

# PEL 102 PEL 103




**Rejestrator mocy i energii**

Zakupili Państwo rejestrator mocy i energii **PEL102 lub PEL103** Dziękujemy za okazane nam zaufanie.

Aby zapewnić jak najskuteczniejsze wykorzystanie urządzenia:


- **prosimy**, aby 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.


 Gniazdo USB.

 Karta SD.

 Ważne instrukcje wymagające przeczytania i zrozumienia w całości.

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


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

 Symbol przekreślonego kosza oznacza w Unii Europejskiej, że produkt podlega zbiórce selektywnej zgodnie z dyrektywą WEEE 2002/96/WE: nie należy usuwać go razem z odpadami gospodarczymi.

 Uziemienie.

 Gniazdo Ethernet (RJ45).

 Gniazdo zasilania.

 Przydatna informacja lub rada.

### 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.

## ŚRODKI 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 1000 V w kategorii III lub 600 V w kategorii IV.

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

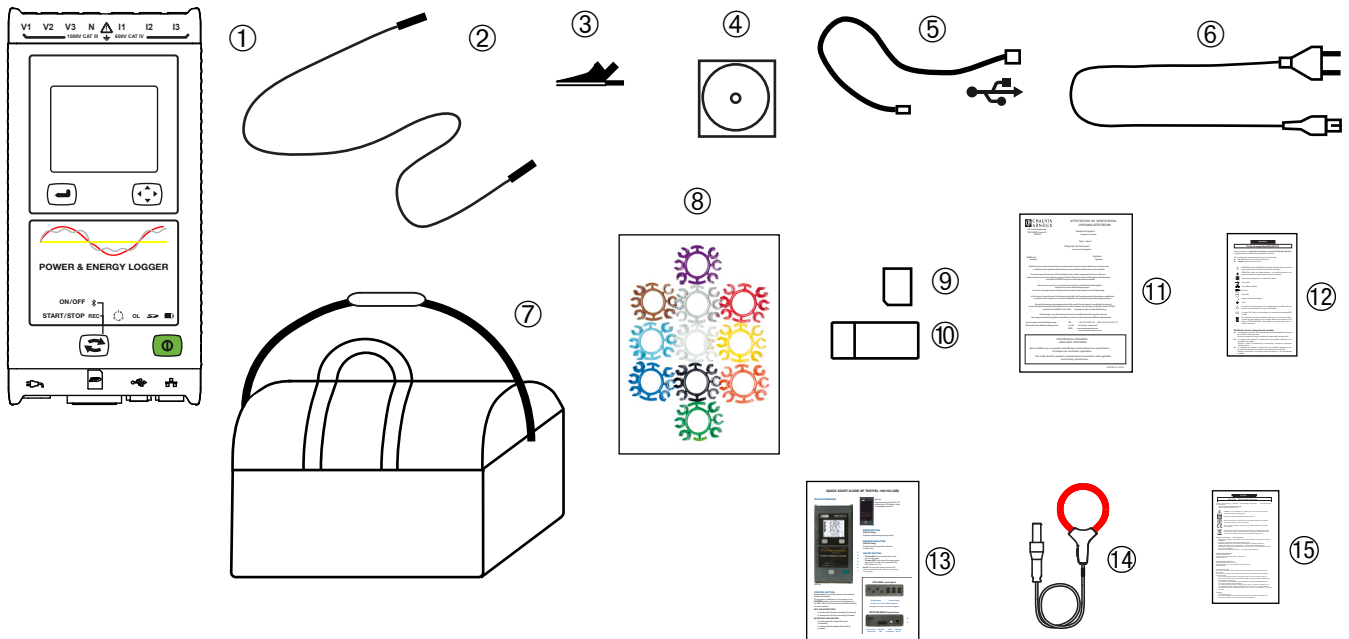
- Operator i/lub kierownik musi przeczytać uważnie i prawidłowo zrozumieć zalecenia dotyczące obsługi. Dobra znajomość i pełna świadomość ryzyka związanego z energią elektryczną jest niezbędna przy każdym użyciu tego przyrządu.
- Należy używać wyłącznie dostarczonych przewodów i akcesoriów. Użytkowanie 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).
- 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.
- 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.
- Używać tylko zasilacza sieciowego dostarczonego przez producenta.
- Przy wyjmowaniu i wkładaniu karty pamięci SD, należy sprawdzić, czy urządzenie odłączono i wyłączono.
- Należy za każdym razem używać indywidualnych środków bezpieczeństwa.
- W czasie używania przewodów, końcówek pomiarowych, zacisków krokodylkowych nie należy przesuwać palców poza osłonę zabezpieczającą.
- Jeżeli urządzenie jest wilgotne, należy je wysuszyć przed podłączeniem.
- Każda procedura naprawy lub kontroli metrologicznej wymaga wykonania przez kompetentny i upoważniony personel.

# SPIS TREŚCI

<b>1. OBSŁUGA</b>	<b>4</b>
1.1. Zakres dostawy	4
1.2. Akcesoria	5
1.3. Oprogramowanie	5
1.4. Ładowanie akumulatora	5
<b>2. PREZENTACJA URZĄDZENIA</b>	<b>6</b>
2.1. Opis	6
2.2. Strona przednia	7
2.3. Tył	8
2.4. Podłączenie przewodów	8
2.5. Montaż oznaczeń kolorowych	9
2.6. Złącza	9
2.7. Montaż	10
2.8. Funkcje przycisków	10
2.9. Wyświetlacz LCD (PEL 103)	10
2.10. Stan lampek kontrolnych	12
2.11. Pojemność pamięci	13
<b>3. DZIAŁANIE</b>	<b>14</b>
3.1. Włączanie i wyłączanie urządzenia	14
3.2. Uruchomienie/wyłączenie rejestracji i włączenie połączenia Bluetooth	14
3.3. Podłączenia	15
3.4. Sieci zasilowe i podłączenia PEL	17
3.5. Tryby wyświetlania (PEL 103)	22
<b>4. OPROGRAMOWANIE PEL TRANSFER</b>	<b>36</b>
4.1. Instalacja PEL Transfer	36
4.2. Podłączenie PEL	39
4.3. Konfiguracja urządzenia	45
4.4. PEL Transfer	51
4.5. Pobieranie danych zapisanych przez urządzenie	53
4.6. Aktualizacja oprogramowania	53
<b>5. DANE TECHNICZNE</b>	<b>55</b>
5.1. Warunki referencyjne	55
5.2. Dane techniczne elektryczne	55
5.3. Bluetooth	65
5.4. Zasilanie	65
5.5. Charakterystyka mechaniczna	66
5.6. Dane techniczne otoczenia	66
5.7. Bezpieczeństwo elektryczne	66
5.8. Zgodność elektromagnetyczna	66
<b>6. KONSERWACJA</b>	<b>67</b>
6.1. Akumulator	67
6.2. Lampka kontrolna akumulatora	67
6.3. Czyszczenie	67
<b>7. GWARANCJA</b>	<b>68</b>
<b>8. ZAŁĄCZNIK</b>	<b>69</b>
8.1. Pomiar	69
8.2. Formuły pomiaru	71
8.3. Agregacja	72
8.4. Dopuszczalne sieci zasilowe	73
8.5. Wartości w zależności od sieci zasilowej	75
8.6. Glosariusz	77

# 1. OBSŁUGA

## 1.1. ZAKRES DOSTAWY



Rysunek 1

Nr	Opis	Ilość
①	PEL 102 lub PEL 103 (zależnie od modelu).	1
②	Przewody zabezpieczone z końcówkami banan-banan prostymi czarnymi, 3 m, zamocowane rzepem velcro.	4
③	Zaciski krokodylkowe czarne.	4
④	Płyta CD z instrukcjami obsługi i oprogramowaniem PEL Transfer.	1
⑤	Przewód USB typu A-B dł. 1,5 m.	1
⑥	Przewód zasilania 1,5 m.	1
⑦	Torba do przenoszenia.	1
⑧	Zestaw kołków i pierścieni przeznaczonych do oznaczania faz na przewodach pomiarowych i czujnikach prądowych.	12
⑨	Karta SD 8 GB (w urządzeniu).	1
⑩	Adapter karta SD-USB.	1
⑪	Atest kontroli.	1
⑫	Karta bezpieczeństwa PEL.	1
⑬	Skrócona instrukcja uruchomienia.	15
⑭	Czujniki prądowe MA193 MiniFlex® (zależnie od modelu).	3
⑮	Karta bezpieczeństwa czujnika prądowego MA193 (zależnie od modelu).	1

Tabela 1

## 1.2. AKCESORIA

- MiniFlex® MA193 250 mm
- MiniFlex® MA193 350 mm
- Miernik cęgowy MN93
- Miernik cęgowy MN93A
- Miernik cęgowy C193
- AmpFlex® A193 450 mm
- AmpFlex® A193 800 mm
- Miernik cęgowy PAC93
- Miernik cęgowy E3N
- Adapter BNC do miernika cęgowego E3N
- Miernik cęgowy J93
- Adapter 5 A (trójfazowy)
- Adapter 5 A Essailec®
- Zasilacz + miernik cęgowy E3N
- Oprogramowanie Dataview
- Zasilacz sieciowy do PEL

## 1.3. OPROGRAMOWANIE

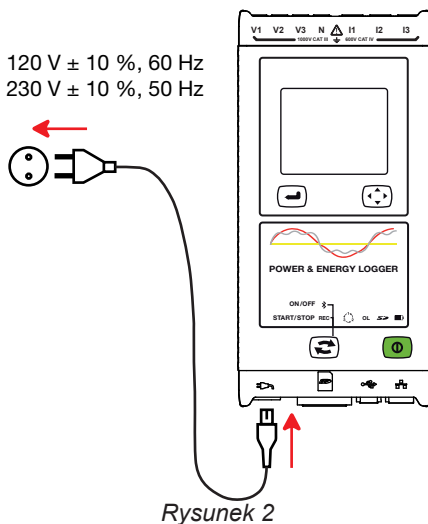
- Przewód USB-A - USB-B
- Przewód zasilania 1,5 m
- Torba do przenoszenia nr 23
- Zestaw 4 przewodów zabezpieczonych czarnych z końcówkami prostymi banan-banan, z 4 zaciskami krokodylkowymi i 12 kołkami i pierścieniami do identyfikacji faz, przewodów i czujników prądowych

Akcesoria i części zamienne są dostępne na naszej stronie internetowej:

[www.chauvin-arnoux.com](http://www.chauvin-arnoux.com)


## 1.4. ŁADOWANIE AKUMULATORA

Przed pierwszym użyciem należy całkowicie naładować akumulator w temperaturze między 0 a 40°C.



Podłączyć przewód zasilania do urządzenia i gniazdka.


Urządzenie włącza się.

Lampka kontrolna  włącza się i pozostaje włączona do momentu całkowitego naładowania akumulatora.



Ładowanie rozładowanego akumulatora trwa około 5 godzin.



Po długotrwałym przechowywaniu, akumulator może rozładować się całkowicie. W takim przypadku, lampka kontrolna  miga dwa razy na sekundę. W takim wypadku należy wykonać pięć pełnych cykli ładowania i rozładowania urządzenia, aby przywrócić pojemność akumulatora do 95% jego pojemności.

## 2. PREZENTACJA URZĄDZENIA.

### 2.1. OPIS

**PEL: Power & Energy Logger** (rejestrator mocy i energii)

PEL 102/103 to łatwe w obsłudze rejestratory mocy i energii w sieciach jednofazowych, dwufazowych i trójfazowych (Y i  $\Delta$ ) fazowych.

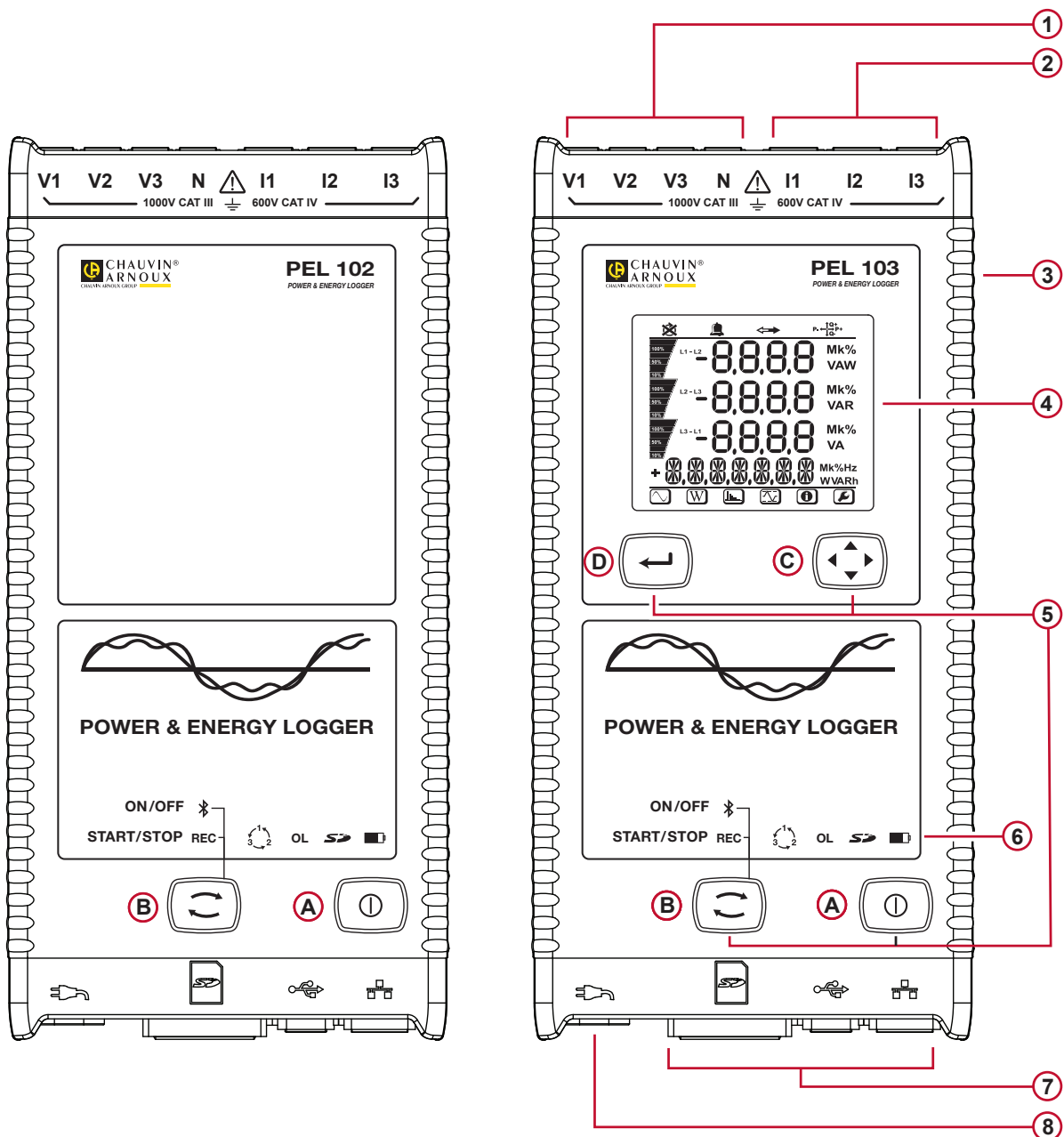
PEL wyposażono we wszystkie funkcje rejestracji mocy/energii niezbędne w większości sieci zasilowych 50 Hz, 60 Hz, 400 Hz i DC na świecie, z licznymi możliwościami podłączania dostosowanymi do danej instalacji. Zaprojektowano go do działania w środowisku 1000 V KAT III i 600 V KAT IV.

