

TRÓJFAZOWY ANALIZATOR JAKOŚCI
ENERGII W SIECIACH ELEKTRYCZNYCH

C.A 8331
C.A 8333
QUALI *STAR+*



P O L S K I

Instrukcja obsługi

**CHAUVIN®
ARNOUX**
CHAUVIN ARNOUX GROUP

Zakupili Państwo **trójfazowy analizator jakości energii w sieciach elektrycznych C.A 8331 lub C.A 8333 (Qualistar+)**.
Dziękujemy za okazane nam zaufanie.

Aby zapewnić jak najskuteczniejsze wykorzystanie urządzenia:

- **prosimy** uważnie przeczytać instrukcję obsługi,
- **przestrzegać** zaleceń dotyczących obsługi



UWAGA, NIEBEZPIEC ZEŃSTWO! Użytkownik musi skorzystać z niniejszej instrukcji za każdym razem, gdy napotka ten symbol niebezpieczeństwa.



Urządzenie zabezpieczono podwójną izolacją.



System Kensington, chroniący przed kradzieżą.



Uziemienie.



Gniazdo USB.



Produkt ma deklarację przydatności do recyklingu na podstawie analizy cyklu eksploatacji zgodnej z normą ISO 14040.



Znak CE informuje o zgodności z dyrektywami europejskimi DBT i EMC.



Firma Chauvin Arnoux zaprojektowała ten przyrząd zgodnie z globalną zasadą Ekoprojektowania. Analiza cyklu eksploatacji pozwala kontrolować i optymalizować oddziaływanie tego produktu na środowisko. Produkt spełnia w szerszym zakresie wymogi recyklingu i waloryzacji niż narzucają to przepisy.



W Unii Europejskiej, produkt podlega zbiórce selektywnej zgodnie z dyrektywą WEEE 2002/96/WE: nie należy usuwać go razem z odpadami gospodarczymi.

Definicja kategorii pomiarowej:

- Kategoria pomiarowa IV odpowiada pomiarom wykonywanym na źródle instalacji niskonapięciowej.
Przykład: doprowadzenie energii, liczniki i urządzenia zabezpieczające.
- Kategoria pomiarowa III odpowiada pomiarom wykonywanym na instalacji w budynkach.
Przykład: tablica rozdzielcza, wyłączniki, stacjonarne maszyny lub urządzenia przemysłowe.
- Kategoria pomiarowa II odpowiada pomiarom wykonywanym na obwodach bezpośrednio podłączonych do instalacji niskiego napięcia.
Przykład: zasilanie urządzeń AGD i narzędzi ręcznych.

ŚRODI OSTROŻNOŚCI

To urządzenie jest zgodne z normą bezpieczeństwa IEC 61010-2-030, przewody są zgodne z IEC 61010-031, czujniki prądowe są zgodne z IEC 61010-2-032, dla napięć do 600 V w kategorii IV lub 1000 V w kategorii III.

Nieprzestrzeganie zaleceń bezpieczeństwa może prowadzić do ryzyka porażenia prądem, pożaru, wybuchu, zniszczenia urządzenia i instalacji.

- Operator i/lub kierownik musi przeczytać uważnie i prawidłowo zrozumieć zalecenia dotyczące obsługi. Dobra znajomość i pełna świadomość ryzyka związanego z energią elektryczną jest niezbędna przy każdym użyciu tego przyrządu.
- W przypadku użycia przyrządu niezgodnie z jego przeznaczeniem, istnieje ryzyko, że ochrona jaką zapewnia nie będzie całkowita, co może w konsekwencji prowadzić do powstania niebezpiecznej sytuacji.
- Nie należy używać urządzenia w sieciach o napięciu lub kategorii wyższych niż wymienione.
- Nie używać urządzenia, jeżeli ma ślady uszkodzenia, nie jest kompletne lub nieprawidłowo zamknięte.
- Nie używać urządzenia, gdy jest wilgotne w obszarze styków lub klawiatury. Należy wysuszyć urządzenie przed jego użyciem.
- Przed każdym użyciem, należy sprawdzić stan izolacji przewodów, obudowy i akcesoriów. Każdy element, którego izolacja jest uszkodzona (nawet częściowo) należy oznakować i wycofać z eksploatacji.
- Przed użyciem urządzenia, należy sprawdzić, czy jest zupełnie suche. Jeżeli jest wilgotne, należy je obowiązkowo całkowicie wysuszyć przed podłączeniem lub uruchomieniem.
- Należy używać wyłącznie dostarczonych przewodów i akcesoriów. Użytkowanie przewodów (lub akcesoriów) przeznaczonych dla niższego napięcia lub o mniejszej kategorii, obniża napięcie lub kategorię zespołu urządzenie + przewody (lub akcesoria) do napięcia lub kategorii przewodów (lub akcesoriów).
- Należy za każdym razem używać indywidualnych środków bezpieczeństwa.
- Nie należy umieszczać rąk w pobliżu styków urządzenia.
- W czasie używania przewodów, końcówek pomiarowych, zacisków krokodylkowych nie należy przesuwac palców poza osłonę zabezpieczającą.

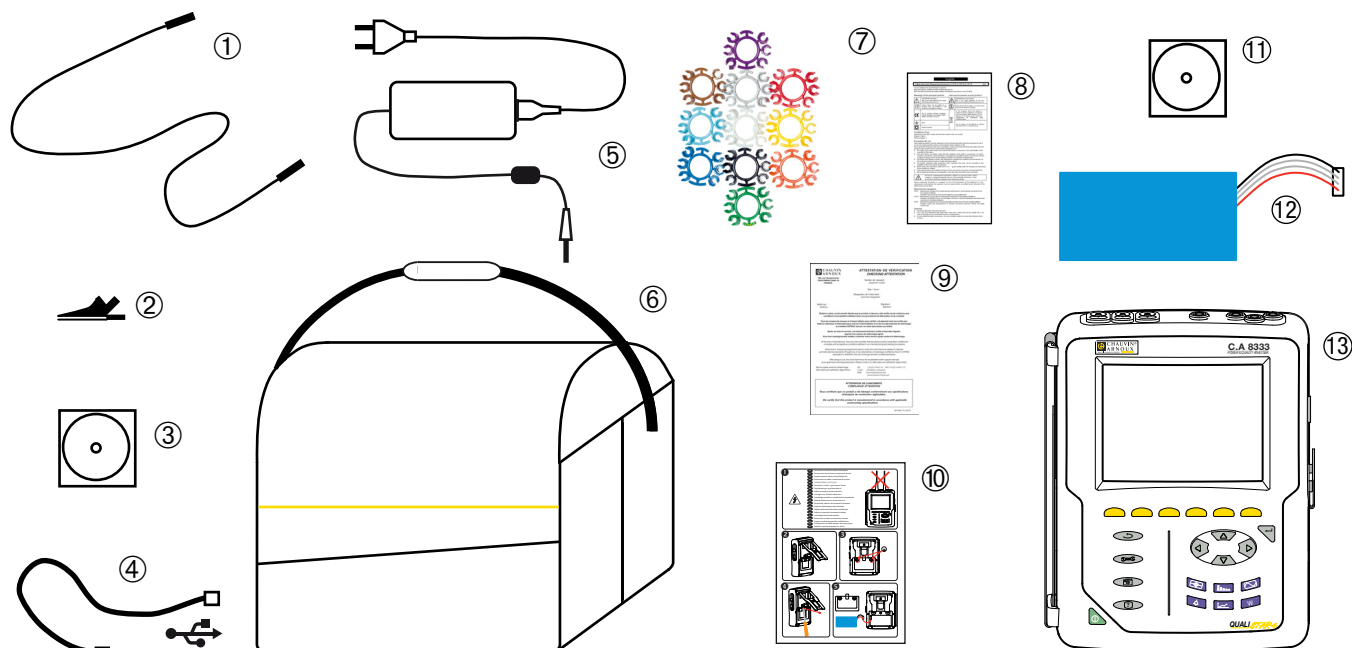
- Należy używać wyłącznie modułów zasilaczy sieciowych i akumulatorów dostarczonych przez producenta. Te elementy wyposażono w specjalne zabezpieczenia.
- Niektóre czujniki prądu uniemożliwiają ich montaż lub demontaż na przewodach bez izolacji pod niebezpiecznym napięciem. należy sprawdzić instrukcję czujnika i przestrzegać zaleceń obsługi.

SPIS TREŚCI

1. PIERWSZE URUCHOMIENIE	4	9. TRYB TENDENCJI	52
1.1. Odpakowanie.....	4	9.1. Programowanie i uruchomienie rejestracji.....	52
1.2. Ładowanie akumulatora	5	9.2. Konfiguracja trybu tendencji	52
1.3. Wybór języka	5	9.3. Wyświetlanie lista zapisów	53
2. PREZENTACJA URZĄDZENIA	6	9.4. Usuwanie rejestracji	53
2.1. Funkcje.....	6	9.5. Wyświetlanie rejestracji	53
2.2. Widok ogólny.....	8	10. TRYB MOC I ENERGIA	60
2.3. Przycisk start / stop	8	10.1. Filtr 3L.....	60
2.4. Ekran	9	10.2. Filtry L1, L2 i L3	61
2.5. Przyciski klawiatury	10	10.3. Filtr Σ	62
2.6. Złącza	11	10.4. Uruchomienie liczenia energii.....	63
2.7. Zasilanie	12	10.5. Wstrzymanie liczenia energii	64
2.8. Podpórka	12	10.6. Zerowanie liczenia energii	64
2.9. Skróty	12	11. TRYB ZRZUTY EKRANOWE	65
3. OBSŁUGA	14	11.1. Zrzut ekranu.....	65
3.1. Włączanie	14	11.2. Zarządzanie zrzutami ekranów	65
3.2. Konfiguracja.....	14	12. PRZYCISK POMOCY	66
3.3. Montaż przewodów.....	15	13. OPROGRAMOWANIE DO EKSPORTU DANYCH	67
3.4. Funkcje urządzenia	17	14. PODSTAWOWE DANE TECHNICZNE	68
4. KONFIGURACJA	18	14.1. Warunki otoczenia	68
4.1. Menu konfiguracji	18	14.2. Charakterystyka mechaniczna	68
4.2. Język wyświetlania	18	14.3. Kategorie przepięć według IEC 61010-1	68
4.3. Data / czas.....	18	14.4. Zgodność elektromagnetyczna (EMC)	69
4.4. Wyświetlanie.....	19	14.5. Zasilanie	69
4.5. Metody obliczeń.....	20	15. CHARAKTERYSTYKA FUNKCJONALNA	71
4.6. Podłączenie	22	15.1. Warunki referencyjne.....	71
4.7. Czujniki i współczynniki	24	15.2. Natężenia nominalne w zależności od czujnika	71
4.8. Tryb stanów przejściowych (tylko C.A 8333)	26	15.3. Dane techniczne elektryczne	72
4.9. Tryb tendencji	27	16. ZAŁĄCZNIKI	84
4.10. Tryb alarmu (tylko C.A 8333).....	29	16.1. Wzory matematyczne	84
4.11. Usuwanie danych	30	16.2. Sieci zasilowe obsługiwane przez urządzenie.....	99
4.12. Informacje.....	30	16.3. Histereza	99
5. TRYB STANÓW PRZEJŚCIOWYCH (TYLKO C.A 8333) ..	31	16.4. Wartości skali minimalne kształtu fali i wartości RMS minimalne	99
5.1. Programowanie i uruchomienie wyszukiwania	31	16.5. Schemat 4 kwadrantów	100
5.2. Wyświetlanie stanu przejściowego.....	32	16.6. Mechanizm załączania pomiaru stanów przejściowych	100
5.3. Usuwanie wyszukiwania stanów przejściowych	33	16.7. Glosariusz.....	101
5.4. Usuwanie stanu przejściowego	33	17. KONSERWACJA	104
6. HARMONICZNE	34	17.1. Czyszczenie obudowy.....	104
6.1. Napięcie fazowe	34	17.2. Konserwacja czujników	104
6.2. Natężenie	35	17.3. Wymiana akumulatora.....	104
6.3. Moc pozorna.....	36	17.4. Wymiana folii ochronnej wyświetlacza	105
6.4. Napięcie międzyfazowe.....	37	17.5. Karta pamięci.....	106
6.5. Tryb zaawansowany (tylko C.A 8333)	38	17.6. Kontrola metrologiczna.....	107
7. KSZTAŁT FALI	40	17.7. Naprawy	107
7.1. Pomiar wartości skutecznej rzeczywistej	40	17.8. Aktualizacja oprogramowania	107
7.2. Pomiar zniekształcenia harmonicznego całkowitego.....	42	18. GWARANCJA	108
7.3. Pomiar współczynnika szczytu	43	19. ZAMAWIANIE	109
7.4. Pomiar wartości krańcowych i średnich napięcia i natężenia	44	19.1. Trójfazowy analizator jakości energii w sieciach elektrycznych.....	109
7.5. Wyświetlanie równoczesne	46	19.2. Akcesoria	109
7.6. Wyświetlanie wykresu fresa.....	47	19.3. Części zamienne	109
8. TRYB ALARMU (TYLKO C.A 8333)	49		
8.1. Konfiguracja trybu alarmu	49		
8.2. Programowanie kampanii alarmów	49		
8.3. Wyświetlanie listy kampanii	50		
8.4. Wyświetlanie listy alarmów.....	50		
8.5. Usuwanie kampanii alarmów.....	51		
8.6. Usunięcie wszystkich kampanii alarmów	51		

1. PIERWSZE URUCHOMIENIE

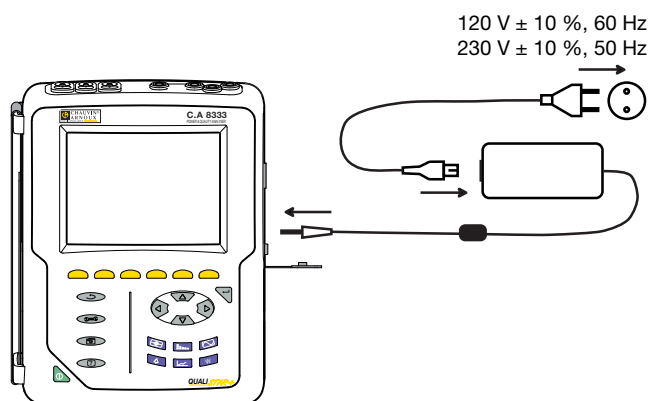
1.1. ODPAKOWANIE



Oznaczenie	Opis	Ilość
①	Przewody zabezpieczone z końcówkami banan-banan prostymi czarnymi zamocowane rzepem velcro.	4
②	Zaciski krokodylkowe czarne.	4
③	Instrukcja obsługi na płycie CD-ROM.	1
④	Przewód USB typu A-B.	1
⑤	Specjalny zasilacz sieciowy i przewód zasilający.	1
⑥	Torba do przenoszenia nr 22.	1
⑦	Zestaw kołków i pierścieni do oznaczania przewodów i czujników prądu zależnie od fazy.	12
⑧	Karta bezpieczeństwa w kilku językach.	1
⑨	Atest kontroli.	1
⑩	Skrócona instrukcja uruchomienia.	1
⑪	Oprogramowanie Power Analyzer Transfer (PAT2) na płycie CD-ROM.	1
⑫	Akumulator.	1
⑬	C.A 8333 lub C.A 8331 z lub bez czujnika prądu zależnie od zamówienia.	1

1.2. Ładowanie akumulatora

Zamontować akumulator w urządzeniu (patrz skrócona instrukcja uruchomienia lub § 17.3). Przed pierwszym użyciem należy całkowicie naładować akumulator.



Zdjąć osłonę gniazda i podłączyć wtyczkę jack zasilacza do urządzenia. Podłączyć przewód zasilający do zasilacza i do gniazda sieciowego.

Przycisk  włącza się i wyłącza dopiero po odłączeniu wtyczki.



Po całkowitym rozładowaniu akumulatora, czas ładowania wynosi około 5 godzin.

1.3. WYBÓR JĘZYKA

Przed użyciem urządzenia należy wybrać język, w którym urządzenie będzie wyświetlać komunikaty.



Nacisnąć zielony przycisk, aby włączyć urządzenie.



Nacisnąć przycisk Konfiguracja.



Nacisnąć żółty przycisk na urządzeniu odpowiadający wybranemu językowi.

Ten przycisk umożliwia przejście do następnej strony.

Rysunek 1 : Ekran Konfiguracja

2. PREZENTACJA URZĄDZENIA

2.1. KUNKCJE

C.A 8331 lub C.A 8333 (Qualistar+) to trójfazowy analizator jakości energii w sieciach elektrycznych z kolorowym wyświetlaczem graficznym i wbudowanym akumulatorem.

Pełni potrójną rolę. Umożliwia:

- pomiar wartości skutecznych, mocy i zakłóceń w elektrycznych sieciach zasilowych.
- natychmiastowe uzyskanie podstawowych charakterystyk sieci trójfazowej.
- nadzór zmian różnych parametrów w czasie.

Niepewność pomiaru jest mniejsza niż 1% (nie licząc niepewności spowodowanej czujnikami prądu). Do tego należy dodać dużą elastyczność zapewnianą przez szeroki wybór czujników do pomiarów w zakresie od kilku miliamperów (MN93A) do kilku kiloamperów (AmpFLEX™).

Urządzenie jest zwarte i odporne na uderzenia.

Ergonomia i prostota interfejsu użytkownika zapewnia wygodę obsługi.

C.A 8331 lub C.A 8333 jest przeznaczony dla techników i inżynierów ekip kontrolnych i konserwacyjnych instalacji i sieci elektrycznych.

2.1.1. FUNKCJE POMIAROWE

Podstawowe pomiary:

- Pomiar wartości skutecznych napięć przemiennych do 1000 V między stykami. Z użyciem współczynników, urządzenie może osiągać setki gigawoltów.
- Pomiar wartości skutecznych prądów przemiennych do 10000 A. Z użyciem współczynników, urządzenie może osiągać setki kiloamperów.
- Pomiar bezprzerwowy wartości napięcia i natężenia.
- Pomiar wartości skutecznych w półokresie minimalnym i maksymalnym napięcia i natężenia (bez natężenia zera).
- Pomiar wartości szczytowych napięć i natężeń (bez natężenia zera).
- Pomiar częstotliwości sieci przy 50 Hz i 60 Hz.
- Pomiar współczynnika szczytu dla natężenia i napięcia (bez natężenia zera).
- Obliczanie współczynnika harmonicznych strat (FHL), w transformatorach w obecności prądów harmonicznych.
- Obliczanie współczynnika K (FK), w transformatorach w obecności prądów harmonicznych.
- Pomiar współczynnika całkowitego zniekształcenia harmonicznego w stosunku do podstawowego (THD w %f) natężeń i napięć (bez natężenia zera).
- Pomiar współczynnika całkowitego zniekształcenia harmonicznego w odniesieniu do wartości RMSAC (THD w %r) dla natężeń i napięć (bez natężenia zera).
- Pomiar mocy czynnej, biernej (pojemnościowej i indukcyjnej), nieczynnej, odkształcenia i pozornej na fazę i łącznie.
- Pomiar współczynnika mocy (PF) i współczynnika przesunięcia (DPF lub $\cos \Phi$).
- Pomiar wartości RMS odkształcenia biernej (d) dla prądów i napięć (bez natężenia zera).
- Pomiar migotania krótkoterminowego napięć (PST).
- Pomiar energii aktywnej i biernej (pojemnościowej i indukcyjnej), nieczynnej, odkształcenia i pozornej.
- Pomiar harmonicznych natężeń i napięć (bez natężenia zera) do rzędu 50: wartość RMS, wartość procentowa w stosunku do podstawy (%f) (bez zera) lub wartość całkowita RMS (%r) (tylko C.A 8333), minimum i maksimum oraz współczynnik sekwencji harmonicznego (tylko C.A 8333).
- Pomiar mocy pozornych harmonicznego do rzędu 50: wartości procentowe w odniesieniu do mocy pozornej podstawowej (%f) lub mocy pozornej całkowitej (%r) (tylko C.A 8333), minimum i maksimum współczynnika jednego rzędu.
- Obliczanie natężenia skutecznego zera na podstawie natężeń zmierzonych na fazach w układzie trójfazowym.

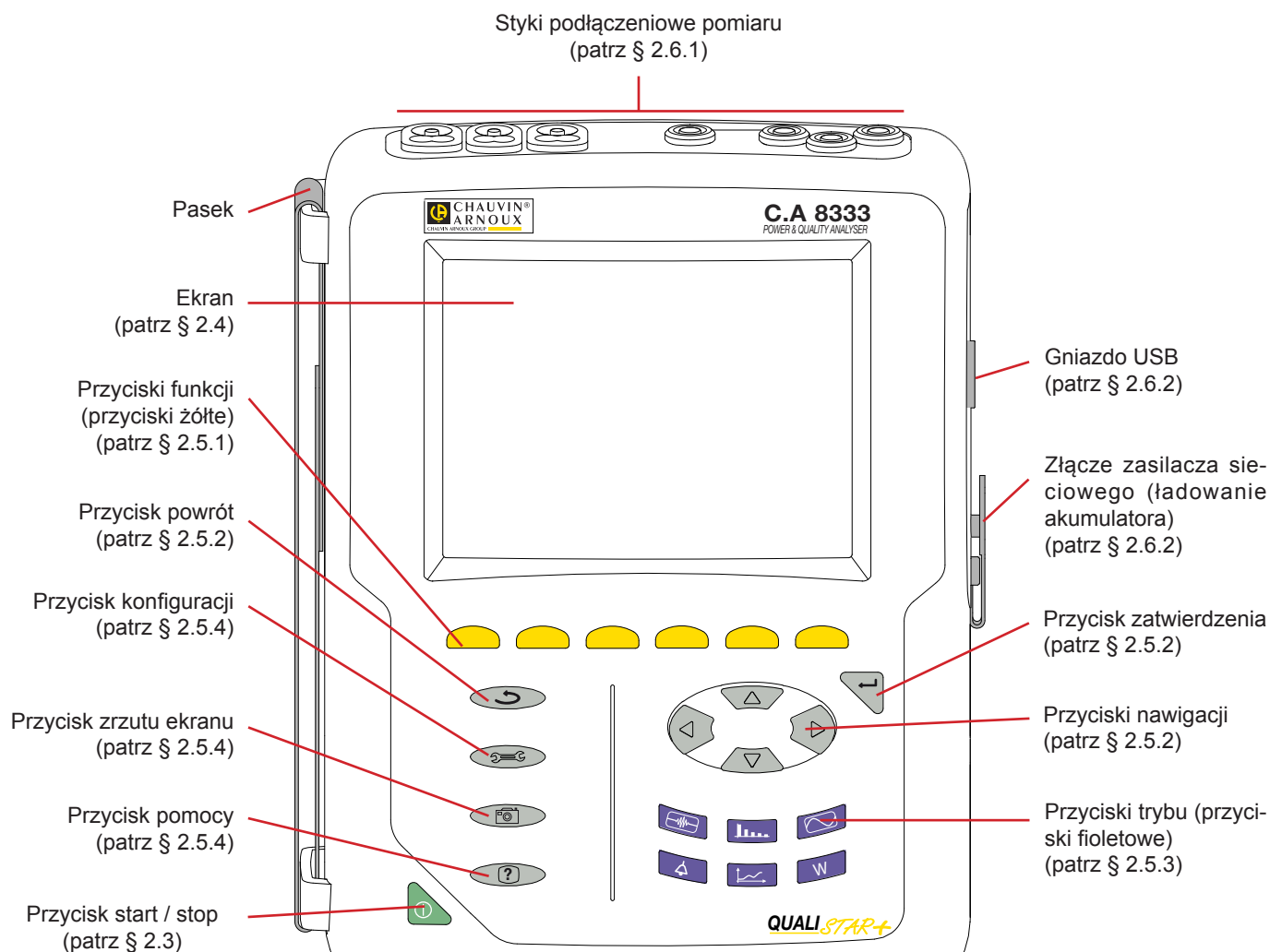
2.1.2. FUNKCJE WYŚWIETLANIA

- Wyświetlanie kształtów fali (napięcia i natężenia).
- Wyświetlanie histogramów częstotliwości (napięcia i natężenia) (bez natężenia zera)
- Zrzuty ekranu (maksymalnie 12).
- Funkcja stanów przejściowych (tylko C.A 8333). Wykrywanie i zapis stanów przejściowych (do 51) w wyznaczonym okresie i dacie (programowanie początku i końca wyszukiwania stanów przejściowych). Zapis 4 pełnych okresów (jeden przed zdarzeniem wywołującym stan przejściowy i trzy po nim) na 6 kanałach rejestracji.
- Funkcja zapisu tendencji (data logging). 2 GB pamięci z zapisem daty i programowaniem początku i końca rejestracji – maksymalnie 100 zapisów. Prezentacja w postaci histogramów lub wykresów, wartości średniej licznych parametrów w odniesieniu do czasu, z lub bez MIN-MAX.
- Funkcja alarmu (tylko C.A 8333). Lista zarejestrowanych alarmów (4662 alarmów maksimum) w zależności od zaprogramowanych progów w menu konfiguracji. Programowanie początku i końca nadzoru alarmów - maksymalnie 2 nadzory.

2.1.3. FUNKCJE KONFIGURACJI

- Ustawienie daty i czasu.
- Ustawienie jasności.
- Wybór kolorów wykresu.
- Ustawienie wyłączania ekranu.
- Ustawienie wyświetlania w trybie nocnym.
- Wybór metod obliczeń (wielkości nieczynne w rozłożeniu lub nie, wybór współczynników obliczenia współczynnika K, wybór wartości referencyjnej dla współczynników harmonicznnych (tylko C.A 8333).
- Wybór układu zasilowego (jednofazowy, dwufazowy, trójfazowy z lub bez pomiaru zera) i metody podłączenia (standardowa lub 2 elementy).
- Konfiguracja rejestracji, alarmów (tylko C.A 8333) i stanów przejściowych.
- Usuwanie danych (całkowite lub częściowe).
- Wyświetlanie identyfikatorów oprogramowania i wyposażenia urządzenia.
- Wybór języka.
- Wyświetlanie czujników prądowych wykrytych, niewykrytych, nieobsługiwanych, symulowanych lub niesymulowanych (metoda podłączenia 2 elementów i podłączenie trójfazowe z 4 przewodami). Ustawienie współczynników napięcie i natężenia, stosunków przewodzenia i czułości.

2.2. WIDOK OGÓLNY



Rysunek 2 : Widok ogólny Qualistar+

2.3. PRZYCIŚK START / STOP

Urządzenie można zasilать z akumulatora lub z sieci. Naciśnięcie przycisku włącza zasilanie urządzenia. Jeżeli urządzenie nagle się wyłączy (wyłączenie zasilania sieciowego, gdy nie ma akumulatora) lub wyłączy się automatycznie (słaby akumulator), przy ponownym uruchomieniu wyświetla się komunikat.

Przyrząd natychmiastowo wyłączony
Utrata zasilania
()

Przyrząd automatycznie wyłączony
Niski poziom akumulatora: 06/12/13 11:48
()

Ponowne naciśnięcie przycisku włącza urządzenie. Jeżeli urządzenie pracuje w trybie rejestracji, licznika energii, wyszukiwania stanów przejściowych, alarmu i/lub pomiaru prądu rozruchowego, wyświetla się komunikat potwierdzenia.

Czy na pewno chcesz wyłączyć przyrząd?
Rejestracja w toku...
()

Należy wybrać **Tak** lub **Nie** za pomocą żółtych przycisków, a następnie należy nacisnąć przycisk aby zatwierdzić.

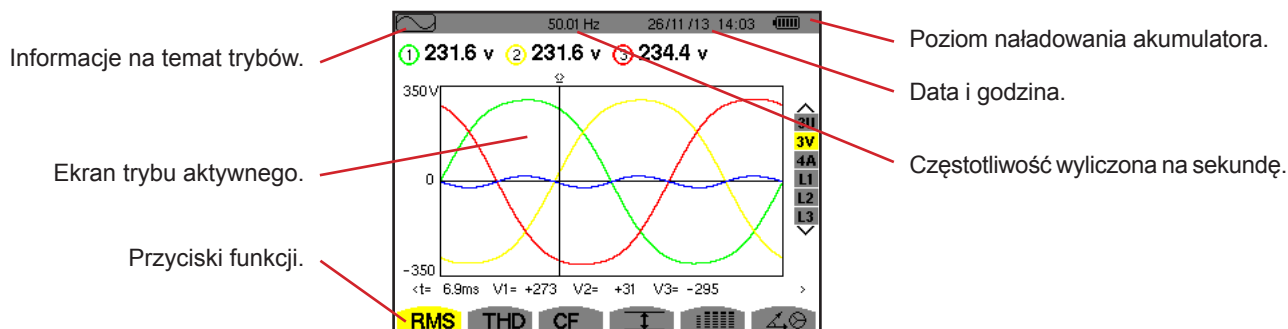
■ Po wybraniu **Nie**, rejestracja lub rejestracje są kontynuowane.

■ Po wybraniu **Tak**, dane zarejestrowane do tego momentu są zapisywane w pamięci i urządzenie wyłącza się.

2.4. EKRAN

2.4.1. PREZENTACJA

Ekran TFT 320x240 pikseli (1/4 VGA) wyświetla wartości pomiaru powiązane z wykresami, ustawienia parametrów urządzenia, wybór wykresów, wartości chwilowe sygnałów, wybór typ pomiaru. Przy uruchamianiu urządzenia, automatycznie wyświetla się ekran Kształt fali. Informacje dotyczące tego ekranu opisano w § 7.



Rysunek 3 : Przykładowy widok ekranu

Wyłączanie ekranu ustawia użytkownik w menu Wyświetlanie w trybie Konfiguracja (patrz § 4.4.3).

2.4.2. IKONY PRZYCISKÓW FUNKCJI

Wyświetlacz wykorzystuje następujące ikony dla żółtych przycisków funkcji:

Ikony	Opis
V	Tryb napięcia fazowego.
A	Tryb natężenia fazowego.
S	Tryb mocy.
U	Tryb napięcia międzyfazowego.
var	Ustawienia rozkładu wielkości nieczynnych.
FK	Wybór współczynników współczynnika K.
%f-%r	Wybór wartości referencyjnej współczynników harmonicznych faz (tylko C.A 8333).
CF	Wyświetlanie współczynników szczytu i wykresów.
RMS	Wyświetlanie wartości RMS i wykresów.
PEAK	Wyświetlanie wartości PEAK i wykresów.
THD	Wyświetlanie współczynników zniekształcenia harmonicznego i wykresów
PF...	Wyświetlanie PF, cos Φ (DPF), tan Φ i Φ .
W...	Wyświetlanie mocy i wielkości powiązanych (PF, cos Φ , DPF, tan Φ i Φ_{VA}).
Wh...	Wyświetlanie liczników energii.
[Σ]	Włączanie i wyłączanie obliczenia energii.
🔍	Powiększanie.
🔍	Zmniejszanie.
🌑	Ustawienie jasności.
🌈	Wybór kolorów kanału pomiarowego.
🟢	Ustawienie wyłączania ekranu.

Ikony	Opis
🌑	Wyświetlanie w trybie nocnym.
💾	Tryb programowania rejestracji.
📁	Tryb przeglądania rejestracji.
▶	Uruchomienie rejestracji.
⏏	Szybkie programowanie i uruchomienie rejestracji.
⏏	Wstrzymanie rejestracji.
👆	Wyłączenie bieżącej funkcji.
🗑	Kosz usuwanych elementów.
🔧	Skrót do trybu ustawień parametrów rejestracji
🔍	Włączanie i wyłączanie wyboru filtra wyświetlania listy stanów przejściowych (tylko C.A 8333).
📊	Wyświetlanie wartości średnich i krańcowych.
➡ 🔍	Przemieszczanie kursora do pierwszego wystąpienia wartości maksymalnej wyświetlanego pomiaru.
➡ 🔍	Przemieszczanie kursora do pierwszego wystąpienia wartości minimalnej wyświetlanego pomiaru.
📊	Równoczesne wyświetlanie wszystkich pomiarów napięcia i natężenia (RMS, DC, THD, CF, PST, FHL, FK).
●	Zaznaczenie wszystkich pozycji.
○	Usunięcie zaznaczenia wszystkich pozycji.

Ikony	Opis
	Tryb stanów przejściowych (tylko C.A 8333).
	Wyświetlanie wykresu Fresnela sygnałów.
>t=0<	Przemieszczanie kursora do daty wystąpienia stanu przejściowego (tylko C.A 8333).
>t=-T<	Przemieszczanie kursora do daty sygnału poprzedzającego wystąpienie stanu przejściowego (tylko C.A 8333).
	Energia pobierana przy obciążeniu.
	Energia generowana przez obciążenie.

Ikony	Opis
	Strona ekranu 1 funkcji pomocy.
	Strona ekranu 2 funkcji pomocy.
	Strona ekranu 3 funkcji pomocy.
	Strona ekranu 4 funkcji pomocy.
	Konfiguracja - dalej.
	Konfiguracja - wstecz.
	Poprzednia strona ekranu.
	Następna strona ekranu.

2.5. PRZYCISKI Klawiatury

2.5.1. PRZYCISKI Funkcji (Żółte Przyciski)

Tych 6 przycisków pozwala włączać funkcję lub narzędzie reprezentowane przez ikonę na ekranie.

2.5.2. PRZYCISKI Nawigacji

Moduł 4 przycisków kierunkowych, przycisk zatwierdzenia i przycisk powrotu umożliwiają poruszanie się po menu.

Widok	Funkcja
	Przycisk kierunkowy lub przemieszczenia w górę.
	Przycisk kierunkowy lub przemieszczenia w dół.
	Przycisk kierunkowy lub przemieszczenia w prawo.
	Przycisk kierunkowy lub przemieszczenia w lewo.
	Zatwierdzenie wyboru.
	Przycisk powrotu.

2.5.3. PRZYCISKI Trybów (Przyciski Fioletowe)

Umożliwiają przełączanie trybów:

Widok	Funkcja	Patrz
	Tryb stanów Przejściowych (tylko C.A 8333) (wyłączenia, zakłócenia itd.).	§ 5
	Wyświetlanie histogramów powiązanych z harmonicznymi: prezentacja współczynników harmonicznnych napięć, natężeń i mocy dla kolejnych rzędów, określenie natężeń harmonicznnych wywoływanych przez obciążenia nieliniowe, analiza problemów powodowanych przez harmoniczne w zależności od ich rzędu (nagrzewanie zera, przewodów, silników itd.).	§ 6
	Wyświetlanie kształtu fali napięcia i natężenia, wyświetlanie minimum i maksimum w tabelach podsumowujących, określenie kolejności faz.	§ 7
	Tryb alarmu (tylko C.A 8333): lista alarmów zapisanych w zależności od progów zaprogramowanych w trakcie konfiguracji, zapis wyłączeń sieci z rozdzielczością do półokresu (Vrms, Arms, Urms), określenie przekroczenia zużycia energii, kontrola przestrzegania umowy dla jakości dostarczanej energii.	§ 8
	Tryb tendencji: zapis wybranych parametrów w menu <i>Konfiguracja</i> .	§ 9
	Wyświetlanie pomiarów powiązanych z mocą i energią.	§ 10

Trzy przyciski dotyczą trybów czasu rzeczywistego: , i .

W każdym z tych trybów, koła kolorowe na białym tle ①, w które wpisano numery lub rodzaje kanału, są wskaźnikami nasycenia: tło koła zabarwia się, gdy kanał pomiarowy jest potencjalnie nasycony ❶.

Gdy koło identyfikacji odpowiada kanałowi symulowanemu (na przykład w układzie trójfazowym z 3 z ustawieniem A1A2, z metodą z 2 elementami, patrz podłączenia w § 4.6), ten kanał jest potencjalnie nasycony, jeżeli przynajmniej jeden kanał wykorzystywany do obliczenia jest potencjalnie nasycony.

W taki sam sposób, jeżeli koło nasycenia odpowiada kanałowi napięcia międzyfazowego, kanał jest potencjalnie nasycony, jeżeli przynajmniej jeden z kanałów napięcia fazowego wykorzystywany do obliczenia jest potencjalnie nasycony.

2.5.4. POZOSTAŁE PRZYCISKI

Funkcje innych przycisków klawiatury są następujące:

Widok	Funkcja	Patrz
	Przycisk konfiguracji.	§ 4
	Zrzut bieżącego ekranu i dostęp do ekranów już zapisanych.	§ 11
	Przycisk pomocy: informacje o funkcjach i symbolach wykorzystywanych w bieżącym trybie wyświetlania.	§ 12

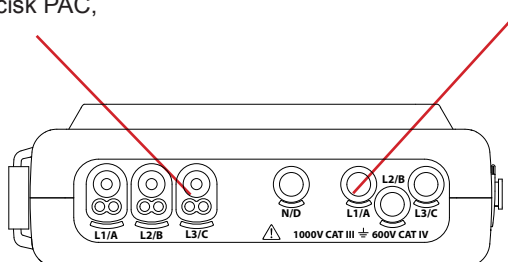
2.6. ZŁĄCZA

2.6.1. STYKI PODŁĄCZENIOWE

Są umieszczone w górnej części i rozmieszczone w następujący sposób:

3 styki wejścia prądu dla czujników amperometrycznych (zacisk MN, zacisk C, AmpFLEX™, zacisk PAC, zacisk E3N, itd.).

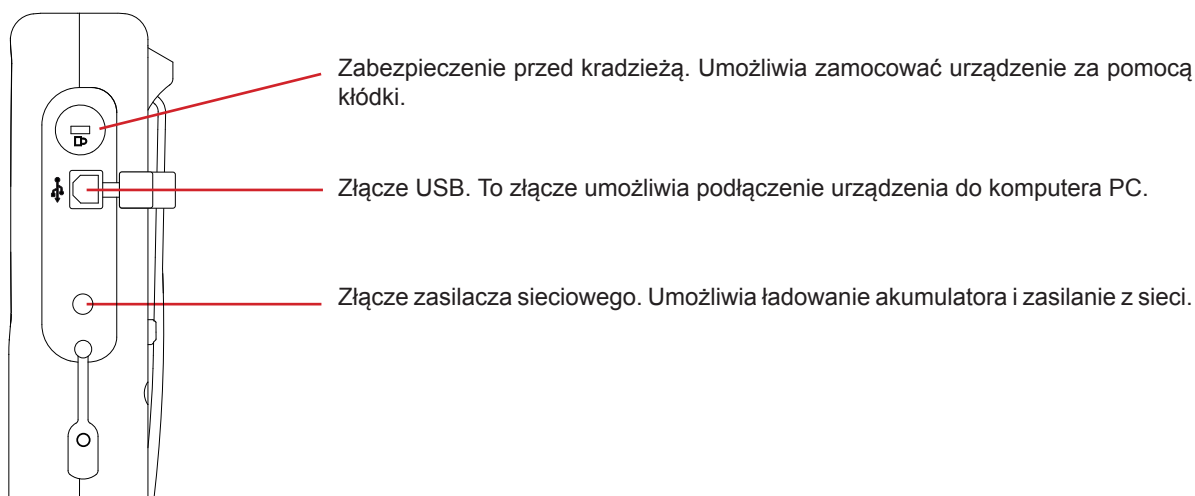
4 styki wejścia napięcia.



Rysunek 4 : Styki podłączeniowe

2.6.2. ZŁĄCZA BOCZNE

Są umieszczone z prawej strony urządzenia i są wykorzystywane w następujący sposób:



Rysunek 5 : Złącza boczne

2.7. ZASILANIE

Ikona akumulatora w górnym prawym rogu ekranu wskazuje stan naładowania akumulatora. Liczba kresek wewnątrz ikony jest proporcjonalna do poziomu naładowania akumulatora.

-  Akumulator naładowany.
-  Akumulator rozładowany.
-  Poruszające się kreski: ładowanie akumulatora.
-  Jedna czerwona kreska: stan akumulatora nieznan, ponieważ nigdy nie naładowano go całkowicie.
-  Urządzenie podłączono do zasilania sieciowego bez akumulatora.

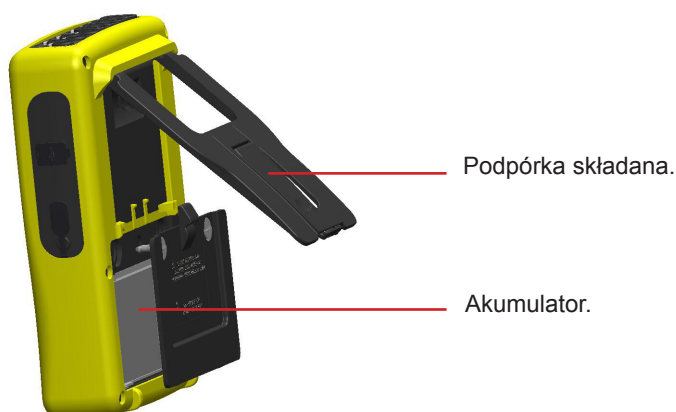
Gdy poziom naładowania akumulatora jest za mały, wyświetla się następujący komunikat:

Niski poziom akumulatora
Przyrząd wkrótce zostanie wyłączony
(←)

Nacisnąć ← aby zatwierdzić informację. Jeżeli nie nastąpi podłączenie urządzenia do sieci, wyłączy się po upływie minuty od wyświetlenia tego komunikatu. Urządzenie należy jak najszybciej podłączyć do ładowania.

2.8. PODPÓRKA

Składana podpórka z tyłu Qualistar+ umożliwia ustawienie urządzenia w położeniu pochylonym.



Rysunek 6 : Podpórka i pokrywa zasobnika akumulatora

2.9. SKRÓTY

Prefiksy (jednostek) Systemu międzynarodowego (S.I.)

Prefiks	Symbol	Współczynnik mnożenia
mili	m	10^{-3}
kilo	k	10^3
Mega	M	10^6
Giga	G	10^9
Tera	T	10^{12}
Peta	P	10^{15}
Eksa	E	10^{18}

Znaczenie używanych symboli i skrótów:

Symbol	Opis
$\simeq$	Składowe przemienne i stałe.
$\sim$	Tylko składowa przemienne.
$=$	Tylko składowa stała.
$\dot{\Phi}$	Przesunięcie fazowe indukcyjne.
$\neq$	Przesunięcie fazowe pojemnościowe.
$^{\circ}$	Stopień.
$-.+$	Tryb zaawansowany.
$ $	Wartość bezwzględna.
Σ	Wartość całego układu (dwufazowego lub trójfazowego)
$\%$	Wartość procentowa.
$\%f$	Wartość podstawowa referencyjna
$\%r$	Wartość całkowita referencyjna (tylko C.A 8333)
Φ_{VA} ou Φ_{UA}	Przesunięcie fazowe napięcia w stosunku do natężenia.
A	Prąd lub amper.
A-h	Harmoniczna prądu.
Acf	Współczynnik szczytu prądu.
Ad	Prąd RMS odkształcenia.
Adc	Prąd stały.
Apk+	Wartość szczytowa maksymalna prądu.
Apk-	Wartość szczytowa minimalna prądu.
Arms	Prąd skuteczny rzeczywisty.
Athdf	Zniekształcenie harmoniczne całkowite prądu w %f.
Athdr	Zniekształcenie harmoniczne całkowite prądu w %r (tylko C.A 8333).
Aunb	Współczynnik asymetrii przeciwnej prądów.
AVG	Wartość średnia (średnia arytmetyczna).
CF	Współczynnik szczytu (prąd lub napięcie).
cos Φ	Cosinus przesunięcia fazowego napięcia w stosunku do natężenia (DPF – współczynnik mocy podstawowy lub współczynnik przemieszczenia).
DC	Składowa stała (natężenie lub napięcie).
DPF	Współczynnik przemieszczenia ($\cos \Phi$).
FHL	Współczynnik straty harmonicznej.
FK	Współczynnik K.
Hz	Częstotliwość badanej sieci.
L	Kanał (linia).
MAX	Wartość maksymalna.
MIN	Wartość minimalna.
ms	Milisekunda.
PEAK ou PK	Wartość szczytowa maksymalna (+) lub minimalna (-) sygnału.
PF	Współczynnik mocy.
PST	Migotanie krótkoterminowe.
RMS	Wartość skuteczna rzeczywista (prąd lub napięcie).

Symbol	Opis
t	Data względna linii czasu.
tan Φ	Tangens przesunięcia fazowego napięcia w stosunku do natężenia.
THD	Zniekształcenie harmoniczne całkowite (w %f lub tylko w C.A 8333 w %r).
U	Napięcie międzyfazowe.
U-h	Harmoniczna napięcia międzyfazowego.
Ucf	Współczynnik szczytu napięcia międzyfazowego.
Ud	Napięcie międzyfazowe RMS odkształcenia.
Udc	Napięcie międzyfazowe stałe.
Upk+	Wartość szczytowa maksymalna napięcia międzyfazowego.
Upk-	Wartość szczytowa minimalna napięcia międzyfazowego.
Urms	Napięcie międzyfazowe skuteczne rzeczywiste.
Uthdf	Zniekształcenie harmoniczne całkowite napięcia międzyfazowego w %f.
Uthdr	Zniekształcenie harmoniczne całkowite napięcia międzyfazowego w %r (tylko C.A 8333).
Uunb	Współczynnik asymetrii przeciwnej napięć międzyfazowych.
V	Napięcie fazowe lub jednostka wolt.
V-h	Harmoniczna napięcia fazowego.
S	Moc pozorna.
S-h	Moc pozorna harmoniczna.
D	Moc zniekształcenia.
Dh	Energia zniekształcenia.
Sh	Energia pozorna.
Q₁	Moc bierna (podstawowa).
N	Moc nieaktywna.
Q₁h	Energia bierna (podstawowa).
Nh	Energia nieaktywna
Vcf	Współczynnik szczytu napięcia fazowego.
Vd	Napięcie fazowe RMS zniekształcenia.
Vdc	Napięcie fazowe stałe.
Vpk+	Wartość szczytowa maksymalna napięcia fazowego.
Vpk-	Wartość szczytowa minimalna napięcia fazowego.
Vrms	Napięcie fazowe skuteczne rzeczywiste.
Vthdf	Zniekształcenie harmoniczne całkowite napięcia fazowego w %f.
Vthdr	Zniekształcenie harmoniczne całkowite napięcia fazowego w %r (tylko C.A 8333).
Vunb	Współczynnik asymetrii przeciwnej napięć fazowych.
P	Moc czynna.
Ph	Energia czynna.

