wyświetlone są 4 pełne cykle. Rozmiar siatki pomiarowej zależy od znamionowego napięcia i natężenia. Używany dla: funkcji Scope Waveform (Oscyloskopowy wykres kształtu przebiegu) (Roz. 7), Transients (Stany niestabilne) (Roz. 18) Power Wave (Fala mocy) (Roz. 19) i Wave Event (Zdarzenie fali) w urządzeniu Fluke 435-II/437-II.
- ④ Ekran Phasor (Wykres wektorowy): przedstawia relację fazy między napięciami a natężeniami na wykresie wektorowym. Wektor kanału odniesienia A (L1) wskazuje dodatni kierunek poziomy. Amplituda A (L1) jest ponadto podstawą do określenia rozmiaru siatki pomiarowej. Używany dla: funkcji Scope Phasor (Oscyloskopowy wykres wektorowy) (Roz. 7) i Unbalance (Asymetria) (Roz. 14).

- ⑤ Ekran Bar Graph (Wykres słupkowy): pokazuje wartość procentową gęstości poszczególnych parametrów pomiarowych w postaci wykresu słupkowego. Używany dla: funkcji Harmonics (Harmonika) (Roz. 10) i Power Quality Monitor (Monitorowanie jakości energii) (Roz. 16).
- ⑥ Lista zdarzeń: lista zdarzeń, które zaistniały podczas pomiaru wraz z datą/godziną rozpoczęcia, fazą i czasem trwania. Służy on wszystkim pomiarów z wyjątkiem Power Wave (Fala mocy) (Roz. 19).

Elementy ekranu wspólne dla wszystkich typów

Patrz Rysunek 5-1, pozycje A–F.

- Ⓐ Tryb pomiaru: aktywny tryb pomiaru jest wyświetlony w nagłówku ekranu.
- Ⓑ Wartości pomiaru: najważniejsze liczbowe wartości pomiaru. Kolory tła różnią się w zależności od fazy i od tego, czy pomiar dotyczy napięcia czy natężenia. Jeśli kursor jest włączony, wyświetlone są wartości pod kursorem.
- Ⓒ Wskaźniki stanu. Następujące symbole mogą zostać wyświetlone na ekranie w celu zasygnalizowania stanu analizatora i pomiarów:
 -  **3s**: oznacza, że jest aktywny przedział czasu agregacji rzędu 150/180 cykli (3 s) (50/60 Hz). Jeśli tego symbolu nie ma, przedział czasu agregacji wynosi 10/12 cykli (50/60 Hz). Wskazanie jest przydatne dla odczytów opartych na RMS (prawdziwej wartości skutecznej).
 -  **-9999:59:59** Czas trwania pomiaru. Format: godziny, minuty, sekundy. Podczas oczekiwania na zaplanowane rozpoczęcie jest to licznik odliczający czas z przedrostkiem -.
 - U** Pomiar może być niestabilny. Dotyczy np. odczytu częstotliwości przy braku napięcia w fazie odniesienia A(L1).
 -  Wskazuje zgodnie ze standardem dotyczącym znaczników IEC61000-4-30, że w wyświetlonym przedziale czasu agregacji wystąpił spadek, skok lub przerwa. Oznacza, że wartość łączona może być błędna.
 -  /  Rejestrowanie danych pomiarowych jest włączone/wyłączone.
 -   Wskaźnik rotacji fazora.
 -   Wskaźnik zasilania sieciowego/z akumulatora. Podczas zasilania z akumulatora wyświetlany jest poziom naładowania akumulatora.
 -  Klawiatura zablokowana. Przytrzymanie klawisza ENTER przez 5 sekund powoduje zablokowanie/odblokowanie.


Ⓓ Obszar główny z danymi pomiarowymi: elementy są objaśnione w punktach 1–6.

Ⓔ Wiersz statusu: na ekranie są wyświetlone poniższe informacje. Sposób regulacji tych elementów jest przedstawiony w Rozdziale 20 - Ustawienia ogólne. Podane są następujące informacje:

01/21/06 Data z zegara czasu rzeczywistego analizatora. Może być wyświetlona w formacie miesiąc-dzień-rok lub dzień-miesiąc-rok.

16:45:22 Pora dnia lub czas pomiaru kursorem.

120V 60Hz Znamionowe napięcie i częstotliwość sieci elektrycznej: punkty odniesienia dla pomiarów.

 Wskaźnik siły sygnału GPS.

3Ø WYE Liczba faz i konfiguracja okablowania podczas pomiaru.

EN50160 Nazwy limitów używanych do monitorowania jakości energii i wykrywania zdarzeń.

Ⓕ Obszar tekstowy klawisza funkcyjnego: funkcje, które można wybrać za pomocą klawiszy funkcyjnych F1–F5 są zaznaczone na białym tle. Funkcje aktualnie niedostępne są zaznaczone na szarym tle. Aktywne klawisze funkcyjne są podświetlone na czarnym tle.

Rozdział 6

Złącza wejściowe

Wprowadzenie

W tym rozdziale objaśniono sposób podłączania analizatora do badanego systemu dystrybucji energii i dopasowania ustawień analizatora.

Należy się upewnić, że konfiguracja analizatora pasuje do charakterystyki badanego systemu i używanych akcesoriów. Dotyczy to takich elementów, jak:

- konfiguracja okablowania,
- częstotliwość znamionowa,
- napięcie znamionowe,
- limity używane do monitorowania jakości energii i wykrywania zdarzeń
- właściwości przewodów do pomiaru napięcia i cęgów prądowych.

Dla szybkiej weryfikacji kluczowych elementów należy skorzystać z kreatora konfiguracji dostępnego po naciśnięciu klawisza SETUP (Konfiguracja) i klawisza funkcyjnego F3 – SETUP WIZARD (Kreator konfiguracji). Więcej informacji zawiera rozdział 24.

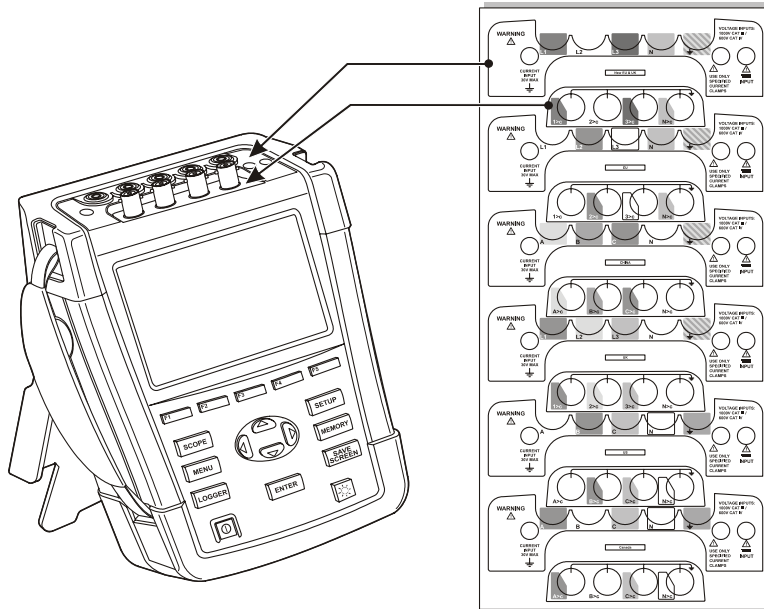
Rzeczywista konfiguracja jest podana na ekranie powitalnym wyświetlanym po włączeniu zasilania. Instrukcje dotyczące wprowadzania zmian w konfiguracji zawiera rozdział 24.

Złącza wejściowe

W analizatorze znajdują się 4 wejścia BNC do cęgów prądowych i 5 wejść wtyków bananowych do pomiaru napięcia.

Uwaga: należy korzystać wyłącznie z dołączonych zacisków lub zacisków zalecanych do bezpiecznego użytkowania z analizatorem. Zaciski te mają plastikowe złącze BNC. Użycie izolowanych złączy BNC jest niezbędne dla zapewnienia bezpiecznych pomiarów.

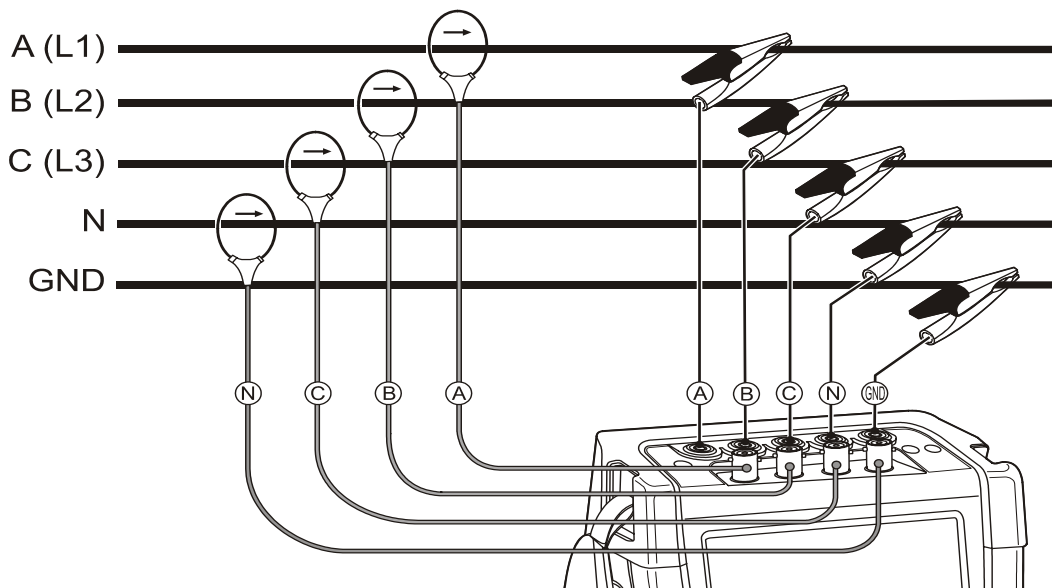
W zestawie znajdują się naklejki samoprzylepne w kolorach odpowiadających oznaczeniom przewodów używanym w Stanach Zjednoczonych, Kanadzie, Europie kontynentalnej, Wielkiej Brytanii i Chinach. Naklejki odpowiadające używanym w danym kraju oznaczeniom kabli należy przykleić obok wejść napięcia i natężenia w sposób pokazany na rysunku 6-1.



Rysunek 6-1. Naklejki na wejścia napięcia i natężenia

O ile jest to możliwe, przed przystąpieniem do wykonywania połączeń należy wyłączyć systemy zasilające spod napięcia. Zawsze należy stosować odpowiednie środki ochrony osobistej. Nie pracować w pojedynkę i przestrzegać ostrzeżeń zawartych w rozdziale 1, Informacje o bezpieczeństwie.

W przypadku systemu trójfazowego podłączyć przewody w sposób pokazany na rysunku 6-2.



Rysunek 6-2. Podłączenie analizatora do trójfazowego systemu dystrybucji

Najpierw zacisnąć cęgi prądowe wokół przewodników fazy A (L1), B (L2), C (L3) i N (neutralne). Cęgi są oznaczone strzałką wskazującą poprawną biegunowość sygnału.

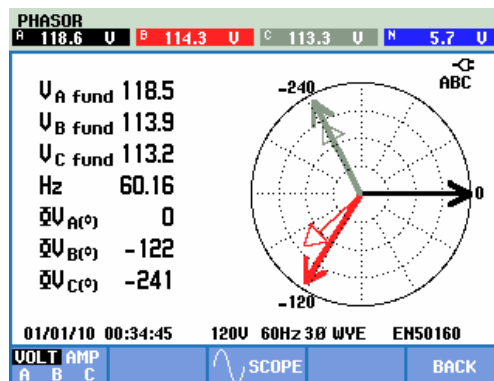
Następnie podłączyć przewody do pomiaru napięcia, zaczynając od masy, a następnie po kolei N, A (L1), B (L2) i C (L3). Aby wyniki pomiarów były poprawne, zawsze należy podłączać wejście masy. Zawsze sprawdzać dokładnie, czy połączenia są poprawne. Upewnić się, że cęgi prądowe są przymocowane i całkowicie zaciśnięte na przewodach.

W przypadku pomiarów jednofazowych użyć wejścia natężenia A (L1) i wejście napięcia Masa, (N)neutralne i faza A (L1).

Faza A (L1) jest fazą odniesienia we wszystkich pomiarach.

Przed wykonaniem jakichkolwiek pomiarów, dostosować ustawienia w zakresie napięcia i częstotliwości sieci elektrycznej oraz konfiguracji okablowania do badanego systemu zasilającego. Odpowiednie instrukcje zawiera Rozdział 24, Ustawienia ogólne.

Do sprawdzania, czy przewody do pomiaru napięcia i cęgi prądowe są podłączone poprawnie przydatne są ekrany Scope Waveform (Oscyloskopowy wykres kształtu przebiegu) i Phasor (Wykres wektorowy). Na schemacie wektorowym napięcia i prąd fazy A (L1), B (L2) i C (L3) powinien się pojawiać w sekwencji podczas ich obserwacji w kierunku prawym, jak pokazano na przykładzie na rysunku 6-3.



Rysunek 6-3. Wykres wektorowy w poprawnie podłączonym analizatorze

Rozdział 7

Scope Waveform (Oscyloskopowy wykres kształtu przebiegu) i Phasor (Wykres wektorowy)

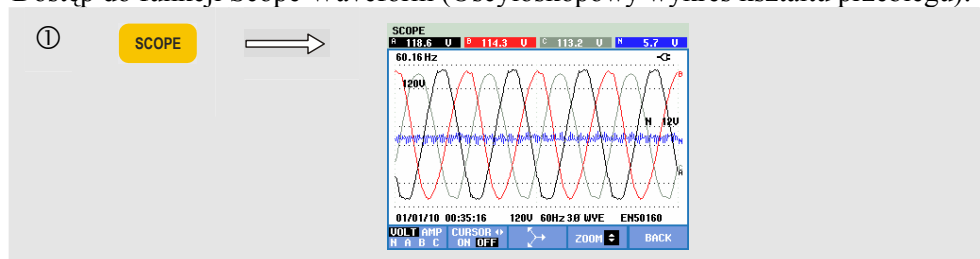
Wprowadzenie

W trybie oscyloskopu napięcia i natężenia w badanej sieci zasilającej przedstawiane są za pomocą wykresów kształtu przebiegu lub wykresów wektorowych. Pokazywane są również wartości liczbowe wielkości takich, jak napięcia fazowe (prawdziwa wartość skuteczna, podstawowa oraz przy kursorze), częstotliwość i kąty fazowe pomiędzy napięciami a natężeniami.

Oscyloskopowego wykresu kształtu przebiegu i Fazora można użyć w połączeniu z innym aktywnym pomiarem, takim jak np. V/A/Hz, co nie przeszkadza w rejestrowaniu odczytów.

Scope Waveform (Oscyloskopowy wykres kształtu przebiegu)

Dostęp do funkcji Scope Waveform (Oscyloskopowy wykres kształtu przebiegu):



Ekran Scope Waveform (Oscyloskopowy wykres kształtu przebiegu) wyświetla, podobnie jak oscyloskop, kształt przebiegu napięcia i/lub natężenia, z dużą częstością próbkowania. Nagłówek ekranu podaje powiązane wartości skuteczne (rms) napięcia/natężenia (wartość skuteczna dla 10/12 cykli lub 150/180 cykli). Wyświetlane są cztery okresy kształtu przebiegu. Kanał A (L1) jest kanałem referencyjnym.

Dostępne klawisze funkcyjne:

F1	Wybór zbioru kształtów przebiegu, jaki ma być wyświetlany: VOLT powoduje wyświetlenie wszystkich przebiegów napięcia, AMP powoduje wyświetlenie wszystkich przebiegów natężenia. Elementy A (L1), B (L2), C (L3), N (neutralny) wskazują jednocześnie przebieg napięcia fazowego i natężenia dla wybranej fazy.
F2	Wyłączenie/wyłączenie kursora. Cursor można przesuwać poziomo wzdłuż trendów za pomocą klawiszy strzałek w lewo/prawo.
F3	Dostęp do ekranu Phasor (Wykres wektorowy). Opis znajduje się poniżej.
F4	Klawisze strzałek w górę/w dół są przypisane do powiększenia w pionie.
F5	Przełączenie do aktywnego pomiaru (np. V/A/Hz). Jeśli oscyloskopowy wykres kształtu przebiegu/fazor jest jedynym aktywnym pomiarem: przełącz na MENU.

Cursor (Kursor). Gdy funkcja Cursor (Kursor) jest włączona, w nagłówku ekranu wyświetlane są wartości przebiegu w miejscu, gdzie ustawiony jest kursor.

Zoom (Powiększenie). Umożliwia rozciągnięcie lub skurczenie obrazu w pionie w celu wyświetlenia szczegółów lub zmniejszenia całego wykresu na obszarze ekranu.

Funkcje Zoom (Powiększ) i Cursor (Kursor) obsługiwane są przyciskami ze strzałkami, co wyjaśniono w rozdziale 23.

Zakres przebiegu jest wstępnie nastawiany tak, aby zapewniał dobry ogląd w prawie wszystkich przypadkach. Odbywa się to na podstawie napięcia znamionowego (V_{nom}) i zakresu natężenia (A Range).

Na życzenie zakres V i A można zmienić. Należy nacisnąć kolejno:

klawisz SETUP (Konfiguracja), F4 - MANUAL SETUP (Konfiguracja ręczna), F2 – SCOPE SCALE (Skala zakresu). Dostępne są oddzielne regulacje dla PHASE (Faza) i NEUTRAL (Neutralne) (do wyboru za pomocą klawisza F3).

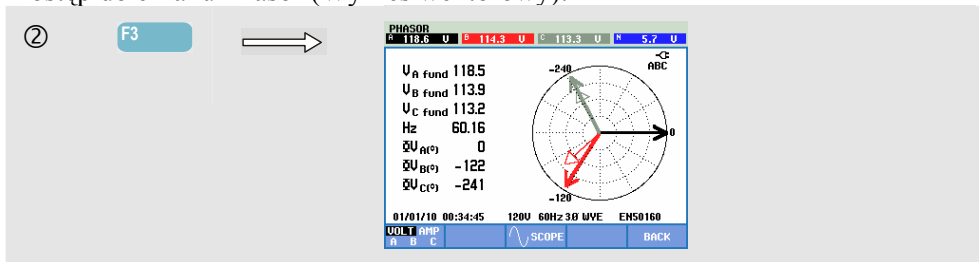
Również wskazanie obrotu PHASOR (Fazor) można ustawić według własnej preferencji.

Należy nacisnąć kolejno:

klawisz SETUP (Konfiguracja), F4 - MANUAL SETUP (Konfiguracja ręczna), F3 – FUNCTION PREF (Preferencje funkcji). Za pomocą klawiszy strzałek w górę/w dół należy wybrać opcję Phasor (Fazor), a za pomocą klawiszy strzałek w lewo/w prawo wybrać opcję pos (dodatni) lub neg (ujemny).

Scope Phasor (Wykres wektorowy)

Dostęp do ekranu Phasor (Wykres wektorowy):



Ekran Phasor (Wykres wektorowy): przedstawia relację fazy między napięciami a natężeniami na wykresie wektorowym. Wektor kanału odniesienia A (L1) wskazuje dodatni kierunek poziomy. Dodatkowo wyświetlane są wartości liczbowe podstawowych napięć i/lub natężeń fazowych, częstotliwości i kątów fazowych. W nagłówku ekranu podawane są wartości skuteczne napięcia i/lub natężenia.

Dostępne klawisze funkcyjne:

F1	Wybór dodatkowych danych do wyświetlania: wszystkie napięcia, wszystkie natężenia lub napięcie i natężenie dla poszczególnych faz.
F3	Powrót do ekranu Scope Waveform (Oscyloskopowy wykres kształtu przebiegu).
F5	Przełączenie do aktywnego pomiaru (np. V/A/Hz). Jeśli oscyloskopowy wykres kształtu przebiegu/fazor jest jedynym aktywnym pomiarem: przełącz na MENU.

Wskazówki i porady

Funkcja Scope Waveform (Oscyloskopowy wykres kształtu przebiegu) daje klarowny widok kształtu przebiegu natężenia i napięcia. Przebieg napięcia powinien mieć szczególnie płynny i sinusoidalny kształt. Jeśli widoczne są zniekształcenia wykresu napięcia, jest to znak, żeby przeprowadzić analizę harmonicznych. Wartości skuteczne napięć i częstotliwość powinny być zbliżone do ich wartości nominalnych.

Do sprawdzania, czy przewody do pomiaru napięcia i cęgi prądowe są podłączone poprawnie przydatne są wykresy kształtu przebiegu i wektorowe. Na schemacie wektorowym napięcia fazowe A (L1), B (L2) i C (L3) powinny się pojawiać w sekwencji w równej odległości (120 stopni). Bieżące wektory powinny mieć taki sam kierunek jak wektor napięcia, z przesunięciem fazy zwykle mniejszym od 30 stopni.

Rozdział 8

V/A/Hz

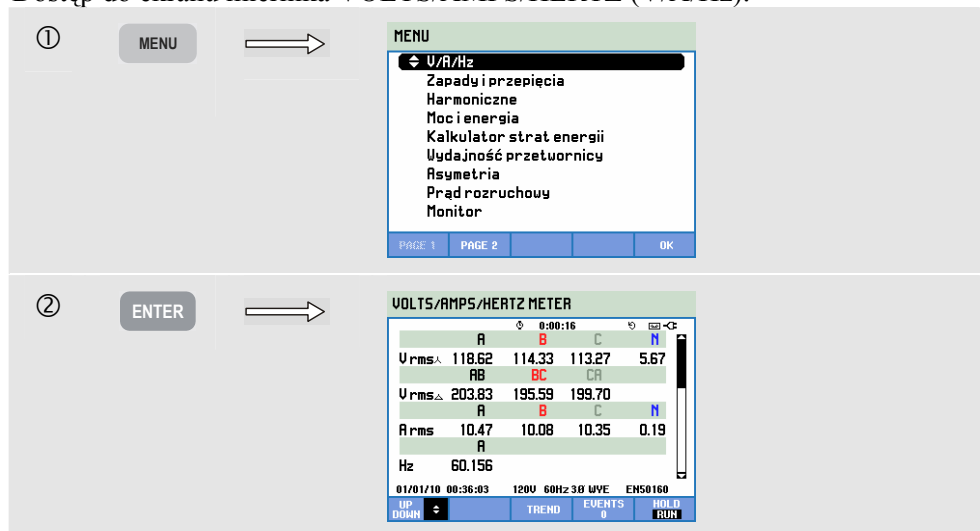
Wprowadzenie

Użycie funkcji Volts/Amps/Hertz (V/A/Hz) powoduje wyświetlenie ekranu miernika z istotnymi liczbowymi wynikami pomiarów. Powiązany z nim ekran Trend (Trendy) przedstawia zmiany w czasie wszystkich wielkości z ekranu miernika. Zdarzenia takie jak spadki i skoki znajdują się w tabeli.

Fluke 437-II może dokonywać pomiarów w systemach zasilania 400 Hz (morskich, lotniczych, kolejowych, wojskowych).

Ekran miernika

Dostęp do ekranu miernika VOLTS/AMPS/HERTZ (V/A/Hz):



Ekran miernika przedstawia przegląd napięć i natężeń we wszystkich fazach. Napięcia wartości skutecznej są przedstawione w postaci neutralne-do-linii i linia-do-linii. Wyświetlana jest również częstotliwość i współczynniki szczytu. Współczynnik szczytu CF wskazuje wielkość zniekształcenia: CF równy 1,41 oznacza brak zniekształceń, a większy niż 1,8 oznacza duże zniekształcenia. Ekranu tego można użyć do wstępnej oceny działania systemu zasilania, zanim zbada się go szczegółowo za pomocą innych trybów pomiarów.

Liczba kolumn na ekranie miernika zależy od konfiguracji systemu zasilania. Do przewijania wierszy na ekranie miernika należy użyć klawiszy strzałek w górę/w dół.

Liczby na ekranie miernika są wartościami bieżącymi, które mogą być stale uaktualniane. Zmiany tych wielkości w czasie są rejestrowane od chwili włączenia pomiaru. Zarejestrowane dane są przedstawiane na ekranie Trend (Trendy).

Rejestrowanie. Wszystkie wartości pomiarowe na ekranie miernika są rejestrowane. Więcej informacji zawiera Rozdział 3, paragraf Rejestrowanie wartości pomiarowych.

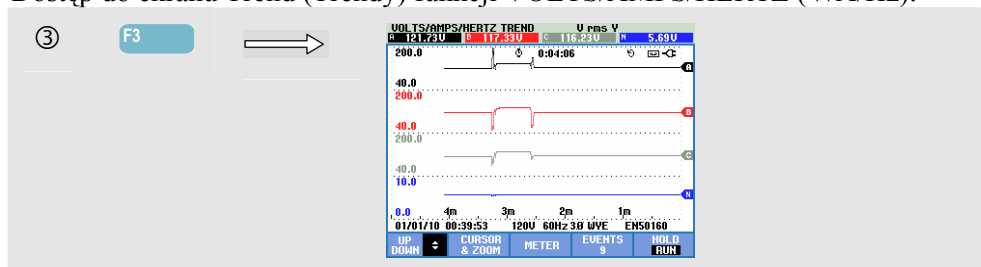
Interwał agregacji cyklu dla pomiarów opartych na prawdziwej wartości skutecznej, takich jak Vrms i Arms można ustawić na 10/12 cykli lub 150/180 cykli. Aby ustawić, należy nacisnąć kolejno: klawisz SETUP (Konfiguracja), F4 – MANUAL SETUP (Konfiguracja ręczna), F3 – FUNCTION PREF (Preferencje funkcji) i klawisze strzałek w górę/w dół w celu wybrania agregacji cyklu, a następnie klawisze lewo/prawo, aby wybrać wartość.

Dostępne klawisze funkcyjne:

F1	Klawisze strzałek w górę/w dół są przypisane do przewijania ekranu Miernika.
F3	Dostęp do ekranu Trend (Trendy). Opis znajduje się poniżej.
F4	Dostęp do ekranu Events (Zdarzenia). Przedstawia liczbę zdarzeń, które miały miejsce. Opis znajduje się poniżej.
F5	Przełączanie pomiędzy funkcją HOLD (ZATRZYMAJ) i RUN (URUCHOM) dla aktualizacji ekranu. Przełączenie z HOLD (ZATRZYMAJ) do RUN (URUCHOM) powoduje wywołanie menu, w którym można wybrać tryb natychmiastowy rozpoczęcia NOW (Teraz) lub sterowany w czasie TIMED (Czasowy), co umożliwi określenie momentu rozpoczęcia i czasu trwania pomiaru.

Trend

Dostęp do ekranu Trend (Trendy) funkcji VOLTS/AMPS/HERTZ (V/A/Hz):



Rejestrowane są wszystkie wartości z ekranu miernika, ale trendy dla każdego wiersza na ekranie miernika wyświetlane są pojedynczo. Naciśnięcie klawisza funkcyjnego F1 spowoduje przypisanie wyboru wiersza do klawiszy strzałek w górę/w dół.

Ślady (punkty wykresu) narastają od prawej strony ekranu. Odczyty w nagłówku odpowiadają najbardziej aktualnym wartościom nanoszonym po prawej stronie.

Dostępne klawisze funkcyjne:

F1	Klawisze strzałek w górę/w dół są przypisane do przewijania ekranu Trendu.
F2	Dostęp do kursora i menu powiększenia.
F3	Powrót do ekranu miernika.
F4	Przejdź do menu zdarzeń. Przedstawia liczbę zdarzeń, które miały miejsce. Opis znajduje się poniżej.
F5	Przełączanie pomiędzy funkcją HOLD (ZATRZYMAJ) i RUN (URUCHOM) dla aktualizacji ekranu. Przełączenie z HOLD (ZATRZYMAJ) do RUN (URUCHOM) powoduje wywołanie menu, w którym można wybrać tryb natychmiastowy rozpoczęcia NOW (Teraz) lub sterowany w czasie TIMED (Czasowy), co umożliwi określenie momentu rozpoczęcia i czasu trwania pomiaru.

Cursor (Kursor). Gdy funkcja Cursor (Kursor) jest włączona, w nagłówku ekranu wyświetlane są wartości trendów w miejscu, gdzie ustawiony jest kursor. Przesunięcie kursora do lewej lub prawej strony ekranu wprowadza do pola widzenia następny ekran.

Zoom (Powiększenie). Umożliwia rozciągnięcie lub zmniejszenie obrazu w pionie lub w poziomie w celu zobaczenia szczegółów lub zmieszczenia całego wykresu na obszarze ekranu. Funkcje Zoom (Powiększenie) i Cursor (Kursor) obsługiwane są klawiszami strzałek, co wyjaśniono w rozdziale 23.

Kursor jest aktywny tylko w trybie „Hold” (Wstrzymaj).

Przesunięcie i rozpiętość dla trendów podlegają automatycznemu ustawianiu zakresu w celu zapewnienia dobrego oglądu w większości przypadków. W razie potrzeby możliwa jest modyfikacja przesunięcia i rozpiętości dla aktywnych pomiarów. Należy nacisnąć kolejno:

klawisz SETUP (Konfiguracja), F4 - MANUAL SETUP (Konfiguracja ręczna), F1–TREND SCALE (Skala trendu). Za pomocą klawiszy strzałek w górę/w dół należy wybrać element i ustawić jego wartość klawiszami strzałek w lewo i w prawo. Dostępne są oddzielne regulacje dla PHASE (Faza) i NEUTRAL (Neutralne) (do wyboru za pomocą klawisza funkcyjnego F3). Więcej informacji zawiera rozdział 24.

Zdarzenia

Dostęp do ekranu Events (Zdarzenia) funkcji VOLTS/AMPS/HERTZ (V/A/Hz):

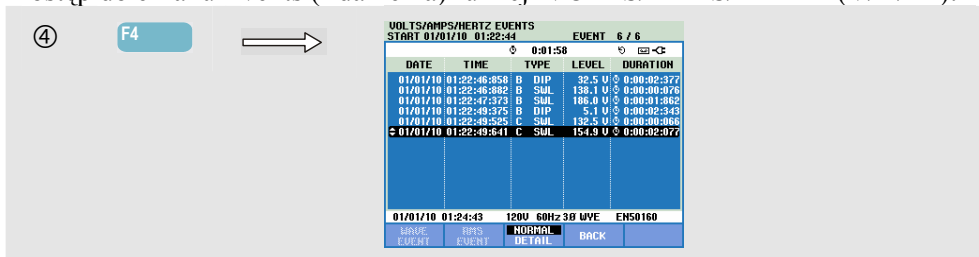


Tabela zdarzeń zawiera listę wszystkich przekroczeń progu przez napięcia fazowe. Można zastosować progi określone przez normy międzynarodowe lub ustalone przez użytkownika. Dostęp do menu nastawiania progów można uzyskać, naciskając klawisz SETUP (Ustawienia) i wybierając pozycję Limits (Limity). Szczegółowe informacje - patrz rozdział 23, Ustawianie limitów.

W trybie Normal (Normalny) podawane są główne parametry zdarzeń: czas rozpoczęcia, czas trwania i wielkość napięcia. W trybie Detailed (Szczegółowy) podawane są szczegółowe informacje dotyczące przekroczeń progów dla każdej fazy.

W tabelach stosowane są następujące skróty (oznaczenia) i symbole:

Skrót	Opis
CHG	Nagła zmiana napięcia
DIP	Spadek (zapad) napięcia
INT	Zanik napięcia
SWL	Skok napięcia
TRA	Stan nieustalony
AMP	Przekroczona wartość natężenia

Symbol	Opis
	Wzrastające zbocze napięcia
	Opadające zbocze napięcia
	Zmiana w górę
	Zmiana w dół

Dostępne klawisze funkcyjne:

	Przełączenie na wyświetlanie zdarzeń związanych z falą: spowoduje wyświetlenie oscyloskopowego wykresu kształtu przebiegu wokół wybranego zdarzenia. Dostępne w urządzeniach Fluke 435-II i 437-II.
	Przełączenie na wyświetlanie zdarzeń wartości skutecznej: spowoduje wyświetlenie trendu wartości skutecznej 1/2 cyklu wokół wybranego zdarzenia. Dostępne w urządzeniach Fluke 435-II i 437-II.
	Przełączanie pomiędzy NORMALNĄ (NORMAL) a SZCZEGÓŁOWĄ (DETAILED) tabelą zdarzeń.
	Powrót do ekranu Trend (Trendy).

Wskazówki i porady

Napięcie i częstotliwość powinny być zbliżone do wartości nominalnych, na przykład 120 V, 230 V, 480 V, 60 Hz lub 50 Hz.

Napięcia i natężenia wyświetlane na ekranie miernika można wykorzystać np. do sprawdzenia, czy trójfazowe zasilanie energią silnika indukcyjnego jest symetryczne. Asymetria napięcia powoduje występowanie wysoko niezrównoważonych prądów w uzwojeniach stojana, skutkujących przegrzaniem i zmniejszeniem żywotności silników. Żadne z trzech napięć fazowych nie powinno różnić się o więcej niż 1% od wartości średniej z nich trzech. Asymetria natężenia nie powinna przekraczać 10%. W przypadku wysokiej asymetrii należy zastosować inne metody prezentacji pomiarów do dalszej analizy.

Współczynnik szczytu CF zbliżony do wartości 2,0 wskazuje na duże zniekształcenie. CF = 2,0 można napotkać np. przy pomiarze prądu pobieranego przez prostowniki, które przewodzą tylko przy wierzchołku fali sinusoidalnej.

Rozdział 9

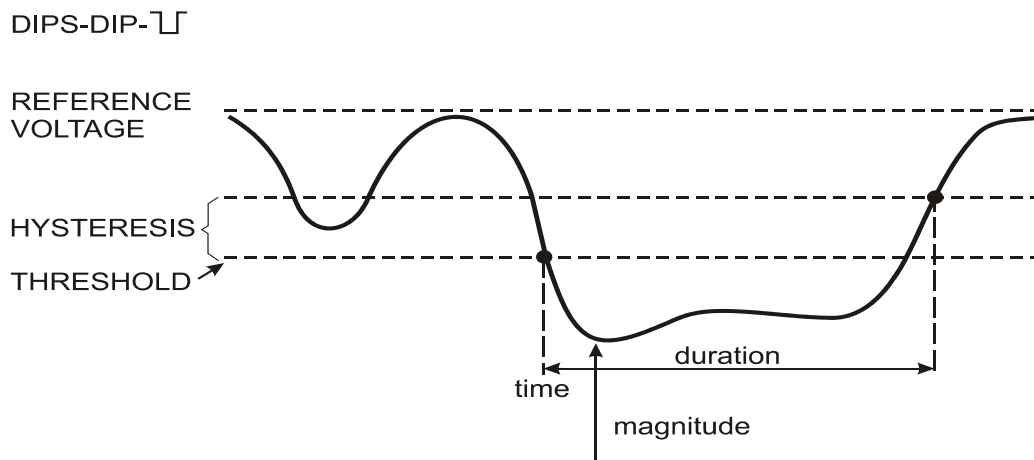
Spadki i skoki

Wprowadzenie

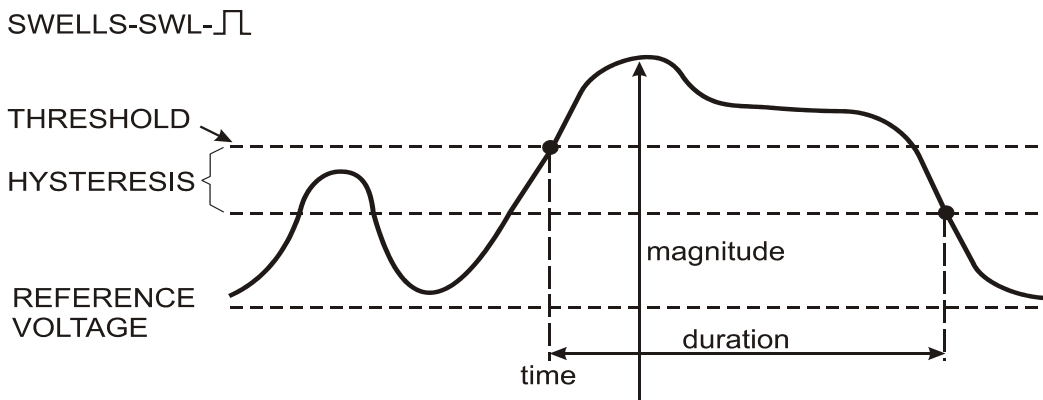
Funkcja Dips & Swells (Spadki i skoki) rejestruje są spadki, przerwy w zasilaniu, nagłe zmiany i skoki napięcia.

Spadki (zapady) i skoki napięcia to szybkie odchylenia od jego normalnej wartości. Ich wielkość może wynosić do dziesiątek do setek woltów. Czas trwania może się zmieniać od połowy cyklu do kilku sekund według normy EN61000-4-30. Analizator umożliwia wybranie napięcia odniesienia nominalnego lub ruchomego. Ruchome napięcie odniesienia wykorzystuje wartości zmierzone przefiltrowane z 1-minutową stałą czasową.

Podczas spadku napięcie opada, zaś podczas skoku wzrasta. W układach trójfazowych zapad zaczyna się, gdy napięcie jednej lub więcej faz spada poniżej progu opadania i kończy się, gdy wszystkie fazy mają napięcie równe lub powyżej progu opadania plus histereza. Kryteria zadziałania dla spadków (zapadów) i skoków to próg i histereza. Spadki i skoki charakteryzują się czasem trwania, wielkością i czasem wystąpienia. Wyjaśniają to rysunki 9-1 i 9-2.

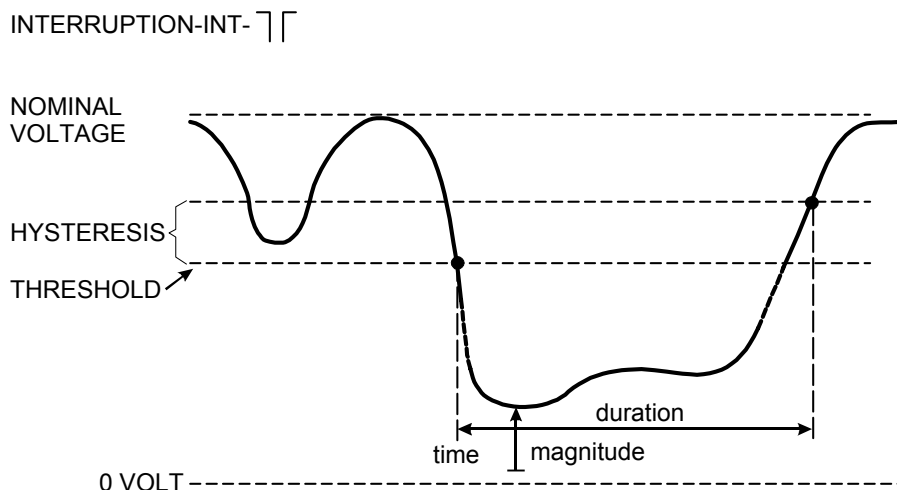


Rysunek 9-1. Parametry spadku (zapadu) napięcia



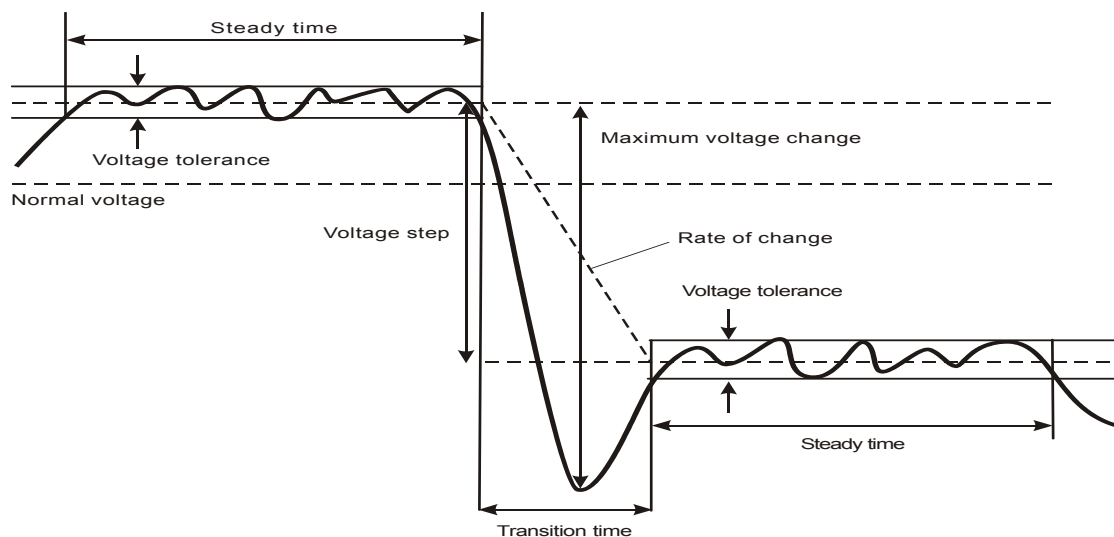
Rysunek 9-2. Parametry skoku napięcia

Podczas przerwy w zasilaniu napięcie spada znacznie poniżej swojej wartości nominalnej. W układach trójfazowych przerwa zaczyna się, gdy napięcie wszystkich faz znajduje się poniżej progu i kończy się, gdy jedna faza ma napięcie równe lub powyżej progu dla przerwy plus histereza. Kryteria zadziałania dla przerw zasilania to próg i histereza. Przerwy charakteryzują się czasem trwania, wielkością i czasem wystąpienia. Wyjaśnia to rysunek 9-3.



Rysunek 9-3. Parametry przerwy w zasilaniu napięciem

Nagłe zmiany napięcia to szybkie przejścia wartości skutecznej napięcia pomiędzy dwoma stanami ustalonymi. Nagłe zmiany napięcia są wychwytywane w oparciu o tolerancję napięcia ustalonego, czas ustalenia, minimalny wykrywany uskoczek i minimalną szybkość zmian (%/s). Gdy zmieniające się napięcie przekracza progi opadania lub wzrostu, traktowane jest to jako zapad lub skoczek, a nie nagła zmiana napięcia. Oprócz wykrywania nagłych zmian napięcia na podstawie uskoku napięcia (V_{step}), podczas ustawiania limitów można wybrać wykrywanie ich na podstawie maksymalnej zmiany napięcia (V_{max}). Należy zauważyć, że normy norweskie (Norwegian FoL) wymagają wykrywania tych zmian na podstawie V_{max} . Na liście zdarzeń wyszczególnione są wielkość uskoku napięcia i czas przejścia. Na szczegółowej liście zdarzeń przedstawiona jest względna wielkość V_{max} w stosunku do napięcia nominalnego. Wyjaśnia to rysunek 9-4.