Dzięki zwartej budowie umożliwia montaż w większości tablic rozdzielczych.

Umożliwia wykonywanie następujących pomiarów i obliczeń:

- Pomiar bezpośredni napięcia do 1000 V KAT III i 600 V KAT IV
- Pomiar bezpośredni natężenia 50 mA przy 10 000 A za pomocą czujników prądowych MA193
- Pomiar mocy czynnej (W), biernej (VAR) i pozornej (VA)
- Pomiar energii czynnej u źródła i obciążenia (Wh), biernej 4 kwadrantów (varh) i pozornej (VAH)
- Współczynnik mocy (PF),  $\cos \varphi$  i  $\tan \Phi$
- Współczynnik szczytu
- Współczynnik zniekształcenia harmonicznego (THD) napięć i natężeń
- Harmoniczne napięcia i natężenia do 50 rzędu przy 50/60 Hz
- Pomiar częstotliwości
- Pomiar RMS i DC z 128 próbkami/cykl – równocześnie na każdej fazie
- Potrójny wyświetlacz LCD biały błyszczący w PEL 103 (równoczesne wyświetlanie 3 faz)
- Zapis wartości zmierzonych i wyliczonych na karcie SD lub SDHC
- Automatyczne rozpoznawanie różnych typów czujników prądowych
- Konfiguracja przekładni transformatorowych dla natężeń i napięć dla czujników prądowych
- Obsługa 17 typów połączeń lub elektrycznych sieci zasilowych
- Komunikacja USB, LAN (sieć Ethernet) i Bluetooth
- Oprogramowanie PEL Transfer do pobierania danych, konfiguracji i komunikacji w czasie rzeczywistym z komputerem PC

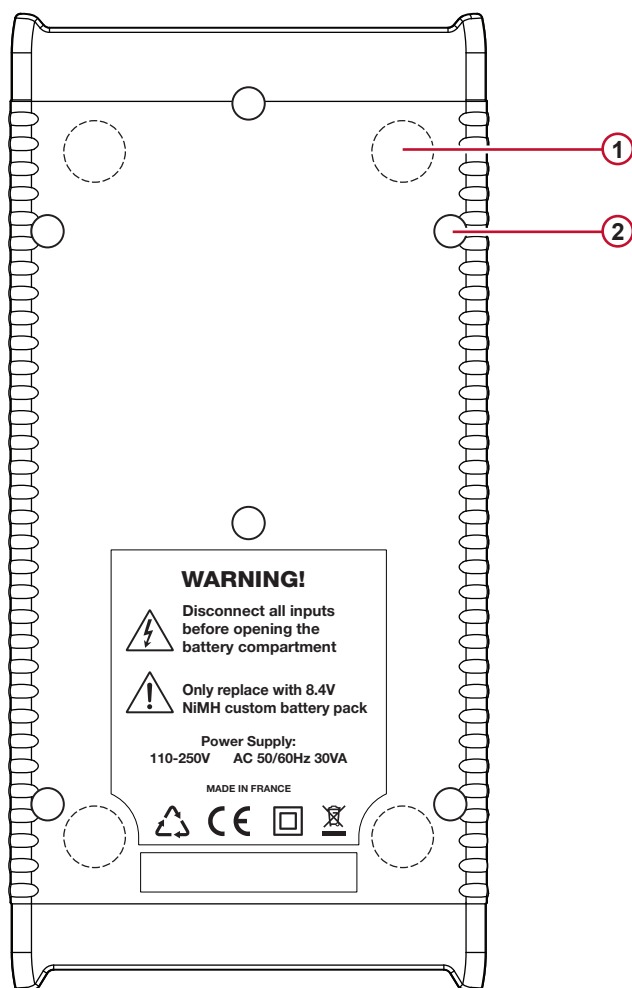
## 2.2. STRONA PRZEDNIA



Rysunek 3

- ① Cztery styki do przewodów napięcia.
- ② Trzy styki do czujników prądowych.
- ③ Sztynna obudowa odlana z elastomeru.
- ④ Wyświetlacz cyfrowy LCD wskazujący wartości zmierzone, wartości wyliczone i parametry konfiguracji (patrz § 1.1).
- ⑤ Dwa przyciski (PEL 102) lub cztery przyciski (PEL 103) funkcji (patrz § 2.8).
  - Ⓐ Przycisk **Praca/Stop** Ⓑ Przycisk **Wybór** Ⓒ Przycisk **Nawigacja** Ⓓ Przycisk **Enter**
- ⑥ Dziewięć lampek kontrolnych dostarczających informacji o stanie (patrz § 2.10).
- ⑦ Złącza USB i Ethernet, gniazdo karty SD i korki zabezpieczające złącza.
- ⑧ Wtyczka zasilania (płaska wtyczka zasilania IEC C7 – bez polaryzacji) do zasilania 110/230 V AC.

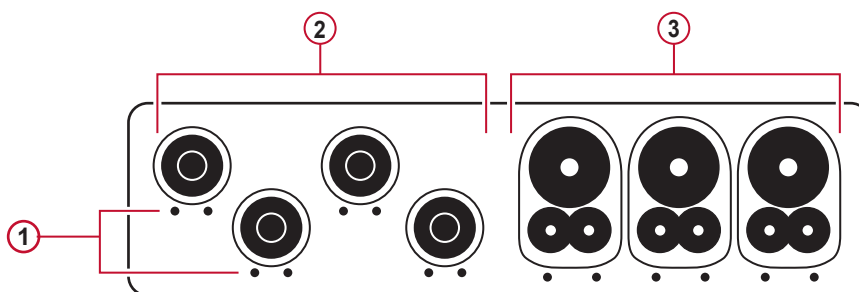
## 2.3. TYŁ



Rysunek 4

- ① Cztery magnesy (w obudowie gumowej).
- ② Sześć śruba Torx® (do napraw fabrycznych)

## 2.4. PODŁĄCZENIE PRZEWODÓW



Rysunek 5

- ① Małe otwory (••) służą do montażu kołków kolorowych do identyfikacji wejść natężenia lub napięcia.
- ② Wejścia napięcia (wtyczka banan z zabezpieczeniem).
- ③ Wejścia natężenia (gniazda specjalne 4-stykowe).



Przy pomiarach wielofazowych, należy rozpocząć od oznakowania akcesoriów i styków za pomocą pierścieni i kołków kolorowych dostarczonych z urządzeniem, przydzielając odpowiedni kolor do każdego styku.

Podłączyć przewody do PEL w następujący sposób:

- Pomiar natężenia: styki 4-punktowe I1, I2, I3
- Pomiar napięcia: styki V1, V2, V3 i N

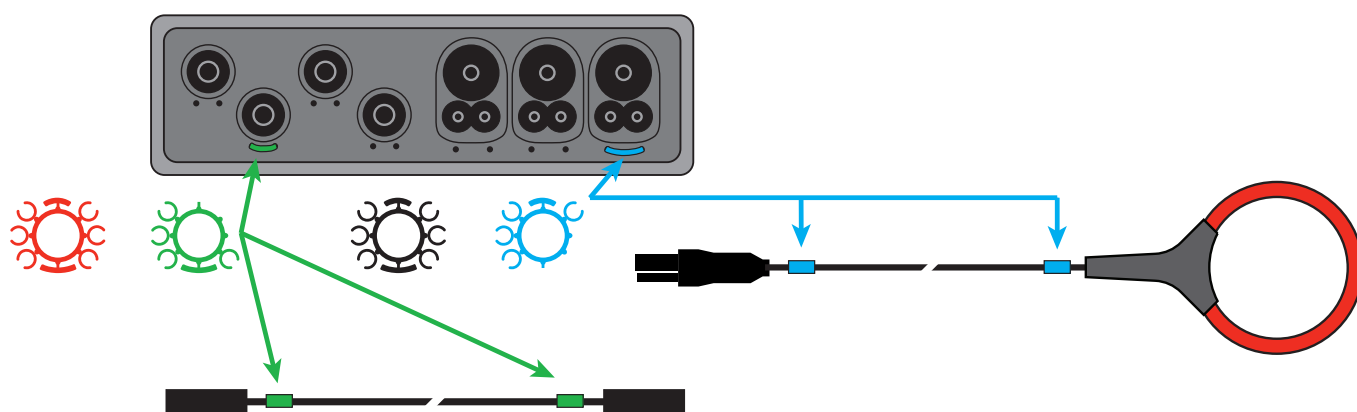
Przewody należy podłączyć do kontrolowanego obwodu zgodnie z wybranym schematem podłączenia. Należy pamiętać o określeniu przekładni transformatorowej dla napięcia i natężenia, gdy jest to konieczne.

## 2.5. MONTAŻ OZNACZEŃ KOLOROWYCH

**!** Sprawdzić kartę bezpieczeństwa czujników prądowych przed ich połączeniem.

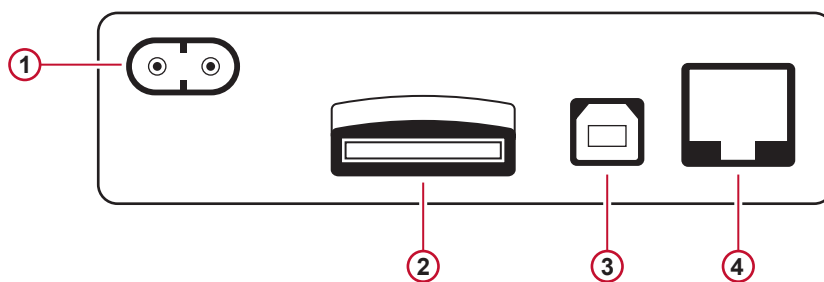
Z urządzeniem dostarczono dwanaście zestawów pierścieni i kolorowych kołków. Należy ich używać do identyfikacji czujników prądowych, przewodów i styków wejścia.

- Odczepić odpowiednie kołki i umieścić je w otworach pod stykami (duże dla styków natężenia, małe dla styków napięcia).
- Zaczepić pierścienie w takim samym kolorze na każdym końcu przewodu podłączonego do styku.



Rysunek 6

## 2.6. ZŁĄCZA



Rysunek 7

- 1 Połączenie przewodu zasilania (patrz § 3.3.1).
- 2 Gniazdo karty SD (patrz § 3.3.3).
- 3 Złącze USB (patrz § 3.3.4).
- 4 Złącze Ethernet RJ45 (patrz § 3.3.6).

## 2.7. MONTAŻ



Silne pole magnetyczne może uszkodzić dyski twarde lub urządzenia medyczne.

PEL należy umieścić w miejscu z dobrą wentylacją, którego temperatura nie może przekraczać wartości określonych w § 5.6.

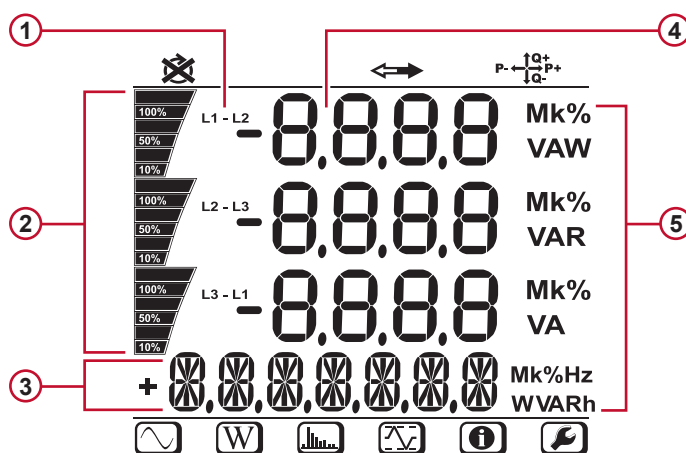
PEL 102/103 można zamontować na pionowej metalowej powierzchni za pomocą wbudowanych magnesów.

## 2.8. FUNKCJE PRZYCISKÓW

Przycisk	Opis
	<b>Przycisk włącz / wyłącz:</b> Włączanie lub wyłączanie urządzenia (patrz § 3.1). <b>Uwaga:</b> Urządzenia nie można wyłączyć, gdy jest podłączone do sieci lub gdy trwa rejestracja.
	<b>Przycisk Wybór:</b> Włącza lub wyłącza rejestrację i włącza i wyłącza połączenie Bluetooth (patrz § 3.2).
	<b>Przycisk Enter (PEL103) :</b> Wyświetla wartości kątów fazowych i energii częściowej (patrz § 3.5.1 i § 3.5.2).
	<b>Przycisk Nawigacja (PEL103) :</b> Umożliwia przeglądanie i wybieranie danych wyświetlanych na ekranie LCD (patrz § 3.5).

Tabela 2

## 2.9. WYŚWIETLACZ LCD (PEL 103)



Rysunek 8

- ① Faza
- ② Wskazanie procentowe, od 0% do 100%, pełnego zakresu lub pełnego obciążenia zaprogramowanego w PEL przez użytkownika za pomocą PEL Transfer®.
- ③ Pomiary lub tytuły wyświetlanych stron
- ④ Wartości zmierzone
- ⑤ Jednostki pomiaru

Pasek dolny i pasek górny dostarczają następujących informacji:










Ikona	Opis
	Wskaźnik zmiany kolejności faz lub brakującej fazy (dla trójfazowych sieci zasilowych i tylko w trybie pomiaru, patrz objaśnienie poniżej)
	Dane dostępne do zapisu (brak wskazania może oznaczać usterkę wewnętrzną)
	Wskazanie kwadrant mocy (patrz § 8.1)
	Tryb pomiaru (wartości chwilowe) (patrz § 3.5.1)
	Tryb mocy i energii (patrz § 3.5.2)
	Tryb harmonicznych (patrz § 3.5.3)
	Tryb Max (patrz § 3.5.4)
	Tryb informacji (patrz § 3.5.5)
	Konfiguracja (patrz § 3.5.6)

Tabela 3

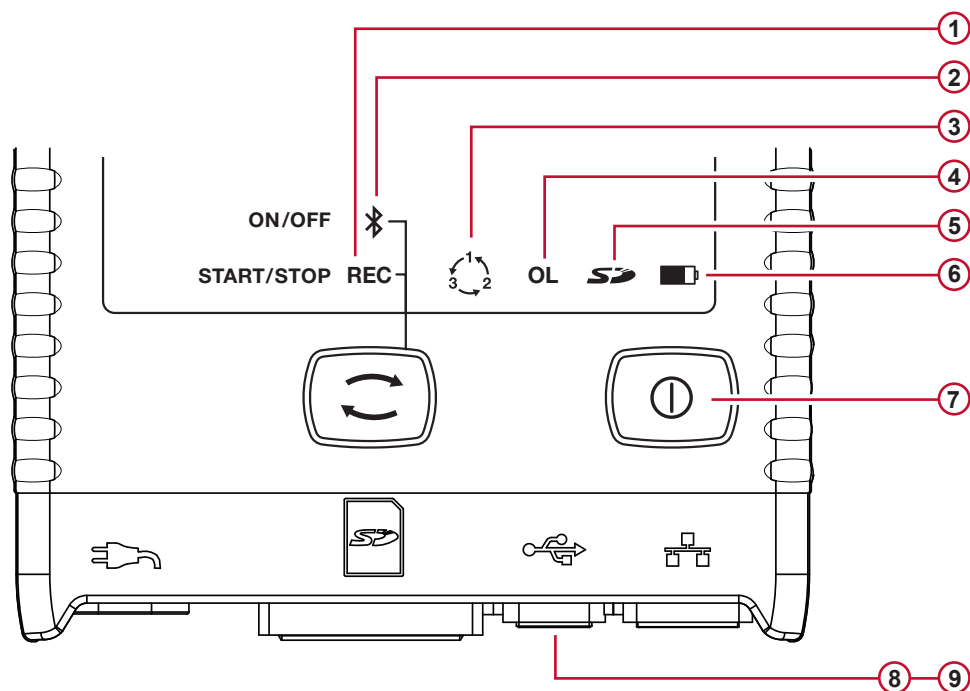
### Kolejność faz

Ikona kolejności faz wyświetla się tylko, gdy wybrano tryb pomiaru.