3. OBSŁUGA

3.1. WŁĄCZANIE

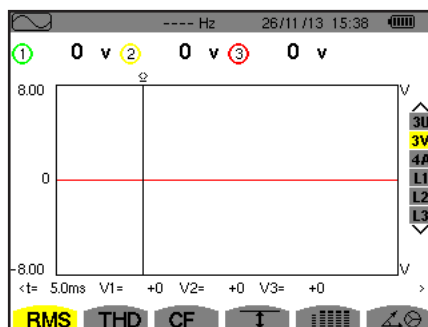
Aby włączyć urządzenie, należy nacisnąć przycisk . Włącza się przy naciskaniu i wyłącza, jeżeli zasilacz sieciowy nie jest podłączony do urządzenia.

Po sprawdzeniu oprogramowania, wyświetla się ekran powitania, a następnie ekran z informacjami na temat wersji oprogramowania urządzenia oraz numerem gwarancyjnym.



Rysunek 7 : Ekran po uruchomieniu

Następnie wyświetla się ekran Kształty fali.



Rysunek 8 : Ekran Kształty fali

3.2. KONFIGURACJA

Aby skonfigurować urządzenie, należy postępować w następujący sposób:

- Nacisnąć . Wyświetla się ekran konfiguracji.
- Nacisnąć przyciski  lub  aby zaznaczyć parametr do zmiany. Nacisnąć  aby przejść do wybranego podmenu.



Tylko C.A 8333.

Rysunek 9 : Ekran Konfiguracja

Następnie należy użyć przycisków nawigacji ( lub  i  lub ) oraz przycisku  aby zatwierdzić. Dodatkowe informacje zawarto w § 4.3 do 4.10.

Przed każdym pomiarem należy sprawdzić lub dostosować następujące punkty:

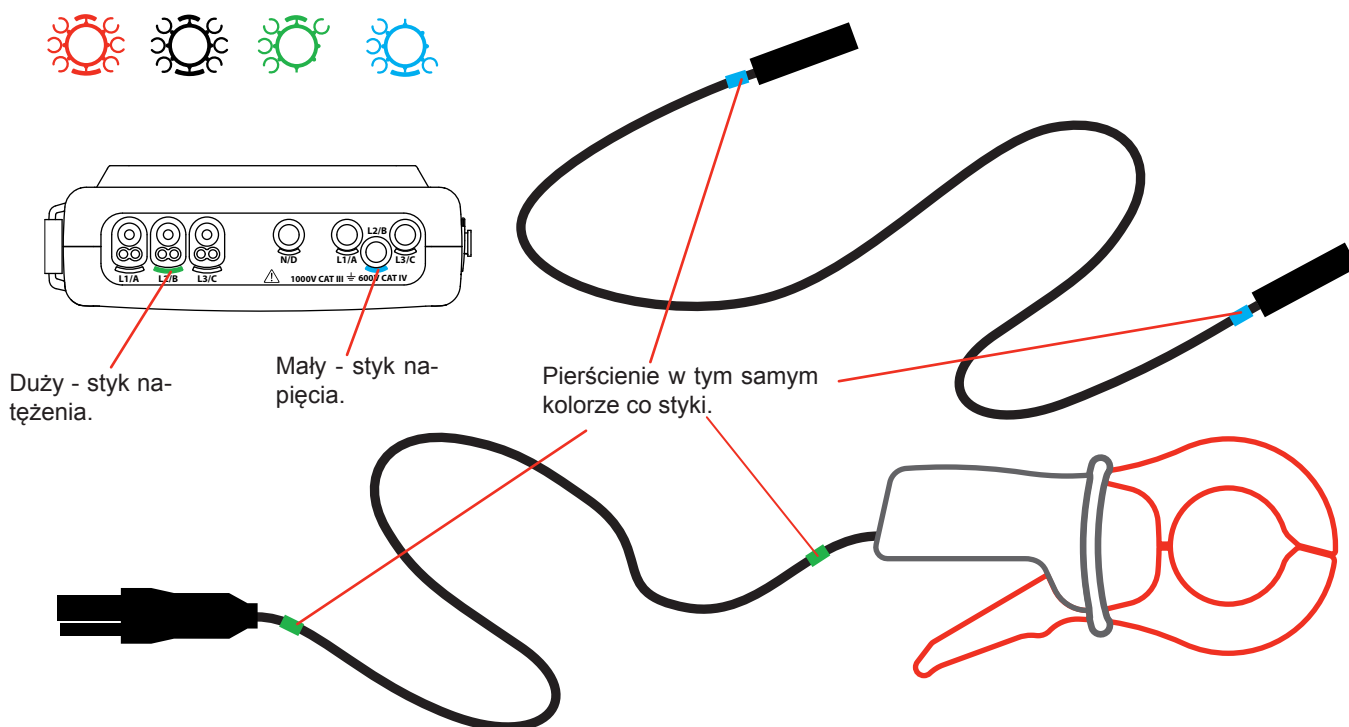
- Określić parametry metod obliczeń (patrz § 4.5).
- Wybrać układ zasilowy (od jednofazowego do trójfazowego z 4 przewodami) oraz metodę podłączenia (2 watomierze, standardowe) (patrz § 4.6).
- Zależnie od zamontowanego czujnika prądowego, zaprogramować współczynniki lub zakres prądu (patrz § 4.7).
- Zaprogramować współczynniki napięcia (patrz § 4.7).
- Określić poziomy załączenia (tryb stanów przejściowych) (patrz § 4.8) (tylko C.A 8333).
- Ustawić wartości do rejestracji (tryb tendencji) (patrz § 4.9).
- Ustawić progi alarmu (patrz § 4.10) (tylko C.A 8333).

Aby powrócić do ekranu *Konfiguracja* z podmenu, należy nacisnąć przycisk ↶.

3.3. MONTAŻ PRZEWODÓW

Aby zidentyfikować przewody i styki wejścia, należy je oznaczyć zgodnie z kodem barwnym faza/zero za pomocą kolorowych kołków dostarczonych z urządzeniem.

- Odłączyć urządzenie od zasilania i włożyć je do jednego z dwóch otworów przewidzianych do tego celu w pobliżu styku (duży dla styku natężenia i mały dla styku napięcia).

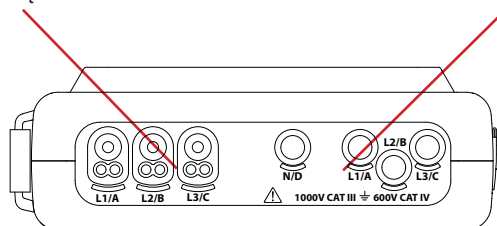


Rysunek 10 : Identyfikacja przewodów i styków

- Zamocować pierścieni w takim samym kolorze na każdym końcu przewodu podłączanego do styku. Istnieje dwanaście zestawów kołków w różnych kolorach, aby umożliwić dostosowanie urządzenia do wszystkich obowiązujących oznaczeń barwnych fazy/zera.
- Podłączyć przewody pomiarowe do styków urządzenia:

3 styki wejścia natężenia.

4 styki wejścia napięcia.



Rysunek 11 : Styki podłączeniowe

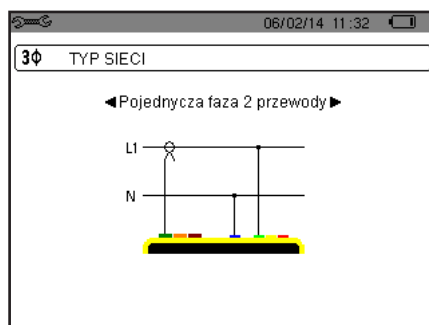
- Należy pamiętać o określeniu, jeżeli jest taka potrzeba, przekładni transformatorowej czujników prądowych i wejść napięcia (patrz § 4.7).

Aby wykonać pomiar należy minimalnie zaprogramować:

- metodę obliczania (patrz § 4.5),
- podłączenie (patrz §4.6)
- i współczynniki czujników (patrz § 4.7).

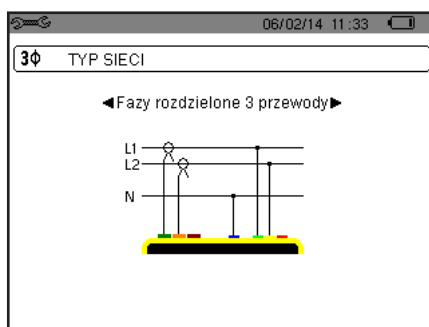
Przewody pomiarowe należy podłączyć do mierzonego obwodu zgodnie z następującymi schematami.

3.3.1. SIEĆ JEDNOFAZOWA



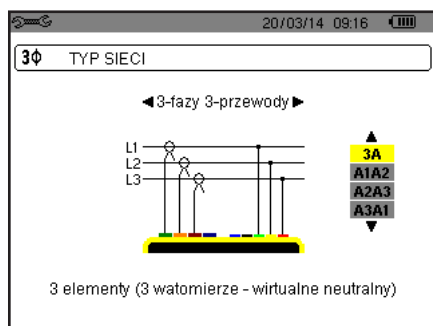
Rysunek 12 : Podłączenie w układzie jednofazowym z 2 przewodami

3.3.2. SIEĆ DWUFAZOWA

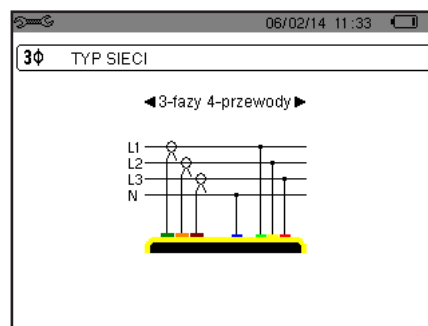


Rysunek 13 : Podłączenie w układzie dwufazowym z 3 przewodami

3.3.3. SIEĆ TRÓJFAZOWA



Rysunek 14 : Podłączenie w układzie trójfazowym z 3 przewodami



Rysunek 15 : Podłączenie w układzie trójfazowym z 4 przewodami

W przypadku sieci trójfazowej z 3 przewodami, nie jest konieczne podłączanie wszystkich styków natężenia.

W układzie trójfazowym z 3 przewodami, należy wskazać czujniki prądowe do podłączenia: 3 czujniki (3A) lub tylko 2 (A1 i A2 lub A2 i A3 lub A3 i A1).

W układzie trójfazowym z 4 przewodami, należy wskazać podłączane napięcia: 3 napięcia (3V) lub tylko 2 (V1 i V2 lub V2 i V3 lub V3 i V1).

3.3.4. PROCEDURA PODŁĄCZANIA

- Włączyć urządzenie,
- Skonfigurować urządzenie odpowiednio do pomiaru do wykonania i typu sieci (patrz § 4),
- Podłączyć przewody i czujniki prądowe do urządzenia,
- Podłączyć przewód zera do zera sieci, gdy jest dostępne,
- Podłączyć przewód fazy L1 do fazy L1 sieci oraz odpowiedni czujnik prądowy,
- Jeżeli zachodzi potrzeba, postępować tak samo dla faz L2 i L3.

Uwaga: przestrzeganie tej procedury ogranicza maksymalnie błędy przy podłączaniu pozwala zapobiegać stracie czasu.

Procedura odłączania:

- Należy postępować w odwrotnej kolejności jak przy podłączaniu, kończąc przez odłączenie zera (gdy jest w sieci).
- Odłączyć przewody od urządzenia i wyłączyć je.

3.4. KUNKCJE URZĄDZENIA

Można wykonać zrzut każdego ekranu (zdjęcie ekranu) przez naciśnięcie przez 3 sekundy przycisku  (patrz § 11).

W dowolnym momencie można nacisnąć przycisk pomocy . Ekran pomocy wyświetla informacje o funkcjach i symbolach wykorzystywanych w bieżącym trybie wyświetlania.

3.4.1. REJESTRACJA KSZTAŁTU FALI (TYLKO C.A 8333)

Podłączyć urządzenie do zasilania i sieci i nacisnąć przycisk .

Istnieje możliwość wyświetlenia trybu stanów przejściowych (patrz § 5).

3.4.2. WYŚWIETLANIE HARMONICZNYCH

Podłączyć urządzenie do zasilania i sieci i nacisnąć przycisk .

Istnieje możliwość wyświetlania napięcia fazowego (patrz § 6.1), natężenia (patrz § 6.2), mocy pozornej (patrz § 6.3) lub napięcia międzyfazowego (patrz § 6.4).

3.4.3. POMIAR KSZTAŁTU FAL

Podłączyć urządzenie do zasilania i sieci i nacisnąć przycisk .

Istnieje możliwość wyświetlenia pomiarów wartości skutecznej rzeczywistej (patrz § 7.1), pomiarów zniekształcenia harmonicznego całkowitego (patrz § 7.2), pomiarów współczynnik szczytu (patrz § 7.3), wartości krańcowych napięcia i natężenia (patrz § 7.4), równocześnie kilku wartości (patrz § 7.5) lub wykresu Fresnela (patrz § 7.6).

3.4.4. WYKRYWANIE ALARMÓW (TYLKO C.A 8333)

Podłączyć urządzenie do zasilania i sieci i nacisnąć przycisk .

Można skonfigurować tryb alarmu (patrz § 8.1), zaprogramować kampanię alarmów (patrz § 8.2), przeglądać alarmy (patrz § 8.4) lub je usuwać (patrz § 8.6).

3.4.5. REJESTRACJA

Podłączyć urządzenie do zasilania i sieci i nacisnąć przycisk .

Można konfigurować rejestracje (patrz § 9.2) i je programować (patrz § 9.1). Istnieje możliwość przeglądania lub usuwania zapisów (patrz § 4.11).

3.4.6. POMIAR ENERGII

Podłączyć urządzenie do zasilania i sieci i nacisnąć przycisk .

Istnieje możliwość pomiaru energii pobieranej (patrz § 10.1.3) lub generowanej (patrz § 10.1.4 lub § 10.2.2 lub § 10.3.2).

4. KONFIGURACJA

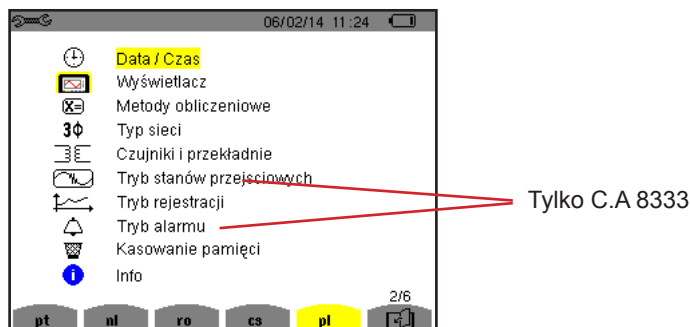
Przycisk *Konfiguracja*  umożliwia skonfigurowanie urządzenia. Ta czynność jest niezbędna przy każdym nowym typie pomiaru. Konfiguracja jest przechowywana w pamięci, nawet po wyłączeniu urządzenia.

4.1. MENU KONFIGURACJI

Przyciski nawigacji (▲, ▼, ◀, ▶) pozwalają poruszać się w menu Konfiguracja i zmieniać parametry urządzenia. Wartość, którą można zmienić ma strzałki z obu stron.

W większości przypadków, konieczne jest zatwierdzenie (↵) aby urządzenie uwzględniło zmiany wprowadzone przez użytkownika.

Przycisk powrotu (↶) pozwala powrócić do menu głównego z podmenu.



Rysunek 16 : Ekran Konfiguracja

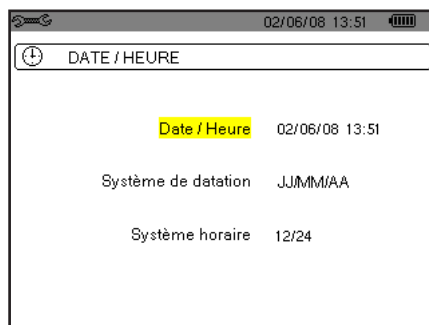
4.2. JĘZYK WYŚWIETLANIA

Aby wybrać język wyświetlania, należy nacisnąć żółty przycisk klawiatury odpowiadający ikonie ekranu (Rysunek 16).

Aktywny język oznaczono ikoną na żółtym tle.

4.3. DATA / CZAS

Menu  umożliwia ustawienie daty i godziny systemu. Ekran ma następujący wygląd:



Rysunek 17 : Menu Data / Czas

Gdy pole Data / Czas jest podświetlone na żółto, należy nacisnąć ↵. Aby zmienić wartość, należy nacisnąć ▲ lub ▼. Aby przejść do kolejnego pola, należy nacisnąć ◀ lub ▶. Aby zatwierdzić, należy nacisnąć ↵.

W taki sam sposób należy ustawić format daty (DD/MM/RR lub MM/DD/RR) i czasu (12/24 lub AM/PM). Zmiany są natychmiast widoczne na wyświetlaczu.

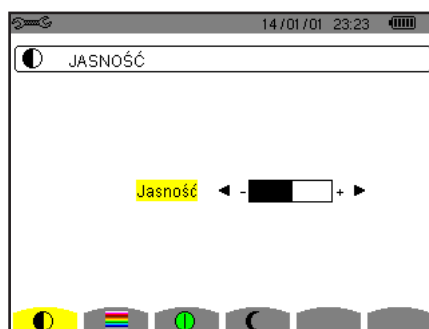
Aby powrócić do menu Konfiguracja, należy nacisnąć przycisk ↶.

Uwaga : Konfiguracja ustawień parametrów daty i czasu nie jest dostępna, jeżeli urządzenie pracuje w trybie rejestracji, licznika energii, wyszukiwania stanów przejściowych (tylko C.A 8333) lub alarmu (tylko C.A 8333).

4.4. WYŚWIETLANIE

4.4.1. JASNOŚĆ

Menu  pozwala ustawić jasność wyświetlacza. Ekran ma następujący wygląd:



Rysunek 18 : Menu Jasność

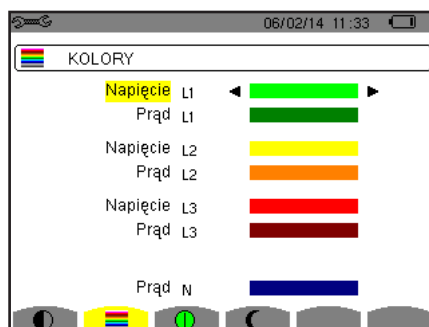
Użyć przycisków (◀, ▶) aby ustawić jasność.

Aby powrócić do menu Konfiguracja, należy nacisnąć przycisk .

4.4.2. KOLORY

Menu  pozwala zdefiniować kolory wykresów napięcia i natężenia. Nacisnąć żółty przycisk odpowiadający ikonie . Dostępnych jest 15 kolorów: zielony, ciemnozielony, żółty, pomarańczowy, różowy, czerwony, brązowy, niebieski, turkusowy, ciemnoniebieski, szary bardzo jasny, jasnoszary, średnioszary, ciemnoszary i czarny.

Ekran ma następujący wygląd:



Rysunek 19 : Menu Kolory

Użyć przycisków nawigacji (▲, ▼, ◀, ▶) aby zmienić kolory.

Aby powrócić do menu Konfiguracja, należy nacisnąć przycisk .

4.4.3. USTAWIENIE WYŁĄCZANIA EKRANU

Menu  pozwala ustawić tryb wyłączania ekranu. Nacisnąć żółty przycisk odpowiadający ikonie .



Rysunek 20 : Menu Ustawienie wyłączania ekranu

Użyć przycisków nawigacji (▲, ▼) aby wybrać tryb wyłączania ekranu: Automatycznie lub Nigdy.

Tryb automatyczny pozwala oszczędzać akumulator. Automatyczne wyłączenie ekranu następuje po pięciu minutach od ostatniego naciśnięcia przycisku, gdy trwa rejestracja i po dziesięciu minutach, jeżeli nie ma żadnej rejestracji. Przycisk start / stop  miga wskazując, że urządzenie działa. Ponowne włączenie ekranu następuje po naciśnięciu dowolnego przycisku.

Aby powrócić do menu Konfiguracja, należy nacisnąć przycisk .

4.4.4. TRYB NOCNY

Menu  umożliwia ustawienie trybu nocnego. Nacisnąć żółty przycisk odpowiadający ikonie .



Rysunek 21 : Menu Tryb nocny

Użyć przycisków nawigacji (, ) aby włączyć lub wyłączyć tryb nocny. Ekran wyświetla obraz negatywny i w innych kolorach.

4.5. METODY OBLICZEŃ

To menu  definiuje:

- Ustawienie rozkładu lub jego braku dla wielkości nieczynnych,
- Ustawienie wartości referencyjnej współczynników harmonicznych faz,
- Ustawienie współczynników obliczeń współczynnika K.

4.5.1. USTAWIENIE OBLICZENIA WIELKOŚCI NIECZYNNYCH

Menu var umożliwia ustawienie rozkładu lub jego braku dla wielkości nieczynnych (moc i energia).



Rysunek 22 : Menu Metody obliczania wielkości biernych

Użyć przycisków nawigacji (, ) aby wybrać rozkład lub brak.

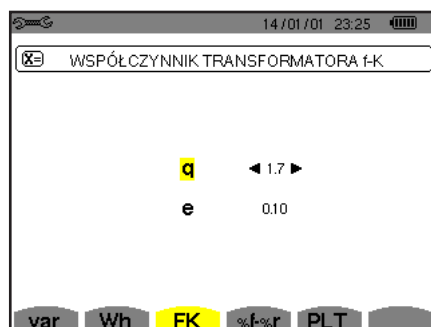
- Rozkład: Moc nieaktywna N jest rozkładana na moc bierną (podstawową) Q_1 i moc zniekształcenia D . Energia nieczynna. N_h jest rozkładana na Q_1h i Dh .
- Brak rozkładu: Wyświetlanie mocy nieczynnej N i energii nie-czynnej Nh .

Następnie ustawienie należy zatwierdzić przyciskiem . Urządzenie powraca do menu *Konfiguracja*.

Uwaga : Zmiana nie jest możliwa, jeżeli urządzenie jest w trakcie rejestracji, w trybie licznika energii i/lub wyszukiwania alarmu (tylko C.A 8333).

4.5.2. USTAWIENIE WSPÓŁCZYNNIKÓW OBLICZEŃ WSPÓŁCZYNNIKA K

Menu **FK** pozwala określić współczynniki wykorzystywane do obliczenia współczynnika K.



Rysunek 23 : Menu Ustawienie współczynników obliczeń współczynnika K

Użyć przycisków nawigacji (▲, ▼, ◀, ▶) aby ustawić wartość współczynników q i e:

- q: stała funkcja wykładnicza zależna od typu uzwojenia i częstotliwości.
- Wartość q może wynosić od 1,5 do 1,7. Wartość 1,7 odpowiada transformatorom, których przekroje przewodów są okrągłe lub kwadratowe we wszystkich uzwojeniach. Wartość 1,5 odpowiada transformatorom, których uzwojenia są taśmowe.
- e: współczynnik między stratami związanymi z prądami wirowymi (o częstotliwości podstawowej) i stratami oporowymi (obie wartości są szacowane dla temperatury referencyjnej). Wartość e może wynosić od 0,05 do 0,1.

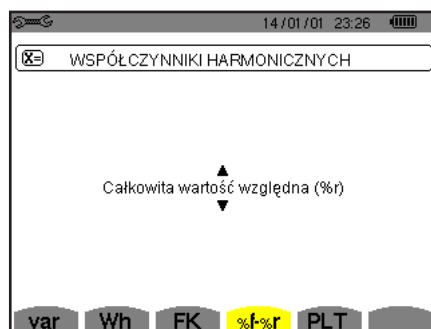
Wartość domyślna (q=1,7 i e=0,10) dotyczy większości zastosowań.

Następnie ustawienie należy zatwierdzić przyciskiem ↵. Urządzenie powraca do menu *Konfiguracja*.

Uwaga : Zmiana nie jest możliwa, jeżeli urządzenie jest w trakcie rejestracji i/lub wyszukiwania alarmu (tylko C.A 8333).

4.5.3. WYBÓR WARTOŚCI REFERENCYJNEJ WSPÓŁCZYNNIKÓW HARMONICZNYCH FAZ (TYLKO C.A 8333)

Menu **%f-%r** pozwala zdefiniować wartość referencyjną współczynników harmoniczných faz.



Rysunek 24 : Menu Ustawienie wartości referencyjnej współczynników harmoniczných

Użyć przycisków nawigacji (▲, ▼) aby ustawić wartość referencyjną współczynników harmoniczných:

- %f : wartość referencyjna jest wartością podstawową.
- %r: wartość referencyjna jest wartością całkowitą.

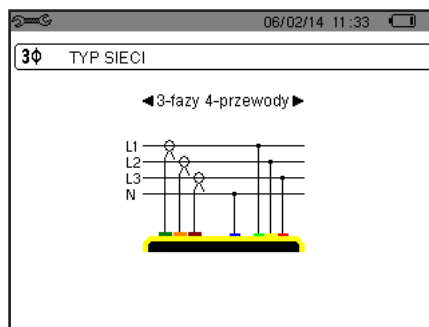
Następnie ustawienie należy zatwierdzić przyciskiem ↵. Urządzenie powraca do menu *Konfiguracja*.

W przypadku współczynników harmoniczných faz V-h, A-h i U-h, wartości podstawowe i całkowite są wartościami RMS. W przypadku współczynników harmoniczných faz S-h, wartości podstawowe i całkowite są wartościami mocy pozornej.

Uwaga : Zmiana nie jest możliwa, jeżeli urządzenie jest w trakcie rejestracji i/lub wyszukiwania alarmu.

4.6. PODŁĄCZENIE

Menu 3ϕ definiuje podłączenie urządzenia zależnie od układu sieci zasilowej.

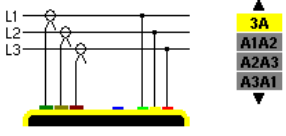
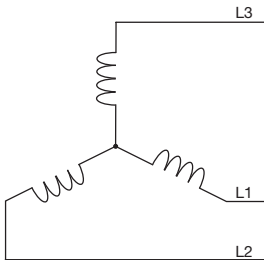
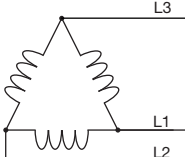
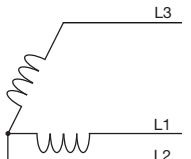
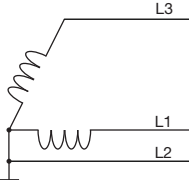
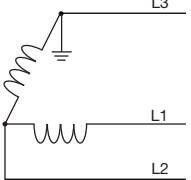
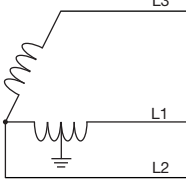
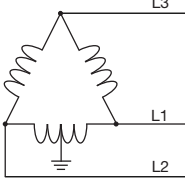


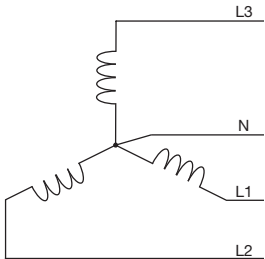
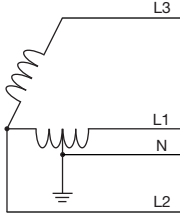
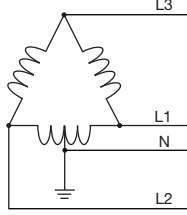
Rysunek 25 : Menu Podłączenie

stnieje możliwość wybrania kilku schematów elektrycznych:
Użyć przycisków nawigacji (▲, ▼, ◀, ▶) aby wybrać podłączenie.

Każdemu układowi sieci zasilowej odpowiada jeden lub kilka typów sieci.

Układ sieci zasilowej	Sieć	
Jednofazowa z 2 przewodami (L1 i N)	Jednofazowa z 2 przewodami z zerem i bez uziemienia	
Dwufazowa z 3 p (L1, L2 i N)	Dwufazowa z 3 przewodami z zerem i bez uziemienia	
	Dwufazowa z 3 przewodami w układzie gwiazdy otwartej z zerem i bez uziemienia	
	Dwufazowa z 3 przewodami w układzie trójkąt „high leg” z zerem i bez uziemienia	
	Dwufazowa z 3 przewodami w układzie trójkąt „high leg” otwartym z zerem i bez uziemienia	

Układ sieci zasilowej	Sieć	
Trójfazowa z 3 przewodami (L1, L2 i L3)  Należy wskazać 2 czujniki prądowe do podłączenia: 3 czujniki (3A) lub tylko 2 (A1 i A2 lub A2 i A3 lub A3 i A1). Metoda z 3 watomierzami z zerem wirtualnym (w przypadku podłączenia 3 czujników) lub metoda z 2 watomierzami lub metoda Arona (w przypadku podłączenia 2 czujników). W przypadku podłączenia 2 czujników, trzeci czujnik nie jest niezbędny, jeżeli pozostałe dwa są takiego samego typu, mają taki sam zakres i współczynnik. W innym wypadku, należy podłączyć trzeci czujnik, aby wykonać pomiary prądu.	Trójfazowa z 3 przewodami w układzie gwiazdy	
	Trójfazowa z 3 przewodami w układzie trójkąt	
	Trójfazowa z 3 przewodami w układzie trójkąt otwarty	
	Trójfazowa z 3 przewodami w układzie trójkąt otwarty z podłączeniem do uziemienia między fazami	
	Trójfazowa z 3 przewodami w układzie trójkąt otwarty z podłączeniem do uziemienia na fazie	
	Trójfazowa z 3 przewodami w układzie trójkąt „high leg” otwartym	
	Trójfazowa z 3 przewodami w układzie trójkąt „high leg”	

Układ sieci zasilowej	Sieć	
	Trójfazowa z 4 przewodami z zerem i bez uziemienia	
	Trójfazowa z 4 przewodami w układzie trójkąt „high leg” otwartym z zerem i bez uziemienia	
	Trójfazowa z 4 przewodami w układzie trójkąt „high leg” z zerem i bez uziemienia	

Następnie ustawienie należy zatwierdzić przyciskiem . Urządzenie powraca do menu *Konfiguracja*.

W ten sposób urządzenie można podłączyć do wszystkich istniejących sieci.

Uwaga : Wybranie nowego podłączenia nie jest możliwe, jeżeli urządzenie pracuje w trybie rejestracji, licznika energii, wyszukiwania stanów przejściowych (tylko C.A 8333) lub alarmu (tylko C.A 8333).

4.7. CZUJNIKI I WSPÓŁCZYNNIKI

Uwaga : Zmiana współczynników nie jest możliwa, jeżeli urządzenie pracuje w trybie rejestracji, licznika energii, wyszukiwania stanów przejściowych (tylko C.A 8333) lub alarmu (tylko C.A 8333).

4.7.1. CZUJNIKI I WSPÓŁCZYNNIKI NATĘŻENIA

Pierwszy ekran A umożliwia zdefiniowanie czujników i współczynników natężenia. Wyświetla automatycznie modele czujnika prądowego wykryte przez urządzenie. Jeżeli wykryty czujnik nie jest obsługiwany przez urządzenie, wyświetla się komunikat błędu.



Rysunek 26 : Ekran Czujniki i współczynniki natężenia w menu Czujniki i współczynniki

DW przypadku montażu w układzie trójfazowym z 3 przewodami, w którym podłączono tylko dwa z trzech wymaganych czujników prądowych, jeżeli te dwa czujniki są tego samego typu i mają ten sam współczynnik, urządzenie symuluje trzeci czujnik przyjmując takie same charakterystyki jak dla 2 pozostałych. Trzeci czujnik wyświetla się w liście jako symulowany, lub niesymulowany.

W montażu trójfazowym z 4 przewodami, czujnik prądowy zera jest symulowany, jeżeli 3 czujniki faz są identyczne.

Czujniki prądowe:

	Zacisk MN93 : 200 A.
	Zacisk MN93A : 100 A lub 5 A.
	Zacisk C193 : 1000 A.
	Zacisk J93 : 3500 A
	AmpFLEX™ A193 : 100, 6 500 lub 10 000 A.
	MiniFLEX MA193 : 100, 6 500 lub 10 000 A.
	Zacisk PAC93 : 1000 A.
	Zacisk E3N : 100 A (czułość 10 mV/A).
	Zacisk E3N : 10 A (czułość 100 mV/A).
	Adapter trójfazowy: 5 A lub Essailec®.

Jeżeli używany jest czujnik taki, jak *zacisk MN93A* kaliber 5 A, *adapter*, *AmpFLEX™*, *MiniFLEX* lub *zacisk E3N*, ustawienie współczynnika lub zakresu lub czułości jest dostępne automatycznie.

Użyć przycisków nawigacji (▲, ▼, ◀, ▶) aby wykonać ustawienia, a następnie zatwierdzić przyciskiem ↵.

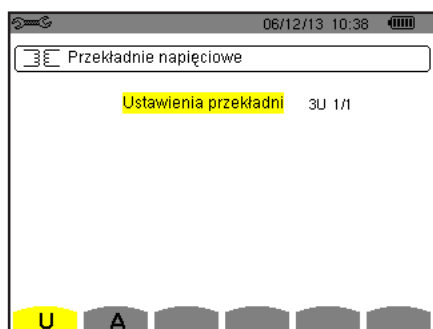
Prąd pierwotny nie może być mniejszy niż prąd wtórny.

4.7.2. WSPÓŁCZYNNIKI NAPIĘCIA

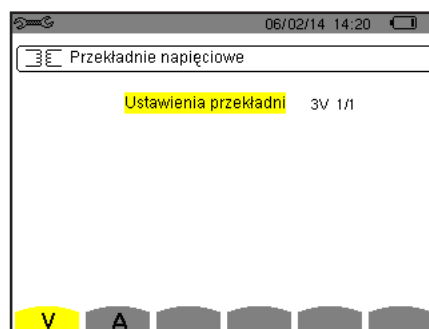
Drugi ekran V lub U, określa współczynniki napięcia.

Programowanie współczynnika lub współczynników może być różne lub takie samo dla wszystkich lub niektórych kanałów. Programowane współczynniki są współczynnikami napięcia fazowego z zerem i współczynnikami napięcia międzyfazowego bez zera.

Aby zmienić współczynniki, należy nacisnąć przycisk ↵.



Rysunek 27 : Ekran Współczynników napięcia w menu Czujniki i współczynniki w przypadku montażu bez zera



Rysunek 28 : Ekran Współczynników napięcia w menu Czujniki i współczynniki w przypadku montażu z zerem

Użyć przycisków nawigacji (▲, ▼) aby ustawić konfigurację współczynników.

- 3U 1/1 lub 3V 1/1: wszystkie kanały mają ten sam współczynnik jednostkowy.
- 3U lub 3V: wszystkie kanały mają ten sam współczynnik do zaprogramowani.
 - Nacisnąć przycisk ↵, a następnie użyć przycisków ▲, ▼ aby zaznaczyć współczynnik na żółto.

1 2 3 0001.0k / 1000.0

- Nacisnąć przycisk ↵, a następnie użyć przycisków ▲, ▼, ◀ i ▶ aby zmienić wartość współczynnika. Napięcie pierwotne jest wyrażane w kV, a napięcie wtórne w V.

1 2 3 ◀ 0001.0k / 1000.0 ▶

- U1+U2+U3 lub V1+V2+V3: każdy kanał ma inny współczynnik do zaprogramowania.
Należy postępować jak dla jednego współczynnika, ale należy powtórzyć czynność kilka razy.

Zatwierdzić przyciskiem ↵. Aby powrócić do menu Konfiguracja, należy nacisnąć przycisk ↶.

Uwaga : napięcia pierwotne i wtórne można skonfigurować ze współczynnikiem mnożenia $1/\sqrt{3}$.

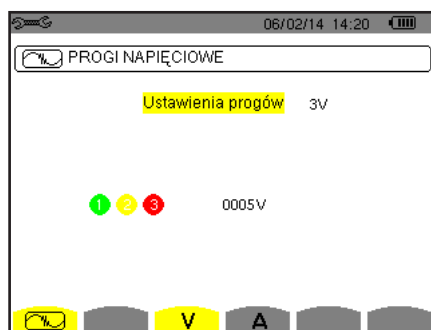
4.8. TRYB STANÓW PRZEJŚCIOWYCH (TYLKO C.A 8333)

Tryb  umożliwia skonfigurowanie progów dla napięcia i natężenia w trybie stanów przejściowych.

4.8.1. PROGI NAPIĘCIA W TRYBIE STANÓW PRZEJŚCIOWYCH

Pierwszy ekran , wyświetla się po naciśnięciu ikony V (lub U dla montażu bez zera). Pozwala on skonfigurować progi napięcia.

Programowanie progu lub progów może być różne lub takie samo dla wszystkich lub niektórych kanałów.



Rysunek 29 : Ekran Progi napięcia w menu Tryb stanów przejściowych

Aby zmienić progi napięcia, należy nacisnąć przycisk ↵.

Użyć przycisków nawigacji (▲, ▼) aby ustawić konfigurację progów.

- 33V lub 3U: wszystkie kanały mają ten sam próg.
 - Nacisnąć przycisk ↵, a następnie użyć przycisków ▲, ▼ aby zaznaczyć wartość progu na żółto.

1

2

3

0005V
 - Nacisnąć przycisk ↵, a następnie użyć przycisków ▲, ▼, ◀ i ▶ aby zmienić wartość progu. Jednostką może być V lub kV.

1

2

3

▲
◀ 0005V ▶
▼

- V1+V2+V3 lub U1+U2+U3: każdy kanał ma inny próg do zaprogramowania.
Należy postępować jak dla jednego progu, ale należy powtórzyć czynność kilka razy.

Zatwierdzić przyciskiem ↵. Aby powrócić do menu Konfiguracja, należy nacisnąć przycisk ↶.

Uwaga : Zmiana progów w trybie stanów przejściowych nie jest możliwa, jeżeli urządzenie jest w trakcie wyszukiwania stanów przejściowych.

4.8.2. PROGI NATĘŻENIA W TRYBIE STANÓW PRZEJŚCIOWYCH

Drugi ekran , awyświetla się po naciśnięciu ikony A. Pozwala on skonfigurować progi natężenia (niezależnie od czujników prądowych wykrytych przez urządzenie).

Programowanie progu lub progów może być różne lub takie samo dla wszystkich lub niektórych kanałów.



Rysunek 30 : Ekran Progi natężenia w menu Tryb stanów przejściowych

Aby zmienić progi natężenia, należy nacisnąć przycisk ↵.

Użyć przycisków nawigacji (▲, ▼) aby ustawić konfigurację progów.

■ 3A: wszystkie czujniki prądowe mają taki sam próg.

- Nacisnąć przycisk ↵, a następnie użyć przycisków ▲, ▼ aby zaznaczyć wartość progu na żółto.

1 2 3 0005A

- Nacisnąć przycisk ↵, a następnie użyć przycisków ▲, ▼, ◀ i ▶ aby zmienić wartość progu. Jednostką może być A, kA lub mA.

1 2 3 ◀ 0005A ▶

■ A1+A2+A3: każdy czujnik prądowy ma inny próg do zaprogramowania.

Należy postępować jak dla jednego progu, ale należy powtórzyć czynność kilka razy.

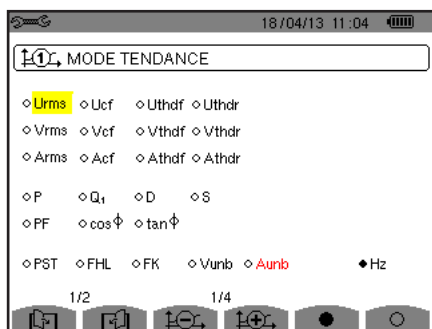
Zatwierdzić przyciskiem ↵. Aby powrócić do menu Konfiguracja, należy nacisnąć przycisk ↶.

Uwaga : Zmiana progów w trybie stanów przejściowych nie jest możliwa, jeżeli urządzenie jest w trakcie wyszukiwania stanów przejściowych.

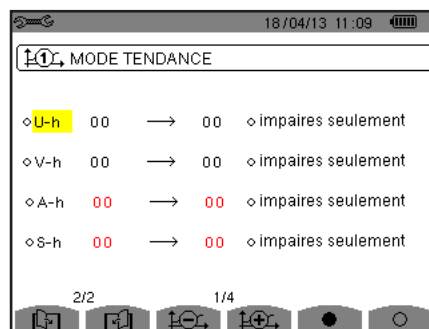
4.9. TRYB TENDENCJI

Urządzenie wyposażono w funkcję rejestracji (przycisk , patrz § 9) która umożliwia zapis zmierzonych i wyliczonych wartości (Urms, Vrms, Arms itd.).

Nacisnąć przycisk trybu Konfiguracja  i wybrać podmenu Tryb tendencji .



Rysunek 31 : Pierwszy ekran Trybu tendencji



Rysunek 32 : Drugi ekran Trybu tendencji

Istnieją 4 możliwe konfiguracje programowane , , , i , niezależne od siebie. Aby przejść z jednej konfiguracji do innej, należy użyć przycisków  lub .

Aby zaznaczyć parametr do rejestracji, należy przemieścić żółty kursor za pomocą przycisków ▲, ▼, ◀ i ▶ na ten parametr i zatwierdzić przyciskiem ↵. Zaznaczony parametr jest oznaczony czerwoną kropką. Częstotliwość (Hz) jest zawsze zaznaczona (czarna kropka).

Uwaga : Wyświetlanie wielkości na czerwono oznacza, że jest niezgodna z wybraną konfiguracją (wybrane podłączenie, podłączone czujniki, zaprogramowane współczynniki, wartości referencyjne współczynników harmonicznnych faz, rozkład wielkości nieczynnych). Na przykład, jeżeli żaden czujnik nie jest podłączony, wszystkie wielkości natężenia będą zaznaczone na czerwono.

Aby zaznaczyć wszystkie parametry na stronie, należy nacisnąć przycisk .

Aby usunąć zaznaczenie wszystkich parametrów na stronie, należy nacisnąć przycisk .

Aby zmienić stronę konfiguracji, należy nacisnąć przycisk  lub .

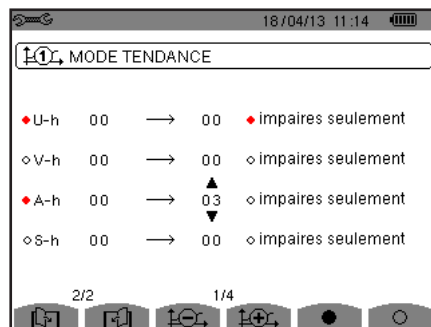
Wartości rejestrowane:

Jednostka	Opis
Urms	Napięcie międzyfazowe skuteczne.
Ucf	Współczynnik szczytu napięcia międzyfazowego.
Uthdf	Zniekształcenie harmoniczne napięcia międzyfazowego z wartością RMS podstawy jako wartość referencyjna.
Uthdr	Zniekształcenie harmoniczne napięcia międzyfazowego z wartością RMS całkowitą bez DC jako wartość referencyjna (tylko C.A 8333).
Vrms	Napięcie fazowe skuteczne.
Vcf	Współczynnik szczytu napięcia fazowego.
Vthdf	Zniekształcenie harmoniczne napięcia fazowego z wartością RMS podstawy jako wartość referencyjna.
Vthdr	Zniekształcenie harmoniczne napięcia fazowego z wartością RMS całkowitą bez DC jako wartość referencyjna (tylko C.A 8333).
Arms	Natężenie skuteczne.
Acf	Współczynnik szczytu prądu.
Athdf	Zniekształcenie harmoniczne natężenia z wartością RMS podstawy jako wartość referencyjna.
Athdr	Zniekształcenie harmoniczne natężenia z wartością RMS całkowitą bez DC jako wartość referencyjna (tylko C.A 8333).
P	Moc czynna.
Q_1	Moc bierna (podstawowa).
N	Moc nieczynna.
D	Moc zniekształcenia.
S	Moc pozorna.
PF	Współczynnik mocy.
$\cos \Phi$	Cosinus przesunięcia fazowego napięcia w stosunku do natężenia (współczynnik przemieszczenia lub współczynnik mocy podstawowy - DPF).
$\tan \Phi$	Tangens przesunięcia fazowego napięcia w stosunku do natężenia.
PST	Migotanie krótkoterminowe.
FHL	Współczynnik straty harmonicznej
FK	Współczynnik K.
Vunb ou Uunb	Współczynnik asymetrii przeciwnej napięcia fazowego (montaż z zerem). Współczynnik asymetrii przeciwnej napięcia międzyfazowego (montaż bez zera).
Aunb	Współczynnik asymetrii przeciwnej prądu.
Hz	Częstotliwość sieci.
U-h	Harmoniczne napięcia międzyfazowego.
V-h	Harmoniczne napięcia fazowego
A-h	Harmoniczne prądu.
S-h	Harmoniczne mocy pozornej.

Cztery linie ostatniego ekranu dotyczą rejestracji harmonicznych wielkości U,V, A i S. Do każdej z tych wielkości można ustawić rząd harmonicznych do zapisu (między 0 a 50) i ewentualnie w zakresie, tylko harmoniczne nieparzyste.

Uwaga : Współczynniki harmonicznych rzędu 01 będą wyświetlane tylko, jeżeli dotyczą wartości wyrażonych w %r (tylko C.A 8333).

Aby zmienić rząd harmonicznych, należy zaznaczyć parametr do rejestracji (oznaczony czerwoną kropką), a następnie przemieścić żółty kursor za pomocą przycisków ▲, ▼, ◀ i ▶ na liczbę i zatwierdzić przyciskiem ↵. Zmienić wartość za pomocą przycisków ▲ i ▼, a następnie zatwierdzić przyciskiem ↵.



Rysunek 33 : Drugi ekran Trybu tendencji w trakcie zmian

Uwaga : Jeżeli trwa rejestracja, konfiguracji nie można zmieniać, a zaznaczone wartości są oznaczone czarną kropką.

Aby powrócić do menu Konfiguracja, należy nacisnąć ↶.

4.10. TRYB ALARMU (TYLKO C.A 8333)

Ekran ↶ umożliwia zdefiniowanie alarmów, które będą wykorzystywane przez funkcję Tryb alarmu (patrz § 7).