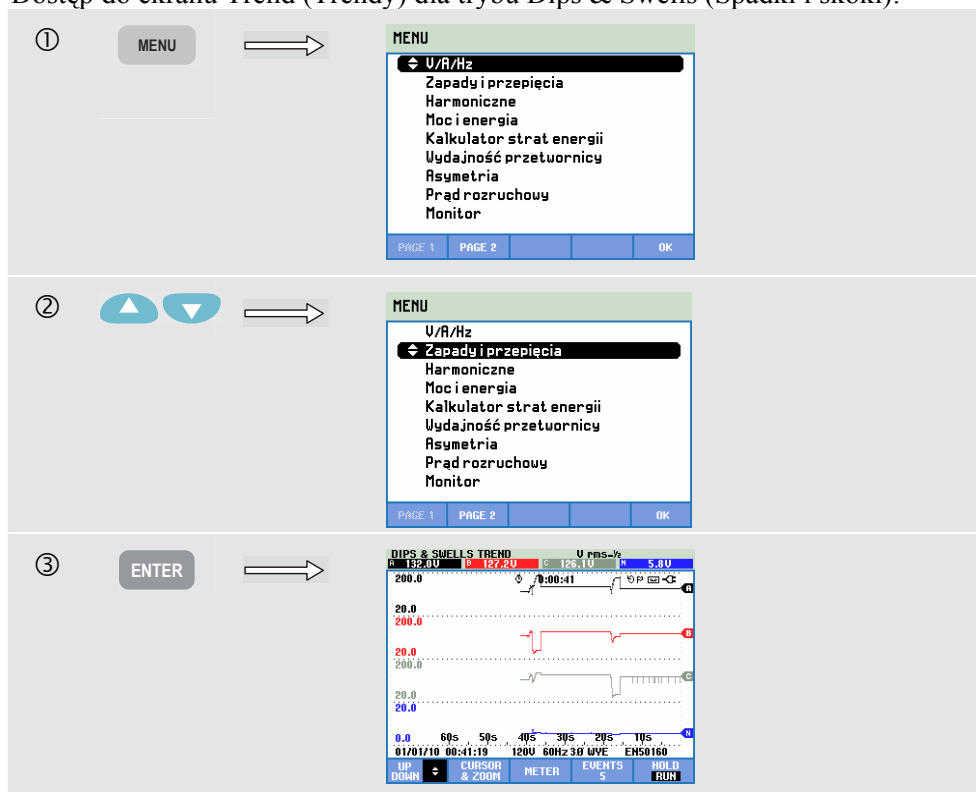
Rysunek 9-4. Parametry nagłej zmiany napięcia

Oprócz napięcia, rejestrowane jest również natężenie. Umożliwia to zobaczenie przyczyn i skutków odchyień.

Przycisk funkcyjny F4 – EVENTS (Zdarzenia) umożliwia przejście do tabel zdarzeń, gdzie zapisane są kolejno zdarzenia napięciowe.

Trend

Dostęp do ekranu Trend (Trendy) dla trybu Dips & Swells (Spadki i skoki):



Dane ze wszystkich kanałów napięcia (pół cyklu Vrms) i natężenia (pół cyklu Arms) skonfigurowanych na ekranie głównym są rejestrowane w celu umożliwienia oglądu przyczyn i skutków odchyleń. Nie wszystkie kanały są wyświetlane jednocześnie. Klawisze strzałek w górę/w dół umożliwiają wybór zestawu trendów do wyświetlenia. Obraz na ekranie narasta od prawej strony a odpowiednie wartości są wyświetlane w nagłówku ekranu.

Dostępne klawisze funkcyjne:

F1	Klawisze strzałek w górę/w dół są przypisane do przewijania ekranu Trendu.
F2	Dostęp do kursora i menu powiększenia.
F3	Przejdźcie do ekranu Meter (Miernik).
F4	Przejdźcie do tabel zdarzeń. Przedstawia liczbę zdarzeń, które miały miejsce. Opis znajduje się poniżej.
F5	Przełączanie pomiędzy funkcją HOLD (ZATRZYMAJ) i RUN (URUCHOM) dla aktualizacji ekranu. Przełączenie z HOLD (ZATRZYMAJ) do RUN (URUCHOM) powoduje wywołanie menu, w którym można wybrać tryb natychmiastowy rozpoczęcia NOW (Teraz) lub sterowany w czasie TIMED (Czasowy), co umożliwi określenie momentu rozpoczęcia i czasu trwania pomiaru.

Rejestrowanie. Wszystkie wartości pomiarowe na ekranie miernika są rejestrowane. Więcej informacji zawiera Rozdział 3, paragraf Rejestrowanie wartości pomiarowych.

Cursor (Kursor). Gdy funkcja Cursor (Kursor) jest włączona, w nagłówku ekranu wyświetlane są wartości trendów w miejscu, gdzie ustawiony jest kursor. Przesunięcie kursora do lewej lub prawej strony ekranu wprowadza do pola widzenia następny z sześciu ekranów.

Zoom (Powiększenie). Umożliwia rozciągnięcie lub zmniejszenie obrazu w pionie lub w poziomie w celu zobaczenia szczegółów lub zmieszczenia całego wykresu na obszarze ekranu. Funkcje Zoom (Powiększ) i Cursor (Kursor) obsługiwane są przyciskami ze strzałkami, co wyjaśniono w rozdziale 23.

Przesunięcie i rozpiętość dla trendów podlegają automatycznemu ustawianiu zakresu w celu zapewnienia dobrego oglądu w większości przypadków. W razie potrzeby możliwa jest modyfikacja przesunięcia i rozpiętości dla aktywnych trendów. Należy nacisnąć kolejno:

klawisz SETUP (Konfiguracja), F4 - MANUAL SETUP (Konfiguracja ręczna), F1–TREND SCALE (Skala trendu). Za pomocą klawiszy strzałek w górę/w dół należy wybrać element i ustawić jego wartość klawiszami strzałek w lewo i w prawo. Więcej informacji zawiera rozdział 24. W tym rozdziale wyjaśniono również sposób regulowania nominalnego lub ruchomego odniesienia.

Kryteria zdarzeń, takie jak próg, histereza i inne są wstępnie zaprogramowane, lecz istnieje możliwość ich modyfikacji. Dostęp do menu regulacji można uzyskać, wciskając klawisz SETUP (Ustawienia) i klawisz funkcyjny F4 - MANUAL SETUP (Konfiguracja ręczna) oraz konfiguracja limitów. Patrz rozdział 24, Ustawianie limitów.

Tabele zdarzeń

Dostęp do tabeli zdarzeń dla spadków i skoków:

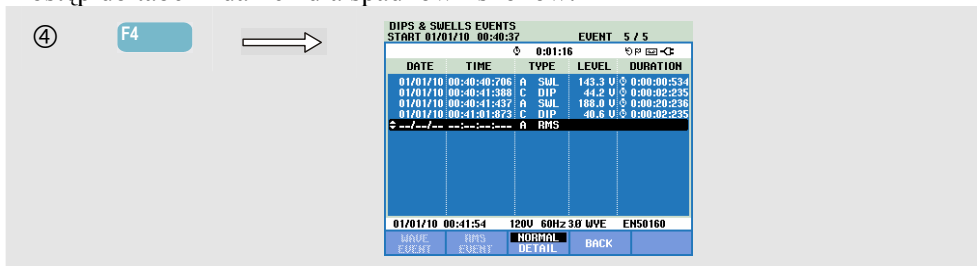


Tabela zdarzeń zawiera listę wszystkich przekroczeń progu przez napięcia fazowe. Można zastosować progi określone przez normy międzynarodowe lub ustalane przez użytkownika. Dostęp do regulacji progu można uzyskać, wciskając klawisz SETUP (Ustawienia) i klawisz funkcyjny F4 - MANUAL SETUP (Konfiguracja ręczna) oraz limity. Szczegółowe informacje - patrz rozdział 24, Ustawianie limitów.

Po ustawieniu analizatora w trybie HOLD (Wstrzymaj) można zobaczyć szczegóły zdarzeń w trybach WAVE EVENT (Zdarzenie fali) i RMS EVENT (Zdarzenie rms). Za pomocą klawiszy strzałek w górę/w dół można wybrać zdarzenie w tabeli.

Tryb WAVE EVENT (Zdarzenie fali) (Fluke 435-II i 437-II) zapewnia przebiegi fal w stylu oscyloskopowym dla wybranego zdarzenia. Zdarzenie znajduje się w środkowej części ekranu.

Tryb RMS EVENT (Zdarzenie rms) (Fluke 435-II i 437-II) zapewnia wyświetlanie trendu ze zdarzeniem na środku ekranu (o ile dostępna jest wystarczająca ilość danych po zdarzeniu).

W trybie Normal (Normalny) podawane są główne parametry zdarzeń: czas rozpoczęcia, czas trwania i wielkość napięcia. W trybie Detailed (Szczegółowy) podawane są szczegółowe informacje dotyczące przekroczeń progów dla każdej fazy.

W tabelach stosowane są następujące skróty (oznaczenia) i symbole:

Skrót	Opis
CHG	Nagła zmiana napięcia
DIP	Spadek (zapad) napięcia
INT	Zanik napięcia
SWL	Skok napięcia
TRA	Stan nieustalony
AMP	Przekroczona wartość natężenia

Symbol	Opis
	Wzrastające zbocze napięcia
	Opadające zbocze napięcia
	Zmiana w górę
	Zmiana w dół

Dostępne klawisze funkcyjne:

	Dostęp do ekranu WAVE EVENT (Zdarzenie fali).
	Dostęp do ekranu RMS EVENT (Zdarzenie rms).
	Przełączanie pomiędzy NORMALNĄ (NORMAL) a SZCZEGÓŁOWĄ (DETAILED) tabelą zdarzeń.
	Powrót do ekranu Trend (Trendy).

Wskazówki i porady

Występowanie spadków (zapadów) i skoków może wskazywać na nieprawidłowości w systemie dystrybucji energii. W takim systemie napięcie i prąd zmieniają się znacznie przy załączaniu i wyłączaniu dużego silnika lub spawarki. Może to spowodować migotanie światła lub nawet widoczne przyciemnienie. Może też skutkować zresetowaniem oraz utratą danych w systemach komputerowych i sterownikach procesów.

Monitorując trendy napięcia i natężenia na wejściu układu zasilającego, można sprawdzić, czy przyczyna spadku napięcia leży wewnątrz, czy na zewnątrz budynku. Przyczyna pozostaje wewnątrz budynku (downstream - za wejściem), jeśli napięcie spada, gdy natężenie narasta; na zewnątrz (upstream - przed wejściem), gdy spada zarówno napięcie, jak i natężenie.

Rozdział 10

Harmoniczne

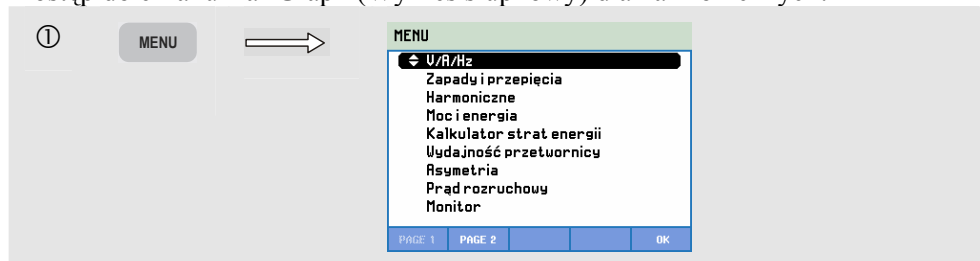
Wprowadzenie

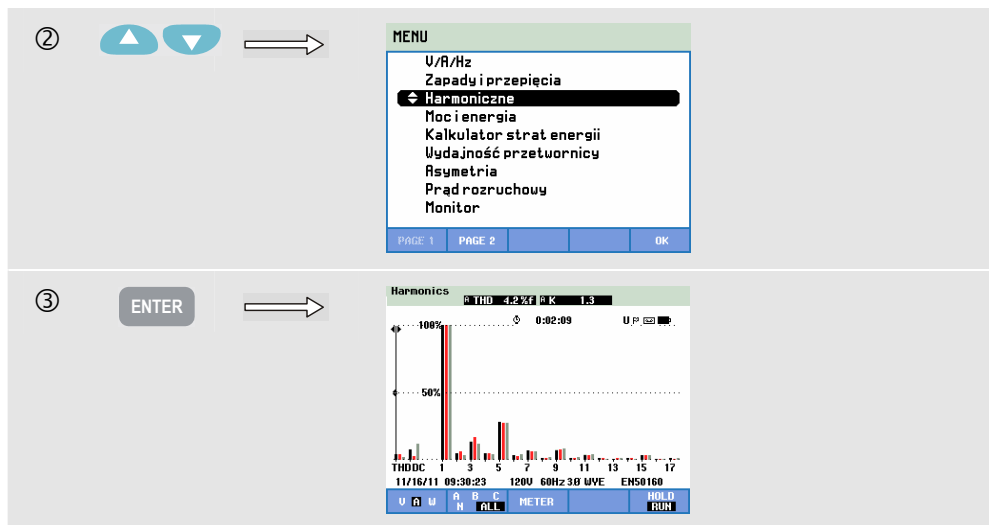
Funkcja Harmonics (Harmoniczne) mierzy i rejestruje harmoniczne i interharmoniczne aż do 50-tej ^{składowej}. Mierzone są również powiązane dane, jak składowe prądu stałego (DC), THD (całkowite zniekształcenie harmoniczne) i współczynnik K. Harmoniczne to okresowe zniekształcenia napięcia, natężenia lub sinusoidalnych fal mocy. Przebieg można traktować jako złożenie różnych fal sinusoidalnych, z których każda ma inną częstotliwość i amplitudę. Mierzony jest udział każdej z tych składowych w całkowitej wielkości sygnału. Odczyty mogą być podawane jako wartości procentowe składowej podstawowej lub wszystkich harmonicznych składowych (wartość skuteczna) lub jako wartość skuteczna. Wyniki można przeglądać na ekranie Bar Graph (Wykres słupkowy), ekranie miernika lub Trend (Trendy). Występowanie harmonicznych jest często powodowane przez obciążenia nieliniowe, jak zasilacze prądu stałego w komputerach lub telewizorach i napędy silnikowe o regulowanej prędkości. Harmoniczne mogą powodować nagrzewanie się transformatorów, przewodów i silników.

Uwaga: ilość harmoniki jest ograniczona do prądu stałego i harmoniki 1 ... 13 dla pomiarów w systemach mocy 400 Hz, jak w urządzeniu **Fluke 437-II**. Pomiar interharmonicznych jest wyłączony. Kąt fazy nie jest wyświetlany. Więcej informacji można znaleźć w danych technicznych w rozdziale 27.

Ekran wykresów słupkowych

Dostęp do ekranu Bar Graph (Wykres słupkowy) dla harmonicznych:





Na ekranie Bar Graph (Wykres słupkowy) wskazywane są udziały procentowe każdej składowej w odniesieniu do pełnego sygnału. Sygnał bez zniekształcenia powinien przedstawiać 1 harmoniczną (= składowa podstawowa) jako 100% a pozostałe jako zero. W praktyce tak się nigdy nie stanie, ponieważ zawsze występuje pewne zniekształcenie wskutek występowania wyższych harmonicznych.

Czysta fala sinusoidalna ulega zniekształceniu, gdy dodawane są do niej składowe o wyższej częstotliwości. Zniekształcenie jest określone wartością procentową THD. Na ekranie może być również prezentowana wartość procentowa składowej prądu stałego (DC) i współczynnik K. Współczynnik K jest mierzony dla napięcia i natężenia i wyświetlany w nagłówku ekranu. Jest to liczba, która określa ilościowo potencjalne przeciążenia w transformatorach powodowane przez harmoniczne prądy sinusoidalne. Harmoniczne wyższego rzędu wpływają na współczynnik K bardziej niż harmoniczne niższego rzędu.

Tabela poniżej podaje liczbę wykresów słupkowych wyświetlanych równocześnie na jednym ekranie:

	Harmoniczne	Harmoniczne i interharmoniczne
Ekran dla wszystkich faz	1 - 12	1 - 6
Ekran dla jednej fazy	1 - 50	1 - 25

Do ustawienia kursora na określonym słupku służą klawisze strzałek w lewo/w prawo. W nagłówku ekranu podawany będzie dla niego identyfikator, rząd harmonicznej, częstotliwość i kąt fazowy. Jeśli nie wszystkie słupki będą widoczne na ekranie, można wprowadzić do pola widzenia następny ich zestaw, przesuując kursor do lewej lub prawej krawędzi ekranu. Klawisze strzałek w górę/w dół służą do powiększania w pionie: można wybrać 100%, 50%, 20%, 10%, lub 5% przy pełnej skali.

Należy nacisnąć kolejno: klawisz SETUP (Konfiguracja), F4 – MANUAL SETUP (Konfiguracja ręczna), F3 – FUNCTION PREF (Preferencje funkcji) i klawisze strzałek w górę/w dół w celu wybrania parametrów pomiaru harmoniki, a następnie klawisze lewo/prawo, aby wybrać wartość. Szczegółowe informacje - patrz rozdział 24, FUNCTION PReferences (Nastawy funkcji).

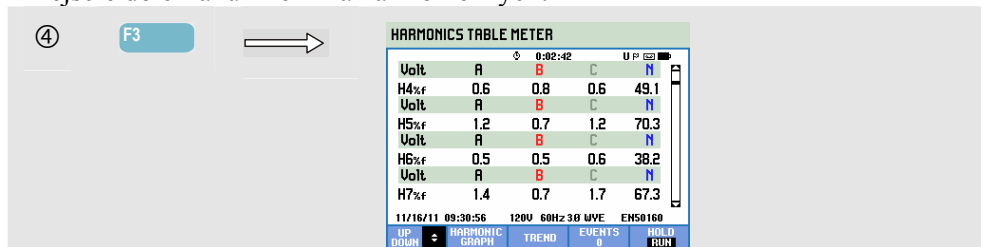
Filtrowanie. Podczas pomiaru harmoniczných z wyłączeniem interharmoniczných wykorzystywana jest grupa harmoniczných oraz aktywny jest 1,5-sekundowy filtr wygładzający. Podczas pomiaru harmoniczných z włączeniem interharmoniczných wykorzystywana jest podgrupa harmoniczných i centrowana podgrupa interharmoniczných, a żaden filtr nie jest aktywny. Informacje dotyczące grupowania zawiera IEC61000-4-7.

Dostępne klawisze funkcyjne:

F1	Wybór rodzaju harmoniczných: napięcie, prąd lub moc rzeczywista (W). Harmoniczne mocy mogą mieć dodatnią lub ujemną biegunowość.
F2	Wybór zbioru przebiegów fali, jaki ma być wykorzystany: A (L1), B (L2), C (L3), N (neutralny) lub ALL (Wszystkie)
F3	Przejsie do ekranu miernika.
F5	Przełączanie pomiędzy funkcją HOLD (ZATRZYMAJ) i RUN (URUCHOM) dla aktualizacji ekranu. Przełączenie z HOLD (ZATRZYMAJ) do RUN (URUCHOM) powoduje wywołanie menu, w którym można wybrać tryb natychmiastowy rozpoczęcia NOW (Teraz) lub sterowany w czasie TIMED (Czasowy), co umożliwi określenie momentu rozpoczęcia i czasu trwania pomiaru.

Ekran miernika

Przejsie do ekranu miernika harmoniczných:



Ekran miernika wyświetla wiele pomiarów pogrupowanych dla każdej fazy. Do przewijania pomiarów w obszarze wyświetlania należy użyć klawiszy strzałek w górę/w dół.

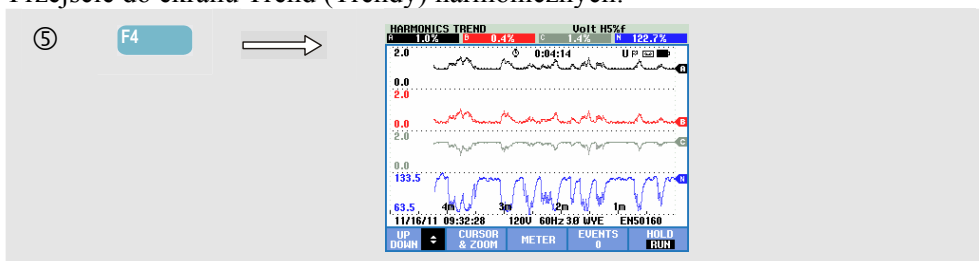
Tabela zdarzeń dostępna po naciśnięciu klawisza funkcyjnego F4 zawiera listę wszystkich przekroczeń progu przez napięcia fazowe. Można zastosować progi określone przez normy międzynarodowe lub ustalone przez użytkownika. Dostęp do menu nastawiania progów można uzyskać, naciskając klawisz SETUP (Ustawienia) i wybierając pozycję Limits (Limity). Szczegółowe informacje - patrz rozdział 24, Ustawianie limitów.

Dostępne klawisze funkcyjne:

F1	Klawisze strzałek w górę/w dół są przypisane do przewijania ekranu Miernika.
F2	Powrót do ekranu Bar Graph (Wykres słupkowy).
F3	Przejdź do ekranu Trend (Trendy). Opis znajduje się poniżej.
F4	Przejdź do tabel zdarzeń.
F5	Przełączanie pomiędzy funkcją HOLD (ZATRZYMAJ) i RUN (URUCHOM) dla aktualizacji ekranu. Przełączenie z HOLD (ZATRZYMAJ) do RUN (URUCHOM) powoduje wywołanie menu, w którym można wybrać tryb natychmiastowy rozpoczęcia NOW (Teraz) lub sterowany w czasie TIMED (Czasowy), co umożliwi określenie momentu rozpoczęcia i czasu trwania pomiaru.

Trend

Przejdź do ekranu Trend (Trendy) harmonicznych:



Ekran trendów pokazuje, jak harmoniczne i związane zmieniają się w czasie: do zbadania szczegółów trendu w trybie HOLD (Wstrzymaj) można użyć funkcji Cursor (Kursor) i Zoom (Powiększenie). Rejestrowane są wszystkie wartości z ekranu miernika, ale trendy dla każdego wiersza na ekranie miernika wyświetlane są pojedynczo. Do przewijania wierszy na ekranie trendu należy użyć klawiszy strzałek w górę/w dół.

Należy nacisnąć kolejno: klawisz SETUP (Konfiguracja), F4 – MANUAL SETUP (Konfiguracja ręczna), F3 – FUNCTION PREF (Preferencje funkcji) i klawisze strzałek w górę/w dół w celu wybrania parametrów pomiaru harmoniki, a następnie klawisze lewo/prawo, aby wybrać wartość. Szczegółowe informacje - patrz rozdział 24, FUNCTION PReFerences (Nastawy funkcji).

Dostępne klawisze funkcyjne:

F1	Klawisze strzałek w górę/w dół są przypisane do przewijania ekranu Trendu.
F2	Dostęp do kursora i menu powiększenia.
F3	Powrót do ekranu miernika.
F4	Przejdź do tabel zdarzeń.

F5

Przełączanie pomiędzy funkcją HOLD (ZATRZYMAJ) i RUN (URUCHOM) dla aktualizacji ekranu. Przełączenie z HOLD (ZATRZYMAJ) do RUN (URUCHOM) powoduje wywołanie menu, w którym można wybrać tryb natychmiastowy rozpoczęcia NOW (Teraz) lub sterowany w czasie TIMED (Czasowy), co umożliwi określenie momentu rozpoczęcia i czasu trwania pomiaru.

Wskazówki i porady

Numer (rzęd) harmoniczej wskazuje na częstotliwość harmoniczną: harmoniczna pierwsza to częstotliwość podstawowa (60 lub 50 Hz), harmoniczna druga to składowa o częstotliwości dwa razy większej od częstotliwości podstawowej (120 lub 100 Hz) itd. Kolejność harmoniczej może być dodatnia (+), zerowa (0), lub ujemna (-). W poniższej tabeli znajduje się przegląd znaków kolejności.

Rząd	1.	2.	3.	4.	5.	6.
częstotliwość	60 Hz 50 Hz	120 Hz 100 Hz	180 Hz 150 Hz	240 Hz 200 Hz	300 Hz 250 Hz	360 Hz 300 Hz
Kolejność	+	-	0	+	-	0

Rząd	7.	8.	9.	10.	11.	...
częstotliwość	420 Hz 350 Hz	480 Hz 400 Hz	540 Hz 450 Hz	600 Hz 500 Hz	660 Hz 550 Hz	...
Kolejność	+	-	0	+	-	...

Harmoniczne o kolejności dodatniej (zgodne) próbują przyspieszyć obroty silnika w stosunku do składowej podstawowej; harmoniczne o kolejności ujemnej (przeciwnie) próbują zwolnić obroty silnika w stosunku do składowej podstawowej. W obydwu przypadkach silnik traci moment obrotowy i nagrzewa się. Harmoniczne mogą również powodować nagrzewanie się transformatorów. Równe harmoniczne zanikają, gdy kształty przebiegu są symetryczne, tj. gdy są jednakowo dodatnie i ujemne.

Harmoniczne natężenia o kolejności zerowej są dodawane w przewodach neutralnych. Powoduje to nagrzewanie się tych przewodów.

Zniekształcenia. Zniekształceń natężenia należy oczekiwać w systemie z obciążeniami nieliniowymi, jak zasilacze prądu stałego. Gdy zniekształcenia natężenia zaczynają powodować zniekształcenia napięcia (THD) w stopniu większym niż 5%, sygnalizuje to potencjalny problem.

Współczynnik K: jest to wskaźnik wielkości prądów harmoniczych, który może być pomocny przy wyborze transformatorów. Współczynnik K, obok mocy kVA, należy wykorzystać przy wyborze transformatora zastępczego do obsługi obciążeń nieliniowych, z wieloma harmonicznymi.

Rozdział 11

Moc i energia

Wprowadzenie

Funkcja Power & Energy (Moc i energia) powoduje wyświetlenie ekran miernika ze wszystkimi istotnymi parametrami mocy. Powiązany z nim ekran Trend (Trendy) przedstawia zmiany w czasie wszystkich mierzonych wartości z ekranu miernika. Tabela zdarzeń zawiera listę wszystkich przekroczeń napięć progowych.

Analizator wyświetla również zużycie energii. Obliczenia są wykonywane dla składowej podstawowej i składowej pełnej. FUNDamental (Składowa podstawowa) przy obliczaniu mocy uwzględnia napięcie i natężenie tylko o częstotliwości podstawowej (60, 50 Hz lub 400 Hz we Fluke 437-II); FULL (Składowa pełna) wykorzystuje całe widmo częstotliwości (prawdziwa wartość skuteczna napięcia i natężenia).

Należy nacisnąć kolejno: klawisz SETUP (Konfiguracja), F4 – MANUAL SETUP (Konfiguracja ręczna), F3 – FUNCTION PREF (Preferencje funkcji) i klawisze strzałek w górę/w dół w celu wybrania parametrów Method (Metoda) i Display (Wyświetlanie), a następnie za pomocą strzałek w lewo/prawo wybrać wartość. Również interwał agregacji cyklu można ustawić na 10/12 lub 150/180 cykli. Interwał ten jest przydatny dla odczytów opartych na RMS (prawdziwej wartości skutecznej). Więcej informacji zawiera rozdział 24.

Pomiar mocy można przeprowadzić zgodnie z metodą zuniifikowaną i klasyczną. Wyboru między obiema metodami dokonuje się w menu FUNCTION PREF (Preferencje funkcji). Zuniifikowana — korzysta z algorytmów zgodnie z metodą zuniifikowaną wg IEEE 1149 opracowaną na Politechnice w Walencji. Metoda ta pozwala na mierzenie mocy rzeczywistej (kW), mocy pozornej (kVA), mocy biernej (kvar), składowych mocy harmonicznej (kVA Harm) i mocy asymetrii (kVA Unb).

Domyślnym ustawieniem w przypadku urządzeń Fluke 430-II jest korzystanie z metody zuniifikowanej do mierzenia mocy. Dla celów zgodności z wytycznymi, które mogą być stosowane w firmach, dostępna jest również metoda klasyczna, która korzysta z metody arytmetycznej dla mocy systemu, jak opisano w IEEE 1459. Metodę tę można zmienić za pomocą menu Function Preference (Preferencje funkcji). Aby wskazać, że do obliczania mocy systemu służy system klasyczny z metodą sumy arytmetycznej, używany jest symbol Σ (sigma) za parametrami mocy, np. VA_{Σ} .

Ekran miernika

Dostęp do ekranu miernika dla funkcji Power & Energy (Moc i energia):



Przeprowadzane są następujące pomiary mocy:

- Moc rzeczywista (W, kW): pomiar normalnie rejestrowany przez mierniki zużycia energii. Używane jest pełne spektrum.
- Moc pozorna (VA, kVA): używane jest pełne spektrum.
- Moc bierna (var, kvar): używana jest częstotliwość podstawowa.
- Moc harmoniczna (VA lub kVA Harm): niepodstawowe moce częstotliwości.
- Moc asymetrii (VA lub kVA Unb): asymetryczna część mocy rzeczywistej.
- Moc rzeczywista podstawowa (W lub kW fund): używana jest częstotliwość podstawowa.
- Moc pozorna podstawowa (VA lub kVA fund): używana jest częstotliwość podstawowa.
- Cos ϕ lub DPF: cos ϕ to kąt fazy między napięciem podstawowym i natężeniem. DPF to (W fund)/(VA fund).

Pomiary energii obejmują:

- Energię aktywną (Wh, kWh).
- Energię pozorną (VAh, kVAh).
- Energię bierną (varh, kvarh).
- Energię do przodu (Wh, kWh forw): zużyta energia.
- Energię do tyłu (Wh, kWh rev): dostarczona energia.

Wyświetlane są również wartości napięcia i natężenia 12/10 lub 180/150 wartości skutecznej cyklu. Odpowiednie symbole wskazują, czy obciążenie jest pojemnościowe (⚡), czy indukcyjne (⚡). Analizator wyświetla zużycie mocy i energii w fazie i łącznie.

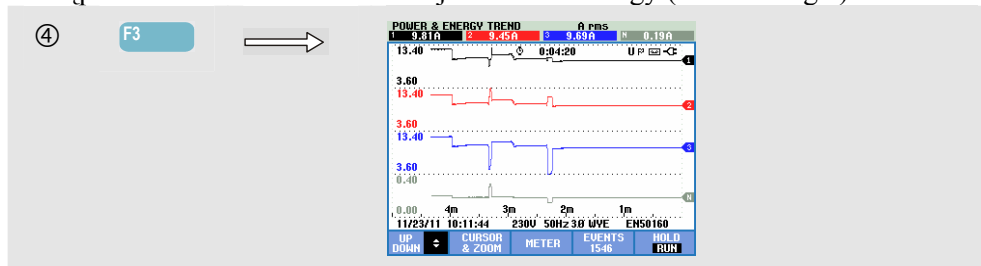
Przy zastosowaniu trybu TIMED (Czasowy) do rozpoczynania pomiaru, analizatora można użyć do pomiaru zużycia energii w zaprogramowanym okresie czasu. Tryb TIMED (Czasowy) można nastawić dokonując przełączenia z HOLD (Zatrzymaj) do RUN (Uruchom) za pomocą klawisza funkcyjnego F5.

Dostępne klawisze funkcyjne:

F1	Klawisze strzałek w górę/w dół są przypisane do przewijania ekranu Miernika.
F3	Przejdź do ekranu Trend (Trendy). Opis znajduje się poniżej.
F4	Przejdź do menu zdarzeń. Przedstawia liczbę zdarzeń, które miały miejsce.
F5	Przełączanie pomiędzy funkcją HOLD (ZATRZYMAJ) i RUN (URUCHOM) dla aktualizacji ekranu. Przełączenie z HOLD (ZATRZYMAJ) do RUN (URUCHOM) powoduje wywołanie menu, w którym można wybrać tryb natychmiastowy rozpoczęcia NOW (Teraz) lub sterowany w czasie TIMED (Czasowy), co umożliwi określenie momentu rozpoczęcia i czasu trwania pomiaru.

Trend

Dostęp do ekranu trendów dla funkcji Power & Energy (Moc i energia):



Liczby na ekranie miernika są wartościami chwilowymi, które są stale uaktualniane. Zmiany tych wartości w czasie są rejestrowane, kiedy tylko pomiar jest czynny. Rejestrowane są wszystkie wartości z ekranu miernika, ale trendy dla każdego wiersza na ekranie miernika wyświetlane są pojedynczo. Klawisze strzałek w górę/w dół są przypisane do przewijania ekranu Trendu.

Ślady (punkty wykresu) narastają od prawej strony ekranu. Odczyty w nagłówku odpowiadają najbardziej aktualnym wartościom pomiarów nanoszonym po prawej stronie.

Dostępne klawisze funkcyjne:

F1	Klawisze strzałek w górę/w dół są przypisane do przewijania ekranu Trendu.
F2	Dostęp do kursora i menu powiększenia.
F3	Powrót do ekranu miernika.
F4	Przejdź do tabel zdarzeń.

F5

Przełączanie pomiędzy funkcją HOLD (ZATRZYMAJ) i RUN (URUCHOM) dla aktualizacji ekranu. Przełączenie z HOLD (ZATRZYMAJ) do RUN (URUCHOM) powoduje wywołanie menu, w którym można wybrać tryb natychmiastowy rozpoczęcia NOW (Teraz) lub sterowany w czasie TIMED (Czasowy), co umożliwi określenie momentu rozpoczęcia i czasu trwania pomiaru.

Cursor (Kursor). Gdy funkcja Cursor (Kursor) jest włączona, w nagłówku ekranu wyświetlane są wartości trendów w miejscu, gdzie ustawiony jest kursor. Przesunięcie kursora do lewej lub prawej strony ekranu wprowadza do pola widzenia następny z sześciu ekranów.

Zoom (Powiększenie). Umożliwia rozciągnięcie lub zmniejszenie obrazu w pionie lub w poziomie w celu zobaczenia szczegółów lub zmieszczenia całego wykresu na obszarze ekranu. Funkcje Zoom (Powiększenie) i Cursor (Kursor) obsługiwane są klawiszami strzałek, co wyjaśniono w rozdziale 23.

Przesunięcie i rozpiętość podlegają automatycznemu ustawianiu zakresu w celu zapewnienia dobrego oglądu w większości przypadków. Odbywa się to na podstawie napięcia znamionowego (V_{nom}) i zakresu natężenia (A Range). W razie potrzeby możliwa jest modyfikacja przesunięcia i rozpiętości. Dostęp do menu regulacji można uzyskać, wciskając klawisz SETUP (Ustawienia) i klawisz funkcyjny F4 - MANUAL SETUP (Konfiguracja ręczna), F1 - TREND SCALE (Skala trendu). Dostępne są oddzielne regulacje dla PHASE (Faza) i TOTAL (Totalny) (do wyboru za pomocą klawisza F3). Patrz rozdział 24, MANUAL SETUP (Nastawy funkcji).

Wskazówki i porady

Trybu zasilania (moc) można użyć do rejestracji mocy pozornej (kVA) transformatora przez kilka godzin. Należy przyjrzeć się obrazowi trendów i sprawdzić, czy są okresy, w których transformator jest przeciążony. Ewentualnie można przenieść obciążenia na inne transformatory, rozłożyć obciążenia w czasie, a w razie konieczności wymienić transformator na większy.

Interpretacja współczynnika mocy (PF), jeżeli jest mierzony dla urządzenia:

- PF = 0 do 1: nie cała moc doprowadzona jest zużywana, występuje pewna ilość mocy biernej. Prąd wyprzedza (obciążenie pojemnościowe) lub opóźnia się (obciążenie indukcyjne) w stosunku do napięcia.
- PF = 1: cała moc doprowadzona jest zużywana przez urządzenie. Napięcie i natężenie są w fazie.
- PF = -1: urządzenie generuje moc. Natężenie i napięcie są w fazie.
- PF = -1 do 0: urządzenie generuje moc. Prąd wyprzedza lub opóźnia się w stosunku do napięcia.

Jeśli widać, że odczyty mocy są ujemne oraz istnieje podłączenie do obciążenia, należy sprawdzić czy strzałki na cęgach prądowych skierowane są w kierunku obciążenia.

Moc bierna (VAR) powstaje najczęściej przy obciążeniach indukcyjnych, jak silniki, cewki indukcyjne i transformatory. Instalacja kondensatorów korekcyjnych może umożliwić skorygowanie mocy biernej VAR's. Przed dołączeniem kondensatorów w celu korekcji współczynników mocy PF, należy zapewnić sprawdzenie układu przez wykwalifikowanego inżyniera, w szczególności, gdy w systemie mierzone są harmoniczne prądu.

Rozdział 12

Kalkulator strat energii

Wprowadzenie

Analizator zapewnia zaawansowaną analizę użycia energii, aby pomóc określić punkty straty energii i zwizualizować ich wpływ na rachunki za energię. Funkcja Energy Loss (Utrata energii) umożliwia określenie strat z kilku powodów:

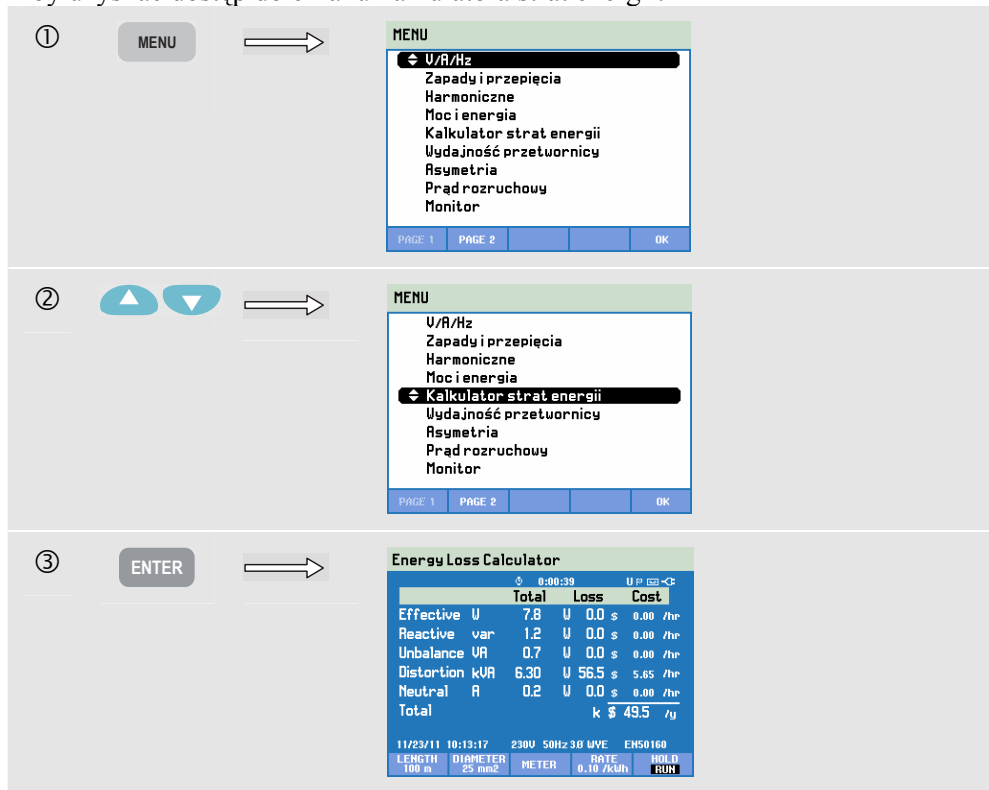
- Użyteczne kW. Utrata na skutek przenoszenia mocy użytecznej. Wywołane opornością przewodów. Jest to jedyna składowa mocy, którą można przekształcać w użyteczną energię mechaniczną.
- Bierne kvar. Utrata związana z mocą bierną, która jest przenoszona w obie strony w systemie, ale nie dostarcza aktywnej pracy. Utrata jest spowodowana płynącym prądem.
- Asymetria kVA. Utrata na skutek asymetrii w źródle i obciążeniu. Ta unikalna funkcja mierzenia pozwala określić utraty wynikające z asymetrii w sieci. Moc asymetrii to Moc podstawowa minus dodatnia Moc sekwencyjna.
- Zniekształcenie kVA. Utrata na skutek mocy zniekształceń (harmoniki). Umożliwia szybkie, wcześniejsze określenie oszczędności w związku z aktywnym filtrowaniem lub innymi usprawnieniami systemu. Zniekształcenia kVA wynikające z harmonicznych są mocą rzeczywistą (W) minus moc podstawowa (zapas W).
- Neutralne A. Utrata związana z prądem w przewodniku neutralnym. Oprócz tak, że może być możliwym źródłem niebezpiecznych sytuacji, takich jak przegrzanie, duży prąd płynący w przewodniku neutralnym systemu również spowoduje utraty.

Analizator zmierzy te składowe jednocześnie. Kalkulator strat energii korzysta z opatentowanych algorytmów do obliczania strat i do określania ich wartości liczbowej. Koszty związane ze Skuteczną W, Bierną var, Asymetrią VA, Zniekształceniem VA i Neutralnym A są wyświetlane co godzinę. Koszty łączne są wyświetlane w ujęciu rocznym, co pozwala dostrzec możliwe oszczędności w skali roku.

Ustawić można cztery różne stawki (cena za kWh jako funkcja okresu dnia). Długość (w metrach lub stopach) i średnica (milimetr kwadratowy lub AWG/American Wire Gauge) przewodów między wejściem serwisowym i obciążaniem można ustawić ręcznie. W trybie AUTO zakładana jest utrata 3% na skutek oporności przewodu dla przeciętnego systemu dystrybucji.

Ekran kalkulatora strat energii

Aby uzyskać dostęp do ekranu kalkulatora strat energii:



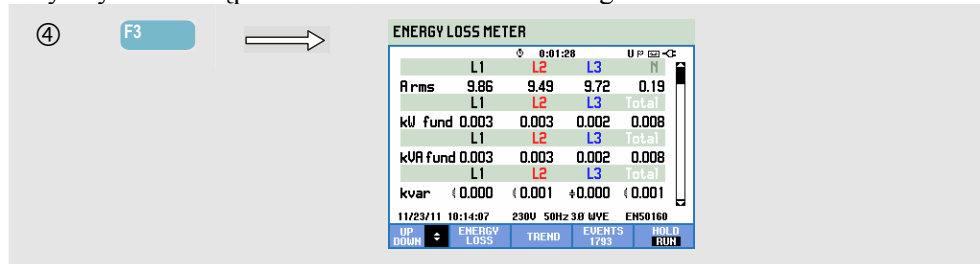
Właściwości przewodu, taryfę i walutę można ustawić za pomocą sekwencji klawiszy **SETUP** (Konfiguracja), **F4** – **MANUAL SETUP** (Konfiguracja ręczna), **F3** – **FUNCTION PREFERENCE** (Preferencje funkcji), **F4** – **ENERGY LOSS** (Utrata energii). Sposób postępowania został wyjaśniony w rozdziale 24 Ustawienia.

Dostępne klawisze funkcyjne:

F1	Dostęp do menu w celu ustawienia danych przewodu, taryfy, waluty.
F2	Dostęp do menu w celu ustawienia danych przewodu, taryfy, waluty.
F3	Przejęcie do ekranu Meter (Miernik). Opis znajduje się poniżej.
F4	Dostęp do menu w celu ustawienia danych przewodu, taryfy, waluty.
F5	Przełączanie pomiędzy funkcją HOLD (ZATRZYMAJ) i RUN (URUCHOM) dla aktualizacji ekranu. Przełączenie z HOLD (Zatrzymaj) do RUN (Uruchom) powoduje wywołanie menu, w którym można wybrać tryb natychmiastowy rozpoczęcia NOW (Teraz) lub sterowany w czasie TIMED (Czasowy), co umożliwi określenie momentu rozpoczęcia i czasu trwania pomiaru.

Miernik

Aby uzyskać dostęp do ekranu miernika strat energii:



Dostępna jest duża liczba pomiarów:

- Arms, kW fund, kVA fund, kvar, kVA harm są wyświetlane dla fazy oraz łącznie.
- kVA unb, kW R loss, kW var loss, kW unb loss, kW harm loss, kW An loss, kW tot loss są wyświetlane łącznie.
- kWh R loss, kWh var loss, kWh harm loss, kWh unb loss, kWh An loss, kWh tot loss są wyświetlane łącznie.
- kcost R, kcost var, kcost unb, kcost harm, kcost An, kcost tot są wyświetlane łącznie.
- kWh forw and kWh rev są wyświetlane dla fazy i łącznie.

Stosowane skróty:

- Fund określa częstotliwość podstawową, w pozostałych przypadkach używane jest pełne spektrum.
- kW lub W to moc.
- Wh lub kWh to użyta energia.
- R wskazuje utratę na skutek oporności przewodnika.
- var wskazuje utratę na skutek mocy biernej.
- unb wskazuje utratę na skutek asymetrii sytemu.
- harm wskazuje utratę na skutek harmoniki.
- An wskazuje utratę na skutek natężenia w Neutralnym przewodniku.
- kWh do przodu to energia pobrana z sieci dystrybucyjnej; kWh do tyłu to energia dostarczana do sieci dystrybucyjnej.

Liczby na ekranie miernika są wartościami chwilowymi, które są stale uaktualniane.

Trend tych wartości w czasie jest przedstawiany na ekranie Trend (Trendy).