Kolejność faz jest sprawdzana co sekundę. Jeżeli nie jest prawidłowa, wyświetla się symbol .

- Kolejność faz dla wejść napięcia jest wyświetlana tylko, gdy napięcia wyświetlają się na ekranie pomiaru.
- Kolejność faz dla wejść natężenia jest wyświetlana tylko, gdy natężenia wyświetlają się na ekranie pomiaru.
- Kolejność faz dla wejść napięcia i natężenia wyświetla się tylko, gdy wyświetlają się inne ekrany pomiaru.
- Źródło i obciążenie wymagają ustawienia parametrów, aby zdefiniować kierunek przepływu energii (import lub eksport), patrz § 4.3.3.

## 2.10. STAN LAMPEK KONTROLNYCH



Rysunek 9

Lampki kontrolne i kolor	Stan
①	<p><b>Zielona lampka kontrolna: Stan rejestracji</b></p> <p>Lampka kontrolna miga co 5 s: rejestrator w trybie oczekiwania (nie zapisuje)</p> <p>Lampka kontrolna miga dwa razy co 5 s: rejestrator w trybie rejestracji</p>
②	<p><b>Lampka kontrolna niebieska: Bluetooth</b></p> <p>Lampka kontrolna wyłączona: połączenie Bluetooth wyłączone (nieaktywne)</p> <p>Lampka kontrolna włączona: połączenie Bluetooth aktywne, nie ma transmisji</p> <p>Lampka kontrolna miga dwa razy na sekundę: połączenie Bluetooth aktywne i trwa transmisja</p>
③	<p><b>Czerwona lampka kontrolna: Kolejność faz</b></p> <p>Lampka wyłączona: kolejność faz jest prawidłowa</p> <p>Lampka kontrolna miga jeden raz na sekundę: kolejność faz nie jest prawidłowa. W jednej z następujących sytuacji:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ przesunięcie fazowe między natężeniami fazy jest większe niż 30° w stosunku do normalnego (120° w układzie trójfazowym i 180° w dwufazowym).</li> <li>■ przesunięcie fazowe między napięciami fazy jest większe niż 10° w stosunku do normalnego.</li> <li>■ przesunięcie fazowe między natężeniami i napięciami każdej fazy jest większe niż 60° w stosunku do 0° (dla jednego ładunku) lub 180° (dla źródła).</li> </ul>
④	<p><b>Czerwona lampka kontrolna: Przeciążenie</b></p> <p>Wyłączona: nie ma przeciążenia na wejściach</p> <p>Lampka kontrolna miga jeden raz na sekundę: przynajmniej jedno wejście jest przeciążone</p> <p>Lampka kontrolna włączona: nie ma przewodu lub podłączono go do złego styku</p>
⑤	<p><b>Czerwona/zielona lampka kontrolna: Stan karty SD</b></p> <p>Zielona lampka kontrolna włączona: karta SD jest OK</p> <p>Zielona lampka kontrolna miga 5 razy co 5 s: Karta SD jest pełna</p> <p>Zielona lampka kontrolna miga 4 razy co 5 s: pozostał mniej niż tydzień pojemności</p> <p>Czerwona lampka kontrolna miga 3 razy co 5 s: pozostało mniej niż 2 tygodnie pojemności</p> <p>Czerwona lampka kontrolna miga 2 razy co 5 s: pozostało mniej niż 3 tygodnie pojemności</p> <p>Czerwona lampka kontrolna miga 1 razy co 5 s: pozostało mniej niż 4 tygodnie pojemności</p> <p>Czerwona lampka kontrolna włączona: nie ma karty SD lub jest zablokowana</p>

Lampki kontrolne i kolor	Stan
6	<b>Żółta/czerwona lampka kontrolna: Stan akumulatora</b> Po podłączeniu przewodu sieciowego, akumulator ładuje się. Lampka kontrolna wyłączona: akumulator naładowany Żółta lampka kontrolna włączona: ładowanie akumulatora Żółta lampka kontrolna miga jeden raz na sekundę: akumulator jest ładowany po całkowitym rozładowaniu Czerwona lampka kontrolna miga dwa razy na sekundę: słaby akumulator (i nie ma zasilania z sieci)
7 pod przyciskiem włącz/wyłącz	<b>Zielona lampka kontrolna: Zasilanie</b> Lampka kontrolna włączona: zasilanie zewnętrzne podłączone Lampka kontrolna wyłączona: zasilanie zewnętrzne wyłączone
8 wbudowana w złącze	<b>Zielona lampka kontrolna: Ethernet</b> Lampka kontrolna wyłączona: brak działania Lampka kontrolna miga: działanie
9 wbudowana w złącze	<b>Żółta lampka kontrolna: Ethernet</b> Lampka kontrolna wyłączona: stos lub sterownik Ethernet nie zresetował się. Miganie wolne (jeden raz na sekundę): stos zresetował się prawidłowo Miganie szybkie (10 razy na sekundę): sterownik Ethernet jest zresetowany prawidłowo Dwa szybkie mignięcia z przerwą: błąd DHCP Lampka kontrolna włączona: sieć jest zresetowana i gotowa do użycia

Tabela 4

## 2.11. POJEMNOŚĆ PAMIĘCI

PEL obsługuje karty SD i SDHC sformatowane dla FAT32 i o pojemności do 32 GB. Transfer takiej ilości danych może w dużym stopniu obciążać zasoby komputera i wymagać długotrwałego pobierania zależnie od szybkości komputera PC i typu używanego połączenia. Dodatkowo, niektóre komputery mogą sprawiać problemy przy przetwarzaniu takich ilości informacji, natomiast arkusze kalkulacyjne pozwalają na przetworzenie tylko ograniczonej ilości danych.

Zalecamy optymalizację danych na karcie SD i zapisywanie tylko niezbędnych pomiarów. Rejestracja 5-dniowa z agregacją 15-minutową, zapisem „1 s” i harmonicznymi w sieci trójfazowej z czterema przewodami zajmuje około 530 MB. Jeżeli harmoniczne nie są niezbędne i jeżeli ich zapis jest wyłączony, rozmiar zmniejsza się do około 67 MB.

Maksymalne zalecane czasy rejestracji są następujące:

- siedem dni, gdy rejestracja zawiera wartości agregowane, dane „1s” i harmoniczne;
- jeden miesiąc, gdy rejestracja zawiera wartości agregowane i dane „1s” bez harmonicznych;
- jeden rok, gdy rejestracja obejmuje tylko wartości agregowane.

Nie należy przekraczać 32 sesji zapisanych na karcie SD.



**Uwaga :** W przypadku długich zapisów (czas trwania przekracza jeden tydzień) lub obejmujących harmoniczne, należy użyć kart SDHC klasy 4 lub wyższej.

Zalecamy, aby nie używać połączenia Bluetooth do pobierania dużych zapisów, ponieważ taki proces będzie zbyt długotrwały. Jeżeli transmisja przez Bluetooth jest konieczna, nie należy pobierać danych „1s” i harmonicznych. Bez nich zapis z 30 dni nie zajmuje więcej niż 2,5 MB.


Pobieranie przez połączenie USB lub Ethernet jest możliwe w zależności od długości sesji i przepustowości sieci. Aby szybciej przesłać dane, zalecamy włożyć kartę bezpośrednio do komputera PC lub czytnika kart SD/USB.

## 3. DZIAŁANIE



**Ważne:** Konfigurację PEL można wykonać na samym urządzeniu PEL lub za pomocą oprogramowania PEL Transfer. Patrz § 4.3, aby zapoznać się z instrukcjami dotyczącymi konfiguracji.

PEL jest łatwy w obsłudze:

- Należy go zaprogramować przed każdą rejestracją. Programowanie odbywa się w menu konfiguracji (patrz § 3.5.6) lub PEL Transfer (patrz § 4.3). Aby zapobiec przypadkowym zmianom, PEL nie można programować w czasie rejestracji.
- PEL włącza się automatycznie (patrz § 3.1.1) gdy podłączono go do sieci zasilania.
- Rejestracja zaczyna się po naciśnięciu przycisku **Wybór**  (patrz § 3.2).
- PEL wyłącza się po określonym czasie, po odłączeniu od źródła zasilania (i gdy kończy się sesja rejestracji - patrz § 3.1.2).

### 3.1. WŁĄCZANIE I WYŁĄCZANIE URZĄDZENIA

#### 3.1.1. WŁĄCZANIE

- Podłączyć PEL do gniazda zasilania za pomocą przewodu zasilania, włączenie urządzenia następuje automatycznie. W innym wypadku, należy nacisnąć przycisk **włącz/wyłącz** przez 2 sekundy.
- Zielona lampka kontrolna pod przyciskiem **włącz/wyłącz** włącza się po podłączeniu PEL do źródła zasilania.



**Uwaga :** Akumulator zaczyna ładować się automatycznie, gdy PEL podłączono do zasilania. Czas pracy na akumulatorze wynosi około pół godziny po całkowitym naładowaniu akumulatora. Urządzenie może dzięki temu działać bez przerw w przypadku krótkotrwałych usterek zasilania lub przerw w dostawie prądu.

#### 3.1.2. WYŁĄCZANIE ZASILANIA PEL

Nie można wyłączyć PEL, gdy jest podłączony do źródła zasilania lub gdy trwa rejestracja (lub w trybie oczekiwania).

**Uwaga :** Taki sposób działania zapobiega przypadkowemu lub niezamierzonemu wyłączeniu w czasie rejestracji.


Wyłączanie PEL :

- Odłączyć przewód zasilania od gniazda zasilania.
- Nacisnąć przycisk **włącz/wyłącz** przez ponad 2 sekundy do momentu włączenia wszystkich lampek kontrolnych. Zwolnić przycisk **włącz / wyłączyć**.
- PEL wyłącza się; wszystkie lampki kontrolne na wyświetlaczu wyłączają się.
- Jeżeli dostępne jest źródło zasilania urządzenie nie wyłącza się.
- Jeżeli jest rejestracja w trybie oczekiwania lub trwa rejestracja, urządzenie nie wyłącza się.

### 3.2. URUCHOMIENIE/WYŁĄCZENIE REJESTRACJI I WŁĄCZENIE POŁĄCZENIA BLUETOOTH

Rejestracje są zapisywane tylko na karcie SD.

**Aby uruchomić rejestrację:**

- Włożyć kartę SD w PEL.
- Nacisnąć przycisk **Wybór**  aby uruchomić lub wyłączyć sesję rejestracji i aby włączyć lub wyłączyć połączenie Bluetooth.
- Nacisnąć przycisk **Wybór** przez ponad 2 sekundy i zwolnić go.
- Zielona lampka kontrolna REC (nr 1 na Rysunek 9) włącza się na 3 s. Niebieska lampka kontrolna Bluetooth (nr 2 na Rysunek 9) włącza się na 3 sekundy. W czasie, gdy przycisk jest podświetlony można zdefiniować jego funkcję w następujący sposób.

- Zwolnienie przycisku **Wybór** w czasie (i tylko w tym momencie) 3 s, gdy lampka kontrolna jest włączona powoduje następujący efekt:

- **LAMPKA KONTROLNA REC (WŁĄCZANIE/WYŁĄCZANIE)**

- Zwolnienie przycisku, gdy lampka kontrolna jest włączona uruchamia rejestrację (jeżeli nie trwa żadna rejestracja)
- Zwolnienie przycisku, gdy lampka kontrolna jest włączona wyłącza rejestrację (jeżeli trwa rejestracja)

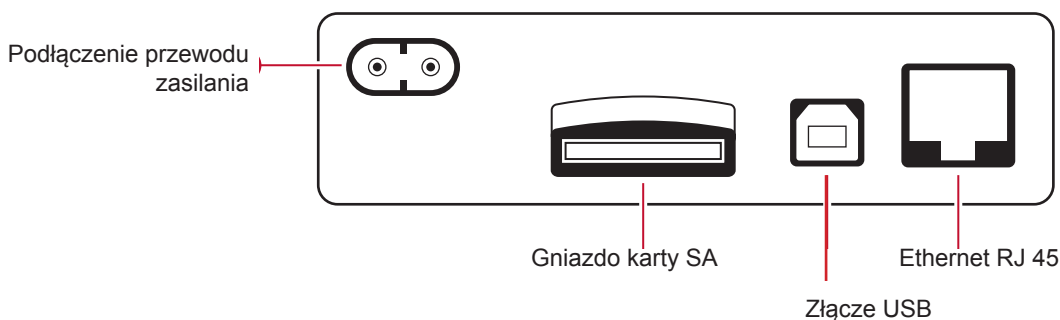
- **LAMPKA KONTROLNA BLUETOOTH (WŁĄCZANIE/WYŁĄCZANIE)**

- Zwolnienie przycisku, gdy lampka kontrolna jest włączona włącza połączenie Bluetooth (jeżeli połączenie Bluetooth jest wyłączone)
- Zwolnienie przycisku, gdy lampka kontrolna jest włączona wyłącza połączenie Bluetooth (jeżeli połączenie Bluetooth jest włączone)



**Uwaga :** Aby obsłużyć funkcję rejestracji i Bluetooth, czynność należy wykonać dwa razy.

### 3.3. PODŁĄCZENIA



Rysunek 10


#### 3.3.1. ZASILANIE

PEL jest zasilany przewodem sieciowym (z wtyczką płaską bez polaryzacji). Przewód jest dostępny w sklepach ze sprzętem komputerowym (250 V, 2,5 A, 1 m długości). W razie wymiany, należy zakupić kabel bez polaryzacji. Przewód zapasowy można również zamówić w fabryce.

PEL można zasilac napięciem od 110 V do 230 V ( $\pm 10\%$ ) 50/60 Hz. Urządzenie jest zgodne z wszystkimi napięciami zasilania na świecie.