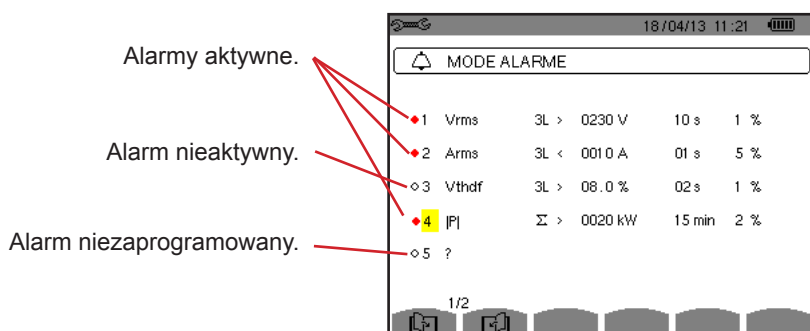
Można zdefiniować jeden alarm dla każdego z następujących parametrów:

Hz, Urms, Vrms, Arms, Ucf, Vcf, Acf, Uthdf, Vthdf, Athdf, Uthdr, Vthdr, Athdr, |P|, |Q₁| lub N, D, S, |PF|, |cos Φ|, |tan Φ|, PST, FHL, FK, Vunb (lub Uunb dla źródła trójfazowego bez zera), Aunb, U-h, V-h, A-h i |S-h| (patrz tabela skrótów w § 2.9).

Istnieje 10 alarmów programowanych.

Aby włączyć alarm, należy przemieścić żółty kursor na jego numer za pomocą przycisków ▲,▼ zatwierdzić przyciskiem ↵. Aktywny alarm jest oznaczony czerwoną kropką. Alarmu niezaprogramowanego („?”) nie można aktywować.

Aby zaprogramować alarm, należy przemieścić żółty kursor za pomocą przycisków ▲,▼,◀ i ▶ i zatwierdzić przyciskiem ↵. Zmienić wartość, a następnie ponownie zatwierdzić.



Rysunek 34 : Menu Tryb alarmu

Aby zdefiniować alarm, należy zaprogramować następujące wartości:

- Typ alarmu.
- Rząd harmoniczných (między 0 a 50), tylko dla |S-h|, A-h, U-h i V-h.
- Cel alarmu:
 - 3L: 3 fazy nadzorowane indywidualnie,
 - N: nadzór zera,
 - 4L: 3 fazy i zero nadzorowane indywidualnie,
 - Σ: nadzór wartości całego układu.
- Kierunek alarmu (> lub <) tylko dla Hz, Urms, Vrms, Arms.
- Próg włączenia alarmu (wartość i jednostka dla Urms, Vrms, Arms, |P|, |Q₁| lub N, D i S).
- Minimalny czas przekroczenia progu dla zatwierdzenia alarmu: w minutach lub sekundach lub tylko dla Vrms, Urms i Arms (bez zera) w setnych sekundy.
- Wartość histerezy: 1 %, 2 %, 5 % ou 10 % (voir § 16.3).

Aby przejść do innej strony należy nacisnąć przycisk ↶ lub ↷.

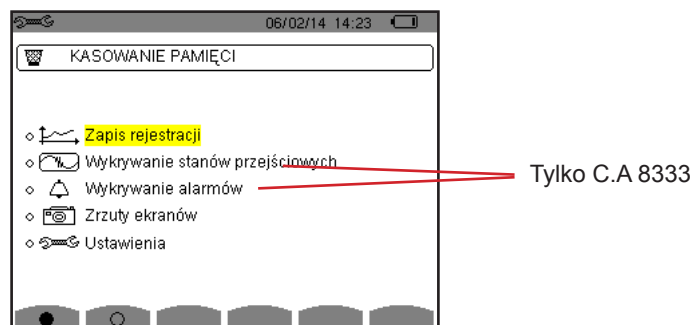
Każde przekroczenie progu alarmu zostanie odnotowane w kampanii alarmów.

Uwaga : Wyświetlanie linii alarmu na czerwono oznacza, że wielkość i/lub zaprogramowana wartość nie są zgodne z wybraną konfiguracją: (wybrane podłączenie, podłączone czujniki, zaprogramowane współczynniki, wybrane metody obliczeń). Alarmy dla współczynników harmonicznych rzędu 01 dotyczą tylko wartości wyrażonych w %r. Jeżeli trwa wyszukiwanie alarmu, aktywne alarmy są oznaczone czarną kropką i nie można ich zmieniać. Można natomiast włączać nowe alarmy (niezaprogramowane lub nieaktywne).

Aby powrócić do menu Konfiguracja, należy nacisnąć ↶.

4.11. USUWANIE DANYCH

Menu  umożliwia usuwanie części lub wszystkich danych zapisanych w urządzeniu.



Rysunek 35 : Menu Usuwanie danych

Aby zaznaczyć dane do usunięcia, należy przemieścić na nie żółty kursor za pomocą przycisków ▲, ▼, ◀ i ▶ zatwierdzić przyciskiem ↵. Dane do usunięcia są oznaczane czerwoną kropką.

Aby zaznaczyć wszystkie dane, należy nacisnąć przycisk ●.

Aby usunąć zaznaczenie wszystkich danych, należy nacisnąć przycisk ○.

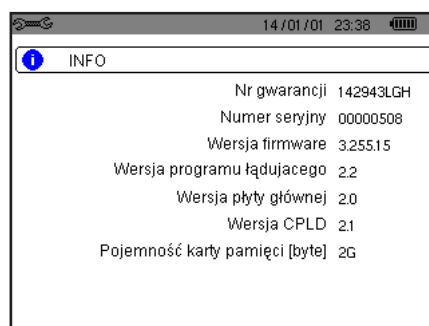
Aby usunąć, należy nacisnąć przycisk , a następnie potwierdzić przyciskiem ↵.

Aby powrócić do menu Konfiguracja, należy nacisnąć ↶.

Uwaga : Możliwość usuwania zależy od trwających rejestracji (rejestracja, licznik energii, wyszukiwania stanów przejściowych (tylko C.A 8333) i alarm (tylko C.A 8333)).

4.12. INFORMACJE

Ten ekran  wyświetla informacje dotyczące urządzenia.



Rysunek 36 : Menu Informacje

Aby powrócić do menu Konfiguracja, należy nacisnąć ↶.

5. TRYB STANÓW PRZEJŚCIOWYCH (TYLKO C.A 8333)

Ten tryb   pozwala zapisywać stany przejściowe, przeglądać listę zapisanych wyszukiwań oraz listę stanów przejściowych oraz usuwać je. Można zapisać do 7 wyszukiwań i 51 stanów przejściowych.

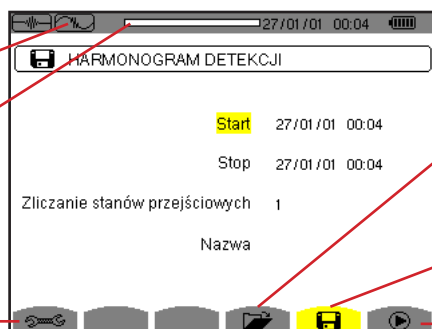
Po przejściu do stanów przejściowych:

- Jeżeli nie wykonano żadnego zapisu, wyświetla się ekran Programowanie wyszukiwania.
- Jeżeli zapisano stany przejściowe, wyświetla się ekran Lista wyszukiwań stanów przejściowych.

Przypomnienie używanego pod-trybu.

Wskaźnik pamięci. Część czarna paska odpowiada wykorzystanej pamięci ; część biała odpowiada wolnej pamięci.

Skrót do menu Konfiguracja, aby ustawić progi załączania dla napięcia i natężenia (patrz § 4.8).



Wyświetlanie listy wyszukiwań stanów przejściowych (patrz § 5.2).

Programowanie wyszukiwania (patrz § 5.1).

Uruchomienie wyszukiwania.

Rysunek 37 : Ekran Programowanie wyszukiwania w trybie stanów przejściowych

5.1. PROGRAMOWANIE I URUCHOMIENIE WYSZUKIWANIA

Aby zaprogramować wyszukiwanie stanu przejściowego, należy wpisać datę i godzinę początku, datę i godzinę końca, liczbę stanów przejściowych do wyszukania, a następnie nazwę wyszukiwania.

Aby zmienić dane, należy przemieścić na nie żółty kursor za pomocą przycisków ▲ i ▼ a następnie zatwierdzić przyciskem ↵. Zmienić wartość za pomocą przycisków ▲, ▼, ◀ i ▶, a następnie ponownie zatwierdzić.

Nazwa może składać się maksymalnie z 8 znaków. Kilka wyszukiwań może mieć taką samą nazwę. Dostępne znaki alfanumeryczne to duże litery od A do Z i cyfry od 0 do 9. 5 ostatnich nazw danych (dla trybu przejściowego, tendencji i alarmu) jest zapisywanych w pamięci. Pozwala to na automatyczne uzupełniania w czasie wpisywania nazwy.

Uwagi : Dane czasowe początku muszą być późniejsze niż bieżący czas.

Dane czasowe końca muszą być późniejsze niż dane początkowe.

Po zakończeniu programowania, należy uruchomić wyszukiwanie naciskając przycisk . Ikona  paska stanu miga wskazując, że uruchomiono wyszukiwanie. Przycisk  zastępuje przycisk  i umożliwia wyłączenie wyszukiwania przed jego końcem.

Komunikat *Wyszukiwanie w oczekiwaniu* wyświetla się do momentu rozpoczęcia wyszukiwania. Następnie komunikat jest zastępowany komunikatem *Trwa wyszukiwanie*. Po osiągnięciu czasu końca, ekran *Programowanie wyszukiwania* wyświetla się ponownie razem z przyciskiem . Zaprogramowanie nowego wyszukiwania jest możliwe od tego momentu.

W czasie wyszukiwania stanów przejściowych, można zmieniać tylko pole daty końca. To pole jest automatycznie zaznaczone na żółto.

5.2. WYŚWIETLANIE STANU PRZEJŚCIOWEGO

Aby wyświetlić zapisane stany przejściowe, należy nacisnąć przycisk . Wyświetla się ekran Lista wyszukiwań stanów przejściowych.

Przypomnienie używanego pod-trybu.

Wskaźnik pamięci. Część czarna paska odpowiada wykorzystanej pamięci; część biała odpowiada wolnej pamięci.



Rysunek 38 : Ekran Lista wyszukiwań stanów przejściowych

Jeżeli data końcowa wyświetla się na czerwono, oznacza to, że nie jest zgodna z początkowo zaprogramowaną datą końcową:

- z powodu problemu związanego z zasilaniem (rozładowany akumulator lub odłączenie urządzenia zasilanego tylko z sieci),
- lub jeżeli osiągnięto wymaganą liczbę stanów przejściowych, co spowodowało zakończenie wyszukiwania.

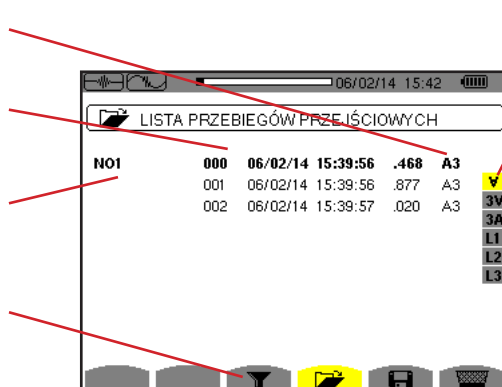
Aby zaznaczyć wyszukiwanie stanów przejściowych, należy przemieścić żółty kursor za pomocą przycisków ▲ i ▼. Zaznaczone wyszukiwanie jest oznaczone kolorem szarym. Następnie ustawienie należy zatwierdzić przyciskiem ↵. Urządzenie wyświetla stany przejściowe w postaci listy.

Kanał załączający stan przejściowy.

Numer stanu przejściowego.

Nazwa wyszukiwania stanów przejściowych.

Ikona ▼ pozwala włączać lub wyłączać filtry wyświetlania dla listy stanów przejściowych.



Filtr wyświetlania stanów przejściowych:

▼ : wyświetla wszystkie stany przejściowe.

3V: wyświetla stany przejściowe załączone zdarzeniem na jednym z 3 kanałów napięcia.

3A: wyświetla stany przejściowe załączone zdarzeniem na jednym z 3 kanałów natężenia.

L1, L2 lub L3: wyświetla stany przejściowe załączone zdarzeniem dla jednej z faz (napięcie lub natężenie).

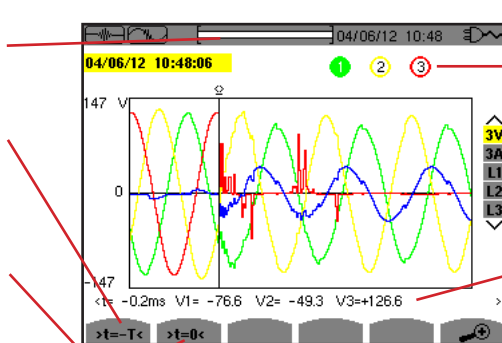
Rysunek 39 : ekran Lista stanów przejściowych w montażu trójfazowym z 4 przewodami

Aby zaznaczyć stan przejściowy, należy przemieścić żółty kursor za pomocą przycisków ▲ i ▼. Zaznaczone pole jest wyświetlane na szaro. Następnie ustawienie należy zatwierdzić przyciskiem ↵. Urządzenie wyświetla stany przejściowe w postaci wykresów.

Położenie wyświetlanej strefy w zapisie.

Przemieszczanie kursora do okresu poprzedzającego wystąpienie stanu przejściowego.

Przemieszczanie kursora do daty wystąpienia stanu przejściowego.



Przypomnienie numeru przydzielonego wyświetlanemu wykresowi; W tym miejscu koło identyfikatora 1 jest pełne, co oznacza, że V1 jest kanałem, który załączył rejestrację stanu przejściowego.

Wybór wykresu do wyświetlenia.

Wartość chwilowa sygnałów w pozycji kursora. Aby przemieszczać kursor, należy używać przycisków ◀ lub ▶.

Rysunek 40 : Przykład wyświetlania stanów przejściowych w postaci wykresów dla podłączenia trójfazowego z 4 przewodami

Uwaga: Filtr wyświetlania wykresów jest dynamiczny i zależy od wybranego podłączenia. Na przykład spowoduje wyświetlenie (3U, 3A) dla montażu trójfazowego z 3 przewodami.

Aby powrócić do ekranu Lista stanów przejściowych, należy nacisnąć .

5.3. USUWANIE WYSZUKIWANIA STANÓW PRZEJŚCIOWYCH

W trakcie wyświetlania listy wyszukiwania stanów przejściowych (patrz rysunek 39), należy zaznaczyć wyszukiwania do usunięcia. W tym celu należy przemieścić kursor za pomocą przycisków ▲ i ▼. Zaznaczone wyszukiwanie jest wyświetlane na szaro.

Następnie należy nacisnąć przycisk . Nacisnąć ← aby zatwierdzić lub  aby anulować.

Uwaga: Usunięcie stanu przejściowego jest możliwe tylko, gdy nie trwa wyszukiwanie.

5.4. USUWANIE STANU PRZEJŚCIOWEGO

W trakcie wyświetlania listy stanów przejściowych w wyszukiwaniu (patrz rysunek 40), należy zaznaczyć stan do usunięcia. W tym celu należy przemieścić kursor za pomocą przycisków ▲ i ▼. Zaznaczony stan przejściowy jest wyświetlany na szaro.

Następnie należy nacisnąć przycisk . Nacisnąć ← aby zatwierdzić lub  aby anulować.

Aby powrócić do ekranu Lista wyszukiwań, należy nacisnąć przycisk .

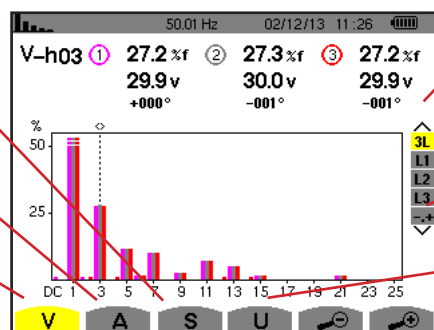
6. HARMONICZNE

Tryb *Harmoniczne*  wyświetla widok współczynników harmoniczných napięcia, natężenia i mocy pozornej dla rzędu. Umożliwia określenie prądów harmoniczných powodowanych przez obciążenia nieliniowe oraz analizowanie problemów powodowanych przez harmoniczne w zależności od rzędu (nagrzewanie zera, przewodów, silników itd.).

Analiza mocy pozornej harmoniczných (patrz § 6.3).

Analiza harmoniczných natężenia (patrz § 6.2).

Analiza harmoniczných napięcia fazowego (patrz § 6.1).



Rysunek 41 : Ekran trybu harmoniczných

Wybór filtrów i trybu zaawansowanego (patrz § 6.5). Użyć przycisków ▲ lub ▼ aby zaznaczyć sposób wyświetlania.

Tylko C.A 8333.

Analiza harmoniczných napięcia międzyfazowego (patrz § 6.4).

6.1. NAPIĘCIE FAZOWE

Podmenu V wyświetla harmoniczne napięcia fazowego tylko dla źródeł z zerem.

Wybór wykresów do wyświetlenia jest zależny od typu podłączenia (patrz § 4.6) :

- Jednofazowe z 2 przewodami: brak wyboru (L1)
- Dwufazowe z 3 przewodami: 2L, L1, L2
- Trójfazowe z 4 przewodami: 3L, L1, L2, L3, -, + (tylko C.A 8333)

Zrzuty ekranowe pokazane w przykładzie dotyczą podłączenia trójfazowego z 4 przewodami.

6.1.1. EKRAN WYŚWIELA HARMONICZNE NAPIĘCIE FAZOWEGO W 3L

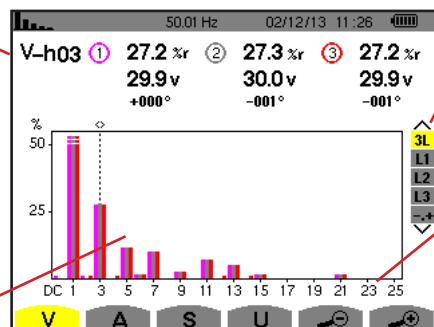
Te informacje odnoszą się do harmoniczných wskazanej kursorem.

V-h03: numer harmoniczných.

%: współczynnik harmoniczných z wartością RMS podstawową jako wartość referencyjną (%) lub (tylko C.A 8333) wartością RMS całkowitą jako wartość referencyjną (%r).

V: napięcie skuteczne harmoniczných.

+000°: przesunięcie fazowe w stosunku do podstawy (rzęd 1).



Kursor wyboru rzędu harmoniczných.

Użyć przycisków ◀ lub ▶ aby przemieścić kursor.

Wyświetlanie 3 faz 3L, L1, L2, L3, N lub (tylko C.A 8333) trybu zaawansowanego (tylko podłączenie trójfazowe - patrz § 6.5). Aby wybrać sposób wyświetlania, należy nacisnąć przyciski ▲ lub ▼.

Oś pozioma wskazuje rzędy harmoniczných. Poziom harmoniczných jest podawany w wartości procentowej w stosunku do podstawy lub (tylko C.A 8333) wartości RMS całkowitej.

Rząd DC: składowa stała.

Rząd (1 do 25): rząd harmoniczných. Gdy suwak przekracza rząd 25, pojawia się zakres od 26 do 50.

Rysunek 42 : Przykład wyświetlania harmoniczných napięcia fazowego w 3L

6.1.2. EKRAN WYŚWIELA HARMONICZNE NAPIĘCIA FAZOWEGO W L1

Te informacje odnoszą się do harmonicznej wskazanej kursorem.

V-h03: numer harmonicznej.

%: współczynnik harmonicznych z wartością RMS podstawową jako wartość referencyjną (%f) lub (tylko C.A 8333) wartością RMS całkowitą jako wartość referencyjną (%r).

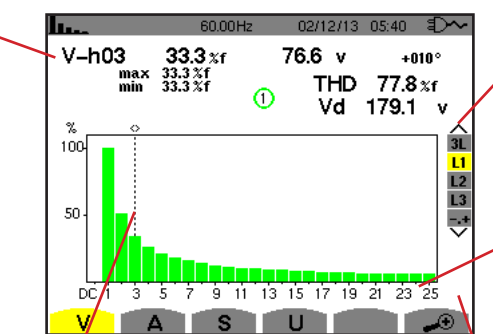
V: napięcie skuteczne harmonicznej.

-143°: przesunięcie fazowe w stosunku do podstawy (rzęd 1).

max – min: wskaźniki maksimum i minimum współczynnika harmonicznych. Są resetowane przy każdej zmianie numeru harmonicznej lub po naciśnięciu przycisku ↵.

THD: zniekształcenie harmoniczne całkowite.

Vd: napięcie RMS zniekształcenia.



Kursor wyboru rzędu harmonicznych. Użyć przycisków ◀ lub ▶ aby przemieścić kursor.

Wyświetlanie 3 faz 3L, L1, L2, L3, N lub (tylko C.A 8333) trybu zaawansowanego (tylko podłączenie trójfazowe - patrz § 6.5). Aby wybrać sposób wyświetlania, należy naciśnąć przyciski ▲ lub ▼.

Oś pozioma wskazuje rzędy harmonicznych. Poziom harmonicznych jest podawany w wartości procentowej w stosunku do podstawy lub (tylko C.A 8333) wartości RMS całkowitej.

Rząd DC: składowa stała.

Rząd (1 do 25): rząd harmonicznych. Gdy suwak przekracza rząd 25, pojawia się zakres od 26 do 50.

Wskaźnik obecności harmonicznych niezerowych rzędu większego niż 25.

Rysunek 43 : Przykład wyświetlania harmonicznych napięcia fazowego w L1

Uwaga: Filtry L2 i L3 pozwalają wyświetlać harmoniczne napięcia fazowego odpowiednio dla faz 2 i 3. Ekran jest taki sam, jak dla filtra L1.

6.2. NATĘŻENIE

Podmenu wyświetla harmoniczne natężenia.

6.2.1. EKRAN WSKAZUJE HARMONICZNE NATĘŻENIA W 3L

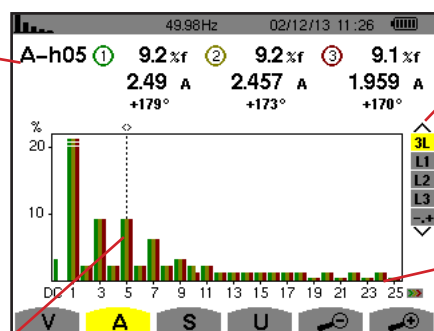
Te informacje odnoszą się do harmonicznej wskazanej kursorem.

A-h05: numer harmonicznej.

%: współczynnik harmonicznych z wartością RMS podstawową jako wartość referencyjną (%f) lub (tylko C.A 8333) wartością RMS całkowitą jako wartość referencyjną (%r).

A: prąd skuteczny harmonicznej.

+179°: przesunięcie fazowe w stosunku do podstawy (rzęd 1).



Kursor wyboru rzędu harmonicznych. Użyć przycisków ◀ lub ▶ aby przemieścić kursor.

Wyświetlanie 3 faz 3L, L1, L2, L3, N lub (tylko C.A 8333) trybu zaawansowanego (tylko podłączenie trójfazowe - patrz § 6.5). Aby wybrać sposób wyświetlania, należy naciśnąć przyciski ▲ lub ▼.

Oś pozioma wskazuje rzędy harmonicznych. Poziom harmonicznych jest podawany w wartości procentowej w stosunku do podstawy lub (tylko C.A 8333) wartości RMS całkowitej.

Rząd DC: składowa stała.

Rząd (1 do 25): rząd harmonicznych. Gdy suwak przekracza rząd 25, pojawia się zakres od 26 do 50.

Rysunek 44 : Przykład wyświetlania harmonicznych w 3L

6.2.2. EKRAN WSKAZUJE HARMONICZNE NATĘŻENIA W 1L

Te informacje odnoszą się do harmonicznej wskazanej kursorem.

A-h05: numer harmonicznej.

%: współczynnik harmoniczných z wartością RMS podstawową jako wartość referencyjną (%f) lub (tylko C.A 8333) wartością RMS całkowitą jako wartość referencyjną (%r).

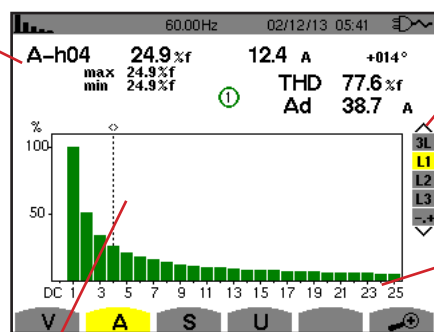
A: prąd skuteczny harmonicznej.

+178°: przesunięcie fazowe w stosunku do podstawy (rzęd 1).

max-min: wskaźniki maksimum i minimum współczynnika harmoniczných. Są resetowane przy każdej zmianie numeru harmonicznej lub po naciśnięciu przycisku ↵.

THD: zniekształcenie harmoniczne całkowite.

Ad: Prąd RMS odkształcenia.



Kursor wyboru rzędu harmoniczných. Użyć przycisków ◀ lub ▶ aby przemieścić kursor.

Wyświetlanie 3 faz 3L, L1, L2, L3, N lub (tylko C.A 8333) trybu zaawansowanego (tylko podłączenie trójfazowe - patrz § 6.5). Aby wybrać sposób wyświetlania, należy nacisnąć przyciski ▲ lub ▼.

Oś pozioma wskazuje rzędy harmoniczných. Poziom harmoniczných jest podawany w wartości procentowej w stosunku do podstawy lub (tylko C.A 8333) wartości RMS całkowitej.

Rząd DC: składowa stała.

Rząd (1 do 25): rząd harmoniczných. Gdy suwak przekracza rząd 25, pojawia się zakres od 26 do 50.

Rysunek 45 : Przykład wyświetlania harmoniczných natężeń w 1L

Uwagi: Filtry L2 i L3 pozwalają wyświetlać harmoniczne natężenia odpowiednio dla faz 2 i 3. Ekran jest taki sam, jak dla filtra L1.

6.3. MOC POZORNA

Podmenu **S** wyświetla moc pozorną każdej harmonicznej dla wszystkich podłączeń z wyjątkiem trójfazowego z 3 przewodami.

Oś pozioma wskazuje rzędy harmoniczných. Kreski histogramu powyżej osi poziomej odpowiadają mocy harmonicznej pobieranej, kreski poniżej odpowiadają mocy harmonicznej generowanej.

6.3.1. EKRAN WYŚWIELA HARMONICZNE MOCY POZORNEJ W 3L

Te informacje odnoszą się do harmonicznej wskazanej kursorem.

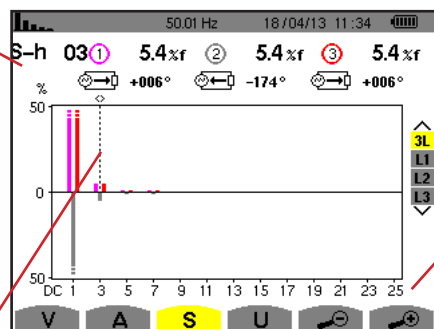
S-h03: numer harmonicznej.

%: współczynnik harmoniczných z mocą pozorną podstawową jako wartość referencyjną (%f) lub (tylko C.A 8333) wartością mocą pozorną (całkowitą) jako wartość referencyjną (%r).

+006°: przesunięcie fazowe harmoniczných napięcia w stosunku do harmoniczných natężenia dla danego rzędu.

⚡: Wskaźnik generowania energii dla tej harmonicznej.

⚡: Wskaźnik zużycia energii dla tej harmonicznej.



Kursor wyboru rzędu harmoniczných. Aby przemieszczać kursor, należy używać przycisków ◀ lub ▶.

Wyświetlanie 3 faz 3L, L1, L2 lub L3. Aby wybrać sposób wyświetlania, należy nacisnąć przyciski ▲ lub ▼.

Oś pozioma wskazuje rzędy harmoniczných. Poziom harmoniczných jest podawany w wartości procentowej w stosunku do mocy pozornej podstawowej lub (tylko C.A 8333) mocy pozornej (całkowitej).

Rząd DC: składowa stała.

Rząd (1 do 25): rząd harmoniczných. Gdy suwak przekracza rząd 25, pojawia się zakres od 26 do 50.

Rysunek 46 : Przykład wyświetlania mocy pozornej harmoniczných w 3L

6.3.2. EKRAN WYŚWIETLANIA MOCY POZORNEJ HARMONICZNYCH W L1

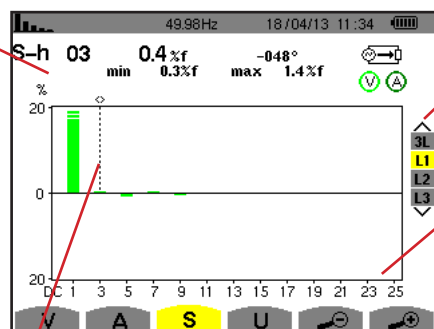
Te informacje odnoszą się do harmonicznej wskazanej kursorem.

S-h03: numer harmonicznej.

%: współczynnik harmonicznych z mocą pozorną podstawową jako wartość referencyjną (%f) lub (tylko C.A 8333) wartością mocą pozorną (całkowitą) jako wartość referencyjną (%r).

+045°: przesunięcie fazowe harmonicznych napięcia w stosunku do harmonicznych natężenia dla danego rzędu.

min-max: wskaźniki maksimum i minimum współczynnika harmonicznych. Są resetowane przy każdej zmianie numeru harmonicznej lub po naciśnięciu przycisku ↵.



Kursor wyboru rzędu harmonicznych. Użyć przycisków ◀ lub ▶ aby przemieścić kursor.

Wyświetlanie 3 faz 3L, L1, L2 lub L3. Aby wybrać sposób wyświetlania, należy nacisnąć przyciski ▲ lub ▼.

Oś pozioma wskazuje rzędy harmonicznych. Poziom harmonicznych jest podawany w wartości procentowej w stosunku do mocy pozornej podstawowej lub (tylko C.A 8333) mocy pozornej (całkowitej).

Rząd DC: składowa stała.

Rząd (1 do 25): rząd harmonicznych. Gdy suwak przekracza rząd 25, pojawia się zakres od 26 do 50.

⚡ : Wskaźnik zużycia energii dla tej harmonicznej.

Rysunek 47 : Przykład wyświetlania mocy pozornej harmonicznych w L1

Uwaga: Filtry L2 i L3 pozwalają wyświetlać moc pozorną harmonicznych odpowiednio dla faz 2 i 3. Ekran jest taki sam, jak dla filtra L1.

6.4. NAPIĘCIE MIĘDZYFAZOWE

Podmenu **U** jest dostępne dla wszystkich podłączeń z wyjątkiem jednofazowych z 2 przewodami. To podmenu wyświetla harmoniczne napięcia międzyfazowego.

6.4.1. EKRAN WYŚWIETLA HARMONICZNE NAPIĘCIA MIĘDZYFAZOWEGO W 3L

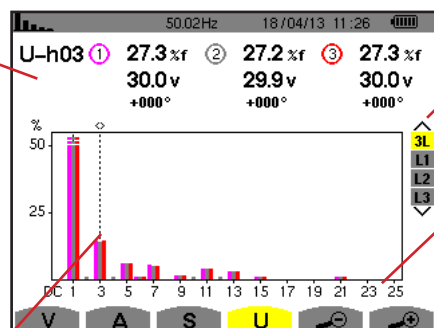
Te informacje odnoszą się do harmonicznej wskazanej kursorem.

U-h03: numer harmonicznej.

%: współczynnik harmonicznych z wartością RMS podstawową jako wartość referencyjną (%f) lub (tylko C.A 8333) wartością RMS całkowitą jako wartość referencyjną (%r).

V: napięcie skuteczne harmonicznej.

+000°: przesunięcie fazowe w stosunku do harmonicznej podstawowej (rząd 1).



Kursor wyboru rzędu harmonicznych. Aby przemieszczać kursor, należy używać przycisków ◀ lub ▶.

Wyświetlanie 3 faz 3L, L1, L2 L3. Aby wybrać sposób wyświetlania, należy nacisnąć przyciski ▲ lub ▼.

Oś pozioma wskazuje rzędy harmonicznych. Poziom harmonicznych jest podawany w wartości procentowej w stosunku do podstawy lub (tylko C.A 8333) wartości RMS całkowitej.

Rząd DC: składowa stała.

Rząd (1 do 25): rząd harmonicznych. Gdy suwak przekracza rząd 25, pojawia się zakres od 26 do 50.

Rysunek 48 : Przykład wyświetlania harmonicznych napięcia międzyfazowego w 3L

6.4.2. EKRAN WYŚWIELA HARMONICZNE NAPIĘCIA MIĘDZYFAZOWEGO W L1

Te informacje odnoszą się do harmonicznej wskazanej kursorem.

Uh 03: numer harmonicznej.

%: współczynnik harmonicznych z wartością RMS podstawową jako wartość referencyjną (%f) lub (tylko C.A 8333) wartością RMS całkowitą jako wartość referencyjną (%r).

V: napięcie skuteczne harmonicznej.

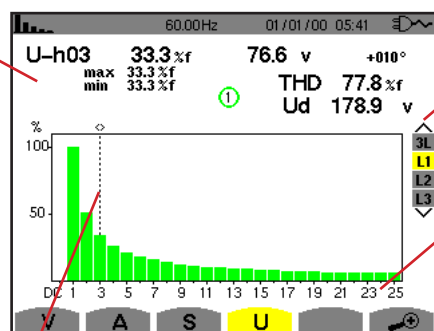
+000°: przesunięcie fazowe w stosunku do podstawy (rzęd 1).

max-min: wskaźniki maksimum i minimum współczynnika harmonicznych lub po naciśnięciu przycisku $\leftarrow$.

THD : zniekształcenie harmoniczne całkowite.

Ud : napięcie międzyfazowe RMS

odkształcenia.



Kursor wyboru rzędu harmonicznych. Użyć przycisków $\leftarrow$ lub $\rightarrow$ aby przemieścić kursor.

Wyświetlanie 3 faz 3L, L1, L2 lub L3. Aby wybrać sposób wyświetlania, należy nacisnąć przyciski $\blacktriangle$ lub $\blacktriangledown$.

Oś pozioma wskazuje rzędy harmonicznych. Poziom harmonicznych jest podawany w wartości procentowej w stosunku do podstawy lub (tylko C.A 8333) wartości RMS całkowitej.

Rząd DC: składowa stała.

Rząd (1 do 25): rząd harmonicznych. Gdy suwak przekracza rząd 25, pojawia się zakres od 26 do 50.

Rysunek 49 : Przykład wyświetlania harmonicznych napięcia fazowego w L1

Uwaga: Filtry L2 i L3 pozwalają wyświetlać harmoniczne napięcia międzyfazowego odpowiednio dla faz 2 i 3. Ekran jest taki sam, jak dla filtra L1.

6.5. TRYB ZAAWANSOWANY (TYLKO C.A 8333)

Tryb zaawansowany + jest dostępny tylko w podłączeniu trójfazowym. Pozwala wyświetlać wpływ harmonicznych na nagrzewanie się obwodu zera lub maszyn obrotowych. Aby wyświetlić tryb zaawansowany, należy nacisnąć przyciski $\blacktriangle$ lub $\blacktriangledown$ na klawiaturze. Zaznaczenie jest oznaczone na żółto, a ekran wyświetla tryb zaawansowany.

Ten ekran umożliwia dostęp do dwóch pod-ekranów:

- **V** dla montażu trójfazowego z zerem lub **U** dla montażu trójfazowego bez zera.
- **A** dla natężenia w trybie zaawansowanym.

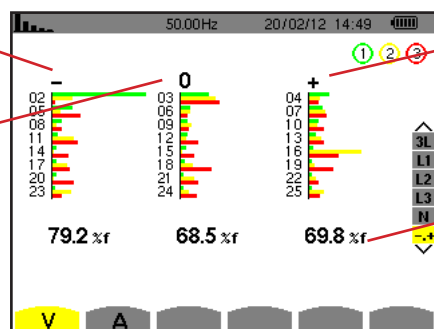
Uwaga: Układ sekwencyjny dotyczy tylko przypadku obciążenia symetrycznego.

6.5.1. EKRAN TRYBU ZAAWANSOWANEGO DLA NAPIĘCIA FAZOWEGO

W przypadku montażu trójfazowego z zerem, podmenu **V** wyświetla wpływ harmonicznych napięcia fazowego na nagrzewanie się obwodu zera lub maszyn obrotowych.

Harmoniczne indukujące sekwencję ujemną.

Harmoniczne indukujące sekwencję zerową.



Harmoniczne indukujące sekwencję dodatnią.

%: współczynnik harmonicznych z wartością RMS podstawową jako wartość referencyjną (%f) lub wartością RMS całkowitą jako wartość referencyjną (%r).

Rysunek 50 : Ekran trybu zaawansowanego dla napięcia fazowego (montażu w układzie trójfazowym z zerem)

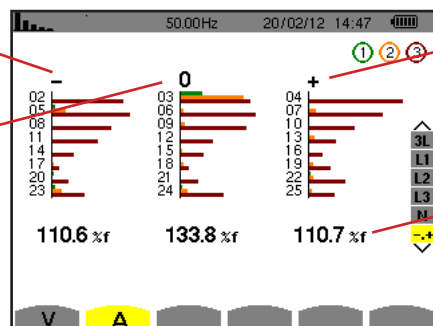
W przypadku montażu trójfazowego bez zera, podmenu **U** wyświetla wpływ harmonicznych napięcia międzyfazowego na nagrzewanie się obwodu zera lub maszyn obrotowych.

6.5.2. EKRAN TRYBU ZAAWANSOWANEGO DLA NATĘŻENIA

Podmenu **A** wyświetla wpływ harmoniczných natężenia na nagrzewanie się obwodu zera lub maszyn obrotowych.

Harmoniczne indukujące sekwencję ujemną.

Harmoniczne indukujące sekwencję zerową.



Harmoniczne indukujące sekwencję dodatnią.

?: współczynnik harmoniczných z wartością RMS podstawową jako wartość referencyjną (%f) lub wartością RMS całkowitą jako wartość referencyjną (%r).

Rysunek 51 : Ekran trybu zaawansowanego dla natężenia

7. KSZTAŁT FALI

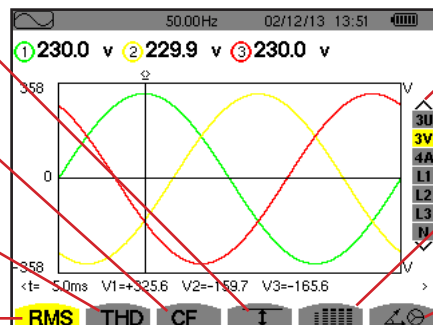
Przycisk *Kształt fali*  umożliwia wyświetlanie wykresów natężenia i napięcia oraz wartości zmierzonych i obliczonych na podstawie napięć i natężeń (z wyjątkiem mocy, energii i harmonicznych). To jest ekran wyświetlany w czasie włączania zasilania urządzenia.

Wyświetlanie wartości skutecznych rzeczywistych maksymalnej i minimalnej oraz wartości szczytowych (patrz § 7.4).

Pomiar współczynnika szczytu (patrz § 7.3).

Pomiar zniekształcenia harmonicznego całkowitego (patrz § 7.2).

Pomiar wartości skutecznej rzeczywistej (patrz § 7.1).



Wybór filtrów wyświetlania. Użyć przycisków ▲ lub ▼ aby zaznaczyć sposób wyświetlania.

Równoczesne wyświetlanie następujących pomiarów: RMS, DC, THD, CF, PST, FHL i FK (patrz § 7.5)

Wyświetlanie schematu Fresnela sygnałów (patrz § 7.6).

Rysunek 52 : Ekran trybu kształtu fali

7.1. POMIAR WARTOŚCI SKUTECZNEJ RZECZYWISTEJ

Podmenu **RMS** wyświetla kształty fali dla okresu sygnałów zmierzonych i wartości skuteczne rzeczywiste napięcia i natężenia.

Wybór wykresów do wyświetlenia jest zależny od typu podłączenia (patrz § 4.6) :

- Jednofazowe z 2 przewodami: brak wyboru (L1)
- Dwufazowe z 3 przewodami:
 - Dla **RMS**, **THD**, **CF**,  i  : U, 2V, 2A, L1, L2
 - Dla  : 2V, 2A, L1, L2
- Trójfazowe z 3 przewodami: 3U, 3A
- Trójfazowe z 4 przewodami:
 - Dla **RMS**, **THD**, **CF**,  i  : 3U, 3V, 4A, L1, L2, L3
 - Dla  : 3U, 3V, 3A, L1, L2, L3

Ekrany pokazane w przykładzie dotyczą podłączenia trójfazowego z 4 przewodami.

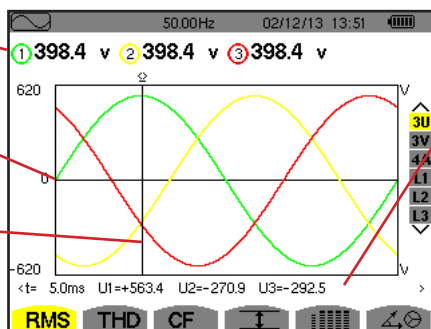
7.1.1. EKRAN WYŚWIETLANIA RMS W 3U

Ten ekran wyświetla trzy napięcia międzyfazowe w układzie trójfazowym.

Wartości skuteczne napięć międzyfazowych.

Oś wartości napięcia z automatycznym skalowaniem.

Kursor wartości chwilowej. Aby przemieszczać kursor, należy używać przycisków ◀ lub ▶.



Wartości chwilowe sygnałów w pozycji kursora.

t: czas względny w stosunku do początku okresu.

U1: wartość chwilowa napięcia międzyfazowego między fazami 1 a 2 (U_{12}).

U2: wartość chwilowa napięcia międzyfazowego między fazami 2 a 3 (U_{23}).

U3: wartość chwilowa napięcia międzyfazowego między fazami 3 a 1 (U_{31}).

Rysunek 53 : Ekran wyświetlania RMS w 3U

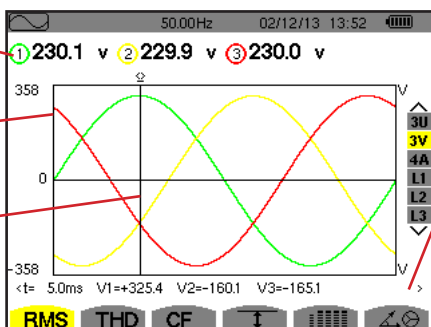
7.1.2. EKRAN WYŚWIETLANIA RMS W 3V

Ten ekran wyświetla trzy napięcia fazowe w układzie trójfazowym.

Wartości skuteczne napięć.

Oś wartości napięcia z automatycznym skalowaniem.

Kursor wartości chwilowej. Aby przemieszczać kursor, należy używać przycisków ◀ lub ▶.



Wartości chwilowe sygnałów w pozycji kursora.

t: czas względny w stosunku do początku okresu.

V1: wartość chwilowa napięcia fazowego fazy 1.

V2: wartość chwilowa napięcia fazowego fazy 2.

V3: wartość chwilowa napięcia fazowego fazy 3.

Rysunek 54 : Ekran wyświetlania RMS w 3V

7.1.3. EKRAN WYŚWIETLANIA RMS W 4A

Ten ekran wyświetla trzy natężenia fazy i natężenie zera w układzie trójfazowym.

Wartości skuteczne natężeń.

Oś wartości natężenia z automatycznym skalowaniem.

Kursor wartości chwilowej. Aby przemieszczać kursor, należy używać przycisków ◀ lub ▶.



Wartości chwilowe sygnałów w punkcie przecięcia kursora i wykresów.

t: czas względny w stosunku do początku okresu.

A1: wartość chwilowa natężenia fazy 1.

A2: wartość chwilowa natężenia fazy 2.

A3: wartość chwilowa natężenia fazy 3.

AN: wartość chwilowa natężenia zera.

Rysunek 55 : Ekran wyświetlania RMS w 4A

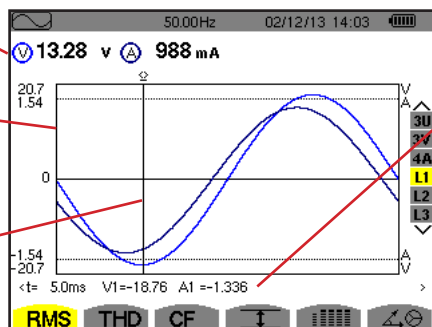
7.1.4. EKRAN WYŚWIETLANIA RMS DLA L1

Ten ekran wyświetla napięcie fazowe oraz natężenie fazy 1.

Wartość skuteczna napięcia i natężenia.

Oś wartości natężenia i napięcia z automatycznym skalowaniem.

Kursor wartości chwilowej. Aby przemieszczać kursor, należy używać przycisków ◀ lub ▶.



Wartości chwilowe sygnałów w pozycji kursora.

t: czas względny w stosunku do początku okresu.

V1: wartość chwilowa napięcia fazowego fazy 1.

A1: wartość chwilowa natężenia fazy 1.

Rysunek 56 : Ekran wyświetlania RMS dla L1

Uwaga: Filtry L2 i L3 wyświetlają natężenie i napięcie odpowiednio dla faz 2 i 3. Ekran jest taki sam, jak dla filtra L1.

7.2. POMIAR ZNIEKSZTAŁCENIA HARMONICZNEGO CAŁKOWITEGO

Podmenu THD wyświetla kształty fali dla okresu (przemienne) sygnałów zmierzonych i współczynniki całkowitego zniekształcenia harmonicznego napięcia i natężenia. Współczynniki są wyświetlane z wartością RMS podstawową jako wartość referencyjna (%f) lub (Tylko C.A 8333) z wartością RMS bez DC jako wartość referencyjna (%r) w zależności od wartości referencyjnej wybranej w menu konfiguracji.

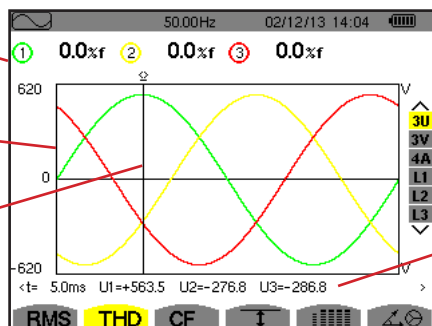
7.2.1. EKRAN WYŚWIETLANIA THD W 3U

Ten ekran wyświetla kształty fal okresu napięć międzyfazowych i współczynniki całkowitego zniekształcenia harmonicznego.