Dostępna jest również tabela Events (Zdarzenia).

Dostępne klawisze funkcyjne:

F1	Klawisze strzałek w górę/w dół są przypisane do przewijania ekranu Miernika.
F2	Powrót do ekranu Energy Loss Calculator (Kalkulator strat energii).
F3	Przejdźcie do ekranu Trend (Trendy).
F4	Przejdźcie do tabeli Events (Zdarzenia).

F5

Przełączanie pomiędzy funkcją HOLD (ZATRZYMAJ) i RUN (URUCHOM) dla aktualizacji ekranu. Przełączenie z HOLD (Zatrzymaj) do RUN (Uruchom) powoduje wywołanie menu, w którym można wybrać tryb natychmiastowy rozpoczęcia NOW (Teraz) lub sterowany w czasie TIMED (Czasowy), co umożliwi określenie momentu rozpoczęcia i czasu trwania pomiaru.

Wskazówki i porady

System mocy jest używany w optymalny sposób, jeśli napięcie i natężenie są sinusoidalne, w fazie i symetryczne. Odchylenia od tego stanu powodują utraty wydajności, a więc i utratę energii.

Słaby współczynnik mocy wynika zwykle z urządzeń biernych, takich jak transformatory czy silniki. Niski współczynnik mocy można poprawić, dołączając kondensatory równolegle do obciążenia indukcyjnego. Idealna sytuacja to $\cos \phi$ lub DPF równe lub bliskie 1.

Moce bierne (var) nie przyczyniają się do wydajnego przesyłania energii. Nie są one zawarte w pomiarze mocy rzeczywistej (W, kW), ale wywołują utraty energii na skutek oporności przewodu. Dodatkowo zakłady energetyczne mogą pobierać dodatkowe opłaty, kiedy odczyty var są wysokie, ponieważ muszą dostarczyć moc pozorną (VA, kVA), która nie zawiera var i W.

Moce asymetryczne i moc harmoniki są zawarte w pomiarze Watt mierników zużycia energii, dzięki czemu użytkownik nie musi za nie płacić. Ale moce te nie mogą zostać przekształcone skutecznie na energię mechaniczną i w związku z tym są uznawane za utratę.

Zwiększenie średnicy przewodników redukuje utratę miedzi (skuteczne kW).

Jeśli występują harmoniczne, przed zainstalowaniem kondensatorów należy poradzić się wykwalifikowanego elektryka. Obciążenia nieliniowe, jak np. napędy silnikowe z regulowaną częstotliwością, wywołują niesinusoidalne prądy obciążenia z harmonicznymi. Prądy harmoniczne powodują zwiększenie wartości kvar, obniżając zarazem całkowity współczynnik mocy. Niski całkowity współczynnik mocy powodowany przez harmoniczne można skorygować przez filtrowanie.

Najefektywniejszym sposobem rozwiązywania problemów z systemami elektrycznymi jest rozpoczęcie pracy od odbiornika i kontynuowanie w stronę przyłącza elektrycznego budynku. Na całej tej drodze należy wykonywać pomiary w celu wykrycia wadliwych elementów lub odbiorników.

Rozdział 13

Wydajność przetwornicy.

Wprowadzenie

Wydajność przetwornicy mierzy wydajność i ilość energii dostarczonej przez przetwornice, które konwertują prąd stały jednofazowy do prądu zmiennego jedno- lub trzyczfazowego. Dotyczy to przetwornic takich jak te używane w systemach paneli słonecznych, napędach o zmiennej prędkości i systemach UPS. Pomiar wydajności przetwornicy mierzy napięcie i natężenie prądu stałego, który zasila wejście przetwornicy. Natężenie wyjściowe prądu zmiennego przetwornicy jest mierzone wraz z trzema napięciami między fazami (A/L1, B/L2, C/L3).

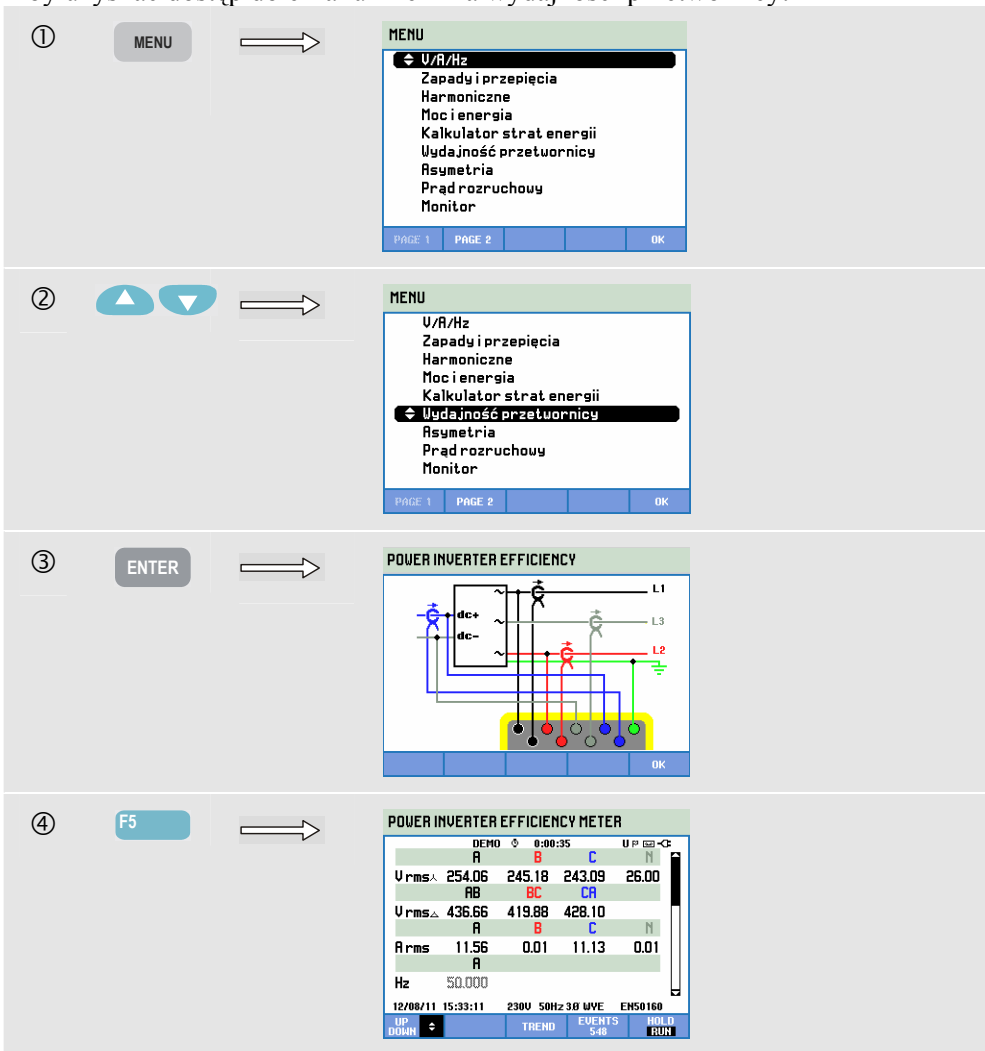
Wydajność przetwornicy wymaga zbalansowania napięć w układzie potrójnym (delta). Aby sprawdzić zrównoważenie napięć, można skorzystać z funkcji Voltage Unbalance (Rozdział 14). Wartość ta powinna być niższa niż 0,5%. Wydajność przetwornicy nie wymaga zrównoważania natężeń. Dopuszczalna wartość Unbalance Aneg. to 100%.

Pomiar jest rozpoczynany od czystego schematu informującego o sposobie łączenia sond napięcia i natężenia w systemie. Pomiar wymaga (opcjonalnego) zacisku prądu stałego (aby znaleźć odpowiedni zacisk, patrz rozdział 26, akapit Akcesoria opcjonalne lub odwiedź witrynę www.fluke.com).

— pomiary: Wac, Wfund, Wdc, Wydajność, Vdc, Adc, Vrms, Arms, Hz. Pomiary są wyświetlane na ekranie Miernika i Trendu.

Ekran miernika

Aby uzyskać dostęp do ekranu miernika wydajności przetwornicy:



Dostępne klawisze funkcyjne:

F1

Klawisze strzałek w górę/w dół są przypisane do przewijania ekranu Miernika.

F3

Dostęp do ekranu Trend (Trendy). Opis znajduje się poniżej.

F5

Przełączanie pomiędzy funkcją HOLD (ZATRZYMAJ) i RUN (URUCHOM) dla aktualizacji ekranu. Przełączenie z HOLD (Zatrzymaj) do RUN (Uruchom) powoduje wywołanie menu, w którym można wybrać tryb natychmiastowy rozpoczęcia NOW (Teraz) lub sterowany w czasie TIMED (Czasowy), co umożliwi określenie momentu rozpoczęcia i czasu trwania pomiaru.

Trend

Dostęp do ekranu Trend (Trendy) funkcji WYDAJNOŚĆ PRZETWORNICY:



Rejestrowane są wszystkie wartości z ekranu miernika, ale trendy dla każdego wiersza na ekranie miernika wyświetlane są pojedynczo. Naciśnięcie klawisza funkcyjnego F1 spowoduje przypisanie wyboru wiersza do klawiszy strzałek w górę/w dół.

Ślady (punkty wykresu) narastają od prawej strony ekranu. Odczyty w nagłówku odpowiadają najbardziej aktualnym wartościom nanoszonym po prawej stronie.

Dostępne klawisze funkcyjne:

F1	Klawisze strzałek w górę/w dół są przypisane do przewijania ekranu Trendu.
F2	Dostęp do kursora i menu powiększenia.
F3	Powrót do ekranu miernika.

Wskazówki i porady

Pomiar wydajności przetwornicy to przydatne narzędzie służące do analizowania pracy przetwornicy. Dobra przetwornica powinna mieć wydajność powyżej 90%. Należy pamiętać, że przetwornica ma zwykle najwyższą wydajność między 40 a 70% mocy szczytowej. Jeśli falownik jest zawsze używany na 100 % mocy maksymalnej, można rozważyć instalację urządzenia o wyższej mocy. Przykłady innych czynników determinujących ogólną wydajność systemu: średnica przewodu jest prawdopodobnie za mała, co powoduje straty i temperaturę przetwornicy, którą można obniżyć stosując lepszy przepływ powietrza.

Rozdział 14

Asymetria

Wprowadzenie

Funkcja Unbalance (Asymetria) przedstawia relacje fazowe pomiędzy napięciami a natężeniami. Wyniki pomiarów bazują na częstotliwości składowej podstawowej (60 Hz, 50 Hz lub 400 Hz we Fluke 437-II) przy użyciu metody symetrycznych składowych. W trójfazowym układzie zasilania przesunięcie fazowe pomiędzy napięciami i pomiędzy natężeniami powinno być bliskie wartości 120° . Tryb Unbalance (Asymetria) udostępnia ekran miernika, powiązany z nim ekran Trend (Trendy), tabelę Events (Zdarzenia) i ekran Phasor (Wykres wektorowy).

Ekran Phasor (Wykres wektorowy)

Dostęp do ekranu wykresów wektorowych dla asymetrii:

The image illustrates the three-step process to reach the Phasor Unbalance screen:

- Step 1:** Press the **MENU** button. The screen displays a menu with options: U/R/Hz, Zapady i przebiecia, Harmoniczne, Moc i energia, Kalkulator strat energii, Wydajność przetwornicy, Asymetria, Prąd rozruchowy, and Monitor. The **U/R/Hz** option is currently selected.
- Step 2:** Press the **UP** and **DOWN** arrow buttons. The screen displays the same menu, but now the **Asymetria** option is selected.
- Step 3:** Press the **ENTER** button. The screen displays the **PHASOR UNBALANCE** screen. It shows a table of measurements and a phasor diagram.

U ₁ fund	8.2
U ₂ fund	8.0
U ₃ fund	7.5
Hz	50.000
∅U _{1(°)}	0
∅U _{2(°)}	-130
∅U _{3(°)}	-250

The phasor diagram shows three vectors (red, blue, and black) on a circular scale with phase markers at -240, -120, and 0 degrees. The red vector is at 0°, the blue vector is at approximately -130°, and the black vector is at approximately -250°.

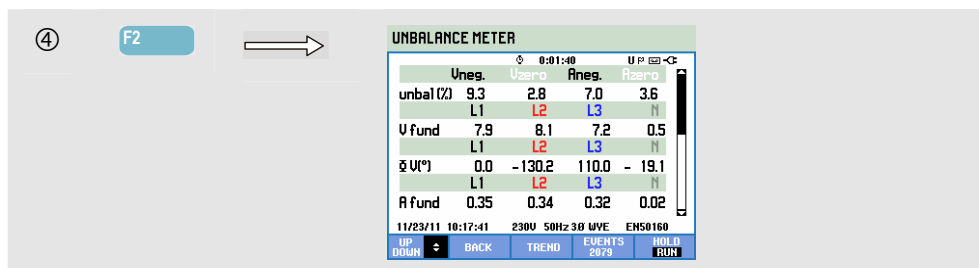
Additional data on the screen includes: 11/23/11 10:16:50 230V 50Hz 3Ø WVE EN50160. At the bottom, there are buttons for **METER** and **HOLD RUN**.

Przedstawia on relacje fazowe pomiędzy napięciami i natężeniami na wykresie wektorowym podzielonym na 30-stopniowe wycinki. Wektor kanału odniesienia A (L1) skierowany jest poziomo w kierunku dodatnim. Podobny wykres wektorowy wyświetlany jest na ekranie Scope Phasor (Oscyloskopowy wykres wektorowy). Dodatkowo wyświetlane są wartości liczbowe: ujemna wartość asymetrii napięcia lub natężenia (względna %), wartość asymetrii napięcia lub natężenia dla kolejności zerowej (względna %), podstawowe napięcie lub natężenie fazowe, częstotliwość, kąty fazowe. Za pomocą przycisku funkcyjnego F1 można wybrać odczyty wszystkich napięć fazowych, wszystkich natężeń fazowych lub napięcia i natężenia w jednej fazie.

Dostępne klawisze funkcyjne:

F1	Wybór sygnałów, jakie mają być wyświetlane: V powoduje wyświetlenie wszystkich przebiegów napięcia, A powoduje wyświetlenie wszystkich przebiegów natężenia. Elementy A (L1), B (L2), C (L3), N (neutralny) wskazują jednocześnie przebieg napięcia i natężenia fazowego.
F2	Przejdźcie do ekranu Meter (Miernik).
F5	Przełączanie pomiędzy funkcją HOLD (ZATRZYMAJ) i RUN (URUCHOM) dla aktualizacji ekranu. Przełączenie z HOLD (ZATRZYMAJ) do RUN (URUCHOM) powoduje wywołanie menu, w którym można wybrać tryb natychmiastowy rozpoczęcia NOW (Teraz) lub sterowany w czasie TIMED (Czasowy), co umożliwi określenie momentu rozpoczęcia i czasu trwania pomiaru.

Ekran miernika



Ekran miernika przedstawia wszystkie istotne wartości liczbowe: ujemną wartość procentową asymetrii napięcia, wartość procentową asymetrii napięcia dla kolejności zerowej (w układach 4-przewodowych), ujemną wartość procentową asymetrii natężenia, wartość procentową asymetrii natężenia dla kolejności zerowej (w układach 4-przewodowych), podstawowe napięcie fazowe, częstotliwość, podstawowe natężenie fazowe, kąt pomiędzy napięciami faza-przewód neutralny względem fazy odniesienia A/L1 i kąty fazowe pomiędzy napięciami a natężeniami dla każdej fazy.

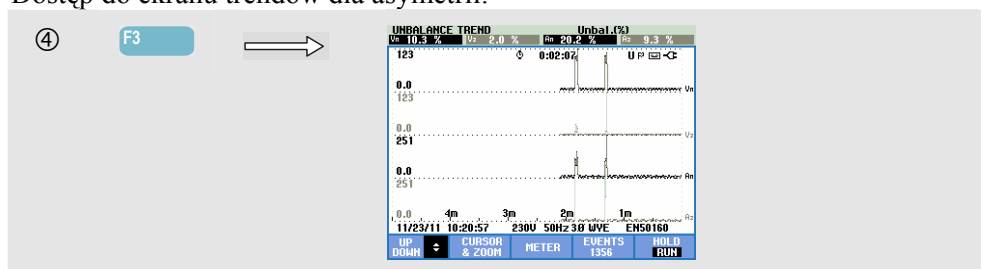
Dostępne klawisze funkcyjne:

F1	Do przewijania wierszy na ekranie miernika należy użyć klawiszy strzałek w górę/w dół.
F2	Powrót do ekranu Phasor (Wykres wektorowy).

F3	Przejdźcie do ekranu Trend (Trendy). Opis znajduje się poniżej.
F4	Przejdźcie do menu Events (Zdarzenia). Przedstawia liczbę zdarzeń, które miały miejsce.
F5	Przełączanie pomiędzy funkcją HOLD (ZATRZYMAJ) i RUN (URUCHOM) dla aktualizacji ekranu. Przełączenie z HOLD (ZATRZYMAJ) do RUN (URUCHOM) powoduje wywołanie menu, w którym można wybrać tryb natychmiastowy rozpoczęcia NOW (Teraz) lub sterowany w czasie TIMED (Czasowy), co umożliwi określenie momentu rozpoczęcia i czasu trwania pomiaru.

Trend

Dostęp do ekranu trendów dla asymetrii:



Liczby na ekranie miernika są wartościami chwilowymi, które są stale uaktualniane. Zmiany tych wartości w czasie są rejestrowane, kiedy tylko pomiar jest czynny. Rejestrowane są wszystkie wartości z ekranu miernika, ale trendy dla każdego wiersza na ekranie miernika wyświetlane są pojedynczo. Naciśnięcie klawisza funkcyjnego F1 spowoduje przypisanie wyboru wiersza do klawiszy strzałek. Obraz trendów może składać się z 6 ekranów.

Dostępne klawisze funkcyjne:

F1	Klawisze strzałek w górę/w dół są przypisane do przewijania ekranu Trendu.
F2	Dostęp do menu kursora i powiększenia.
F3	Powrót do ekranu miernika.
F4	Przejdźcie do menu Events (Zdarzenia). Przedstawia liczbę zdarzeń, które miały miejsce.
F5	Przełączanie pomiędzy funkcją HOLD (ZATRZYMAJ) i RUN (URUCHOM) dla aktualizacji ekranu. Przełączenie z HOLD (ZATRZYMAJ) do RUN (URUCHOM) powoduje wywołanie menu, w którym można wybrać tryb natychmiastowy rozpoczęcia NOW (Teraz) lub sterowany w czasie TIMED (Czasowy), co umożliwi określenie momentu rozpoczęcia i czasu trwania pomiaru.

Cursor (Kursor). Gdy funkcja Cursor (Kursor) jest włączona, w nagłówku ekranu wyświetlane są wartości trendów w miejscu, gdzie ustawiony jest kursor. Przesunięcie kursora do lewej lub prawej strony ekranu wprowadza do pola widzenia następane dane.

Zoom (Powiększenie). Umożliwia rozciągnięcie lub zmniejszenie obrazu w pionie lub w poziomie w celu zobaczenia szczegółów lub zmieszczenia całego wykresu na obszarze ekranu. Funkcje Zoom (Powiększenie) i Cursor (Kursor) obsługiwane są klawiszami strzałek, co wyjaśniono w rozdziale 23.

Przesunięcie i rozpiętość są wstępnie ustawione w celu zapewnienia dobrego oglądu w większości przypadków, lecz istnieje możliwość ich nastawy. Dostęp do menu regulacji można uzyskać, wciskając klawisz SETUP (Ustawienia) i klawisz funkcyjny F4 - MANUAL SETUP (Konfiguracja ręczna), F1 - TREND SCALE (Skala trendu). Dostępne są oddzielne regulacje dla PHASE (Faza) i NEUTRAL (Neutralne) (do wyboru za pomocą klawisza F3). Możliwa jest również nastawa parametrów ekranu Phasor (Wykres wektorowy). Dostęp do menu regulacji można uzyskać, wciskając klawisz SETUP (Ustawienia) i klawisz funkcyjny F4 - MANUAL SETUP (Konfiguracja ręczna), F3 - FUNCTION PREF (Preferencje funkcji). Za pomocą klawiszy strzałek w górę/w dół należy wybrać opcję Phasor (Fazor) w prawo, a za pomocą klawiszy strzałek w lewo/w prawo wybrać opcję pos (dodatni) lub neg (ujemny). Patrz rozdział 24, FUNCTION PREFERENCES (Preferencje funkcji).

Wskazówki i porady

Napięcia i natężenia wyświetlane na ekranie miernika można wykorzystać np. do sprawdzenia, czy trójfazowe zasilanie energią silnika indukcyjnego jest symetryczne. Asymetria napięcia powoduje występowanie wysoko niezrównoważonych prądów w uzwojeniach stojana, skutkujących przegrzaniem i zmniejszeniem żywotności silników. Składowa ujemna napięcia V_{neg} nie powinna przekraczać 2 %. Asymetria natężenia nie powinna przekraczać 10%. W przypadku wysokiej asymetrii należy zastosować inne metody prezentacji pomiarów do dalszej analizy.

Każde napięcie lub natężenie trójfazowe można rozłożyć na trzy składowe: zgodną (kolejność dodatnia), przeciwną (kolejność ujemna) i zerową (kolejność zerowa).

Składowa o kolejności dodatniej jest normalną składową, taką jaka występuje w zrównoważonych układach trójfazowych. Składowa o kolejności ujemnej wynika z niezrównoważonych natężeń i napięć międzyfazowych. Składowa ta wywołuje na przykład efekt „hamowania” w silnikach trójfazowych: skutkuje to przegrzaniem i skróceniem żywotności.

Składowe o kolejności zerowej mogą pojawić się przy niezrównoważonym obciążeniu w 4-przewodowych układach zasilania i odzwierciedlają natężenie w przewodzie N (neutralnym). Asymetria przekraczająca 2 % uważana jest za zbyt wysoką.

Rozdział 15

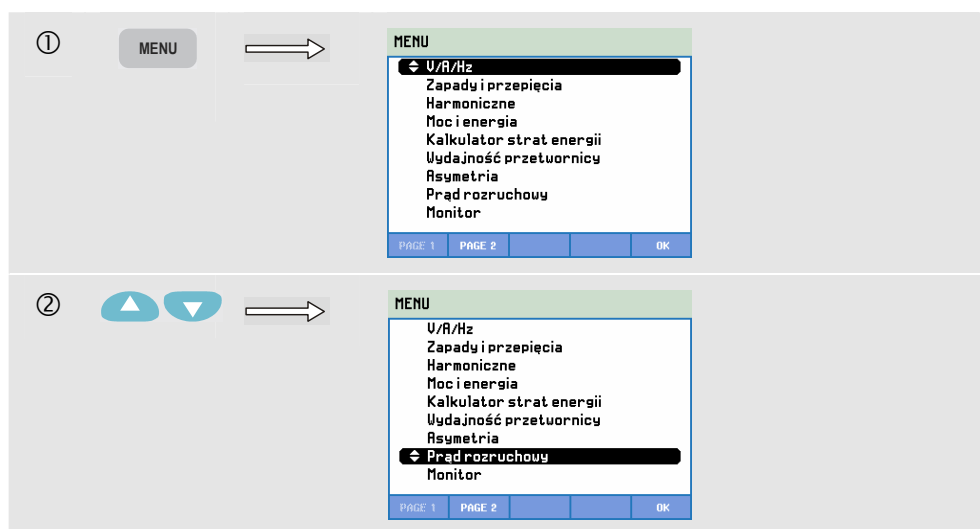
Prąd rozruchowy

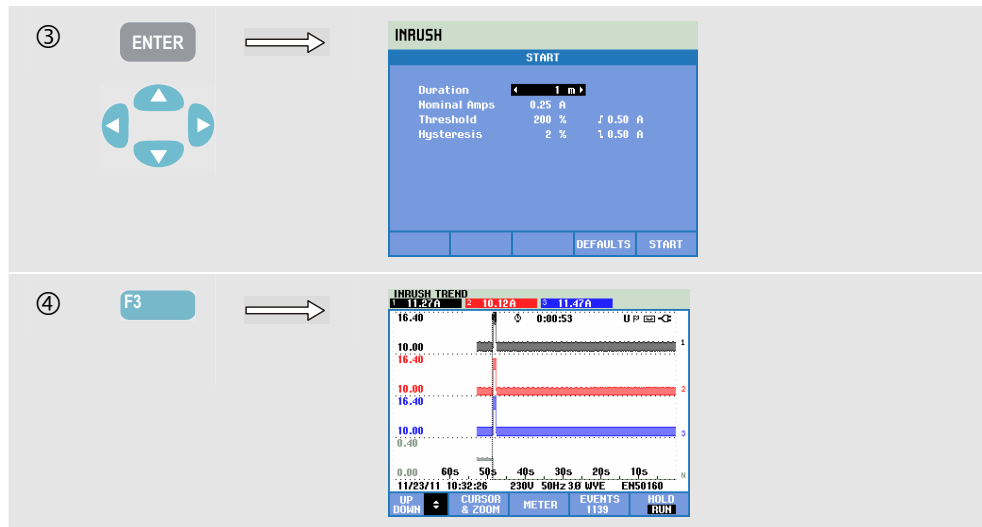
Wprowadzenie

Prądy rozruchowe mogą być wychwytywane przez analizator. Prądy rozruchowe to prądy udarowe, które występują, gdy włączane są obciążenia o dużej lub niskiej impedancji. Zwykle prąd ten stabilizuje się po pewnym czasie, gdy obciążenie osiąga normalny stan pracy. Przykładowo prąd rozruchowy w silnikach indukcyjnych może być dziesięć razy większy od normalnego prądu roboczego. Funkcja Inrush (Prąd rozruchowy) działa w trybie „single shot (pojedyncze ujęcie)”, które rejestruje trendy natężenia i napięcia, gdy wystąpi zdarzenie prądowe (wyzwalacz). Zdarzenie następuje, gdy kształt przebiegu natężenia przekracza możliwe do ustawienia limity. Obraz wykresu na ekranie narasta od prawej strony. Informacja o stanie przed wyzwoleniem umożliwia zobaczenie, do zdarzyło się przed uderzeniem prądowym.

Obraz trendów prądu rozruchowego

Przejdźcie do ekranu Inrush Trend (Trend prądu rozruchowego):

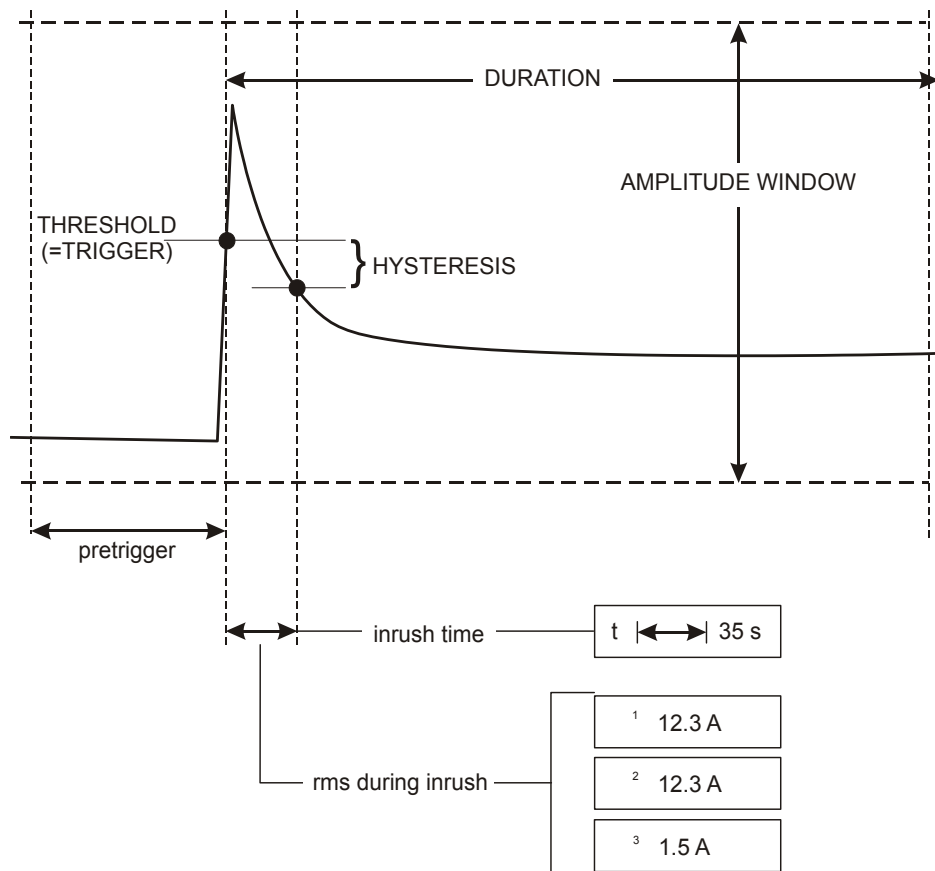




Użyj klawiszy ze strzałkami do ustawienia, w menu Start limitów wyzwalania: spodziewanego czasu trwania prądu rozruchowego (Duration), nominalnego prądu (Nominal Amps), progu (Threshold) i histerezy (Hysteresis). Prąd maksymalny określa wysokość okna wyświetlania dla prądu. Próg (Threshold) to poziom prądu, który wyzwała zapis trendu. W nagłówku ekranu wyświetlane są wszystkie wartości skuteczne, jakie wystąpią w czasie trwania prądu rozruchowego. Gdy kursor jest włączony, wyświetlane są zmierzone wartości skuteczne w miejscu, gdzie jest on ustawiony.. Ekran Miernika pokazuje prawdziwe wartości skuteczne połowy cyklu dla napięcia ($V_{rms} \frac{1}{2}$) i natężenia ($A_{rms} \frac{1}{2}$).

W celu zapewnienia, że zdarzenie zostało całkowicie przechwycone, należy ustawić czas trwania na wartość wyższą niż oczekiwana czas trwania prądu rozruchowego. Czas trwania można ustawić na 1 do 45 minut.

Prąd rozruchowy rozpoczyna się, kiedy $A_{rms} \frac{1}{2}$ jednej z faz jest wyższe od wartości progowej. Prąd rozruchowy kończy się, kiedy $A_{rms} \frac{1}{2}$ jest niższe od wartości progowej minus histereza. Czas trwania prądu rozruchowego jest oznaczany znacznikami na ekranie i przedstawiony jako odczyt czasu trwania na ekranie Trend. Wartość prądu rozruchowego to wartość rzeczywista skuteczna między znacznikami, mierzona równocześnie w każdej fazie.



Rysunek 15-1. Parametry prądu rozruchowego i powiązanie z menu start

Funkcji Cursor (Kursor) i Zoom (Powiększenie) można użyć do zbadania szczegółów zarejestrowanych trendów. Wyboru kanałów do wyświetlenia dokonuje się klawiszami strzałek w górę/w dół. Naciśnięcie klawisza funkcyjnego F1 spowoduje przypisanie tej funkcji do klawiszy strzałek.

Dostęp do menu regulacji można uzyskać, wciskając klawisz SETUP (Ustawienia) i klawisz funkcyjny F4 - MANUAL SETUP (Konfiguracja ręczna), F3 - FUNCTION PREF (Preferencje funkcji) i F2 - INRUSH (Prąd rozruchowy). Można ustawić wartości domyślne dla limitów wyzwalania (oczekiwany czas prądu rozruchowego, natężenie nominalne, próg, histereza).

Aby ustawić opcje Offset (Przesunięcie) i Span (Rozpiętość) na ekranie trendu napięcia i natężenia napięcia rzeczywistego skutecznego połowy cyklu, naciśnij klawisz SETUP (Konfiguracja), F4 – MANUAL SETUP (Konfiguracja ręczna), F1 – TREND SCALE (Skala trendu). Szczegółowe informacje - patrz rozdział 24, FUNCTION PReFerences (Nastawy funkcji).

Dostępne klawisze funkcyjne:

F1	Klawisze strzałek w górę/w dół są przypisane do przewijania ekranu Miernika.
F2	Dostęp do kursora i menu powiększenia.
F3	Dostęp do ekranu Miernika z wartością rzeczywistą skuteczną połowy cyklu dla napięcia i natężenia.

F4

Przejdź do menu zdarzeń. Przedstawia liczbę zdarzeń, które miały miejsce.

F5

Przełączanie pomiędzy funkcją HOLD (ZATRZYMAJ) i RUN (URUCHOM) dla aktualizacji ekranu. Przełączenie z HOLD (ZATRZYMAJ) do RUN (URUCHOM) powoduje wywołanie menu, w którym można wybrać tryb natychmiastowy rozpoczęcia NOW (Teraz) lub sterowany w czasie TIMED (Czasowy), co umożliwi określenie momentu rozpoczęcia i czasu trwania pomiaru.

Wskazówki i porady

Sprawdź prądy szczytowe i czas ich trwania. Użyj kursora do odczytania wartości chwilowych. Sprawdź, czy bezpieczniki, wyłączniki i przewody systemu dystrybucji zasilania wytrzymają prąd rozruchowy w ciągu tego czasu. Sprawdź również, czy napięcia fazowe pozostają wystarczająco stabilne.

Wysokie prądy szczytowe mogą spowodować nieoczekiwane wyzwolenie wyłączników automatycznych. Pomiar prądu rozruchowego może pomóc w nastawieniu poziomów wyzwalań. Ponieważ analizator równocześnie wychwytuje prąd rozruchowy i trendy napięcia, możliwe jest wykorzystanie tego pomiaru do sprawdzenia stabilności napięcia przy włączaniu do sieci dużych obciążeń.

Aby przechwytywać napięcie o dużej rozdzielczości i trendy rms natężenia oraz aby przechwytywać sygnały przebiegu fali, należy użyć przechwytywania zdarzeń na Arms $\frac{1}{2}$. Ta funkcja jest dostępna w urządzeniu Fluke 435-II i 437-II i może wyświetlać trend 7,5 s oraz przebieg kształtu fali przez 1 s. Aby aktywować tę funkcję, należy nacisnąć kolejno SETUP (Konfiguracja), F4 – MANUAL SETUP (Konfiguracja ręczna), F3 – FUNCTION PREF. (Preferencje funkcji), F1- WAVE CAPTURE (Przechwytywanie fali). Następnie należy wybrać AMPS \neq 0.50 A za pomocą strzałek w górę/w dół i nacisnąć ENTER.

Rozdział 16

Monitoring — Monitorowanie jakości energii

Wprowadzenie

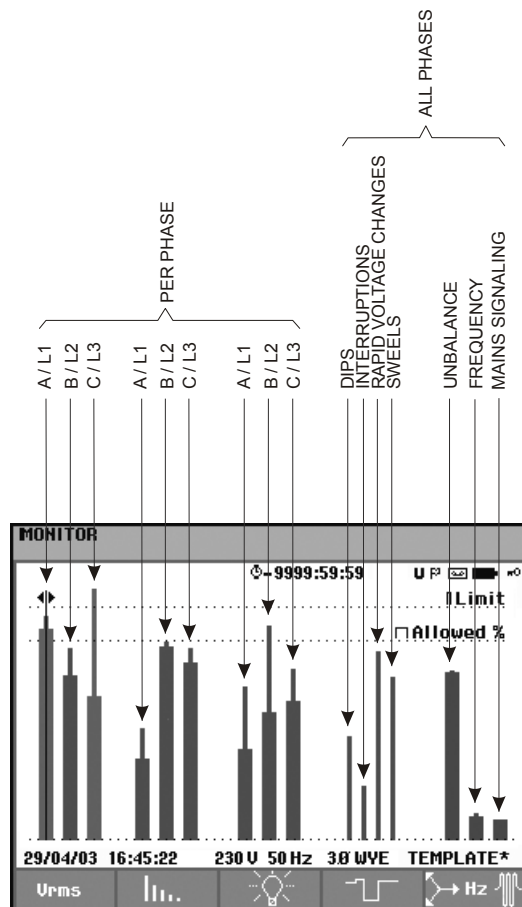
Funkcja Power Quality Monitoring (Monitorowanie jakości energii) zwana Monitorem systemu wyświetla ekran wykresów słupkowych. Ekran ten pokazuje, czy istotne parametry jakości energii spełniają stawiane im wymagania. W skład tych parametrów wchodzi:

1. Wartości skuteczne napięć
2. Harmoniczne
3. Migotanie
4. Spadki/przerwy/nagłe zmiany napięcia/skoki (DIRS)
5. Asymetria/częstotliwość/sygnalizacja sieciowa.

Funkcja monitorowania jest uruchamiana za pomocą menu w celu wybrania natychmiastowego lub zaplanowanego rozpoczęcia pomiaru. Po wybraniu rozpoczęcia planowanego używana jest synchronizacja z 10-minutowym zegarem czasu rzeczywistego. Rozpoczęcie zaplanowane w połączeniu z opcjonalnym modułem synchronizacji z systemem GPS (GPS430) zapewnia dokładność mierzenia czasu Klasy A.

Rysunek 16-1 przedstawia ekran wykresu słupkowego i jego właściwości.

Uwaga: Monitoring nie jest dostępne w przypadku pomiarów w systemach mocy 400 Hz, takich jak Fluke 437-II.



Rysunek16-1. Ekran główny monitora jakości energii

Słupek jest tym dłuższy, im bardziej dany parametr różni się od wartości znamionowej. Słupek zmienia kolor z zielonego na czerwony, gdy przekroczone zostały granice dopuszczalnej tolerancji.

Użyj klawiszy strzałek w lewo/w prawo do ustawienia kursora na określonym słupku, a mierzone dane reprezentowane przez ten słupek będą wyświetlane w nagłówku ekranu.

Funkcja monitorowania jakości energii stosowana jest zwykle w przypadku długiego okresu obserwacji. Minimalny czas trwania pomiaru wynosi 2 godziny. Zwykle okres pomiarowy wynosi 1 tydzień.

Parametry jakości energii, takie jak wartości skuteczne napięć, harmoniczne i migotanie mają swoje słupki dla każdej fazy. Od lewej do prawej te trzy słupki odpowiadają fazom A (L1), B (L2), i C (L3).

Parametry takie jak spadki/przerwy/nagłe zmiany napięcia/skoki i asymetria/częstotliwość mają pojedyncze słupki dla każdego parametru, obrazujące jego wielkość dla wszystkich trzech faz.

Dla sygnalizacji sieciowej wyświetlany jest pojedynczy słupek na ekranie głównym, obrazujący jej jakość dla wszystkich trzech faz i dla częstotliwości 1 i 2. Oddzielne słupki dla poszczególnych faz, a także dla częstotliwości 1 i 2, dostępne są w podmenu otwieranym klawiszem funkcyjnym F5.

Większość wykresów słupkowych ma szeroką część dolną, obrazującą możliwe do ustawienia limity związane z czasem (na przykład 95% czasu w granicach limitów) i wąską część górną, obrazującą ustalony limit równy 100%. Gdy przekroczony zostanie jeden z tych dwóch limitów, związany z nim słupek zmienia kolor z zielonego na czerwony. Dwie kropkowane poziome linie na ekranie wskazują limit 100% oraz limit możliwy do ustawienia.

Znaczenie wykresów słupkowych z szeroką częścią dolną i wąską częścią górną zostało wyjaśnione poniżej. Przedstawiono przykład dla wartości skutecznej napięcia. Przykładowe napięcie ma wartość znamionową 120 V z tolerancją $\pm 15\%$ (zakres tolerancji rozciąga się pomiędzy 102–138 V). Chwilowa wartość skuteczna napięcia jest stale monitorowana przez analizator. Dla 10-minutowych okresów obserwacji oblicza on średnią z tych wartości zmierzonych. Wartości średnich 10-minutowych porównywane są z zakresem tolerancji (w tym przykładzie 102–138 V).

Limit 100% oznacza, że 10-minutowe średnie muszą zawsze (tj. w 100% czasu lub z prawdopodobieństwem 100%) mieścić się w zakresie tolerancji. Słupek wykresu zmienia kolor na czerwony, gdy średnia 10-minutowa wyjdzie poza zakres tolerancji. Możliwy do ustawienia limit wynoszący przykładowo 95% (tj. 95% prawdopodobieństwa) oznacza, że 95% średnich 10-minutowych musi zawierać się w granicach tolerancji. Limit 95% jest mniej rygorystyczny niż limit 100%. Dlatego związany z nim zakres tolerancji jest zwykle węższy. Dla napięcia 120 V może on przykładowo wynosić $\pm 10\%$ (zakres tolerancji pomiędzy 108–132 V).

Słupki spadków/przerw/nagłych zmian napięcia/skoków są wąskie i obrazują liczbę wystąpień przekroczenia limitów podczas okresu obserwacji. Dopuszczalną liczbę można ustawić (na przykład na 20 spadków/tydzień). Gdy nastawiony limit zostaje przekroczony, słupek zmienia kolor na czerwony.

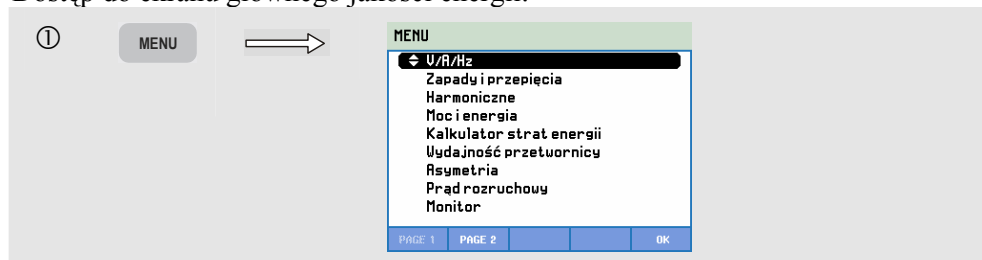
Można użyć fabrycznie zdefiniowanego zestawu limitów lub zdefiniować własny. Gotowy zestaw podany jest w normie EN50160. Można zdefiniować własny zestaw limitów i zapisać go w pamięci pod określoną przez użytkownika nazwą pliku. Jako podstawy dla tego zestawu można użyć EN50160 lub dowolnego innego. Opis przedstawiono w rozdziale 24, punkt Ustawienia limitów

Tabela poniżej daje przegląd parametrów kontrolowanych podczas monitorowania jakości energii:

Parametr	Dostępne wykresy słupkowe	Limity	Przedział uśredniania
Vrms	3, jeden dla każdej fazy	Prawdopodobieństwo 100 %: górny i dolny limit Prawdopodobieństwo x %: górny i dolny limit	10 minut
Harmoniczne	3, jeden dla każdej fazy	Prawdopodobieństwo 100 %: górny limit Prawdopodobieństwo x %: górny limit	10 minut
Migotanie	3, jeden dla każdej fazy	Prawdopodobieństwo 100 %: górny limit Prawdopodobieństwo x %: górny limit	2 godz.
Spadki/przerwy/szybkie zmiany napięcia/skoki	4, jeden dla każdego parametru, obejmujący wszystkie 3 fazy	dopuszczalna liczba zdarzeń na tydzień	Wartość skuteczna w oparciu o ½ cyklu
Asymetria	1, obejmujący wszystkie 3 fazy	Prawdopodobieństwo 100 %: górny limit Prawdopodobieństwo x %: górny limit	10 minut
częstotliwość	1, obejmujący wszystkie 3 fazy Mierzona na wejściu napięcia odniesienia A/L1	* Prawdopodobieństwo 100 %: górny i dolny limit Prawdopodobieństwo x %: górny i dolny limit	10 sekund
Sygnalizacja sieciowa	6, jeden dla każdej fazy, dla częstotl. 1 i częstotl. 2	* Prawdopodobieństwo 100 % górny limit: n.d. Prawdopodobieństwo x %: górny limit: nastawialny	3 sekundy wartość skuteczna

Główny ekran jakości energii

Dostęp do ekranu głównego jakości energii:





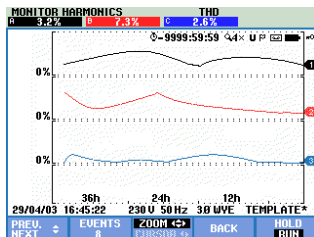
Monitorowanie jakości energii jest realizowane za pomocą opcji MONITOR dostępnej pod klawiszem MENU. Menu początkowe pozwala na wybranie rozpoczęcia natychmiastowego lub zaplanowanego. Klawiszy strzałek w lewo/w prawo używa się do ustawienia kursora na określonym słupku wykresu. Mierzone dane reprezentowane przez ten słupek wyświetlane są w nagłówku ekranu.