**Uwaga :** Nigdy nie używać przewodu zasilania o mniejszym napięciu lub natężeniu.

- Gdy urządzenie jest podłączone do sieci jest stale włączone.
- Podłączenie do sieci włącza PEL, jeżeli był wyłączony i rozpoczyna automatycznie ładowanie akumulatora.
- Gdy urządzenie jest nagle odłączane od zasilania (wyłączenie prądu, odłączenie przewodu sieciowego), kontynuuje działanie na akumulatorze przez około ~ godziny.
- PEL ma wbudowaną funkcję automatycznego wyłączenia. Można ją ustawić na czas od 3 do 15 minut lub wyłączyć całkowicie.
- Kiedy napięcie akumulatora jest za małe (czerwona lampka kontrolna  miga dwa razy na sekundę), urządzenie może wyłączyć się. Urządzenie uruchomi się ponownie po podłączeniu zasilania.
- Gdy urządzenie nie jest zasilane z sieci, można je włączyć przyciskiem Włącz/wyłącz (patrz § 3.1).
- Gdy urządzenie nie jest zasilane z sieci i nie trwa żadna rejestracja oraz nie ma rejestracji oczekującej, można je wyłączyć przyciskiem Włącz/wyłącz (patrz § 3.1).

### 3.3.2. TRYB CZUWANIA (I JASNOŚĆ WYŚWIETLACZA)

Gdy urządzenie jest włączone i gdy jest nieaktywne przez określony czas, wyświetlacz LCD (PEL 103) przechodzi automatycznie w tryb czuwania.

Pomiary i rejestracje pozostają aktywne, ale jasność podświetlenia zmniejsza się do określonego poziomu. Poziom jasności w trybie czuwania jest programowana przez użytkownika za pomocą programu PEL Transfer (patrz § 4.3.1).

Aby przywrócić normalną jasność wyświetlacza, należy nacisnąć przycisk **Enter** lub **Nawigacja**.

Należy zwrócić uwagę, że jasność ekranu również można zaprogramować za pomocą PEL Transfer (patrz § 4.3.1).

### 3.3.3. KARTA PAMIĘCI (KARTA SD)

PEL 102/103 przechowuje dane na karcie SD. Urządzenie obsługuje karty SD (do 32 GB) i SDHC (od 4 i 32 GB) z systemem plików FAT32.

PEL jest dostarczany ze sformatowaną kartą SD. Aby zamontować nową kartę SD:

- Należy najpierw sformatować kartę SD.
- Zalecamy sformatowanie karty SD za pomocą PEL Transfer, gdy urządzenie jest podłączone i gdy nie trwa żadna rejestracja i nie ma rejestracji w trybie oczekiwania.
- Jeżeli kartę SD włożono do komputera, nie ma żadnych ograniczeń związanych z jej formatowaniem.
- Aby formatowanie lub zapis danych był możliwy, kartę SD należy odblokować.
- Wyjmowanie karty z włączonego urządzenia jest dozwolone, gdy nie trwa żadna rejestracja.

Pliki PEL wykorzystują nazwy skrócone (8 znaków) takie, jak Ses00004.

### 3.3.4. POŁĄCZENIE PEL PRZEZ PORT USB

PEL 102/103 można podłączać do komputera przez port USB (przewód typu A/B), aby je skonfigurować, przygotować sesję rejestracji (połączenie w czasie rzeczywistym) i aby pobrać zapisane dane.



**Uwaga** : Podłączenie urządzenia za pomocą kabla USB do komputera nie włącza urządzenia ani nie zapewnia ładowania akumulatora.

---

### 3.3.5. PODŁĄCZENIE PEL ZA POMOCĄ BLUETOOTH

PEL 102/103 można podłączyć do komputera za pomocą łącza Bluetooth. Połączenie Bluetooth może służyć do skonfigurowania urządzenia, przygotowania sesji rejestracji lub pobrania danych zarejestrowanych sesji.

Do komputera należy podłączyć kartę USB-Bluetooth, jeżeli nie obsługuje połączeń Bluetooth. System Windows powinien automatycznie zainstalować sterownik urządzenia peryferyjnego.

Procedura parowania zależy od systemu operacyjnego, wyposażenia Bluetooth i sterownika.

Jeżeli zachodzi potrzeba, kod parowania to 0000. Kodu nie można zmienić w PEL Transfer.

### 3.3.6. PODŁĄCZENIE PEL ZA POMOCĄ LAN ETHERNET

Połączenie LAN można wykorzystać do wyświetlania danych w czasie rzeczywistym, stanu urządzenia, konfiguracji sesji rejestracji i pobierania danych zapisanych sesji.

#### Adres IP :

PEL na adres IP. W czasie konfiguracji urządzenia za pomocą PEL Transfer, jeżeli pole „Włącz DHCP” (dynamiczny adres IP) jest zaznaczone, urządzenie wyśle do serwera DHCP żądanie automatycznego przydzielenia adresu IP.

Używanym protokołem internetowym jest UDP. Domyślny port to 3041. Można go zmienić w PEL Transfer, aby umożliwić podłączenie komputera do kilku urządzeń za routerem.

Tryb automatycznego adresowania IP jest również dostępny, gdy wybrano DHCP i nie wykryto serwera DHCP w ciągu 60 sekund. PEL używa domyślnie adres 169.254.0.100. Ten tryb automatycznego adresowania IP jest zgodny z APIPA. Konieczne może być użycie kabla skrosowanego.



Należy pamiętać, że nie można zmieniać parametrów sieci, gdy nie ma połączenia LAN. W tym celu należy użyć połączenia USB.

---



### 3.4. SIECI ZASIŁOWE I PODŁĄCZENIA PEL

Ten punkt opisuje sposób podłączenia czujników prądowych i przewodów pomiarowych do instalacji w zależności od rodzaju sieci zasilowej. PEL wymaga odpowiedniego skonfigurowania (patrz § 4.3.3) dla danej sieci zasilowej.

Źródło



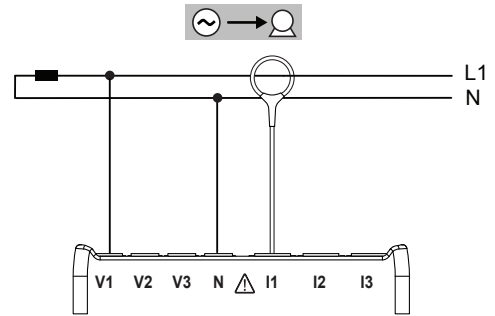
Obciążenie

#### 3.4.1. JEDNOFAZOWE Z 2 PRZEWODAMI: 1P-2W

Pomiary jednofazowe z 2 przewodami:

- Podłączyć przewód pomiarowy N do przewodu zera
- Podłączyć przewód pomiarowy V1 do przewodu fazy L1
- Podłączyć czujnik prądowy I1 do przewodu fazy L1.

Na czujniku prądowym należy sprawdzić, czy strzałka jest skierowana w stronę obciążenia. Pozwala to upewnić się, że kąt fazowy jest prawidłowy dla pomiaru mocy i innych pomiarów zależnych od fazy.



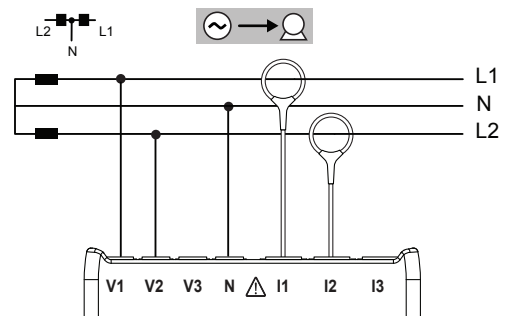
Rysunek 11

#### 3.4.2. DWUFAZOWE Z 3 PRZEWODAMI (DWUFAZOWE Z TRANSFORMATORA Z WYPROWADZENIEM ŚRODKOWYM): 1P-3W

Pomiary dwufazowe z 3 przewodami:

- Podłączyć przewód pomiarowy N do przewodu zera
- Podłączyć przewód pomiarowy V1 do przewodu fazy L1
- Podłączyć przewód pomiarowy V2 do przewodu fazy L2
- Podłączyć czujnik prądowy I1 do przewodu fazy L1.
- Podłączyć czujnik prądowy I2 do przewodu fazy L2.

Na czujniku prądowym należy sprawdzić, czy strzałka jest skierowana w stronę obciążenia. Pozwala to upewnić się, że kąt fazowy jest prawidłowy dla pomiaru mocy i innych pomiarów zależnych od fazy.



Rysunek 12

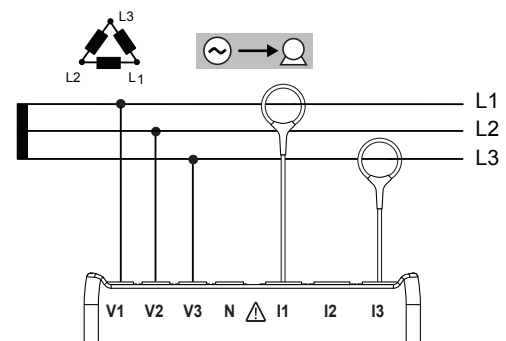
#### 3.4.3. SIECI ZASIŁOWE TRÓJFAZOWE Z 3 PRZEWODAMI

##### 3.4.3.1. Trójfazowe z 3 przewodami $\Delta$ (z 2 czujnikami prądowymi): 3P-3W $\Delta$ 2

Pomiary trójfazowe z 3 przewodami w układzie trójkąt z dwoma czujnikami prądowymi:

- Podłączyć przewód pomiarowy V1 na do przewodu fazy L1
- Podłączyć przewód pomiarowy V2 do przewodu fazy L2
- Podłączyć przewód pomiarowy V3 do przewodu fazy L3
- Podłączyć czujnik prądowy I1 do przewodu fazy L1.
- Podłączyć czujnik prądowy I3 do przewodu fazy L3.

Na czujniku prądowym należy sprawdzić, czy strzałka jest skierowana w stronę obciążenia. Pozwala to upewnić się, że kąt fazowy jest prawidłowy dla pomiaru mocy i innych pomiarów zależnych od fazy.



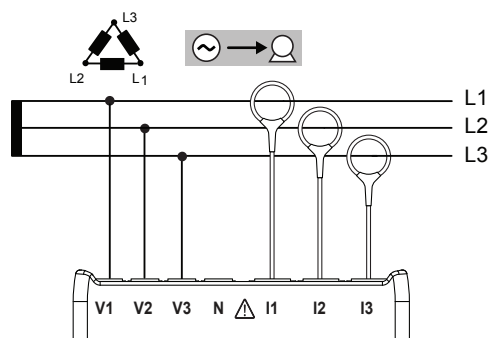
Rysunek 13

### 3.4.3.2. Trójfazowe z 3 przewodami $\Delta$ (z 3 czujnikami prądowymi): 3P-3W $\Delta$ 3

Pomiary trójfazowe z 3 przewodami w układzie trójkąt z trzema czujnikami prądowymi:

- Podłączyć przewód pomiarowy V1 na do przewodu fazy L1
- Podłączyć przewód pomiarowy V2 do przewodu fazy L2
- Podłączyć przewód pomiarowy V3 do przewodu fazy L3
- Podłączyć czujnik prądowy I1 do przewodu fazy L1.
- Podłączyć czujnik prądowy I2 do przewodu fazy L2.
- Podłączyć czujnik prądowy I3 do przewodu fazy L3.

Na czujniku prądowym należy sprawdzić, czy strzałka jest skierowana w stronę obciążenia. Pozwala to upewnić się, że kąt fazowy jest prawidłowy dla pomiaru mocy i innych pomiarów zależnych od fazy.

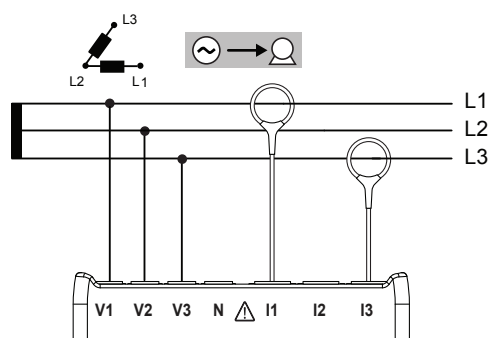


### 3.4.3.3. Trójfazowe z 3 przewodami $\Delta$ w układzie otwartym (z 2 czujnikami prądowymi): 3P-3W02

Pomiary trójfazowe z 3 przewodami w układzie trójkąt otwartym z dwoma czujnikami prądowymi:

- Podłączyć przewód pomiarowy V1 na do przewodu fazy L1
- Podłączyć przewód pomiarowy V2 do przewodu fazy L2
- Podłączyć przewód pomiarowy V3 do przewodu fazy L3
- Podłączyć czujnik prądowy I1 do przewodu fazy L1.
- Podłączyć czujnik prądowy I3 do przewodu fazy L3.

Na czujniku prądowym należy sprawdzić, czy strzałka jest skierowana w stronę obciążenia. Pozwala to upewnić się, że kąt fazowy jest prawidłowy dla pomiaru mocy i innych pomiarów zależnych od fazy.

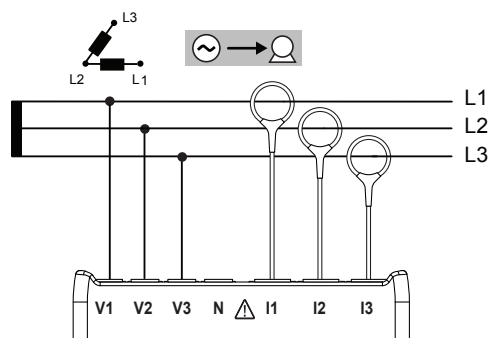


### 3.4.3.4. Trójfazowe z 3 przewodami $\Delta$ w układzie otwartym (z 3 czujnikami prądowymi): 3P-3W03

Pomiary trójfazowe z 3 przewodami w układzie trójkąt otwartym z trzema czujnikami prądowymi:

- Podłączyć przewód pomiarowy V1 na do przewodu fazy L1
- Podłączyć przewód pomiarowy V2 do przewodu fazy L2
- Podłączyć przewód pomiarowy V3 do przewodu fazy L3
- Podłączyć czujnik prądowy I1 do przewodu fazy L1.
- Podłączyć czujnik prądowy I2 do przewodu fazy L2.
- Podłączyć czujnik prądowy I3 do przewodu fazy L3.

Na czujniku prądowym należy sprawdzić, czy strzałka jest skierowana w stronę obciążenia. Pozwala to upewnić się, że kąt fazowy jest prawidłowy dla pomiaru mocy i innych pomiarów zależnych od fazy.

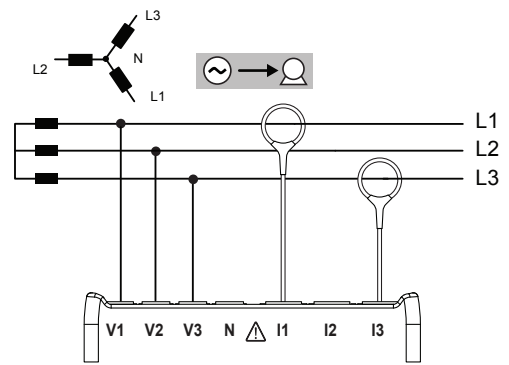


### 3.4.3.5. Trójfazowe z 3 przewodami w układzie Y (z 2 czujnikami prądowymi): 3P-3WY2

Pomiary trójfazowe z 3 przewodami w układzie gwiazda z dwoma czujnikami prądowymi:

- Podłączyć przewód pomiarowy V1 do przewodu fazy L1
- Podłączyć przewód pomiarowy V2 do przewodu fazy L2
- Podłączyć przewód pomiarowy V3 do przewodu fazy L3
- Podłączyć czujnik prądowy I1 do przewodu fazy L1.
- Podłączyć czujnik prądowy I3 do przewodu fazy L3.