Współczynnik zniekształcenia harmonicznego dla każdego wykresu.

Oś wartości napięcia z automatycznym skalowaniem.

Kursor wartości chwilowej. Aby przemieszczać kursor, należy używać przycisków ◀ lub ▶.



Wartości chwilowe sygnałów w pozycji kursora.

t: czas względny w stosunku do początku okresu.

U1: wartość chwilowa napięcia międzyfazowego między fazami 1 a 2 (U_{12}).

U2: wartość chwilowa napięcia międzyfazowego między fazami 2 a 3 (U_{23}).

U3: wartość chwilowa napięcia międzyfazowego między fazami 3 a 1 (U_{31}).

Rysunek 57 : Ekran wyświetlania THD w 3U

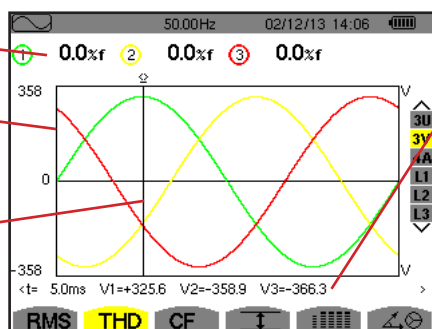
7.2.2. EKRAN WYŚWIETLANIA THD W 3V

Ten ekran wyświetla kształty fal okresu napięć fazowych i współczynniki całkowitego zniekształcenia harmonicznego.

Współczynnik zniekształcenia harmonicznego dla każdego wykresu.

Oś wartości napięcia z automatycznym skalowaniem.

Kursor wartości chwilowej. Aby przemieszczać kursor, należy używać przycisków ◀ lub ▶.



Wartości chwilowe sygnałów w pozycji kursora.

t: czas względny w stosunku do początku okresu.

V1: wartość chwilowa napięcia fazowego fazy 1.

V2: wartość chwilowa napięcia fazowego fazy 2.

V3: wartość chwilowa napięcia fazowego fazy 3.

Rysunek 58 : Ekran wyświetlania THD w 3V

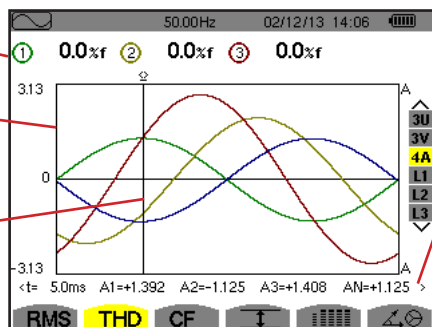
7.2.3. EKRAN WYŚWIETLANIA THD W 4A

Ten ekran wyświetla kształty fal okresu natężeń fazy i współczynniki całkowitego zniekształcenia harmonicznego.

Współczynnik zniekształcenia harmonicznego dla każdego wykresu.

Oś wartości natężenia z automatycznym skalowaniem.

Kursor wartości chwilowej. Aby przemieszczać kursor, należy używać przycisków ◀ lub ▶.



Wartości chwilowe sygnałów w pozycji kursora.

t: czas względny w stosunku do początku okresu.

A1: wartość chwilowa natężenia fazy 1.

A2: wartość chwilowa natężenia fazy 2.

A3: wartość chwilowa natężenia fazy 3.

AN: wartość chwilowa natężenia zera.

Rysunek 59 : Ekran wyświetlania THD w 4A

Uwaga: Filtry L1, L2 i L3 wyświetlają współczynniki całkowitego zniekształcenia harmonicznego natężenia i napięcia odpowiednio dla faz 1, 2 i 3.

7.3. POMIAR WSPÓŁCZYNNIKA SZCZYTU

Podmenu CF wyświetla kształty fali dla okresu sygnałów zmierzonych i współczynnik szczytu dla napięcia i natężenia.

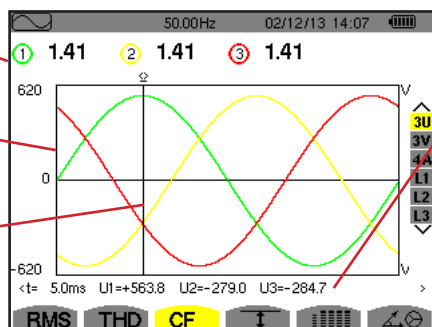
7.3.1. EKRAN WYŚWIETLANIA CF W 3U

Ten ekran wyświetla kształty fal okresu napięć międzyfazowych i współczynniki szczytu.

Współczynnik szczytu dla każdego wykresu.

Oś wartości napięcia z automatycznym skalowaniem.

Kursor wartości chwilowej. Aby przemieszczać kursor, należy używać przycisków ◀ lub ▶.



Wartości chwilowe sygnałów w pozycji kursora.

t: czas względny w stosunku do początku okresu.

U1: wartość chwilowa napięcia międzyfazowego między fazami 1 a 2 (U_{12}).

U2: wartość chwilowa napięcia międzyfazowego między fazami 2 a 3 (U_{23}).

U3: wartość chwilowa napięcia międzyfazowego między fazami 3 a 1 (U_{31}).

Rysunek 60 : Ekran wyświetlania CF w 3U

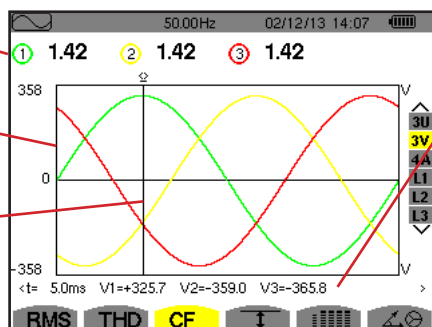
7.3.2. EKRAN WYŚWIETLANIA CF W 3V

Ten ekran wyświetla kształty fal okresu napięć fazowych i współczynniki szczytu.

Współczynnik szczytu dla każdego wykresu.

Oś wartości napięcia z automatycznym skalowaniem.

Kursor wartości chwilowej. Aby przemieszczać kursor, należy używać przycisków ◀ lub ▶.



Wartości chwilowe sygnałów w pozycji kursora.

t: czas względny w stosunku do początku okresu.

V1: wartość chwilowa napięcia fazowego fazy 1.

V2: wartość chwilowa napięcia fazowego fazy 2.

V3: wartość chwilowa napięcia fazowego fazy 3.

Rysunek 61 : Ekran wyświetlania CF w 3V

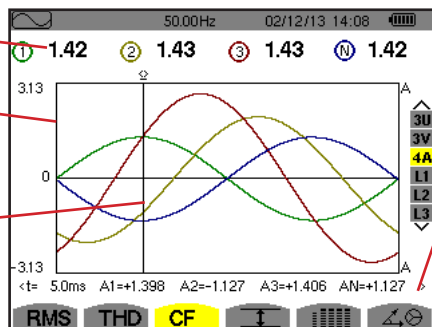
7.3.3. EKRAN WYŚWIETLANIA CF W 4A

Ten ekran wyświetla kształty fal okresu natężeń i współczynniki szczytu.

Współczynnik szczytu dla każdego wykresu.

Oś wartości natężenia z automatycznym skalowaniem.

Kursor wartości chwilowej. Aby przemieszczać kursor, należy używać przycisków ◀ lub ▶.



Wartości chwilowe sygnałów w pozycji kursora.

t: czas względny w stosunku do początku okresu.

A1: wartość chwilowa natężenia fazy 1.

A2: wartość chwilowa natężenia fazy 2.

A3: wartość chwilowa natężenia fazy 3.

AN: wartość chwilowa natężenia zera.

Rysunek 62 : Ekran wyświetlania CF w 4A

Uwaga: L1, L2 i L3 N wyświetlają współczynniki szczytu natężenia i napięcia odpowiednio dla faz 1, 2 i 3.

7.4. POMIAR WARTOŚCI KRAŃCOWYCH I ŚREDNICH NAPIĘCIA I NATĘŻENIA

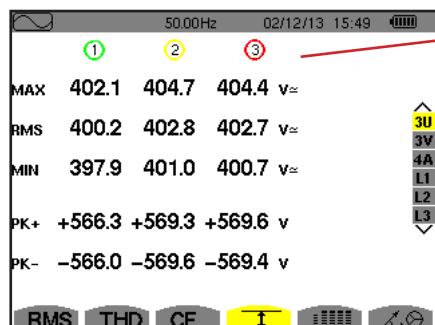
Podmenu  wyświetla wartości RMS, maksymalne, minimalne i średnie napięcia i natężenia oraz szczytowe dodatnie i ujemne chwilowe napięcia i natężenia.

Uwaga : Pomiar MAX i MIN są wartościami RMS obliczanymi co pół okresu (lub co 10 ms dla sygnału 50 Hz). Odświeżenie pomiarów następuje co 250 ms.

Pomiary RMS są obliczane co sekundę.

7.4.1. EKRAN WYŚWIETLANIA MAX-MIN W 3U

Ten ekran wyświetla wartości RMS, maksymalne, minimalne i średnie oraz wartości szczytowe dodatnie i ujemne napięć międzyfazowych.



Kolumny wartości względnych w każdym wykresie (1, 2 i 3).

MAX: wartość RMS napięcia międzyfazowego maksymalnego zmierzonego od włączenia urządzenia lub od ostatniego naciśnięcia przycisku ↵.

RMS: wartość skuteczna rzeczywista napięcia międzyfazowego.

MIN: wartość RMS napięcia międzyfazowego minimalnego zmierzonego od włączenia urządzenia lub od ostatniego naciśnięcia przycisku ↵.

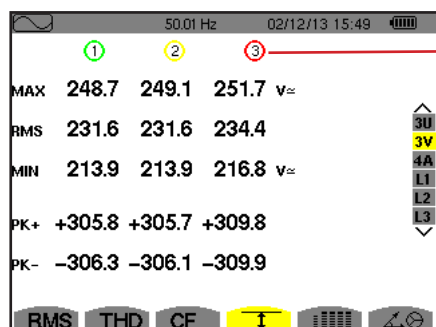
PK+: wartość szczytowa maksymalna napięcia międzyfazowego od włączenia urządzenia lub od ostatniego naciśnięcia przycisku ↵.

PK-: wartość szczytowa minimalna napięcia międzyfazowego od włączenia urządzenia lub od ostatniego naciśnięcia przycisku ↵.

Rysunek 63 : Ekran wyświetlania Max-Min w 3U

7.4.2. EKRAN WYŚWIETLANIA MAX-MIN W 3V

Ten ekran wyświetla wartości RMS, maksymalne, minimalne i średnie oraz wartości szczytowe dodatnie i ujemne napięć fazowych.



Kolumny wartości względnych w każdym wykresie napięcia (1, 2 i 3).

MAX: wartość RMS napięcia fazowego maksymalnego zmierzonego od włączenia urządzenia lub od ostatniego naciśnięcia przycisku ↵.

RMS: wartość skuteczna rzeczywista napięcia fazowego.

MIN: wartość RMS napięcia fazowego minimalnego zmierzonego od włączenia urządzenia lub od ostatniego naciśnięcia przycisku ↵.

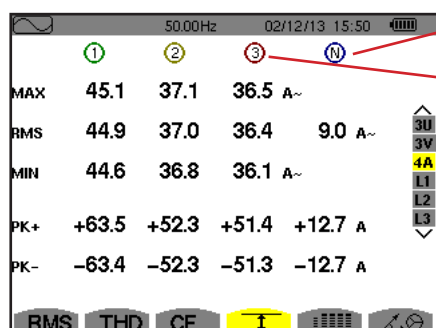
PK+: wartość szczytowa maksymalna napięcia fazowego od włączenia urządzenia lub od ostatniego naciśnięcia przycisku ↵.

PK-: wartość szczytowa minimalna napięcia fazowego od włączenia urządzenia lub od ostatniego naciśnięcia przycisku ↵.

Rysunek 64 : Ekran wyświetlania Max-Min w 3V

7.4.3. EKRAN WYŚWIETLANIA MAX-MIN W 4A

Ten ekran wyświetla wartości RMS, maksymalne, minimalne i średnie oraz wartości szczytowe dodatnie i ujemne natężeń fazy i zera.



Kolumna wartości względnych zera: parametry RMS, PK+ i PK-.

Kolumny wartości względnych w każdym wykresie natężenia (1, 2 i 3).

MAX: wartość RMS maksymalna natężenia od włączenia urządzenia lub od ostatniego naciśnięcia przycisku ↵.

RMS: wartość skuteczna rzeczywista natężenia.

MIN: wartość RMS minimalna natężenia od włączenia urządzenia lub od ostatniego naciśnięcia przycisku ↵.

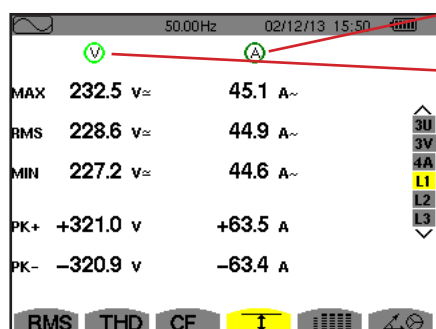
PK+: wartość szczytowa maksymalna natężenia od włączenia urządzenia lub od ostatniego naciśnięcia przycisku ↵.

PK-: wartość szczytowa minimalna natężenia od włączenia urządzenia lub od ostatniego naciśnięcia przycisku ↵.

Rysunek 65 : Ekran wyświetlania Max-Min w 4A

7.4.4. EKRAN WYŚWIETLANIA MAX-MIN W L1

Ten ekran wyświetla wartości RMS, maksymalne, minimalne i średnie oraz wartości szczytowe dodatnie i ujemne napięcia fazowego i natężenia dla fazy 1.



Takie same informacje jak dla napięcia fazowego, ale w odniesieniu do natężenia.

Kolumna wartości względnych dla napięcia.

MAX: wartość RMS maksymalna napięcia fazowego od włączenia urządzenia lub od ostatniego naciśnięcia przycisku ↵.

RMS: wartość skuteczna rzeczywista napięcia fazowego.

MIN: wartość RMS minimalna napięcia fazowego od włączenia urządzenia lub od ostatniego naciśnięcia przycisku ↵.

PK+: wartość szczytowa maksymalna napięcia fazowego od włączenia urządzenia lub od ostatniego naciśnięcia przycisku ↵.

PK-: wartość szczytowa minimalna napięcia fazowego od włączenia urządzenia lub od ostatniego naciśnięcia przycisku ↵.

Rysunek 66 : Ekran wyświetlania Max-Min w L1

Uwaga : L2 i L3 wyświetlają wartości RMS, maksymalne, minimalne i średnie oraz wartości szczytowe dodatnie i ujemne napięcia fazowego i natężenia dla faz 2 i 3.

7.5. WYŚWIETLANIE RÓWNOCZESNE

Podmenu  wyświetla wszystkie pomiary napięcia i natężenia (RMS, DC, THD, CF, PST, FHL i FK).

7.5.1. EKRAN WYŚWIETLANIA RÓWNOCZESNEGO W 3U

Ten ekran wyświetla wartości RMS, DC, THD i CF napięć międzyfazowych.

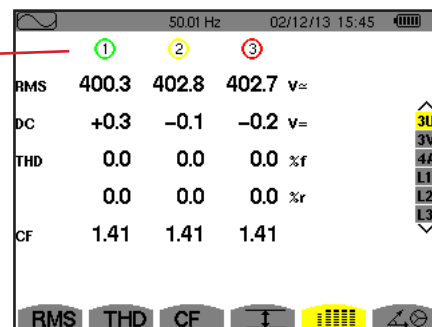
Kolumna wartości dotyczących napięcia międzyfazowego (fazy 1, 2 i 3).

RMS: wartość skuteczna rzeczywista obliczona dla 1 sekundy.

DC: składowa stała.

THD: współczynnik zniekształcenia harmonicznego całkowitego z wartością RMS podstawową jako wartość referencyjna (%f) lub (tylko C.A 8333) wartością RMS całkowitą bez DC jako wartość referencyjna (%r).

CF: współczynnik szczytu wyliczany dla 1 sekundy.



Rysunek 67 : Ekran wyświetlania równoczesnego w 3U

7.5.2. EKRAN WYŚWIETLANIA RÓWNOCZESNEGO W 3V

Ten ekran wyświetla wartości RMS, DC, THD, CF i PST napięć fazowych.

Kolumna wartości w odniesieniu do napięcia fazowego (fazy 1, 2 i 3).

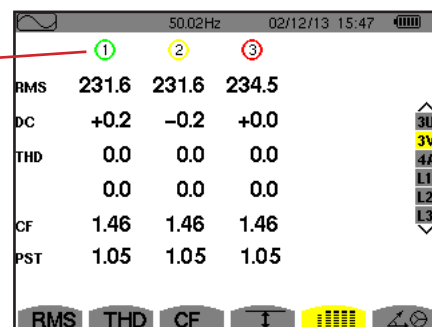
RMS: wartość skuteczna rzeczywista obliczona dla 1 sekundy.

DC: składowa stała.

THD: współczynnik zniekształcenia harmonicznego całkowitego z wartością RMS podstawową jako wartość referencyjna (%f) lub (tylko C.A 8333) wartością RMS całkowitą bez DC jako wartość referencyjna (%r).

CF: współczynnik szczytu wyliczany dla 1 sekundy.

PST: migotanie krótkoterminowe wyliczone dla 10 minut.



Rysunek 68 : Ekran wyświetlania równoczesnego w 3V

7.5.3. EKRAN WYŚWIETLANIA RÓWNOCZESNEGO W 4A

Ten ekran wyświetla wartości RMS, DC (tylko, jeżeli przynajmniej jeden z czujników natężenia może mierzyć prąd stały), THD, CF, FHL i FK natężeń fazy i zera.

Kolumna wartości RMS i (jeżeli czujnik natężenia to umożliwia) DC oraz CF w odniesieniu do zera.

Kolumny wartości w odniesieniu do natężenia (fazy 1, 2 i 3).

RMS: wartość skuteczna rzeczywista obliczona dla 1 sekundy.

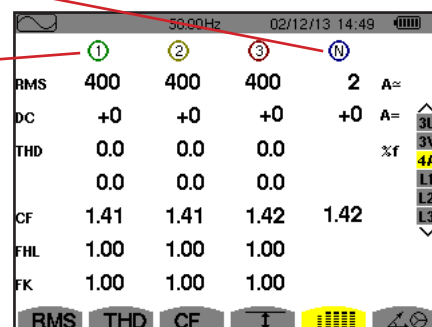
DC: składowa stała.

THD: współczynnik zniekształcenia harmonicznego całkowitego z wartością RMS podstawową jako wartość referencyjna (%f) lub (tylko C.A 8333) wartością RMS całkowitą bez DC jako wartość referencyjna (%r).

CF: współczynnik szczytu wyliczany dla 1 sekundy.

FHL: współczynnik straty harmonicznego. Przewymiarowanie transformatora w zależności od harmoniczych.

FK: współczynnik K. Zmiana klasyfikacji transformatora w zależności od harmoniczych.



Rysunek 69 : Ekran wyświetlania równoczesnego w 4A

Uwaga : Aby ustawić zero czujników natężenia mierzących prąd stały, wartości DC nie są nigdy anulowane.

7.5.4. EKRAN WYŚWIETLANIA RÓWNOCZESNEGO W L1

Ten ekran wyświetla wartości RMS, DC, THD, CF napięcia fazowego i natężenia oraz PST napięcia fazowego i FHL i FK natężenia dla fazy 1.

Kolumna wartości względnych dla napięcia fazowego.

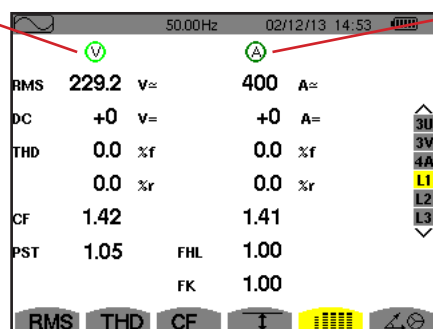
RMS: wartość skuteczna rzeczywista obliczona dla 1 sekundy.

DC: składowa stała.

THD: współczynnik zniekształcenia harmonicznego całkowitego z wartością RMS podstawową jako wartość referencyjna (%f) lub (tylko C.A 8333) wartością RMS całkowitą bez DC jako wartość referencyjna (%r).

CF: współczynnik szczytu wyliczany dla 1 sekundy.

PST: migotanie krótkoterminowe wyliczone dla 10 minut.



Kolumna wartości względnych w odniesieniu do zera.

Wartości RMS, DC (jeżeli czujnik natężenia to umożliwia), THD i CF.

FHL: współczynnik straty harmonicznej. Przewymiarowanie transformatora w zależności od harmonicznych.

FK: współczynnik K. Zmiana klasyfikacji transformatora w zależności od harmonicznych.

Rysunek 70 : Ekran wyświetlania równoczesnego w L1

Uwagi: Wartość DC natężenia fazy 1 jest wyświetlana tylko, jeżeli czujnik natężenia może mierzyć prąd stały.

L2 i L3 zapewniają wyświetlanie równoczesne dla natężenia i napięcia fazowego odpowiednio dla faz 2 i 3.

7.6. WYŚWIETLANIE WYKRESU FRESNELA

Podmenu $\angle \oplus$ wyświetla wektorowo składowe podstawowe napięcie i natężenia. Podaje wielkości powiązane (moduł i faza wektorów) oraz współczynniki asymetrii przeciwnej dla napięcia i natężenia.

Uwaga: Aby umożliwić wyświetlanie wszystkich wektorów, w przypadku wektorów o bardzo małej długości ich nazwie towarzyszy gwiazdka (*).

7.6.1. EKRAN WYŚWIETLANIA WYKRESU FRESNELA W 3V

Ten ekran wyświetla wektorowo składowe podstawowe napięcie fazowych i natężeń. Podaje wielkości powiązane (moduł i faza wektorów napięcia fazowego) oraz współczynniki asymetrii przeciwnej dla napięcia. Wektor odniesienia widoku (na 3 godzinie) to V1.

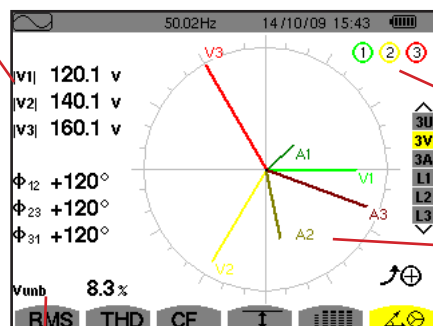
Kolumna wartości w odniesieniu do każdego wektora (1, 2 i 3).

|V1|, |V2| i |V3|: moduły wektorów składowych podstawowych napięć fazowych (fazy 1, 2 i 3).

Φ_{12} : przesunięcie fazowe składowej podstawowej fazy 1 w stosunku do składowej podstawowej fazy 2.

Φ_{23} : przesunięcie fazowe składowej podstawowej fazy 2 w stosunku do składowej podstawowej fazy 3.

Φ_{31} : przesunięcie fazowe składowej podstawowej fazy 3 w stosunku do składowej podstawowej fazy 1.



Koła wskazujące potencjalnie nasycone kanały.

Schemat Fresnela.

Vunb: współczynnik asymetrii przeciwnej napięć.

Rysunek 71 : Ekran wyświetlania wykresu Fresnela w 3V

7.6.2. EKRAN WYŚWIETLANIA WYKRESU FRESNELA W 3U

Ten ekran wyświetla wektorowo składowe podstawowe napięcie międzyfazowych. Podaje wielkości powiązane (moduł i faza wektorów napięcia międzyfazowego) oraz współczynniki asymetrii przeciwnej dla napięcia. Wektor odniesienia widoku (na 3 godzinie) to U1.

Wskazywane informacje są takie same jak opisane w § 7.6.1 mais relatives à la tension composée.

7.6.3. EKRAN WYŚWIETLANIA WYKRESU FRESNELA W 3A

Dla źródeł z zerem, ten ekran wyświetla wektorowo składowe podstawowe napięcie fazowych i natężeń. Dla układów trójfazowych z 3 przewodami (źródło bez zero), ten ekran wyświetla tylko wektorowo składowe podstawowe natężeń. Podaje wielkości powiązane (moduł i faza wektorów natężenia) oraz współczynniki asymetrii przeciwnej dla natężenia. Wektor odniesienia widoku (na 3 godzinie) to A1.

Wskazywane informacje są takie same jak opisane w § 7.6.1 ale odnoszą się do natężenia.

7.6.4. EKRAN WYŚWIETLANIA WYKRESU FRESNELA W L1

W obecności zera, ten ekran wyświetla wektorowo składowe podstawowe napięcia fazowego i natężenia jednej fazy. Podaje wielkości powiązane (moduł i faza wektorów natężenia i napięcia fazowego). Wektor odniesienia widoku (na 3 godzinie) to wektor

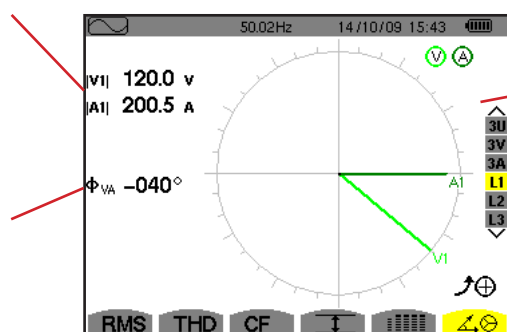
natężenia.

$|V1|$: moduł wektora składowej podstawowej napięcia fazowego fazy 1.

$|A1|$: moduł wektora składowej pod-

stawowej natężenia fazy 1.

Φ_{VA} : przesunięcie fazowe składowej podstawowej napięcia fazowego fazy 1 w stosunku do składowej



podstawowej natężenia fazy 1. Koła wskazujące potencjalnie nasy-

cone kanały.

Rysunek 72 : Ekran wyświetlania wykresu Fresnela w L1

Uwaga : L2 i L3 wskazują prezentację wektorową składowych podstawowych napięć fazowych i natężeń odpowiednio dla faz 2 i 3. Podają wielkości powiązane (moduł i faza wektorów natężenia i napięcia fazowego, odpowiednio dla faz 2 i 3). Wektor odniesienia widoku (na 3 godzinie) to wektor natężenia (odpowiednio A2 i A3).

8. TRYB ALARMU (TYLKO C.A 8333)

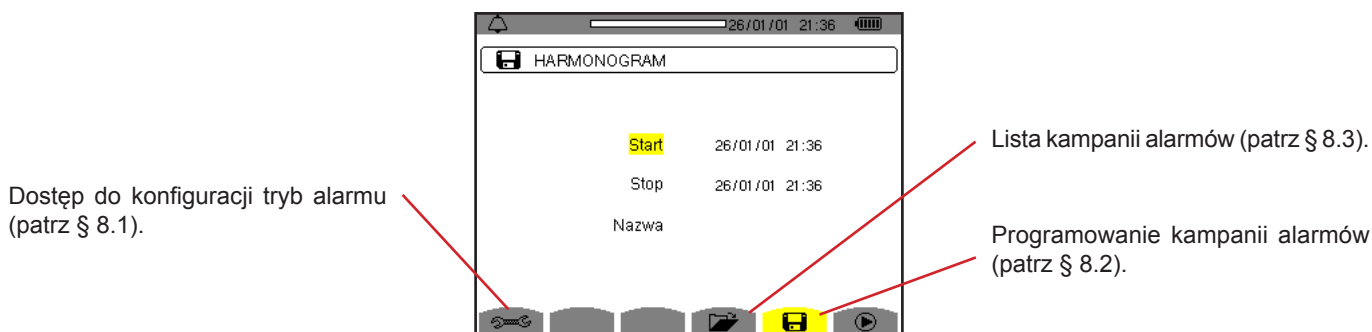
Tryb Alarmu  wykrywa przekroczenie progu dla każdego z następujących parametrów:

Hz, Urms, Vrms, Arms, Ucf, Vcf, Acf, Uthdf, Vthdf, Athdf, Uthdr, Vthdr, Athdr, |P|, |Q1| lub N, D, S, |PF|, |cos Φ|, |tan Φ|, PST, FHL, FK, Vunb, Uunb (lub Uunb dla źródła trójfazowego bez zera), Aunb, U-h, V-h, A-h i |S-h| (patrz tabela skrótów w § 2.9).

Progi alarmów:

- należy skonfigurować na ekranie Konfiguracja/tryb alarmu (patrz § 4.10).
- muszą być aktywne (oznaczone czerwoną kropką na tym samym ekranie).

Zapisane alarmy można następnie przesłać do komputera PC za pomocą aplikacji PAT2 (patrz § 13). Można zapisać ponad 4000 alarmów.



Rysunek 73 : Ekran trybu alarmu

Ikony  i  mają następujące funkcje:

-  : Zatwierdzenie programowania kampanii i uruchomienie kampanii alarmów.
-  : Celowe wyłączenie kampanii alarmów.

8.1. KONFIGURACJA TRYBU ALARMU

Podmenu  wyświetla listę skonfigurowanych alarmów (patrz § 4.10). Ten przycisk-skrót umożliwia zdefiniowanie lub zmianę konfiguracji alarmów.

Aby powrócić do ekranu *Programowanie kampanii*, należy nacisnąć .

8.2. PROGRAMOWANIE KAMPANII ALARMÓW

Podmenu  określa charakterystykę czasową początku i końca kampanii alarmów (patrz rysunek 73).

Aby zaprogramować kampanię alarmów, należy wpisać datę i godzinę początku, datę i godzinę końca oraz nazwę kampanii.

Aby zmienić dane, należy przemieścić na nie żółty kursor za pomocą przycisków  i  a następnie zatwierdzić przyciskiem . Zmienić wartość za pomocą przycisków  i , a następnie ponownie zatwierdzić.

Nazwa może składać się maksymalnie z 8 znaków. Kilka kampanii może mieć taką samą nazwę. Dostępne znaki alfanumeryczne to duże litery od A do Z i cyfry od 0 do 9. 5 ostatnich nazw danych (dla trybu przejściowego, tendencji i alarmu) jest zapisywanych w pamięci. Pozwala to na automatyczne uzupełniania w czasie wpisywania nazwy.

Uwagi: Dane czasowe początku muszą być późniejsze niż bieżący czas.

Dane czasowe końca muszą być późniejsze niż dane początkowe.

Programowanie kampanii alarmów nie jest możliwe, gdy trwa pomiar prądu rozruchowego.

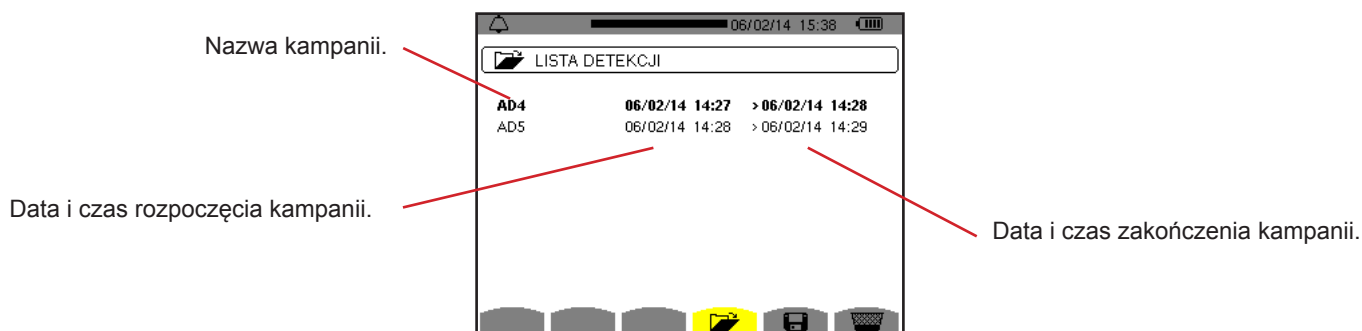
Po zakończeniu programowania, należy uruchomić kampanię naciskając przycisk . Ikona  paska stanu miga wskazując, że uruchomiono kampanię. Przycisk  zastępuje przycisk  i umożliwia wyłączenie kampanii przed jej końcem. Trwające alarmy (niezakończone) zostaną zapisane w kampanii, jeżeli czas jej trwania jest większy lub równy minimalnemu zaprogramowanemu czasowi.

Komunikat Kampania w oczekiwaniu wyświetla się do momentu rozpoczęcia kampanii. Następnie jest zastępowany komunikatem Trwa kampania. Po osiągnięciu czasu końca, ekran Programowanie kampanii wyświetla się ponownie razem z przyciskiem . Zaprogramowanie nowej kampanii jest możliwe od tego momentu.

W czasie kampanii alarmów, można zmieniać tylko pole daty końca. To pole jest automatycznie zaznaczone na żółto.

8.3. WYŚWIELANIE LISTY KAMPANII

Aby wyświetlić listę wykonanych kampanii, należy nacisnąć przycisk . Wyświetla się ekran Lista kampanii alarmów. Lista może zawierać maksymalnie 2 kampanie.



Rysunek 74 : Ekran wyświetlania listy kampanii

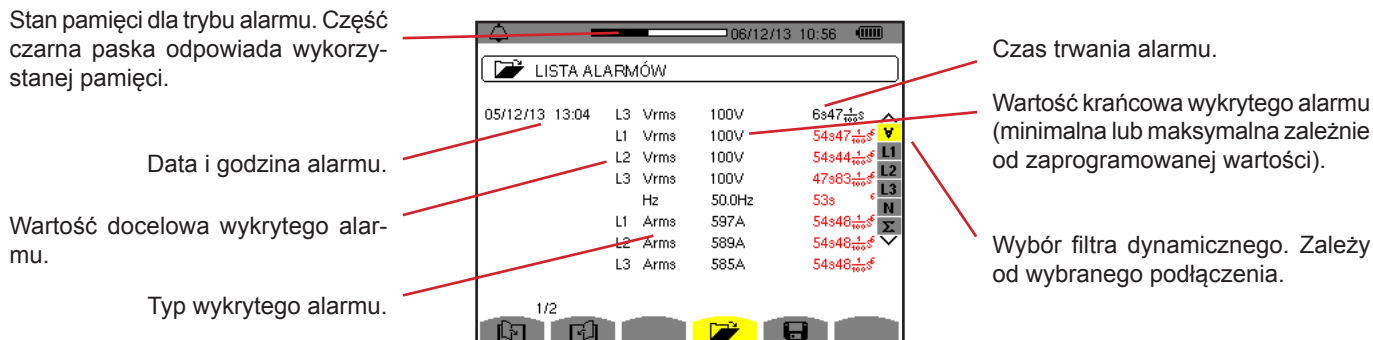
Jeżeli data końcowa kampanii wyświetla się na czerwono, oznacza to, że nie jest zgodna z początkowo zaprogramowaną datą końcową:

- z powodu problemu z zasilaniem (rozładowany akumulator lub odłączenie urządzenia zasilanego tylko z sieci),
- z powodu zapelnienia pamięci.

8.4. WYŚWIELANIE LISTY ALARMÓW

Aby zaznaczyć kampanię, należy przemieścić kursor za pomocą przycisków i . Zaznaczone pole jest wyświetlane na szaro. Następnie ustawienie należy zatwierdzić przyciskiem . Urządzenie wyświetla alarmy w postaci listy.

Stan pamięci dla trybu alarmu. Część czarna paska odpowiada wykorzystanej pamięci.



Rysunek 75 : Ekran listy alarmów

Jeżeli czas alarmu wyświetla się na czerwono, oznacza to, że został skrócony:

- z powodu problemu z zasilaniem (rozładowany akumulator),
- z powodu ręcznego wyłączenia kampanii (naciśnięcie na) lub celowego wyłączenia urządzenia (naciśnięcie na przycisk).
- z powodu zapelnienia pamięci.
- z powodu błędu w trakcie pomiaru,
- z powodu niezgodności między wielkością nadzorowaną a konfiguracją urządzenia (na przykład odłączenie czujnika prądu).

W dwóch ostatnich przypadkach, wartość krańcowa również jest wyświetlana na czerwono.

Aby powrócić do ekranu *Lista kampanii*, należy nacisnąć .

8.5. USUWANIE KAMPAanii ALARMÓW

W trakcie wyświetlania listy kampanii (patrz rysunek 74), należy zaznaczyć kampanię do usunięcia. W tym celu należy przemieścić kursor za pomocą przycisków ▲ i ▼. Zaznaczona kampania jest wyświetlana na szaro.

Następnie należy nacisnąć przycisk . Nacisnąć ↵ aby zatwierdzić lub ↶ aby anulować.

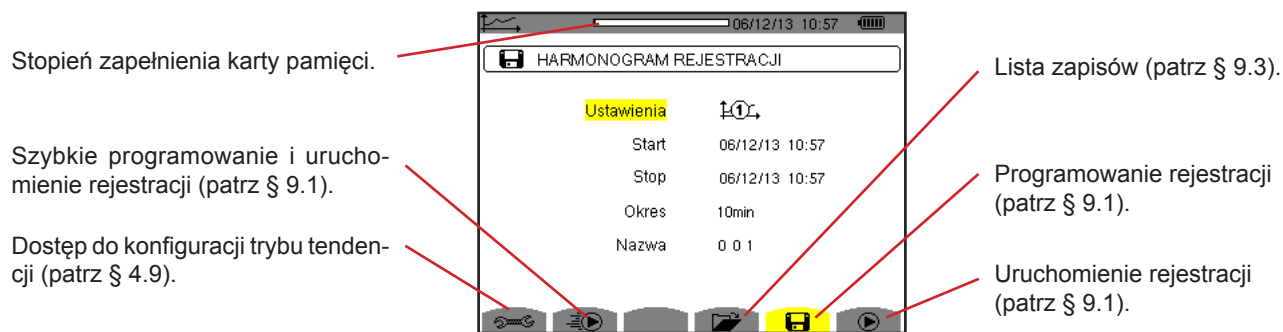
Uwaga: Nie można usunąć trwającej kampanii alarmów.

8.6. USUNIĘCIE WSZYSTKICH KAMPAanii ALARMÓW

Usunięcie wszystkich kampanii alarmów można wykonać tylko w menu *Konfiguracja*, w podmenu *Usuwanie danych* (patrz § 4.11)

9. TRYB TENDENCJI

Tryb *tendencji*  zapisuje zmiany parametrów wstępnie zdefiniowanych na ekranie Konfiguracja/Tryb tendencji (patrz § 4.9). Ten tryb obsługuje do 250 MB (C.A 8331: 28MB) danych.



Rysunek 76 : Ekran trybu tendencji

9.1. PROGRAMOWANIE I URUCHOMIENIE REJESTRACJI

Podmenu  określa charakterystykę rejestracji (patrz rysunek 76).

Aby szybko uruchomić zapis, należy nacisnąć przycisk . Rejestracja zaczyna się natychmiast i odbywa co sekundę dla wszystkich pomiarów do momentu zapelnienia pamięci. Wyświetlana konfiguracja .

Aby zaprogramować rejestrację, przed jej uruchomieniem, należy wybrać konfigurację , , wpisać datę i godzinę początku, datę i godzinę końca, okres oraz nazwę kampanii.

Aby zmienić dane, należy przemieścić na nie żółty kursor za pomocą przycisków  i  a następnie zatwierdzić przyciskiem . Zmienić wartość za pomocą przycisków , ,  i , a następnie ponownie zatwierdzić.

Okres integracji odpowiada czasowi, w którym pomiary każdej zapisanej wartości są uśredniane (średnia arytmetyczna). Dostępne wartości dla okresu: 1 s, 5 s, 20 s, 1 min, 2 min, 5 min, 10 min i 15 min.

Nazwa może składać się maksymalnie z 8 znaków. Kilka zapisów może mieć taką samą nazwę. Dostępne znaki alfanumeryczne to duże litery od A do Z i cyfry od 0 do 9. 5 ostatnich nazw danych (dla trybu przejściowego, tendencji i alarmu) jest zapisywanych w pamięci. Pozwala to na automatyczne uzupełniania w czasie wpisywania nazwy.

Uwagi: dane czasowe początku muszą być późniejsze niż bieżący czas.

Dane czasowe końca muszą być późniejsze niż dane początkowe.

Po zakończeniu programowania, należy uruchomić rejestrację naciskając przycisk . Jeżeli jest za mało pamięci urządzenie sygnalizuje ten fakt. Ikona  paska stanu miga wskazując, że uruchomiono rejestrację. Przycisk  zastępuje przycisk  i umożliwia wyłączenie rejestracji przed jej końcem.

Komunikat *Rejestracja w oczekiwaniu* wyświetla się do momentu rozpoczęcia rejestracji. Następnie jest zastępowany komunikatem *Trwa rejestracja*. Po osiągnięciu czasu końca, ekran *Programowanie rejestracji* wyświetla się ponownie razem z przyciskiem . Programowanie nowej rejestracji jest możliwe od tego momentu.

W czasie rejestracji tendencji, można zmieniać tylko pole daty końca. To pole jest automatycznie zaznaczone na żółto.

9.2. KONFIGURACJA TRYBU TENDENCJI

Podmenu  wyświetla listę konfiguracji rejestracji tendencji (patrz § 4.9). Ten przycisk-skrót umożliwia zdefiniowanie lub zmianę konfiguracji rejestracji tendencji.

9.3. WYŚWIETLANIE LISTA ZAPISÓW

Podmenu  wyświetla listę wykonanych rejestracji.

Stopień zapełnienia pamięci dla listy zapisów. Część czarna paska odpowiada wykorzystanej pamięci.

Nazwa rejestracji.

Godzina rozpoczęcia rejestracji.



	05/12/13 11:06	> 05/12/13 11:18
TREND	05/12/13 11:19	> 05/12/13 12:00
TREND	06/12/13 10:58	> 06/12/13 10:58

Godzina zakończenia rejestracji.

Rysunek 77 : Ekran wyświetlania listy zapisów

Jeżeli data końcowa wyświetla się na czerwono, oznacza to, że nie jest zgodna z początkowo zaprogramowaną datą końcową z powodu wystąpienia problemu z zasilaniem (rozładowany akumulator lub odłączenie urządzenia zasilanego tylko z sieci).

9.4. USUWANIE REJESTRACJI

W trakcie wyświetlania listy zapisów (patrz rysunek 77), należy zaznaczyć zapis do usunięcia. W tym celu należy przemieścić kursor za pomocą przycisków ▲ i ▼. Zaznaczona rejestracja jest wyświetlana na szaro.

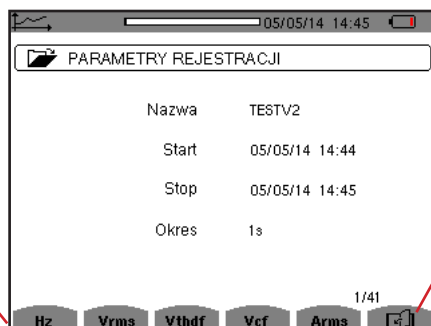
Następnie należy nacisnąć przycisk . Nacisnąć ↵ aby zatwierdzić lub ↶ aby anulować.

9.5. WYŚWIETLANIE REJESTRACJI

9.5.1. CHARAKTERYSTYKA REJESTRACJI

W trakcie wyświetlania listy zapisów (patrz rysunek 77), należy zaznaczyć rejestrację do wyświetlenia. W tym celu należy przemieścić kursor za pomocą przycisków ▲ i ▼. aby zatwierdzić.

Typy pomiaru wybrane w konfiguracji.



Nazwa	TESTV2
Start	05/05/14 14:44
Stop	05/05/14 14:45
Okres	1s

Ikona  pozwala poruszać się na ekranach. Można również użyć przycisków ◀ lub ▶.

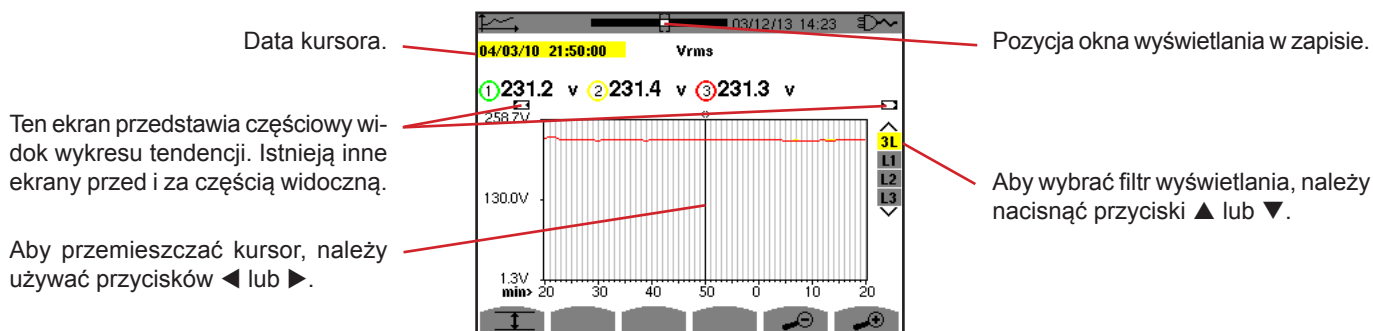
Rysunek 78 : Ekran charakterystyka rejestracji

Jeżeli pomiar nie jest dostępny w zakładkach, oznacza to, że obliczenie tego pomiaru jest niezgodne z wybraną konfiguracją (podłączenie, typy czujników, zaprogramowane współczynniki).

Na przykład, jeżeli wybranym w czasie programowania trybem jest tryb Wielkości nieczynne nierozłożone (patrz § 4.5.1), nie wyświetla się zakładka D.

Nacisnąć żółty przycisk, aby wyświetlić wykres.