Szczegółowe dane pomiarowe dostępne są po wciśnięciu odpowiednich klawiszy funkcyjnych:

F1	Napięcie rms: tabela zdarzeń, trendy.
F2	Harmoniczne: wykresy słupkowe, tabela zdarzeń, trendy.
F3	Migotanie: tabela zdarzeń, trendy.
F4	Spadki, przerwy, szybkie zmiany napięcia i skoki: tabela zdarzeń, trendy.
F5	Asymetria, częstotliwość i sygnalizacja sieciowa: wykresy słupkowe dla różnych częstotliwości sygnalizacji sieciowej/faz, trendy, tabela zdarzeń

Znaczenie danych pomiarowych dostępnych po wciśnięciu klawiszy funkcyjnych wyjaśnione jest w kolejnych częściach. Dane przedstawiane są w formatach tabeli zdarzeń, ekranu trendów i wykresów słupkowych.

Ekran Trend (Trendy)



Rysunek 16-2. Ekran Trend (Trendy)

Ekran trendów przedstawia zmiany w czasie wartości zmierzonych. Funkcje Zoom (Powiększenie) i Cursor (Kursor) umożliwiają zbadanie szczegółów wykresów trendów. Funkcje Zoom (Powiększenie) i Cursor (Kursor) obsługiwane są klawiszami strzałek, co wyjaśniono w rozdziale 23.

Dostępne klawisze funkcyjne:

F1	Klawisze strzałek w górę/w dół są przypisane do przewijania ekranu Trendu.
F2	Przejdź do menu zdarzeń. Przedstawia liczbę zdarzeń, które miały miejsce.
F3	Dostęp do kursora i menu powiększenia.
F4	Powrót do ekranu Bar Graph (Wykres słupkowy).
F5	Przełączanie pomiędzy funkcją HOLD (ZATRZYMAJ) i RUN (URUCHOM) dla aktualizacji ekranu. Przełączenie z HOLD (ZATRZYMAJ) do RUN (URUCHOM) powoduje wywołanie menu, w którym można wybrać tryb natychmiastowy rozpoczęcia NOW (Teraz) lub sterowany w czasie TIMED (Czasowy), co umożliwi określenie momentu rozpoczęcia i czasu trwania pomiaru.

Tabela zdarzeń

DATE	TIME	TYPE	LEVEL	DURATION
11/28/11	11:01:55:030	A DIP	98.3 U	0:00:00:050
11/28/11	11:01:56:021	A DIP	98.3 U	0:00:00:058
11/28/11	11:01:56:187	A DIP	98.3 U	0:00:00:041
11/28/11	11:01:56:336	A DIP	98.3 U	0:00:00:041
11/28/11	11:01:56:503	A DIP	98.3 U	0:00:00:025
11/28/11	11:01:56:636	A DIP	98.3 U	0:00:00:057
11/28/11	11:01:58:747	A DIP	98.3 U	0:00:00:025
11/28/11	11:01:58:913	A DIP	98.3 U	0:00:00:041
11/28/11	11:01:59:079	A DIP	98.3 U	0:00:00:057
11/28/11	11:01:59:245	A DIP	98.3 U	0:00:00:046
11/28/11	11:01:59:413	A DIP	98.3 U	0:00:00:240



Rysunek 16-3. Tabela zdarzeń

W tabeli zdarzeń znajduje się lista zdarzeń, które zaistniały podczas pomiaru wraz z datą/czasem rozpoczęcia, fazą i czasem trwania. Ilość informacji podanych w tabeli można wybrać za pomocą klawisza funkcyjnego F3.

Wybranie opcji NORMAL (Normalna) powoduje wywołanie listy głównych parametrów zdarzenia: data/czas rozpoczęcia, czas trwania, typ zdarzenia i wielkość. Wybranie opcji DETAIL (Szczegółowa) powoduje wywołanie informacji o przekroczeniu progu dla każdej fazy dla danego zdarzenia.

Zdarzenie fali pokazuje oscyloskopowy wykres kształtu przebiegu wokół wybranego zdarzenia. Zdarzenie rms pokazuje trend wartości skutecznej ½ cyklu wokół wybranego zdarzenia. Zdarzenia fali i zdarzenia rms są dostępne w urządzeniach Fluke 435-II i 437-II.

W tabelach stosowane są następujące skróty (oznaczenia) i symbole:

Skrót	Znaczenie	Symbol	Znaczenie
CHG	Nagła zmiana napięcia		Przekroczona została górna wartość limitu 100%
DIP	Spadek (zapad) napięcia		Przekroczona została dolna wartość limitu 100%
INT	Zanik napięcia		Przekroczona została górna wartość limitu x%
SWL	Skok napięcia		Przekroczona została dolna wartość limitu x%
Hx	Liczba harmonicznych, które przekroczyły swoje limity		Wystąpienie (zdarzenie) asymetrii
TRA	Stan nieustalony		Zmiana w górę
AMP	Przekroczona wartość natężenia		Zmiana w dół

Dostępne klawisze funkcyjne:

F1	Przełączenie na wyświetlanie zdarzeń związanych z falą: spowoduje wyświetlenie 4 oscyloskopowych wykresów kształtu przebiegu wokół wybranego zdarzenia. Dostępna w trybie HOLD (Wstrzymaj).
F2	Przełączenie na wyświetlanie zdarzeń wartości skutecznej: spowoduje wyświetlenie trendu wartości skutecznej ½ cyklu wokół wybranego zdarzenia. Dostępna w trybie HOLD (Wstrzymaj).
F3	Przełączanie pomiędzy normalną (Normal) a szczegółową (Detailed) tabelą zdarzeń.
F4	Powrót do poprzedniego menu.

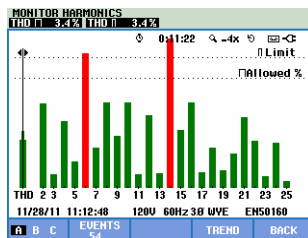
Dwa sposoby przejścia do ekranu trendów:

1. Za pomocą klawiszy strzałek w górę/w dół zaznacz zdarzenie w tabeli. Aby przejść do trendów, naciśnij klawisz ENTER. Kursor jest włączony, umieszczony w połowie ekranu na wybranym zdarzeniu. Funkcja Zoom (Powiększenie) jest nastawiona na 4.
2. Naciśnij klawisz funkcyjny F4, aby obejrzeć część ekranu trendów przedstawiającą najbardziej aktualne wartości pomiarów. Następnie, jeśli zachodzi taka konieczność, można włączyć funkcję kursora (Cursor) i powiększenia (Zoom).

Specjalne funkcje pomiarowe:

- Zdarzenia Vrms (związane z wartością skuteczną napięcia): zdarzenie jest rejestrowane za każdym razem, gdy wartość skuteczna zsumowana w ciągu 10 minut przekracza swoje limity.
- Zdarzenie związane z harmonicznymi: zdarzenie jest rejestrowane za każdym razem, gdy harmoniczna zsumowana w ciągu 10 minut lub wartość THD (całkowite zniekształcenia harmoniczne) przekracza swoje limity.
- Zdarzenie związane z migotaniem: zdarzenie jest rejestrowane za każdym razem, gdy Plt (nasilenie długookresowe) przekracza swój limit.
- Zdarzenia związane ze spadkami/przerwami/szybkimi zmianami napięcia/skokami: zdarzenie jest rejestrowane za każdym razem, gdy jeden z tych parametrów przekracza swoje limity.
- Zdarzenia asymetrii, częstotliwości: zdarzenie jest rejestrowane za każdym razem, gdy wartość skuteczna zsumowana w ciągu 10 minut przekracza swoje limity.

Ekran wykresów słupkowych



Rysunek 16-4. Ekran wykresów słupkowych

Główny monitor systemu wyświetla najsilniejszą harmoniczną dla każdej z trzech faz. Klawisz funkcyjny F2 wywołuje ekran z wykresami słupkowymi prezentującymi wartości procentowe czasu, w którym każda faza pozostaje w granicach limitów, dla 25 harmonicznymi i całkowitego zniekształcenia harmonicznego (THD). Każdy wykres słupkowy ma szeroką część dolną (reprezentującą limit możliwy do ustawienia równy np. 95%) i wąską część górną (reprezentującą limit równy 100%). Słupek zmienia kolor z zielonego na czerwony, gdy przekroczone zostają limity dla danej harmonicznymi.

Funkcja Cursor (Kursor): za pomocą klawiszy strzałek w lewo/w prawo można ustawić kursor na określonym słupku wykresu, a dane pomiarowe reprezentowane przez ten słupek będą wyświetlane w nagłówku ekranu.

Dostępne klawisze funkcyjne:

F1	Wybór wykresu słupkowego reprezentującego fazę A (L1), B (L2), lub C (L3).
F2	Przejdź do tabeli zdarzeń. Przedstawia liczbę zdarzeń, które miały miejsce.
F4	Przejdź do ekranu Trend (Trendy).
F5	Powrót do menu głównego.

Wskazówki i porady

Monitorowanie służy do przeprowadzania kontroli jakości w długim czasie, do jednego tygodnia. W celu zachowania zgodności z międzynarodowymi normami, średnie czasy dla Vrms i Harmoniki wynoszą 10 minut. Umożliwia to uzyskanie dobrego wrażenia jakości mocy, ale gorzej się sprawdza w przypadku rozwiązywania problemów. Do rozwiązywania problemów bardziej nadają się funkcje pomiarowe, takie jak Dips and Swells (Spadki i skoki) czy Logger (Rejestrator danych).

Rozdział 17

Migotanie

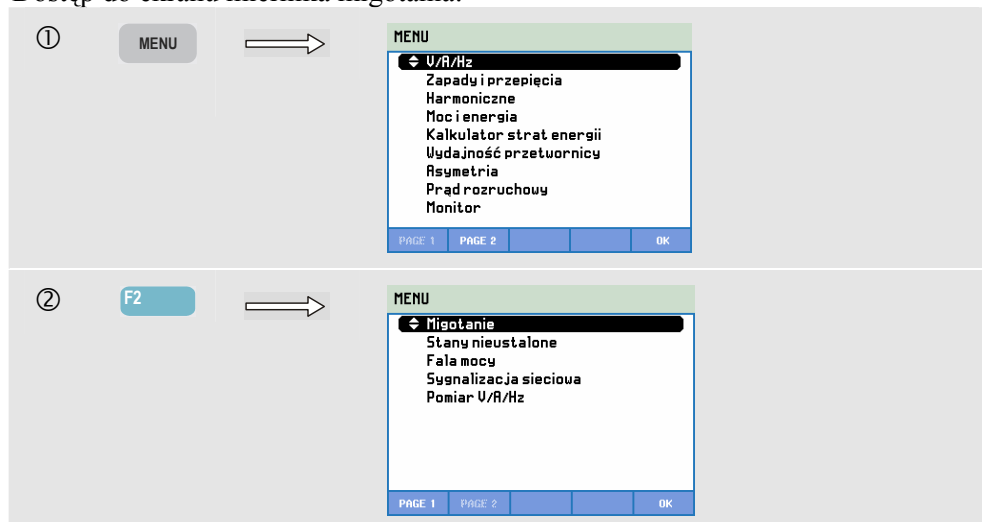
Wprowadzenie

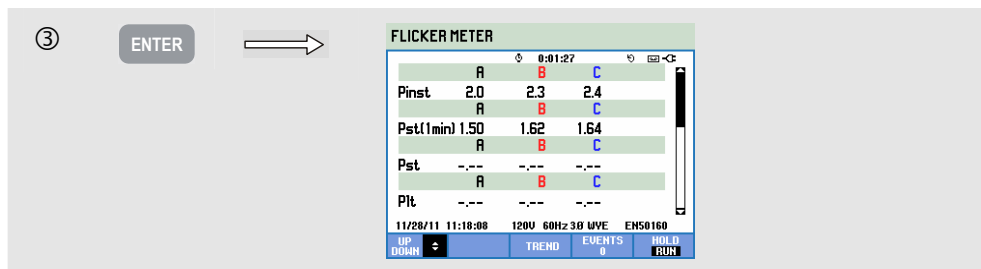
Funkcja Flicker (Migotanie) jest dostępna w urządzeniach **Fluke 435-II i 437-II**. Określa on liczbowo fluktuację luminancji lamp powodowane wahaniami napięcia zasilającego. Algorytm, według którego realizowany jest pomiar, spełnia wymagania normy EN61000-4-15, a oparty jest na modelu percepcyjnym układu czuciowego ludzkiego oka / mózgu. Analizator przetwarza czas trwania i wielkość wahań napięcia we „współczynnik podrażnienia”, którego źródłem jest migotanie wynikowe żarówki o mocy 60 W. Wysoka wartość odczytu migotania oznacza, że tego typu zmiany jasności będą drażniące dla większości osób. Wahania napięcia mogą być stosunkowo małe. Pomiar jest zoptymalizowany dla lamp zasilanych napięciem 120 V / 60 Hz lub 230 V / 50 Hz. Migotanie charakteryzuje się parametrami prezentowanymi na ekranie miernika. Powiązany z nim ekran Trend (Trendy) przedstawia zmiany w czasie wszystkich wielkości z ekranu miernika.

Uwaga: Migotanie nie jest dostępne w przypadku pomiarów w systemach mocy 400 Hz, takich jak Fluke 437-II.

Ekran miernika

Dostęp do ekranu miernika migotania:





Migotanie charakteryzuje: natychmiastowe migotanie Pinst, nasilenie krótkookresowe Pst (mierzone w ciągu 1 min w celu szybkiej oceny), nasilenie krótkookresowe Pst (mierzone w ciągu 10 min) i nasilenie długookresowe Plt (mierzone w ciągu 2 godzin). Mierzone są również dane powiązane, takie jak RMS połowy cyklu dla napięcia ($V_{rms} \frac{1}{2}$), natężenia ($A_{rms} \frac{1}{2}$) i częstotliwości.

Czynne przyciski funkcyjne: (wyskakujący ekran miernika musi być wyłączony):

F1

Klawisze strzałek w górę/w dół są przypisane do przewijania ekranu Miernika.

F3

Przejdź do ekranu Trend (Trendy). Opis znajduje się poniżej.

F4

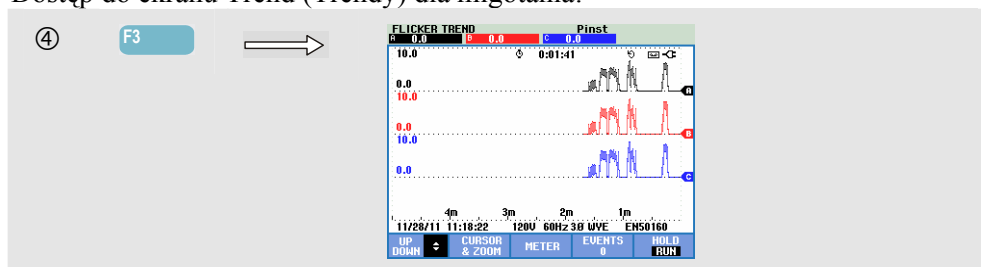
Przejdź do menu zdarzeń. Przedstawia liczbę zdarzeń, które miały miejsce.

F5

Przełączanie pomiędzy funkcją HOLD (ZATRZYMAJ) i RUN (URUCHOM) dla aktualizacji ekranu. Przełączenie z HOLD (ZATRZYMAJ) do RUN (URUCHOM) powoduje wywołanie menu, w którym można wybrać tryb natychmiastowy rozpoczęcia NOW (Teraz) lub sterowany w czasie TIMED (Czasowy), co umożliwi określenie momentu rozpoczęcia i czasu trwania pomiaru.

Trend

Dostęp do ekranu Trend (Trendy) dla migotania:



Parametry na ekranie miernika są aktualizowane w miarę upływu czasu. Są one rejestrowane zawsze, gdy pomiar jest włączony. Na ekranie trendów zmiany te wyświetlane są w funkcji czasu. Rejestrowane są wszystkie wartości z ekranu miernika, ale trendy dla każdego wiersza na ekranie miernika wyświetlane są pojedynczo. Klawisze strzałek w górę/w dół są przypisane do przewijania ekranu Trendu. Obraz trendów może składać się z 6 ekranów.

Dostępne klawisze funkcyjne:

F1	Klawisze strzałek w górę/w dół są przypisane do przewijania ekranu Trendu.
F2	Dostęp do kursora i menu powiększenia.
F3	Powrót do ekranu miernika.
F4	Przejsięcie do menu zdarzeń. Przedstawia liczbę zdarzeń, które miały miejsce.
F5	Przełączanie pomiędzy funkcją HOLD (ZATRZYMAJ) i RUN (URUCHOM) dla aktualizacji ekranu. Przełączenie z HOLD (ZATRZYMAJ) do RUN (URUCHOM) powoduje wywołanie menu, w którym można wybrać tryb natychmiastowy rozpoczęcia NOW (Teraz) lub sterowany w czasie TIMED (Czasowy), co umożliwi określenie momentu rozpoczęcia i czasu trwania pomiaru.

Cursor (Kursor). Gdy funkcja Cursor (Kursor) jest włączona, w nagłówku ekranu wyświetlane są wartości trendów w miejscu, gdzie ustawiony jest kursor. Przesunięcie kursora do lewej lub prawej strony ekranu wprowadza do pola widzenia następny z sześciu ekranów. Działa to tylko w trybie HOLD (Wstrzymaj).

Zoom (Powiększenie). Umożliwia rozciągnięcie lub zmniejszenie obrazu w pionie lub w poziomie w celu zobaczenia szczegółów lub zmieszczenia całego wykresu na obszarze ekranu. Funkcje Zoom (Powiększenie) i Cursor (Kursor) obsługiwane są klawiszami strzałek, co wyjaśniono w rozdziale 23.

Przesunięcie i rozpiętość podlegają automatycznemu ustawianiu zakresu w celu zapewnienia dobrego oglądu w większości przypadków, lecz istnieje możliwość ich nastawy. Dostęp do menu regulacji można uzyskać, wciskając klawisz SETUP (Ustawienia) i klawisz funkcyjny F4 - MANUAL SETUP (Konfiguracja ręczna), F1 - TREND SCALE (Skala trendu). Model lampy można ustawić, wciskając klawisz SETUP (Ustawienia) i klawisz funkcyjny F4 - MANUAL SETUP (Konfiguracja ręczna), F3 - FUNCTION PEF (Preferencje funkcji). Za pomocą klawiszy strzałek w górę/w dół należy wybrać opcję Flicker Lamp (Lampa migotania), a za pomocą klawiszy strzałek w lewo/w prawo wybrać określony model. Patrz rozdział 24, FUNCTION PEFerences (Nastawy funkcji).

Wskazówki i porady

Trendu migotania natychmiastowego (Pinst) i półokresowych trendów dla napięcia i natężenia można użyć do wykrycia źródła migotania. Za pomocą klawiszy strzałek należy wybrać trendy migotania, napięcia i natężenia.

Parametr nasilenia krótkookresowego (Pst) wykorzystuje dłuższy okres pomiaru, 10 min, w celu eliminacji wpływu przypadkowych wahań napięcia. Jest to również wystarczająco długi czas, aby wykryć zakłócenia pochodzące z pojedynczego źródła z długim cyklem pracy, jak elektryczny sprzęt gospodarstwa domowego lub pompy ciepła.

Okres pomiaru równy 2 godziny (Plt) jest użyteczny wtedy, gdy może występować więcej niż jedno źródło zakłóceń z nieregularnym cyklem pracy, a także dla takich urządzeń, jak spawarki i walcarki. $Plt \leq 1,0$ jest limitem używanym w przypadku takich norm jak EN15160.

Rozdział 18

Stany nieustalone

Wprowadzenie

Analizatory **Fluke 435-II i 437-II** mogą przechwytywać kształty fali w wysokiej rozdzielczości podczas różnego rodzaju zakłóceń. Analizator posiada funkcję zrzutów ekranu wykresu kształtu przebiegu napięcia i natężenia dokładnie z momentu wystąpienia zakłócenia. Umożliwi to obejrzenie przebiegów falowych podczas zapadów, skoków, przerw w zasilaniu, skoków natężenia i stanów nieustalonych.

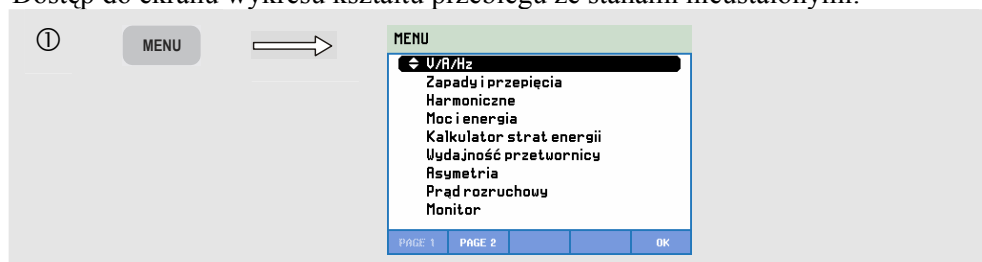
W trybie Transients (Stany nieustalone) analizator używa specjalnego ustawienia obwodu wejściowego, co pozwala na przechwytywanie sygnałów do 6 kilowoltów w amplitudzie.

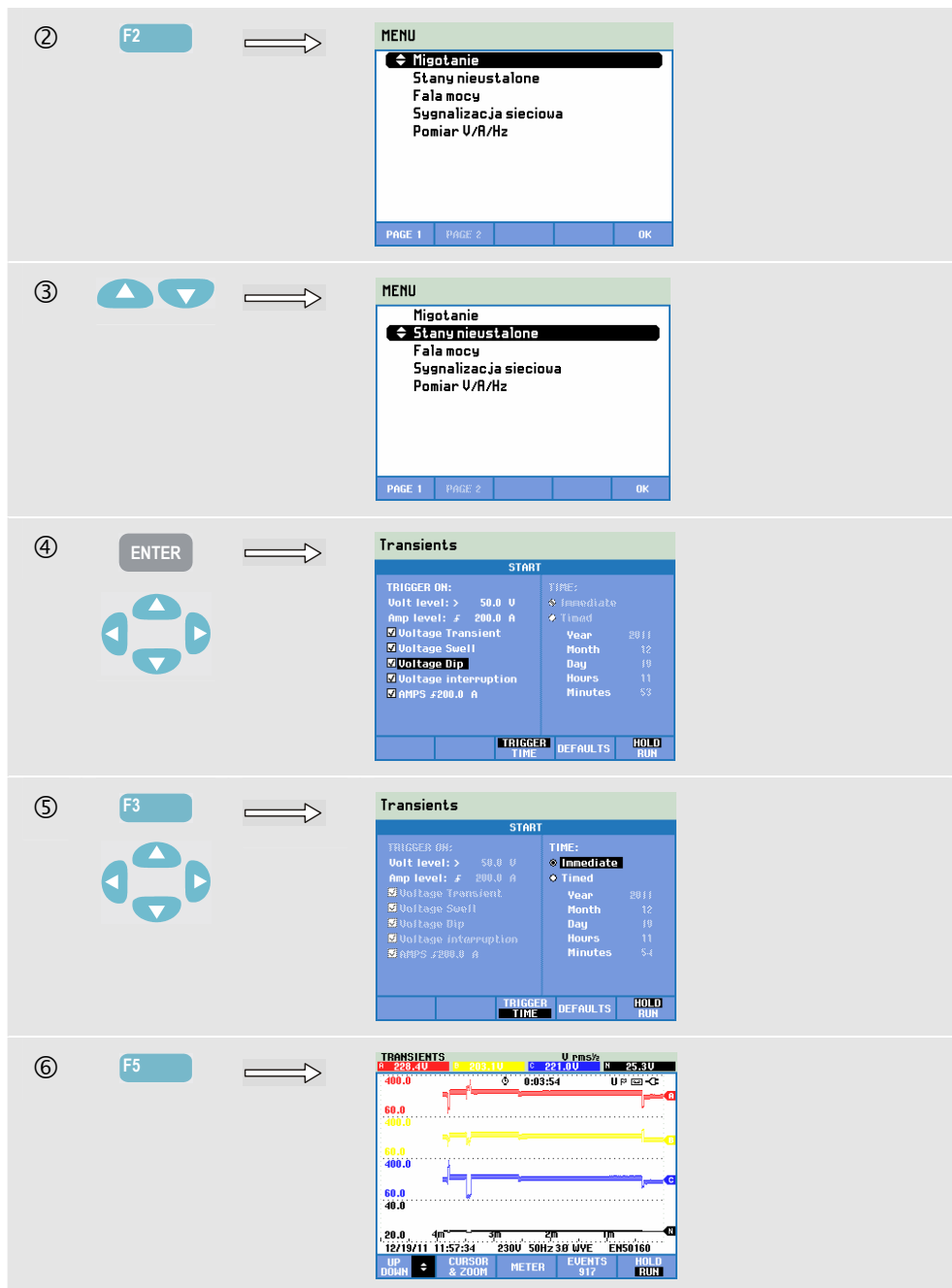
Stany nieustalone to krótkie, ostre impulsy na wykresach kształtu przebiegu napięcia. Ich energia może być tak duża, że zakłóci działanie czułego sprzętu elektronicznego lub nawet spowoduje jego uszkodzenie. Ekran Transients (Stany nieustalone) wygląda podobnie do ekranu Scope Waveform (Oscyloskopowy wykres kształtu przebiegu), lecz jego pionowa rozpiętość jest powiększona w celu uwidocznienia nakładania się impulsów napięcia na falę sinusoidalną o częstotliwości 60 lub 50 Hz. Kształt fali jest wychwytywany za każdym razem, gdy napięcie (lub wartość skuteczna natężenia) przekracza możliwe do ustawienia limity. Maksymalnie może zostać wychwyconych 9999 zdarzeń. Częstotliwość próbkowania dla wykrywania stanów nieustalonych wynosi 200 kS/s.

Tryb Transients (Stany nieustalone) pokazuje prawdziwe wartości skuteczne połowy cyklu dla napięcia ($V_{rms} \frac{1}{2}$), natężenia ($A_{rms} \frac{1}{2}$) i częstotliwości. Dostępna jest również tabela Events (Zdarzenia).

Wyświetlanie kształtu przebiegu

Dostęp do ekranu wykresu kształtu przebiegu ze stanami nieustalonymi:





W menu Start można wybrać zdarzenie wyzwalające lub kombinację zdarzeń wyzwalających, poziom wyzwalania dla stanów nieustalonych (Volt) i natężenia (AMP) oraz natychmiastowe (Immediate) lub sterowane czasowo (Timed) rozpoczęcie pomiaru.

Analizator można ustawić na wychwytywanie kształtów przebiegu za każdym razem, gdy wykryte zostaną: stan nieustalony napięcia (Voltage Transient), skok napięcia (Voltage Swell), spadek napięcia (Voltage Dip), przerwa w zasilaniu napięciem (Voltage Interruption) lub skok natężenia (Current swell). Spadki (zapady) i skoki napięcia to szybkie odchylenia od jego normalnej wartości. Czas trwania stanu nieustalonego musi wynosić 5 mikrosekund lub więcej. Okno pokazujące stany nieustalone ma 4 cykle. Przechwycić można łączni 50 lub 60 (50/60 Hz) cykli. Cursor może posłużyć do ich przewijania. Podczas spadku napięcie opada, zaś podczas skoku wzrasta.

Podczas przerwy w zasilaniu napięcie spada do jedynie kilku procent swojej wartości znamionowej. Skok natężenia to jego wzrost w okresie od jednego cyklu do kilku sekund.

Kryteria wyzwiania, takie jak próg i histereza są możliwe do nastawienia. Kryteria, które są również używane dla monitora jakości energii: tę regulację można rozważyć jako domyślną konfigurację i przechodzi się do nich, naciskając klawisz SETUP (Konfiguracja), F4 – MANUAL SETUP (Konfiguracja ręczna), używając klawiszy strzałek w górę/w dół w celu wybrania opcji 'limits' (Limity) i naciskając ENTER. Regulacja dla poziomu stanów nieustalonych dV/dt i Arms jest dostępna na ekranie startowym.

Funkcji Cursor (Kursor) i Zoom (Powiększenie) można użyć do zbadania szczegółów wychwyconych kształtów przebiegu.

Dostępne klawisze funkcyjne:

F1	Klawisze strzałek w górę/w dół są przypisane do przewijania ekranu Trendu.
F2	Dostęp do kursora i menu powiększenia.
F3	Przejdźcie do ekranu Meter (Miernik).
F4	Przejdźcie do menu zdarzeń. Przedstawia liczbę zdarzeń, które miały miejsce.
F5	Przełączanie pomiędzy funkcją HOLD (ZATRZYMAJ) i RUN (URUCHOM) dla aktualizacji ekranu. Przełączenie z HOLD (ZATRZYMAJ) do RUN (URUCHOM) powoduje wywołanie menu, w którym można wybrać tryb natychmiastowy rozpoczęcia NOW (Teraz) lub sterowany w czasie TIMED (Czasowy), co umożliwi określenie momentu rozpoczęcia i czasu trwania pomiaru.

Wskazówki i porady

Zakłócenia takie, jak stany nieustalone w systemie dystrybucji energii, mogą powodować wadliwe działanie różnego rodzaju sprzętu. Na przykład komputery mogą się ponownie uruchamiać, a sprzęt poddany działaniu powtarzających się stanów nieustalonych może w końcu się zepsuć. Zdarzenia występują nieregularnie, co sprawia, że aby je odszukać, konieczne jest monitorowanie systemu przez pewien okres czasu. Stanów nieustalonych napięcia trzeba szukać, gdy ciągle uszkodzeniu ulegają zasilacze elektroniczne, lub gdy komputery samoczynnie uruchamiają się ponownie.

Rozdział 19

Fala mocy

Wprowadzenie

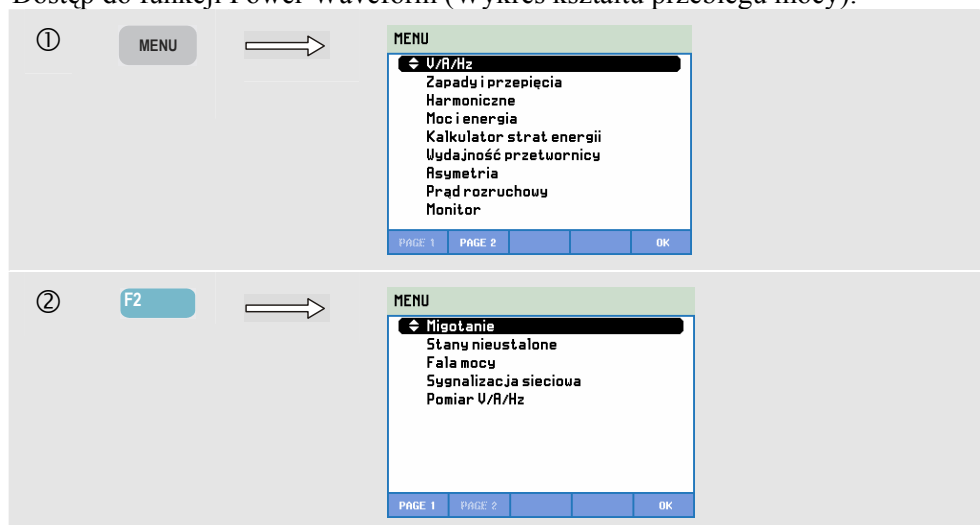
W tym trybie pomiaru dostępnym w urządzeniach **Fluke 435-II i 437-II** analizator działa jako 8-kanałowy rejestrator oscyloskopowy, który rejestruje przebiegi fal w wysokiej rozdzielczości w jednorazowej aktualizacji ekranu. Funkcja ta zapisuje wartości RMS połowy cyklu na 8 kanałach, częstotliwości i mocy chwilowej ($V_{rms}/2$, $A_{rms}/2$, W, Hz i oscyloskopowy wykres kształtu przebiegu dla napięcia, natężenia i mocy).

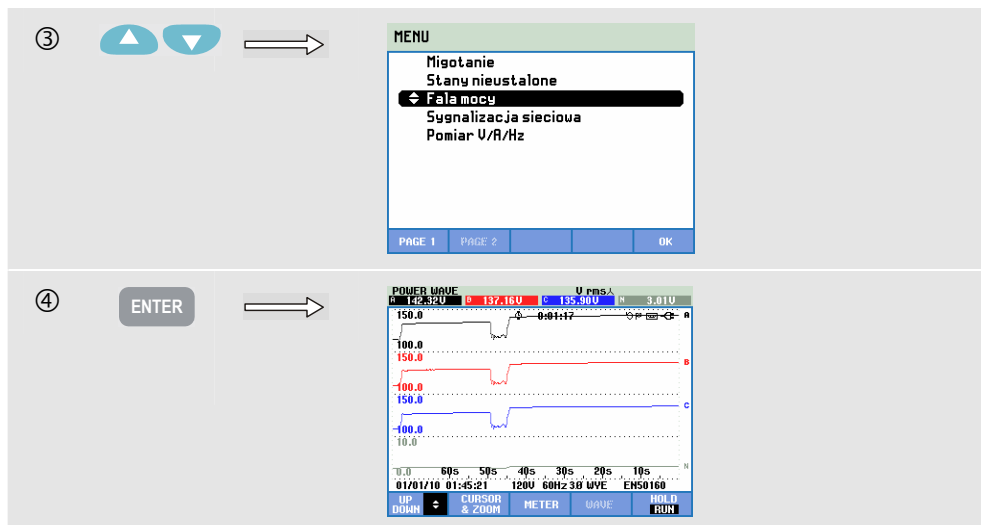
Uwaga: funkcja Power Wave (Fala mocy) rejestruje długi przebieg fali, natomiast Scope Waveform (Oscyloskopowy wykres kształtu przebiegu) wyświetla 4 okresy bieżącego kształtu przebiegu.

Uwaga: funkcja Power Wave (Fala mocy) nie jest dostępna w przypadku pomiarów w systemach mocy 400 Hz, takich jak Fluke 437-II.

Ekran Fala mocy

Dostęp do funkcji Power Waveform (Wykres kształtu przebiegu mocy):





Ślady (punkty wykresu) narastają od prawej strony ekranu. Odczyty w nagłówku odpowiadają najbardziej aktualnym wartościom nanoszonym po prawej stronie. Za pomocą klawiszy strzałek w górę/w dół można wybrać wszystkie dostępne trendy.

Dostępne klawisze funkcyjne:

F1	Klawisze strzałek w górę/w dół są przypisane do wyboru zbioru trendów i przynależnych odczytów.
F2	Dostęp do kursora i menu powiększenia.
F3	Przejdźcie do ekranu Meter (Miernik). Opis znajduje się poniżej.
F4	Przejdźcie do ekranu Waveform (Przebieg fali). Analizator musi się znajdować w trybie HOLD (Wstrzymaj). Opis znajduje się poniżej.
F5	Przełączanie pomiędzy funkcją HOLD (Zatrzymaj) i RUN (Uruchom) dla aktualizacji ekranu. Przełączenie z HOLD (Zatrzymaj) do RUN (Uruchom) powoduje wywołanie menu, w którym można wybrać tryb natychmiastowy rozpoczęcia (Immediate) lub sterowany czasowo (Timed) oraz czas trwania (Duration) pomiaru.

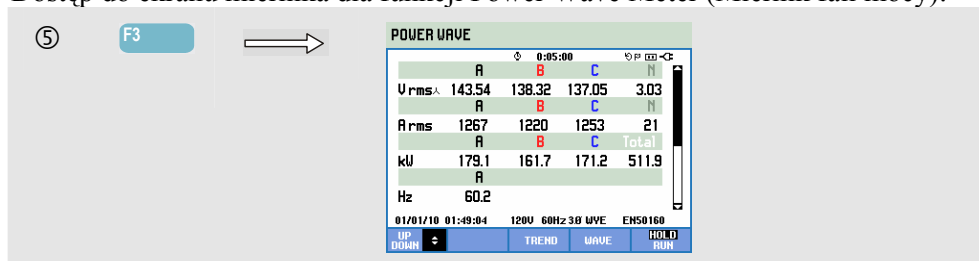
Cursor (Kursor). Gdy funkcja Cursor (Kursor) jest włączona, w nagłówku ekranu wyświetlane są wartości trendów w miejscu, gdzie ustawiony jest kursor. Przesunięcie kursora do lewej lub prawej strony ekranu pozwala przewijać trendy na ekranie. Kursor jest aktywny tylko w trybie „Hold” (Wstrzymaj).

Zoom (Powiększenie). Umożliwia rozciągnięcie lub zmniejszenie obrazu w pionie lub w poziomie w celu zobaczenia szczegółów lub zmieszczenia całego wykresu na obszarze ekranu. Funkcje Zoom (Powiększenie) i Cursor (Kursor) obsługiwane są klawiszami strzałek, co wyjaśniono w rozdziale 23.

Przesunięcie i rozpiętość dla trendów podlegają automatycznemu ustawianiu zakresu w celu zapewnienia dobrego oglądu w większości przypadków, lecz można również je regulować. Menu regulacji dostępne jest za pośrednictwem klawisza KONFIGURACJA oraz klawiszy F4 – KONFIGURACJA RĘCZNA, F1 – SKALA TRENDU. Patrz Rozdział 24, KONFIGURACJA RĘCZNA.

Ekran miernika

Dostęp do ekranu miernika dla funkcji Power Wave Meter (Miernik fali mocy):

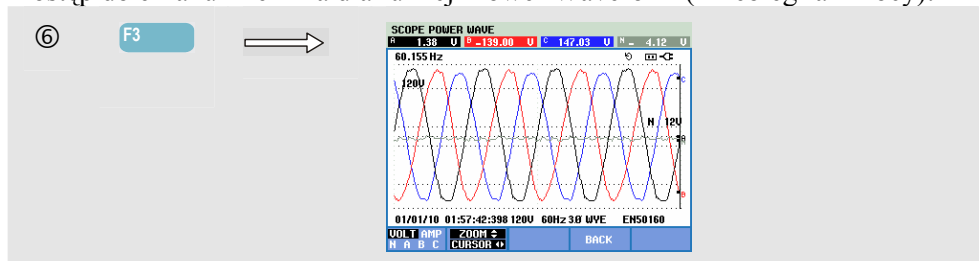


Dostępne klawisze funkcyjne:

F1	Klawisze strzałek w górę/w dół są przypisane do przewijania ekranu Miernika.
F3	Przejdźcie do ekranu Trend (Trendy).
F4	Przejdźcie do ekranu Waveform (Przebieg fali). Analizator musi się znajdować w trybie HOLD (Wstrzymaj). Opis znajduje się poniżej.
F5	Przełączanie pomiędzy funkcją HOLD (Zatrzymaj) i RUN (Uruchom) dla aktualizacji ekranu. Przełączenie z HOLD (Zatrzymaj) do RUN (Uruchom) powoduje wywołanie menu, w którym można wybrać tryb natychmiastowy rozpoczęcia (Immediate) lub sterowany czasowo (Timed) oraz czas trwania (Duration) pomiaru.

Ekran Waveform (Wykres kształtu przebiegu)

Dostęp do ekranu miernika dla funkcji Power Waveform (Przebieg fali mocy):



Zaczynając od ekranu Trend (Trendy) należy umieścić kursor w obszarze zainteresowania. Następnie należy nacisnąć F3 – WAVE (Fala), aby otworzyć okno przebiegu fali w tym obszarze.

Za pomocą klawiszy strzałek w lewo/prawo można przemieszczać kursor i przewijać zarejestrowane przebiegi fali. Maksymalny czas rejestrowania wynosi ok. 5 minut. Czas wyświetlonego kształtu fali w miejscu położenia kursora pokazany jest w linii stanu w dolnej części ekranu.

Dostępne klawisze funkcyjne:

F1	Wybór zbioru kształtów przebiegu, jaki ma być wyświetlany: VOLT powoduje wyświetlenie wszystkich przebiegów napięcia, AMP powoduje wyświetlenie wszystkich przebiegów natężenia. Elementy A (L1), B (L2), C (L3), N (neutralny) wskazują jednocześnie przebieg napięcia fazowego i natężenia dla wybranej fazy.
F2	Dostęp do kursora i menu powiększenia.
F4	Powrót do poprzedniego ekranu.

Wskazówki i porady

Fala mocy rejestruje przebiegi fal w dużej rozdzielczości w okresie kilku minut. Umożliwia to monitorowanie wpływu nagłych zmian obciążenia na przebiegi fal napięcia i natężenia. Przykładem jest wyłącznik na dużych silnikach lub maszynach spawalniczych. Duże zmiany napięcia mogą wskazywać na słaby system dystrybucji mocy.

Rozdział 20

Sygnalizacja sieciowa

Wprowadzenie

Sygnalizacja sieciowa to funkcja dostępna w urządzeniach **Fluke 435-II i 437-II**. Systemy dystrybucji energii elektrycznej często przenoszą sygnały sterujące służące do zdalnego załączania i wyłączania urządzeń (znane jako „ripple control - sterowanie tętnieniem”). Te sygnały sterujące mają częstotliwość wyższą niż normalna częstotliwość w sieci, 50 lub 60 Hz, dochodzącą do 3 kHz. Amplituda jest znacznie mniejsza niż dla napięcia znamionowego w sieci. Sygnały sterujące występują tylko w momentach, gdy trzeba przesłać sygnał do urządzenia sterowanego zdalnie.

W trybie Mains Signaling (Sygnalizacja sieciowa) przyrząd Fluke 435-II i 437-II może wychwycić wystąpienie (poziom sygnałowy) sygnałów sterujących o 2 różnych częstotliwościach. Zakres częstotliwości wynosi 70,0 – 3000,0 Hz dla systemów o częstotliwości 60 Hz oraz 60,0 – 2500,0 Hz dla systemów o częstotliwości 50 Hz.

Wybór częstotliwości 1 i częstotliwości 2 jest możliwy po naciśnięciu sekwencji klawiszy SETUP (Konfiguracja), F4 – MANUAL SETUP (Konfiguracja ręczna), wybraniu opcji Limits (Limity) za pomocą klawiszy strzałek w górę/dół, ENTER, F3 – EDIT (Edycja) i wybraniu opcji Mains Signaling (Sygnalizacja sieciowa) za pomocą klawiszy strzałek w górę/dół i naciśnięciu ENTER. Następnie należy użyć klawiszy strzałek do wybrania częstotliwości 1 i 2.