Na czujniku prądowym należy sprawdzić, czy strzałka jest skierowana w stronę obciążenia. Pozwala to upewnić się, że kąt fazowy jest prawidłowy dla pomiaru mocy i innych pomiarów zależnych od fazy.



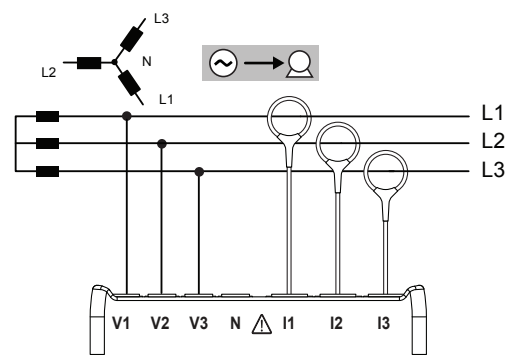
Rysunek 17

### 3.4.3.6. Trójfazowe z 3 przewodami w układzie Y (z 3 czujnikami prądowymi): 3P-3WY

Pomiary trójfazowe z 3 przewodami w układzie gwiazda z trzema czujnikami prądowymi:

- Podłączyć przewód pomiarowy V1 do przewodu fazy L1
- Podłączyć przewód pomiarowy V2 do przewodu fazy L2
- Podłączyć przewód pomiarowy V3 do przewodu fazy L3
- Podłączyć czujnik prądowy I1 do przewodu fazy L1.
- Podłączyć czujnik prądowy I2 do przewodu fazy L2.
- Podłączyć czujnik prądowy I3 do przewodu fazy L3.

Na czujniku prądowym należy sprawdzić, czy strzałka jest skierowana w stronę obciążenia. Pozwala to upewnić się, że kąt fazowy jest prawidłowy dla pomiaru mocy i innych pomiarów zależnych od fazy.



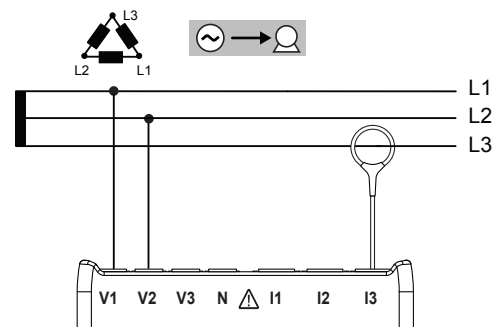
Rysunek 18

### 3.4.3.7. Trójfazowe z 3 przewodami Δ w układzie symetrycznym (z 1 czujnikiem prądowym): 3P-3WΔB

Pomiary trójfazowe z 3 przewodami w układzie trójkąt symetryczny z trzema czujnikami prądowymi:

- Podłączyć przewód pomiarowy V1 do przewodu fazy L1
- Podłączyć przewód pomiarowy V2 do przewodu fazy L2
- Podłączyć czujnik prądowy I3 do przewodu fazy L3.

Na czujniku prądowym należy sprawdzić, czy strzałka jest skierowana w stronę obciążenia. Pozwala to upewnić się, że kąt fazowy jest prawidłowy dla pomiaru mocy i innych pomiarów zależnych od fazy.



Rysunek 19

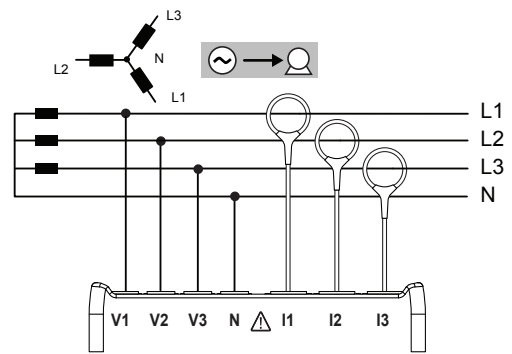
### 3.4.4. SIECI ZASIŁOWE TRÓJFAZOWE Z 4 PRZEWODAMI W UKŁADZIE Y

#### 3.4.4.1. Trójfazowe z 4 przewodami w układzie Y (z 3 czujnikami prądowymi): 3P-4WY

Pomiary trójfazowe z 4 przewodami w układzie gwiazda z trzema czujnikami prądowymi:

- Podłączyć przewód pomiarowy N do przewodu zera
- Podłączyć przewód pomiarowy V1 do przewodu fazy L1
- Podłączyć przewód pomiarowy V2 do przewodu fazy L2
- Podłączyć przewód pomiarowy V3 do przewodu fazy L3
- Podłączyć czujnik prądowy I1 do przewodu fazy L1.
- Podłączyć czujnik prądowy I2 do przewodu fazy L2.
- Podłączyć czujnik prądowy I3 do przewodu fazy L3.

Na czujniku prądowym należy sprawdzić, czy strzałka jest skierowana w stronę obciążenia. Pozwala to upewnić się, że kąt fazowy jest prawidłowy dla pomiaru mocy i innych pomiarów zależnych od fazy.



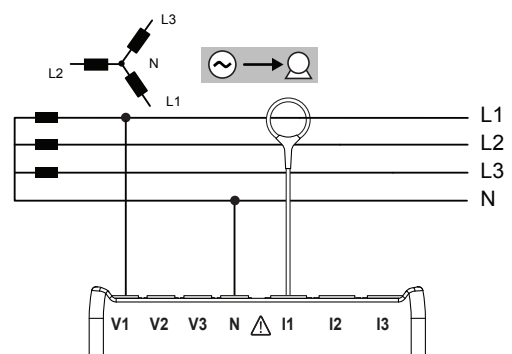
Rysunek 20

#### 3.4.4.2. Trójfazowe z 4 przewodami w układzie Y symetrycznym: 3P-4WYB

Pomiary trójfazowe z 3 przewodami w układzie gwiazda symetryczna z jednym czujnikiem prądowym:

- Podłączyć przewód pomiarowy V1 do przewodu fazy L1
- Podłączyć przewód pomiarowy N do przewodu zera
- Podłączyć czujnik prądowy I1 do przewodu fazy L1.

Na czujniku prądowym należy sprawdzić, czy strzałka jest skierowana w stronę obciążenia. Pozwala to upewnić się, że kąt fazowy jest prawidłowy dla pomiaru mocy i innych pomiarów zależnych od fazy.



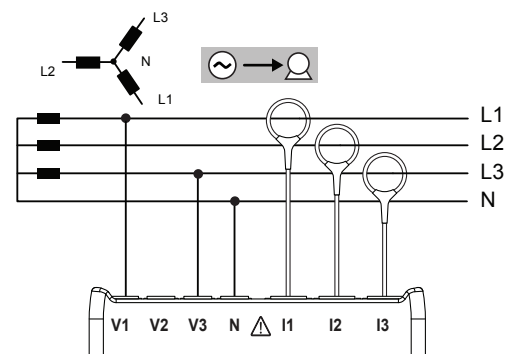
Rysunek 21

#### 3.4.4.3. Trójfazowe z 4 przewodami Y na 2 elementach: 3P-4WY2

Pomiary trójfazowe z 4 przewodami w układzie gwiazda na 2 elementach z trzema czujnikami prądowymi:

- Podłączyć przewód pomiarowy N do przewodu zera
- Podłączyć przewód pomiarowy V1 do przewodu fazy L1
- Podłączyć przewód pomiarowy V3 do przewodu fazy L3
- Podłączyć czujnik prądowy I1 do przewodu fazy L1.
- Podłączyć czujnik prądowy I2 do przewodu fazy L2.
- Podłączyć czujnik prądowy I3 do przewodu fazy L3.

Na czujniku prądowym należy sprawdzić, czy strzałka jest skierowana w stronę obciążenia. Pozwala to upewnić się, że kąt fazowy jest prawidłowy dla pomiaru mocy i innych pomiarów zależnych od fazy.



Rysunek 22

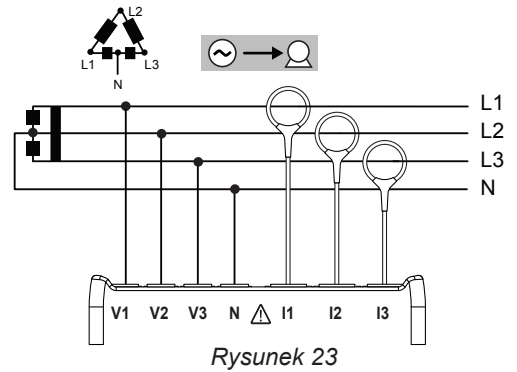
### 3.4.5. TRÓJFAZOWE Z 4 PRZEWODAMI Δ

Konfiguracja trójfazowa z 4 przewodami w układzie Δ (High Leg). Nie ma podłączonego transformatora napięcia: zakłada się, że instalacja, w której odbywa się pomiar jest siecią zasilową NN (niskiego napięcia).

### 3.4.5.1. Trójfazowe z 4 przewodami $\Delta$ : 3P-4W $\Delta$

Pomiary trójfazowe z 4 przewodami w układzie trójkąt z trzema czujnikami prądowymi:

- Podłączyć przewód pomiarowy N do przewodu zera
- Podłączyć przewód pomiarowy V1 do przewodu fazy L1
- Podłączyć przewód pomiarowy V2 do przewodu fazy L2
- Podłączyć przewód pomiarowy V3 do przewodu fazy L3
- Podłączyć czujnik prądowy I1 do przewodu fazy L1.
- Podłączyć czujnik prądowy I2 do przewodu fazy L2.
- Podłączyć czujnik prądowy I3 do przewodu fazy L3.

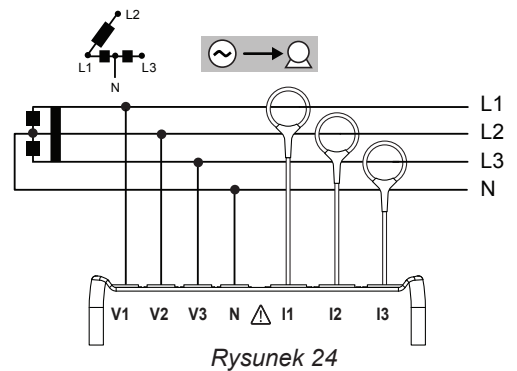


Na czujniku prądowym należy sprawdzić, czy strzałka jest skierowana w stronę obciążenia. Pozwala to upewnić się, że kąt fazowy jest prawidłowy dla pomiaru mocy i innych pomiarów zależnych od fazy.

### 3.4.5.2. Trójfazowa z 4 przewodami w układzie $\Delta$ otwartym: 3P-4WO $\Delta$

Pomiary trójfazowe z 4 przewodami w układzie trójkąt otwartym z trzema czujnikami prądowymi:

- Podłączyć przewód pomiarowy N do przewodu zera
- Podłączyć przewód pomiarowy V1 do przewodu fazy L1
- Podłączyć przewód pomiarowy V2 do przewodu fazy L2
- Podłączyć przewód pomiarowy V3 do przewodu fazy L3
- Podłączyć czujnik prądowy I1 do przewodu fazy L1.
- Podłączyć czujnik prądowy I2 do przewodu fazy L2.
- Podłączyć czujnik prądowy I3 do przewodu fazy L3.



Na czujniku prądowym należy sprawdzić, czy strzałka jest skierowana w stronę obciążenia. Pozwala to upewnić się, że kąt fazowy jest prawidłowy dla pomiaru mocy i innych pomiarów zależnych od fazy.

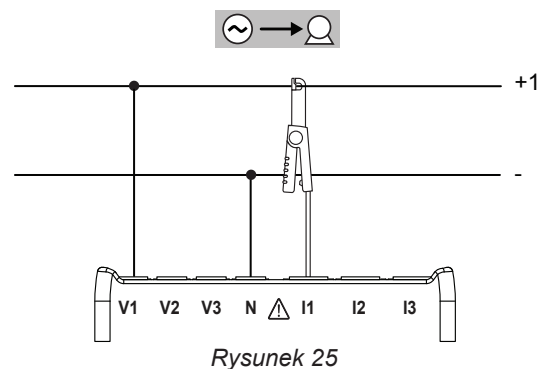
## 3.4.6. SIECI ZASIŁOWE PRĄDU STAŁEGO

### 3.4.6.1. DC 2 przewody: DC-2W

Pomiary w sieci DC z 2 przewodami:

- Podłączyć przewód pomiarowy N do przewodu ujemnego
- Podłączyć przewód pomiarowy V1 do przewodu dodatniego +1
- Podłączyć czujnik prądowy I1 do przewodu dodatniego +1

Na czujniku prądowym należy sprawdzić, czy strzałka jest skierowana w stronę obciążenia. Pozwala to upewnić się, że kąt fazowy jest prawidłowy dla pomiaru mocy i innych pomiarów uzależnionych od polaryzacji.

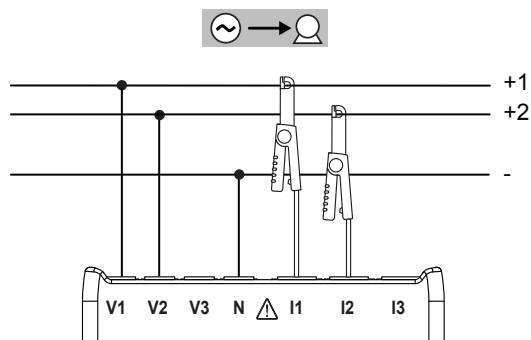


### 3.4.6.2. DC 3 przewody: DC-3W

Pomiary w sieci DC z 3 przewodami:

- Podłączyć przewód pomiarowy N do przewodu ujemnego
- Podłączyć przewód pomiarowy V1 do przewodu dodatniego +1
- Podłączyć przewód pomiarowy V2 do przewodu dodatniego +2
- Podłączyć czujnik prądowy I1 do przewodu dodatniego +1
- Podłączyć czujnik prądowy I2 do przewodu dodatniego +2

Na czujniku prądowym należy sprawdzić, czy strzałka jest skierowana w stronę obciążenia. Pozwala to upewnić się, że kąt fazowy jest prawidłowy dla pomiaru mocy i innych pomiarów uzależnionych od polaryzacji.



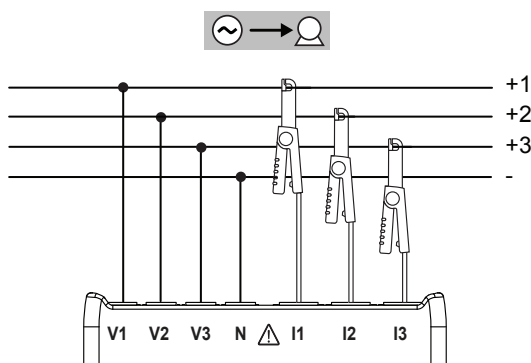
Rysunek 26

### 3.4.6.3. DC 4 przewody: DC-4W

Pomiary w sieci DC z 4 przewodami z trzema czujnikami prądowymi:

- Podłączyć przewód pomiarowy N do przewodu ujemnego
- Podłączyć przewód pomiarowy V1 do przewodu dodatniego +1
- Podłączyć przewód pomiarowy V2 do przewodu dodatniego +2
- Podłączyć przewód pomiarowy V3 do przewodu dodatniego +3
- Podłączyć czujnik prądowy I1 do przewodu dodatniego +1
- Podłączyć czujnik prądowy I2 do przewodu dodatniego +2
- Podłączyć czujnik prądowy I3 do przewodu dodatniego +3

Na czujniku prądowym należy sprawdzić, czy strzałka jest skierowana w stronę obciążenia. Pozwala to upewnić się, że kąt fazowy jest prawidłowy dla pomiaru mocy i innych pomiarów uzależnionych od polaryzacji.