9.5.2. WYKRESY TENDENCJI



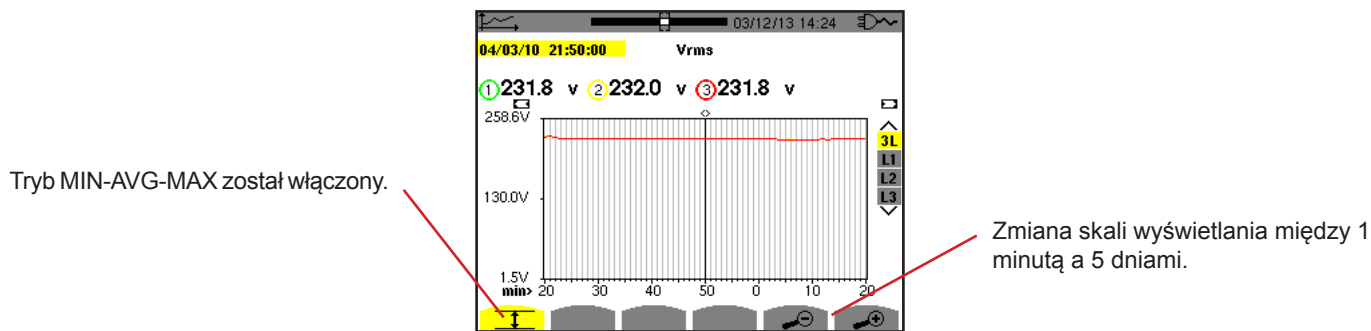
Rysunek 79 : Vrms (3L) bez MIN-AVG-MAX

Okres wyświetlania wykresu wynosi jedną minutę. Ponieważ okres rejestracji to jedna sekunda, każdy punkt tego wykresu odpowiada jednej zapisanej wartości co jedną sekundę z pomiarem co minutę. W konsekwencji następuje utrata informacji (59 wartości na 60), ale zmiany wyświetlania następują z dużą szybkością.

Uwagi: Wartości kursora wyświetlane na czerwono oznaczają wartości nasycone.

Czarne kreski - - - - wskazują błędne wartości.

Czerwone kreski - - - - wskazują wartości niewyliczone (po wyłączeniu obliczania w trybie MIN-MAX-AVG przez naciśnięcie).



Rysunek 80 : Vrms (3L) z MIN-AVG-MAX

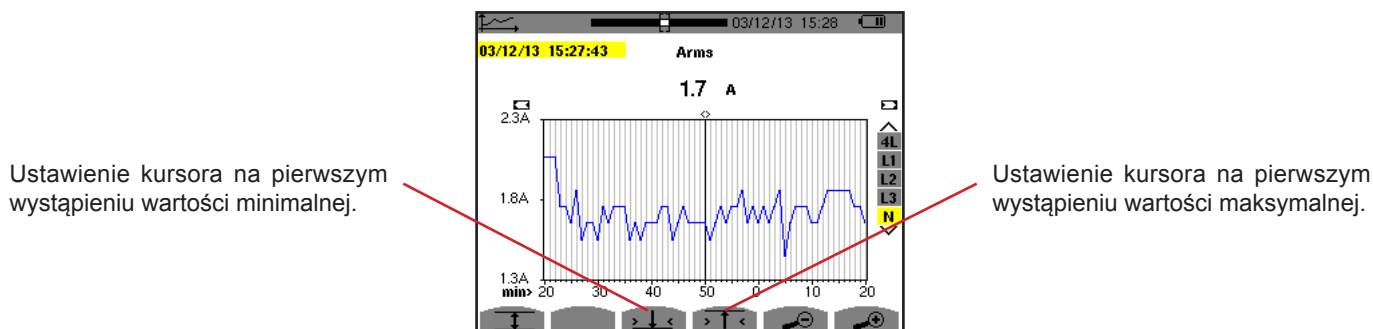
Okres wyświetlania wykresu wynosi zawsze jedną minutę. Ale z włączonym trybem MIN-AVG-MAX, każdy punkt tego wykresu odpowiada średniej arytmetycznej 60 wartości zapisanych co sekundę. Ten sposób wyświetlania jest dokładniejszy, ponieważ nie ma utraty informacji, ale jest wolniejszy (patrz tabela na rysunku Rysunek 96).

Aby wyłączyć obliczanie w trybie MIN-AVG-MAX, należy nacisnąć .

Uwagi: W czasie obliczania w trybie MIN-AVG-MAX, pasek postępu obliczenia wyświetla się w pasku stanu zamiast paska pozycji okna w rejestracji.

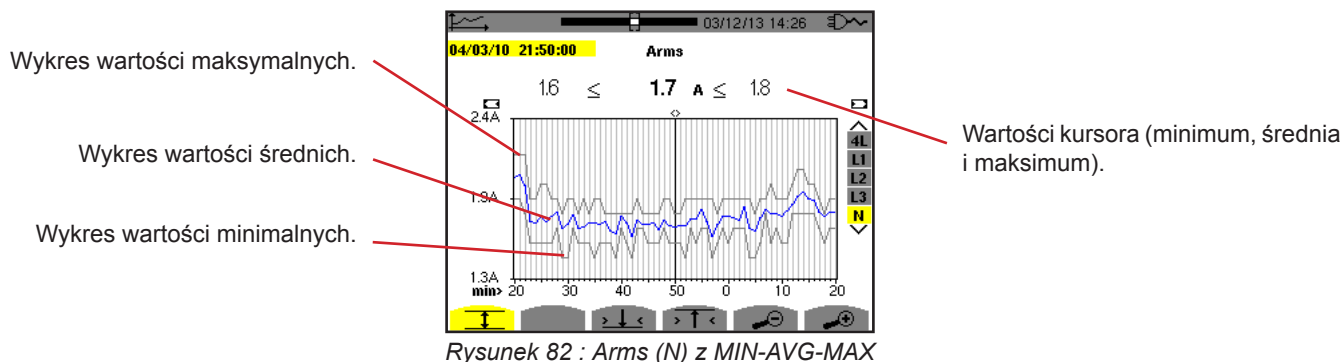
Tryb MIN-AVG-MAX nie jest dostępny w czasie trwania rejestracji tendencji.

Aby powrócić na ekran Charakterystyka rejestracji, należy nacisnąć .



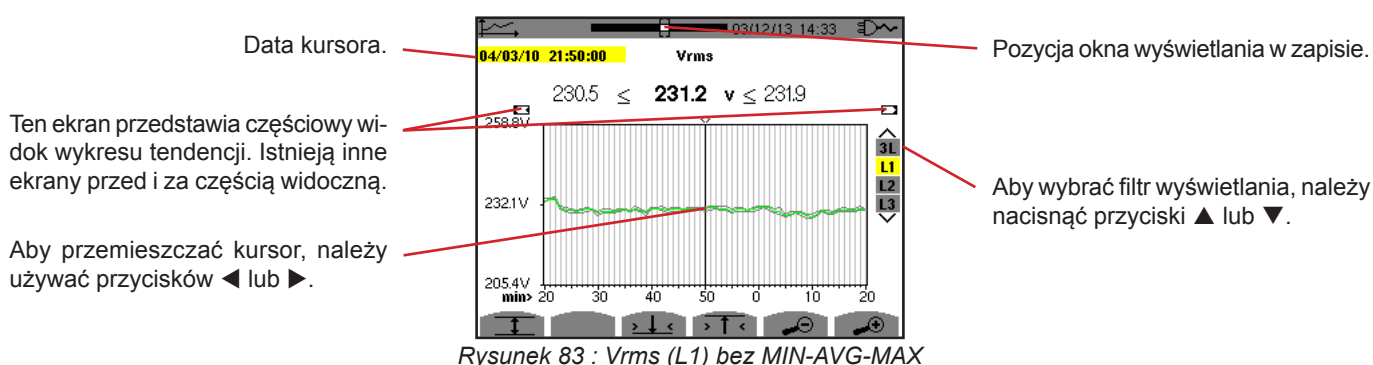
Rysunek 81 : Arms (N) bez MIN-AVG-MAX

Naciśnięcie przycisku lub powoduje automatycznie ustawienie największego powiększenia (okres wyświetlania taki sam jak okres rejestracji) i wyłącza tryb MIN-AVG-MAX, jeżeli był włączony.

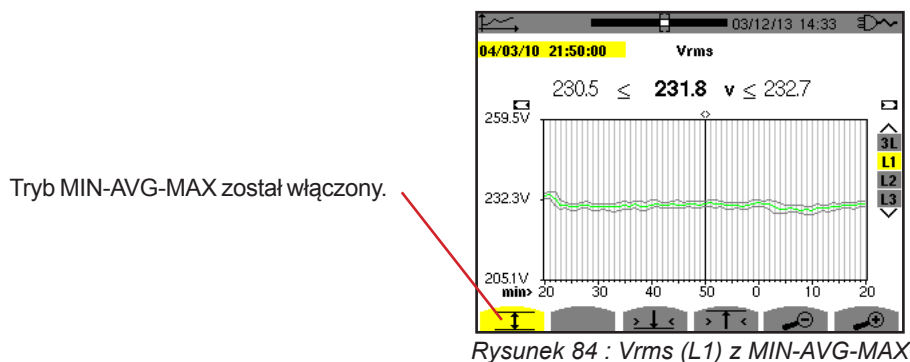


Okres wyświetlania wykresu wynosi jedną minutę. Każdy punkt wykresu wartości średnich odpowiada średniej arytmetycznej 60 wartości zarejestrowanych co sekundę. Każdy punkt wykresu wartości maksymalnych odpowiada wartości maksymalnej 60 wartości zarejestrowanych co sekundę. Każdy punkt wykresu wartości minimalnych odpowiada wartości minimalnej 60 wartości zarejestrowanych co sekundę.

Ten sposób wyświetlania jest najdokładniejszy.

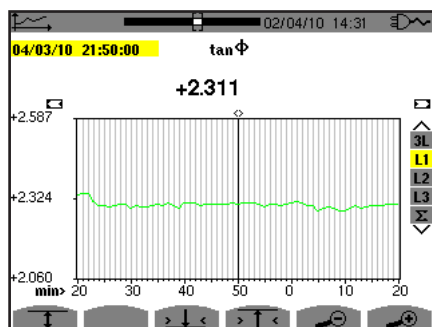


Dla każdej fazy (L1, L2 i L3), przy każdym zapisie wartości na sekundę (okres rejestracji), urządzenie zapisuje również wartość RMS półokresu minimalną dla każdej sekundy i wartość RMS półokresu maksymalną dla każdej sekundy. Są to trzy wykresy przedstawione na rysunku powyżej.

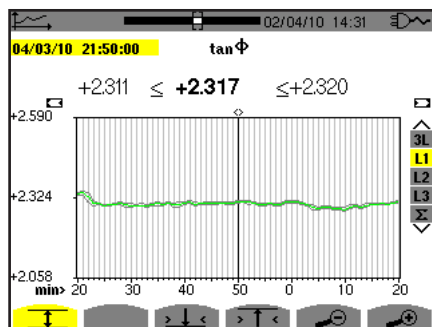


Ten wykres różni się nieznacznie od poprzedniego, ponieważ z trybem MIN-AVG-MAX nie ma strat informacji.

Uwaga: Dla wielkości (P, Q, lub N, S, D, PF, $\cos \Phi$ i $\tan \Phi$) i dla źródła trójfazowego bez zera, prezentowane są tylko wielkości całkowite.

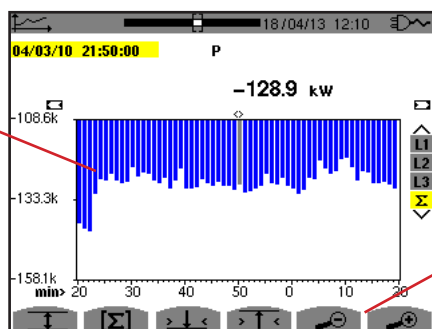


Rysunek 85 : $\tan \Phi$ (L1) bez MIN-AVG-MAX dla podłączenia trójfazowego z zerem



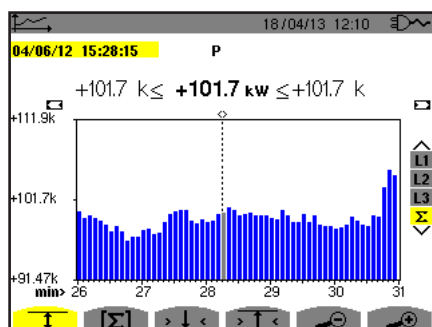
Rysunek 86 : $\tan \Phi$ (L1) z MIN-AVG-MAX

Suma mocy trzech faz (Σ) w postaci histogramu.



Rysunek 87 : P (Σ) bez MIN-AVG-MAX

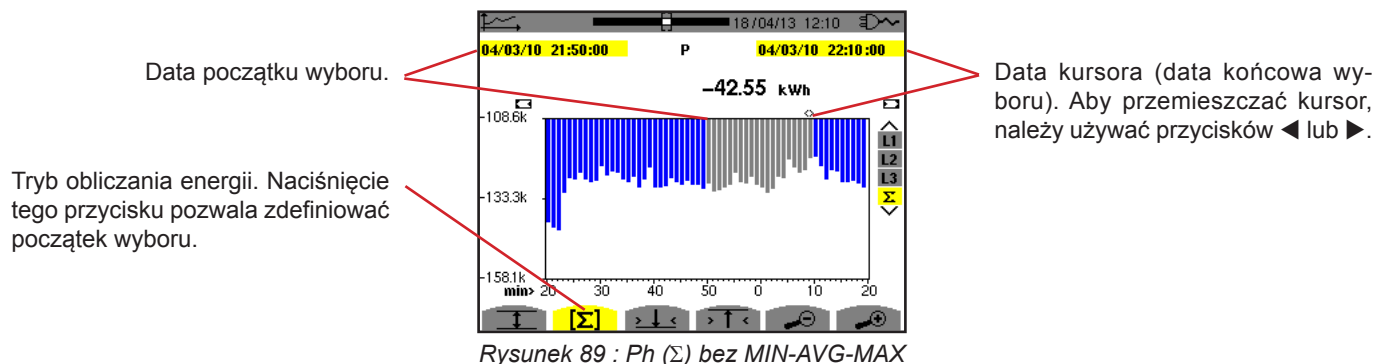
Zmiana skali wyświetlania między 1 minutą a 5 dniami.



Rysunek 88 : P (Σ) z MIN-AVG-MAX

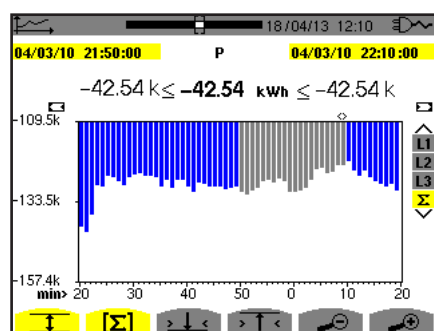
Ten wykres różni się nieznacznie od poprzedniego, ponieważ z trybem MIN-AVG-MAX nie ma strat informacji.

Włączanie trybu MIN-AVG-MAX dla mocy pozwala wyświetlać powyżej wykresu wartość średnią mocy w punkcie wskazanym kursorem oraz wartości maksymalne i minimalne mocy w okresie wyświetlania. W przeciwieństwie do innych wielkości, wyświetlany jest tylko histogram wartości średnich.

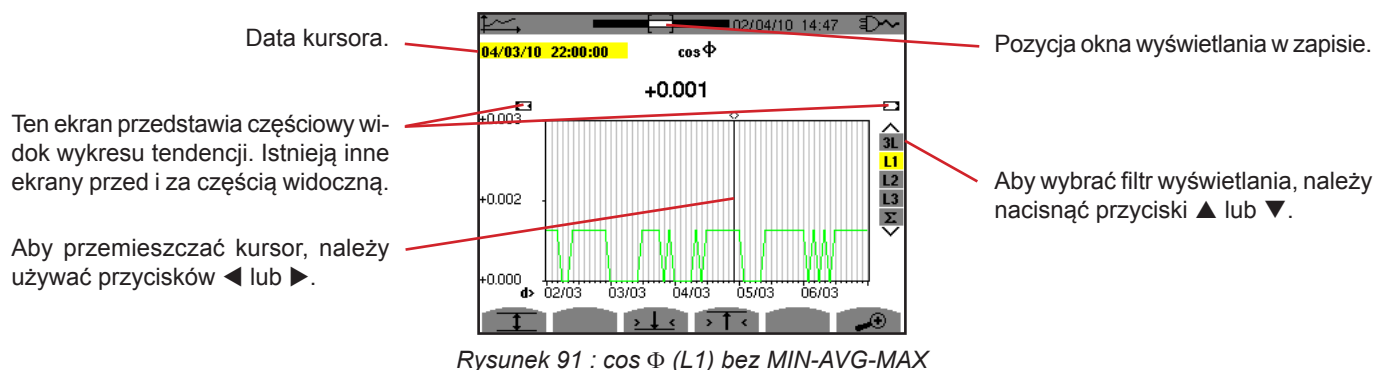


Okres wyświetlania histogramu wynosi jedną minutę. Ponieważ okres rejestracji to jedna sekunda, każdy pasek tego histogramu odpowiada jednej zapisanej wartości co jedną sekundę z pomiarem co minutę.

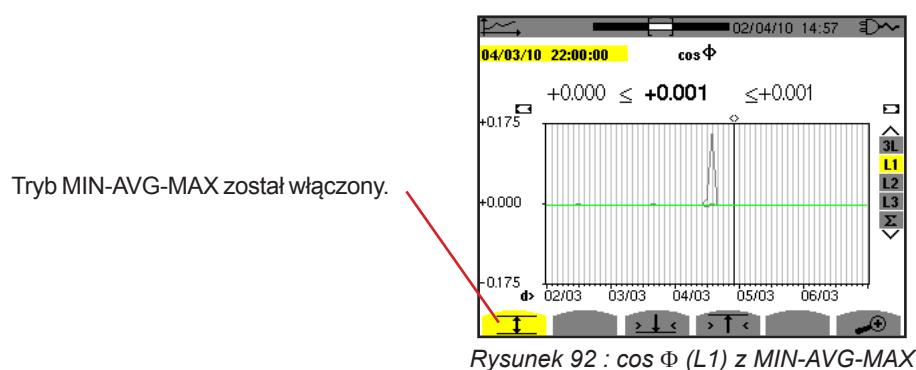
Tryb obliczania energii umożliwia uzyskanie sumy mocy dla zaznaczonych pasków.



Z włączonym trybem MIN-AVG-MAX, wyświetlanie różni się nieznacznie od poprzedniego, ponieważ nie ma strat informacji.

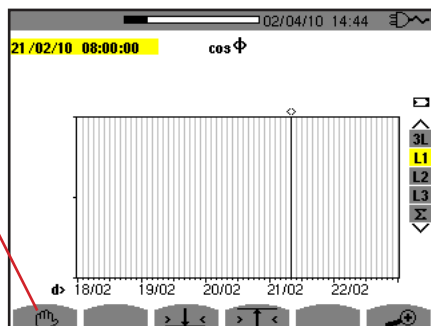


Okres wyświetlania wykresu wynosi dwie godziny. Ponieważ okres rejestracji to jedna sekunda, każdy punkt tego wykresu odpowiada jednej zapisanej wartości co jedną sekundę z pomiarem co dwie godziny. W konsekwencji następuje utrata informacji (7199 na 7200), ale zmiany wyświetlania następują z dużą szybkością.

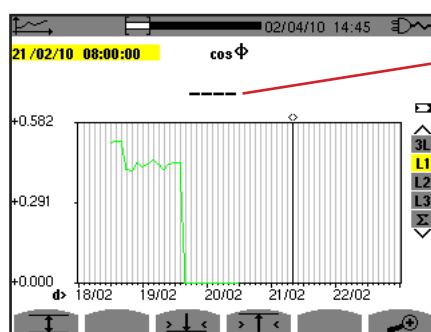


Ten wykres różni się znacznie od poprzedniego, ponieważ włączono tryb MIN-AVG-MAX. Każdy punkt wykresu wartości średnich odpowiada średniej arytmetycznej 7200 wartości zarejestrowanych co sekundę. Każdy punkt wykresu wartości maksymalnych odpowiada wartości maksymalnej 7200 wartości zarejestrowanych co sekundę. Każdy punkt wykresu wartości minimalnych odpowiada wartości minimalnej 7200 wartości zarejestrowanych co sekundę. Ten sposób wyświetlania jest dokładniejszy, ponieważ nie ma utraty informacji, ale jest wolniejszy (patrz tabela na rysunku 96).

W dowolnym momencie użytkownik może wyłączyć ładowanie wartości zapisanych i obliczanie wartości naciskając ten przycisk.



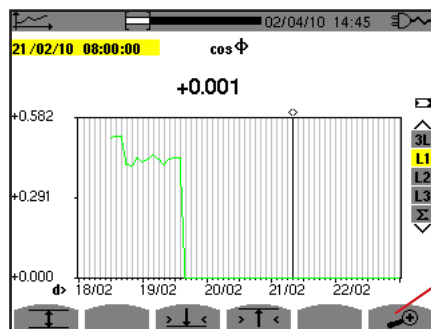
Rysunek 93 : $\cos \Phi$ (L1) ładowanie/obliczenie wartości.



Kreski sygnalizują pozycję kursora, wartość nie jest dostępna, ponieważ nie jest wyliczana.

Rysunek 94 : $\cos \Phi$ (L1) przedwczesne wyłączenie ładowania/obliczania wartości.

Wyświetlanie rejestracji nie jest pełne, ponieważ została zakończona przed czasem.



Zmiana skali wyświetlania między 1 minutą a 5 dniami.

Rysunek 95 : $\cos \Phi$ (L1) ładowanie/obliczanie wartości kompletnych bez MIN-AVG-MAX dla podłączenia trójfazowego z zerem.

Wyświetlanie nie wyłączyło się, więc jest kompletne.

Następująca tabela wskazuje czas wyświetlania wykresu na ekranie w zależności od szerokości okna wyświetlania dla okresu rejestracji jedna sekunda:

Szerokość okna wyświetlania (60 punktów lub kroków)	Przyrost tabeli	Czas oczekiwania na wyświetlenie z włączonym trybem MIN-AVG-MAX	Czas oczekiwania na wyświetlenie z włączonym trybem MIN-AVG-MAX
5 dni	2 godziny	11 sekund	10 minut
2,5 dnia	1 godzina	6 sekund	5 minut
15 godzin	15 minut	2 sekund	1 minuta 15 sekund
10 godzin	10 minut	2 sekund	50 sekund
5 godzin	5 minut	1 sekunda	25 sekund
1 godzina	1 minuta	1 sekunda	8 sekund
20 minut	10 sekund	1 sekunda	2 sekund
5 minut	5 sekund	1 sekunda	1 sekunda
1 minuta	1 sekunda	1 sekunda	1 sekunda

Rysunek 96 : Tabela czasu wyświetlania

Te czasy mogą być długie, istnieje możliwość przzerwania wyświetlania w dowolnym momencie po naciśnięciu przycisku  .

Można również w dowolnym momencie:

- nacisnąć przyciski  lub  aby zmienić skalę wyświetlania,
- użyć przycisków  lub  aby przemieścić kursor,
- użyć przycisków  lub  aby zmienić filtr wyświetlania.

Może to spowodować ponowne uruchomienie ładowania i/lub obliczania wartości od początku.

10. TRYB MOC I ENERGIA

Przycisk **W** umożliwia wyświetlanie pomiarów związanych z mocą i energią.

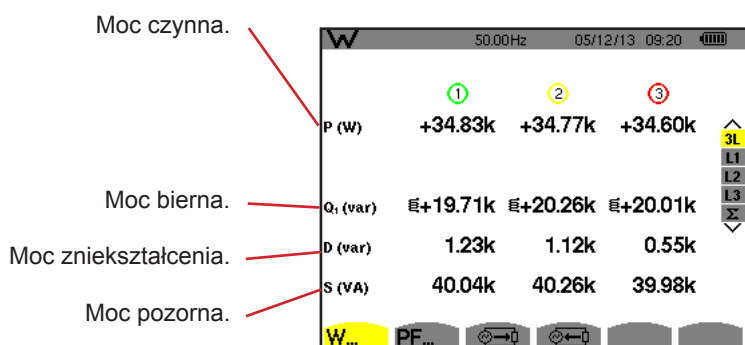
Dostępne podmenu zależą od filtra.

- Dla podłączenia jednofazowego z 2 przewodami, dostępny jest tylko wybór L1. Filtr nie wyświetla się, a wskazanie jest takie same jak dla L1.
- Dla podłączenia jednofazowego z 3 przewodami, dostępny jest tylko wybór Σ . Filtr nie wyświetla się, a wskazanie jest takie samo jak dla Σ .

10.1. FILTR 3L

10.1.1. EKRAN WYŚWIETLANIA MOCY

Podmenu **W...** umożliwia wyświetlanie mocy.

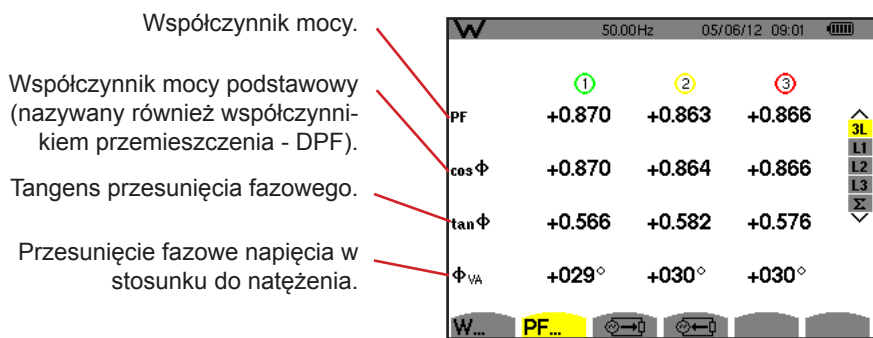


Rysunek 97 : Ekran wyświetlania mocy w 3L.

Uwaga: Ten ekran odpowiada wyborowi „wielkości nieczynne rozłożone” w zakładce var w menu Metody obliczeń w trybie Konfiguracja. Jeżeli wybrano ustawienie „wielkości nieczynne nierozłożone” nie ma etykiety D (moc zniekształcenia) i etykieta Q_1 jest zastępowana etykietą N_h . Ta energia nieaktywna nie ma efektu indukcyjnego lub pojemnościowego.

10.1.2. EKRAN WYŚWIETLANIA WIELKOŚCI POWIĄZANYCH Z MOCĄ

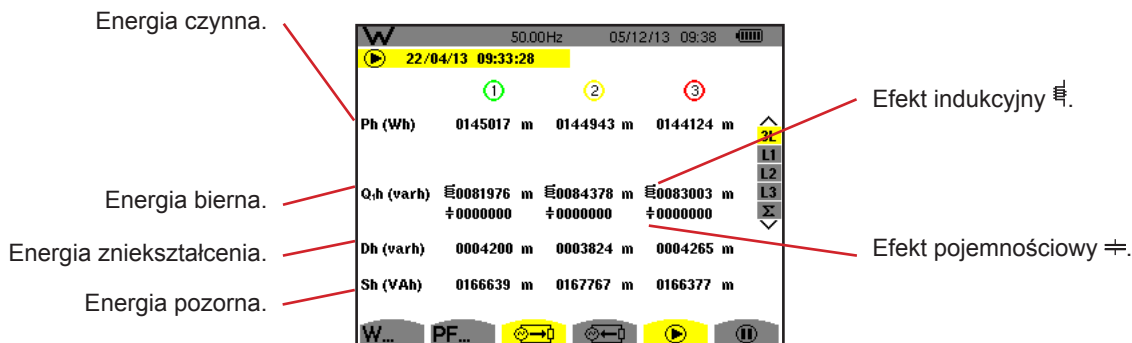
Podmenu **PF...** umożliwia wyświetlanie wielkości powiązanych z mocą.



Rysunek 98 : Ekran wielkości powiązanych z mocą w 3L

10.1.3. EKRAN WYŚWIELANIA POBIERANEJ ENERGII

Podmenu  wyświetla liczniki energii zużywanej przez obciążenie.

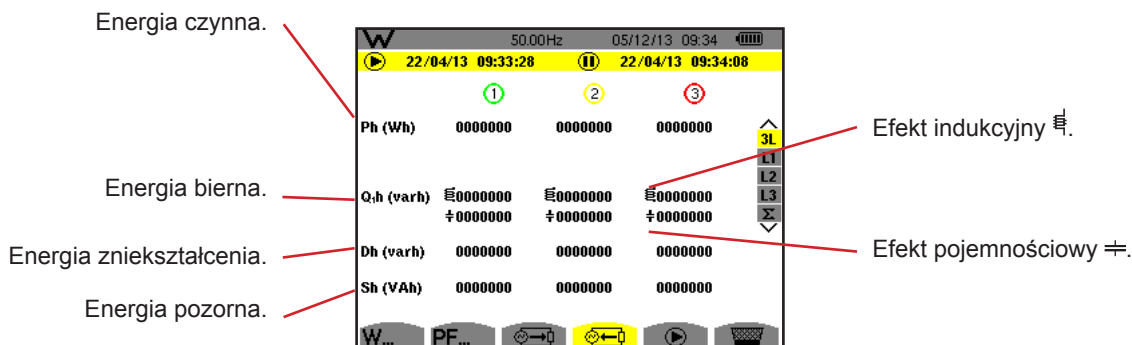


Rysunek 99 : Ekran wyświetlania energii pobieranej w 3L

Uwaga: Ten ekran odpowiada wyborowi „wielkości nieczynne rozłożone” w zakładce var w menu Metody obliczeń w trybie Konfiguracja. Jeżeli wybrano ustawienie „wielkości nieczynne nierozłożone” nie ma etykiety Dh (energia zniekształcenia) i etykieta Q_h jest zastępowana etykietą Nh. Ta energia nieaktywna nie ma efektu indukcyjnego lub pojemnościowego.

10.1.4. EKRAN WYŚWIELANIA ENERGII GENEROWANEJ

Podmenu  wyświetla liczniki energii generowanej przez obciążenie.



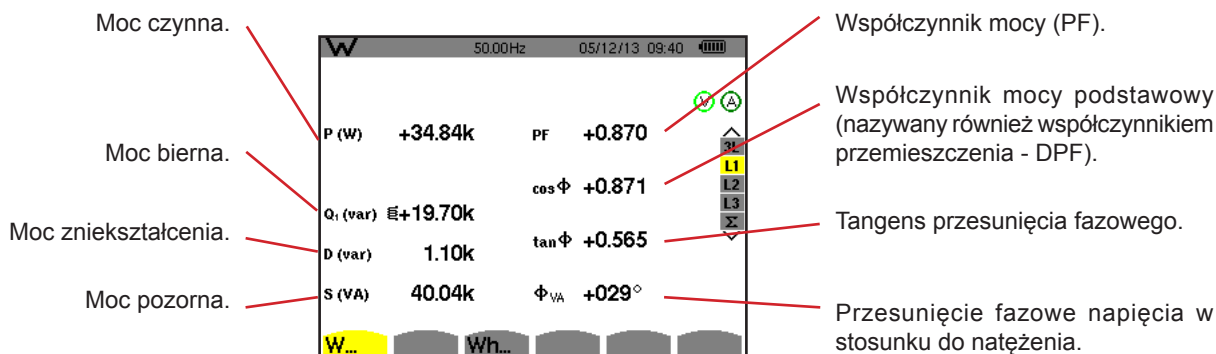
Rysunek 100 : Ekran wyświetlania energii generowanej w 3L

Uwaga: Ten ekran odpowiada wyborowi „wielkości nieczynne rozłożone” w zakładce var w menu Metody obliczeń w trybie Konfiguracja. Jeżeli wybrano ustawienie „wielkości nieczynne nierozłożone” nie ma etykiety Dh (energia zniekształcenia) i etykieta Q_h jest zastępowana etykietą Nh. Ta energia nieaktywna nie ma efektu indukcyjnego lub pojemnościowego.

10.2. FILTRY L1, L2 I L3

10.2.1. EKRAN WYŚWIELANIA MOCY I POWIĄZANYCH WIELKOŚCI

Podmenu **W...** wyświetla moc i wielkości powiązane.

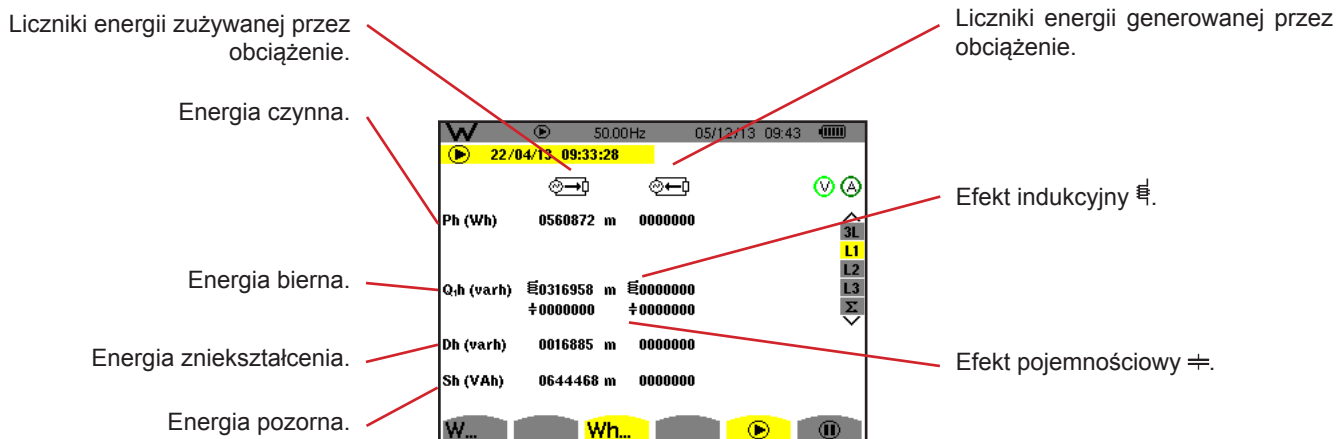


Rysunek 101 : Ekran wyświetlania mocy i powiązanych wielkości w L1

Uwagi: Ten ekran odpowiada wyborowi „wielkości nieczynne rozłożone” w zakładce var w menu Metody obliczeń w trybie Konfiguracja. Jeżeli wybrano ustawienie „wielkości nieczynne nierozłożone” nie ma etykiety D (moc zniekształcenia) i etykieta Q_1 jest zastępowana etykietą N. Ta energia nieaktywna nie ma efektu indukcyjnego lub pojemnościowego. Informacje wyświetlane dla filtrów L2 i L3 są takie same jak opisane powyżej, ale odnoszą się do faz 2 i 3.

10.2.2. EKRAN WYŚWIELANIA LICZNIKÓW ENERGII

Podmenu **Wh...** wyświetla liczniki energii.



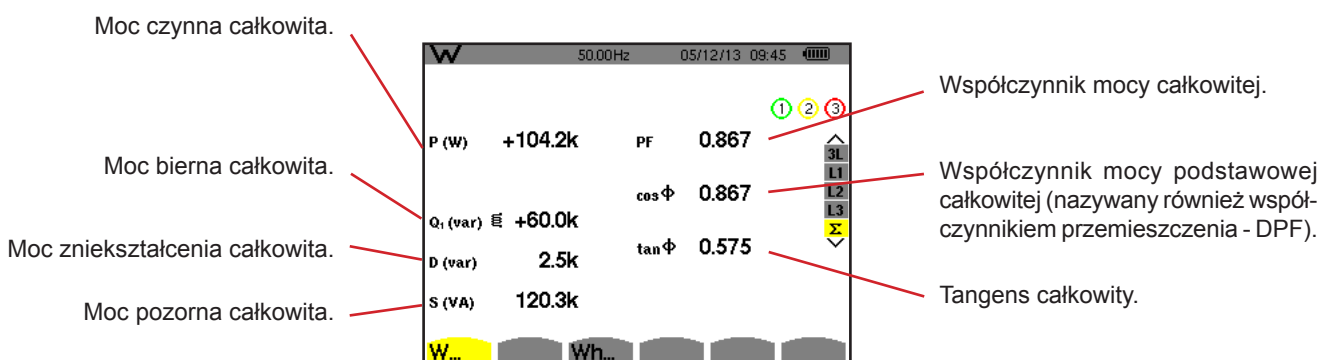
Rysunek 102 : Ekran wyświetlania energii pobieranej i generowanej w L1

Uwagi: Ten ekran odpowiada wyborowi „wielkości nieczynne rozłożone” w zakładce var w menu Metody obliczeń w trybie Konfiguracja. Jeżeli wybrano ustawienie „wielkości nieczynne nierozłożone” nie ma etykiety Dh (energia zniekształcenia) i etykieta Q_1 jest zastępowana etykietą Nh. Ta energia nieaktywna nie ma efektu indukcyjnego lub pojemnościowego. Informacje wyświetlane dla filtrów L2 i L3 są takie same jak opisane powyżej, ale odnoszą się do faz 2 i 3.

10.3. FILTR Σ

10.3.1. EKRAN WYŚWIELANIA MOCY I POWIĄZANYCH WIELKOŚCI CAŁKOWITYCH

Podmenu **W...** wyświetla moc i wielkości powiązane.

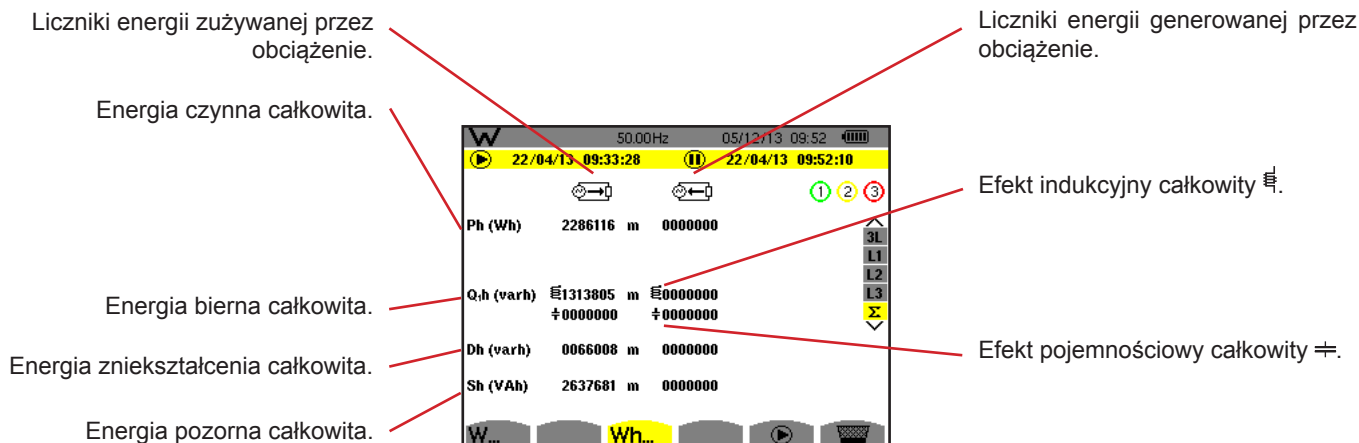


Rysunek 103 : Ekran wyświetlania mocy i powiązanych wielkości całkowitych w Σ

Uwaga: Ten ekran odpowiada wyborowi „wielkości nieczynne rozłożone” w zakładce var w menu Metody obliczeń w trybie Konfiguracja. Jeżeli wybrano ustawienie „wielkości nieczynne nierozłożone” nie ma etykiety D (moc zniekształcenia) i etykieta Q_1 jest zastępowana etykietą N. Ta energia nieaktywna nie ma efektu indukcyjnego lub pojemnościowego.

10.3.2. EKRAN WYŚWIETLANIA LICZNIKÓW ENERGII CAŁKOWITEJ

Podmenu **Wh...** wyświetla liczniki energii.



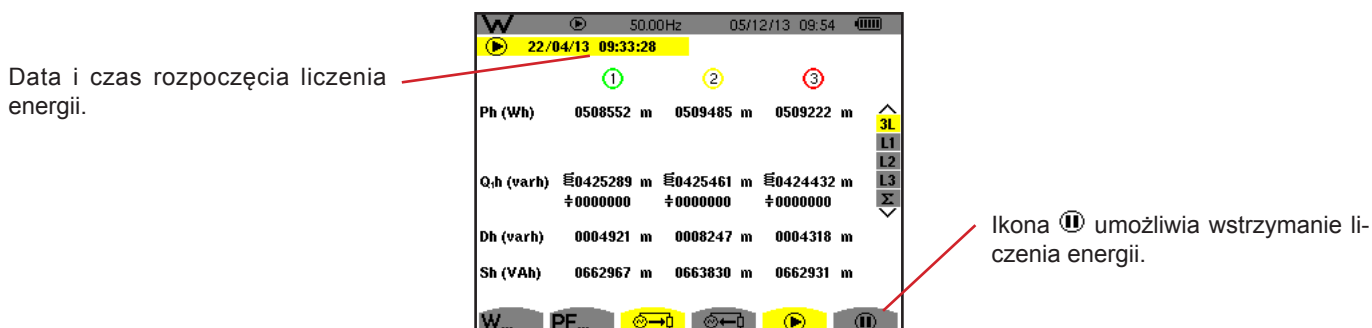
Rysunek 104 : Ekran wyświetlania energii pobieranej i generowanej całkowitej w Σ

Uwagi: Ten ekran odpowiada wyborowi „wielkości nieczynne rozłożone” w zakładce var w menu Metody obliczeń w trybie Konfiguracja. Jeżeli wybrano ustawienie „wielkości nieczynne nierozłożone” nie ma etykiety Dh (energia zniekształcenia) i etykieta Q_h jest zastępowana etykietą Nh. Ta energia nieaktywna nie ma efektu indukcyjnego lub pojemnościowego.

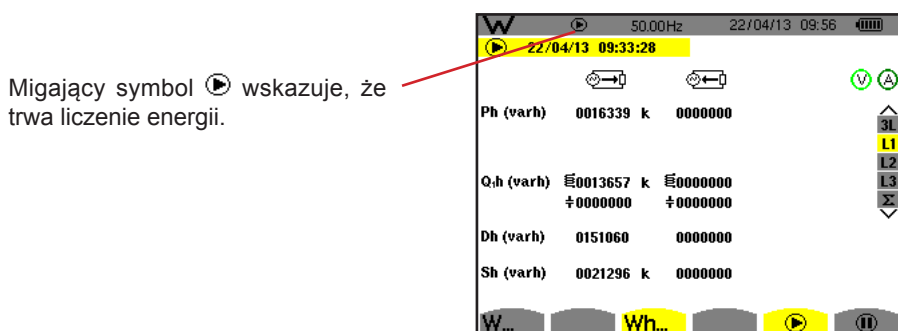
W montażu trójfazowym z 3 przewodami, dostępne jest tylko wyświetlanie wielkości całkowitych, używaną metodą obliczeń jest metoda 2 watomierzy (w przypadku podłączenia 2 czujników) lub 3 watomierzy z zerem wirtualnym (do podłączenia 3 czujników) (patrz załącznik § 16.1.4.2).

10.4. URUCHOMIENIE LICZENIA ENERGII

Aby uruchomić liczenie energii, należy nacisnąć przycisk na ekranie wyświetlania energii (, lub **Wh...**).



Rysunek 105 : Ekran uruchomienia liczenia energii w Wh



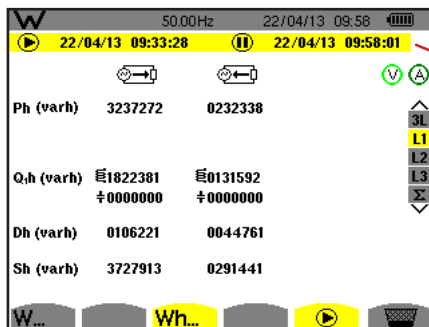
Rysunek 106 : Ekran liczenia energii w varh

Używanym wykresem jest wykres z 4 kwadrantami (patrz § 16.5).

Uwaga: Próg niezerowości wynosi 11,6 kWh dla tep niejądrowego i 3,84 kWh dla tep jądrowego.

10.5. WSTRZYMANIE LICZENIA ENERGII

Aby wstrzymać liczenie energii należy nacisnąć .



Data i godzina zakończenia liczenia wyświetlają się obok daty i godziny początku.

Rysunek 107 : Ekran liczenia energii w varh

Wstrzymanie liczenia nie jest definitywne. Aby wznowić, należy nacisnąć ponownie przycisk .

Uwaga: Jeżeli nie trwa żaden zapis wstrzymanie liczenia energii powoduje wyświetlenie migającego symbolu  na pasku stanu (zamiast symbolu ). Wstrzymanie liczenia energii powoduje również zastąpienie przycisku  przyciskiem .

10.6. ZEROWANIE LICZENIA ENERGII

Aby wstrzymać liczenie, należy nacisnąć przycisk . Następnie, aby wyzerować liczenie energii należy nacisnąć przycisk  i zatwierdzić przyciskiem . Wszystkie wartości energii (zużytej i generowanej) są zerowane.

11. TRYB ZRZUTY EKRANOWE

Przycisk  umożliwia wykonanie do 12 zrzutów ekranów i wyświetlanie ich.

Zapisane ekrany można następnie przesłać do komputera PC za pomocą aplikacji PAT2 (Power Analyser Transfer).

11.1. ZRZUT EKRANU

Aby wykonać zrzut dowolnego ekranu należy przez 3 sekundy przytrzymać przycisk .

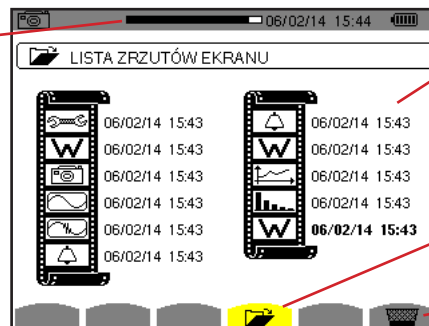
Po wykonaniu zrzutu ikona aktywnego trybu (, , , , , , ) na górnym pasku wyświetlacza jest zastępowana ikoną . Następnie można zwolnić przycisk .

Urządzenie może zapisać tylko 12 zrzutów ekranu. Przy rejestrowaniu 13. zrzutu ekranu, urządzenie sygnalizuje, że należy usunąć zrzuty wyświetlając ikonę  zamiast .

11.2. ZARZĄDZANIE ZRZUTAMI EKRANÓW

Aby przejść do trybu zrzutów ekranu, należy krótko nacisnąć przycisk . Urządzenie wyświetla listę zapisanych zdjęć.

Wskaźnik wolnej pamięci. Czarna strefa odpowiada pamięci używanej, a biała strefa odpowiada pamięci wolnej.



Lista zapisanych zdjęć. Każda ikona przedstawia typ zapisanego ekranu. Obok niej zamieszczone są data i godzina zrzutu ekranu.