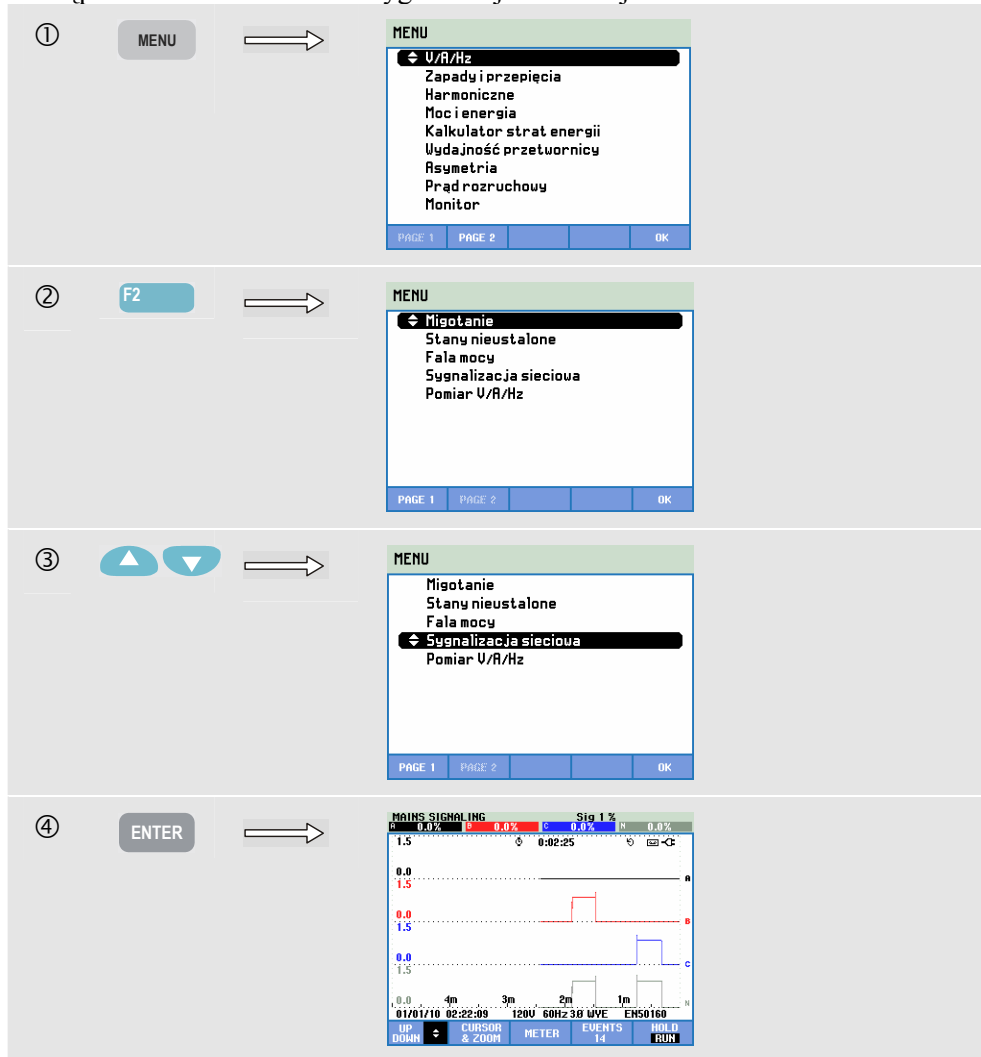
Opcje Duration (Czas trwania) dla pomiaru oraz Immediate (Natychmiastowej) lub Timed (Planowany) można wybrać po ustawieniu pomiaru z HOLD (Wstrzymaj) na RUN (Uruchom).

Wyniki pomiarów prezentowane są na ekranie trendów i w tabeli zdarzeń.

Uwaga: Sygnalizacja sieciowa nie jest dostępna w przypadku pomiarów w systemach mocy 400 Hz, takich jak Fluke 437-II.

Trend

Dostęp do ekranu trendów dla sygnalizacji sieciowej:



Ślady (punkty wykresu) narastają od prawej strony ekranu. Odczyty w nagłówku odpowiadają najbardziej aktualnym wartościom nanoszonym po prawej stronie. Za pomocą klawiszy strzałek w górę/w dół można wybrać wskazanie jako wartość procentową znamionowego napięcia w sieci albo jako 3-sekundowe napięcie średnie (V3s).

Przewód neutralny nie jest wykorzystywany do sygnalizacji sieciowej, lecz jest przedstawiony dla celów rozwiązywania problemów.

Dostępne klawisze funkcyjne:

F1	Klawisze strzałek w górę/w dół są przypisane do wyboru zbioru trendów i przynależnych odczytów.
F2	Włączenie/wyłączenie kursora.
F3	Przypisanie klawiszy strzałek do pracy z funkcją Cursor (Kursor) lub Zoom (Powiększanie).
F4	Przejdźcie do tabel zdarzeń.
F5	Przełączanie pomiędzy funkcją HOLD (Zatrzymaj) i RUN (Uruchom) dla aktualizacji ekranu. Przełączenie z HOLD (Zatrzymaj) do RUN (Uruchom) powoduje wywołanie menu, w którym można wybrać tryb natychmiastowy rozpoczęcia (Immediate) lub sterowany czasowo (Timed) oraz czas trwania (Duration) pomiaru.

Cursor (Kursor). Gdy funkcja Cursor (Kursor) jest włączona, w nagłówku ekranu wyświetlane są wartości trendów w miejscu, gdzie ustawiony jest kursor. Przesunięcie kursora do lewej lub prawej strony ekranu pozwala przewijać trendy na ekranie.

Zoom (Powiększenie). Umożliwia rozciągnięcie lub zmniejszenie obrazu w pionie lub w poziomie w celu zobaczenia szczegółów lub zmieszczenia całego wykresu na obszarze ekranu. Funkcje Zoom (Powiększenie) i Cursor (Kursor) obsługiwane są klawiszami strzałek, co wyjaśniono w rozdziale 23.

Przesunięcie i rozpiętość dla trendów podlegają automatycznemu ustawianiu zakresu w celu zapewnienia dobrego oglądu w większości przypadków, lecz można również je regulować. Dostęp do menu regulacji można uzyskać, wciskając klawisz SETUP (Ustawienia) i klawisz funkcyjny F3 - FUNCTION PREF. (Nastawy funkcji). Patrz rozdział 24, FUNCTION PREFERences (Nastawy funkcji).

Tabela zdarzeń

Dostęp do tabeli zdarzeń dla sygnalizacji sieciowej:

⑤ F4 →

MAINS SIGNALING				
START 01/01/10 02:19:44		EVENT 14 / 14		
DATE	TIME	TYPE	LEVEL	DURATION
04/10/06	10:34:44:934	B SIG2	13.8 U	0:00:41:291
04/10/06	10:36:20:882	A SIG2	13.8 U	0:00:40:392
04/10/06	10:39:16:578	B SIG2	13.8 U	0:00:51:363
04/10/06	10:39:51:527	C SIG2	13.8 U	0:00:45:881
04/10/06	10:41:42:236	C SIG2	13.8 U	0:00:19:151
01/01/10 02:22:56 120U 60Hz 3Ø UVE EN50160				
EVENT		DETAIL		BACK

Tabela zdarzeń w trybie normalnym (NORMAL) przedstawia listę zdarzeń (V3s powyżej limitu), które zaistniały podczas pomiaru. Podana jest data (DATE), czas (TIME), typ (TYPE) (faza, sygnał 1 lub sygnał 2), poziom (LEVEL) i czas trwania (DURATION) każdego zdarzenia. W trybie szczegółowym (DETAIL) podawane są dodatkowe informacje odnośnie wystąpień przekroczenia progów.

Dostępne klawisze funkcyjne:

F3	Przełączanie pomiędzy normalną (Normal) a szczegółową (Detailed) tabelą zdarzeń.
F4	Powrót do menu o jeden stopień wyżej.
F5	Przejdźcie do ekranu Trend (Trendy). Poniżej opisane zostały dwa sposoby przejścia do ekranu trendów.

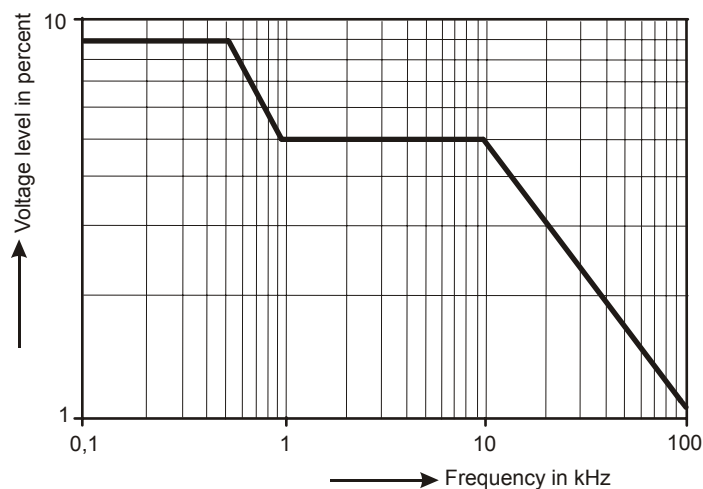
Dwa sposoby przejścia do ekranu trendów:

1. Za pomocą klawiszy strzałek w górę/w dół zaznacz zdarzenie w tabeli. Aby przejść do trendów, naciśnij klawisz ENTER. Kursor jest włączony, umieszczony w połowie ekranu na wybranym zdarzeniu.
2. Naciśnij klawisz funkcyjny F5, aby obejrzeć część ekranu trendów przedstawiającą najbardziej aktualne wartości pomiarów. Następnie, jeśli zachodzi taka konieczność, można włączyć funkcję kursora (Cursor) i powiększenia (Zoom).

Wskazówki i porady.

Aby wychwycić sygnały sterujące, niezbędna jest wcześniejsza znajomość ich częstotliwości. Odwiedź stronę internetową miejscowego dostawcy energii, aby uzyskać informacje, jakich częstotliwości używa się do sygnalizacji sieciowej w danym rejonie.

Norma EN 50160 podaje krzywą wzorcową „Meister_Kurve” dla dopuszczalnego 3-sekundowego napięcia średniego V_{3s}, jako funkcję częstotliwości. Limity należy zaprogramować zgodnie z tymi wytycznymi.



Rysunek 20-1. Krzywa wzorcową (Meister Kurve) wg normy EN50160

Rozdział 21

Rejestrator danych

Wprowadzenie

Rejestrator danych daje możliwość przechowywania różnorodnych odczytów w wysokiej rozdzielczości. Odczyty można przeglądać na przestrzeni możliwych do ustawienia przedziałów czasowych. Na końcu przedziału zapisywane są minimalne, maksymalne i średnie wartości wszystkich odczytów i rozpoczyna się następny przedział obserwacji. Proces ten powtarza się przez cały czas trwania przedziału obserwacji.

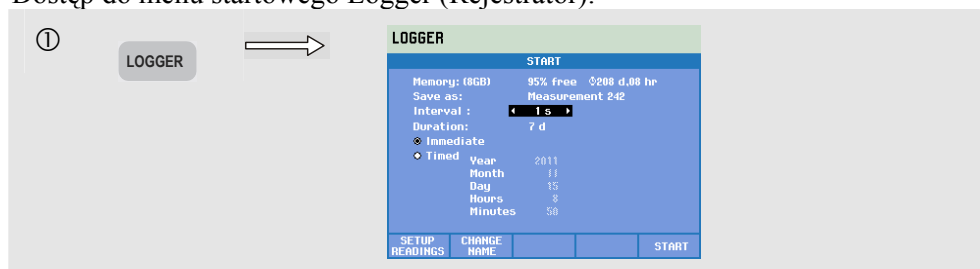
Analizator ma domyślny lub wstępnie zdefiniowany zestaw odczytów, które służą do rejestrowania. Zestaw ten można dostosować do własnego zestawu odczytów. Za pomocą opcji Setup Readings (Konfiguracja odczytów) z menu startowego rejestratora można dodawać lub usuwać odczyty do zalogowania.

Funkcję Rejestrowania można uruchomić w menu startowym można wybrać Interwał (0,25 s – 2 h), odczyty do rejestracji, maksymalny czas trwania rejestracji (1 h – Max) i natychmiastowe (Immediate) lub sterowane czasowo (Timed) rozpoczęcie rejestracji.

Odczyty są wyświetlane na ekranie miernika miernika, trendów i w tabeli zdarzeń.

Menu Start

Dostęp do menu startowego Logger (Rejestrator):



Zestaw odczytów do rejestracji można wybrać w menu, do którego wchodzi się klawiszem funkcyjnym F1 – SETUP (Ustawienia) READINGS (Odczyty). Lista wyboru odczytu dla domyślnej częstotliwości 50/60 Hz i 400 Hz jest różna. Jeśli zmienisz domyślną częstotliwość na 400 Hz lub z 400 Hz na 50/60 Hz, lista wyboru odczytu zostanie ustawiona na domyślną!

Za pomocą klawiszy strzałek w górę/dół można wybrać Kategorie odczytów do zarejestrowania. Kategorie te znajdują się w Kolumnie 1: Volt, Amp, Moc, Energia, Volt Harmonika, Amp Harmonika, Watt Harmonika, Częstotliwość, Migotanie (nie dla 400 Hz), Asymetria, i Sygnalizacja sieciowa (nie dla 400 Hz).

Za pomocą klawiszy strzałek należy wybrać Kolumnę 2, gdzie znajdują się odczyty należące do wybranej Kategorii. Odczyty oznaczone są aktywnymi odczytami i znajdują się również w Kolumnie 3.

Odczyty oznaczone nie są aktywne. Nieaktywny odczyt można wybrać za pomocą klawiszy strzałek w górę/w dół. Następnie po naciśnięciu F3 – ADD (Dodaj) zostanie dodany do Kolumny 3 wybranych odczytów. Należy pamiętać, że w kolumnie 2 symbol jest teraz wyświetlany przed wybranym odczytem.

Za pomocą klawiszy strzałek należy wybrać aktywny odczyt w Kolumnie 3. Następnie po naciśnięciu F4 – REMOVE (Usuń) odczyt zostanie usunięty z listy aktywnych odczytów.

Za pomocą klawisza F3 – MOVE (Przenieś) można przenieść dany odczyt na wyższą pozycję na liście wybranych odczytów.

Po przygotowaniu wciśnij klawisz F5 – OK.

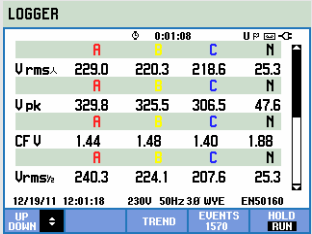
Dostępne klawisze funkcyjne w menu Start:

F1	Przejdź do menu wyboru odczytów.
F2	Przejdź do menu, w którym ustala się nazwę pliku z danymi rejestracji.
F5	Uruchomienie rejestracji i przejście do ekranu trendów dla rejestracji.

Ekran miernika

Przejdź do ekranu miernika dla rejestratora:

② F5 →



LOGGER				
	A	B	C	N
U _{rms} A	229.0	220.3	218.6	25.3
U _{pk}	329.8	325.5	306.5	47.6
CF _U	1.44	1.48	1.40	1.88
U _{rms%}	240.3	224.1	207.6	25.3

12/19/11 12:01:18 230V 50Hz 3Ø WVE EN50168
UP DOWN TREND EVENT TO HOLD RUN

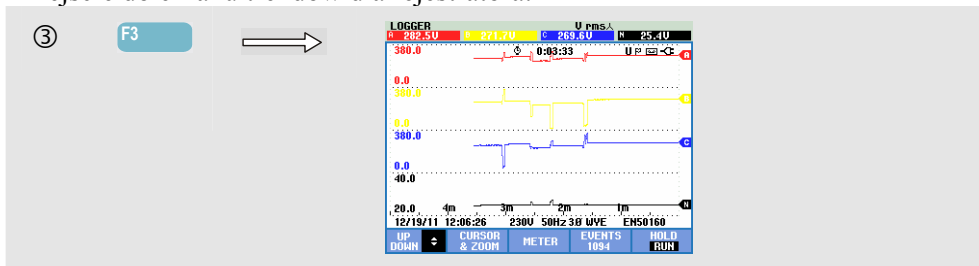
Na tym ekranie wyświetlane są wszystkie bieżące odczyty objęte funkcją rejestracji. Do przewijania wierszy na ekranie miernika należy użyć klawiszy strzałek w górę/w dół.

Dostępne klawisze funkcyjne:

F1	Klawisze strzałek w górę/w dół są przypisane do przewijania wierszy na ekranie miernika.
F3	Przejdź do ekranu Trend (Trendy).
F4	Przejdź do tabeli zdarzeń.
F5	Rejestrowanie Stop/Start.

Trend

Przejdźcie do ekranu trendów dla rejestratora:



Podczas rejestracji rejestrowane są wszystkie odczyty, lecz nie wszystkie są widoczne jednocześnie. Za pomocą klawiszy strzałek w górę/dół można wyświetlić określony zestaw trendów w obszarze wyświetlania.

Ślady (punkty wykresu) narastają od prawej strony. Odczyty w nagłówku odpowiadają najbardziej aktualnym wartościom nanoszonym po prawej stronie.

Dostępne klawisze funkcyjne:

F1	Klawisze strzałek w górę/w dół są przypisane do wyboru zestawu danych rejestracji do trendów. Wartości zmierzone dla wybranego zestawu są wyświetlane w nagłówku ekranu.
F2	Przejdźcie do podmenu do pracy z funkcją Cursor (Kursor) i Zoom (Powiększenie).
F3	Przejdźcie do ekranu miernika przedstawiające chwilowe wyniki pomiarów i wszystkie rejestrowane odczyty.
F4	Przejdźcie do tabeli zdarzeń.
F5	Dostęp do menu w celu zatrzymania rejestrowania.

Cursor (Kursor). Gdy funkcja Cursor (Kursor) jest włączona, w nagłówku ekranu wyświetlane są wartości trendów w miejscu, gdzie ustawiony jest kursor. Przesunięcie kursora do lewej lub prawej strony ekranu wprowadza do pola widzenia następne ekrany. Kursor jest aktywny tylko w trybie „Hold” (Wstrzymaj).

Zoom (Powiększenie). Umożliwia rozciągnięcie lub zmniejszenie obrazu w pionie lub w poziomie w celu zobaczenia szczegółów lub zmieszczenia całego wykresu na obszarze ekranu. Jeśli powiększenie w pionie ograniczone jest do jednego śladu w polu widzenia, w nagłówku ekranu wyświetlane są wartości minimalne, maksymalne i średnie dla trendu. Funkcje Zoom (Powiększenie) i Cursor (Kursor) obsługiwane są klawiszami strzałek, co wyjaśniono w rozdziale 23.

Przesunięcie i rozpiętość dla trendów podlegają automatycznemu ustawianiu zakresu w celu zapewnienia dobrego oglądu w większości przypadków, lecz w razie potrzeby można je regulować. Dostęp do menu regulacji można uzyskać, wciskając klawisz SETUP (Ustawienia) i klawisz funkcyjny F3 - FUNCTION PREF. (Nastawy funkcji). Patrz rozdział 24, FUNCTION PReferences (Nastawy funkcji).

Zdarzenia

Dostęp do tabeli zdarzeń dla rejestratora:

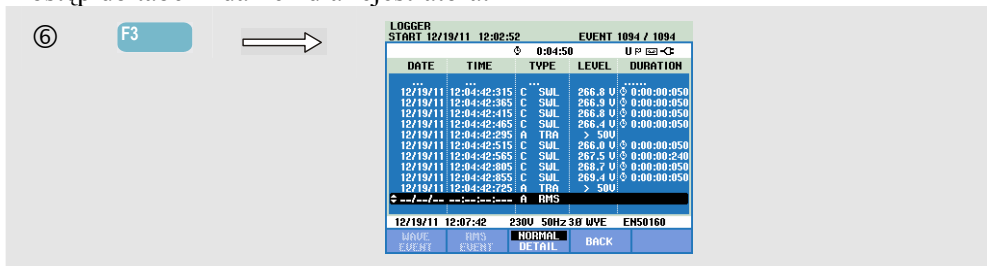


Tabela zdarzeń zawiera listę wszystkich przekroczeń progu przez napięcia fazowe. Można zastosować progi określone przez normy międzynarodowe lub ustalane przez użytkownika. Dostęp do menu nastawiania progów można uzyskać, naciskając klawisz SETUP (Ustawienia) i wybierając pozycję Limits (Limity). Szczegółowe informacje - patrz rozdział 24, Ustawianie limitów.

W trybie Normal (Normalny) podawane są główne parametry zdarzeń: czas rozpoczęcia, czas trwania i wielkość napięcia. W trybie Detailed (Szczegółowy) podawane są szczegółowe informacje dotyczące przekroczeń progów dla każdej fazy.

Zdarzenie fali pokazuje oscyloskopowy wykres kształtu przebiegu wokół wybranego zdarzenia. Zdarzenie RMS pokazuje trend wartości skutecznej $\frac{1}{2}$ cyklu wokół wybranego zdarzenia. Zdarzenia fali i zdarzenia rms są dostępne w urządzeniach Fluke 435-II i 437-II.

W tabelach stosowane są następujące skróty (oznaczenia) i symbole:

Skrót	Opis	Symbol	Opis
CHG	Nagła zmiana napięcia		Wzrastające zbocze napięcia
DIP	Spadek (zapad) napięcia		Opadające zbocze napięcia
INT	Zanik napięcia		Zmiana w górę
SWL	Skok napięcia		Zmiana w dół
TRA	Stan nieustalony		
AMP	Przekroczona wartość natężenia		

Dostępne klawisze funkcyjne:

	Przełączenie na wyświetlanie zdarzeń związanych z falą: spowoduje wyświetlenie oscyloskopowego wykresu kształtu przebiegu wokół wybranego zdarzenia.
	Przełączenie na wyświetlanie zdarzeń wartości skutecznej: spowoduje wyświetlenie trendu wartości skutecznej $\frac{1}{2}$ cyklu wokół wybranego zdarzenia.
	Przełączanie pomiędzy normalną (NORMAL) a szczegółową (DETAILED) tabelą zdarzeń.
	Powrót do ekranu miernika.

Rozdział 22

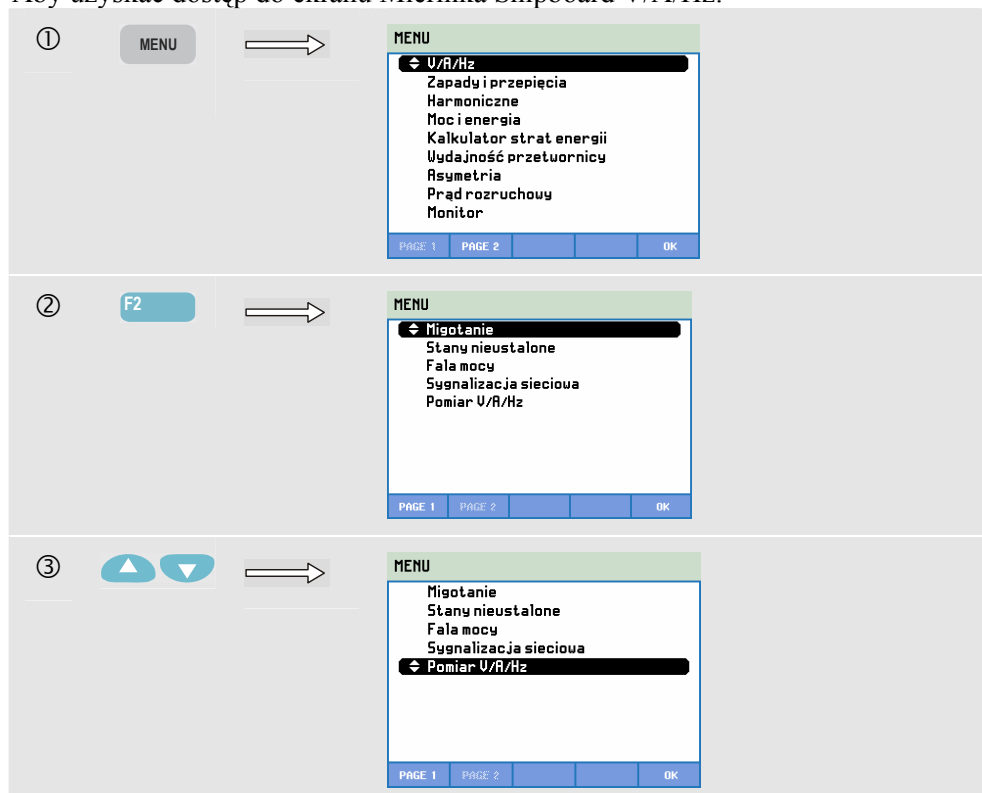
Shipboard V/A/Hz

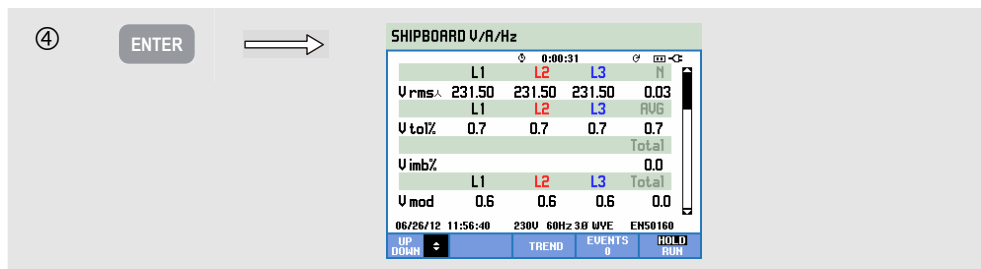
Wprowadzenie

Shipboard (Pomiar) V/A/Hz (Wolty/Ampery/Herce) wyświetla ekran Miernik z ważnymi, numerycznymi wartościami pomiarowymi. Funkcja ta jest dostępna w modelu Fluke 437-II i zapewnia funkcje pomiarowe przydatne dla instalacji pokładowych. Wyniki pomiarów są zgodne z wymogami standardu wojskowego MIL-STD-1399-300B. Powiązany ekran Trend pokazuje zmiany wszystkich wartości w czasie na ekranie Miernika. Zdarzenia, takie jak spadki i skoki są uwzględniane w tabeli.

Ekran Miernik

Aby uzyskać dostęp do ekranu Miernika Shipboard V/A/Hz:





Ekran Miernika zapewnia widok ogólny następujących wyników pomiarów:

- V rms wartość skuteczna napięcia znamionowego
- V tol% tolerancja napięcia
- V imb% asymetria napięcia
Należy pamiętać, że definicja Asymetrii napięcia według standardu MIL-STD-1399-300B różni się od definicji asymetrii w funkcji Asymetria podanej w Rozdziale 14.
Asymetria używa metody komponentów symetrycznych (patrz IEC61000-4-30).
Asymetria używa maksymalnego odchylenia od średniego napięcia.
- V mod modulacja napięcia
- A rms wartość skuteczna (rms) prądów
- A imb% bieżąca asymetria. Należy pamiętać, że definicja Bieżącej asymetrii dla tej funkcji różni się od definicji asymetrii w funkcji Asymetria podanej w Rozdziale 14.
Asymetria używa metody komponentów symetrycznych (patrz IEC61000-4-30).
Asymetria używa maksymalnego odchylenia od średniego prądu.
- Hz Częstotliwość
- Hz 10s Częstotliwość 10s
- Hz tol Tolerancja częstotliwości (bezwzględna)
- Hz tol% Indywidualna tolerancja częstotliwości (%)
- Hz mod Modulacja częstotliwości (bezwzględna)
- Hz mod% Indywidualna modulacja częstotliwości (%)

Do przewijania ekranu Miernik służą klawisze strzałek w górę/w dół.

Cyfry podane na ekranie Miernika do wartości bieżące, które mogą być stale aktualizowane. Zmiany tych wartości w czasie są rejestrowane po włączeniu pomiaru. Jest to widoczne na ekranie Trend.

Rejestracja.

Wszystkie wartości pomiaru na ekranie Miernika są rejestrowane. Więcej informacji znajduje się w Rozdziale 3, w akapicie Rejestrowanie wartości pomiarów.

Przerwę w agregacji cykli dla pomiarów opartych na wartości skutecznej (rms), takich jak Vrms i Arms można ustawić na 10/12 cykli lub 150/180 cykli. Aby ustawić, naciśnij po kolei: klawisz KONFIGURACJA, F4 – KONFIGURACJA RĘCZNA, F3 – PREFERENCJE FUNKCJI, klawisze strzałek w

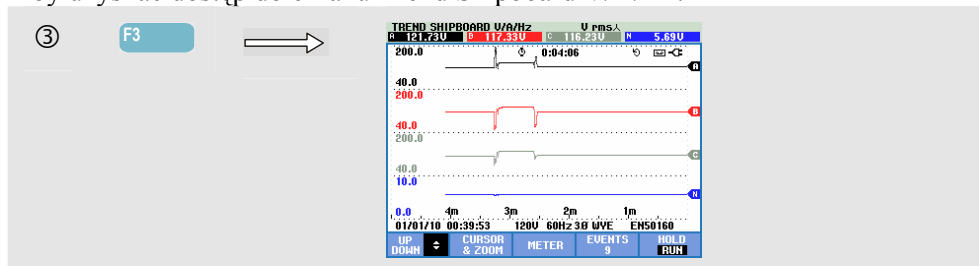
górze/w dół, by wybrać Agregację cykliów i użyj strzałek w lewo/w prawo, by dokonać wyboru.

Dostępne klawisze funkcyjne:

F1	Do przewijania ekranu Miernika przydzielone są klawisze strzałek w górę/w dół.
F3	Przejdź do ekranu Trend. Opis znajduje się poniżej.
F4	Przejdź do ekranu Zdarzenia. Pokazana jest liczba zdarzeń, które się wydarzyły. Opis znajduje się poniżej.
F5	Przełącz się ze WSTRZYMANIA na BIEG aktualizacji ekranu. Przełączenie się ze WSTRZYMANIA na BIEG przywołuje menu umożliwiające wybór natychmiastowego (TERAZ) lub CZASOWEGO czasu uruchomienia. Pozwala to zdefiniować uruchomienie i czas trwania pomiaru.

Trend

Aby uzyskać dostęp do ekranu Trend Shipboard V/A/Hz:







Wszystkie wartości na ekranie Miernika są rejestrowane, ale Trendy z każdego wiersza na ekranie Miernika wyświetlane są pojedynczo. Naciśnij klawisz funkcyjny F1, aby przydzielić klawisze strzałek w górę/w dół do wyboru wiersza.





Ślady tworzone są od prawej strony. Odczyty w głowicy odpowiadają najnowszym wartościom narysowanym po prawej stronie.

W trybie Normalnym wyszczególnione są dane o ważnych zdarzeniach: czas rozpoczęcia, czas trwania oraz wielkość napięcia. Szczegółowe dane przecięć progów na fazę pokazane są w Danych szczegółowych.

W tabelach użyto następujących skrótów i symboli:

Skrót	Opis	Symbol	Opis
CHG	Szybka zmiana napięcia		Rosnąca krawędź napięcia
spadek	Spadek napięcia		Opadająca krawędź napięcia
INT	Zanik napięcia		Zmiana w górę
SWL	Skok napięcia		Zmiana w dół
TRA	Stan nieustalony		
AMP	Przekroczona wartość natężenia		

Dostępne klawisze funkcyjne:

	Przełącz na wyświetlanie zdarzeń falowych: zostanie pokazany zakres fali wokół wybranego zdarzenia.
	Przełącz na wyświetlanie zdarzeń skutecznych: zostanie pokazana 1/2 trendu cyklu rms wokół wybranego zdarzenia.
	Przełącz pomiędzy tabelą zdarzeń NORMALNĄ i SZCZEGÓŁOWĄ.
	Wróć do ekranu Trend.

Rozdział 23

Cursor (Kursor) i Zoom (Powiększenie)

Wprowadzenie

W tym rozdziale objaśniony został sposób wyświetlania i badania szczegółów ekranów wykresu kształtu przebiegu, trendów i wykresów słupkowych przy użyciu funkcji Cursor (Kursor) i Zoom (Powiększenie). Kursor i powiększenie odznaczają się pewnym stopniem interakcji i obsługuje się je klawiszami strzałek.

Kursor to pionowa linia, którą można ustawić w dowolnym punkcie wykresu kształtu przebiegu, trendu lub wykresu słupkowego. W nagłówku ekranu zostaną wtedy wyświetlone wartości zmierzone w tym punkcie.

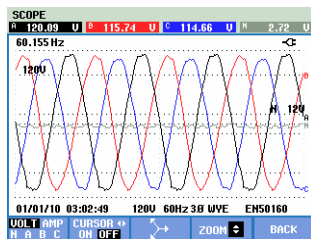
Powiększenie umożliwia rozciąganie i zmniejszanie wykresu, aby szczegóły były lepiej widoczne. Powiększenie poziome jest dostępne na ekranach wykresu przebiegu kształtu i trendu.

Jeśli kursora nie można włączyć, analizator należy przestawić w tryb HOLD (Wstrzymaj).

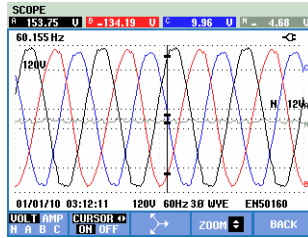
Kursor na ekranie wykresu przebiegu kształtu

Jako przykład pokazany jest ekran Scope Waveform (Oscyloskopowy wykres przebiegu kształtu). W taki sam sposób kursor i powiększenie działają na ekranie Transients (Stany nieustalone).

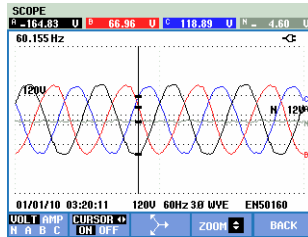
Na rysunku 23.1 jest przedstawiony ekran Scope Waveform (Oscyloskopowy wykres kształtu przebiegu) z wyłączonymi funkcjami Cursor (Kursor) i Zoom (Powiększenie). W nagłówku ekranu są wyświetlone wartości skuteczne (RMS) wyświetlonego kształtu przebiegu.



Rysunek 23-1. Wykres kształtu przebiegu, bez kursora



Rysunek 23-2. Wykres kształtu przebiegu, z kursorem



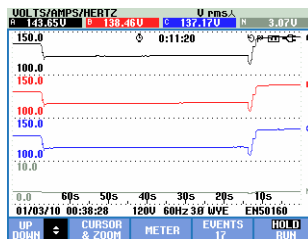
Rysunek 23-3. Wykres kształtu przebiegu z kursorem i powiększeniem

- Naciśnięcie klawisza F2 powoduje włączenie kursora. Kursor można przesuwając poziomo wzdłuż przebiegu za pomocą klawiszy strzałek w lewo/prawo. Wartość kształtu przebiegu pod kursorem jest wyświetlona w nagłówku ekranu (patrz rysunek 23.2).
- Klawisze strzałek w górę/dół wykonują powiększenie w pionie (rysunek 23.3).

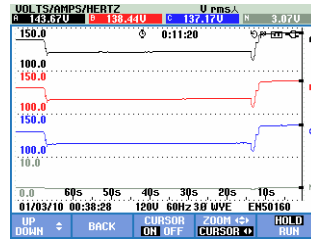
Kursor na ekranie Trend (Trendy)

Jako przykład pokazany jest ekran Trend (Trendy) trybu Volts/Amps/Hertz (V/A/Hz). W taki sam sposób kursor i funkcje powiększające działają na innych ekranach Trend (Trendy).

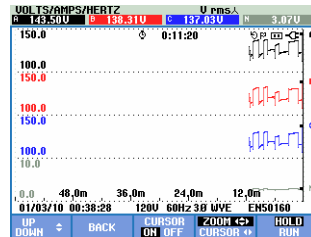
Na rysunku 23.4 jest przedstawiony ekran Trend (Trendy) z wyłączonymi funkcjami Cursor (Kursor) i Zoom (Powiększenie). W nagłówku ekranu są wyświetlone wartości skuteczne (RMS) trendów po prawej stronie ekranu. Po tej stronie ekranu znajdują się najnowsze wartości pomiarów.



Rysunek 23-4. Ekran Trend (Trendy) bez kursora



Rysunek 23-5. Ekran Trend (Trendy) z kursorem



Rysunek 23-6. Ekran Trend (Trendy) z kursorem i powiększeniem


Do sterowania funkcjami Cursor (Kursor) i Zoom (Powiększenie) służą klawisze funkcyjne F1, F2, F3 i F4:

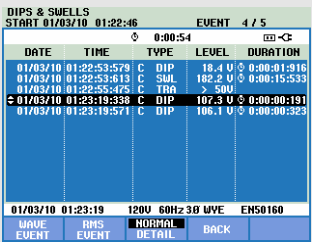
- Za pomocą klawisza F2 i F3 należy włączyć kursor (tylko w trybie Hold (Wstrzymaj)). Kursor można przesuwając poziomo wzdłuż trendów za pomocą klawiszy strzałek w lewo/prawo. Wartość trendów pod kursorem jest wyświetlona w nagłówku ekranu (patrz Rysunek 23.5). Ustawienie kursora przy lewej lub prawej krawędzi ekranu spowoduje przeniesienie trendu w lewo lub w prawo.
- Naciśnięcie klawisza F4 powoduje przypisanie klawiszy strzałek do sterowania funkcją Zoom (Powiększenie). Klawisze strzałek w lewo/prawo służą wtedy do rozciągania lub zmniejszania trendów w poziomie (patrz rysunek 23.6). Klawisze strzałek w górę/dół wykonują analogiczną operację w pionie. Jeśli kursor jest włączony, powiększenie w poziomie działa symetrycznie wokół kursora; jeśli jest wyłączony, powiększenie w poziomie działa od prawej strony ekranu.
- Naciśnięcie klawisza F1 spowoduje przypisanie klawiszy strzałek do wybierania wyświetlanych linii trendów.
- Ponowne naciśnięcie klawisza F4 powoduje przypisanie klawiszy strzałek do sterowania kursorem.

Przejdźcie z ekranu Events Table do ekranu Trend (Trendy) z włączoną funkcją Cursor (Kursor)


Na tabeli zdarzeń można zaznaczyć określone zdarzenie za pomocą klawiszy strzałek w górę/dół (tylko w trybie Hold (Wstrzymaj)). Następnie należy nacisnąć klawisz ENTER. Spowoduje to wyświetlenie ekranu Trend (Trendy) z kursorem włączonym i ustawionym na zaznaczonym zdarzeniu. Kroki wymagane w tym procesie są przedstawione poniżej.

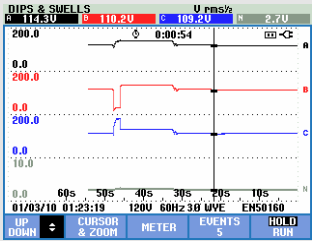
W poniższym przykładzie pokazane jest przejście z tabeli zdarzeń Dips & Swells (Spadki i skoki) do ekranu Trend (Trendy) z włączonym kursorem:

① 



Za pomocą klawiszy strzałek zaznacz żądane zdarzenie.

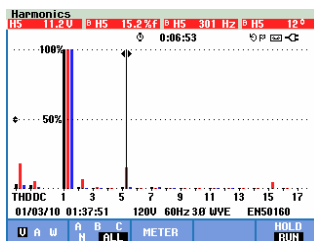
② 



Naciśnij klawisz ENTER, aby wyświetlić ekran trendu z kursorem włączonym i ustawionym na zdarzeniu zaznaczonym w tabeli.

Kursor na ekranach Bar graph (Wykres słupkowy)

Jako przykład użyty został ekran trójfazowych harmonicznych napięcia pokazany na rysunku 22.7. Na innych ekranach wykresów słupkowych kursor i funkcje powiększające działają identycznie.



Rysunek 23-7. Kursor na wykresach słupkowych

Na ekranach wykresów słupkowych kursor jest zawsze włączony. Do sterowania funkcjami Cursor (Kursor) i Zoom (Powiększenie) służą klawisze strzałek:

- Kursor można umieścić na określonym słupku za pomocą klawiszy strzałek w lewo/prawo. W nagłówku są wtedy wyświetlane odpowiednie wyniki pomiarów dotyczące tego słupka. W niektórych przypadkach dostępnych jest więcej słupków niż mieści się na jednym ekranie. Na przykładowym rysunku wyświetlonych jest 17 z 51 harmonicznych. Ustawienie kursora przy lewej lub prawej krawędzi ekranu spowoduje wyświetlenie następnego ekranu.
- Aby rozciągnąć (lub zmniejszyć) wykresy słupkowe w pionie, należy użyć klawiszy strzałek w górę/dół.

Rozdział 24

Konfigurowanie analizatora

Wprowadzenie

Analizator oferuje wiele funkcji pomiarów. Funkcje te są wstępnie ustawione w sposób, w którym najlepsza możliwa reprezentacja wyników pomiarów jest uzyskiwana w niemal wszystkich okolicznościach. Jednak na żądanie użytkownik może przygotować własne konfiguracje, które spełniają określone wymagania. W tym rozdziale wyjaśniono, jakie konfiguracje można określić i gdzie można je znaleźć w menu. Niektóre konfiguracje zostaną wyjaśnione krok po kroku.

Konfiguracje początkowe.

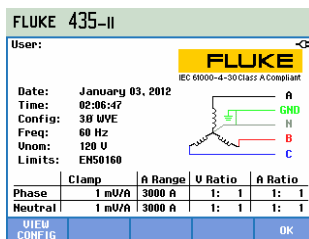
Po pierwszym włączeniu analizatora, po przywróceniu wartości fabrycznych lub po odłączeniu od wszystkich źródeł zasilania konieczne będzie określenie pewnej liczby ogólnych ustawień odpowiadających lokalnej sytuacji. W poniższej tabeli znajduje się przegląd tej konfiguracji:

Ustawienie	Wstępnie ustawiona wartość
Język informacji	Angielski
Częstotliwość znamionowa	60 Hz
Napięcie znamionowe	120 V
Identyfikacja faz	A, B, C
Kolory faz A/L1-B/L2-C/L3-N-masa	Czarny-czerwony-niebieski-szary-zielony
Data* + Format daty	Miesiąc/Dzień/Rok
Godzina*	00:00:00

* nie zostanie zresetowane po włączeniu fabrycznego ustawienia domyślnego

Zaczynając od ekranu JEZYK, użyj klawiszy strzałek w górę/w dół, aby podświetlić preferowany język, naciśnij ENTER i potwierdź komunikat baneru, aby ustawić język. Naciśnij F5 – DALEJ, aby ustawić następny element konfiguracji wstępnej.

Kiedy konfiguracja parametrów w tabeli jest gotowa, wyświetlony zostanie ekran przedstawiony na rysunku 24-1. Ten ekran zapewnia dostęp do wszystkich regulacji analizatora.

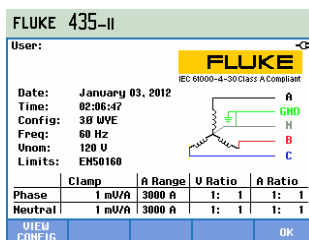


Rysunek 24-1. Ekran powitalny po włączeniu zasilania

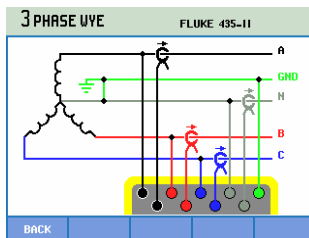
Włączenie zasilania.

Po włączeniu zostanie wyświetlony ekran przedstawiony na rysunku 24-2. Ekran ten daje przegląd najważniejszych ustawień, takich jak: data, godzina, konfiguracja okablowania, częstotliwość znamionowa, napięcie nominalne, zestaw użytych limitów jakości energii oraz typ sond napięcia i natężenia do użycia.

Klawisz funkcyjny F1 zapewnia dostęp do ekranu przedstawiającego w szczególności sposób łączenia sond napięcia i natężenia do systemu zasilania przeznaczonego do sprawdzenia. Rysunek 24-3 przedstawia przykład. Naciśnij ponownie klawisz F1, aby wrócić do ekranu powitalnego.