Rysunek 27

## 3.5. TRYBY WYŚWIETLANIA (PEL 103)

Ten punkt zawiera opis przykładowych ekranów dla każdego trybu wyświetlania. Za pomocą PEL, użytkownik może sprawdzać różne wartości pomiarów z różnymi parametrami konfiguracji.

Przyciski **Nawigacja**  i **Enter**  umożliwiają zmianę trybów wyświetlania i przemieszczanie się między nimi.

Istnieje sześć następujących trybów wyświetlania:

- Bieżące wartości zmierzone: V, A, moc, częstotliwość, współczynnik mocy,  $\tan \Phi$  -   
nacisnąć 
- Wartości energii: kWh, VAh, Varh -   
nacisnąć 
- Harmoniczne (natężenie i napięcie) -   
nacisnąć 
- Wartości agregowane maksymalne (natężenie, napięcie i moc) -   
nacisnąć 
- Informacje dotyczące podłączenia, przekładnie transformatorowe napięcia i natężenia, adres IP, wersja oprogramowania i numer seryjny -   
nacisnąć 
- Skonfigurować urządzenie -   
nacisnąć 

Aby dowiedzieć się więcej na temat konfiguracji, rejestracji i pobierania danych pomiaru należy skorzystać z § 4.

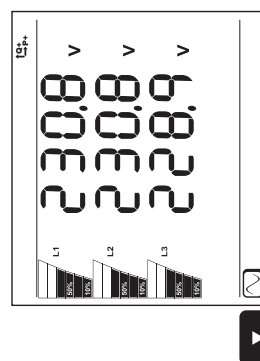
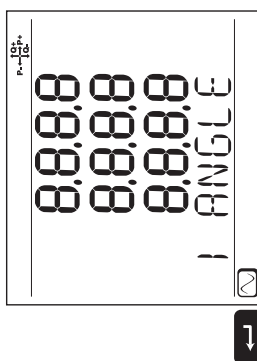
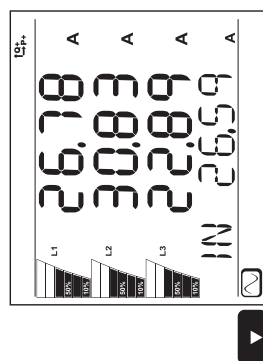
### 3.5.1. POMIARY PODSTAWOWE - WYŚWIETLANE WARTOŚCI

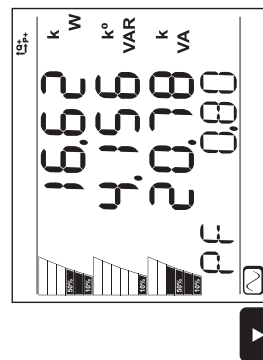
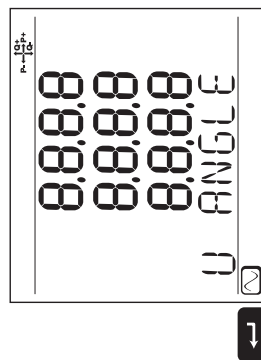
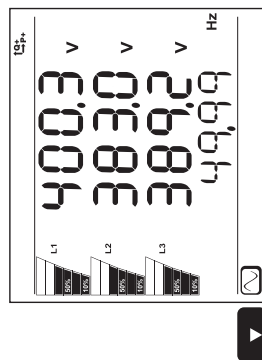
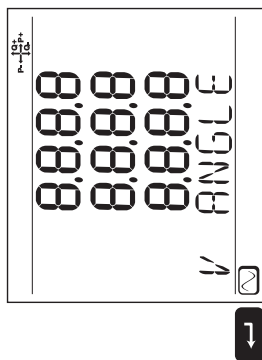
Pomiary podstawowe lub wskazania bieżących wartości są wyświetlane sekwencyjnie na ekranach wyświetlających wszystkie fazy. Sekwencja wyświetlania zmienia się w zależności od typu sieci zasilowej. Tabela 5 przedstawia wskazania według typu sieci.

- Każdy ekran jest dostępny za pomocą przycisku ▼.
- A przejść z jednego trybu do innego lub opuścić ekran należy użyć przycisków ◀ lub ▶.

Tabela 5 przedstawia sekwencję ekranów wyświetlacza (PEL 103) dla każdego typu podłączenia. Przykład poniżej prezentuje sekwencję wyświetlania dla sieci trójfazowej z 4 przewodami.

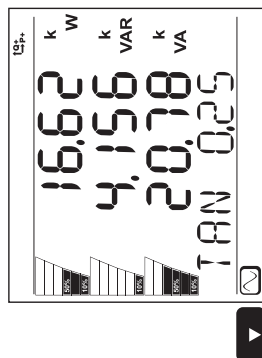
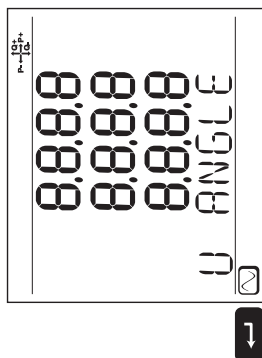
Etap	Jednofazowa 2 przewody	Jednofazowa 3 przewody	Trójfazowa 3 przewody *	Trójfazowa 3 przewody symetryczna	Trójfazowa 4 przewody **	Trójfazowa 4 przewody ***	Trójfazowa 4 przewody symetryczna	DC 2 przewody	DC 3 przewody	DC 4 przewody
1	P I V F	I1 I2 F	I1 I2 I3	I3 I3 I3	I1 I2 I3 "IN"	I1 I2 I3 "IN"	I1 I1 I1	P I V	I1 I2	I1 I2 I3
2	$\varphi$ (I1, V1) "V-I KAT"	$\varphi$ (I2, I1) "I KAT"	$\varphi$ (I2, I1) $\varphi$ (I3, I2) $\varphi$ (I1, I3) "I KAT"		$\varphi$ (I2, I1) $\varphi$ (I3, I2) $\varphi$ (I1, I3) "I KAT"	$\varphi$ (I2, I1) $\varphi$ (I3, I2) $\varphi$ (I1, I3) "I KAT"				
3	P Q S "PF"	V1 V2 U12	U12 U23 U31 F	U12 U23 U31 F	V1 V2 V3	V1 - V3	V1 V1 V1	V1 V2	V1 V2 V3	





Etap	Jednofazowa 2 przewody	Jednofazowa 3 przewody	Trójfazowa 3 przewody *	Trójfazowa 3 przewody symetryczna	Trójfazowa 4 przewody **	Trójfazowa 4 przewody ***	Trójfazowa 4 przewody symetryczna	DC 2 przewody	DC 3 przewody	DC 4 przewody
4		$\varphi (V2, V1)$ "V KĄT"	$\varphi (U31, U23)$ $\varphi (U12, U31)$ $\varphi (U23, U12)$ "U KĄT"		$\varphi (V2, V1)$ $\varphi (V3, V2)$ $\varphi (V1, V3)$ "V KĄT"					
5	P Q S "TAN"	P Q S "PF"	P Q S "PF"	P Q S "PF"	U12 U23 U31 F	U12 U23 U31 F	U12 U23 U31 F		P	P
6		$\varphi (I1, V1)$ $\varphi (I2, V2)$ "V-I KĄT"	$\varphi (I1, U12)$ $\varphi (I2, U23)$ $\varphi (I3, U31)$ "U-I KĄT"	$\varphi (I1, U12)$ "U-I KĄT"	$\varphi (U31, U23)$ $\varphi (U12, U31)$ $\varphi (U23, U12)$ "U KĄT"	$\varphi (U31, U23)$ $\varphi (U12, U31)$ $\varphi (U23, U12)$ "U KĄT"				
7	P Q S "TAN"	P Q S "TAN"	P Q S "TAN"	P Q S "TAN"	P Q S "PF"	P Q S "PF"	P Q S "PF"			





Rysunek 28

«---» = tekst wyświetlany.

\* : Sieć trójfazowa z 3 przewodami obejmuje:

- Sieć trójfazową z 3 przewodami w układzie  $\Delta$  (z 2 czujnikami prądowymi)
- Sieć trójfazową z 3 przewodami w układzie  $\Delta$  (z 3 czujnikami prądowymi)
- Sieć trójfazową z 3 przewodami w układzie  $\Delta$  otwartym (z 2 czujnikami prądowymi)
- Sieć trójfazową z 3 przewodami w układzie  $\Delta$  otwartym (z 3 czujnikami prądowymi)
- Sieć trójfazową z 3 przewodami w układzie Y (z 2 czujnikami prądowymi)
- Sieć trójfazową z 3 przewodami w układzie Y (z 3 czujnikami prądowymi)

\*\* : Sieć trójfazowa z 4 przewodami obejmuje:

- Sieć trójfazową z 4 przewodami w układzie Y (z 3 czujnikami prądowymi)
- Sieć trójfazową z 4 przewodami Y (2 elementy ”)

\*\*\* : Sieć trójfazowa z 4 przewodami obejmuje:

- Sieć trójfazową z 4 przewodami w układzie  $\Delta$
- Sieć trójfazową z 4 przewodami w układzie  $\Delta$  otwartym

Etap	Jednofazowa 2 przewody	Jednofazowa 3 przewody	Trójfazowa 3 przewody *	Trójfazowa 3 przewody symetryczna	Trójfazowa 4 przewody **	Trójfazowa 4 przewody ***	Trójfazowa 4 przewody symetryczna	DC 2 przewody	DC 3 przewody	DC 4 przewody
8					$\varphi$ (I1, V1) $\varphi$ (I2, V2) $\varphi$ (I3, V3) "V-I KĄT"	$\varphi$ (I1, V1) $\varphi$ (I3, V3) "V-I KĄT"	$\varphi$ (I1, V1) "V-I KĄT"			
9					P Q S "TAN"	P Q S "TAN"	P Q S "TAN"			

Tabela 5

### 3.5.2. ENERGIA -WARTOŚCI WYŚWIETLANE

PEL mierzy i zapewnia typowe odczyty energii. Umożliwia również wykonanie pomiarów zaawansowanych przeznaczonych dla specjalistów lub osób zajmujących się przeprowadzaniem dokładnych analiz.

Wskazanie mocy według kwadrantów (IEC 62053-23) jest dostępne dzięki przewijaniu ekranów. Wartości każdego kwadrantu są często wykorzystywane przez inżynierów zajmujących się zagadnieniami związanymi z mocą.

#### Definicje:

- **Ep+**: Energia czynna całkowita pobierana (przez obciążenie) w kWh
- **Ep-**: Energia czynna całkowita dostarczona (przez źródło) w kWh
- **Eq1**: Energia czynna pobierana (przez obciążenie) w kwadrancie indukcyjnym (kwadrant 1) w kvarh.
- **Eq2**: Energia czynna dostarczona (przez źródło) w kwadrancie pojemnościowym (kwadrant 2) w kvarh.
- **Eq3**: Energia czynna dostarczona (przez źródło) w kwadrancie indukcyjnym (kwadrant 3) w kvarh.
- **Eq4**: Energia czynna pobierana (przez obciążenie) w kwadrancie pojemnościowym (kwadrant 4) w kvarh.
- **Es+**: Energia pozorna całkowita pobierana (przez obciążenie) w kVAh
- **Es-**: Energia pozorna całkowita dostarczona (przez źródło) w kVAh

Użytkownicy z branży przemysłowej zwykle wykorzystują następujące wartości. Pozostałe wartości są wykorzystywane do analizy obciążenia oraz przez operatorów sieci zasilowych.

- **kWh**: Ep+, energia czynna obciążenia
- **kvarh**: Eq1, energia bierna obciążenia
- **kVAh**: Es+, energia pozorna obciążenia


Pomiary energii, z wykorzystaniem czasu (zwykle okresy integracji lub agregacji od 10 do 15 minut) wyświetlają się sekwencyjnie na ekranach i obejmują wszystkie fazy. Tabela 6 przedstawia wskazania według typu sieci.

Przycisk ▼ pozwala przewijać ekran w dół, ▲ przewija ekran w górę.

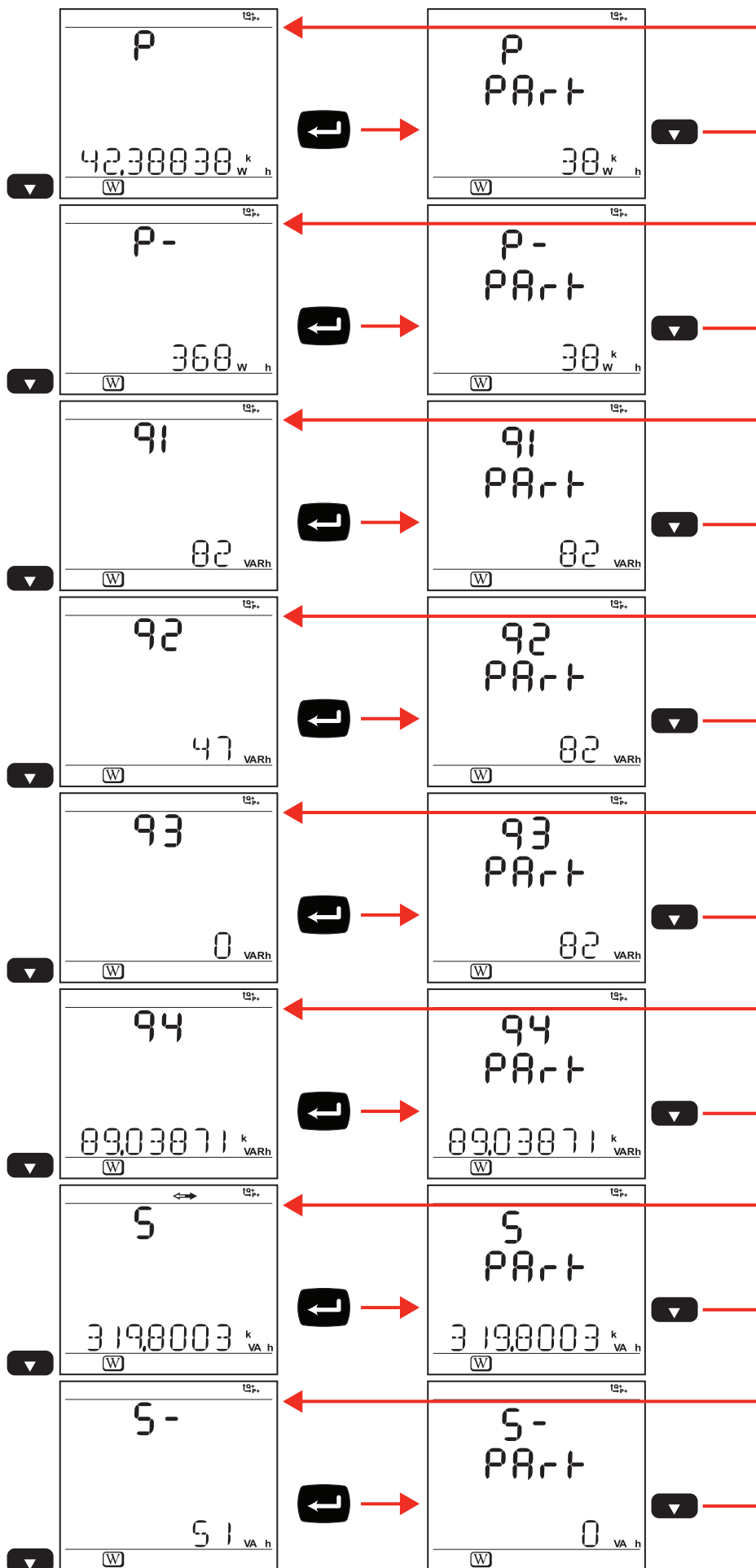
Przykład poniżej prezentuje sekwencję wyświetlania dla sieci trójfazowej z 4 przewodami.