Wyświetlanie listy zrzutów ekranu.

Usuwanie zrzutu ekranu.

Rysunek 108 : Ekran wyświetlania listy zrzutów ekranu

11.2.1. WYŚWIELANIE ZRZUTU Z LISTY

Aby wyświetlić zrzut ekranu, należy wybrać go z listy zrzutów ekranu za pomocą przycisków ▲, ▼, ◀ i ▶. data i godzina wybranego zrzutu są zaznaczone na szaro.

Nacisnąć ← aby wyświetlić zaznaczony zrzut. Ikona  wyświetla się przemiennie z ikoną aktywnego trybu w czasie zapisu zrzutu ekranu (, , , , , , .

Aby powrócić do listy zrzutów ekranu, należy nacisnąć ↶.

11.2.2. USUWANIE ZRZUTU Z LISTY

Aby usunąć zrzut z listy należy zaznaczyć go w liście zrzutów przyciskami ▲, ▼, ◀ i ▶. data i godzina wybranego zrzutu są zaznaczone na szaro.

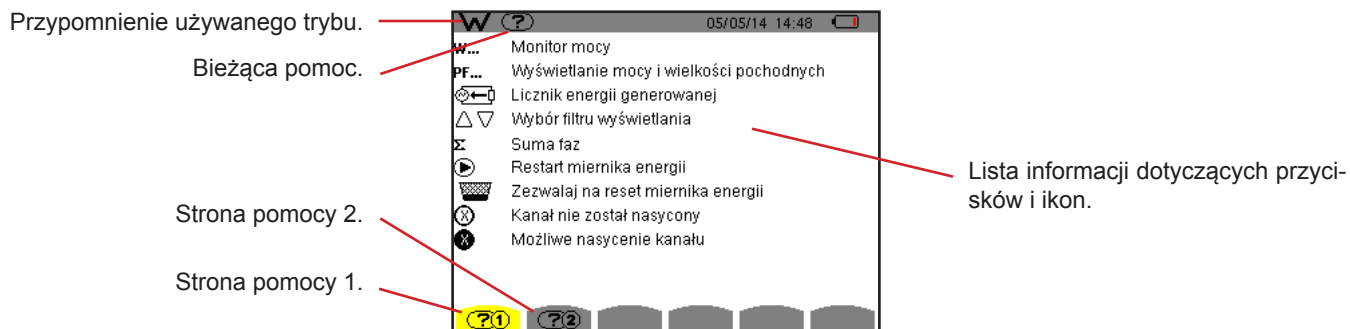
Nacisnąć przycisk  i zatwierdzić naciskając ←. Zrzut znika z listy.

Aby zakończyć usuwanie, należy nacisnąć ↶ zamiast ←.

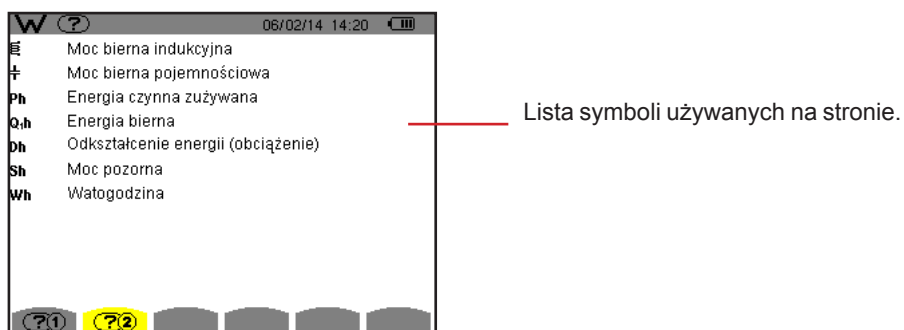
12. PRZYCISK POMOCY

Przycisk  pozwala wyświetlać informacje o funkcjach przycisków i symbolach wykorzystywanych w bieżącym trybie wyświetlania.

Informacje należy odczytywać w następujący sposób:



Rysunek 109 : Ekran wyświetlania trybu mocy i energii, strona 1

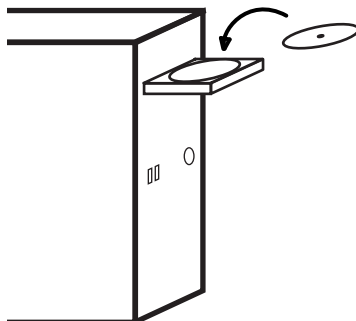


Rysunek 110 : Ekran wyświetlania trybu mocy i energii, strona 2

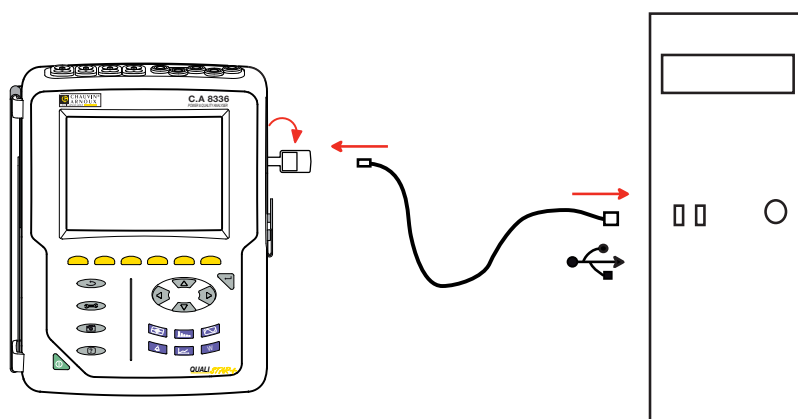
13. OPROGRAMOWANIE DO EKSPORTU DANYCH

Oprogramowanie do eksportu danych, PAT2 (Power Analyser Transfer 2), dostarczone z urządzeniem, pozwala przesyłać dane zapisane w urządzeniu do komputera PC.

Aby go zainstalować, należy umieścić płytę CD w napędzie CD komputera PC i postępować zgodnie z instrukcjami na ekranie.



Następnie, należy podłączyć urządzenie do komputera PC za pomocą dostarczonego przewodu USB po zdjęciu osłony portu USB w urządzeniu.



Włączyć urządzenie naciskając przycisk  i poczekać, aż komputer PC wykryje urządzenie.

Oprogramowanie do transferu danych PAT2 automatycznie określa prędkość komunikacji między komputerem PC a urządzeniem.

Uwaga: Wszystkie pomiary zapisane w urządzeniu można przesłać – przez łącze USB – za pomocą oprogramowania PAT2 do komputera PC. Przesłanie danych nie powoduje usunięcia zapisanych danych chyba, że użytkownik włączy taką opcję.

Dane przechowywane na karcie pamięci można również odczytać na komputerze PC za pomocą czytnika kart SD i oprogramowania PAT2. Wyjmowanie karty SD opisano w §17.5.

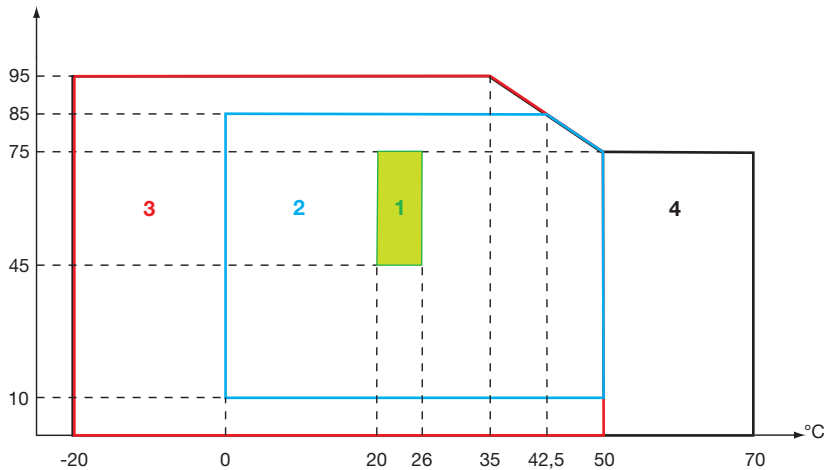
Przy użytkowaniu oprogramowania do eksportu danych, użytkownik może korzystać z pomocy programu lub jego instrukcji obsługi.

14. PODSTAWOWE DANE TECHNICZNE

14.1. WARUNKI OTOCZENIA

Warunki dotyczące temperatury otoczenia i wilgotności podano na następującym wykresie:

%Wilgotności względnej



- 1 = Zakres referencyjny.
- 2 = Zakres roboczy.
- 3 = Zakres dla przechowywania z akumulatorem.
- 4 = Zakres dla przechowywania bez akumulatora.

Uwaga: powyżej 40°C urządzenia należy używać z samym akumulatorem **LUB** z samym zasilaczem sieciowym. Używanie urządzenia równocześnie z akumulatorem **I** zasilaczem sieciowym jest **zabronione**.

Wysokość:

Użytkowanie < 2 000 m

Przechowywanie < 10 000 m

Stopień zanieczyszczenia: 2.

Użytkowanie w pomieszczeniach.

14.2. CHARAKTERYSTYKA MECHANICZNA

Wymiary (DxGxW)	200 mm x 250 mm x 70 mm
Masa	około 2 kg
Wymiary ekranu	118 mm x 90 mm, przekątna 148 mm

Stopień ochrony

- IP53 według EN60529, gdy urządzenie jest ustawione na podpórce, bez podłączonych przewodów, z osłoną gniazda jack i portu USB w położeniu zamkniętym.
- IP20 w obszarze styków pomiarowych.
- IK08 według EN62262.

Test upadku 1 m według IEC 61010-1

14.3. KATEGORIE PRZEPIĘĆ WEDŁUG IEC 61010-1

Urządzenie jest zgodne według IEC 61010-1 z napięciem 600 V kategorii IV lub 1000 V kategorii III.

- użytkowanie AmpFLEX™, MiniFLEX i zacisków C193 pozwala, aby zespół „urządzenie + czujnik prądu” zachował zgodność z napięciem 600 V kategorii IV lub 1000 V kategorii III.
- użytkowanie zacisków PAC93, J93, MN93, MN93A i E3N obniża zgodność zespołu „urządzenie+czujnik prądu” do 300 V kategorii IV lub 600 V kategorii III.
- użytkowanie modułu adaptera 5 A obniża zgodność zespołu „urządzenie+czujnik prądu” do 150 V kategorii IV lub 300 V kategorii III.

Podwójna izolacja między wejściami/wyjściami a uziemieniem.

Podwójna izolacja między wejściami napięcia, zasilaniem i pozostałymi wejściami/wyjściami.

14.4. ZGODNOŚĆ ELEKTROMAGNETYCZNA (EMC)

Urządzenia jest zgodne z normą IEC 61326-1.

Zgodnie z normą EN55011 urządzenie jest, w odniesieniu do emisji fal elektromagnetycznych, urządzeniem grupy 1, klasy A. Urządzenia klasy A są przeznaczone do eksploatacji w środowisku przemysłowym. Mogą występować potencjalne trudności w zapewnieniu zgodności elektromagnetycznej w innych środowiskach z powodu przenoszenia i emisji zakłóceń.

Według normy IEC 61326-1 urządzenie jest, w zakresie odporności na działanie fal elektromagnetycznych, wyposażeniem przewidzianym do użytkowania w zakładach przemysłowych.

Czujniki AmpFLEX™ i MiniFLEX:

- Oddziaływanie (bezwzględne) rzędu 2% można zaobserwować w pomiarze THD natężenia w obecności emitowanego pola elektrycznego.
- Oddziaływanie rzędu 0,5 A można zaobserwować w pomiarze natężenia RMS w obecności przenoszonych fal elektromagnetycznych.
- Oddziaływanie rzędu 1 A można zaobserwować w pomiarze natężenia RMS w obecności pola magnetycznego.

14.5. ZASILANIE

14.5.1. ZASILANIE Z SIECI

Specjalny sieciowy zasilacz zewnętrzny 600 V_{RMS} kategorii IV lub 1000 V_{RMS} kategorii III.

Zakres roboczy: 230 V ±10% @ 50 Hz i 120 V ±10% @ 60 Hz.

Moc maksymalna na wejściu: 65 VA.

14.5.2. ZASILANIE Z AKUMULATORA

Zasilanie urządzenia zapewnia zestaw akumulatora 9,6 V 4000 mAh, składający się z 8 elementów NiMH do ładowania.

Trwałość	300 cykli ładowania-rozładowania minimum.
Prąd ładowania	1 A.
Czas ładowania	około 5 godzin.
T° eksploatacji	[0 °C ; 50 °C].
T° ładowania	[10 °C ; 40 °C].
T° przechowywania	przechowywanie ≤ 30 dni: [-20 °C ; 50 °C].
	przechowywanie od 30 do 90 roku: [-20 °C ; 40 °C].
	przechowywanie od 90 dni do 1 roku: [-20 °C ; 30 °C].

W przypadku długotrwałej przerwy w użytkowaniu urządzenia, należy wyjąć akumulator (patrz § 17.3).

14.5.3. ZUŻYCIE ENERGII

Typowe zużycie w urządzeniu podłączonym do sieci (mA)	Ładowanie akumulatora	Akumulator naładowany
Moc czynna (W)	17	6
Moc pozorna (VA)	30	14
Natężenie skuteczne (mA)	130	60

14.5.4. CZAS DZIAŁANIA

Czas działania wynosi około 10 godzin po całkowitym naładowaniu akumulatora i z włączonym wyświetlaczem. Jeżeli ekran jest wyłączony (oszczędzania energii akumulatora), czas działania wynosi ponad 15 godzin.

14.5.5. WYŚWIETLACZ

Urządzenie wyposażono w wyświetlacz LCD z aktywną matrycą (TFT) o następujące charakterystyce:

- przekątna 5,7"
- rozdzielczość 320x240 pikseli (1/4 VGA)
- kolor
- jasność minimalna 210 cd/m² i standardowa 300 cd/m²
- czas reakcji między 10 a 25 ms
- kątownik widzenia 80° we wszystkich kierunkach
- doskonałe odwzorowanie od 0 do 50°C

15. CHARAKTERYSTYKA FUNKCJONALNA

15.1. WARUNKI REFERENCYJNE

Ta tabela podaje warunki referencyjne wielkości wykorzystywanych domyślnie w charakterystyce podanej w § 15.3.4.

Wielkość wpływu	Warunki referencyjne
Temperatura otoczenia	$23 \pm 3 \text{ }^{\circ}\text{C}$
Współczynnik wilgotności (wilgotność względna)	[45 %; 75 %]
Ciśnienie atmosferyczne	[860 hPa ; 1060 hPa]
Napięcie fazowe	[50 VRMS ; 1000 VRMS] bez DC (< 0,5 %)
Napięcie wejścia obwodu prądu standardowego (czujniki prądu z wyjątkiem FLEX)	[30 mVRMS ; 1 VRMS] bez DC (< 0,5 %) ■ $A_{\text{nom}}^{(1)} \Leftrightarrow 1 \text{ VRMS}$ ■ $3 \times A_{\text{nom}}^{(1)} \div 100 \Leftrightarrow 30 \text{ mVRMS}$
Napięcie wejścia obwodu prądu Rogowskiego bez wzmocnienia (czujniki prądu typu FLEX)	[11,73 mVRMS ; 391 mVRMS] bez DC (< 0,5 %) ■ $10 \text{ kARMS} \Leftrightarrow 391 \text{ mVRMS}$ à 50 Hz ■ $300 \text{ ARMS} \Leftrightarrow 11,73 \text{ mVRMS}$ à 50 Hz
Napięcie wejścia obwodu prądu Rogowskiego ze wzmocnieniem (czujniki prądu typu FLEX)	[117,3 μ VRMS ; 3,91 mVRMS] bez DC (< 0,5 %) ■ $100 \text{ ARMS} \Leftrightarrow 3,91 \text{ mVRMS}$ przy 50 Hz ■ $3 \text{ ARMS} \Leftrightarrow 117,3 \text{ } \mu\text{VRMS}$ przy 50 Hz
Częstotliwość sieci elektrycznej	50 Hz $\pm$ 0,1 Hz i 60 Hz $\pm$ 0,1 Hz
Przesunięcie fazowe	0° (moc i energia czynne) 90° (moc i energia bierna)
Harmoniczne	< 0,1 %
Asymetria napięcia	< 10 %
Współczynnik napięciowy	1 (jednostka)
Współczynnik prądowy	1 (jednostka)
Napięcia	zmierzone (nieobliczane)
Czujniki prądu	rzeczywiste (niesymulowane)
Zasilanie	Tylko akumulator
Pole elektryczne	< 1 V.m ⁻¹ dla [80 MHz ; 1 GHz] $\leq 0,3 \text{ V.m}^{-1}$ dla [1 GHz ; 2 GHz] $\leq 0,1 \text{ V.m}^{-1}$ dla [2 GHz ; 2,7 GHz]
Pole magnetyczne	< 40 A.m ⁻¹ DC (pole geomagnetyczne)

(1) Wartości A_{nom} podano w tabeli poniżej.

15.2. NATĘŻENIA NOMINALNE W ZALEŻNOŚCI OD CZUJNIKA

Czujnik prądu (bez FLEX)	Prąd nominalny RMS (A_{nom}) [A]	Styk dolny zakresu referencyjnego ($3 \times A_{\text{nom}} \div 100$) [A]
Zacisk J93	3500	105
Zacisk C193	1000	30
Zacisk PAC93	1000	30
Zacisk MN93	200	6
Zacisk MN93A (100 A)	100	3
Zacisk E3N (10 mV/A)	100	3
Zacisk E3N (100 mV/A)	10	0,3
Zacisk MN93A (5 A)	5	0,15
Adapter 5 A	5	0,15
Adapter Essailec®	5	0,15

15.3. DANE TECHNICZNE ELEKTRYCZNE

15.3.1. CHARAKTERYSTYKA WEJŚĆ NAPIĘCIA

Zakres eksploatacji: 0 V_{RMS} do 1000 V_{RMS} AC+DC faza-zero
0 V_{RMS} do 2000 V_{RMS} AC+DC faza-faza
(pod warunkiem przestrzegania w kategorii III 1000 V_{RMS} w stosunku do uziemienia)

Impedancja wejścia: 1195 kΩ (między fazą a zerem)

Dopuszczalne przeciążenie: 1200 V_{RMS} stale
2000 V_{RMS} przez jedną sekundę.

15.3.2. CHARAKTERYSTYKA WEJŚCIA NATĘŻENIA

Zakres roboczy: [0 V ; 1 V]

Impedancja wejścia: 1 MΩ.

Dopuszczalne przeciążenie: 1,7 V_{RMS} stale.

Czujniki prądu typu *FLEX* (Amp*FLEX*™ Mini*FLEX*) powodują przełączanie wejścia natężenia w układzie integratora (kanał Rogowskiego wzmocniony lub niewzmocniony) umożliwiającego interpretację sygnałów dostarczanych przez czujniki o tej samej nazwie. Impedancja wejścia jest sprowadzana w tym wypadku do 12,4 kΩ.

15.3.3. PASMO PRZEPUSTOWE

Kanały pomiarowe: 256 punktów na okres:

- Dla 50 Hz : 6,4 kHz ($256 \times 50 \div 2$).
- Dla 60 Hz : 7,68 kHz ($256 \times 60 \div 2$).

Pasmo przepustowe analogowe -3 dB : 76 kHz.

15.3.4. DANE TECHNICZNE SAMEGO URZĄDZENIA (BEZ CZUJNIKA PRĄDU)

Wielkości dotyczące natężeń i napięć

Pomiar		Zakres pomiaru bez współczynnika (ze współczynnikiem jednostkowym)		Rozdzielczość wyświetlacza (ze współczynnikiem jednostkowym)	Błąd maksymalny wewnętrzny
		Minimum	Maksimum		
Częstotliwość		40 Hz	70 Hz	10 mHz	±10 mHz
Napięcie RMS ⁽⁵⁾	fazowe	2 V	1000 V ⁽¹⁾	100 mV V < 1000 V	±(0,5 % + 200 mV)
				1 V V ≥ 1000 V	±(0,5 % + 1 V)
	międzyfazowe	2 V	2000 V ⁽²⁾	100 mV U < 1000 V	±(0,5 % + 200 mV)
				1 V U ≥ 1000 V	±(0,5 % + 1 V)
Napięcie stałe (DC) ⁽⁶⁾	fazowe	2 V	1200 V ⁽³⁾	100 mV V < 1000 V	±(1 % + 500 mV)
				1 V V ≥ 1000 V	±(1 % + 1 V)
	międzyfazowe	2 V	2400 V ⁽³⁾	100 mV U < 1000 V	±(1 % + 500 mV)
				1 V U ≥ 1000 V	±(1 % + 1 V)
Napięcie RMS ¹ / ₂	fazowe	2 V	1000 V ⁽¹⁾	100 mV V < 1000 V	±(0,8 % + 1 V)
				1 V V ≥ 1000 V	
	międzyfazowe	2 V	2000 V ⁽²⁾	100 mV U < 1000 V	±(0,8 % + 1 V)
				1 V U ≥ 1000 V	
Napięcie szczytowe (peak)	fazowe	2 V	1414 V ⁽⁴⁾	100 mV V < 1000 V	±(3 % + 2 V)
				1 V V ≥ 1000 V	
	międzyfazowe	2 V	2828 V ⁽⁴⁾	100 mV U < 1000 V	±(3 % + 2 V)
				1 V U ≥ 1000 V	
Intensywność migotania krótkotermiowego (PST)		0	12	0,01	Patrz odpowiednia tabela
Współczynnik szczytu (CF) (napięcie i natężenie)		1	9,99	0,01	±(1 % + 5 pt) CF < 4
					±(5 % + 2 pt) CF ≥ 4

(1) Dla 1000 V_{RMS} kategorii III, pod warunkiem, że napięcia między każdym stykiem a uziemieniem nie przekraczają 1000 V_{RMS}.

(2) W układzie dwufazowym (fazy przeciwne) – taka sama uwaga jak w (1).

(3) Ograniczenie wejść napięcia.

(4) $1000 \times \sqrt{2} \approx 1414$; $2000 \times \sqrt{2} \approx 2828$;

(5) Wartość RMS całkowita i wartość RMS podstawowa

(6) Składowa harmoniczna DC (n=0)

Pomiar		Zakres pomiaru bez współczynnika (ze współczynnikiem jednostkowym)		Rozdzielczość wyświetlacza (ze współczynnikiem jednostkowym)	Błąd maksymalny wewnętrzny
		Minimum	Maksimum		
Natężenie RMS ⁽²⁾	Zacisk J93	3 A	3500 A	1 A	±(0,5 % + 1 A)
	Zacisk C193 Zacisk PAC93	1 A	1000 A	100 mA A < 1000 A	±(0,5 % + 200 mA)
				1 A A ≥ 1000 A	±(0,5 % + 1 A)
	Zacisk MN93	200 mA	200 A	100 mA	±(0,5 % + 200 mA)
	Zacisk E3N (10 mV/A) Zacisk MN93A (100 A)	100 mA	100 A	10 mA A < 100 A	±(0,5 % + 20 mA)
				100 mA A ≥ 100 A	±(0,5 % + 100 mA)
	Zacisk E3N (100 mV/A)	10 mA	10 A	1 mA A < 10 A	±(0,5 % + 2 mA)
				10 mA A ≥ 10 A	±(0,5 % + 10 mA)
	Zacisk MN93A (5 A) Adapter 5 A Adapter Essailec®	5 mA	5 A	1 mA	±(0,5 % + 2 mA)
	AmpFLEX™ A193 MiniFLEX MA193 (10 kA)	10 A	10 kA	1 A A < 10 kA	±(0,5 % + 3 A)
				10 A A ≥ 10 kA	
	AmpFLEX™ A193 MiniFLEX MA193 (6500 A)	10 A	6500 A	100 mA A < 1000 A	±(0,5 % + 3 A)
				1 A A ≥ 1000 A	
Prąd stały (DC) ⁽³⁾	Zacisk J93	3 A	5000 A	1A	±(1 % + 1 A)
	Zacisk PAC93	1 A	1300 A ⁽¹⁾	100 mA A < 1000 A	±(1 % + 1 A)
				1 A A ≥ 1000 A	
	Zacisk E3N (10 mV/A)	100 mA	100 A ⁽¹⁾	10 mA A < 100 A	±(1 % + 100 mA)
				100 mA A ≥ 100 A	
	Zacisk E3N (100 mV/A)	10 mA	10 A ⁽¹⁾	1 mA A < 10 A	±(1 % + 10 mA)
				10 mA A ≥ 10 A	

(1) Ograniczenie zacisków PAC93 i E3N

(2) Wartość RMS całkowita i wartość RMS podstawowa

(3) Składowa harmoniczna DC (n = 0)

Pomiar		Zakres pomiaru bez współczynnika (ze współczynnikiem jednostkowym)		Rozdzielczość wyświetlacza (ze współczynnikiem jednostkowym)	Błąd maksymalny wewnętrzny
		Minimum	Maksimum		
Natężenie RMS½	Zacisk J93	1 A	3500 A	1 A	±(1 % + 1 A)
	Zacisk C193 Zacisk PAC93	1 A	1000 A	100 mA A < 1000 A	±(1 % + 1 A)
				1 A A ≥ 1000 A	
	Zacisk MN93	200 mA	200 A	100 mA	±(1 % + 1 A)
	Zacisk E3N (10 mV/A) Zacisk MN93A (100 A)	100 mA	100 A	10 mA A < 100 A	±(1 % + 100 mA)
				100 mA A ≥ 100 A	
	Zacisk E3N (100 mV/A)	10 mA	10 A	1 mA A < 10 A	±(1 % + 10 mA)
				10 mA A ≥ 10 A	
	Zacisk MN93A (5 A) Adapter 5 A Adapter Essailec®	5 mA	5 A	1 mA	±(1 % + 10 mA)
Natężenie szczytowe (PK)	Zacisk J93	1 A	4950 A ⁽¹⁾	1 A	±(1 % + 2 A)
				1 A A < 1000 A	
	Zacisk C193 Zacisk PAC93	1 A	1414 A ⁽¹⁾	1 A A ≥ 1000 A	±(1 % + 2 A)
				1 A A ≥ 1000 A	
	Zacisk MN93	200 mA	282,8 A ⁽¹⁾	100 mA	±(1 % + 2 A)
	Zacisk E3N (10 mV/A) Zacisk MN93A (100 A)	100 mA	141,4 A ⁽¹⁾	10 mA A < 100 A	±(1 % + 200 mA)
				100 mA A ≥ 100 A	
	Zacisk E3N (100 mV/A)	10 mA	14,14 A ⁽¹⁾	1 mA A < 10 A	±(1 % + 20 mA)
				10 mA A ≥ 10 A	
	Zacisk MN93A (5 A) Adapter 5 A Adapter Essailec®	5 mA	7,071 A ⁽¹⁾	1 mA	±(1 % + 20 mA)
Natężenie szczytowe (PK)	AmpFLEX™ A193 MiniFLEX MA193 (10 kA)	10 A	14,14 kA ⁽¹⁾	1 A A < 10 kA	±(3 % + 5 A)
				10 A A ≥ 10 kA	
	AmpFLEX™ A193 MiniFLEX MA193 (6500 A)	10 A	9192 kA ⁽¹⁾	100 mA A < 1000 A	±(3 % + 5 A)
				1 A A ≥ 1000 A	
	AmpFLEX™ A193 MiniFLEX MA193 (100 A)	100 mA	141,4 A ⁽¹⁾	10 mA A < 100 A	±(3 % + 600 mA)
				100 mA A ≥ 100 A	
	AmpFLEX™ A193 MiniFLEX MA193 (100 A)	100 mA	141,4 A ⁽¹⁾	10 mA A < 100 A	±(3 % + 600 mA)
				100 mA A ≥ 100 A	
	AmpFLEX™ A193 MiniFLEX MA193 (100 A)	100 mA	141,4 A ⁽¹⁾	10 mA A < 100 A	±(3 % + 600 mA)
				100 mA A ≥ 100 A	

(1) $3500 \times \sqrt{2} \approx 4950$; $1000 \times \sqrt{2} \approx 1414$; $200 \times \sqrt{2} \approx 282,8$; $100 \times \sqrt{2} \approx 141,4$; $10 \times \sqrt{2} \approx 14,14$; $10000 \times \sqrt{2} \approx 14140$; $6500 \times \sqrt{2} \approx 9192$;

Wielkości dotyczące mocy i energii

Pomiar		Zakres pomiaru bez współczynnika (ze współczynnikiem jednostkowym)		Rozdzielczość wyświetlacza (ze współczynnikiem jednostkowym)	Błąd maksymalny wewnętrzny
		Minimum	Maksimum		
Moc czynna (P) ⁽¹⁾	Bez <i>FLEX</i>	10 mW ⁽³⁾	10 MW ⁽⁴⁾	4 cyfry więcej ⁽⁵⁾	±(1 %) cos Φ ≥ 0,8
	Amp <i>FLEX</i> ™ Mini <i>FLEX</i>				±(1,5 % + 10 pt) 0,2 ≤ cos Φ < 0,8
					±(1 %) cos Φ ≥ 0,8
					±(1,5 % + 10 pt) 0,5 ≤ cos Φ < 0,8
Moc bierna (Q _i) ⁽²⁾ i nieczynna (N)	Bez <i>FLEX</i>	10 mvar ⁽³⁾	10 Mvar ⁽⁴⁾	4 cyfry więcej ⁽⁵⁾	±(1 %) sin Φ ≥ 0,5
	Amp <i>FLEX</i> ™ Mini <i>FLEX</i>				±(1,5 % + 10 pt) 0,2 ≤ sin Φ < 0,5
					±(1,5 %) sin Φ ≥ 0,5
					±(2,5 % + 20 pt) 0,2 ≤ sin Φ < 0,5
Moc zniekształcenia (D) ⁽⁷⁾		10 mvar ⁽³⁾	10 Mvar ⁽⁴⁾	4 cyfry więcej ⁽⁵⁾	±(4 % + 20 pt) si ∇ n ≥ 1, τ _n ≤ (100 ÷ n) [%]
					lub
					±(2 % +(n _{max} × 0,5 %) + 100 pt) THD _A ≤ 20 %f
					±(2 % +(n _{max} × 0,7 %) + 10 pt) THD _A > 20 %f
Moc pozorna (S)		10 mVA ⁽³⁾	10 MVA ⁽⁴⁾	4 cyfry więcej ⁽⁵⁾	±(1 %)
Współczynnik mocy (PF)		-1	1	0,001	±(1,5 %) cos Φ ≥ 0,5
					±(1,5 % + 10 pt) 0,2 ≤ cos Φ < 0,5
Energia czyn- na (Ph) ⁽¹⁾	Bez <i>FLEX</i>	1 mWh	9 999 999 MWh ⁽⁶⁾	7 cyfry więcej ⁽⁵⁾	±(1 %) cos Φ ≥ 0,8
	Amp <i>FLEX</i> ™ Mini <i>FLEX</i>				±(1,5 %) 0,2 ≤ cos Φ < 0,8
					±(1 %) cos Φ ≥ 0,8
					±(1,5 %) 0,5 ≤ cos Φ < 0,8
Energia bierna (Q _i h) ⁽²⁾) i nieczynna (N) ⁽²⁾	Bez <i>FLEX</i>	1 mvarh	9 999 999 Mvarh ⁽⁶⁾	7 cyfry więcej ⁽⁵⁾	±(1 %) sin Φ ≥ 0,5
	Amp <i>FLEX</i> ™ Mini <i>FLEX</i>				±(1,5 %) 0,2 ≤ sin Φ < 0,5
					±(1,5 %) sin Φ ≥ 0,5
					±(2,5 %) 0,2 ≤ sin Φ < 0,5
Energia zniekształcenia (Dh)		1 mvarh	9 999 999 Mvarh ⁽⁶⁾	7 cyfry więcej ⁽⁵⁾	±(5,5 %) THD _A ≤ 20 %f
					±(1,5 %) THD _A > 20 %f
Energia pozorna (Sh)		1 mVAh	9 999 999 MVAh ⁽⁶⁾	7 cyfry więcej ⁽⁵⁾	±(1 %)

(1) Błędy danych dla pomiaru mocy i energii są maksymalne dla $|\cos \Phi| = 1$ i są typowe dla innych przesunięć fazowych.

(2) Błędy danych dla pomiaru mocy i energii są maksymalne dla $|\sin \Phi| = 1$ i są typowe dla innych przesunięć fazowych.

(3) Z zaciskiem MN93A (5A) lub adapterem 5 A lub adapterem Essailec®.

(4) Avec AmpFLEX™ lub MiniFLEX i dla podłączenia jednofazowego z 2 przewodami (napięcie fazowe).

(5) Rozdzielczość zależy od używanego czujnika prądu i wartości do wyświetlenia.

(6) Energia odpowiada ponad 114 latom mocy połączonej maksymalnej (współczynniki jednostkowe).

(7) $n_{\max}$ jest rzędem maksymalnym, dla którego współczynnik harmoniczny jest niezerowy.

Wielkości powiązane z mocą

Pomiar	Zakres pomiaru		Rozdzielczość wyświetlacza	Błąd maksymalny wewnętrzny
	Minimum	Maksimum		
Przesunięcia fazowe podstawowe	-179°	180°	1°	±2°
cos Φ (DPF)	-1	1	0,001	±1° na Φ ±5 pt na cos Φ
tan Φ	-32,77 ⁽¹⁾	32,77 ⁽¹⁾	0,001 tan $\Phi < 10$	±1° na Φ
			0,01 tan $\Phi \geq 10$	
Asymetria napięcia (UNB)	0 %	100 %	0,1 %	±3 pt UNB ≤ 10%
				±10 pt UNB > 10%
Asymetria natężenia (UNB)	0 %	100 %	0,1 %	±10 pt

(1)|tan Φ | = 32,767 odpowiada $\Phi = \pm 88,25^\circ + k \times 180^\circ$ (z k całkowitym naturalnym)

Wielkości dotyczące rozkładu widmowego sygnałów

Pomiar	Zakres pomiaru		Rozdzielczość wyświetlacza	Błąd maksymalny wewnętrzny
	Minimum	Maksimum		
Współczynnik harmoniczny napięcia (τ_n)	0 %	1500 %f 100 %r	0,1 % $\tau_n < 1000$ %	$\pm(2,5 \% + 5 \text{ pt})$
			1 % $\tau_n \geq 1000$ %	
Współczynnik harmoniczny natężenia (τ_n) (bez <i>FLEX</i>)	0 %	1500 %f 100 %r	0,1 % $\tau_n < 1000$ %	$\pm(2 \% + (n \times 0,2 \%) + 10 \text{ pt})$ $n \leq 25$
			1 % $\tau_n \geq 1000$ %	$\pm(2 \% + (n \times 0,6 \%) + 5 \text{ pt})$ $n > 25$
Współczynnik harmoniczny natężenia (τ_n) (Amp <i>FLEX</i> ™ & Mini <i>FLEX</i>)	0 %	1500 %f 100 %r	0,1 % $\tau_n < 1000$ %	$\pm(2 \% + (n \times 0,3 \%) + 5 \text{ pt})$ $n \leq 25$
			1 % $\tau_n \geq 1000$ %	$\pm(2 \% + (n \times 0,6 \%) + 5 \text{ pt})$ $n > 25$
Zniekształcenie harmoniczne całkowite (THD) (w stosunku do podstawowego) napięcie	0 %	999,9 %	0,1 %	$\pm(2,5 \% + 5 \text{ pt})$
Zniekształcenie harmoniczne całkowite (THD) (w stosunku do podstawowego) natężenia (bez <i>FLEX</i>)	0 %	999,9 %	0,1 %	$\pm(2,5 \% + 5 \text{ pt})$ jeżeli $\forall n \geq 1, \tau_n \leq (100 + n) [\%]$
				lub
				$\pm(2 \% + (n_{\max} \times 0,2 \%) + 5 \text{ pt})$ $n_{\max} \leq 25$
				$\pm(2 \% + (n_{\max} \times 0,5 \%) + 5 \text{ pt})$ $n_{\max} > 25$
Zniekształcenie harmoniczne całkowite (THD) (w stosunku do podstawowego) (Amp <i>FLEX</i> ™ & Mini <i>FLEX</i>)	0 %	999,9 %	0,1 %	$\pm(2,5 \% + 5 \text{ pt})$ jeżeli $\forall n \geq 1, \tau_n \leq (100 + n^2) [\%]$
				lub
				$\pm(2 \% + (n_{\max} \times 0,3 \%) + 5 \text{ pt})$ $n_{\max} \leq 25$
				$\pm(2 \% + (n_{\max} \times 0,6 \%) + 5 \text{ pt})$ $n_{\max} > 25$
Zniekształcenie harmoniczne całkowite (THD) (w stosunku do sygnału bez DC) napięcia	0 %	100 %	0,1 %	$\pm(2,5 \% + 5 \text{ pt})$
Zniekształcenie harmoniczne całkowite (THD) (w stosunku do sygnału bez DC) natężenia (bez <i>FLEX</i>)	0 %	100 %	0,1 %	$\pm(2,5 \% + 5 \text{ pt})$ jeżeli $\forall n \geq 1, \tau_n \leq (100 + n) [\%]$
				lub
				$\pm(2 \% + (n_{\max} \times 0,2 \%) + 5 \text{ pt})$ $n_{\max} \leq 25$
				$\pm(2 \% + (n_{\max} \times 0,5 \%) + 5 \text{ pt})$ $n_{\max} > 25$
Zniekształcenie harmoniczne całkowite (THD) (w stosunku do sygnału bez DC) natężenia (Amp <i>FLEX</i> ™ & Mini <i>FLEX</i>)	0 %	100 %	0,1 %	$\pm(2,5 \% + 5 \text{ pt})$ jeżeli $\forall n \geq 1, \tau_n \leq (100 + n^2) [\%]$
				lub
				$\pm(2 \% + (n_{\max} \times 0,3 \%) + 5 \text{ pt})$ $n_{\max} \leq 25$
				$\pm(2 \% + (n_{\max} \times 0,6 \%) + 5 \text{ pt})$ $n_{\max} > 25$
Współczynnik straty harmonicznej (FHL)	1	99,99	0,01	$\pm(5 \% + (n_{\max} \times 0,4 \%) + 5 \text{ pt})$ $n_{\max} \leq 25$
				$\pm(10 \% + (n_{\max} \times 0,7 \%) + 5 \text{ pt})$ $n_{\max} > 25$
Współczynnik (FK)	1	99,99	0,01	$\pm(5 \% + (n_{\max} \times 0,4 \%) + 5 \text{ pt})$ $n_{\max} \leq 25$
				$\pm(10 \% + (n_{\max} \times 0,7 \%) + 5 \text{ pt})$ $n_{\max} > 25$
Przesunięcie fazowe harmonicznych (rzęd ≥ 2)	-179°	180°	1°	$\pm(1,5^\circ + 1^\circ \times (n - 12,5))$

Uwaga: $n_{\max}$ jest rzędem maksymalnym, dla którego współczynnik harmoniczny jest niezerowy.

Pomiar		Zakres pomiaru (ze współczynnikiem jednostkowym)		Rozdzielczość wyświetlacz (ze współczynnikiem jednostkowym)	Błąd maksymalny wewnętrzny
		Minimum	Maksimum		
Napięcie harmoniczne RMS (rzęd $n \geq 2$)	fazowe	2 V	1000 V ⁽¹⁾	100 mV $V < 1000 \text{ V}$	$\pm(2,5 \% + 1 \text{ V})$
				1 V $V \geq 1000 \text{ V}$	
	międzyfazowe	2 V	2000 V ⁽²⁾	100 mV $U < 1000 \text{ V}$	$\pm(2,5 \% + 1 \text{ V})$
				1 V $U \geq 1000 \text{ V}$	
Napięcie zniekształcenia RMS	fazowe (Vd)	2 V	1000 V ⁽¹⁾	100 mV $V < 1000 \text{ V}$	$\pm(2,5 \% + 1 \text{ V})$
				1 V $V \geq 1000 \text{ V}$	
	międzyfazowe (Ud)	2 V	2000 V ⁽²⁾	100 mV $U < 1000 \text{ V}$	$\pm(2,5 \% + 1 \text{ V})$
				1 V $U \geq 1000 \text{ V}$	
Natężenie harmoniczne RMS (rzęd $n \geq 2$)	Zacisk J93	1 A	3500 A	1 A	$\pm(2 \% + (n \times 0,2\%) + 1 \text{ A}) \ n \leq 25$
	Zacisk C193 Zacisk PAC93	1 A	1000 A	100 mA $A < 1000 \text{ A}$	$\pm(2 \% + (n \times 0,2\%) + 1 \text{ A}) \ n \leq 25$
				1 A $A \geq 1000 \text{ A}$	$\pm(2 \% + (n \times 0,5\%) + 1 \text{ A}) \ n > 25$
	Zacisk MN93	200 mA	200 A	100 mA	$\pm(2 \% + (n \times 0,2\%) + 1 \text{ A}) \ n \leq 25$
					$\pm(2 \% + (n \times 0,5\%) + 1 \text{ A}) \ n > 25$
	Zacisk E3N (10 mV/A) Zacisk MN93A (100 A)	100 mA	100 A	10 mA $A < 100 \text{ A}$	$\pm(2 \% + (n \times 0,2\%) + 100 \text{ mA}) \ n \leq 25$
				100 mA $A \geq 100 \text{ A}$	$\pm(2 \% + (n \times 0,5\%) + 100 \text{ mA}) \ n > 25$
	Zacisk E3N (100 mV/A)	10 mA	10 A	1 mA $A < 10 \text{ A}$	$\pm(2 \% + (n \times 0,2\%) + 10 \text{ mA}) \ n \leq 25$
				10 mA $A \geq 10 \text{ A}$	$\pm(2 \% + (n \times 0,5\%) + 10 \text{ mA}) \ n > 25$
	Zacisk MN93A (5 A) Adapter 5 A Adapter Essailec®	5 mA	5 A	1 mA	$\pm(2 \% + (n \times 0,2\%) + 10 \text{ mA}) \ n \leq 25$
					$\pm(2 \% + (n \times 0,5\%) + 10 \text{ mA}) \ n > 25$
	AmpFLEX™ A193 MiniFLEX MA193 (10 kA)	10 A	10 kA	1 A $A < 10 \text{ kA}$	$\pm(2 \% + (n \times 0,3\%) + 1 \text{ A} + (A_{\text{RMS}}^{(3)} \times 0,1\%)) \ n \leq 25$
				10 A $A \geq 10 \text{ kA}$	$\pm(2 \% + (n \times 0,6\%) + 1 \text{ A} + (A_{\text{RMS}}^{(3)} \times 0,1\%)) \ n > 25$
	AmpFLEX™ A193 MiniFLEX MA193 (6500 A)	10 A	6500 A	100 mA $A < 1000 \text{ A}$	$\pm(2 \% + (n \times 0,3\%) + 1 \text{ A} + (A_{\text{RMS}}^{(3)} \times 0,1\%)) \ n \leq 25$
				1 A $A \geq 1000 \text{ A}$	$\pm(2 \% + (n \times 0,6\%) + 1 \text{ A} + (A_{\text{RMS}}^{(3)} \times 0,1\%)) \ n > 25$
	AmpFLEX™ A193 MiniFLEX MA193 (100 A)	100 mA	100 A	10 mA $A < 100 \text{ A}$	$\pm(2 \% + (n \times 0,2\%) + 30 \text{ pt}) \ n \leq 25$
				100 mA $A \geq 100 \text{ A}$	$\pm(2 \% + (n \times 0,5\%) + 30 \text{ pt}) \ n > 25$

(1) Dla 1000 V_{RMS} kategorii III, pod warunkiem, że napięcia między każdym stykiem a uziemieniem nie przekraczają 1000 V_{RMS}.

(2) W układzie dwufazowym (fazy przeciwne) – taka sama uwaga jak w (1).

(3) Wartość RMS podstawowa.

Pomiar		Zakres pomiaru (ze współczynnikiem jednostkowym)		Rozdzielczość wyświetlacz (ze współczynnikiem jednostkowym)	Błąd maksymalny wewnętrzny
		Minimum	Maksimum		
Natężenie zniekształcenia RMS (Ad) ⁽¹⁾	Zacisk J93	1 A	3500 A	1 A	$\pm((n_{\max} \times 0,4\%) + 1 \text{ A})$
	Zacisk C Zacisk PAC	1 A	1000 A	100 mA $A < 1000 \text{ A}$ 1 A $A \geq 1000 \text{ A}$	$\pm((n_{\max} \times 0,4\%) + 1 \text{ A})$
	Zacisk MN93	200 mA	200 A	100 mA	$\pm((n_{\max} \times 0,4\%) + 1 \text{ A})$
	Zacisk E3N (10 mV/A) Zacisk MN93A (100 A)	0,1 A	100 A	10 mA $A < 100 \text{ A}$ 100 mA $A \geq 100 \text{ A}$	$\pm((n_{\max} \times 0,4\%) + 100 \text{ mA})$
	Zacisk E3N (100 mV/A)	10 mA	10 A	1 mA $A < 10 \text{ A}$ 10 mA $A \geq 10 \text{ A}$	$\pm((n_{\max} \times 0,4\%) + 10 \text{ mA})$
	Zacisk MN93A (5 A) Adapter 5 A Adapter Essailec®	5 mA	5 A	1 mA	$\pm((n_{\max} \times 0,4\%) + 10 \text{ mA})$
	AmpFLEX™ A193 MiniFLEX MA193 (10 kA)	10 A	10 kA	1 A $A < 10 \text{ kA}$ 10 A $A \geq 10 \text{ kA}$	$\pm((n_{\max} \times 0,4\%) + 1 \text{ A})$
	AmpFLEX™ A193 MiniFLEX MA193 (6500 A)	10 A	6500 A	100 mA $A < 1000 \text{ A}$ 1 A $A \geq 1000 \text{ A}$	$\pm((n_{\max} \times 0,4\%) + 1 \text{ A})$
	AmpFLEX™ A193 MiniFLEX MA193 (100 A)	100 mA	100 A	10 mA $A < 100 \text{ A}$ 100 mA $A \geq 100 \text{ A}$	$\pm(n_{\max} \times 0,5\%) + 30 \text{ pt}$

(1) $n_{\max}$ jest rzędem maksymalnym, dla którego współczynnik harmoniczny jest niezerowy.