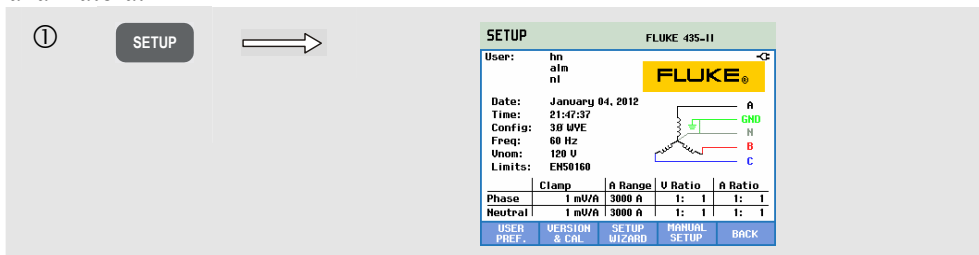


Rysunek 24-2. Ekran powitalny po włączeniu zasilania



Rysunek 24-3. Ekran przedstawiający aktualną konfigurację okablowania






Naciśnięcie klawisza SETUP (Konfiguracja) zapewnia dostęp do menu z konfiguracjami analizatora:



Ustawienia są podzielone na cztery sekcje funkcjonalne i objaśnione analogicznie w czterech sekcjach niniejszego rozdziału podręcznika:

- *USER PReFereNCes (Preferencje użytkownika)*: ustawienie opcji Language (Język), Phase Identification (Identyfikacja fazy), Phase Colors (Kolory fazy), RS-232 baudrate *(Szybkość RS-232), Auto shut-off of display (Automatyczne wyłączenie) (dla oszczędności energii), definicja Nazwy użytkownika (na ekranie powitalnym), resetowanie do ustawień fabrycznych, wł./wył. trybu demonstracyjnego, kontrast ekranu, formatowanie karty pamięci SD. W niektórych menu dostępny jest klawisz funkcyjny umożliwiający przywrócenie fabrycznych ustawień domyślnych. Jest to możliwe po naciśnięciu klawisza funkcyjnego F1. Wyjaśniono to w dalszej części rozdziału.
- *VERsION & CALibration (Wersja i kalibracja)*: dostęp do menu przeznaczonego tylko do odczytu, w którym znajduje się numer modelu, numer seryjny, numer kalibracji i data kalibracji. Klawisz F1 zapewnia dostęp do podmenu przedstawiającego zainstalowane urządzenia opcjonalne. W rozdziale 26 Porady i konserwacja wyjaśniono sposób aktywacji nie zainstalowanych funkcji. Klawisz F2 zapewnia dostęp do informacji o akumulatorze, takich jak stan naładowania i jakość. Rozdział 26 – Porady i konserwacja zawiera więcej informacji na temat akumulatora.
- *SETUP WIZARD (Kreator konfiguracji)*: zapewnia instrukcje dotyczące ogólnych konfiguracji, które są niezbędne dla prawidłowego pomiaru. Dotyczy to następujących parametrów: konfiguracja okablowania, częstotliwość nominalna, napięcie nominalne, zestaw użytych limitów jakości energii oraz typ sond napięcia i natężenia do użycia. Skalowanie sond jest przeprowadzane oddzielnie dla funkcji Phase (Faza) i Neutral (Neutralne). Jest to możliwe po naciśnięciu klawisza funkcyjnego F3.
- *MANUAL SETUP (Konfiguracja ręczna)*: to rozległe menu pozwala użytkownikowi dostosować wiele funkcji do określonych wymagań. Wiele spośród tych funkcji zostało ustawionych na takie wartości, które czysty ekran uzyskuje w niemal wszystkich okolicznościach. Można tu również ustawić takie opcje, jak Date (Data), Time (Godzina), Config(uration) (Konfiguracja), Frequency (Częstotliwość), Nominal Voltage (Vnom) (Napięcie nominalne (Vnom)) i Limits (Limity). Jest to możliwe po naciśnięciu klawisza funkcyjnego F4. W dalszej części rozdziału wyjaśniono szczegółowo konfiguracje, które można określić.

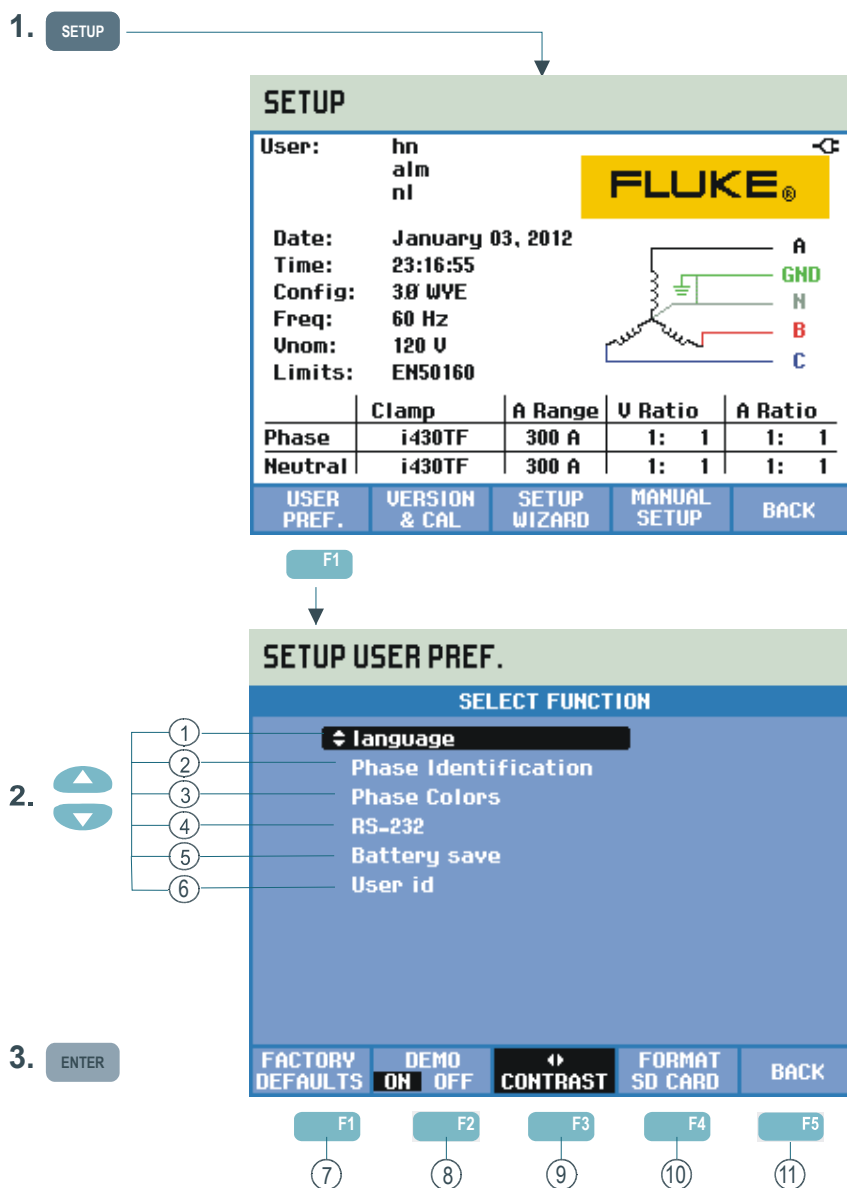
Do poruszania się po menu i dokonywania wyborów służą następujące klawisze:

	Wybieranie opcji do ustawienia.
	Przejsie do wybranego menu ustawień.
	Wybieranie (góra/dół) i zmienianie wartości (lewo/prawo) opcji menu ustawień. Naciśnij klawisz ENTER w celu potwierdzenia wyboru.
	Wybory lub dostęp do podmenu.
	Powrót do poprzedniego menu.

Na poniższym rysunku przedstawione jest menu początkowe dostępne pod klawiszem SETUP (Ustawienia).

Preferencje użytkownika

Dostęp do menu USER PReferences (Preferencje użytkownika):



Menu USER PReferences (Preferencje użytkownika) umożliwia dostosowanie takich opcji, jak Information Language (Język informacji), Phase Identification (Identyfikacja fazy), Phase Colors (Kolory fazy), RS-232 baudrate (Szybkość RS-232), Auto shut-off of display backlight (Automatyczne wyłączenie podświetlenia ekranu), programowanie nazwy/adresu użytkownika (przedstawianych na ekranie powitalnym), Reset of Analyzer to Factory Defaults (Resetowanie analizatora do wartości fabrycznych), Demo Mode on/off (Tryb demonstracyjny wł./wyl.), kontrast wyświetlacza i czyszczenie pamięci.

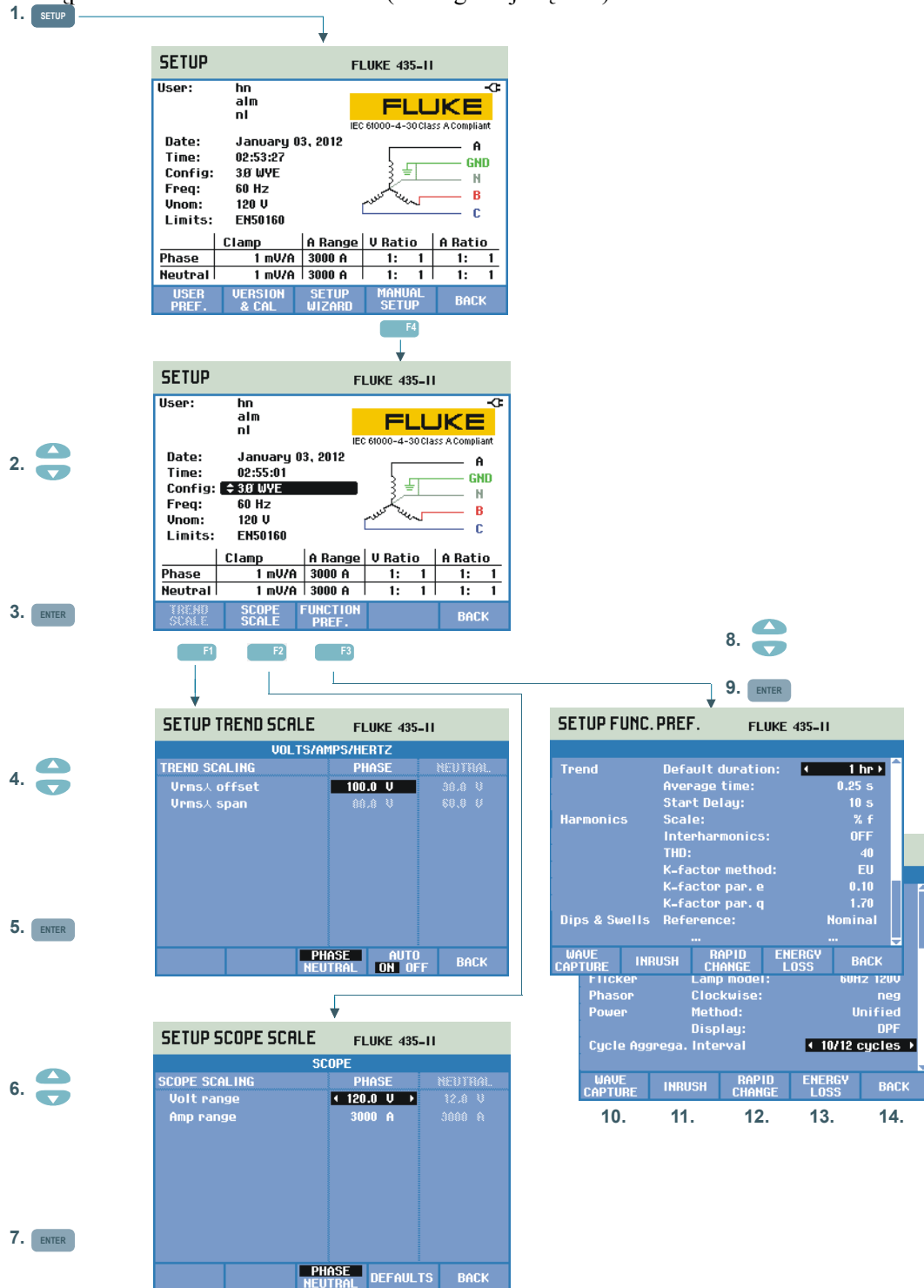
Procedura zmiany ustawień jest następująca:

- ① F1 – LANGUAGE (Język): za pomocą klawiszy strzałek w górę/dół wybierz wymagany język wyświetlania informacji. Naciśnij klawisz ENTER i funkcyjny F5 – OK, aby potwierdzić zmiany.

- ② Phase Identification (Identyfikacja faz): Za pomocą klawiszy strzałek w górę/dół wybierz ustawienie A, B, C lub L1, L2, L3. Naciśnij klawisz ENTER i funkcyjny F5 – BACK (Wstecz), aby opuścić menu.
- ③ Phase Colors (Kolory faz): użyj klawiszy ze strzałkami w górę/w dół, aby wybrać kolory używane w USA, UE, Wielkiej Brytanii lub zgodne z zaleceniami HD 308 S2. Ponadto możliwe jest zdefiniowanie własnego zestawu kolorów: naciśnij ENTER i za pomocą klawiszy strzałek w górę/dół wybierz fazę, a następnie za pomocą klawiszy strzałek w lewo/prawo wybierz kolor. Wciśnij klawisz funkcyjny F5 – BACK (Wstecz), opuścić menu.
- ④ RS-232: za pomocą klawiszy strzałek w lewo/prawo dostosuj szybkość transmisji komunikacji z komputerem. Wciśnij klawisz funkcyjny F5 – BACK (Wstecz), opuścić menu.
- ⑤ Battery save (Oszczędzanie akumulatora): za pomocą klawiszy strzałek w górę/dół wybierz czas, po którym wyświetlacz jest przyciemniany, jeśli nie został naciśnięty żaden przycisk. Naciśnij klawisz ENTER, aby potwierdzić, i funkcyjny F5 – BACK (Wstecz), aby opuścić menu.
- ⑥ USER ID (Identyfikator użytkownika): przejście do menu, gdzie można zdefiniować 3 wiersze tekstu programowanego przez użytkownika (np. nazwę i adres właściciela). Tekst ten wyświetlany jest na ekranie początkowym SETUP (Ustawienia) i na ekranie wyświetlanym po włączeniu zasilania. Za pomocą klawiszy strzałek w górę/dół wybierz znak. Za pomocą klawiszy strzałek w lewo/prawo wybierz położenie znaku. Aby wstawić spację, należy użyć klawisza funkcyjnego F3. Naciśnij ENTER, aby przejść do następnego wiersza. Wciśnij klawisz funkcyjny F5 – OK, aby opuścić menu.
- ⑦ F1 - FACTORY DEFAULTS: przywraca fabryczne ustawienia domyślne wszystkich opcji w tym menu.
- ⑧ F2 - DEMO: czułości napięcia wejściowego są podwyższone do 2 V na potrzeby korzystania z generatora demonstracyjnego. Generator ten jest w stanie wytwarzać napięcia i natężenia trójfazowe o różnych typach zakłóceń ma bezpiecznych poziomach napięcia.
- ⑨ F3 – CONTRAST: za pomocą klawiszy strzałek w lewo/prawo dopasuj kontrast wyświetlacza.
- ⑩ F4 – FORMAT SD CARD: Wszystkie zestawy danych, ekrany i zarejestrowane dane można wyczyścić, wykonując jedno działanie. W celu ochrony przed nieumyślnym usunięciem danych wyświetlane jest menu potwierdzenia.
- ⑪ F5 - BACK: powrót do menu początkowego SETUP (Ustawienia).

MANUAL SETUP (Konfiguracja ręczna)

Dostęp do menu MANUAL SETUP (Konfiguracja ręczna):



MANUAL SETUP (Konfiguracja ręczna) umożliwia dostosowanie ustawień analizatora związanych z pomiarami.

- ① Naciśnij klawisz SETUP (Konfiguracja) i klawisz funkcyjny F4 – MANUAL SETUP (Konfiguracja ręczna), aby przejść do ekranu MANUAL SETUP (Konfiguracja ręczna).
- ② Za pomocą klawiszy strzałek w górę/w dół wybierz jeden z poniższych parametrów i naciśnij klawisz ENTER, aby przejść do menu konfiguracji:
- ③
 - Date, time (Data, godzina): użyj klawiszy strzałek, aby wybrać datę, godzinę i format daty. Naciśnij klawisz ENTER, aby potwierdzić wybrany format daty. Jeśli jest podłączony odbiornik GPS i zostanie naciśnięty klawisz F2, aby włączyć GPS, data i godzina zostaną zsynchronizowane automatycznie. Ponadto można ustawić strefę czasową oraz włączyć/wyłączyć tryb oszczędzania energii. Naciśnij F1, aby uzyskać dostęp do menu testów GPS informującego o jakości odbioru. Naciśnij klawisz funkcyjny F5 – BACK, aby powrócić do poprzedniego menu.
 - Config (Konfiguracja): wybór 10 konfiguracji okablowania (systemy zasilania 50/60 Hz). Wyboru należy dokonać za pomocą klawiszy F1, F2, F3 i klawiszy strzałek. Następnie naciśnij klawisz ENTER, aby potwierdzić zmiany i przejść do ekranu pokazującego sposób podłączenia analizatora do systemu zasilającego. Gdy wszystko będzie gotowe, naciśnij dwukrotnie klawisz funkcyjny F5, aby wrócić do ekranu początkowego SETUP (Ustawienia).
Dokładnie omówiony przykład sposobu zmiany konfiguracji okablowania przedstawiono w dalszej części tego rozdziału.
 - Freq (Częstotliwość): regulacja częstotliwości nominalnej (50 Hz, 60 Hz lub również 400 Hz w przypadku Fluke 437-II). Za pomocą klawiszy strzałek w górę/dół wybierz częstotliwość znamionową. Naciśnij klawisz ENTER, aby potwierdzić, i funkcyjny F5 – BACK (Wstecz), aby przejść do następnego wyższego menu.
 - Vnom: dopasowanie napięcia znamionowego. Za pomocą klawiszy strzałek wybierz napięcie 100, 120, 230 lub 400 V albo ustaw dowolną wymaganą wartość. Naciśnij klawisz ENTER, aby potwierdzić, i funkcyjny F5 – BACK (Wstecz), aby przejść do następnego wyższego menu.
 - Limits (Limity): patrz punkt Ustawienia limitów.
 - sClamp, A range, V scale: dopasowanie analizatora do charakterystyki cęgów prądowych i przewodów do pomiaru napięcia. Ustawienie domyślne jest poprawne dla akcesoriów dostarczonych wraz z analizatorem. W zestawie znajdują się przewody do pomiaru napięcia typu 1:1; w przypadku korzystania z przewodów tłumiących lub transformatora napięcia należy odpowiednio dopasować skalę napięcia (np. 10:1 w przypadku tłumienia 10-krotnego). Analogicznie można dopasować skalę natężenia, jeśli w połączeniu z cęgami prądowymi używane są przetworniki natężenia. Za pomocą klawiszy strzałek można dostosować odczyt napięcia i natężenia do dowolnej proporcji przekształcenia. Wyboru skalowania Amps i Volt dokonuje się za pomocą klawisza funkcyjnego F3. Dla Phase (Faza) i Neutral

(Neutralne) dostępne są oddzielne tabele wyboru: klawisz funkcyjny F4 służy do dokonywania wyboru.

Za cęgami Amp: można wybrać wiele typów cęgów Fluke. Następuje wówczas automatyczna regulacja czułości analizatora. W przypadku cęgów z więcej niż jedną czułością, czułość analizatora musi zostać ustawiona w celu dopasowania czułości cęgów (dostępne w opcji Sensitivity: (Czułość)). Za cęgami Amp: można również wybrać wartości czułości cęgów, takie jak 1 V/A, 100 mV/A i inne.

Czułość x10 zwiększa czułość amperów dziesięciokrotnie. W tej pozycji sygnał jest parowany z prądem zmiennym, co oznacza, że komponenty sygnału prądu stałego są blokowane. Rozdzielczość jest dziesięciokrotnie wyższa przy ograniczonym zakresie.

- ④ Trend Scale (Skala trendu): w tym menu możliwa jest regulacja przesunięcia i rozpiętości trendu. Regulacja ręczna jest możliwa po wyłączeniu trybu AUTO za pomocą klawisza funkcyjnego F4. Po włączeniu trybu AUTO przesunięcie i rozpiętość są ustawiane na wartość, która jest uzyskiwana w niemal wszystkich okolicznościach (automatyczne skalowanie). Oddzielne regulacje są zapewniane dla opcji Phase (Faza) i Neutral (Neutralne): wybór jest dokonywany za pomocą klawisza funkcyjnego F3.
- ⑤
- ⑥ Scope Scale (Skala zakresu): regulacja zakresu napięcia i natężenia na ekranie zakresu. Oddzielne regulacje są zapewniane dla opcji Phase (Faza) i Neutral (Neutralne): wybór jest dokonywany za pomocą klawisza funkcyjnego F3. Klawisz funkcyjny F4 umożliwia przywrócenie wartości domyślnych.
- ⑦ *Dokładnie omówiony przykład sposobu zmiany skalowania zakresu przedstawiono w dalszej części tego rozdziału.*
- ⑧ Function Preferences (Preferencje funkcji): regulacja funkcji związanych z obrazem trendów, harmoniką, spadkami i skokami,
- ⑨ migotaniem, wykresem wektorowym, mocą i licznymi cyklami agregacji dla Vrms/Arms. W poniższej tabeli znajdują się dodatkowe informacje. Za pomocą klawiszy strzałek w górę/w dół należy wybrać element, a za pomocą klawiszy strzałek w lewo/w prawo wybrać wartości/zakresy dla tego elementu.

Tabela 24-1. Preferencje funkcji, przegląd elementów pomiarowych

Elementy pomiarowe	Elementy podrzędne pomiarowe	Ustawienie domyślne	Wartości i zakresy dla elementu podrzędnego pomiarowego
Trend	Domyślny czas trwania	7 d	1 h, 2 h, 4 h, 8 h, 16 h, 24 h, 2 d, 7 d, 30 d, 3 mies, 6 mies, 12 mies.
	Średni czas	1 s	0,25 s, 0,5 s, 1 s, 3 s, 5 s, 10 s, 30 s, 1 m, 5 m, 10 m, 15 m, 30 m, 1 h, 2 h.
	Opóźnienie rozpoczęcia	10 s	10 ... 999 s (krok: 1s)
Harmonika	- Skala	%f	% f, % r, rms
	Interharmoniczne	Wył.	Wł./Wył.
	THD (całkowite zniekształcenia harmoniczne)	40 harmonik	40, 50 harmonik
	Metoda współczynnika K^1	US	UE, US
	Współczynnik $K e^1$	0,1	0,00 ... 0,20 (krok 0,01)
	Współczynnik $K q^1$	1,7	1,00 ... 2,00 (krok 0,01)
Spadki i skoki	Odniesienie	Nominalne/znamionowe	Nominalne, ruchome
Migotanie	Model lampy	Fnom	50Hz/230V, 60Hz/120V
Phasor (Wykres wektorowy)	W prawo	uj	uj, dod
Zasilanie	Metoda	Zunifikowane	Klasyczne, zunifikowane
	Wyświetlacz	Fnom = 50Hz: Cos Φ Fnom = 60Hz: DPF	Cos Φ , DPF
Agregacja cyklu	Interwał	10/12 cykli 400 Hz: 80 cykli stałych	10/12 cykli 150/160 cykli (3s)

¹ Po ustawieniu współczynnika K na US, parametry e oraz q współczynnika są wyłączone.

⑩ Wave Capture (Przechwytywanie fali) (Dostępne po naciśnięciu klawisza F1): można tu ustawić parametry związane z przechwytywaniem napięcia i bieżących przebiegów fal w takich trybach, jak Transients (Stany nieustalone) i Flicker (Migotanie). W tym menu klawisza F4 można użyć do przywrócenia wartości fabrycznych, a klawisza F5 do opuszczenia menu.

- ⑪ Prąd rozruchowy (dostępny pod klawiszem funkcyjnym F2): menu do ustawienia domyślnych parametrów dla pomiaru prądu rozruchowego. W tym menu klawisza funkcyjnego F5 można użyć do wyjścia z tego menu.
- ⑫ Rapid Change (Nagła zmiana) (Dostępne po naciśnięciu klawisza F3): menu służące do ustawiania parametrów dla pomiaru nagłych zmian napięcia (tolerancja napięcia, czas ustalony, minimalny krok, wykrywanie w Vstep/Vmax). W tym menu klawisza F4 można użyć do przywrócenia wartości fabrycznych, a klawisza F5 do opuszczenia menu.
- ⑬ Energy Loss (Utrata energii) (Dostępne po naciśnięciu klawisza F4): menu służące do ustawiania parametrów dla pomiaru utraty energii. Parametry do ustawienia: cztery różne stawki taryfowe, dane przewodu (długość w metrach/stopach, średnica w mm kwadratowych lub zgodnie z AWG / American Wire Gauge). W trybie Automatic (Automatyczny) konfiguracja danych przewodu nie jest wymagana: analizator opiera kalkulacje kosztów na założeniu 3% straty na miedzi w przewodzie. Inne utraty są obliczane we współczynniku do utraty miedzi.
- ⑭ Back (Wstecz) (Dostępne po naciśnięciu klawisza F5).

Manual Setup (Konfiguracja ręczna) - sposób zmiany konfiguracji okablowania.

Poniżej znajduje się przedstawiona krok po kroku przykładowa procedura zmiany konfiguracji okablowania na trójfazowe połączenie gwiazdowe IT (IT = Interrupted Terra = masa przerywana).

①

SETUP

➔

FLUKE 435-II

User: FLUKE
IEC 60000-4-30 Class A Compliant

Date: January 03, 2012

Time: 02:06:47

Config: 3Ø WYE

Freq: 60 Hz

Unom: 120 V

Limits: ENS0160

	Clamp	A Range	U Ratio	A Ratio
Phase	1 mV/A	3000 A	1: 1	1: 1
Neutral	1 mV/A	3000 A	1: 1	1: 1

VIEW CONFIG OK

Konfiguracja aktywna jest przedstawiana w tekście i na schemacie za napisem Config.

②

F4

➔

SETUP FLUKE 437-II

User: hn
alm
nl

Date: January 04, 2012

Time: 00:17:36

Config: 3Ø WYE

Freq: 60 Hz

Unom: 120 V

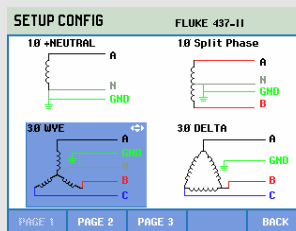
Limits: ENS0160

	Clamp	A Range	U Ratio	A Ratio
Phase	1430TF	300 A	1: 1	1: 1
Neutral	1430TF	300 A	1: 1	1: 1

(DE) SCALE SCOPE SCALE FUNCTION PREF. BACK

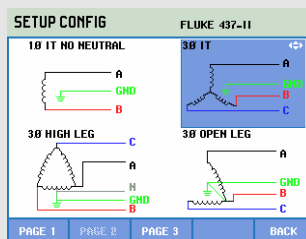
Należy pamiętać, że parametr konfiguracji jest podświetlany. Jeśli to konieczne, należy użyć klawiszy strzałek w górę/w dół do wybrania parametru konfiguracji.

③ ENTER →



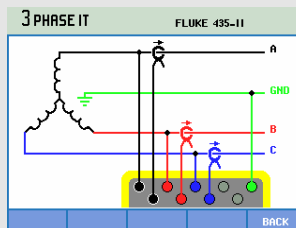
Na ekranie są wyświetlone 4 konfiguracje okablowania i nie ma wśród nich trójfazowego połączenia gwiazdowego IT. Naciśnij F2, aby przejść do drugiego ekranu z 4 innymi konfiguracjami.

④ ↻ →



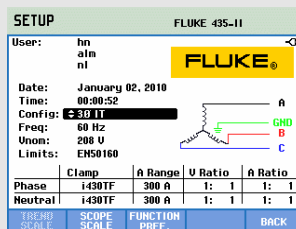
Za pomocą klawiszy strzałek zaznacz opcję 3φ IT. Naciśnij klawisz ENTER w celu potwierdzenia wyboru.

⑤ ENTER →



Schemat przedstawia szczegółowo sposób łączenia sond napięcia i natężenia z badanym systemem zasilania.

⑥ F5 (3x) →



Wróć do ekranu początkowego Setup (Ustawienia). Nowa konfiguracja aktywna jest podana za napisem Config. Odpowiedni symbol konfiguracji jest wyświetlony po prawej stronie ekranu.

Manual Setup (Konfiguracja ręczna) - sposób zmiany skali obrazu zakresu.

Poniższy przykład pokazuje sposób skalowania regulacji obrazu dla napięć fazy.

① 

Przebiegi fal napięcia faz znajdują się poza wyświetlanym oknem.

② 

Naciśnij SETUP, aby otworzyć ekran początkowy ustawień.

③ 

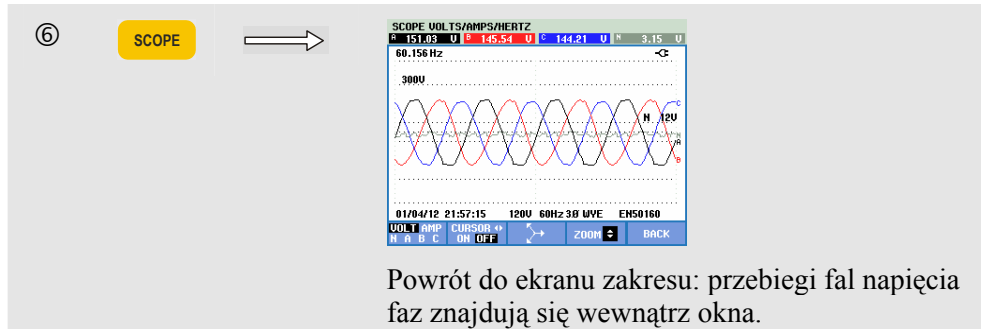
Naciśnij klawisz funkcyjny F4, aby przejść do ekranu Manual Setup (Konfiguracja ręczna).

④ 

Naciśnij klawisz funkcyjny F2, aby przejść do skalowania obrazu zakresu.

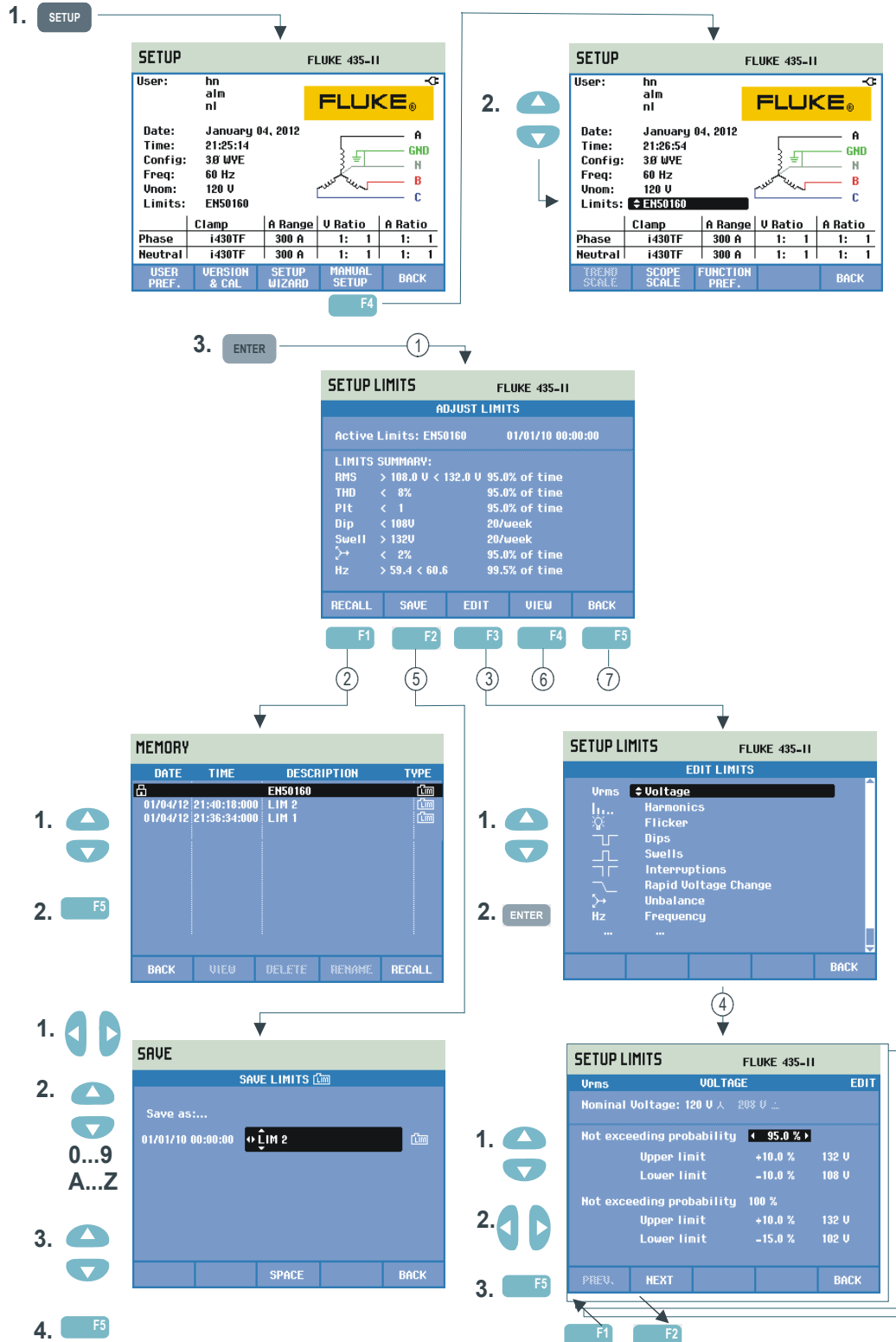
⑤ 

Użyj klawiszy strzałek w lewo/w prawo do zwiększenia (np. do 300 V) zakresu napięcia na obrazie zakresu.



Ustawienia limitów

Sposób poruszania się po menu Limits Setup (Ustawienia limitów):



Ustawienia limitów służą do zapisywania, odczytywania i definiowania zestawów limitów dla następujących funkcji:

- Monitorowanie jakości energii (Monitor)
- Poziomy przechwytywanie zdarzeń dla zapadów/przerw/nagłych zmian napięcia/skoków.

Menu początkowe jest dostępne w wybranym języku.

Procedura zmiany ustawień jest następująca:

- ① Menu początkowe to Adjust Limits (Ustawianie limitów). Są w nim wyświetlone główne ustawienia aktywnych zestawów limitów: nazwa, data utworzenia i podsumowanie danych limitów.
- ② Menu Recall Limits (Przywracanie limitów) służy do przywracania zestawów limitów jakości energii.
 - EN50160 jest zainstalowanym fabrycznie zestawem limitów tylko do odczytu.
 - Zestawy definiowalne przez użytkownika można również zapisać. Mogą one zostać wywołane później. Jako podstawy można użyć EN50160 i edytować dożądanego zestawu limitów. Za pomocą klawiszy strzałek w górę/dół wybierz zestaw limitów, który chcesz przywrócić. Następnie naciśnij klawisz funkcyjny F5, aby przywołać zestaw i korzystać z niego.
 - Naciśnij klawisz funkcyjny F1, jeśli chcesz zamknąć menu, nie wykonując żadnych dalszych działań.
- ③ Menu Edit Limits (Edycja limitów) służy do modyfikowania limitów. Ustawienia są pogrupowane w zależności od elementu jakości energii na podmenu napięcia, harmonicznycch, migotania itp. Za pomocą klawiszy strzałek w górę/dół wybierz opcję, którą chcesz dostosować. Następnie naciśnij klawisz ENTER, aby otworzyć podmenu ustawień. Wszystkie ustawienia, które można zmienić, są opisane w poniższej tabeli.
- ④ Za pomocą klawiszy strzałek zaznaczaj i modyfikuj limity. Naciśnij klawisz funkcyjny F5, aby potwierdzić zmiany i wrócić do menu Edit Limits (Edycja limitów). Naciśnij klawisz funkcyjny F1 – PREVIOUS lub F2 – NEXT, aby przejść bezpośrednio do sąsiedniego podmenu. Po zakończeniu edycji limitów naciśnij klawisz funkcyjny F5 – OK dwukrotnie, aby wrócić do menu Adjust Limits (Ustawianie limitów). W tym menu można zdefiniować nazwę zestawu limitów, korzystając z klawiszy strzałek. Następnie naciśnij klawisz funkcyjny F2 – SAVE, aby przejść do menu Save Limits (Zapisywanie limitów).
- ⑤ Menu Save Limits (Zapisywanie limitów) służy do zapisywania zestawów limitów pod nazwą zdefiniowaną przez użytkownika. Nazwa jest definiowana za pomocą klawiszy strzałek: klawisze strzałek w górę/dół umożliwiają wybór znaku, a klawisze strzałek w lewo/prawo wybór miejsca znaku. Po zakończeniu należy nacisnąć klawisz ENTER w celu zapisania limitów. Naciśnij klawisz F5 – BACK (Wstecz), aby wrócić do menu Edit Limits (Edycja limitów) bez zapisywania limitów.

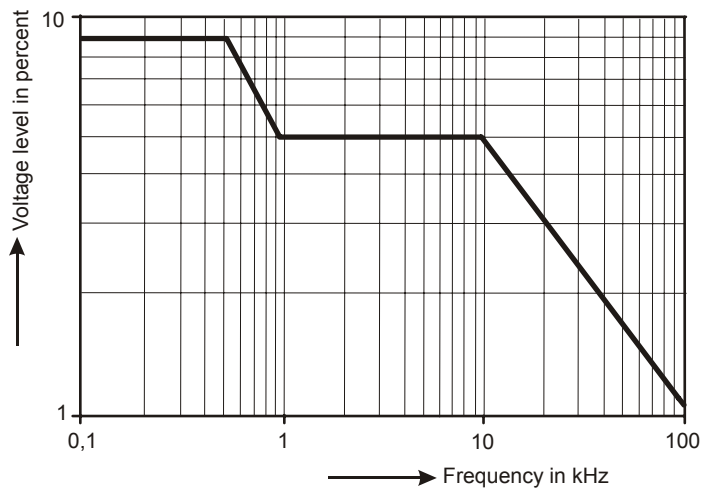
- ⑥ Menu View Limits (Wyświetlanie limitów). Struktura tego menu jest taka sama jak menu Edit Limits (Edycja limitów) i można go używać do przeglądania ustawień limitów bez ryzyka przypadkowej ich zmiany. Klawisze F1 – PREVIOUS (Poprzedni) i F2 – NEXT (Następny) służą do wybierania zestawów limitów.
- ⑦ Naciśnij klawisz funkcyjny F5 - BACK (Wstecz), aby wrócić do ekranu początkowego MANUAL SETUP (Konfiguracja ręczna).

Konfigurowanie limitów monitorowania, przegląd ustawień.

Limity	Ustawienia
Napięcie	2 wartości procentowe prawdopodobieństwa (100% i ustawiana): każda z regulowanym górnym i dolnym limitem.
Harmonika	Dla każdej harmonicznej 2 wartości procentowe prawdopodobieństwa (100% i ustawiana): każda z regulowanym górnym limitem.
Migotanie	2 wartości procentowe prawdopodobieństwa (100% i ustawiana): ustawiana wartość procentowa z regulowanym górnym limitem. Krzywa ważenia (typ lampy): regulowana w opcjach FUNCTION PREFERENCE (Preferencje funkcji), Flicker (Migotanie), Lamp Model (Model lampy).
Spadki (*)	Napięcie odniesienia (Nominalne lub ruchome, do wyboru w preferencji funkcji/spadkach i skokach). Próg, histereza, dozwolona liczba skoków/tydzień.
Skoki (*)	Napięcie odniesienia (Nominalne lub ruchome, do wyboru w preferencji funkcji/spadkach i skokach). Próg, histereza, dozwolona liczba spadków/tydzień.
Przerwy (*)	Próg, histereza, dozwolona liczba przerw/tydzień. Napięciem odniesienia jest napięcie znamionowe.
Szybkie zmiany napięcia (*)	Dopuszczalna liczba zdarzeń na tydzień. Tolerancja napięcia: regulowana w FUNCTION PREFERENCE (Preferencje funkcji), F3 – RAPID CHANGE (Szybka zmiana)
Asymetria	Dla każdej harmonicznej 2 wartości procentowe prawdopodobieństwa (100% i ustawiana): ustawiana wartość procentowa z regulowanym górnym limitem.
częstotliwość	2 wartości procentowe prawdopodobieństwa (100% i ustawiana): każda z regulowanym górnym i dolnym limitem.
Sygnalizacja sieciowa	2 regulowane częstotliwości. Dla każdej częstotliwości 2 wartości procentowe prawdopodobieństwa (100% i ustawiana): każda z regulowanym górnym limitem(**).

(*): ustawienia poprawne także dla trybu pomiarów Dips & Swells (Spadki i skoki). Liczba zdarzeń w tygodniu jest wykorzystywana tylko przez funkcję Monitor (Monitorowanie).

(**): po zmianie częstotliwości limity automatycznie podążają za krzywą wzorcową „Meisterkurve” wg normy EN50160, ale można je także ustawić ręcznie. Krzywa wzorcową wg normy EN50160 „Meisterkurve” jest przedstawiona na poniższym rysunku.



Rysunek 24-4. Krzywa wzorcowa (Meister Kurve) wg EN50160

Rozdział 25

Korzystanie z pamięci i komputera

Wprowadzenie

Niniejszy rozdział zawiera instrukcje zapisywania ekranów i danych w pamięci analizatora oraz ich wyświetlania, zmieniania ich nazw i usuwania.

Druga część tego rozdziału jest poświęcona na objaśnienie, jak należy skonfigurować analizator, aby mógł współpracować z komputerem stacjonarnym lub przenośnym.

Korzystanie z pamięci

Zapisać można cztery rodzaje danych:

1. Save Limits (Limity zapisu): zawierają limity i progi jakości energii. Limity można edytować za pomocą SETUP (Konfiguracja), F4 – MANUAL SETUP (Konfiguracja ręczna) i menu Adjust Limits (Ustawienie limitów).
2. Save Task (Zapisanie zadania): zadania obejmują konfiguracje limitów i analizatora. Konfiguracje obejmują odczyty wyborów dokonanych dla pomiaru Logger (Rejestrator).
3. Save Screen (Zapisanie ekranu): zapisywane po użyciu klawisza SAVE SCREEN.
4. Measurements (Pomiary): zapisywane automatycznie na karcie SD podczas pomiaru. Dane pomiarów obejmują wszystkie dane trendów, zadanie i limity pomiaru. Ponadto dołączony jest obraz wyświetlany w momencie zatrzymania pomiaru.

Dostępność pamięci zależy od rozmiaru zainstalowanej karty pamięci SD. Maksymalny obsługiwany rozmiar karty to 32 GB.

Pliki danych są numerowane automatycznie.

Wykonywanie zrzutu ekranowego



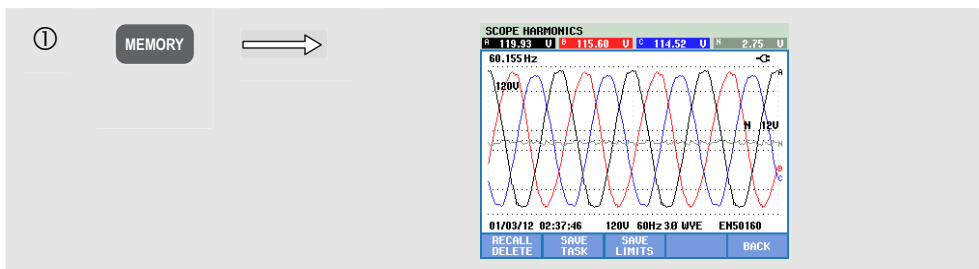
Naciśnij ten klawisz, aby wykonać zrzut ekranowy.

Wykonanie zrzutu ekranowego to łatwa i szybka metoda zapisywania wyników pomiaru. Nie zezwala jednak na późniejszą obróbkę danych. Zrzut ekranowy jest zapisywany po każdym naciśnięciu tego przycisku. Zrzut ekranowy jest zapisywany jako plik z datą i godziną jego zapisania. W menu można zdefiniować nazwę, pod którą plik zostanie zapisany.

Nazwa jest definiowana za pomocą klawiszy strzałek: klawisze strzałek w górę/dół umożliwiają wybór znaku, a klawisze strzałek w lewo/prawo wybór miejsca znaku. W celu wstawienia spacji należy nacisnąć klawisz funkcyjny F3. Instrukcje odczytywania, drukowania i usuwania zapisanych ekranów oraz zmieniania ich nazw zawiera następująca sekcja „Operacje na pamięci”.

Operacje na pamięci



















Przycisk MEMORY (Pamięć) umożliwia przejście do menu z opcjami zapisywania, odczytywania, wyświetlania, usuwania i drukowania zestawów danych i zrzutów ekranowych. Naciśnięcie przycisku MEMORY (Pamięć) powoduje zatrzymanie ekranu bieżącego pomiaru i zapisanie danych. W celu ochrony wyświetlane jest menu potwierdzenia.