Każdy ekran jest dostępny za pomocą przycisku ▼.

Energie są mierzone od początku sesji rejestracji. Energie częściowe są energiami mierzonymi dla określonego okresu (patrz § 4.3.5).

Energia częściowa jest dostępna po przytrzymaniu przycisku .

Do powrotu do ustawień parametrów dla energii, należy nacisnąć przycisk ▼.



Rysunek 29

Tabela 6 przedstawia sekwencję ekranów wyświetlacza (PEL 103) dla każdego typu podłączenia. Wskazania z poprzedniej strony przedstawiają przykład wartości energii dla sieci trójfazowej z 4 przewodami.

Naciśnięcie przycisku Enter pozwala wyświetlić energie częściowe.

















Etap	Jednofazowe z 2 przewodami Jednofazowe z 3 przewodami Trójfazowe z 3 przewodami * Trójfazowe z 4 przewodami **	DC 2 przewody DC 3 przewody DC 4 przewody	Etap	Jednofazowe z 2 przewodami Jednofazowe z 3 przewodami Trójfazowe z 3 przewodami * Trójfazowe z 4 przewodami **	DC 2 przewody DC 3 przewody DC 4 przewody
1 	"P"  Ep+	"P"  Ep+	9 	"q3"  Eq3	
2 	"P" PArT  Ep+	"P" PArT  Ep+	10 	"q3" PArT  Eq3	
3 	"P"  Ep-	"P"  Ep-	11 	"q4"  Eq4	
4 	"P" PArT  Ep-	"P" PArT  Ep-	12 	"q4" PArT  Eq4	
5 	"q1"  Eq1		13 	"S"  Es+	
6 	"q1" PArT  Eq1		14 	"S" PArT  Es+	
7 	"q2"  Eq2		15 	"S"  Es-	
8 	"q2" PArT  Eq2		16 	"S" PArT  Es-	

Tabela 6

\* : Sieć trójfazowa z 3 przewodami obejmuje:

- Sieć trójfazową z 3 przewodami w układzie  $\Delta$  (z 2 czujnikami prądowymi)
- Sieć trójfazową z 3 przewodami w układzie  $\Delta$  (z 3 czujnikami prądowymi)
- Sieć trójfazową z 3 przewodami w układzie  $\Delta$  otwartym (z 2 czujnikami prądowymi)
- Sieć trójfazową z 3 przewodami w układzie  $\Delta$  otwartym (z 3 czujnikami prądowymi)
- Sieć trójfazową z 3 przewodami w układzie Y (otwartym (z 3 czujnikami prądowymi)
- Sieć trójfazową z 3 przewodami w układzie Y (z 3 czujnikami prądowymi)
- Sieć trójfazową z 3 przewodami w układzie  $\Delta$  symetrycznym (z 1 czujnikiem prądowym)

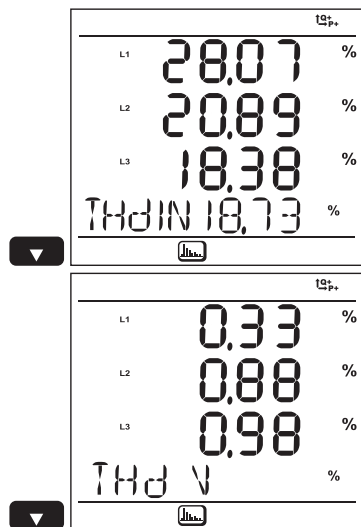
\*\* : Sieć trójfazowa z 4 przewodami obejmuje:

- Sieć trójfazową z 4 przewodami w układzie Y (z 3 czujnikami prądowymi)
- Sieć trójfazową z 4 przewodami w układzie Y symetrycznym
- Sieć trójfazową z 4 przewodami Y (2 elementy " )
- Sieć trójfazową z 4 przewodami w układzie  $\Delta$
- Sieć trójfazową z 4 przewodami w układzie  $\Delta$  otwartym

### 3.5.3. WYŚWIETLANIE HARMONICZNYCH



Tabela 7 przedstawia sekwencję ekranów wyświetlacza (PEL 103) dla każdego typu podłączenia. Wskazania przedstawiają przykład wartości harmonicznych dla sieci trójfazowej z 4 przewodami.



Rysunek 30

Etap	Jednofazowa 2 przewody	Jednofazowa 3 przewody	Trójfazowa 3 przewody *	Trójfazowa 3 przewody symetryczna	Trójfazowa 4 przewody **	Trójfazowa 4 przewody symetryczna
1	THD_I THD_V	THD_I1 THD_I2	THD_I1 THD_I2 THD_I3 "THD I"	THD_I3 THD_I3 THD_I3 "THD I"	THD_I1 THD_I2 THD_I3 "THD IN"	THD_I1 THD_I1 THD_I1 "THD I"
2		THD_V1 THD_V2 THD_U12	THD_U12 THD_U23 THD_U31 "THD U"	THD_U12 THD_U12 THD_U12 "THD U"	THD_V1 THD_V2 THD_V3 "THD V"	THD_V1 THD_V1 THD_V1 "THD V"

Tabela 7

Funkcja harmonicznych nie jest dostępna w pomiarach DC.

\* : Sieć trójfazowa z 3 przewodami obejmuje:

- Sieć trójfazową z 3 przewodami w układzie  $\Delta$  (z 2 czujnikami prądowymi)
- Sieć trójfazową z 3 przewodami w układzie  $\Delta$  (z 3 czujnikami prądowymi)
- Sieć trójfazową z 3 przewodami w układzie  $\Delta$  otwartym (z 2 czujnikami prądowymi)
- Sieć trójfazową z 3 przewodami w układzie  $\Delta$  otwartym (z 3 czujnikami prądowymi)
- Sieć trójfazową z 3 przewodami w układzie Y (z 2 czujnikami prądowymi)
- Sieć trójfazową z 3 przewodami w układzie Y (z 3 czujnikami prądowymi)

\*\* : Sieć trójfazowa z 4 przewodami obejmuje:

- Sieć trójfazową z 4 przewodami w układzie Y (z 3 czujnikami prądowymi)
- Sieć trójfazową z 4 przewodami Y (2 elementy " )
- Sieć trójfazową z 4 przewodami w układzie  $\Delta$
- Sieć trójfazową z 4 przewodami w układzie  $\Delta$  otwartym



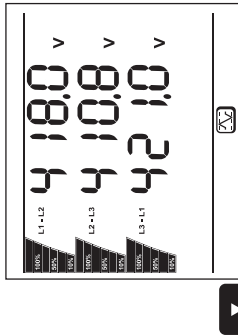
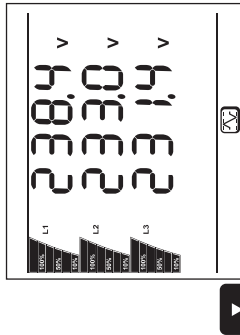
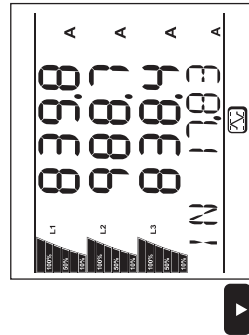
### 3.5.4. WYŚWIETLANIE MAKS

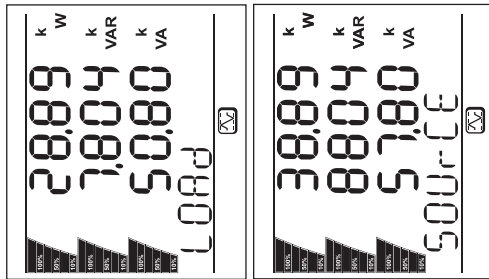
Tabela 8 przedstawia sekwencję ekranów wyświetlacza (PEL 103) dla każdego typu podłączenia. Wskazania przedstawiają przykład wartości agregowanych maksymalnych dla sieci trójfazowej z 4 przewodami.

Zależnie od opcji wybranej w PEL Transfer, mogą to być wartości agregowane maksymalne dla bieżącej rejestracji lub ostatniej rejestracji lub wartości agregowane maksymalne od ostatniego zerowania.

Wyświetlanie wartości Maks. nie jest dostępne dla sieci prądu stałego. W takim przypadku wyświetlacz wskazuje „No Max in DC Mode” (nie ma wskazania wartości maks. w trybie DC).

Etap	Jednofazowa 2 przewody	Jednofazowa 3 przewody	Trójfazowa 3 przewody *	Trójfazowa 3 przewody symetryczna	Trójfazowa 4 przewody **	Trójfazowa 4 przewody symetryczna	DC 2 przewody	DC 3 przewody	DC 4 przewody
1	I  V	I1 I2	I1 I2 I3	I1 I2 I3	I1 I2 I3 “IN”	I1 I2 I3			
2	P Q S “OBCIĄŻENIE”	V1 V2 U12	U12 U23 U31	U12 U23 U31	V1 V2 V3	V1 V2 V3			
3	P Q S “ŹRÓDŁO”	P Q S “OBCIĄŻENIE”	P Q S “OBCIĄŻENIE”	P Q S “OBCIĄŻENIE”	U12 U23 U31	U12 U23 U31			





Rysunek 31

Etap	Jednofazowa 2 przewody	Jednofazowa 3 przewody	Trójfazowa 3 przewody *	Trójfazowa 3 przewody symetryczna	Trójfazowa 4 przewody **	Trójfazowa 4 przewody symetryczna	DC 2 przewody	DC 3 przewody	DC 4 przewody
4		P Q S "ŹRÓDŁO"	P Q S "ŹRÓDŁO"	P Q S "ŹRÓDŁO"	P Q S "OBciążENIE"	P Q S "OBciążENIE"			
5					P Q S "ŹRÓDŁO"	P Q S "ŹRÓDŁO"			

Tabela 8

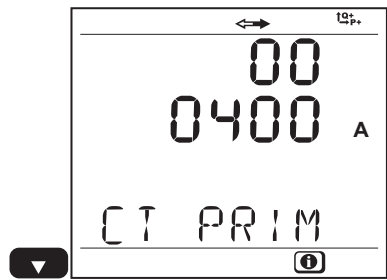
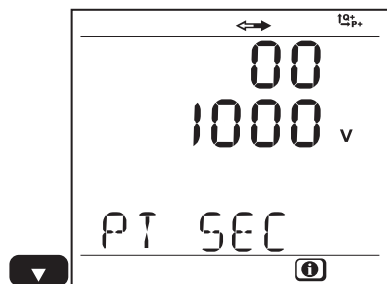
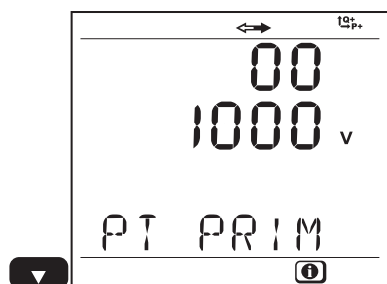
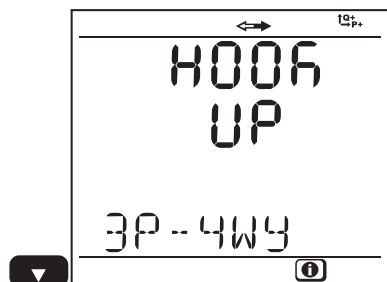
\* : Sieć trójfazowa z 3 przewodami obejmuje :

- Sieć trójfazową z 3 przewodami w układzie  $\Delta$  (z 2 czujnikami prądowymi)
- Sieć trójfazową z 3 przewodami w układzie  $\Delta$  (z 3 czujnikami prądowymi)
- Sieć trójfazową z 3 przewodami w układzie  $\Delta$  otwartym (z 2 czujnikami prądowymi)
- Sieć trójfazową z 3 przewodami w układzie  $\Delta$  otwartym (z 3 czujnikami prądowymi)
- Sieć trójfazową z 3 przewodami w układzie Y (z 2 czujnikami prądowymi)
- Sieć trójfazową z 3 przewodami w układzie Y (z 3 czujnikami prądowymi)

\*\* : Sieć trójfazowa z 4 przewodami obejmuje:

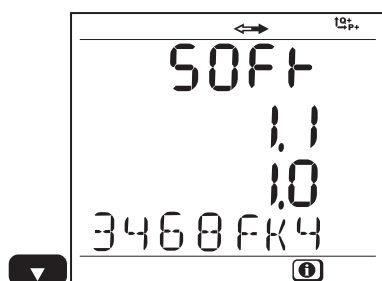
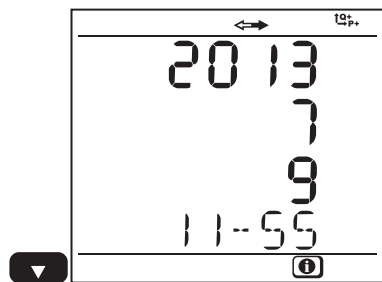
- Sieć trójfazową z 4 przewodami w układzie Y (z 3 czujnikami prądowymi)
- Sieć trójfazową z 4 przewodami Y (2 elementy " ")
- Sieć trójfazową z 4 przewodami w układzie  $\Delta$
- Sieć trójfazową z 4 przewodami w układzie  $\Delta$  otwartym

3.5.5. WYŚWIETLANIE INFORMACJI 



Etap	Wartość	Jednostki
1	Typ sieci	1P-2W = jednofazowa z 2 przewodami 1P-3W = jednofazowa z 3 przewodami 3P-3WΔ3 = trójfazowa z 3 przewodami Δ (3 czujniki prądowe) 3P-3WΔ2 = trójfazowa z 3 przewodami Δ (2 czujniki prądowe) 3P-3W02 = trójfazowa z 3 przewodami Δ otwarty (2 czujniki prądowe) 3P-3W03 = trójfazowa z 3 przewodami Δ otwarty (3 czujniki prądowe) 3P-3WΔB = trójfazowa z 3 przewodami Δ symetryczna 3P-3WY = trójfazowa z 3 przewodami Y (3 czujniki prądowe) 3P-3WY2 = trójfazowa z 3 przewodami Y (2 czujniki prądowe) 3P-4WY = trójfazowa z 4 przewodami Y 3P-4WYB = trójfazowa z 4 przewodami Y symetryczna (pomiar napięcia, stały) 3P-4WY2 = trójfazowa z 4 przewodami Y 2" 3P-4WΔ = trójfazowa z 4 przewodami Δ 3P-4W0Δ = trójfazowa z 4 przewodami Δ otwarta DC-2W = DC 2 przewody DC-3W = DC 3 przewody DC-4W = DC 4 przewody
2	VT pierwotny "PT PRIM"	V
3	VT wtórny "PT SEC"	V
4	CT główny "CT PRIM"	A
5	Okres agregacji "AGG. PERIOD"	min





Rysunek 32

Etap	Wartość	Jednostki
6	Rok Miesiąc Dzień Godzina	
7	Adres IP	Adres IP przewijany
8	Wersja oprogramowania Nr seryjny	1. liczba = Wersja oprogramowania DSP 2. liczba=wersja oprogramowania mikroprocesora  Numer seryjny przewijany (również na etykiecie przyklejonej na karcie głównej wewnątrz PEL)

Tabela 9

Po 3 minutach bez naciśnięcia przycisku **Enter** lub **Nawigacja**, wyświetlacz powraca do ekranu pomiarowego ).