Intensywność migotania krótkoterminowego

Zmiany prostokątne na minutę (współczynnik cykliczny de 50%)	Błąd maksymalny wewnętrzny pomiaru intensywności migotania krótkoterminowego (PST)			
	Żarówka 120 V sieć 60 Hz		Żarówka 230 V sieć 50 Hz	
1	PST $\in [0,5 ; 4]$	$\pm 5\%$	PST $\in [0,5 ; 4]$	$\pm 5\%$
2	PST $\in [0,5 ; 5]$	$\pm 5\%$	PST $\in [0,5 ; 5]$	$\pm 5\%$
7	PST $\in [0,5 ; 7]$	$\pm 5\%$	PST $\in [0,5 ; 8]$	$\pm 5\%$
39	PST $\in [0,5 ; 12]$	$\pm 5\%$	PST $\in [0,5 ; 10]$	$\pm 5\%$
110	PST $\in [0,5 ; 12]$	$\pm 5\%$	PST $\in [0,5 ; 10]$	$\pm 5\%$
1620	PST $\in [0,25 ; 12]$	$\pm 15\%$	PST $\in [0,25 ; 10]$	$\pm 15\%$

Zakres współczynników natężenia i napięcia

Współczynnik	Minimum	Maksimum
Napięcie	$\frac{100}{1000 \times \sqrt{3}}$	$\frac{9\,999\,900 \times \sqrt{3}}{0,1}$
Natężenie ⁽¹⁾	1	60 000 / 1

(1) Tylko dla zacisku MN93A (5A), adaptera 5A i adaptera Essailec®.

Zakresy pomiaru po zastosowaniu współczynników

Pomiar		Zakres pomiaru	
		Minimum ze współczynnikiem minimum	Maximum ze współczynnikiem maksimum
Napięcie RMS & RMS½	fazowe	120 mV	170 GV
	międzyfazowe	120 mV	340 GV
Napięcie stałe (DC)	fazowe	120 mV	200 GV
	międzyfazowe	120 mV	400 GV
Napięcie szczytowe (PK)	fazowe	160 mV	240 GV
	międzyfazowe	320 mV	480 GV
Natężenie RMS & RMS½		5 mA	300 kA
Prąd stały (DC)		10 mA	5 kA
Natężenie szczytowe (PK)		7 mA	420 kA
Moc czynna (P)		600 µW	51 PW ⁽²⁾
Moc bierna (Q ₁) nieczynna (N) i zniekształcenia (D)		600 µvar	51 Pvar ⁽²⁾
Moc pozorna (S)		600 µVA	51 PVA ⁽²⁾
Energia czynna (Ph)		1 mWh	9 999 999 EWh ⁽¹⁾
Energia bierna (Q ₁ ,h) nieczynna (Nh) i zniekształcenia (Dh)		1 mvarh	9 999 999 Evarh ⁽¹⁾
Energia pozorna (Sh)		1 mVAh	9 999 999 EVAh ⁽¹⁾

(1) Energia odpowiada ponad 22 000 lat mocy połączonej maksymalnej (współczynniki maksymalne).

(2) Wartość maksymalna wyliczona dla podłączenia jednofazowego z 2 przewodami (napięcie fazowe).

15.3.5. CHARAKTERYSTYKA CZUJNIKÓW PRĄDU (PO LINEARYZACJI)

Błędy czujników są kompensowane przez korektę standardową wewnątrz urządzenia. Korekta standardowa odbywa się w fazie i amplitudzie w zależności od typu podłączonego czujnika (wykrywanego automatycznie) i wzmacnienia kanału pomiaru natężenia.

Błąd pomiaru dla natężenia RMS i błąd fazy odpowiadają błędom dodatkowym (należy je dodać do błędów urządzenia) podanym jako oddziałujące na obliczenia wykonywane przez analizator (moc, energia, współczynniki mocy, tangensy itd.).

Typ czujnika	Natężenie RMS (A_{RMS})	Błąd maksymalny A_{RMS}	Błąd maksymalny Φ
AmpFLEX™ A193 6500 A / 10 kA	[10 A ; 100 A[	$\pm 3 \%$	$\pm 1^\circ$
	[100 A ; 10 kA]	$\pm 2 \%$	$\pm 0,5^\circ$
MiniFLEX MA193 6500 A / 10 kA	[10 A ; 100 A[	$\pm 3 \%$	$\pm 1^\circ$
	[100 A ; 10 kA]	$\pm 2 \%$	$\pm 0,5^\circ$
AmpFLEX™ A193 100 A	[100 mA ; 100 A]	$\pm 3 \%$	$\pm 1^\circ$
MiniFLEX MA193 100 A	[100 mA ; 100 A]	$\pm 3 \%$	$\pm 1^\circ$
Zacisk J93 3500 A	[3 A ; 50 A[	-	-
	[50 A ; 100 A[	$\pm(2 \% + 2,5 \text{ A})$	$\pm 4^\circ$
	[100 A ; 500 A[	$\pm(1,5 \% + 2,5 \text{ A})$	$\pm 2^\circ$
	[500 A ; 2000 A[	$\pm 1 \%$	$\pm 1^\circ$
	[2000 A ; 3500 A]	$\pm 1 \%$	$\pm 1,5^\circ$
	]3500 A ; 5000 A] DC	$\pm 1 \%$	-
Zacisk C193 1000 A	[1 A ; 10 A[	$\pm 0,8 \%$	$\pm 1^\circ$
	[10 A ; 100 A[	$\pm 0,3 \%$	$\pm 0,5^\circ$
	[100 A ; 1000 A]	$\pm 0,2 \%$	$\pm 0,3^\circ$
Zacisk PAC93 1000 A	[1 A ; 10 A[	$\pm(1,5 \% + 1 \text{ A})$	-
	[10 A ; 100 A[	$\pm(1,5 \% + 1 \text{ A})$	$\pm 2^\circ$
	[100 A ; 200 A[	$\pm 3 \%$	$\pm 1,5^\circ$
	[200 A ; 800 A[	$\pm 3 \%$	$\pm 1,5^\circ$
	[800 A ; 1000 A[	$\pm 5 \%$	$\pm 1,5^\circ$
	]1000 A ; 1300 A] DC	$\pm 5 \%$	-
Zacisk MN93 200 A	[200 mA ; 500 mA[	-	-
	[500 mA ; 10 A[	$\pm(3 \% + 1 \text{ A})$	-
	[10 A ; 40 A[	$\pm(2,5 \% + 1 \text{ A})$	$\pm 3^\circ$
	[40 A ; 100 A[	$\pm(2,5 \% + 1 \text{ A})$	$\pm 3^\circ$
	[100 A ; 200 A]	$\pm(1 \% + 1 \text{ A})$	$\pm 2^\circ$
Zacisk MN93A 100 A	[100 mA ; 1 A[	$\pm(0,7 \% + 2 \text{ mA})$	$\pm 1,5^\circ$
	[1 A ; 100 A]	$\pm 0,7 \%$	$\pm 0,7^\circ$
Zacisk E3N (10 mV/A) 100A	[100 mA ; 40 A[	$\pm(2 \% + 50 \text{ mA})$	$\pm 0,5^\circ$
	[40 A ; 100 A]	$\pm 7,5 \%$	$\pm 0,5^\circ$
Zacisk E3N (100 mV/A) 10A	[10 mA ; 10 A]	$\pm(1,5 \% + 50 \text{ mA})$	$\pm 1^\circ$
Zacisk MN93A 5 A	[5 mA ; 50 mA[	$\pm(1 \% + 100 \mu\text{A})$	$\pm 1,7^\circ$
	[50 mA ; 500 mA[	$\pm 1 \%$	$\pm 1^\circ$
	[500 mA ; 5 A]	$\pm 0,7 \%$	$\pm 1^\circ$
Adapter 5 A Adapter Essailec®	[5 mA ; 50 mA[	$\pm(1 \% + 1,5 \text{ mA})$	$\pm 1^\circ$
	[50 mA ; 1 A[	$\pm(0,5 \% + 1 \text{ mA})$	$\pm 0^\circ$
	[1 A ; 5 A]	$\pm 0,5 \%$	$\pm 0^\circ$

Informacja: W układzie obliczeń w tabeli nie uwzględniono możliwego zniekształcenia sygnału mierzonego (THD) z powodu ograniczeń fizycznych czujnika prądu (nasycenie obwodu magnetycznego lub czujnika hallotronowego). Klasa B zgodnie z normą IEC 61000-4-30.

15.3.6. ZGODNOŚĆ URZĄDZENIA

Urządzenie i oprogramowanie operacyjne Power Analyzer Transfer 2 są zgodne z klasą B normy IEC 61000-4-30 dla następujących parametrów:

- Częstotliwość przemysłowa,
- Amplituda napięcia zasilania,
- Migotanie („flicker”),
- Spadki napięcia zasilania,
- Przepięcia tymczasowe dla częstotliwości przemysłowej,
- Wyłączenia zasilania,
- Napięcia przejściowe,
- Asymetria napięcia zasilania,
- Harmoniczne napięcia.

Uwaga: Aby zapewnić zgodność, należy obowiązkowo wykonywać zapisy tendencji (tryb Tendencji) z:

- Okresem zapisu wynoszącym jedną sekundę,
- Zaznaczeniem wielkości V_{rms} i U_{rms} ,
- Zaznaczeniem wielkości V-h01 i U-h01.

15.3.7. BŁĘDY I ZAKRESY POMIARU

Parametr		Zakres	Błąd	U_{din}
Częstotliwość przemysłowa		[42,5 Hz; 69 Hz]	± 10 mHz	[50 V; 1000 V]
Amplituda napięcia zasilania		[50 V; 1000 V]	$\pm 1 \% U_{din}$	[50 V; 1000 V]
Migotanie		[0,25; 12]	Patrz odpowiednie tabele	$V \in \{120 \text{ V}; 230 \text{ V}\}$ $U \in \{207 \text{ V}; 400 \text{ V}\}$
Spadki napięcia zasilania	Napięcie szczytowe	$[5 \% U_{din}; U_{din}]$	$\pm 2 \% U_{din}$	[50 V; 1000 V]
	Czas trwania	[10 ms; 65 535 dni]	80 ppm ± 10 ms (maksimum) 30 ppm ± 10 ms (standard)	
Przepięcia tymczasowe dla częstotliwości przemysłowej	Amplituda maksymalna	$[U_{din}; 150 \% U_{din}]$	$\pm 2 \% U_{din}$	[50 V; 1000 V]
	Czas trwania	[10 ms; 65 535 dni]	80 ppm ± 10 ms (maksimum) 30 ppm ± 10 ms (standard)	
Wyłączenia zasilania	Czas trwania	[10 ms; 65 535 dni]	80 ppm ± 10 ms (maksimum) 30 ppm ± 10 ms (standard)	[50 V; 1000 V]
Asymetria napięcia zasilania		[0 %; 10 %]	$\pm 0,3 \% \text{ lub } \pm 3 \text{ pt}$	[50 V; 1000 V]
Harmoniczne napięcia	Współczynnik	[0 %; 1500 %]	$\pm (2,5 \% + 5 \text{ pt})$	[50 V; 1000 V]
	Napięcie	[2 V; 1000 V]	$\pm (2,5 \% + 1 \text{ V})$	

15.3.8. BŁĄD ZEGARA CZASU RZECZYWISTEGO

Błąd zegara czasu rzeczywistego wynosi maksymalnie 80 ppm (urządzenie 3-letnie używane w temperaturze 50°C). W przypadku urządzenia nowego używanego w temperaturze 25°C, błąd wynosi tylko 30 ppm.

16. ZAŁĄCZNIKI

Ten rozdział prezentuje wzory matematyczne wykorzystywane do obliczeń różnych parametrów.

16.1. WZORY MATEMATYCZNE

16.1.1. CZĘSTOTLIWOŚĆ SIECI I PRÓBKOWANIE

Próbkowanie jest zależne od częstotliwości sieci, aby uzyskać 256 próbek na okres od 40 Hz do 70 Hz. To uzależnienie jest niezbędne do różnych obliczeń, w tym mocy biernej, mocy zniekształcenia, współczynnika mocy podstawowej, asymetrii oraz współczynników i kątów harmonicznnych.

Pomiar częstotliwości chwilowej jest określany w analizie 8 przejść przez zero dodatnie i dla sygnału po nałożeniu cyfrowego filtra dolnoprzepustowego oraz po cyfrowym usunięciu składowej stałej (np.: 7 okresów filtrowanych). Dokładny pomiar tymczasowy dla punktu przejścia przez zero jest realizowany przez interpolację liniową między dwoma próbkami.

Urządzenie może wyliczać częstotliwość chwilową równocześnie dla każdej z 3 faz napięcia (fazowego w sieciach zasilowych z zerem i międzyfazowego w sieciach zasilowych bez zera) lub natężenia. Wybiera jedną z dwóch lub trzech jako oficjalną częstotliwość chwilową.

Częstotliwość sieci na sekundę jest średnią harmoniczną częstotliwości chwilowych.

Pomiar sygnałów wykonuje przetwornik 16-bitowy i (w przypadku pomiaru natężeń) dynamicznych przełączeń wzmocnienia.

16.1.2. TRYB KSZTAŁT FALI

16.1.2.1. Wartości skuteczne półokresu (bez zera)

Napięcie fazowe skuteczne półokresu fazy (i+1) z $i \in [0 ; 2]$.

$$V_{dem}[i] = \sqrt{\frac{1}{NechDemPer} \cdot \sum_{n=Zéro}^{(Zéro\ suivant)-1} V[i][n]^2}$$

Napięcie międzyfazowe skuteczne półokresu fazy (i+1) z $i \in [0 ; 2]$.

$$U_{dem}[i] = \sqrt{\frac{1}{NechDemPer} \cdot \sum_{n=Zéro}^{(Zéro\ suivant)-1} U[i][n]^2}$$

Natężenie skuteczne półokresu fazy (i+1) z $i \in [0 ; 2]$.

$$A_{dem}[i] = \sqrt{\frac{1}{NechDemPer} \cdot \sum_{n=Zéro}^{(Zéro\ suivant)-1} A[i][n]^2}$$

Uwagi: te wartości są wyliczane dla każdego półokresu, aby zapobiec pominięciu żadnego błędu.

Wartość NechDemPer jest liczbą próbek w półokresie.

16.1.2.2. Wartości skuteczne półokresu minimalne i maksymalne (bez zera)

Napięcia fazowe skuteczne maksymalne i minimalne fazy (i+1) z $i \in [0 ; 2]$.

$$V_{max}[i] = \max(V_{dem}[i]), \quad V_{min}[i] = \min(V_{dem}[i])$$

Napięcia międzyfazowe skuteczne maksymalne i minimalne fazy (i+1) z $i \in [0 ; 2]$.

$$U_{max}[i] = \max(U_{dem}[i]), \quad U_{min}[i] = \min(U_{dem}[i])$$

Natężenia skuteczne maksymalne i minimalne fazy (i+1) z $i \in [0 ; 2]$.

$$A_{max}[i] = \max(A_{dem}[i]), \quad A_{min}[i] = \min(A_{dem}[i])$$

Uwaga: Czas trwania oceny jest dowolny (inicjalizacja po naciśnięciu przycisku  w trybie  MAX-MIN).

16.1.2.3. Wielkości stałe (z zerem z wyjątkiem Vdc i Udc - ponowna ocena co sekundę)

Napięcie fazowe stałe fazy (i+1) z $i \in [0 ; 2]$

$$V_{dc}[i] = \frac{1}{NechSec} \cdot \sum_{n=0}^{NechSec-1} V[i][n]$$

Napięcie międzyfazowe stałe fazy (i+1) z $i \in [0 ; 2]$

$$U_{dc}[i] = \frac{1}{NechSec} \cdot \sum_{n=0}^{NechSec-1} U[i][n]$$

Natężenie stałe fazy (i+1) z $i \in [0 ; 3]$ ($i = 3 \Leftrightarrow$ natężenie zera)

$$A_{dc}[i] = \frac{1}{NechSec} \cdot \sum_{n=0}^{NechSec-1} A[i][n]$$

Uwaga: Wartość NechSec jest liczbą próbek na sekundę.

16.1.2.4. Intensywność migotania krótkoterminowego 10 min (bez zera)

Metoda według normy IEC 61000-4-15.

Wartości wejścia są napięciami skutecznymi półokresu (fazowe dla sieci zasilowych z zerem, międzyfazowe dla sieci zasilowych bez zera). Bloki 3 i 4 są realizowane cyfrowo. Klasyfikator bloku 5 ma 128 poziomów.

Wartość PST[i] jest aktualizowana co 10 minut (faza (i+1) z $i \in [0 ; 2]$).

Uwaga: Obliczenie PST można inicjalizować naciśnięciem przycisku  w trybie  Należy zwrócić uwagę, że początek okresów 10 minut nie musi być zbieżny z wielokrotnością 10 minut czasu uniwersalnego (UTC).

16.1.2.5. Wartości szczytowe (z zerem z wyjątkiem Vpp, Upp, Vpm i Upm – ponowna ocena co sekundę)

Wartości szczytowe dodatnia i ujemna napięcia fazowego fazy (i+1) z $i \in [0 ; 2]$.

$$V_{pp}[i] = \max(V[i][n]), \quad V_{pm}[i] = \min(V[i][n]) \quad n \in [0 ; N]$$

Wartości szczytowe dodatnia i ujemna napięcia międzyfazowego fazy (i+1) z $i \in [0 ; 2]$.

$$U_{pp}[i] = \max(U[i][n]), \quad U_{pm}[i] = \min(U[i][n]) \quad n \in [0 ; N]$$

Wartości szczytowe dodatnia i ujemna natężenia fazy (i+1) z $i \in [0 ; 3]$ ($i = 3 \Leftrightarrow$ zero).

$$A_{pp}[i] = \max(A[i][n]), \quad A_{pm}[i] = \min(A[i][n]) \quad n \in [0 ; N]$$

Uwaga: Czas trwania oceny jest dowolny (inicjalizacja po naciśnięciu przycisku  w trybie  MAX-MIN).

16.1.2.6. Współczynniki szczytu (z zerem z wyjątkiem Vcf i Ucf – dla jednej sekundy)

Współczynnik szczytu napięcia fazowego fazy (i+1) z $i \in [0 ; 2]$.

$$V_{cf}[i] = \frac{\max(|V_{pp}[i]|, |V_{pm}[i]|)}{\sqrt{\frac{1}{NechSec} \cdot \sum_{n=0}^{NechSec-1} V[i][n]^2}}$$

Współczynnik szczytu napięcia międzyfazowego fazy (i+1) z $i \in [0 ; 2]$.

$$U_{cf}[i] = \frac{\max(|U_{pp}[i]|, |U_{pm}[i]|)}{\sqrt{\frac{1}{NechSec} \cdot \sum_{n=0}^{NechSec-1} U[i][n]^2}}$$

Współczynnik szczytu natężenia fazy (i+1) z $i \in [0 ; 3]$ ($i = 3 \Leftrightarrow$ zero).

$$Acf[i] = \frac{\max(|App[i]|, |Apm[i]|)}{\sqrt{\frac{1}{NechSec} \cdot \sum_{n=0}^{NechSec-1} A[i][n]^2}}$$

Uwaga: Wartość NechSec jest liczbą próbek na sekundę. Czas trwania oceny wartości szczytowych wynosi tutaj jedną sekundę.

16.1.2.7. Wartości skuteczne (z zerem z wyjątkiem Vrms i Urms – dla jednej sekundy)

Napięcie fazowe skuteczne fazy (i+1) z $i \in [0 ; 2]$.

$$Vrms[i] = \sqrt{\frac{1}{NechSec} \cdot \sum_{n=0}^{NechSec-1} V[i][n]^2}$$

Napięcie międzyfazowe skuteczne fazy (i+1) z $i \in [0 ; 2]$.

$$Urms[i] = \sqrt{\frac{1}{NechSec} \cdot \sum_{n=0}^{NechSec-1} U[i][n]^2}$$

Natężenie skuteczne fazy (i+1) z $i \in [0 ; 3]$ ($i = 3 \Leftrightarrow$ zero).

$$Arms[i] = \sqrt{\frac{1}{NechSec} \cdot \sum_{n=0}^{NechSec-1} A[i][n]^2}$$

Uwaga: Wartość NechSec jest liczbą próbek na sekundę.

16.1.2.8. Współczynniki asymetrii przeciwnej (podłączenie trójfazowe – dla jednej sekundy)

Są wyliczane na podstawie wartości wektorowych filtrowanych skutecznych (dla jednej sekundy) VFrms[i] i AFrms[i] w sieciach zasilowych z zerem i UFrms[i] i AFrms[i] w sieciach zasilowych bez zera. (W idealnej sytuacji wektory podstawowe sygnałów). Używane wzory wykorzystują składowe symetryczne Fortescue'a transformaty odwrotnej o tej samej nazwie.

Uwaga: Te operacje są operacjami wektorowymi z zapisem złożonym z $a = e^{j\frac{2\pi}{3}}$

Napięcie fazowe symetryczne podstawowe bezpośrednie (wektor) w sieci zasilowej z zerem

$$Vrms_+ = \frac{1}{3} (VFrms[0] + a \cdot VFrms[1] + a^2 \cdot VFrms[2])$$

Napięcie fazowe symetryczne podstawowe przeciwne (wektor) w sieci zasilowej z zerem

$$Vrms_- = \frac{1}{3} (VFrms[0] + a^2 \cdot VFrms[1] + a \cdot VFrms[2])$$

Współczynnik asymetrii przeciwnej napięć fazowych w sieci zasilowej z zerem

$$Vunb = \frac{|Vrms_-|}{|Vrms_+|}$$

Uwaga: Zapis odbywa się ze współczynnikami asymetrii przeciwnej w zapisie tendencji następujących wielkości: Vns=|Vrms-| i Vps=|Vrms+| (odpowiednio normy składowych symetrycznych podstawowych przeciwnej i bezpośredniej).

Napięcie międzyfazowe symetryczne podstawowe bezpośrednie (wektor) w sieci zasilowej bez zera

$$Urms_+ = \frac{1}{3} (UFrms[0] + a \cdot UFrms[1] + a^2 \cdot UFrms[2])$$

Napięcie międzyfazowe symetryczne podstawowe przeciwne (wektor) w sieci zasilowej bez zera

$$U_{rms-} = \frac{1}{3} (U_{Frms}[0] + a^2 \cdot U_{Frms}[1] + a \cdot U_{Frms}[2])$$

Współczynnik asymetrii przeciwnej napięć międzyfazowych w sieci zasilowej bez zera

$$U_{unb} = \frac{|U_{rms-}|}{|U_{rms+}|}$$

Uwaga: Zapis odbywa się ze współczynnikami asymetrii przeciwnej w zapisie tendencji następujących wielkości: $U_{ns}=|U_{rms-}|$ i $U_{ps}=|U_{rms+}|$ (odpowiednio normy składowych symetrycznych podstawowych przeciwnej i bezpośredniej).

Natężenie symetryczne podstawowe bezpośrednie (wektor)

$$A_{rms+} = \frac{1}{3} (A_{Frms}[0] + a \cdot A_{Frms}[1] + a^2 \cdot A_{Frms}[2])$$

Natężenie symetryczne podstawowe przeciwne (wektor)

$$A_{rms-} = \frac{1}{3} (A_{Frms}[0] + a^2 \cdot A_{Frms}[1] + a \cdot A_{Frms}[2])$$

Współczynnik asymetrii przeciwnej natężeń

$$A_{unb} = \frac{|A_{rms-}|}{|A_{rms+}|}$$

Uwaga: Zapis odbywa się ze współczynnikami asymetrii przeciwnej w zapisie tendencji następujących wielkości: $A_{ns}=|A_{rms-}|$ i $A_{ps}=|A_{rms+}|$ (odpowiednio normy des składowych symetrycznych podstawowych odwrotnej i bezpośredniej).

16.1.2.9. Wartości skuteczne podstawowe (bez zera – dla jednej sekundy)

Są wyliczane na podstawie wartości wektorowych (chwilowych) filtrowanych. Filtr cyfrowy złożony z 6 filtrów Butterworth dolno-przepustowych rzędu 2 z reakcją impulsową nieskończoną i jednego filtra Butterworth górnoprzepustowego rzędu 2 z reakcją impulsową nieskończoną pozwala uzyskać składowe podstawowe.

16.1.2.10. Wartości kątowe podstawowe (bez zera – dla jednej sekundy)

Są wyliczane na podstawie wartości wektorowych (chwilowych) filtrowanych. Filtr cyfrowy złożony z 6 filtrów Butterworth dolno-przepustowych rzędu 2 z reakcją impulsową nieskończoną i jednego filtra Butterworth górnoprzepustowego rzędu 2 z reakcją impulsową nieskończoną pozwala uzyskać składowe podstawowe. Wartości kątowe obliczane między:

- 2 napięciami fazowymi
- 2 natężeniami liniowymi
- 2 napięciami międzyfazowymi
- Napięcie fazowe i natężenie liniowe (sieci zasilowe z zerem)
- Napięcie międzyfazowe i natężenie liniowe (sieci zasilowe dwufazowe z 2 przewodami)

16.1.3. TRYB HARMONICZNYCH

16.1.3.1. FFT (bez zera – dla 4 kolejnych okresów co sekundę)

Są realizowane przez FFT (16 bitów) 1024 punktów dla 4 okresów z oknem prostokątnym (patrz IEC 61000-4-7). Na podstawie części rzeczywistych b_k i urojonych a_k , oblicza się współczynniki harmonicznych dla każdego rzędu (j) i dla każdej fazy (i) $V_{harm}[i][j]$, $U_{harm}[i][j]$ oraz $A_{harm}[i][j]$ w stosunku do podstawy i kątów $V_{ph}[i][j]$, $U_{ph}[i][j]$ i $A_{ph}[i][j]$ w stosunku do podstawy.

Uwaga: Obliczenia są wykonywane sekwencyjnie: $\{V1 ; A1\}$ następnie $\{V2 ; A2\}$ następnie $\{V3 ; A3\}$ następnie $\{U1 ; U2\}$ i na końcu $\{U3\}$. W przypadku sieci zasilowej dwufazowej z 2 przewodami $\{V1 ; A1\}$ jest zastępowane parą $\{U1 ; A1\}$.

Współczynnik w % w stosunku do podstawy [% f] $\Leftrightarrow \tau_k = \frac{c_k}{c_4} 100$

Współczynnik w % w stosunku do wartości RMS całkowitej [% r] $\Leftrightarrow \tau_k = \frac{c_k}{\sqrt{\sum_{m=0}^6 C_{4m}^2}} 100$

Kąt w stosunku do podstawy w stopniach [°] $\Leftrightarrow \varphi_k = \arctan\left(\frac{a_k}{b_k}\right) - \varphi_4$

gdzie
$$\begin{cases} c_k = |b_k + j a_k| = \sqrt{a_k^2 + b_k^2} \\ b_k = \frac{1}{512} \sum_{s=0}^{1024} F_s \cdot \sin\left(\frac{k\pi}{512} s + \varphi_k\right) \\ a_k = \frac{1}{512} \sum_{s=0}^{1024} F_s \cdot \cos\left(\frac{k\pi}{512} s + \varphi_k\right) \\ c_0 = \frac{1}{1024} \sum_{s=0}^{1024} F_s \end{cases}$$

c_k to amplituda składowej rzędu $m = \frac{k}{4}$ danej częstotliwości $f_k = \frac{k}{4} f_4$.

F_s to sygnał próbkowany częstotliwości podstawowej f_4 .
 c_0 to składowa stała.

k to wskaźnik linii spektralnej (rzęd składowej harmoniczej $m = \frac{k}{4}$).

Uwaga: Przez mnożenie współczynników harmonicznego napięcia fazowego przez współczynniki harmonicznego natężenia wylicza się współczynniki harmonicznego mocy. Przez zróżnicowanie kątów harmonicznego napięcia fazowego i kątów harmonicznego natężenia, uzyskuje się kąty harmonicznego mocy (VAharm[i][j] i VAph[i][j]). W przypadku sieci zasilowej dwufazowej z 2 przewodami napięcie fazowe V1 jest zastępowane napięciem międzyfazowym U1 i uzyskuje się współczynniki harmonicznego mocy UAharm[0][j] oraz kąty harmonicznego mocy UAph[0][j].

16.1.3.2. Zniekształcenia harmoniczne

Dwie wartości globalne podające ilość względną harmonicznych są wyliczane następująco:

- THD w proporcji podstawy (oznaczenie THD-F),
- THD w proporcji wartości RMS-AC całkowitej (oznaczenie THD-R) (tylko C.A 8333).

Współczynniki zniekształcenia harmonicznych całkowite fazy (i+1) z $i \in [0 ; 2]$ (THD-F)

$$V_{thdf}[i] = \frac{\sqrt{\sum_{n=2}^{50} V_{harm}[i][n]^2}}{V_{harm}[i][1]}, \quad U_{thdf}[i] = \frac{\sqrt{\sum_{n=2}^{50} U_{harm}[i][n]^2}}{U_{harm}[i][1]}, \quad A_{thdf}[i] = \frac{\sqrt{\sum_{n=2}^{50} A_{harm}[i][n]^2}}{A_{harm}[i][1]}$$

Współczynniki zniekształcenia harmonicznych całkowite kanału (i+1) z $i \in [0 ; 2]$ (THD-R) (tylko C.A 8333).

$$V_{thdr}[i] = \frac{\sqrt{\sum_{n=2}^{50} V_{harm}[i][n]^2}}{\sqrt{\sum_{n=1}^{50} V_{harm}[i][n]^2}}, \quad U_{thdr}[i] = \frac{\sqrt{\sum_{n=2}^{50} U_{harm}[i][n]^2}}{\sqrt{\sum_{n=1}^{50} U_{harm}[i][n]^2}}, \quad A_{thdr}[i] = \frac{\sqrt{\sum_{n=2}^{50} A_{harm}[i][n]^2}}{\sqrt{\sum_{n=1}^{50} A_{harm}[i][n]^2}}$$

Wartość THD w proporcji wartości RMS-AC (THD-R) jest również nazywana współczynnikiem zniekształcenia (DF).

16.1.3.3. Współczynnik strat harmoniczných (bez zera – dla 4 kolejnych okresów co sekundę)

Współczynnik strat harmoniczných fazy (i+1) z $i \in [0 ; 2]$

$$FHL[i] = \frac{\sum_{n=1}^{n=50} n^2 \cdot Aharm[i][n]^2}{\sum_{n=1}^{n=50} Aharm[i][n]^2}$$

16.1.3.4. Współczynnik K (bez zera – dla 4 kolejnych okresów co sekundę)

Współczynnik K fazy (i+1) z $i \in [0 ; 2]$, $e \in [0.05 ; 0.1]$ i $q \in [1.5 ; 1.7]$

$$FK[i] = \sqrt{1 + \frac{e}{1+e} \cdot \frac{\sum_{n=2}^{n=50} n^q \cdot Aharm[i][n]^2}{\sum_{n=1}^{n=50} Aharm[i][n]^2}}$$

16.1.3.5. Współczynnik sekwencji harmoniczných (z $3 \times (4 \text{ kolejne okresy})$ co sekundę)

Współczynnik sekwencji harmoniczných ujemny

$$Aharm_{-} = \frac{1}{3} \sum_{j=0}^2 \frac{\sum_{i=0}^7 Aharm[i][3j+2]}{Aharm[i][1]}$$

Układ trójfazowy z zerem

$$Vharm_{-} = \frac{1}{3} \sum_{j=0}^2 \frac{\sum_{i=0}^7 Vharm[i][3j+2]}{Vharm[i][1]}$$

Układ trójfazowy bez zera

$$Uharm_{-} = \frac{1}{3} \sum_{j=0}^2 \frac{\sum_{i=0}^7 Uharm[i][3j+2]}{Uharm[i][1]}$$

Współczynnik sekwencji harmoniczných zerowy

$$Aharm_0 = \frac{1}{3} \sum_{j=0}^2 \frac{\sum_{i=0}^7 Aharm[i][3j+3]}{Aharm[i][1]}$$

Układ trójfazowy z zerem

$$Vharm_0 = \frac{1}{3} \sum_{j=0}^2 \frac{\sum_{i=0}^7 Vharm[i][3j+3]}{Vharm[i][1]}$$

Układ trójfazowy bez zera

$$Uharm_0 = \frac{1}{3} \sum_{j=0}^2 \frac{\sum_{i=0}^7 Uharm[i][3j+3]}{Uharm[i][1]}$$

Współczynnik sekwencji harmonicznych dodatni

$$A_{harm+} = \frac{1}{3} \sum_{i=0}^2 \frac{\sum_{j=0}^7 A_{harm}[i][3j+4]}{A_{harm}[i][1]}$$

Układ trójfazowy z zerem

$$V_{harm+} = \frac{1}{3} \sum_{i=0}^2 \frac{\sum_{j=0}^7 V_{harm}[i][3j+4]}{V_{harm}[i][1]}$$

Układ trójfazowy bez zera

$$U_{harm+} = \frac{1}{3} \sum_{i=0}^2 \frac{\sum_{j=0}^7 U_{harm}[i][3j+4]}{U_{harm}[i][1]}$$

16.1.4. MOC

Moc bez zera – dla jednej sekundy

16.1.4.1. Układ sieci zasilowej z zerem

Moc czynna fazy (i+1) z $i \in [0; 2]$.

$$P[i] = W[i] = \frac{1}{NechSec} \cdot \sum_{n=0}^{NechSec-1} V[i][n] \cdot A[i][n]$$

Moc pozorna fazy (i+1) z $i \in [0; 2]$.

$$S[i] = VA[i] = V_{rms}[i] \cdot A_{rms}[i]$$

Moc bierna fazy (i+1) z $i \in [0; 2]$ (wielkości nieaktywne rozłożone).

$$Q_1[i] = VARF[i] = \frac{1}{NechSec} \cdot \sum_{n=0}^{NechSec-1} VF[i][n - \frac{NechPer}{4}] \cdot AF[i][n]$$

Moc zniekształcenia fazy (i+1) z $i \in [0; 2]$ (wielkości nieaktywne rozłożone).

$$D[i] = VAD[i] = \sqrt{S[i]^2 - P[i]^2 - Q_1[i]^2}$$

Moc nieczynna fazy (i+1) z $i \in [0; 2]$ (wielkości nieczynne nierozłożone).

$$N[i] = VAR[i] = \sqrt{S[i]^2 - P[i]^2}$$

Moc czynna całkowita

$$P[3] = W[3] = P[0] + P[1] + P[2]$$

Moc pozorna całkowita

$$S[3] = VA[3] = S[0] + S[1] + S[2]$$

Moc bierna całkowita (wielkości nieczynne rozłożone)

$$Q_1[3] = VARF[3] = Q_1[0] + Q_1[1] + Q_1[2]$$

Moc zniekształcenia całkowita (wielkości nieczynne rozłożone)

$$D[3] = VAD[3] = \sqrt{S[3]^2 - P[3]^2 - Q_1[3]^2}$$

Moc nie-czynna całkowita (wielkości nieczynne nierozłożone)

$$N[3] = VAR[3] = \sqrt{S[3]^2 - P[3]^2}$$

16.1.4.2. Układ trójfazowy z zerem wirtualnym

Układy sieci zasilowej trójfazowej bez zera są uwzględniane całościowo (bez obliczania mocy na fazę). Urządzenie wyświetla tylko wielkości całkowite.

Metoda 3 watomierzy z zerem wirtualnym jest stosowana do obliczania mocy czynnej całkowitej i mocy biernej całkowitej.

Moc czynna całkowita.

$$P[3]=W[3]=\sum_{i=0}^2\left(\frac{1}{NechSec}\sum_{n=0}^{NechSec-1}V[i][n]\cdot A[i][n]\right)$$

Moc pozorna całkowita.

$$S[3]=VA[3]=\frac{1}{\sqrt{3}}\sqrt{(Urms^2[0]+Urms^2[1]+Urms^2[2])}\sqrt{(Arms^2[0]+Arms^2[1]+Arms^2[2])}$$

Uwaga: jest to moc pozorna całkowita skuteczna zgodnie z definicją w IEEE 1459-2010 dla układów sieci zasilowych bez zera.

Moc bierna całkowita (wielkości nie-czynne rozłożone) – Konfiguracja >Metody obliczeń > var)

$$Q_1[3]=VARF[3]=\sum_{i=0}^2\left(\frac{1}{NechSec}\sum_{n=0}^{NechSec-1}VF[i]\left[n-\frac{NechPer}{4}\right]\cdot AF[i][n]\right)$$

Moc zniekształcenia całkowita (wielkości nie-czynne rozłożone) – Konfiguracja >Metody obliczeń > var)

$$D[3]=VAD[3]=\sqrt{(S[3]^2-P[3]^2-Q_1[3]^2)}$$

Moc nie-czynna całkowita (wielkości nie-czynne nierozłożone) – Konfiguracja >Metody obliczeń > var)

$$N[3]=VAR[3]=\sqrt{(S[3]^2-P[3]^2)}$$

16.1.4.3. Układ trójfazowy bez zera

Układy sieci zasilowej trójfazowej bez zera są uwzględniane całościowo (bez obliczania mocy na fazę). Urządzenie wyświetla tylko wielkości całkowite.

Metoda 2 watomierzy (metoda Arona lub metoda 2-elementowa) jest stosowana do obliczania mocy czynnej całkowitej, mocy biernej całkowitej i mocy stałej całkowitej.

a) Wartość referencyjna L1

Moc czynna, watomierz 1

$$P[0]=W[0]=\frac{1}{NechSec}\cdot\sum_{n=0}^{NechSec-1}U[2][n]\cdot A[2][n]$$

Moc czynna, watomierz 2

$$P[1]=W[1]=\frac{1}{NechSec}\cdot\sum_{n=0}^{NechSec-1}-U[0][n]\cdot A[1][n]$$

Moc bierna, watomierz 1

$$Q_1[0]=VARF[0]=\frac{1}{NechSec}\cdot\sum_{n=0}^{NechSec-1}E^{UF}[2][n-\frac{NechPer}{4}]\cdot A^{AF}[2][n]$$

Moc bierna, watomierz 2

$$Q_1[1] = \text{VARF}[1] = \frac{1}{\text{NechSec}} \cdot \sum_{n=0}^{\text{NechSec}-1} -UF[0][n - \frac{\text{NechPer}}{4}] \cdot AF[1][n]$$

b) Wartość referencyjna L2

Moc czynna, watomierz 1

$$P[0] = W[0] = \frac{1}{\text{NechSec}} \cdot \sum_{n=0}^{\text{NechSec}-1} U[0][n] \cdot A[0][n]$$

Moc czynna, watomierz 2

$$P[1] = W[1] = \frac{1}{\text{NechSec}} \cdot \sum_{n=0}^{\text{NechSec}-1} -U[1][n] \cdot A[2][n]$$

Moc bierna, watomierz 1

$$Q_1[0] = \text{VARF}[0] = \frac{1}{\text{NechSec}} \cdot \sum_{n=0}^{\text{NechSec}-1} UF[0][n - \frac{\text{NechPer}}{4}] \cdot AF[0][n]$$

Moc bierna, watomierz 2

$$Q_1[1] = \text{VARF}[1] = \frac{1}{\text{NechSec}} \cdot \sum_{n=0}^{\text{NechSec}-1} -UF[1][n - \frac{\text{NechPer}}{4}] \cdot AF[2][n]$$

c) Wartość referencyjna L3

Moc czynna, watomierz 1

$$P[0] = W[0] = \frac{1}{\text{NechSec}} \cdot \sum_{n=0}^{\text{NechSec}-1} -U[2][n] \cdot A[0][n]$$

Moc czynna, watomierz 2

$$P[1] = W[1] = \frac{1}{\text{NechSec}} \cdot \sum_{n=0}^{\text{NechSec}-1} U[1][n] \cdot A[1][n]$$

Moc bierna, watomierz 1

$$Q_1[0] = \text{VARF}[0] = \frac{1}{\text{NechSec}} \cdot \sum_{n=0}^{\text{NechSec}-1} -UF[2][n - \frac{\text{NechPer}}{4}] \cdot AF[0][n]$$

Moc bierna, watomierz 2

$$Q_1[1] = \text{VARF}[1] = \frac{1}{\text{NechSec}} \cdot \sum_{n=0}^{\text{NechSec}-1} UF[1][n - \frac{\text{NechPer}}{4}] \cdot AF[1][n]$$

d) Obliczenie wielkości całkowitych

Moc czynna całkowita

$$P[3] = W[3] = P[0] + P[1]$$

Moc pozorna całkowita

$$S[3] = VA[3] = \frac{1}{\sqrt{3}} \sqrt{U_{rms}^2[0] + U_{rms}^2[1] + U_{rms}^2[2]} \sqrt{A_{rms}^2[0] + A_{rms}^2[1] + A_{rms}^2[2]}$$

Uwaga: Jest to moc pozorna całkowita skuteczna taka, jak określona w IEEE 1459-2010 dla układów sieci zasilowej bez zera.

Moc bierna całkowita (wielkości nieczynne rozłożone) – Konfiguracja >Metody obliczeń > var)

$$Q_i[3] = VARF[3] = Q_i[0] + Q_i[1]$$

Moc zniekształcenia całkowita (wielkości nieczynne rozłożone) – Konfiguracja >Metody obliczeń > var)

$$D[3] = VAD[3] = \sqrt{S[3]^2 - P[3]^2 - Q_i[3]^2}$$

Moc nie-czynna całkowita (wielkości nieczynne nierozłożone) – Konfiguracja >Metody obliczeń > var)

$$N[3] = VAR[3] = \sqrt{S[3]^2 - P[3]^2}$$

16.1.5. WSPÓŁCZYNNIK MOCY (BEZ ZERA – DLA JEDNEJ SEKUNDY)**a) Układ sieci zasilowej z zerem**Współczynnik mocy fazy (i+1) z $i \in [0; 2]$.

$$PF[i] = \frac{P[i]}{S[i]}$$

FWspółczynnik mocy podstawowej fazy (i+1) lub cosinus kąta podstawy napięcia fazowego fazy (i+1) w stosunku do podstawy natężenia fazy (i+1) z $i \in [0; 2]$

$$DPF[i] = \cos(\phi[i]) = \frac{\sum_{n=0}^{NechSec-1} VF[i][n] \cdot AF[i][n]}{\sqrt{\sum_{n=0}^{NechSec-1} VF[i][n]^2} \cdot \sqrt{\sum_{n=0}^{NechSec-1} AF[i][n]^2}}$$

Uwaga: Współczynnik mocy podstawy jest również nazywany współczynnikiem przemieszczenia.Tangens fazy (i+1) lub tangens kąta podstawy napięcia fazowego fazy (i+1) w stosunku do podstawy natężenia fazy (i+1) z $i \in [0; 2]$

$$\tan[i] = \tan(\phi[i]) = \frac{\sum_{n=0}^{NechSec-1} VF[i][n - \frac{NechPer}{4}] \cdot AF[i][n]}{\sum_{n=0}^{NechSec-1} VF[i][n] \cdot AF[i][n]}$$

Współczynnik mocy całkowitej

$$PF[3] = \frac{P[3]}{S[3]}$$

Współczynnik mocy podstawy całkowitej

$$DPF[3] = \frac{P_1[3]}{\sqrt{P_1[3]^2 + Q_1[3]^2}}$$

Gdzie:

$$P_1[3] = \sum_{n=0}^{NechSec-1} VF[0][n] \cdot AF[0][n] + \sum_{n=0}^{NechSec-1} VF[1][n] \cdot AF[1][n] + \sum_{n=0}^{NechSec-1} VF[2][n] \cdot AF[2][n]$$

$$Q_1[3] = \sum_{n=0}^{NechSec-1} VF[0][n - \frac{NechPer}{4}] \cdot AF[0][n] + \sum_{n=0}^{NechSec-1} VF[1][n - \frac{NechPer}{4}] \cdot AF[1][n] + \sum_{n=0}^{NechSec-1} VF[2][n - \frac{NechPer}{4}] \cdot AF[2][n]$$

Uwaga: Współczynnik mocy podstawy jest również nazywany współczynnikiem przemieszczenia.

Tangens całkowity

$$\tan[3] = \frac{Q_1[3]}{P_1[3]}$$

b) Układ sieci zasilowej z zerem wirtualnym

Współczynnik mocy całkowitej.

$$PF[3] = \frac{P[3]}{S[3]}$$

Współczynnik mocy podstawy całkowitej.

$$DPF[3] = \frac{P_1[3]}{\sqrt{(P_1[3]^2 + Q_1[3]^2)}}$$

Gdzie:

$$P_1[3] = \sum_{i=0}^2 \left(\sum_{n=0}^{NechSec-1} VF[i][n] \cdot AF[i][n] \right)$$

$$Q_1[3] = \sum_{i=0}^2 \left(\sum_{n=0}^{NechSec-1} VF[i] \left[n - \frac{NechPer}{4} \right] \cdot AF[i][n] \right)$$

Uwaga: Współczynnik mocy podstawy jest również nazywany współczynnikiem przemieszczenia.

Tangens całkowity

$$\tan[3] = \frac{Q_1[3]}{P_1[3]}$$

c) Układ trójfazowy bez zera

Współczynnik mocy całkowitej

$$PF[3] = \frac{P[3]}{S[3]}$$

Współczynnik mocy podstawy całkowitej

$$DPF[3] = \frac{P_1[3]}{\sqrt{P_1[3]^2 + Q_1[3]^2}}$$

Gdzie:

Gdy wartość referencyjna L1

$$P_1[3] = \frac{1}{NechSec} \cdot \sum_{n=0}^{NechSec-1} U[2][n] \cdot A[2][n] + \frac{1}{NechSec} \cdot \sum_{n=0}^{NechSec-1} U[0][n] \cdot A[1][n]$$

Gdy wartość referencyjna L2

$$P_1[3] = \frac{1}{NechSec} \cdot \sum_{n=0}^{NechSec-1} U[0][n] \cdot A[0][n] + \frac{1}{NechSec} \cdot \sum_{n=0}^{NechSec-1} U[1][n] \cdot A[2][n]$$

Gdy wartość referencyjna L3

$$P_1[3] = \frac{1}{NechSec} \cdot \sum_{n=0}^{NechSec-1} -U[2][n] \cdot A[0][n] + \frac{1}{NechSec} \cdot \sum_{n=0}^{NechSec-1} U[1][n] \cdot A[1][n]$$

Uwaga: Współczynnik mocy podstawy jest również nazywany współczynnikiem przemieszczenia.