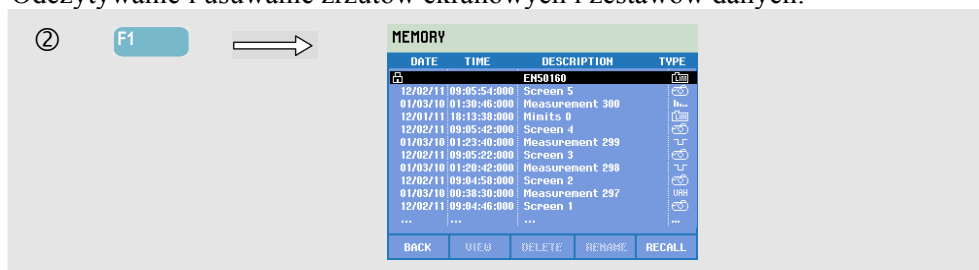
Dostępne klawisze funkcyjne:

F1	RECALL / DELETE (Odczytaj/Usuń). Umożliwia przejście do podmenu z opcjami wyświetlania zestawów danych, usuwania ich, korzystania z nich oraz zmieniania nazw plików danych. Podmenu jest przedstawione na poniższym rysunku: zawiera ono listę wszystkich zrzutów ekranowych i plików danych w kolejności daty i godziny. Kolumna typu wskazuje wszystkie pliki danych za pomocą małej ikony. Poniższa tabela zawiera wszystkie używane ikony. Za pomocą klawiszy strzałek w górę/dół można zaznaczyć określony plik danych do wyświetlenia.
F2	SAVE TASK (Zapisanie zadania). Limity i konfiguracje analizatora są zapisywane.
F3	SAVE LIMITS (Zapisanie limitów). Limity są zapisywane.
F5	BACK (Wstecz). Naciśnij, aby wznowić pomiar.

Do identyfikacji plików danych służą następujące ikony:

Ikona	Opis	Ikona	Opis
	Limity		Wydajność przetwornicy
	- zadanie pomiaru		Pomiar asymetrii
	- ekran		Pomiar prądu rozruchowego
	Plik tylko do odczytu		Pomiar monitorowania
	Pomiar Volts/Amps/Hertz (V/A/Hz)		Pomiar migotania
	Pomiar spadków i skoków		Pomiar stanów nieustalonych
	Pomiar drgań harmoniczych		Pomiar fali energii
	Pomiar mocy i energii		Pomiar sygnalizacji sieciowej
	Kalkulator strat energii		Pomiar rejestratora

Odczytywanie i usuwanie zrzutów ekranowych i zestawów danych:



Dostępne klawisze funkcyjne odczytywania i usuwania:

F1	Powrót do menu głównego.
F2	Przejsięcie do menu, gdzie można obejrzeć podświetlone zrzuty ekranowe i zestawy danych. W celu wyświetlenia innych plików należy użyć klawiszy funkcyjnych PREV (Poprzedni) i NEXT (Następny). Pliki są pogrupowane w kolejności daty i godziny. W przypadku zestawów danych wyświetlany jest ekran początkowy. Pełne dane z zestawu danych są dostępne do badania po naciśnięciu klawisza RECALL –F5 (Odczytaj).
F3	Usunięcie pliku zaznaczonego za pomocą klawiszy strzałek w górę/dół.
F4	Zmiana nazwy pliku zaznaczonego za pomocą klawiszy strzałek w górę/dół. W celu zmiany nazwy należy zdefiniować nową nazwę. Nazwa jest definiowana za pomocą klawiszy strzałek: klawisze strzałek w górę/dół umożliwiają wybór znaku, a klawisze strzałek w lewo/prawo wybór miejsca znaku. W celu wstawienia spacji należy nacisnąć klawisz funkcyjny F3. Potwierdzenie wyboru następuje przez naciśnięcie klawisza funkcyjnego F5.

F5

Ten klawisz jest dostępny tylko dla zestawów danych i umożliwia wyświetlenie całej ich zawartości.

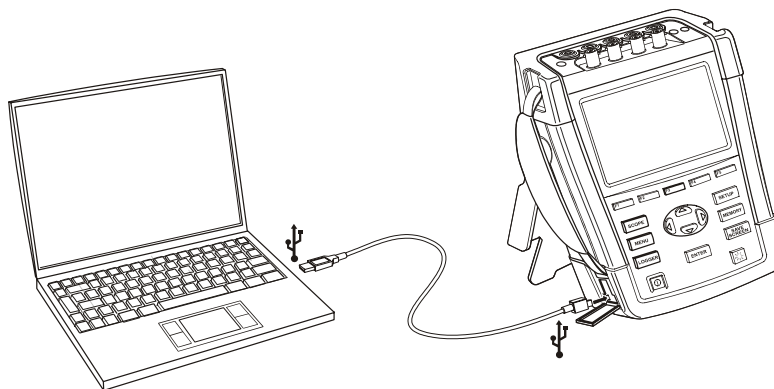
Użycie komputera

Analizator jest wyposażony w izolowany interfejs USB do komunikacji z komputerem. Aby nawiązać połączenie z portem USB komputera, dostarczany jest przewód interfejsu USB-mini-USB. Za pomocą oprogramowania Power Log można wysłać dane trendów i przebiegu fali oraz zrzuty ekranowe w formie mapy bitowej do komputera stacjonarnego lub przenośnego. Informacje dostarczone z oprogramowaniem Power Log zapewniają szczegóły dotyczące jego funkcji. Port mieści się za zatyczką umiejscowioną w lewym dolnym rogu analizatora.



Rysunek 25-1. Położenie interfejsu USB

Po uruchomieniu oprogramowanie Power Log automatycznie wykrywa ustawienia szybkości transmisji danych podane w bodach dla analizatora. W przypadku innych aplikacji szybkość transmisji można dopasować w sposób następujący: naciśnij klawisz SETUP (Ustawienia), a następnie klawisz funkcyjny F1 – USER PREF (Preferencje użytkownika), wybierz opcję RS-232 za pomocą klawiszy strzałek w górę/dół i naciśnij klawisz ENTER. Następnie dopasuj szybkość transmisji za pomocą klawiszy strzałek w lewo/prawo i zamknij menu, naciskając klawisz F5 - BACK (Wstecz).



Rysunek 25-2. Analizator i komputer przenośny

Rozdział 26

Porady i konserwacja

Wprowadzenie

W tym rozdziale omówione zostały podstawowe procedury konserwacji, które może wykonywać użytkownik. Szczegółowe informacje na temat przeglądów, demontażu, napraw i kalibracji zawiera podręcznik serwisowania. Numer katalogowy podręcznika serwisowania jest podany w sekcji „Części i akcesoria” niniejszego rozdziału.

Czyszczenie analizatora i jego akcesoriów

Ostrzeżenie


Podczas czyszczenia analizator i jego akcesoria należy odłączyć od źródeł prądu!

Do czyszczenia analizatora i akcesoriów należy używać wilgotnej ściereczki i łagodnego mydła. Nie należy stosować środków żrących, rozpuszczalników ani spirytusu. Mogą one uszkodzić napisy.

Przechowywanie analizatora

Przed przechowaniem analizatora na dłuższy czas zaleca się naładowanie akumulatora litowo-jonowego do poziomu ok. 50%. Poziom naładowania można sprawdzić, naciskając sekwencję klawiszy: SETUP (Konfiguracja), F2 – VERSION & CAL (Wersja i kal.), F2 – BATT (Akumulator). INFO (Informacje o akumulatorze).

Utrzymywanie akumulatora w dobrym stanie

Jeśli analizator jest zasilany z akumulatora, o jego poziomie naładowania informuje symbol stanu akumulatora w nagłówku ekranu. Symbol ten zmienia stopniowo wygląd od pełnego naładowania do wyczerpanego akumulatora: 

Aby utrzymywać akumulator w optymalnym stanie, należy poczekać, aż się całkowicie rozładuje i wtedy go naładować. Ładowanie do pełna trwa 3 godziny pod warunkiem, że analizator jest wyłączony. Czynność tę należy wykonywać przynajmniej dwa razy w roku.

Instalacja urządzeń opcjonalnych

Menu INSTALL OPTION (Instalacja opcji) jest przeznaczone do przyszłych rozszerzeń. Menu jest dostępne po naciśnięciu sekwencji klawiszy: SETUP (Konfiguracja), F2 – VERSION & CAL (Wersja i kal.), F1 – INSTALL OPTION (Instalacja opcji).

Uwaga:

W menu VERSION & CALIBRATION (Wersja i kalibracja) podana jest data ostatniej kalibracji. W przypadku tego analizatora zalecane jest wykonywanie kalibracji raz na rok. Jeśli upłynął okres kalibracji, należy skontaktować się z autoryzowanym centrum serwisowym Fluke.

Części i akcesoria

Akcesoria standardowe.

Poniższe tabele zawierają spis części zamiennych. Aby zamówić części zamienne lub dodatkowe akcesoria, należy skontaktować się z najbliższym centrum serwisowym Fluke.

Pozycja	Kod zamówienia
Zasilacz	BC430
Akumulator Li-ion 28 Wh z możliwością ładowania	BP290
Zestaw przewodów pomiarowych 2,5 m z zaciskami krokodylkowymi (5 szt.).	TLS430
Zestaw elastycznych cęgów prądowych do pomiaru prądu przemiennego 6000 A (4 sztuki).	i430-FLEXI-TF(-4PK)
Zestaw z zaciskami do oznaczania kolorystycznego przewodów pomiarowych	2411463
Komplet kolorowych naklejek do opisu gniazd wejściowych	4137197
Komplet czarno-białych naklejek do opisu gniazd wejściowych	4137201
Przewód do interfejsu USB do umożliwiający połączenie z komputerem PC (adapter USB-A na mini-USB-B)	---
Miękki pokrowiec (dostarczany z Fluke 434-II/435-II)	C1740
Pokrowiec twardy z rolkami (dostarczany z Fluke 437-II).	C437-II
Pasek boczny	3945370
Pasek do zawieszania	946769
Podręcznik użytkownika	www.fluke.com

Akcesoria opcjonalne.

Pozycja	Kod zamówienia
Akumulator Li-ion 56 Wh o podwójnej pojemności	BP291
Ładowarka zewnętrzna do ładowania akumulatorów BP290/BP291 za pośrednictwem zasilacza BC430/BC190	EBC290
Hak do zawieszania; zawieszenie analizatora na drzwiach szafki rozdzielczej lub na ścianie.	HH290
Moduł synchronizacji z systemem GPS	GPS430
Cęgi prądowe do pomiaru prądu przemiennego i stałego z możliwością przełączania między 100 A (10 mV/A) a 10 A (100 mV/A).	80i-110s (*)
Cęgi prądowe do pomiaru prądu przemiennego z możliwością przełączania między 1000 A (1 mV/A), 100 A (10 mV/A) a 10 A (100 mV/A).	i1000s (*)
Cęgi prądowe do pomiaru prądu przemiennego z możliwością przełączania między 2000 A (1 mV/A) a 200 A (10 mV/A), elastyczne.	i2000flex (*)
Cęgi prądowe do pomiaru prądu przemiennego z możliwością przełączania między 3000 A (0,1 mV/A), 300 A (1 mV/A) a 30 A (10 mV/A).	i3000s (*)
Elastyczne cęgi do pomiaru prądu przemiennego 3000 A	i3000S-flex (*)
Cęgi prądowe do pomiaru prądu przemiennego/stałego 30 A (100 mV/A)	i30s (*)
Cęgi prądowe do pomiaru prądu przemiennego i stałego z możliwością przełączania między 300 A (1 mV/A) a 30 A (10 mV/A).	i310s (*)
Cęgi prądowe do pomiaru prądu przemiennego 400 A (1 mV/A)	i400s (*)
Cęgi prądowe do pomiaru prądu przemiennego 5 A	i5s (*)
Elastyczne cęgi do pomiaru prądu przemiennego	i430Flex (*)
Elastyczne cęgi do pomiaru prądu przemiennego 6000 A	i6000s-flex (*)
Podręcznik serwisowy	www.fluke.com

(*): na liście znajdują się cęgi prądowe, które można wybrać w menu Amps Scaling (Skalowanie Amp) analizatora.

Witryna www.fluke.com zawiera przegląd wszystkich zacisków i akcesoriów dostępnych dla produktu.

Rozwiązywania problemów

Nie można uruchomić analizatora.

Akumulator może być całkowicie rozładowany. W takim przypadku analizator nie uruchomi się. Jeśli jednak jest zasilany z zasilacza, powinien się natychmiast uruchomić. Najpierw naładuj akumulator, zasilając go z ładowarki bez włączania go.

Uwaga

Analizator nie może zostać uruchomiony, kiedy pokrywa akumulatora nie jest prawidłowo zamknięta.

Ekran pozostaje czarny.

Upewnij się, że analizator jest włączony: podczas włączania zasilania powinno być słychać sygnał dźwiękowy. Jeśli ekran pozostaje czarny, być może problem wynika z ustawienia kontrastu ekranu. Wykonaj następujące czynności, aby zmienić kontrast.

- Naciśnij klawisz funkcyjny F1.
- Naciśnij klawisz SETUP (Ustawienia).
- Naciśnij klawisz funkcyjny F1.
- Naciśnij i przytrzymaj klawisz strzałki w lewo (więcej światła) lub w prawo (mniej światła) przez ok. 5 sekund, aby przywrócić normalny wygląd wyświetlacza.

Czas pracy mimo w pełni naładowanego akumulatora jest zbyt krótki.

Akumulator może być w złym stanie. Można to naprawić, wykonując pełny cykl rozładowania i naładowania akumulatora w sposób opisany w punkcie „Utrzymywanie akumulatora w dobrym stanie” w tym rozdziale. Szczegółowe informacje na temat stanu akumulatora można znaleźć na ekranie analizatora po naciśnięciu klawisza SETUP (Konfiguracja), F2 – VERSION & CAL (Wersja i kal.), F2 – BATT. INFO (Informacje o akumulatorze). Akumulator w kiepskim stanie należy wymienić.

Oprogramowanie PowerLog Software nie rozpoznaje analizatora.

- Upewnij się, że analizator jest włączony.
- Upewnij się, że kabel interfejsu USB jest poprawnie podłączony do analizatora i komputera.
- Upewnij się, że wszystkie czynności opisane w załączniku ‘Instalowanie sterowników USB’ zostało prawidłowo przeprowadzone.

Rozdział 27

Dane techniczne

Wprowadzenie

Opisywane modele

Analizator energii Fluke 434-II

Analizator jakości energii i zasilania Fluke 435-II

Analizator jakości energii i zasilania Fluke 437-II 400 Hz

Właściwości działania

Firma FLUKE gwarantuje zachowanie właściwości wyrażonych wartościami liczbowymi w podanych granicach tolerancji. Wartości liczbowe bez podanych granic tolerancji są wartościami typowymi i reprezentują właściwości standardowego przyrządu bez akcesoriów. Analizator zapewnia podaną dokładność przez 30 minut i dwa pełne cykle gromadzenia danych po włączeniu zasilania. Wszystkie parametry dotyczące eksploatacji są ważne pod warunkiem, że są spełnione warunki podane w sekcji „Parametry otoczenia”, o ile nie jest napisane inaczej.

Parametry są oparte na jednorocznym cyklu kalibracji.

Dane dotyczące środowiska

Parametry otoczenia podane w niniejszym podręczniku pochodzą z wyników procedur weryfikacji wykonanych przez producenta.

Parametry bezpieczeństwa




Analizator został skonstruowany i przetestowany zgodnie z normą EN61010-1 wydanie 2 (2001), Wymagania bezpieczeństwa elektrycznych przyrządów pomiarowych, automatyki i urządzeń laboratoryjnych dla przyrządów klasy III, stopień zanieczyszczenia 2.


Niniejszy podręcznik zawiera informacje i ostrzeżenia, których użytkownik musi przestrzegać, aby zachować bezpieczeństwo podczas korzystania z analizatora i jego akcesoriów oraz utrzymywać je w stanie zapewniającym bezpieczeństwo. Korzystanie z analizatora i jego akcesoriów w sposób inny niż został określony przez producenta może sprawić, że zabezpieczenia niniejszego urządzenia będą nieskuteczne.

Pomiary elektryczne

Następujące parametry przyrządu zostały zweryfikowane przy użyciu tabeli 2 „Weryfikacja implementacji” zawartej w dokumencie 61000-4-30 wydanie 2, rozdział 6-2.

PARAMETRY WEJŚCIA

Wejścia napięcia	
Ilość wejść	4 (3 fazy + neutralne) ze sprzężeniem prądowym
 Maksymalne napięcie wejściowe	1000 Vrms
 Zakres napięcia nominalnego	Do wyboru od 1 V do 1000 V zgodnie z IEC61000-4-30
 Maksymalne napięcie szczytowe - pomiar	6 kV (tylko tryb Stany nieustalone)
Impedancja wejściowa	4 MΩ // 5 pF
Szerokość pasma	> 10 kHz, dp 100kHz dla trybu Stany nieustalone
Skalowanie	1:1, 10:1, 100:1, 1,000:1, 10,000:1 oraz zmienne

Wejścia natężenia	
Ilość wejść	4 (3 fazy + neutralne) ze sprzężeniem prądowym AC lub DC
Typ	Cęgi na transformatorze prądu z wyjściem mV/A lub i430flex-TF
 Zakres znamionowy na wejściu	0 - ± 3,0 Vpeak (napięcie szczytowe), 0 - 3,97 Vrms sinusoida (wybór x1, AC+DC ze sprzężeniem) 0 - ± 0,3 Vpeak (napięcie szczytowe), 0 - 0,397 Vrms sinusoida (wybór x10, AC ze sprzężeniem)
Zakres	0,5 Arms do 600 Arms z i430flex-TF (o czułości 10x) 5 Arms do 6000 Arms z i430flex-TF (o czułości 1x) 0,1 mV/A do 1 V/A i niestandardowo z użyciem opcjonalnych zacisków AC lub DC Uwaga: czułość x10 zapewnia większą rozdzielczość, ale mniejszy zakres. Obsługiwane są tylko sygnały AC; składowe DC są blokowane.
Impedancja wejściowa	1 MΩ
Szerokość pasma	>10 kHz
Skalowanie	1:1, 10:1, 100:1, 1000:1, 10 000:1 oraz zmienne

Częstotliwość znamionowa	434-II, 435-II: 50 Hz, 60 Hz 437-II: 50 Hz, 60 Hz, 400 Hz
---------------------------------	--

System próbkowania	
Rozdzielczość	16-bitowy konwerter analogowo-cyfrowy na 8 kanałach
Maksymalna prędkość próbkowania	200 kS/s w każdym kanale równocześnie
Próbkowanie wartości skutecznej	5000 próbek w 10/12 ¹ cyklach zgodnie z normą IEC 61000-4-30
Synchronizacja PLL	4096 próbek w 10/12 ¹ cyklach zgodnie z normą IEC 61000-4-7

PRZENIK

Między wejściami napięcia	-60 dB przy częstotliwości nominalnej
Między wejściem napięcia i natężenia	-95 dB @ Fnominal (skalowanie Amps: x1 AC+DC)

WSPÓLCZYNNIK TLUMIENIA SYGNAŁU WSPÓLBIEŻNEGO (CMRR)

CMRR	>60 dB
------	--------

TRYBY WYŚWIETLANIA

Wyświetlanie kształtu przebiegu	Dostępne we wszystkich trybach po naciśnięciu klawisza SCOPE. Domyślny tryb wyświetlania dla funkcji stanów nieustalonych Częstotliwość odświeżania 5 razy na sekundę Wyświetla 4 cykle danych przebiegu fali na ekranie, do 4 przebiegów jednocześnie
Phasor (Wykres wektorowy)	Dostępne we wszystkich trybach na ekranie oscyloskopowego wykresu kształtu przebiegu. Domyślny widok w trybie Unbalance (Asymetria)
Odczyty miernika	Dostępne we wszystkich trybach za wyjątkiem trybu Monitor, zapewnia tabelaryczny widok wszystkich dostępnych odczytów W pełni dostosowywalny, do 150 odczytów w trybie Logger (Rejestrator)
Wykres trendów	Dostępny we wszystkich trybach za wyjątkiem Transients (Stany nieustalone) Pojedynczy pionowy kursor z odczytem min, maks i średnim na bieżącej pozycji
Wykres słupkowy	Dostępne w trybie Monitor (Monitorowanie) i Harmonics (Harmonika)
Lista zdarzeń	Dostępna we wszystkich trybach Zapewnia 50/60 ¹ cykli informacji o przebiegu fali i związane z nimi prawdziwe wartości skuteczne ½ cyklu dla woltów i amperów

TRYBY POMIARU

Scope (Oscyloskop)	4 przebiegi fal napięcia, 4 przebiegi fal natężenia, Vrms, Vfund. Arms, A fund, V przy kursorze, A przy kursorze, kąty faz
Wolt/Amper/Herc	Vrms od fazy do fazy, Vrms od fazy do neutralnego, Vpeak, współczynnik V Crest, Arms, Apeak, współczynnik A Crest, Hz
Dips and Swells (Spadki i skoki)	Vrms $\frac{1}{2}$, Arms $\frac{1}{2}$, Pinst z programowalnymi poziomami progowymi dla wykrywania zdarzeń
Harmonika DC, 1 ... 50	Harmoniczne napięcia, całkowite zniekształcenia harmoniczne, harmoniczne natężenia, kiloamperey, harmoniczne mocy, całkowite zniekształcenia harmoniczne mocy, kilowaty, interharmoniczne napięcia, interharmoniczne natężenia, Vrms, Arms (względem wartości podstawowych lub łącznych wartości skutecznych) Fluke 437-II @ 400 Hz: DC, 1 ... 13
Power and Energy (Moc i energia)	Vrms, Arms, Wfull, Wfund., VAfull, VAFund., VAharmonics, VAunbalance, var, PF, DPF, CosQ, współczynnik wydajności, kWh forward, kWh reverse
Kalkulator strat energii	Wfund, VAharmonics, VAunbalance, var, A, utrata na skutek mocy aktywnej, utrata na skutek mocy biernej, utrata na skutek harmoniki, utrata na skutek asymetrii, utrata na skutek neutralnego, utrata na skutek kosztu (w oparciu o zdefiniowany przez użytkownika koszt kWh)
Wydajność przetwornicy.	Wfull, Wfund, Wdc, wydajność, Vdc, Adc, Vrms, Arms, Hz Uwaga: pomiar wymaga opcjonalnego zacisku prądu stałego.
Asymetria	Vneg%, Vzero%, Aneg%, Azero%, Vfund, Afund, V kąty fazowe, A kąty fazowe
Rozruch	Prąd rozruchowy, czas trwania prądu rozruchowego Arms $\frac{1}{2}$ (wartość skuteczna $\frac{1}{2}$), Vrms $\frac{1}{2}$ (wartość skuteczna $\frac{1}{2}$)
Monitor	Vrms, Arms, V harmoniczne, całkowite zniekształcenie harmoniczne V, Plt, Vrms $\frac{1}{2}$, Arms $\frac{1}{2}$, Hz, zapady, przebiecia, przerwy, nagłe zmiany napięcia, asymetria i sygnalizacja sieciowa. Wszystkie parametry są mierzone równocześnie zgodnie z normą EN50160. Oznaczanie jest stosowane zgodnie z normą IEC61000-4-30 w celu wskazania niewiarygodnych odczytów na skutek zapadów i przebiec. Uwaga: nieobsługiwane dla pomiarów przy 400 Hz oferowanych w modelu Fluke 437-II
Flicker (Migotanie)	Pst (1min), Pst, Plt, Pinst, Vrms $\frac{1}{2}$, Arms $\frac{1}{2}$, Hz. Uwaga: niedostępne w modelu Fluke 434-II Uwaga: nieobsługiwane dla pomiarów przy 400 Hz oferowanych w modelu Fluke 437-II
Transients (Stany niestabilne)	Przebiegi fal stanów niestabilnych 4x V, 4x A, wyzwała: Vrms $\frac{1}{2}$, Arms $\frac{1}{2}$, Pinst Uwaga: niedostępne w modelu Fluke 434-II
Sygnalizacja sieciowa	Średnie względne napięcie sygnalizacji i bezwzględne napięcie sygnalizacji w ciągu trzech sekund dla dwóch wybranych przez użytkownika częstotliwości Uwaga: niedostępne w modelu Fluke 434-II Uwaga: nieobsługiwane dla pomiarów przy 400 Hz oferowanych w modelu Fluke 437-II
Fala mocy	Vrms $\frac{1}{2}$, Arms $\frac{1}{2}$, W, Hz i oscyloskopowe wykresy kształtu przebiegu dla V, A i mocy Uwaga: niedostępne w modelu Fluke 434-II Uwaga: nieobsługiwane dla pomiarów przy 400 Hz oferowanych w modelu Fluke 437-II

Logger (Rejestrator danych)	Wybór niestandardowy do 150 parametrów jakości energii mierzonych jednocześnie w 4 fazach
Shipboard (Pomiar V/A/Hz)	Vrms, V tol%, V imb%, V mod, A rms, A imb%, Hz, Hz 10s, Hz tol, Hz tol%, Hz mod, Hz mod% (wszystko według MIL STD-1399-300B). Uwaga: niedostępne w modelu Fluke 434-II/435-II.

DOKŁADNOŚĆ, ROZDZIELCZOŚĆ I ZAKRES

V/A/Hz	Zakres pomiarów	Rozdzielczość	Dokładność
Vrms (ac+dc) Fluke 435-II/437-II	1...600 V	0,01 V	± 0,1% napięcia znamionowego
Fluke 434-II	600...1000 V 1...1000 V	0,01 V 0,1 V	± 0,1% odczytu ± 0,5% napięcia znamionowego
Vpk	1-1400 Vpk	1 V	5% nominalnego napięcia
Vrms½ Fluke 435-II/437-II	1... 1000 V Faza do neutralnego	0,1 V	± 0,2% napięcia znamionowego
Fluke 434-II	1... 1000 V Faza do neutralnego	0,1 V	± 1% napięcia znamionowego
Vfund Fluke 435-II/437-II	1... 1000 V Faza do neutralnego	0,1 V	± 0,1% napięcia znamionowego
Fluke 434-II	1... 1000 V Faza do neutralnego	0,1 V	± 0,5% napięcia znamionowego
Współczynnik szczytu napięcia (CF)	1,0 ... > 2,8	0,01	± 5%
Arms (AC+DC) i430flex-TF 1x i430flex-TF 10x 1 mV/A 1x 1 mV/A 10x	5...6000 A (tylko AC) 0,5...600 A (tylko AC) 5...2000 A 0.5...200 A (tylko AC)	1 A 0,1 A 1 A 0,1 A	± 0,5% ± 5 zliczeń ± 0,5% ± 5 zliczeń ± 0,5% ± 5 zliczeń ± 0,5% ± 5 zliczeń
Apk i430flex-TF Apk 1 mV/A	8400 Apk 5500 Apk	1 Arms 1 Arms	± 5% ± 5%
Współczynnik szczytu natężenia (CF)	1 ... 10	0,01	± 5%
Arms½ i430flex-TF 1x i430flex-TF 10x 1 mV/A 1x 1 mV/A 10x	5...6000 A (tylko AC) 0,5...600 A (tylko AC) 5...2000 A 0.5...200 A (tylko AC)	1 A 0,1 A 1 A 0,1 A	± 1% ± 10 zliczeń ± 1% ± 10 zliczeń ± 1% ± 10 zliczeń ± 1% ± 10 zliczeń

V/A/Hz	Zakres pomiarów	Rozdzielczość	Dokładność
Afund i430flex-TF 1x i430flex-TF 10x 1 mV/A 1x 1 mV/A 10x	5...6000 A (tylko AC) 0,5...600 A (tylko AC) 5...2000 A 0.5...200 A (tylko AC)	1 A 0,1 A 1 A 0,1 A	± 0,5% ± 5 zliczeń ± 0,5% ± 5 zliczeń ± 0,5% ± 5 zliczeń ± 0,5% ± 5 zliczeń
Hz ² Fluke 435-II /437-II @ 50 Hz nominalnej Fluke 435-II /437-II @ 60 Hz nominalnej Fluke 437-II @ 400 Hz nominalnej Fluke 434-II @ 50Hz nominalnej Fluke 434-II @ 60Hz nominalnej	42,5 ... 57,5 Hz 51 ... 69 Hz 340 ... 460 Hz 42,5 ... 57,5 Hz 51 ... 69 Hz	0,001 Hz 0,001 Hz 0,1 Hz 0,001 Hz 0,001 Hz	± 0,001Hz ± 0,001Hz ± 0,1Hz ± 0,01Hz ± 0,01Hz

Pomiar	mocy - zakres	Rozdzielczość	Dokładność
Moc (VA, var) i430flex-TF 1 mV/A	maks. 6000 MW maks. 2000 MW	0,1 W ... 1 MW 0,1 W ... 1 MW	± 1% ± 10 zliczeń ± 1% ± 10 zliczeń
Współczynnik mocy (Cos φ/ DPF)	0...1	0,001	± 0.1% przy warunkach obciążenia znamionowego

Pomiar	energii - zakres	Rozdzielczość	Dokładność
kWh (kVAh, kvarh) i430flex-TF 10x	Zależny od parametrów cęgów i napięcia znamionowego		± 1% ± 10 zliczeń
Utrata energii i430flex-TF 10x	Zależny od parametrów cęgów i napięcia znamionowego		± 1% ± 10 zliczeń Z wyłączeniem dokładności oporu na linii

Harmonika	energii - zakres	Rozdzielczość	Dokładność
Kolejność harmonicznyc (n)	DC, 1-50 Grupowanie: grupy harmonicznyc zgodnie z normą IEC 61000-4-7		
Kolejność interharmonicznyc	Wył., 1..50 Grupowanie: podgrupy harmonicznyc i interharmonicznyc zgodnie z normą IEC 61000-4-7		
V %f	0,0 ... 100.0%	0,1%	± 0,1% ± n x 0,1%
V %r	0,0 ... 100.0%	0,1%	± 0,1% ± n x 0,4%
V absolutne	0,0 ... 1000 V	0,1 V	± 5% (*)

Harmonika	energii - zakres	Rozdzielczość	Dokładność
V całkowite zniekształcenie harmoniczne	0,0 ... 100.0%	0,1%	± 2,5%
A %f	0,0 ... 100.0%	0,1%	± 0,1% ± n x 0,1%
A %r	0,0 ... 100.0%	0,1%	± 0,1% ± n x 0,4%
A absolutne	0,0 ... 600 A	0,1 A	± 5% ± 5 zliczeń
A całkowite zniekształcenie harmoniczne	0,0 ... 100.0%	0,1%	± 2,5%
Moc %f lub %r	0,0 ... 100.0%	0,1%	± n x 2%
Bezwzględna wartość W	Zależny od parametrów cęgów i napięcia znamionowego		± 5% ± n x 2% ± 10 zliczeń
W całkowite zniekształcenie harmoniczne	0,0 ... 100.0%	0,1%	± 5%
Kąt fazowy	-360° - +0°	1°	± n x 1° (8)

*) ± 5 % jeśli ≥ 1 % napięcia znamionowego; ± 0,05 % napięcia znamionowego, jeśli < 1% napięcia znamionowego.

Flicker (Migotanie)	energii - zakres	Rozdzielczość	Dokładność
Plt, Pst, Pst (1min) Pinst	0,00 ... 20,00	0,01	± 5%

Asymetria	energii - zakres	Rozdzielczość	Dokładność
V %	0,0 ... 20.0%	0,1%	± 0,1%
A %	0,0 ... 20.0%	0,1%	± 1%

Sygnalizacja sieciowa	energii - zakres	Rozdzielczość	Dokładność
Wartości progowe	Wartości progowe, limitów i czas trwania sygnalizacji dla dwóch niezależnych od siebie częstotliwości sygnalizacji		
Częstotliwość sygnalizacji	60 ... 3000 Hz	0,1 Hz	
Względne V%	0% .. 100%	0,1%	± 0,4%
Bezwzględne V3s (średnia z 3 sekund)	0,0 ... 1000 V	0,1 V	± 5% napięcia znamionowego

Rejestrowanie trendów	
Metoda	Automatycznie rejestruje wartości minimalne, maksymalne i średnie w danym okresie wszystkich wyświetlanych odczytów dla 3 faz i przewodu neutralnego równocześnie.
Próbkowanie	5 odczytów/s stałego próbkowania na kanał, 100/120 ¹ odczytów/s dla ½ wartości cyklu i Pinst
Czas rejestracji	1 godz do 1 roku, do wyboru przez użytkownika (domyślne ustawienie to 7 dni)
Czas uśredniania	0,25 s do 2 godz, do wyboru przez użytkownika (domyślnie 1 s) 10 minut w trybie Monitor
Pamięć	Dane są zapisywane na karcie SD (8 GB w zestawie. Maks. 32 GB)
Zdarzenia: Fluke 434-II Fluke 435-II/437-II	Tabelaryzacja na liście zdarzeń Tabelaryzacja na liście zdarzeń, włącznie z 50/60 ¹ cyklami przebiegu fali i 7,5 s ½ cyklu wartość skuteczna trendu V i A

METODA POMIARÓW

Vrms (wartość skuteczna napięcia), Arms (wartość skuteczna natężenia)	Ciągle, niepokrywające się przedziały po 10/12 ¹ cykli przy użyciu próbkowania 500/416 ¹ razy na cykl zgodnie z normą IEC 61000-4-30
Vpeak (wartość szczytowa napięcia), Apeak (wartość szczytowa natężenia)	Bezwzględnie najwyższa wartość próbki w przedziale 10/12 ¹ cykli z rozdzielczością próbki 40 µs.
Współczynnik szczytu napięcia	Pomiar stosunku między Vpeak a Vrms
Współczynnik szczytu natężenia	Pomiar stosunku między Apeak a Arms
Hz	Częstotliwość jest mierzona co 10 s zgodnie z normą IEC61000-4-30 Wartość.
Vrms½, Arms½	Vrms½, Arms½ jest mierzona od jednego cyklu, rozpoczynając od zera i odświeżana co pół cyklu. Ta technika jest stosowana niezależnie w każdym kanale zgodnie z normą IEC 61000-4-30.
Harmonika	Obliczane z pomiarów grup harmonicznnych w 10/12 cyklach bez przerwy dla napięcia i natężenia zgodnie z normą IEC 61000-4-7
Wat	Wyświetlanie pełnej i podstawowej mocy rzeczywistej. Oblicza średnią wartość mocy chwilowej powyżej okresu 10/12 cykli dla każdej fazy. Łączna moc czynna $P_T = P_1 + P_2 + P_3$.
VA	Wyświetlanie pełnej i podstawowej mocy pozornej. Moc pozorna jest obliczana jako wartość Vrms x Arms z okresu 10/12 cykli
var	Wyświetlanie podstawowej mocy biernej. Oblicza moc bierną na podstawowych składnikach sekwencji dodatniej. Obciążenie indukcyjne i pojemnościowe jest sygnalizowane ikonami kondensatora i cewki indukcyjnej.

Harmonika VA	Łączna moc zakłóceń związana z harmoniką. Obliczana dla każdej fazy i dla całkowitego systemu w oparciu o łączną moc pozorną i podstawową moc rzeczywistą.
Asymetria VA	Moc asymetrii dla całkowitego systemu. Obliczana za pomocą metody komponentów symetrycznych dla podstawowej mocy pozornej i łącznej mocy pozornej.
Współczynnik mocy	Obliczany jako W / VA
Cos φ	Cosinus kąta między napięciem a natężeniem podstawowym
DPF	Obliczana podstawowa moc Watt/VA
Energia / Koszt energii	Wartości mocy są kumulowane w czasie dla wartości kWh. Koszt energii jest kalkulowany w oparciu o zdefiniowany przez użytkownika koszt kWh
Asymetria	Asymetria napięcia zasilania jest oceniana przy użyciu metody składowych symetrycznych zgodnie z normą IEC61000-4-30.
Flicker (Migotanie)	Zgodnie z normą IEC 61000-4-15: Przyrząd do pomiaru migotania - Specyfikacja funkcjonalna i techniczna. Zawiera modele z lampą 230 V, 50 Hz i modele z lampą 120 V, 60 Hz.
Wychwytywanie stanów nieustalonych	Wychwytywanie kształtu przebiegu wyzwolonego przez obwiednię sygnału. Wyzwalanie następuje również w wyniku spadków, skoków, przerw i poziomu natężenia określonego przez normę IEC61000-4-30.
Prąd rozruchowy	Prąd rozruchowy występuje, kiedy połowa cyklu Arms wzrasta powyżej progu rozruchu i kończy się, kiedy prawdziwa wartość skuteczna połowy cyklu Arms jest równa lub mniejsza od progu rozruchu minus wybrana przez użytkownika wartość histerezy. Wynik pomiaru to pierwiastek kwadratowy średniej kwadratów wartości skutecznych natężenia (Arms) dla połowy cyklu zmierzonych podczas prądu rozruchowego. Poszczególne przedziały o długości połowy cyklu są ciągłe i nie pokrywają się zgodnie z zaleceniem normy IEC 61000-4-30. Czas trwania prądu rozruchowego wskazują znaczniki. Pomiar szczytowych wartości skutecznych natężenia dla połowy cyklu jest możliwy za pomocą kursorów.
Sygnalizacja sieciowa	Pomiary są oparte na: odpowiednim przedziale interharmonicznych wartości skutecznych z 10/12 cykli lub wartości skutecznej czterech najbliższych przedziałów interharmonicznych wartości skutecznych z 10/12 cykli zgodnie z normą IEC 61000-4-30. Ustawienia limitów w trybie Monitor są zgodne z normą EN50160 „Meistercurve”. Konfiguracja limitu dla trybu Monitor jest zgodna z limitami normy EN50160.
Synchronizacja czasu	Opcjonalny moduł synchronizacji czasu GPS430-II zapewnia oznaczanie czasowe zdarzeń i pomiarów łączonych w czasie z niepewnością ≤ 20 ms lub $\leq 16,7$ ms. Gdy synchronizacja jest niedostępna, tolerancja czasu wynosi ≤ 1 s/24h

Wychwytywanie stanów nieustalonych	energii - zakres	Rozdzielczość	Dokładność
V odczyt kursora odczyt wartości skutecznej	± 6000 Vpk 10 - 1000 Vrms	0,1 V 0,1 V	± 15% odczytu kursora ± 2,5% napięcia nominalnego
Minimalny okres wykrywania	5 µs		
Częstotliwość próbkowania	200 kS/s		

KOMBINACJE OKABLOWANIA

1Ø + NEUTRAL	Jednofazowe z przewodem neutralnym
1Ø SPLIT PHASE	Faza rozczepiona
1Ø IT NO NEUTRAL	Połączenie jednofazowe z dwoma napięciami fazowymi bez przewodu neutralnego
3Ø WYE	Połączenie gwiazdowe trójfazowe z czterema przewodami
3Ø DELTA	Połączenie w trójkącie trójfazowe z trzema przewodami
3Ø IT	Połączenie gwiazdowe trójfazowe bez przewodu neutralnego
3Ø HIGH LEG	Połączenie trójkątne trójfazowe z kolumną wysoką z odczepem środkowym
3Ø OPEN LEG	Otwarte połączenie trójkątne trójfazowe z trzema przewodami i 2 uzwojeniami transformatora
2-ELEMENT	Połączenie trójfazowe z trzema przewodami bez czujnika prądowego w fazie L2 / B (metoda 2 watomierzy)
2½-ELEMENT	Połączenie trójfazowe z czterema przewodami bez czujnika napięcia w fazie L2 / B
WYDAJNOŚĆ PRZETWORNICY.	Napięcie prądu stałego i prąd pobierany z mocą wyjściową prądu zmiennego (automatycznie wyświetlane i wybierane w trybie Inverter Efficiency (Wydajność przetwornicy))

OGÓLNE



Torba, wyświetlacz, pamięć, zegar czasu rzeczywistego	
Torba	Solidna, odporna na wstrząsy ze zintegrowanym futerałem ochronnym Odporna na krople i pył, IP51 zgodnie z normą IEC60529, gdy podpórka jest rozłożona. Ocena IP odnosi się do niedziałania produktu i nie wskazuje, że produkt powinien być używany w powiązaniu z niebezpiecznymi napięciami w wilgotnych środowiskach. Wstrząs i wibracje: Wstrząs 30 g, wibracje 3 g sinusoidalne, przypadkowe 0,03 g ² /Hz zgodnie z normą MIL-PRF-28800F klasa 2.
Wyświetlacz	Jasność: typowa 200 cd/m ² . z zasilaczem, typowa 90 cd/m ² na zasilaniu bateryjnym. Rozmiar 127 mm x 88 mm (153 mm/6,0 cali przekątnej) LCD. Rozdzielczość 320 x 240 pikseli. Kontrast i jasność regulowane przez użytkownika, kompensacja temperatury.
Pamięć	Standardowa karta 8 GB SD, do 32 GB opcjonalnie. Zapisywanie ekranu i wielu danych w pamięci dla przechowywania danych wraz z rejestracją (w zależności od rozmiaru pamięci).
Zegar czasu rzeczywistego	Znacznik godziny i daty w trybie Trend, wyświetlanie stanów niestabilnych, monitorowanie systemu i przechwytywanie zdarzeń.

Dane dotyczące środowiska	
Temperatury eksploatacji	0 °C ... +40 °C; +40 °C ... +50 °C z wył. akumulatora
Temperatury przechowywania	-20 °C ... +60 °C
Wilgotność	+10 °C ... +30 °C: 95 % RH bez kondensacji; +30 °C ... +40 °C: 75 % RH bez kondensacji; +40 °C ... +50 °C: 45 % RH bez kondensacji;
Maksymalna wysokość eksploatacji	Do 2000 m (6666 ft) dla CAT IV 600 V, CAT III 1000 V; Do 3000 m (10 000 ft) dla CAT IIII 600 V, CAT II 1000 V; Maksymalna temperatura przechowywania 12 km (40 000 ft).
Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC)	EN 61326 (2005-12) dla emisji i odporności.
Interfejsy	mini-USB-B , izolowany port USB dla łączności z PC Gniazdo kart SD dostępne za akumulatorem w urządzeniu
Gwarancja	Trzy lata (części i robocizna) na główne urządzenie, jeden rok na akcesoria.