Tangens całkowity

$$\tan[3] = \frac{Q_1[3]}{P_1[3]}$$

16.1.6. ENERGIA

Energia bez zera – z Tint z ponowną oceną co sekundę

16.1.6.1. Układ sieci zasilowej z zerem

Uwaga: Wartość Tint jest okresem integracji mocy do obliczenia energii; początek i czas trwania tego okresu są kontrolowane przez użytkownika.

a) Energia pobierana ($P[i][n] \geq 0$)

Energia czynna pobierana fazy (i+1) z $i \in [0 ; 2]$.

$$Ph[0][i] = Wh[0][i] = \sum_n^{T_{int}} \frac{P[i][n]}{3600}$$

Energia pozorna pobierana fazy (i+1) z $i \in [0 ; 2]$.

$$Sh[0][i] = VAh[0][i] = \sum_n^{T_{int}} \frac{S[i][n]}{3600}$$

Energia bierna indukcyjna pobierana fazy (i+1) z $i \in [0 ; 2]$.

(wielkości nieczynne rozłożone – Konfiguracja > Metody obliczeń > var)

$$Q_{hL}[0][i] = VARhL[0][i] = \sum_n^{T_{int}} \frac{Q_1[i][n]}{3600} \quad z \quad Q_1[i][n] \geq 0$$

Energia bierna pojemnościowa pobierana fazy (i+1) z $i \in [0 ; 2]$.

(wielkości nieczynne rozłożone – Konfiguracja > Metody obliczeń > var)

$$Q_{hC}[0][i] = VARhC[0][i] = \sum_n^{T_{int}} \frac{-Q_1[i][n]}{3600} \quad z \quad Q_1[i][n] < 0$$

Energia zniekształcenia pobierana fazy (i+1) z $i \in [0 ; 2]$

(wielkości nieczynne rozłożone – Konfiguracja > Metody obliczeń > var)

$$Dh[0][i] = VADh[0][i] = \sum_n^{T_{int}} \frac{D[i][n]}{3600}$$

Energia nieczynna pobierana fazy (i+1) z $i \in [0 ; 2]$

(wielkości nieczynne nierozłożone) – Konfiguracja > Metody obliczeń > var)

$$Nh[0][i] = VARh[0][i] = \sum_n^{T_{int}} \frac{N[i][n]}{3600}$$

Energia czynna pobierana całkowita

$$Ph[0][3] = Wh[0][3] = Ph[0][0] + Ph[0][1] + Ph[0][2]$$

Energia pozorna pobierana całkowita

$$Sh[0][3] = VAh[0][3] = Sh[0][0] + Sh[0][1] + Sh[0][2]$$

Energia bierna indukcyjna pobierana całkowita
(wielkości nieczynne rozłożone – Konfiguracja >Metody obliczeń > var)
 $Q_{1hL}[0][3] = VARhL[0][3] = Q_{1hL}[0][0] + Q_{1hL}[0][1] + Q_{1hL}[0][2]$

Energia bierna pojemnościowa pobierana całkowita
(wielkości nieczynne rozłożone – Konfiguracja >Metody obliczeń > var)
 $Q_{1C}[0][3] = VARhC[0][3] = Q_{1C}[0][0] + Q_{1C}[0][1] + Q_{1C}[0][2]$

Energia zniekształcenia pobierana całkowita
(wielkości nieczynne rozłożone – Konfiguracja >Metody obliczeń > var)
 $Dh[0][3] = VADh[0][3] = Dh[0][0] + Dh[0][1] + Dh[0][2]$

Energia nieczynna pobierana całkowita
(wielkości nieczynne nierozłożone) – Konfiguracja >Metody obliczeń > var)
 $Nh[0][3] = VARh[0][3] = Nh[0][0] + Nh[0][1] + Nh[0][2]$

b) Energie generowane ($P[i][n] < 0$)

Energia czynna generowana fazy (i+1) z $i \in [0 ; 2]$.

$$Ph[1][i] = Wh[1][i] = \sum_n^{T_{int}} \frac{-P[i][n]}{3600}$$

Energia pozorna generowana fazy (i+1) z $i \in [0 ; 2]$.

$$Sh[1][i] = VAh[1][i] = \sum_n^{T_{int}} \frac{S[i][n]}{3600}$$

Energia bierna indukcyjna generowana fazy (i+1) z $i \in [0 ; 2]$.
(wielkości nieczynne rozłożone – Konfiguracja >Metody obliczeń > var)

$$Q_{1hL}[1][i] = VARhL[1][i] = \sum_n^{T_{int}} \frac{-Q_{1i}[n]}{3600} \quad z \quad Q_{1i}[n] < 0$$

Energia bierna pojemnościowa generowana fazy (i+1) z $i \in [0 ; 2]$.
(wielkości nieczynne rozłożone – Konfiguracja >Metody obliczeń > var)

$$Q_{1hC}[1][i] = VARhC[1][i] = \sum_n^{T_{int}} \frac{Q_{1i}[n]}{3600} \quad z \quad Q_{1i}[n] \geq 0$$

Energia zniekształcenia generowana fazy (i+1) z $i \in [0 ; 2]$
(wielkości nieczynne rozłożone – Konfiguracja >Metody obliczeń > var)

$$Dh[1][i] = VADh[1][i] = \sum_n^{T_{int}} \frac{D[i][n]}{3600}$$

Energia nieczynna generowana fazy (i+1) z $i \in [0 ; 2]$
(wielkości nieczynne nierozłożone) – Konfiguracja >Metody obliczeń > var)

$$Nh[1][i] = VARh[1][i] = \sum_n^{T_{int}} \frac{N[i][n]}{3600}$$

Energia czynna generowana całkowita
 $Ph[1][3] = Wh[1][3] = Ph[1][0] + Ph[1][1] + Ph[1][2]$

Energia pozorna generowana całkowita
 $Sh[1][3] = VAh[1][3] = Sh[1][0] + Sh[1][1] + Sh[1][2]$

Energia bierna indukcyjna generowana całkowita
(wielkości nieczynne rozłożone – Konfiguracja >Metody obliczeń > var)
 $Q_{1hL}[1][3] = VARhL[1][3] = Q_{1hL}[1][0] + Q_{1hL}[1][1] + Q_{1hL}[1][2]$

Energia bierna pojemnościowa generowana całkowita
(wielkości nieczynne rozłożone – Konfiguracja >Metody obliczeń > var)
 $Q_{1hC}[1][3] = VARhC[1][3] = Q_{1hC}[1][0] + Q_{1hC}[1][1] + Q_{1hC}[1][2]$

Energia zniekształcenia generowana całkowita
(wielkości nieczynne rozłożone – Konfiguracja >Metody obliczeń > var)
 $Dh[1][3] = VADh[1][3] = Dh[1][0] + Dh[1][1] + Dh[1][2]$

Energia nieczynna generowana całkowita
(wielkości nieczynne nierozłożone) – Konfiguracja >Metody obliczeń > var)
 $Nh[1][3] = VARh[1][3] = Nh[1][0] + Nh[1][1] + Nh[1][2]$

16.1.6.2. Układ sieci zasilowej bez zera

Ten przypadek dotyczy tylko energii całkowitych z i = 3 (układ trójfazowy bez zera).

a) Energia pobierana całkowita ($P[i][n] \geq 0$)

Energia czynna pobierana całkowita

$$Ph[0][i] = Wh[0][i] = \sum_n^{T_{int}} \frac{P[i][n]}{3600}$$

Energia pozorna pobierana całkowita

$$Sh[0][i] = VAh[0][i] = \sum_n^{T_{int}} \frac{S[i][n]}{3600}$$

Energia bierna indukcyjna pobierana całkowita
(wielkości nieczynne rozłożone – Konfiguracja >Metody obliczeń > var)

$$Q_{1hL}[0][i] = VARhL[0][i] = \sum_n^{T_{int}} \frac{Q_1[i][n]}{3600} \quad z \quad Q_{1[i]}[n] \geq 0$$

Energia bierna pojemnościowa pobierana całkowita
(wielkości nieczynne rozłożone – Konfiguracja >Metody obliczeń > var)

$$Q_{1hC}[0][i] = VARhC[0][i] = \sum_n^{T_{int}} \frac{-Q_1[i][n]}{3600} \quad z \quad Q_{1[i]}[n] < 0$$

Energia zniekształcenia pobierana całkowita
(wielkości nieczynne rozłożone – Konfiguracja >Metody obliczeń > var)

$$Dh[0][i] = VADh[0][i] = \sum_n^{T_{int}} \frac{D[i][n]}{3600}$$

Energia nieczynna pobierana całkowita
(wielkości nieczynne nierozłożone) – Konfiguracja >Metody obliczeń > var)

$$Nh[0][i] = VARh[0][i] = \sum_n^{T_{int}} \frac{N[i][n]}{3600}$$

b) Energia generowana całkowita inna niż stała ($P[i][n] < 0$)

Energia czynna generowana całkowita

$$Ph[1][i] = Wh[1][i] = \sum_n^{T_{int}} \frac{-P[i][n]}{3600}$$

Energia pozorna generowana całkowita

$$Sh[1][i] = VAh[1][i] = \sum_n^{T_{int}} \frac{S[i][n]}{3600}$$

Energia bierna indukcyjna generowana całkowita
(wielkości nieczynne rozłożone – Konfiguracja >Metody obliczeń > var)

$$Q_{1hL}[1][i] = VAR_{hL}[1][i] = \sum_n^{T_{int}} \frac{-Q_1[i][n]}{3600} \text{ z } Q_1[i][n] < 0$$

Energia bierna pojemnościowa generowana całkowita
(wielkości nieczynne rozłożone – Konfiguracja >Metody obliczeń > var)

$$Q_{1hC}[1][i] = VAR_{hC}[1][i] = \sum_n^{T_{int}} \frac{Q_1[i][n]}{3600} \text{ z } Q_1[i][n] \geq 0$$

Energia zniekształcenia generowana całkowita
(wielkości nieczynne rozłożone – Konfiguracja >Metody obliczeń > var)

$$\bar{D}_h[1][i] = VAD_h[1][i] = \sum_n^{T_{int}} \frac{D[i][n]}{3600}$$

Energia nieczynna generowana całkowita
(wielkości nieczynne nierozłożone – Konfiguracja >Metody obliczeń > var)

$$\bar{N}_h[1][i] = VAR_h[1][i] = \sum_n^{T_{int}} \frac{N[i][n]}{3600}$$

16.2. SIECI ZASIŁOWE OBSŁUGIWANE PRZEZ URZĄDZENIE

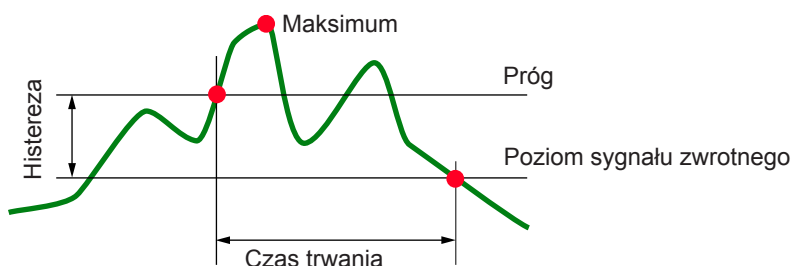
Patrz podłączenia § 4.6.

16.3. HISTEREZA

Histeresa jest zasadą filtrowania często wykorzystywaną po etapie wykrywania progu, w trybie alarmu $\triangle$ (tylko C.A 8333) (patrz § 4.10). Prawidłowe ustawienie wartości histerazy zapobiega powtarzającym się zmianom stanu, gdy pomiar oscyluje wokół progu.

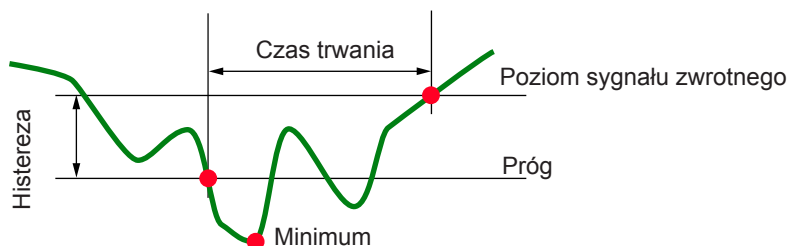
16.3.1. WYKRYCIE PRZEPIĘCIA

Dla histerazy 2%, poziom sygnału zwrotnego dla wykrycia przepięcia będzie równy $(100\% - 2\%)$, czyli 98% napięcia progu.



16.3.2. WYKRYCIE SPADKU LUB PRZERWANIA

Dla histerazy 2%, poziom sygnału zwrotnego dla wykrycia spadku będzie równy $(100\% + 2\%)$, czyli 102% napięcia progu.



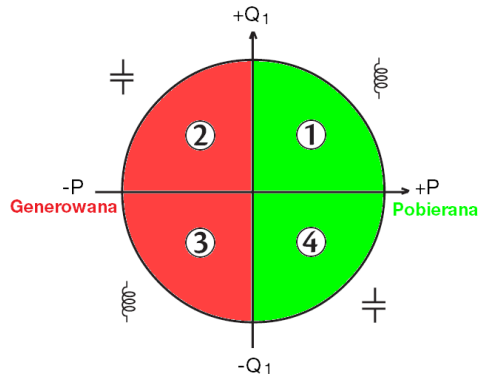
16.4. WARTOŚCI SKALI MINIMALNE KSZTAŁTU FALI I WARTOŚCI RMS MINIMALNE

	Wartość skali minimalna (tryb kształtu fali)	Wartości RMS minimalne
Napięcia fazowe i międzyfazowe	8 V ⁽¹⁾	2 V ⁽¹⁾
AmpFLEX™ A193 (6500 A i 10 kA)	90 A	10 A
MiniFLEX MA193 (6500 A i 10 kA)	90 A	10 A
AmpFLEX™ A193 (100 A)	800 mA	100 mA
MiniFLEX MA193 (100 A)	800 mA	100 mA
Zacisk J93	30 A	3 A
Zacisk C193	8 A	1 A
Zacisk PAC93	8 A	1 A
Zacisk MN93	2 A	200 mA
Zacisk MN93A (100 A)	800 mA	100 mA
Zacisk E3N (10 mV/A)	800 mA	100 mA
Zacisk E3N (100 mV/A)	80 mA	10 mA
Zacisk MN93A (5 A)	40 mA ⁽¹⁾	5 mA ⁽¹⁾
Adaptory 5 A i Essailec®	40 mA ⁽¹⁾	5 mA ⁽¹⁾

(1) Wartość mnożona przez obowiązujący współczynnik (jeżeli nie jest jednostkowa).

16.5. SCHEMAT 4 KWADRANTÓW

Ten schemat jest używany w pomiarze mocy i energii $\mathcal{W}$ (patrz § 9).



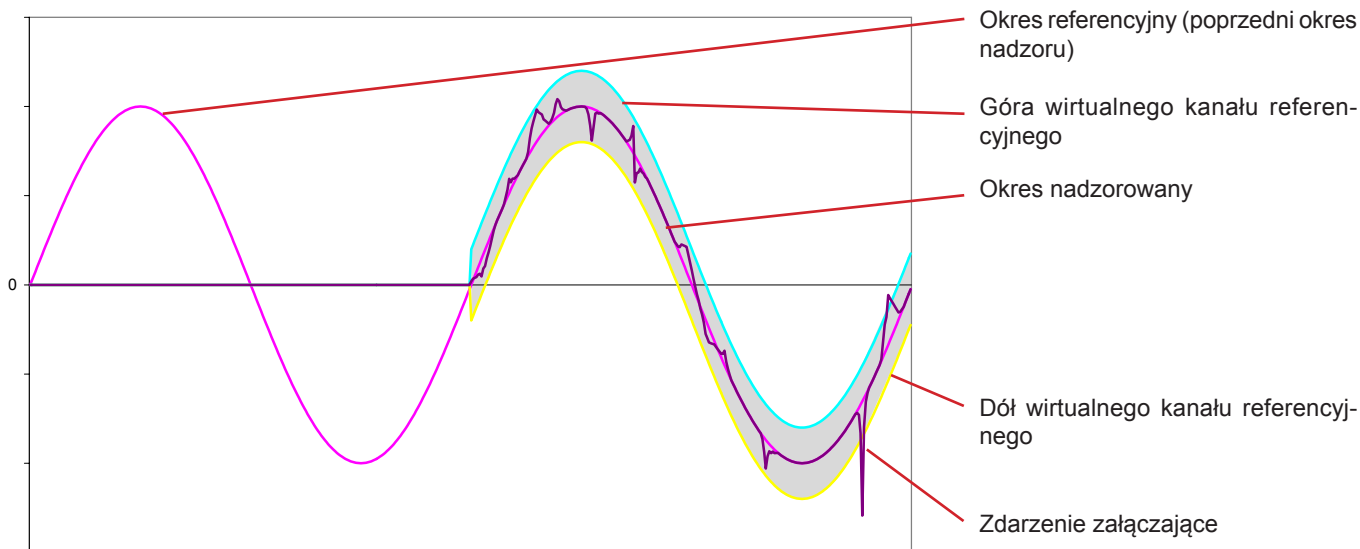
Rysunek 111 : Schemat 4 kwadrantów

16.6. MECHANIZM ZAŁĄCZANIA POMIARU STANÓW PRZEJŚCIOWYCH

Tylko C.A 8333.

Współczynnik próbkowania jest wartością stałą odpowiadającą 256 próbkom na okres. Po uruchomieniu wyszukiwania stanów przejściowych, każda próbka jest porównywana z próbką poprzedniego okresu. W normie IEC 61000-4-30, ta metoda nadzoru jest nazywana „metodą okna przesuwającego”. Poprzedni okres odpowiada środkowi kanału wirtualnego; jest wykorzystywany jako wartość referencyjna; Gdy próbka opuszcza kanał, jest uznawana za zdarzenie załączające; stan przejściowy jest rejestrowany przez urządzenie. Okres poprzedzający zdarzenie i trzy okresy następne są przechowywane w pamięci.

Poniżej zamieszczono wykres mechanizmu załączającego rejestrację stanu przejściowego:



Połowa szerokości kanału wirtualnego dla napięcia i natężenia jest równa zaprogramowanemu progowi w konfiguracji trybu stanów przejściowych (patrz § 4.8).

16.7. GLOSARIUSZ

$\simeq$	Składowe przemienne i stałe.
$\sim$	Tylko składowa przemienne.
$\equiv$	Tylko składowa stała.
$\vec{}$	Przesunięcie fazowe indukcyjne.
$\overline{}$	Przesunięcie fazowe pojemnościowe.
$^\circ$	stopień.
$-.+$	Tryb zaawansowany.
$ \quad $	Wartość bezwzględna.
ΦVA	Przesunięcie fazowe napięcia fazowego (napięcie fazy) w stosunku do natężenia fazowego (natężenie liniowe).
Σ	Wartość układu.
%	Wartość procentowa.
%f	Wartość podstawowa referencyjna (wartość procentowa wartości podstawowej).
%r	Wartość całkowita referencyjna (wartość procentowa wartości całkowitej).
A	Natężenie fazowe (natężenie liniowe) lub jednostka amper.
A-h	Harmoniczna natężenia.
Acf	Współczynnik szczytu prądu.
Ad	Prąd RMS odkształcenia.
Adc	Prąd stały.
Apk+	Wartość szczytowa maksymalna natężenia.
Apk-	Wartość szczytowa minimalna natężenia.
Arms	Natężenie skuteczne.
Asymetria napięcia w sieci energii elektrycznej wielofazowej: stan, w którym wartości skuteczne napięć między przewodami (składowa podstawowa) i/lub różnice faz między kolejnymi przewodami, nie są równe	
Athd	Zniekształcenie harmoniczne całkowite natężenia.
Athdf	Zniekształcenie harmoniczne natężenia z wartością RMS podstawy jako wartość referencyjna.
Athdr	Zniekształcenie harmoniczne natężenia z wartością RMS całkowitą bez DC jako wartość referencyjna.
Aunb	Współczynnik asymetrii przeciwnej prądu.
AVG	Wartość średnia (średnia arytmetyczna).
BTU	British Thermal Unit (brytyjska jednostka energii).
CF	Współczynnik szczytu (Crest Factor) dla natężenia lub napięcia: stosunek między wartością szczytową a wartością skuteczną natężenia.
cos Φ	Cosinus du déphasage de la tension par rapport au courant (facteur de déplacement – DPF).
Częstotliwość : liczba pełnych cykli napięcia lub natężenia w ciągu sekundy.	
D	Moc zniekształcenia.
DC	Składowa stała (natężenie lub napięcie).
Dh	Energia zniekształcenia.
DPF	Współczynnik przemieszczenia (cos Φ).
E	Eksa (10^{18})
Faza	Współczynnik K. Umożliwia ocenę efektu obciążenia w transformatorze
FK	Współczynnik K. Umożliwia ocenę efektu obciążenia w transformatorze.
FHL	Współczynnik straty harmonicznej.
Flicker (migotanie): efekt wzrokowy powodowany zmianami napięcia elektrycznego.	
G	Giga (10^9)
Harmoniczne: napięcia lub natężenia występujące w układach elektrycznych o częstotliwości będącej wielokrotnością częstotliwości podstawowej.	
Histereza	różnica amplitudy między wartością pokonania progu.
Hz	Częstotliwość sieci.
J	Dżul
k	kilo (10^3)
Kanał i faza: kanał pomiarowy odpowiada różnicy potencjału między dwoma przewodami. Faza odpowiada jednemu przewodowi. W układach wielofazowych, kanał pomiarowy może znajdować się między dwoma fazami lub między fazą a zerem lub między fazą a uziemieniem lub między zerem a uziemieniem	
L	Kanał (linia).

m	milli (10^{-3})
ms	milisekunda.
M	Mega (10^6)
MAX	Wartość maksymalna.
MIN	Wartość minimalna.
N	Moc nieczynna.
Napięcie znamionowe: napięcie, dla którego jest przeznaczona lub oznaczona sieć	
Nh	Energia nieczynna.
P	Moc czynna.
P	Peta (10^{15})
Pasmo przepustowe: okres częstotliwości, dla którego reakcja urządzenia jest większa niż minimum.	
PF	Współczynnik mocy (Power Factor): stosunek mocy czynnej do mocy pozornej.
Ph	Energia czynna.
PK	olub PEAK. Wartość szczytowa maksymalna (+) lub minimalna (-) sygnału.
Próg spadku: określona wartość napięcia umożliwiająca wykrycie początku spadku napięcia.	
Przebieg tymczasowy z częstotliwością przemysłową: tymczasowe zwiększenie amplitudy napięcia w jednym punkcie sieci energii elektrycznej powyżej danego progu.	
PST	Intensywność migotania krótkoterminowego (Short term severity). Urządzenie oblicza PST dla 10 minut.
Q₁	Moc bierna.
Q_{1h}	Energia bierna.
Rząd harmonicznej: liczba całkowita równa stosunkowi między częstotliwością harmoniczną a częstotliwością podstawową.	
RMS	Wartość skuteczna natężenia lub napięcia (Root Mean Square). Pierwiastek kwadratowy średniej arytmetycznej kwadratów wartości chwilowych danej wielkości w określonym okresie czasu.
S	Moc pozorna.
S-h	Harmoniczne mocy.
Sh	Energia pozorna.
Składowa podstawowa: składowa, której częstotliwość jest częstotliwością podstawową.	
Spadek napięcia: tymczasowy spadek amplitudy napięcia w jednym punkcie sieci energii elektrycznej poniżej danego progu.	
t	Data względna linii czasu.
T	Tera (10^{12})
tan ϕ	Tangens przesunięcia fazowego napięcia w stosunku do natężenia.
tep	Ekwiwalent tony ropy naftowej (jądrowy lub niejądrowy).
THD	Zniekształcenie harmoniczne całkowite (Total Harmonic Distorsion). Współczynnik zniekształcenia harmonicznego całkowitego stanowi proporcję harmonicznego sygnału w stosunku do wartości RMS podstawowej (%f) (tylko C.A 8333) lub w stosunku do wartości RMS całkowitej bez DC (%r).
U	Napięcie międzyfazowe (napięcie liniowe).
U-h	Harmoniczne napięcia międzyfazowego (napięcie liniowe).
Ucf	Współczynnik szczytu napięcia międzyfazowego (napięcie liniowe).
Ud	Napięcie międzyfazowe (napięcie liniowe) RMS zniekształcenia.
Udc	Napięcie międzyfazowe (napięcie liniowe) stałe.
Uh	Harmoniczne napięcia międzyfazowego (napięcie liniowe).
Upk+	Wartość szczytowa maksymalna napięcia międzyfazowego (napięcie liniowe).
Upk-	Wartość szczytowa minimalna napięcia międzyfazowego (napięcie liniowe).
Urms	Napięcie międzyfazowe (napięcie liniowe) skuteczne.
Uthd	Zniekształcenie harmoniczne całkowite napięcia międzyfazowego (napięcie liniowe).
Uthdf	Zniekształcenie harmoniczne napięcia międzyfazowego (napięcie liniowe) z wartością RMS podstawy jako wartość referencyjna.
Uthdr	Zniekształcenie harmoniczne napięcia międzyfazowego (napięcie liniowe) z wartością RMS całkowitą bez DC jako wartość referencyjna.
Uunb	Współczynnik asymetrii przeciwnej napięcia międzyfazowego (napięcie liniowe).
V	Napięcie fazowe lub jednostka wolt.
V-h	Harmoniczne napięcia fazowego (napięcie fazy).
Vcf	Współczynnik szczytu napięcia fazowego (napięcie fazy).
Vd	Napięcie fazowe (napięcie fazy) RMS zniekształcenia.
Vdc	Napięcie fazowe (napięcie fazy) stałe.

Vpk+	Wartość szczytowa maksymalna napięcia fazowego (napięcie fazy).
Vpk-	Wartość szczytowa minimalna napięcia fazowego (napięcie fazy).
Vh	Harmoniczna napięcia fazowego (napięcie fazy).
Vrms	Napięcie fazowe (napięcie fazy) skuteczne.
Vthd	Zniekształcenie harmoniczne całkowite napięcia fazowego (napięcie fazy).
Vthdf	Zniekształcenie harmoniczne napięcia fazowego (napięcie fazy) z wartością RMS podstawy jako wartość referencyjna.
Vthdr	Zniekształcenie harmoniczne napięcia fazowego (napięcie fazy) z wartością RMS całkowitą bez DC jako wartość referencyjna.
Vunb	Współczynnik asymetrii przeciwnej napięcia fazowego (napięcie fazy).
Wh	Watogodzina.
Wyłączenie	Zmniejszenie napięcia w jednym punkcie sieci energii elektrycznej poniżej progu wyłączenia.

17. KONSERWACJA

⚠ Z wyjątkiem akumulatora i karty pamięci, urządzenie nie zawiera żadnych elementów, które mogą być wymieniane przez nieprzeszkolony i nieupoważniony personel. Każda nieupoważniona interwencja lub wymiana części na ich odpowiedniki grozi poważnym obniżeniem poziomu bezpieczeństwa.

17.1. CZYSZCZENIE OBUDOWY

Odłączyć wszystkie przewody od urządzenia i wyłączyć je.

Użyć miękkiej ściereki, lekko nasączonej wodą z mydłem. Wytrzeć wilgotną ścierką i wysuszyć suchą ścierką lub strumieniem powietrza. Nie używać alkoholu, rozpuszczalników lub produktów ropopochodnych.

17.2. KONSERWACJA CZUJNIKÓW

Czujniki prądowe należy regularnie konserwować:

- Do czyszczenia należy używać miękkiej ściereki, lekko nasączonej wodą z mydłem. Wytrzeć wilgotną ścierką i wysuszyć suchą ścierką lub strumieniem powietrza. Nie używać alkoholu, rozpuszczalników lub produktów ropopochodnych.
- Szczeliny zacisków należy utrzymywać w stanie idealnej czystości. Lekko posmarować olejem widoczne części metalowe, aby zapobiegać ich korozji.

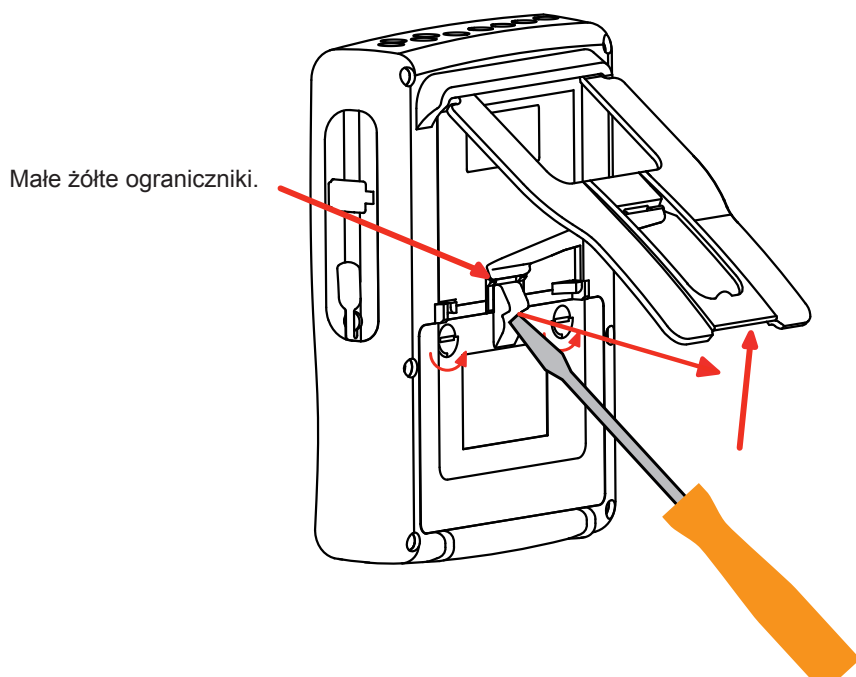
17.3. WYMIANA AKUMULATORA

⚠ Aby zapewnić utrzymanie poziomu bezpieczeństwa, akumulator należy wymieniać wyłącznie na oryginalny model (patrz § 19.3).

- **Nie wrzucać akumulatora do ognia.**
- **Nigdy nie wystawiać akumulatora na działanie temperatury większej niż 100°C.**
- **Nie zwierać styków akumulatora.**

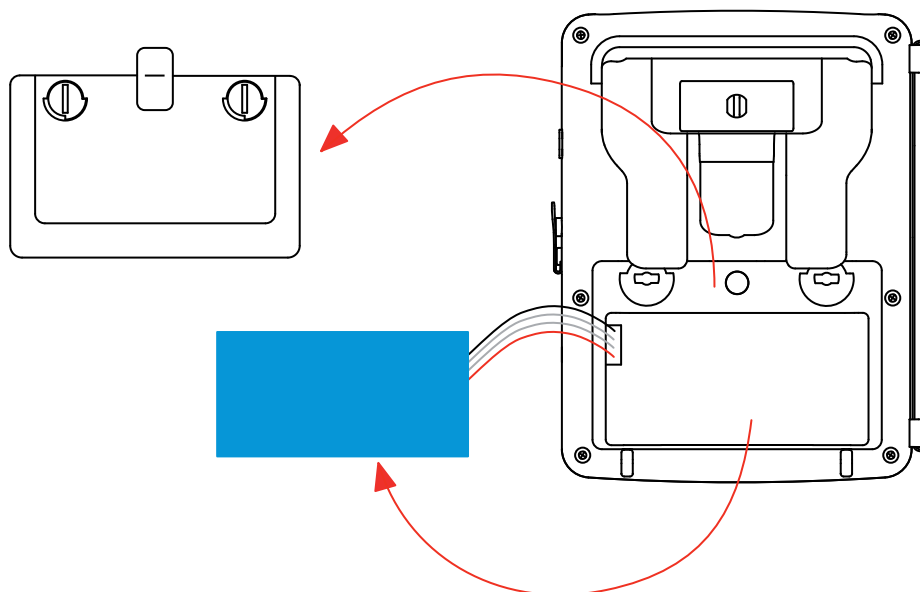
Demontaż zużytego akumulatora.

- **⚠** Aby zapobiegać ryzyku porażenia prądem, należy odłączyć przewód zasilający i przewody pomiarowe urządzenia.
- Odwrócić urządzenie, podnieść podpórkę i zablokować za małymi żółtymi ogranicznikami.
- Za pomocą monety, odkręcić o ćwierć obrotu dwie śruby umieszczone z tyłu obudowy.



- Za pomocą wkrętaka płaskiego wyjąć pokrywę z gniazda.

- Odwrócić urządzenie, przytrzymując akumulator i wyjąć go z zasobnika.
- Odłączyć złącze akumulatora, zwracając uwagę, aby nie szarpać za przewody.



Uwaga: Qualistar+ podtrzymuje działanie zegara przez około 4 godziny bez akumulatora.

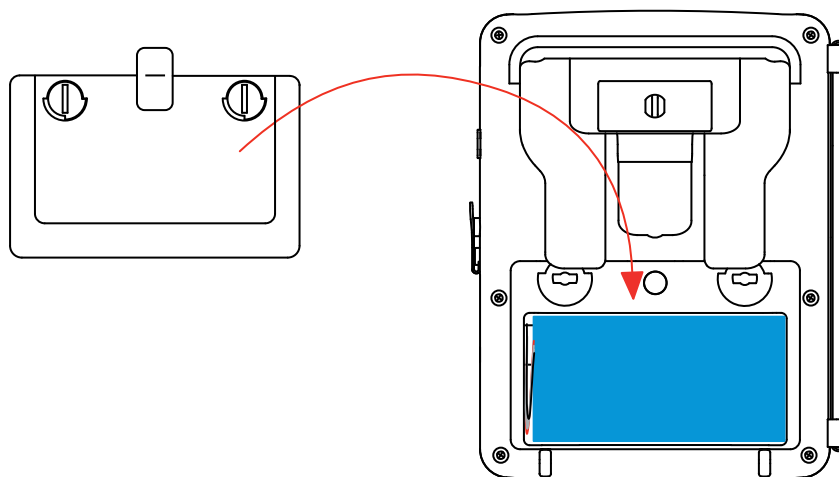
Qualistar+ zachowuje zapis pomiaru prądu rozruchowego przez około 2 godziny bez akumulatora.



Zużytych baterii i akumulatorów nie należy wyrzucać razem z odpadami gospodarczymi. Należy je przekazać do odpowiedniego punktu zbiórki, aby poddać je recyklingowi.

Montaż nowego akumulatora.

- Podłączyć nowy akumulator. Złącze ma występ uniemożliwiający zamianę biegunów.
- Umieścić akumulator w zasobniku i wsunąć przewody, aby nie wystawały.
- Założyć pokrywę zasobnika akumulatora i przykręcić 2 śrubami ćwierć obrotowymi.



Uwaga: W przypadku odłączenia akumulatora nawet, jeżeli nie był wymieniany, należy obowiązkowo wykonać pełne ładowanie. Pozwoli to urządzeniu kontrolować poziom naładowania akumulatora (informacja jest tracona po odłączeniu).

17.4. WYMIANA FOLII OCHRONNEJ WYŚWIETLACZA

Aby wymienić folię ochronną na wyświetlaczu urządzenia, należy postępować w następujący sposób:

- Zdjąć starą folię ochronną.
- Z nowej folii ochronnej zdjąć plastikową warstwę zabezpieczającą za pomocą białej wypustki.
- Przyłożyć folię stroną samoprzylepną do ekranu urządzenia. Wygładzić folię czystą ścierką, aby usunąć ewentualne bąble powietrza.

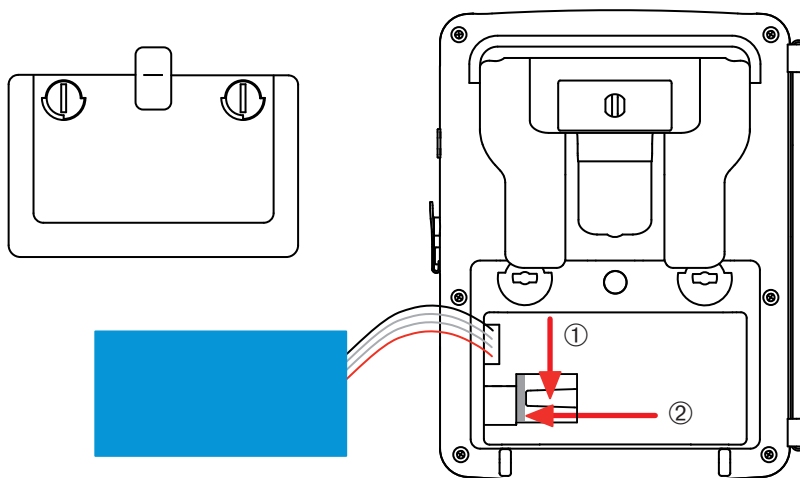
17.5. KARTA PAMIĘCI

Urządzenie obsługuje karty pamięci typu SD (SDSC), SDHC i SDXC.

Przy wyjmowaniu i wkładaniu karty pamięci, należy sprawdzić, czy urządzenie odłączone i wyłączone. Kartę SD należy zabezpieczyć przed zapisem po wyjęciu z urządzenia. Należy również wyłączyć zabezpieczenie przed zapisem przed włożeniem karty do urządzenia.



Aby wyjąć kartę pamięci z gniazda, należy postępować tak samo, jak przy wymianie baterii, patrz §17.3. Po wyjęciu baterii z gniazda, należy nacisnąć zaczep, a następnie kartę pamięci, aby wyjąć ją z urządzenia.



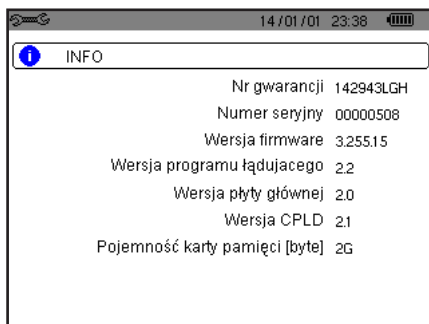
Aby włożyć kartę pamięci na miejsce, należy wsunąć ją poziomo w gniazdo do końca i ustawić zaczep na miejscu. Zamontować baterię i pokrywę baterii, jak opisano w §17.3.

17.6. KONTROLA METROLOGICZNA

⚠ Podobnie jak inne urządzenia pomiarowe lub testujące, również w tym przyrządzie konieczne jest przeprowadzanie kontroli okresowych.

Zalecamy wykonywanie kontroli okresowej raz w roku. W kwestiach związanych z kontrolą i wzorcowaniem należy skontaktować się z naszymi autoryzowanymi laboratoriami metrologicznymi (informacje i dane adresowe są dostępne na żądanie).

Uwaga: Po pierwszym sprawdzeniu urządzenia, podmenu Informacje w menu Konfiguracja wyświetla datę regulacji i datę kolejnej regulacji, jak pokazano w przykładzie poniżej:



Rysunek 112 : Menu Informacje

17.7. NAPRAWY

W przypadku napraw gwarancyjnych i pogwarancyjnych urządzenie należy zwrócić do sprzedawcy.

17.8. AKTUALIZACJA OPROGRAMOWANIA

Dłaby zapewnić jak najwyższą jakość działania urządzenia w obszarze wydajności i w odniesieniu do zmian technicznych, firma Chauvin-Arnoux udostępnia możliwość aktualizacji wewnętrznego oprogramowania urządzenia. Nową wersję oprogramowania można pobrać bez dodatkowych opłat z naszej strony internetowej.

należy przejść na stronę:

<http://www.chauvin-arnoux.com>

Zarejestrować się i utworzyć konto.

Następnie, należy przejść do zakładki „Support”, „Download firmware updates” i wybrać „C.A 8336”.

Podłączyć urządzenie do komputera PC za pomocą dostarczonego przewodu USB A-B.

Aktualizacja wewnętrznego oprogramowania jest uzależniona od zgodności z wersją sprzętową urządzenia. Wersja jest widoczna w podmenu Informacje w menu Konfiguracja (patrz rysunek 112 powyżej).

Uwaga: aktualizacja oprogramowania wewnętrznego powoduje usunięcie wszystkich danych: konfiguracji, kampanii alarmów (tylko C.A 8333), zrzutów ekranu, wyszukiwań stanów przejściowych (tylko C.A 8333), rejestracji tendencji. Dane wymagające zachowania należy zapisać na komputerze PC za pomocą oprogramowania PAT2 (patrz § 13) przed przystąpieniem do aktualizacji oprogramowania wewnętrznego.

18. GWARANCJA

Nasza gwarancja obowiązuje, z wyjątkiem innych ustaleń, przez okres trzech lat od daty zakupu urządzenia. Wyciąg z Ogólnych warunków sprzedaży jest dostępny na żądanie.

Gwarancja nie obowiązuje w przypadku:

- niewłaściwego użytkowania urządzenia lub użytkowania z niekompatybilnym wyposażeniem;
- wprowadzenia zmian w wyposażeniu bez uzyskania zgody działu technicznego producenta;
- wykonania napraw przez osobę nie posiadającą autoryzacji producenta;
- przystosowania urządzenia do specjalnych zastosowań, nieprzewidzianych w opisie urządzenia lub niewskazanych w instrukcji obsługi;
- uszkodzeń spowodowanych upadkiem, uderzeniem lub zalaniem.

19. ZAMAWIANIE

19.1. TRÓJFAZOWY ANALIZATOR JAKOŚCI ENERGII W SIECIACH ELEKTRYCZNYCH

C.A 8331 bez zacisku	P01160511
C.A 8333 bez zacisku	P01160541

Urządzenie jest dostarczane z następującymi elementami:

- torba do przenoszenia nr 22,
- 4 przewody zabezpieczone z końcówkami prostymi czarnymi o długości 3 m połączone taśmą Velcro,
- 4 zaciski krokodylkowe czarne,
- specjalny zasilacz sieciowy PA 30 W z przewodem sieciowym,
- jeden zestaw 12 kołków i pierścieni do identyfikacji faz i przewodów napięcia oraz faz i czujników prądowych.
- jeden przewód USB A/B 1,80 m z elementem ferrytowym,
- program Power Analyzer Transfer (PAT2),
- atest kontroli,
- instrukcje obsługi na płycie CD (jedna na każdy język),
- wielojęzyczne karty bezpieczeństwa.

19.2. AKCESORIA

Adapter (trójfazowy) 5 A	P01101959
Adapter Essailec® 5A (trójfazowy)	P01102131
Zacisk MN93	P01120425B
Zacisk MN93A	P01120434B
Zacisk PAC93	P01120079B
Zacisk C193	P01120323B
AmpFLEX™ A193 450 mm	P01120526B
AmpFLEX™ A193 800 mm	P01120531B
MiniFLEX MA193 250 mm	P01120580
MiniFLEX MA193 350 mm	P01120567
Zacisk E3N	P01120043A
Adapter zacisku E3N	P01102081
Zasilacz + zacisk E3N	P01120047
Oprogramowanie Dataview	P01102095

19.3. CZĘŚCI ZAMIENNE

Akumulator NiMH 9,6 V 4 Ah	P01296024
Przewód USB-A USB-B	P01295293
Zasilacz sieciowy PA 30 W	P01102057
Folia ochronna na ekran	P01102059
Torba do przenoszenia nr 22	P01298056
Torba do przenoszenia nr 21	P01298055
Zestaw 4 przewodów zabezpieczonych czarnych z końcówkami prostymi banan-banan, z 4 zaciskami krokodylkowymi i 12 kołkami i pierścieniami do identyfikacji faz, przewodów i czujników prądowych	P01295476
Zestaw kołków i pierścieni do identyfikacji faz, przewodów i czujników prądowych	P01102080



04 - 2015

Code 694286A17 - Ed. 4

DEUTSCHLAND - Chauvin Arnoux GmbH

Ohmstraße 1 - 77694 Kehl / Rhein
Tel: (07851) 99 26-0 - Fax: (07851) 99 26-60

UNITED KINGDOM - Chauvin Arnoux Ltd

Unit 1 Nelson Ct - Flagship Sq - Shaw Cross Business Pk
Dewsbury, West Yorkshire - WF12 7TH
Tel: 01924 460 494 - Fax: 01924 455 328

ITALIA - Amra SpA

Via Sant'Ambrogio, 23/25 - 20846 Macherio (MB)
Tel: 039 245 75 45 - Fax: 039 481 561

ÖSTERREICH - Chauvin Arnoux Ges.m.b.H

Slamastrasse 29/2/4 - 1230 Wien
Tel: 01 61 61 9 61-0 - Fax: 01 61 61 9 61-61

SCANDINAVIA - CA Mätsystem AB

Sjöflygvägen 35 - SE 18304 TÄBY
Tel: +46 8 50 52 68 00 - Fax: +46 8 50 52 68 10

SCHWEIZ - Chauvin Arnoux AG

Moosacherstrasse 15 - 8804 AU / ZH
Tel: 044 727 75 55 - Fax: 044 727 75 56

中国 - 上海浦江埃纳迪斯仪表有限公司

上海市虹口区祥德路381号3号楼3楼
Tel: +86 21 65 21 51 96 - Fax: +86 21 65 21 61 07

ESPAÑA - Chauvin Arnoux Ibérica S.A.

C/ Roger de Flor, 293 - 1a Planta - 08025 Barcelona
Tel: 90 220 22 26 - Fax: 93 459 14 43

MIDDLE EAST - Chauvin Arnoux Middle East

P.O. BOX 60-154 - 1241 2020 JAL EL DIB (Beirut) - LEBANON
Tel: (01) 890 425 - Fax: (01) 890 424

USA - Chauvin Arnoux Inc - d.b.a AEMC Instruments

200 Foxborough Blvd. - Foxborough - MA 02035
Tel: (508) 698-2115 - Fax: (508) 698-2118

<http://www.chauvin-arnoux.com>

190, rue Championnet - 75876 PARIS Cedex 18 - FRANCE

Tél. : +33 1 44 85 44 85 - Fax : +33 1 46 27 73 89 - info@chauvin-arnoux.fr

Export : Tél. : +33 1 44 85 44 38 - Fax : +33 1 46 27 95 59 - export@chauvin-arnoux.fr