PARAMETRY MECHANICZNE

Wymiary	265 x 190 x 70 mm
Waga	2 kg razem z akumulatorami

POMIAR

	Zasilanie sieciowe	Zasilacz o napięciu przełączanym 115/230 V z wtyczką odpowiednią dla danego kraju
	Napięcie wejściowe zasilacza sieciowego	Napięcie stałe 15 - 23 V; używać tylko zasilacza BC430
	Zasilanie z akumulatora	Ładowany akumulator Li-ion BP290 (zainstalowany)
	Czas pracy akumulatora BP290 (standardowy akumulator)	6,5 godz przy normalnym podświetleniu 8 godz przy przyciemnionym podświetleniu 10,5 godziny z wyłączonym wyświetlaczem
	Czas ładowania BP290	2,5 godz do 95 % (Analizator wył.)
	Czas pracy akumulatora BP291 (opcjonalny akumulator)	13 godz przy normalnym podświetleniu 16 godz przy przyciemnionym podświetleniu 21 godziny z wyłączonym wyświetlaczem
	Czas ładowania BP291	5 godz do 95 % (Analizator wył.)
	Oszczędzanie akumulatora	Regulowany czas dla przyciemnionego podświetlenia




INTERFEJSY

USB	Port podrzędny USB 2.0. Maks. szybkość 460 k. Złącze wejściowe Mini-USB.
Interfejs RS-232	Do podłączenia Jednostki synchronizacji czasu GPS430 należy użyć specjalnego kabla z adapterem DB-9 na Mini USB.
Szybkość transmisji	1200 ... 430 kb/s (rozdzielna szybkość transmisji niedostępna, prędkości wysyłania i odbierania są równe. Domyślna szybkość to 115200).
Bity stopu	1
Bity danych	8
Parzystość	Nie
Tryb transmisji	Asynchroniczny, pełen duplex
Handshake	Xon Xoff (handshake tylko dla oprogramowania)

STANDARDY

Stosowane metody pomiarów	IEC61000-4-30 2. edycja, klasa A
Wydajność pomiarów	Fluke 435-II/437-II IEC61000-4-30 klasa A, Fluke 434-II IEC61000-4-30 Klasa S
Jakość energii elektrycznej	EN50160
Flicker (Migotanie)	IEC 61000-4-15
Harmonika	IEC 61000-4-7
Shipboard (Pomiar V/A/Hz)	MIL-STD-1399-300B

BEZPIECZEŃSTWO

	Zgodność z normami	IEC/EN61010-1-2001, CAN/CSA C22.2 nr 61010-1-04 (włącznie z certyfikatem cCSA _{US}), UL std nr 61010-1, Wymagania bezpieczeństwa elektrycznych przyrządów pomiarowych, automatyki i urządzeń laboratoryjnych, część 1: Wymagania ogólne, Napięcie znamionowe: 600 V CAT IV 1000 V CAT III Stopień zanieczyszczenia 2
	Maksymalne napięcie na wejściu wtyku bananowego	1000 V CAT III / 600 V CAT IV.
	Maksymalne napięcie na wejściu prądowym BNC	Maks. 30 V

ZGODNOŚĆ ELEKTROMAGNETYCZNA (EMC)

Zgodność z normami	Fluke 434-II/435-II/437-II, włącznie ze standardowymi akcesoriami jest zgodny z dyrektywą EEC 2004/108/EC dla odporności EMC zgodnie z definicją normy EN-61326 (2005-12): spełnia kryteria wydajności A.
--------------------	---

¹ nominalna częstotliwość 50/60 Hz zgodnie z normą IEC 61000-4-30

² Pomiar na wejściu napięcia odniesienia A/L1

Załączniki

Załącznik	Tytuł	Strona
A	Metody pomiaru (Measuring Methods).....	A-1
B	Instalowanie sterowników USB (Installing USB Drivers)	B-1
C	Instrument Security Procedures (English only)	C-1

Załącznik A

Metody pomiaru

Wprowadzenie

Niniejszy załącznik opisuje metody pomiaru energii i obliczania utrat energii, używane w urządzeniach Fluke 430 z serii II.

Metody pomiaru energii

Algorytmy pomiaru energii używany w urządzeniach Fluke 430 z serii II opierają się na zunifikowanej metodzie opracowanej na Politechnice w Walencji i normie IEEE1459. Algorytmy te zapewniają prawidłowe wyniki we wszystkich warunkach, nawet ze zniekształconymi asymetrycznymi trzema systemami fazowymi. Metody te umożliwiają obliczanie energii, która jest tracona, kiedy jakość mocy nie jest optymalna.

Obliczanie strat energii

Kalkulator strat energii używa liniowej utraty energii (wywoływanej różnymi prądami przepływającymi przez opór na linii) i szczytkowej utraty energii (wywoływanej przez harmonikę i asymetrię) do mierzenia następujących strat w Ws (dżulach):

Utrata skuteczna utrata mocy liniowej na skutek aktywnego prądu w systemie (ten prąd wykonuje faktyczną pracę w przesyłaniu energii w najbardziej optymalny sposób. Redukcja utraty może nastąpić po obniżeniu oporności linii, na przykład poprzez użycie grubszych przewodów)

Utrata bierna utrata mocy liniowej na skutek biernego prądu w systemie. Sama moc bierna nie powoduje strat.

Utrata związana z asymetrią utrata mocy liniowej na skutek prądu w systemie asymetrii i na skutek mocy szczytkowej asymetrii.

Utrata związana ze zniekształceniem utrata mocy liniowej na skutek zniekształcenia prądu w systemie asymetrii i na skutek harmonicznej mocy szczytkowej.

Utrata neutralna utrata mocy liniowej na skutek prądu neutralnego.

Oporność liniowa jest obliczana automatycznie za pomocą szacowanej straty 3% dla mocy aktywnego systemu lub korzysta z wartości wprowadzonych w ustawieniu Function Preference (Preferencje funkcji).

Kalkulator pokazuje szacowany koszt za pomocą wartości mierzonych i kosztu kWh. W celu uzyskania dokładnych wyników (np. na tydzień czy miesiąc) można przeprowadzić pomiary długoterminowe, które pokazują wyniki w czasie na ekranie trendów.

Metoda jednolita (Unified Method)

Metoda „Unified” pozwala na podzielenie pomiaru energii na istotne komponenty, które mogą posłużyć do zidentyfikowania źródła różnych komponentów energii.

Do różnych komponentów zalicza się:

- Pełną moc zawiera komponenty harmoniki i asymetrii, zwane również mocą czynną
- Moc podstawowa zawiera komponenty asymetrii, bez komponentów harmoniczných
- Moc symetryczna nie zawiera harmoniki i komponentów asymetrii
- Moc harmoniczna tylko komponenty harmoniczne
- Moc asymetrii tylko komponenty asymetrii

Ponadto dokonuje się rozróżnienia między:

- Moc fazowa moce poszczególnych faz A, B, C (lub L1, L2, L3)
- Moc systemu (łączna) zasila łączny wielofazowy system

Należy pamiętać, że moc systemu nie jest zawsze sumą mocy faz!

Podstawą dla pomiarów mocy są wartości próbne napięcia i natężenia mierzone na wszystkich wejściach jednocześnie. Moc jest mierzona w oknie czasowym cyklu 10/12 (50/60Hz) (T_w) zgodnie z wymaganiami normy IEC 61000-4-30.

$$\text{Napięcie: } U_{\text{rms}} = \sqrt{\frac{1}{T_w} \sum_{n=0}^{T_w} u_n^2} \quad \text{w którym } u_n \text{ to próbki sygnału napięcia}$$

$$\text{Natężenie: } I_{\text{rms}} = \sqrt{\frac{1}{T_w} \sum_{n=0}^{T_w} i_n^2} \quad \text{w którym } i_n \text{ to próbki sygnału natężenia}$$

Algorytmy FFT

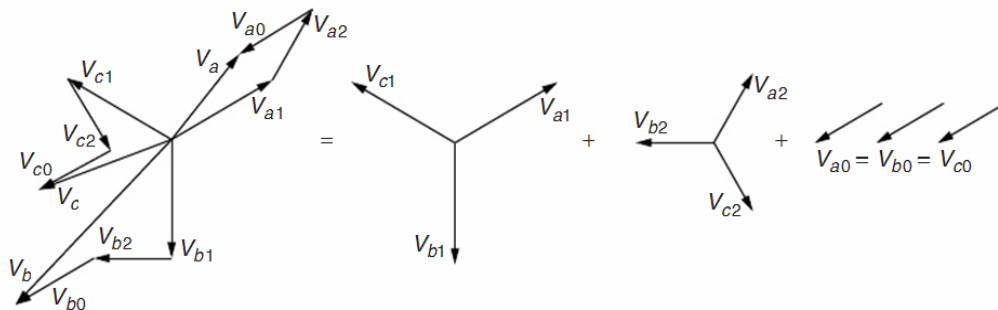
Algorytmy FFT zgodnie z normą IEC 61000-4-7 są używane do obliczania komponentów podstawowych i harmoniczných każdego sygnału wejściowego w oknie czasu 10/12 cyklu (50/60 Hz). To okienko czasu trwa mniej więcej 200 ms, ale zależy od częstotliwości podstawowej. Do zarejestrowania dokładnej liczby cykli wymagane są algorytmy pętli ze sprzężeniem fazowym.

Komponenty symetryczne w systemach trójfazowych

W 1918 r. C. L. Fortescue opublikował dokument pt. ‘Metoda współrzędnych symetrycznych stosowana do rozwiązania sieci wielofazowych’ w transakcjach American Institute of Electrical Engineers. Dokument ten opisuje metodę rozwiązywania asymetrycznego zestawu 3 fazorów w 2 zrównoważone trójfazowe systemy o różnej sekwencji fazowej i jednego systemu bezfazowego, w którym wszystkie fazory mają równą wielkość i kąt.

Metody tej można użyć w przypadku fazorów napięcia, natężenia i mocy.

Poniższy rysunek przedstawia trzy asymetryczne fazory napięcia rozwiązane w trzech zestawach komponentów symetrycznych.



$$V_a = V_{a1} + V_{a2} + V_{a0}, \quad V_b = V_{b1} + V_{b2} + V_{b0}, \quad V_c = V_{c1} + V_{c2} + V_{c0}$$

V_a, V_b, V_c to trzy fazory, które nie są w równowadze, a V_{a1}, V_{b1}, V_{c1} i V_{a2}, V_{b2}, V_{c2} to dwa zestawy trzech zrównoważonych fazorów z kątem 120° między komponentami a, b i c.

Komponenty zestawu fazorów V_{a0}, V_{b0}, V_{c0} są identyczne, jak chodzi o amplitudę i kąt.

V_{a1}, V_{b1}, V_{c1} to sekwencja dodatnia.

V_{a2}, V_{b2}, V_{c2} to sekwencja ujemna.

V_{a0}, V_{b0}, V_{c0} to sekwencja zerowa.

Nazwy zerowa, dodatnia i ujemna odnoszą się do sekwencji obrotu fazorów. Zestaw fazorów o sekwencji dodatniej (V_{a1}, V_{b1}, V_{c1}) jest taki sam jak napięcia wytwarzane przez synchroniczny generator w systemie mocy, który ma sekwencję fazową a-b-c. Sekwencja ujemna (V_{a2}, V_{b2}, V_{c2}) ma sekwencję fazową a-c-b, obracając się w przeciwnym kierunku w porównaniu do systemu dodatniego. Fazory sekwencji zerowej (V_{a0}, V_{b0}, V_{c0}) mają przemieszczenie fazy zerowej i są identyczne.

Metoda komponentów symetrycznych służy do obliczania komponentów mocy niezawierających harmoniki i asymetrii.

W - moc czynna (P)

Moc czynna (wszystkie komponenty częstotliwości) są obliczane bezpośrednio z próbek mierzonych na wejściach napięcia i natężenia:

$$\text{Moc fazy czynnej: } P_X = \frac{1}{N} \sum_{n=K}^{K+N} u_X(n) \cdot i_X(n)$$

$$\text{Moc systemu czynnego Y: } P_Y = P_A + P_B + P_C$$

Moc systemu jest sumą mocy fazowych!

$$\text{Moc systemu czynnego } \Delta: P_{\Delta} = \frac{1}{N} \sum_{n=K}^{K+N} u_{AB}(n) \cdot i_A(n) - u_{BC}(n) \cdot i_C(n)$$

W fund - moc czynna podstawowa (P1)

Moce podstawowe (tylko komponent 50/60 Hz) są obliczane za pomocą wyników FFT, które są obliczane zgodnie z normą grupowania IEC 61000-4-7 w pierwszej podgrupę harmoniczną. Te wartości rms są tutaj określane U_{1X} dla napięcia i I_{1X} dla natężenia. Kąt fazowy między napięciem i natężeniem wynosi $\varphi_{u_{1X}} - \varphi_{i_{1X}}$.

$$\text{Moc fazy czynnej podstawowej: } P_{1X} = U_{1X} \cdot I_{1X} \cdot \cos(\varphi_{u_{1X}} - \varphi_{i_{1X}})$$

$$\text{System czynny podstawowy powerY: } P_1^+ = 3 \cdot U_1^+ \cdot I_1^+ \cdot \cos(\varphi_{u_1^+} - \varphi_{i_1^+})$$

W tym przypadku moc systemu nie jest sumą mocy faz! Moc systemu jest obliczana z dodatniej sekwencji komponentów napięcia i natężenia, eliminując wszystkie komponenty asymetrii. Ten komponent jest również nazywany mocą skuteczną, gdyż jest to najlepszy sposób przenoszenia mocy (elektrycznej w mechaniczną) w sytuacji, kiedy składa się tylko z dodatniej sekwencji komponentów mocy.

$$\text{Moc podstawowa systemu czynnego } \Delta: P_{1\Delta} = U_{1AB} \cdot I_{1A} \cdot \cos(\varphi_{u_{1AB}} - \varphi_{i_{1A}}) - U_{1BC} \cdot I_{1C} \cdot \cos(\varphi_{u_{1BC}} - \varphi_{i_{1C}})$$

VA – Moc pozorna (S)

Moc pozorna (wszystkie komponenty częstotliwości) jest obliczana z wartości rms napięcia U_X i natężenia I_X .

$$\text{Moc fazy pozornej: } S_X = U_X \cdot I_X$$

$$\text{Moc pozorna systemu Y: } S_Y = \sqrt{(U_A^2 + U_B^2 + U_C^2) \cdot (I_A^2 + I_B^2 + I_C^2)}$$

Moc pozorna systemu NIE jest sumą mocy fazowych!

$$\text{Moc pozorna systemu } \Delta: S_{\Delta} = \sqrt{(U_{AB}^2 + U_{BC}^2 + U_{CA}^2) \cdot (I_A^2 + I_B^2 + I_C^2)} / 3$$

VA fund - moc pozorna podstawowa (S)

Moc fazy pozornej podstawowej: $S_{1X} = U_{1X} \cdot I_{1X}$

Moc pozorna podstawowa systemu Y: $S_{1Y}^+ = 3 \cdot U_1^+ \cdot I_1^+$

Moc pozorna systemu NIE jest sumą mocy fazowych!

Moc pozorna podstawowa systemu Δ : $S_{1\Delta}^+ = 3 \cdot U_1^+ \cdot I_1^+$

var – moc bierna podstawowa (Q)

W przypadku mocy biernej ważna jest tylko moc podstawowa.

Moc fazy biernej podstawowej: $Q_{1X} = U_{1X} \cdot I_{1X} \cdot \sin(\varphi_{u_{1X}} - \varphi_{i_{1X}})$

Moc podstawowa bierna systemu Y i Δ : $Q_1^+ = 3 \cdot U_1^+ \cdot I_1^+ \sin(\varphi_{u_1^+} - \varphi_{i_1^+})$

Moc bierna układu NIE jest sumą mocy fazowych!

Moc harmoniki VA (Dh)

Moce harmoniki są obliczane za pomocą pełnej mocy pozornej S_X i mocy podstawowej pozornej S_{1X} .

Moc zniekształcenia harmonicznego: $Dh_X = \sqrt{S_X^2 - S_{1X}^2}$

Moc zniekształcenia harmonicznego systemu Y i Δ : $Dh = \sqrt{S^2 - S_1^2}$

Moc zniekształcenia harmonicznego systemu NIE jest sumą mocy fazowych!

Moc asymetrii VA (Du)

Mocy asymetrii nie można obliczyć dla fazy. Asymetria jest mierzona tylko na poziomie systemu.

Asymetria jest obliczana z mocy podstawowej pozornej systemu i komponentu dodatniej sekwencji mocy pozornej systemu.

Moc asymetrii systemu Y i Δ : $Du = \sqrt{S_1^2 - S_1^{+2}}$

Współczynnik mocy (PF)

Współczynnik mocy wskazuje skuteczność systemu przy pełnej przepustowości i jest obliczana z pełnej mocy spektrum (do 50 harmoniki) i mocy pozornej.

Współczynnik mocy: $PF_X = P_X / S_X$

Współczynnik mocy systemu Y i Δ : $PF = P / S$

Przesunięcie współczynnika mocy (DPF) i Cos φ

Przesunięcie współczynnika mocy jest obliczane na bazie mocy podstawowej i komponentów mocy pozornej. Jest identyczna jak Cos φ kąta fazy między podstawowym napięciem i natężeniem.

Współczynnik przesunięcia fazowego mocy: $PF_{IX} = P_{IX}/S_{IX}$

Przesunięcie współczynnika mocy systemu Y i Δ : $PF_1 = P_1^+/S_1^+$

Utraty mocy i energii

Utrata energii ma 2 główne komponenty:

- Utrata mocy liniowej powodowana przez różne natężenia przepływające przez oporność linii (utrata $I^2 \cdot R$)
- Utrata mocy szczytkowej wywołana przez harmonikę i asymetrię

Za pomocą metody komponentów symetrycznych wyliczane są komponenty natężenia w systemie.

Czynne natężenie w systemie: $I_{1a}^+ = I_1^+ \cdot \cos(\varphi_{u_1^+} - \varphi_{i_1^+})$

Bierne natężenie w systemie: $I_{1r}^+ = I_1^+ \cdot \sin(\varphi_{u_1^+} - \varphi_{i_1^+})$

Harmoniczne natężenie w systemie: $I_H = \sqrt{I_{HA}^2 + I_{HB}^2 + I_{HC}^2}$

Asymetria natężenia w systemie: $I_U = \sqrt{I_1^{-2} + I_1^{02}}$

Natężenie neutralne: mierzone bezpośrednio w przypadku systemów 4-przewodowych (igrek)

W połączeniu z opornością przewodów można obliczyć utraty mocy liniowej związane z tymi natężeniami ($P = I^2 \cdot R$)

Utrata mocy szczytkowej jest utratą powodowaną przez moc harmoniczną i moc asymetrii. Moc bierna (var) sama w sobie nie powoduje strat innych niż straty $I^2 \cdot R$ w okablowaniu.

Utrata mocy harmonicznego szczytkowej: $P_H = P - P_1$

Utrata mocy asymetrii szczytkowej: $P_U = P_1 - P_1^+$

Metoda klasyczna

Domyślnym ustawieniem w przypadku urządzeń Fluke 430-II jest korzystanie z metody zunifikowanej do mierzenia mocy. Dla celów zgodności z wytycznymi, które mogą być stosowane w firmach, dostępna jest również metoda klasyczna, która korzysta z metody arytmetycznej dla mocy systemu, jak opisano w IEEE 1459. Metodę tę można zmienić za pomocą menu Function Preference (Preferencje funkcji). Aby wskazać, że do obliczania mocy systemu służy system klasyczny z metodą sumy arytmetycznej, używany jest symbol Σ (sigma) za parametrami mocy, np. $VA\Sigma$.

Symbole używane w formułach:

P	- używany dla watów mocy
S	- używany dla VA mocy pozornej
Q	- używany dla var mocy biernej
Dh	- używany dla mocy harmoniki
Du	- używany dla mocy asymetrii
PF (współczynnik mocy)	- Współczynnik mocy
DPF	- Współczynnik przesunięcia mocy
P ₁	- indeks dolny 1 służy do wskazywania komponentów częstotliwości podstawowej
P ₁₊	- indeks górny + służy do wskazywania komponentów sekwencji dodatniej
∑	- (sigma) wskazuje sumowanie komponentów. Sigma służy również do wskazywania, że stosowana jest metoda klasyczna.
u	- używany dla próbek napięcia
i	- używany dla próbek natężenia
T _w	- Okno czasu 10/12 cykli przy 50/60 Hz
N	- liczba próbek w okresach 10/12 cyklu
K	- pierwsza próbka rekordu T _w
n	- numer próbki
U	- służy do obliczania napięcia rms z próbek w oknie cyklu 10/12
I	- służy do obliczania natężenia rms z próbek w oknie cyklu 10/12
X	- służy do wskazywania fazy A, B, C (lub L1, L2, L3)
Y	- służy do wskazywania konfiguracji 4 przewodów igrek
Δ	- służy do wskazywania konfiguracji 3 przewodów delta

Overview of available measurements and measurements parameter list (English only)

Function	Unit	Description	Logger	V-A-Hz	Dips&Swells	Harmonics	Power & Energy	Energy Loss	Unbalance	Inrush	Monitor	Flicker	Transients	Power Wave	Mains Signaling	Shipboard V/A/Hz
Volt																
VrmsY	V	V rms phase phase	x	x		x	x				x			x		x
VrmsΔ	V	V rms phase neutral	x	x		x	x				x			x		x
V pk	V	V peak	•	•												
V rms1/2	V	V rms 1/2 cycle	•		•					•	•	•	•		•	
V-fund	V	V fundamental	•			•			•							
CF V		Crest Factor V	•	•												
Φ V(°)	°	Phase angle V	•			•			•							
%Over	%	Overdeviation	•													
%Under	%	Underdeviation	•													
V tol%	%	Voltage tolerance														•
V imb%	%	Voltage imbalance														•
V mod	V	Voltage modulation														•
Amp																
A rms	A	A rms	•	•		•	•	•			•			•		x
A pk	A	A pk	•	•												
A rms1/2	A	A rms-1/2	•		•					•	•	•	•		•	
A fund	A	A fund	•			•			•							
CF A		CF	•	•												
Φ A(°)	°	ΦA(°)	•			•			•							
A imb%	%	Current imbalance														•
Power																
W	W	W full	•				•							•		
W fund	W	W fundamenta	•				•	•								
VA	VA	VA full	•				• c									
VAΣ	VA	VA full classic	•				• C									
VA fund	VA	VA fundamenta	•				• c	•								
VA fundΣ	VA	VA fund classic	•				• C									
VA harm	VA	VA harmonic	•				•	•								
VA unb	VA	VA unbalance	•				•	•								
var	VA	var	•				• c	•								
varΣ	VA	var classic	•				• C									
PF		PF	•				• c									
PFΣ		PF classic	•				• C									
DPF		DPF	•				• D C									
DPFΣ		DPF classic	•				• D c									
Cosϑ		Cosϑ	•				• d c									
CosϑΣ		Cos ϑ Classic	•				• d C									
Eff		Efficiency factor	•				•									
Hpoll		Harmonic pollution factor	•													

W unb	W	Active Load unbalance	•																	
Φ W unb (°)	°	Active load unbalance angle	•																	
var unb	var	Reactive Load Unbalance	•																	
Φ var unb (°)	°	Reactive load unbalance angle	•																	
VA unb	VA	Total Load Unbalance	•																	
Φ VA unb (°)	°	Total Load Unbalance angle	•																	
L var unb	var	Inductive Load Unbalance	•																	
Φ L var unbr (°)	°	Inductive load unbalance angle	•																	
C 'var unb	var	Capacitive Load Unbalance	•																	
Φ C var unb (°)	°	Capacitive load unbalance angle	•																	
Energy																				
Wh	Wh	Wh	•					•												
VAh	VAh	VAh	•					•												
varh	varh	varh	•					•												
Wh forw.	Wh	Wh forward	•					•												
Wh rev.	Wh	Wh reverse	•					•												
Energy Loss																				
W R loss	W	Resistive loss due to active power	•					•												
W var loss	VA	Resistive loss due to ractive power	•					•												
W Unb loss	VA	Loss due to unbalance power	•					•												
W Harm loss	VA	Loss due to harmonics power	•					•												
W An loss	A	Loss due to netrall current	•					•												
W Total loss	W	Total power loss	•					•												
cost R/h	\$	Cost /hr due to active power loss	•					•												
cost var/h	\$	Cost /hr due to reactive power loss	•					•												
cost unb/h	\$	Cost /hr due to unbalance loss	•					•												
cost harm/h	\$	Cost /hr due to harmonics loss	•					•												
cost An/h	\$	Cost /hr due to netrall current	•					•												
cost tot/y	\$	Cost / year due to losses	•					•												
Wh R loss	Wh	Energy loss due resistance	•					•												
Wh varh loss	Wh	Energy loss due to	•					•												
Wh Unb loss	Wh	Energy loss due to unbalance	•					•												
Wh Harm loss	Wh	Energy loss due to harmonics	•					•												
Wh An loss	Wh	Energy loss due to neutral currents	•					•												
Wh Total loss	Wh	Total energy loss	•					•												
cost R	\$	Cost due to resistive loss activepower	•					•												
cost var	\$	Cost due to resistive loss reactive power	•					•												
cost unb	\$	Cost due to unbalance	•					•												
cost harm	\$	Cost due to harmonics	•					•												

Fluke 434-II/435-II/437-II

Podręcznik użytkownika

cost An	\$	Cost due to neutral currents	•																	
cost tot	\$	Total cost of energy loss	•																	
Volt Harmonic																				
Volt THD	%	THD %f, %r or rms (up to 40th or 50th)	•			•														
Volt DC	V	DC component %f, %r or rms	•			•														
Volt Hn	V	Harmonic n (n=1..50) %f, %r or rms	•			50														25
Volt Φn	°	Phase angle n (n=1..50)	•																	
Volt In	V	Interharmonic n (n=0..50) %f, %r or rms	•			30 I														
Amp Harmonic																				
Amp THD	%	THD %f, %r or rms (up to 40th or 50th)	•			•														
K-A		K factor Amp	•			•														
Amp A DC	A	DC component %f, %r or rms	•			•														
Amp Hn	A	Harmonic n (n=1..50) %f, %r or rms	•			50														
Amp Φn	°	Phase angle n (n=1..50)	•																	
Amp In	A	Interharmonic n (n=0..50) %f, %r or rms	•			30 I														
Watt Harmonic																				
Watt THD	%	THD %f, %r or rms (up to 40th or 50th)	•			• i														
K-W		K factor Watt	•			• i														
Watt DC	W	DC component %f, %r or rms	•			• i														
Watt Hn	W	Harmonic n (n=1..50) %f, %r or rms	•			30 i														
Watt Φn	°	Phase angle n (n=1..50)	•																	
Frequency																				
Hz	Hz	Hz	•	•		•						•								•
Hz 10s	Hz	Hz 10s	•																	•
Hz tol	Hz	Absolute freq. tolerance																		•
Hz tol%	%	Relative freq. tolerance																		•
Hz mod	Hz	Abs. freq. modulation																		•
Hz mod%	%	Rel. freq. modulation																		•
Flicker																				
Pst(1min)		Pst (1 minute)	•																	•
Pst		Pst (10 minutes)	•																	•
Plt		Plt (2 hr)	•																	•
Pinst		Instantaneous Flicker	•																	•
Unbalance																				
unbal(%)	%	unbalance	•																	•
Vpos.	V	Positive sequence voltage	•																	
Vneg.	V	Negative sequence voltage	•																	
Vzero	V	Zero sequence voltage	•																	
Apos.	A	Positive sequence current	•																	
Aneg.	A	Negative sequence current	•																	
Azero	A	Zero sequence current	•																	

Załącznik B

Instalowanie sterowników USB

Wprowadzenie

Analizator energii i jakości zasilania Fluke 430-II wyposażony jest w port USB i przewód (typ złącza: 'USB mini-B') do komunikacji z komputerem osobistym. Aby komputer mógł komunikować się z urządzeniem, niezbędne jest zainstalowanie sterowników.

Poniżej opisano w jak sposób zainstalować sterowniki w komputerze z systemem Windows XP. Instalacja na innych platformach Windows będzie podobna, ale ekrany mogą wyglądać inaczej.

Sterowniki do systemów Windows XP, Vista i Win 7 są dostępne na stronie Windows Driver Distribution Center. Można je pobrać automatycznie, jeżeli komputer jest połączony z Internetem. W przypadku braku dostępu do Internetu, sterowniki można zainstalować z dysku CD-ROM z podręcznikiem użytkownika.

Sterowniki przeszły weryfikację Windows Logo Verification i zostały podpisane przez Microsoft Windows Hardware Compatibility Publisher, zgodnie z wymogiem instalacji na komputerach z systemem Windows 7.

Uwaga:

Analizatory energii i jakości zasilania Fluke 430-II wymagają zainstalowania dwóch oddzielnych sterowników:

- sterownik USB dla Fluke 430-II*
- dedykowany sterownik portu szeregowego USB Fluke.*

Oba te sterowniki muszą zostać zainstalowane w celu umożliwienia komunikacji z komputerem i analizatorem jakości energii z serii II.

Instalowanie sterowników USB

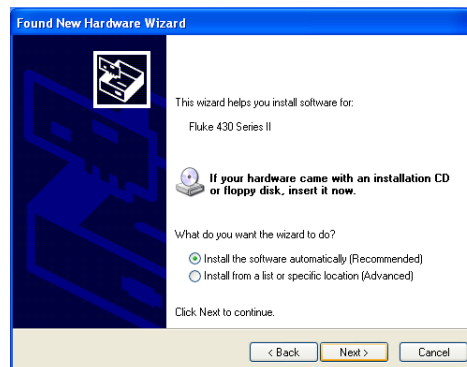
Aby zainstalować sterowniki USB, wykonaj następujące czynności:

- 1 Urządzenie Fluke 430-II należy podłączyć do komputera za pomocą przewodu USB dołączonego do urządzenia. Przewód może być podłączany i odłączany nawet po włączeniu komputera i urządzenia (bez wyłączenia zasilania).

Jeśli odpowiednie sterowniki dla urządzenia Fluke 430-II nie zostały jeszcze zainstalowane, system Windows poinformuje o wykryciu nowego sprzętu i wyświetlony zostanie kreator instalacji nowych sterowników.

Zależnie od ustawień komputera PC i systemu operacyjnego, system Windows może zapytać o pozwolenie wyszukania najnowszej wersji na stronie Windows Update Web. Jeśli istnieje dostęp do Internetu, zaleca się wybrać „Tak” i „Dalej”, aby uzyskać najnowszą wersję sterowników.

Jeśli nie ma dostępu do Internetu, należy zainstalować sterowniki z płyty CD-ROM lub z lokalizacji na dysku twardym. W tym celu należy wybrać opcję „Nie, nie tym razem”.
- 2 W następnym oknie kliknij „Dalej”, aby zainstalować oprogramowanie automatycznie. Jeśli sterowniki mają zostać wczytane z dysku CD-ROM, wybierz zamiast tego opcję ‘wybierz z listy lub określonej lokalizacji’.



- 3 Podczas pobierania zostanie wyświetlony ten ekran. Zaczekaj na zakończenie pobierania.

- 4 Po pobraniu sterownika i jego zainstalowaniu kliknij “Zakończ”, aby zaakceptować instalację pierwszego sterownika.

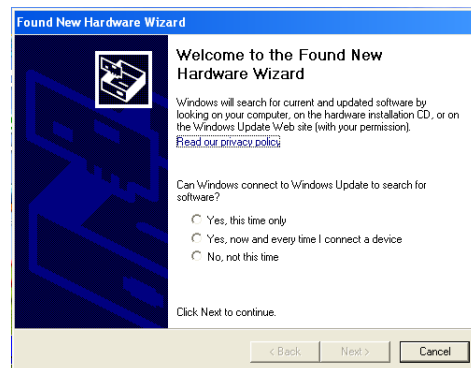
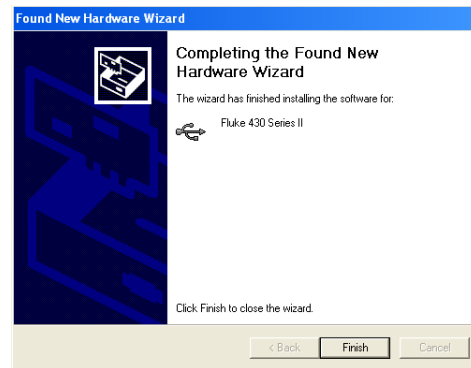
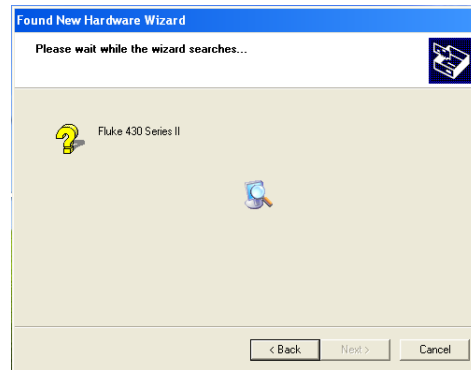
- 5 Po ukończeniu pierwszego kroku ponownie uruchomi się kreator instalacji nowego sprzętu, umożliwiając zainstalowanie sterownika portu szeregowego USB.

 Podobnie jak wcześniej, kliknij “Tak”, aby pobrać sterownik z Internetu. Kliknij „Dalej”, aby zainstalować oprogramowanie automatycznie. Jeśli połączenie z Internetem jest niedostępne, wczytaj sterownik z dysku CD-ROM dołączonego do urządzenia.

- 6 Postępuj zgodnie z instrukcjami na ekranie.

 Po zakończeniu instalacji drugiego sterownika kliknij “Zakończ”.

 Możesz teraz używać analizatora jakości energii z oprogramowaniem Fluke. Można również odwiedzić witrynę Fluke w celu sprawdzenia, jakie oprogramowanie jest dostępne dla analizatorów jakości energii Fluke 430-II.



- 7 Aby sprawdzić, czy sterowniki zostały zainstalowane prawidłowo, podłącz analizator jakości energii 430 serii II do komputera i otwórz program Menedżer urządzeń (patrz niżej).

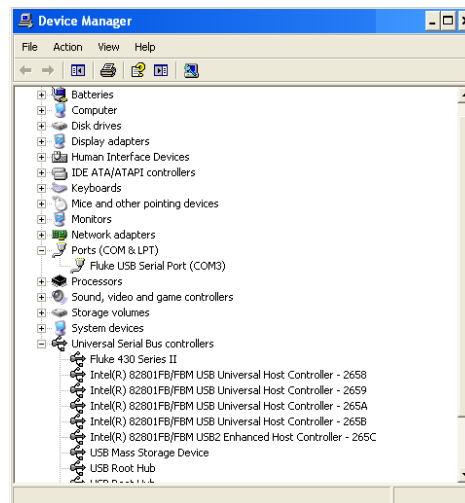
W programie Menedżer urządzeń kliknij znak „+” lub symbol ►, aby wyświetlić „Kontrolery uniwersalnej magistrali szeregowej”.

Na liście powinien znajdować się sterownik „Fluke 430 Series II”.

W programie Menedżer urządzeń kliknij znak „+” lub symbol ►, aby wyświetlić „Kontrolery uniwersalnej magistrali szeregowej — Porty COM i LPT”.

Na liście powinien znajdować się port szeregowy „**Fluke USB Serial Port (COMx)**”.

Numer portu COM może być inny, ponieważ jest on automatycznie przydzielany przez system Windows.



Aby uzyskać dostęp do Menedżera urządzeń w systemie Windows XP:

Kliknij START i wybierz ‘Panel sterowania’.

- W klasycznym widoku wybierz ‘System’, a następnie kartę ‘Sprzęt’.
 - W trybie widoku kategorii wybierz ‘Wydajność i konserwacja’, a następnie ‘System’. Tutaj można znaleźć kartę ‘Sprzęt’, jak opisano powyżej.
- Po otwarciu karty 'Sprzęt' powinno być widoczne pole wyboru ‘Menedżer urządzeń’.

Menedżer urządzeń w systemie Windows 7 jest dostępny tuż po otwarciu Panelu sterowania.

Uwagi

- 1) Czasami oprogramowanie może wymagać innego numeru portu (np. z zakresu Com 1....4). W takiej sytuacji numer portu COM można ręcznie zmienić. Aby ręcznie przypisać inny numer portu COM, prawym przyciskiem myszy kliknij „Fluke USB Serial Port COM(5)” i wybierz „Właściwości”. W menu „Właściwości” wybierz zakładkę „Ustawienia portu” i kliknij „Zaawansowane”, aby wybrać inny numer portu.
- 2) Niektóre aplikacje automatycznie zajmują pewne porty COM, włącznie z nowo utworzonymi portami. Można to zwykle rozwiązać, odłączając przewód USB urządzenia Fluke 430 z serii II i podłączając go ponownie.

Appendix C

Instrument Security Procedures

Introduction

Model Numbers:

Fluke 434-II, Fluke 435-II, Fluke 437-II

Short Description:

3-Phase Power Quality Analyzer

Memory.

Fluke 43x-II has the following memory devices:

1. RAM 8M x 16, U901, type: e.g. MT47H64M16HR-25IT:H, contains: temp storage of measuring data
2. Video RAM 256k x 16, D1001, type: e.g. CY62146EV30LL, contains: storage of data to be displayed on LCD-screen.
3. Flash-ROM 16M x 2, U1100, U1101, type: e.g. MW29W160EB, contains: the instrument's embedded software and calibration data. Also Analyzer settings such as Config, Freq, Vnom, Limits, and Current Clamp data that differ from Factory Default are stored here.
4. FIFO (First In First Out) RAM 2kB, U801, type: e.g. SN74V235-7PAG, contains: data to be exchanged between DSP and Microcontroller.
5. SRAM 16 Mb x 2, D1100, D1103, type: e.g. CY62167DV30LL, contains: temporary data storage for microcontroller.
6. SD Memory Card. Contains: all datasets, screens, and logging data.

Security Summary:

- Ad 1. Memory contents erased at power-off. No user access.
- Ad 2. Memory contents erased at power-off. No user access.
- Ad 3. Flash memory: contents stays available at power off and disconnection of the Li-ion accumulator (can be loaded/exchanged with dedicated PC software that is exclusively available in manufacturing and Fluke service). Note: the calibration data is generated when the analyzer is sent through its calibration process and are fundamental to the meter operation.
To erase Analyzer settings that differ from Factory Default, do the following key operations: SETUP, function key F1 – USER PREF, F1 – FACTORY DEFAULTS, F5 – YES (confirm menu).
- Ad 4. Memory contents erased at power-off. No user access.
- Ad 5. Memory contents erased at power-off. No user access.
- Ad 6. There are 2 ways of removing measurement data from the Analyzer:
 - 1 - The SD Card is located in the battery-compartment at the rear of the Analyzer. Open the compartment with a small screwdriver. Push the SD Card in the direction of the arrow and take it out of the Analyzer. All measurement data now has been removed from the Analyzer. Avoid touching the contacts of the Card with you hands. When reinstalling the Card take careful notice of the indication in the battery compartment.
 - 2 - All measurement data at the SD memory card is erased by formatting it. The format action occurs via a confirm menu. Do the following key operations with the SD Card installed in the Analyzer: SETUP, function key F1 – USER PREF, F4 – FORMAT SD CARD, F5 – YES.

Indeks

—1—

150/180 cykli, 5-3

—3—

3 s, 5-3

—A—

Akcesoria, 1-1

akumulatora:bezpieczna utylizacja, 1-10

akumulatorów:bezpieczne stosowanie, 1-8

akumulatorów:bezpieczny transport, 1-9

Asymetria, 14-1

—B—

Bezpieczeństwo, 1-1

Biegunowość sygnału, 6-2

Blokada, 4-6

Blokada klawiatury, 4-6

—C—

Cęgi, 24-7

Cęgi prądowe, 6-2

Centrum serwisowe, 1-1

CF, 8-1

CHG, 8-4, 9-5, 16-7, 21-4, 22-5

Contrast (Kontrast), 4-7

Czas trwania, 9-1

Czas trwania prądu rozruchowego, 15-2

Części, 26-2

Części opcjonalne, 26-3

Części standardowe, 26-2

Czyszczenie, 26-1

—D—

Dane techniczne, 27-1

Data, 5-4

DIP, 8-4, 9-5, 16-7, 21-4

DIRS, 16-1

Drukarka, 25-4

—E—

Ekran Bar Graph (Wykres słupkowy), 5-3

Ekran miernika, 5-2

Ekran Phasor (Wykres wektorowy), 5-2, 7-3

Ekran Trend (Trendy), 5-2

Ekran Waveform (Wykres kształtu przebiegu), 5-2

Etykiety, 6-1

—F—

F1–F5, 5-4

Fabryczne ustawienia domyślne, 24-5

Fala mocy, 19-1

Faza odniesienia, 6-3

Filtrowanie harmoniczných, 10-3

Fluke 435, 3-1

Fluktuacje luminancji, 17-1

Freq, 24-7

Full (Składowa pełna), 11-1

Fundamental (Składowa podstawowa), 11-1

—G—

Godzina, 5-3, 5-4

Gwarancja, 1-1

—H—

Harmoniczne, 10-1

Histereza, 9-1

Hx, 16-7

—I—

Identyfikacja faz, 24-5

Identyfikator użytkownika, 24-5

INT, 8-4, 9-5, 16-7, 21-4, 22-5
Interharmoniczne, 10-1

—J—

Jasność, 4-6
Jednofazowe, 6-3
Język, 24-4

—K—

Kalibracja, 27-1
Klawiatura zablokowana, 5-3
Klawisze funkcyjne, 5-4
Kolejność dodatnia, 10-5, 14-4
Kolejność ujemna, 10-5, 14-4
Kolejność zerowa, 10-5, 14-4
Kolory, 5-2, 24-5
Kolory faz, 5-2
Komputer, 25-4
Konfiguracja, 5-4
Konfiguracja interfejsu RS-232, 24-5
Konfiguracja okablowania, 5-4
Konfiguracja pamięci, 24-4
Konfiguracja, okablowanie, 24-7
Korzystanie z pamięci, 25-1
Kursor, 23-1

—L—

Ładowanie akumulatorów, 4-3
Ładowarka, 1-7
Limity, 5-4, 16-3
List przewozowy, 1-1
litowo-jonowego:bezpieczne stosowanie, 1-8

—M—

Migotanie, 17-1
Monitor, 3-2, 16-1
Monitor jakości energii, 16-1
Monitor systemu, 3-2

—N—

Nagłe zmiany napięcia, 9-1
Naklejki, 6-1
Nasilenie długookresowe, 17-2
Nasilenie krótkookresowe, 17-2

—O—

Obciążenie indukcyjne, 11-2
Obciążenie pojemnościowe, 11-2
Odliczanie, 5-3
Opis, 27-1
Oscyloskop, 7-1
Oszczędzanie akumulatora, 24-5

—P—

Pamięć, 25-1
Parametry fazora, 7-2, 14-4
Pasek do zawieszania, 4-2
Podpórka, 4-2
Podręcznik, 2-1
Podręcznik użytkownika, 2-1
Poruszanie się po menu, 4-7
Power and Energy (Moc i energia), 11-1
Powidok, 12-2
Powiększanie, 23-1
Prąd stały, 10-1
Prądy rozruchowe, 15-1
Prawdopodobieństwo, 16-3
Próg, 9-1, 15-2
Przechowywanie, 26-1
Przedział czasu agregacji, 5-3
Przerwy w zasilaniu, 9-1
przetwornicy, 13-1
Przywracanie, 4-8

—R—

Regulacja kontrastu, 24-5
Rejestracja, 21-1
Rejestrator danych, 21-1
Rejestrator oscyloskopu, 19-1
Rejestrowanie, 5-3
Rozciąganie wykresu, 23-1
Rozwiązywania problemów, 26-4
Ruchome napięcie odniesienia, 9-1

—S—

Shipboard V/A/Hz, 22-1
Skoki, 9-1
spadek, 22-5
Spadki, 9-1
Stan akumulatora, 26-1
Stany nieustalone, 18-1
SWL, 8-4, 9-5, 16-7, 21-4, 22-5
Sygnał GPS, 5-4
Sygnalizacja, 20-1
Sygnalizacja sieciowa, 16-1, 20-1
Symbole, 5-3, 16-7
System Monitor (Monitor systemu), 16-1

—T—

THD (całkowite zniekształcenia harmoniczne), 10-1
Tryb Demo, 24-5
Tryb pomiaru, 5-3
Tryby pomiarów, 3-2
Typy ekranu, 5-1

—U—

U, niestabilny, 5-3
Ustawienia domyślne, 4-8

Ustawienia limitów, 24-14

Utrata energii, 12-1

używania akumulatora:przechowywanie, 1-8

—V—

V/A/Hz, 8-1

Vnom., 24-7

—W—

Wartości bieżące, 4-6, 24-1

Wartości liczbowe, 8-1

Wartości numeryczne, 22-1

Wartości pomiarowe, 5-3

Wejścia, 6-1

Wejścia BNC, 6-1

Wejścia wtyków bananowych, 6-1

Wielkość, 9-1

Wiersz statusu, 5-4

Właściwości, 3-1

Wskaźniki stanu, 5-3

Współczynnik K, 10-1

Współczynnik szczytu, 8-1

Wybór odczytów, 21-1

Wyczyść wszystko, 24-5

Wydajność, 13-1

Wykres wektorowy, 7-3

Wyświetlacz, 4-6

—Z—

Zakres A, 24-7

Zakres napięcia, 1-7

zasilacz, 1-7

Zasilanie, 4-3

Zegar, 5-4

Zmiana kompensacji i zakresu, 24-12

Zmiana konfiguracji okablowania, 24-10

Zmniejszanie wykresu, 23-1

Znacznik, 5-3

Znamionowa częstotliwość, 5-4

Znamionowe napięcie, 5-4

Zużycie, 11-1