### 3.5.6. WSKAZANIA I USTAWIENIA FUNKCJI KONFIGURACJI



Menu konfiguracji nie jest dostępne, gdy:

- PEL jest w trybie rejestracji (trwającej lub oczekującej),
- PEL jest konfigurowany za pomocą PEL Transfer lub aplikacji Android,
- Konfigurację zablokował użytkownik (przycisk **Wybór** zablokowany za pomocą PEL Transfer).

Po wybraniu ekranu konfiguracji nie można:

- wykonywać ustawień za pomocą oprogramowania PEL Transfer,
- uruchamiać rejestracji przyciskiem **Wybór**.

Etap	Wartość	Jednostka/ Wartość	Komentarze
1 	Typ sieci	1P-2W 1P-3W 3P-3WΔ3 3P-3WΔ2 3P-3W02 3P-3W03 3P-3WΔB 3P-3WY 3P-3WY2 3P-4WY 3P-4WYB 3P-4WY2 3P-4WΔ 3P-4W0Δ DC-2W DC-3W DC-4W	Jednofazowa z 2 przewodami Jednofazowa z 3 przewodami Trójfazowa z 3 przewodami Δ (3 czujniki prądowe) Trójfazowa z 3 przewodami Δ (2 czujniki prądowe) Trójfazowa z 3 przewodami Δ otwarta (z 2 czujnikami prądowymi) Trójfazowa z 3 przewodami Δ otwarta (z 3 czujnikami prądowymi) Trójfazowa z 3 przewodami Δ symetryczna Trójfazowa z 3 przewodami Y (z 3 czujnikami prądowymi) Trójfazowa z 3 przewodami Y (z 2 czujnikami prądowymi) Trójfazowa z 4 przewodami Y Trójfazowa z 4 przewodami Y (pomiar napięcia, stały) Trójfazowa z 4 przewodami Y 2" Trójfazowa z 4 przewodami Δ Trójfazowa z 4 przewodami Δ otwarta DC 2 przewody DC 3 przewody DC 4 przewody
2 	VT pierwotny  "PT PRIM"	V / kV	Napięcie pierwotne znamionowe: 50 V do 650 000 V
3 	VT wtórny  "PT SEC"	V	Napięcie pierwotne wtórne: 50 V do 1000 V
4 	CT główny  "CT PRIM"	A / kA	Natężenie fazy pierwotne znamionowe dla podłączonego czujnika prądowego <ul style="list-style-type: none"> <li>■ do AmpFlex®: 100 A, 400 A, 2000 A, 10 000A</li> <li>■ do MN93A 5A: 5 A à 25 000 A</li> <li>■ do modułów adapterów 5 A i Essailec®: 5 A do 25 000 A</li> <li>■ do mierników cęgowych E3N: 1 A do 25 000 A</li> </ul>
5 	Okres agregacji  "AGG.PERIOD"	min	Wybrać okres agregacji w minutach: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 10, 12, 15, 20, 30, 60

Zmiana konfiguracji:

- Nacisnąć przycisk **Enter**, aby przejść do trybu edycji.
- Naciskać strzałki w górę i w dół, aby wybrać nową wartość.
- Nacisnąć przycisk **Enter**, aby opuścić menu edycji.

Po 3 minutach bez naciskania przycisku **Enter** lub **Nawigacja**, ekran konfiguracji zastępuje ekran pomiaru .

## 4. OPROGRAMOWANIE PEL TRANSFER

---



Aby uzyskać informacje kontekstowe dotyczące użytkowania PEL Transfer, należy skorzystać z menu Pomoc oprogramowania.

---

### 4.1. INSTALACJA PEL TRANSFER

---



**Nie należy podłączać urządzenia do komputera PC przed zainstalowaniem oprogramowania i sterowników.**

---

#### Minimalna wymagana konfiguracja komputera:

- Windows XP / Windows Vista lub Windows 7 (32/64 bit)
- 2 GB do 4 GB RAM
- 10 GB wolnego miejsca na dysku
- Napęd CD-ROM

Windows® jest zastrzeżonym znakiem firmy Microsoft®.

1. Włożyć płytę CD (nr 4 w Tabela 1) do napędu CD-ROM.  
Jeżeli automatyczne uruchamianie jest włączone, program uruchomi się automatycznie.  
W przeciwnym wypadku należy wybrać **Start.html** w **D:\SETUP** (jeżeli napęd CD-ROM jest napędem D; w innym wypadku, należy zastąpić D literą napędu).  
W Windows Vista, wyświetla się okno dialogowe **Kontrola konta użytkownika**. Kliknąć **Zezwalaj**, aby kontynuować.

- Należy wybrać język i kliknąć **URUCHOM** w przeglądarce. Zezwolić przeglądarce na uruchomienie pliku.



Rysunek 33

- Wybrać kolumnę Oprogramowanie.



Rysunek 34

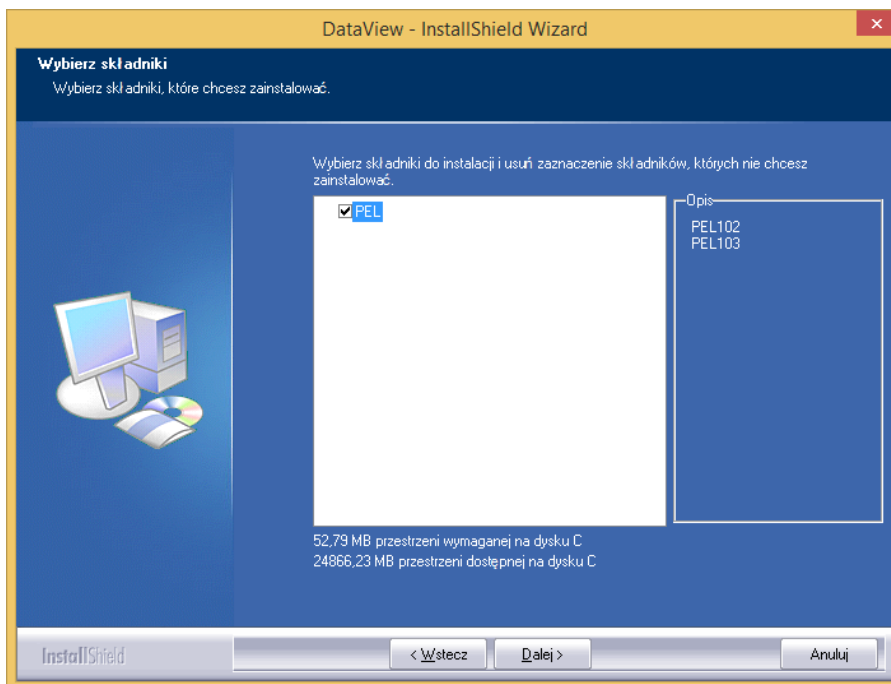
4. Wybrać PEL Transfer.



Rysunek 35

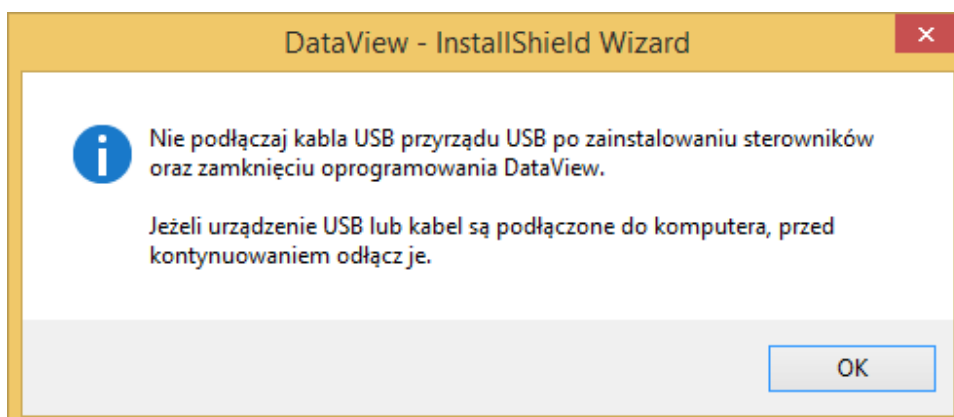
5. Wybrać **Pobierz**.

6. Pobrać plik, uruchomić go i postępować zgodnie z instrukcjami.




Rysunek 36

7. W oknie **Gotowy do uruchomienia instalacji**, kliknąć **Instaluj**.
8. Jeżeli urządzenie wybrane do zainstalowania wymaga portu USB, wyświetla się komunikat ostrzeżenia, jak poniżej. Kliknąć **OK**.



Rysunek 37


---

 Instalacja sterowników może trwać kilka chwil. System Windows może zasignalizować, że program nie odpowiada mimo, że działa. Należy poczekać do zakończenia procesu.

---

9. Po zakończeniu instalacji sterowników, wyświetla się okno dialogowe **Instalacja zakończyła się powodzeniem**. Kliknąć **OK**.
10. Następnie wyświetla się okno **InstallShield Wizard został zakończony**. Kliknąć **Zakończ**.
11. Wyświetla się okno dialogowe **Pytanie**. Kliknąć **Tak**, aby przeczytać procedurę podłączania urządzenia do portu USB komputera.

---

 Okno konfiguracji pozostaje otwarte. Istnieje możliwość wybrania innej opcji do pobrania (na przykład Adobe® Reader) lub można zamknąć to okno.

---


12. Jeżeli zachodzi potrzeba, należy ponownie uruchomić komputer.

Na pulpicie pojawi się nowy skrót.

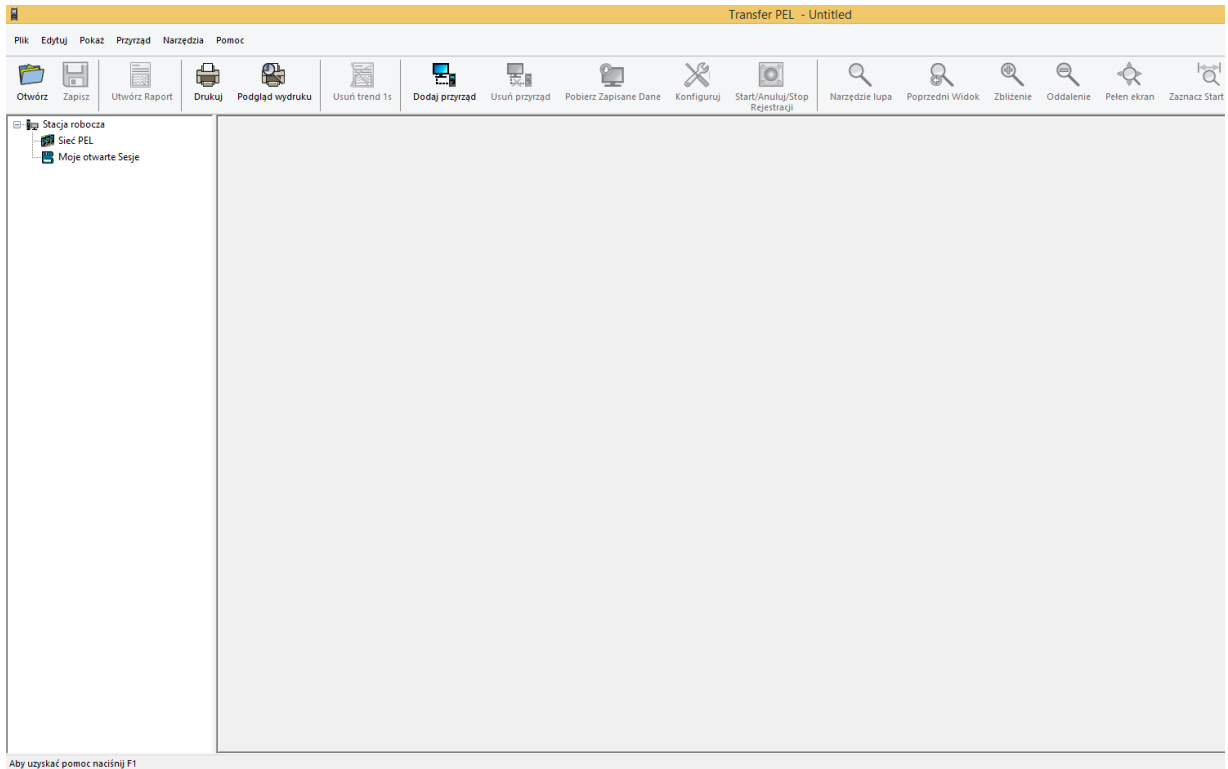
Teraz można uruchomić PEL Transfer i podłączyć PEL do komputera.

## 4.2. PODŁĄCZENIE PEL

**Aby podłączyć PEL, należy postępować w następujący sposób:**

1. Podłączyć przewód zasilania do gniazdka. Urządzenie włącza się.
2. Podłączyć dostarczony kabel USB do PEL i komputera PC.
3. Uruchomić PEL Transfer klikając dwa razy **ikonę PEL**  utworzoną na pulpicie podczas instalacji.

Wyświetli się aplikacja PEL Transfer.



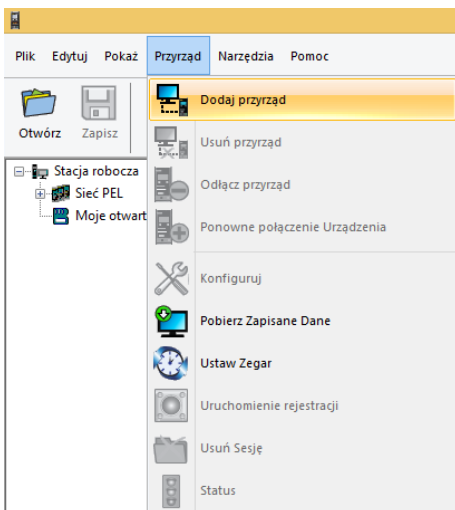
Rysunek 38

4. Aby podłączyć urządzenie należy postępować w jeden z następujących sposobów:

W menu **Urządzenie**, należy wybrać **Dodaj urządzenie**.

lub

Na **pasku narzędzi**, należy kliknąć ikonę **Dodaj urządzenie**.



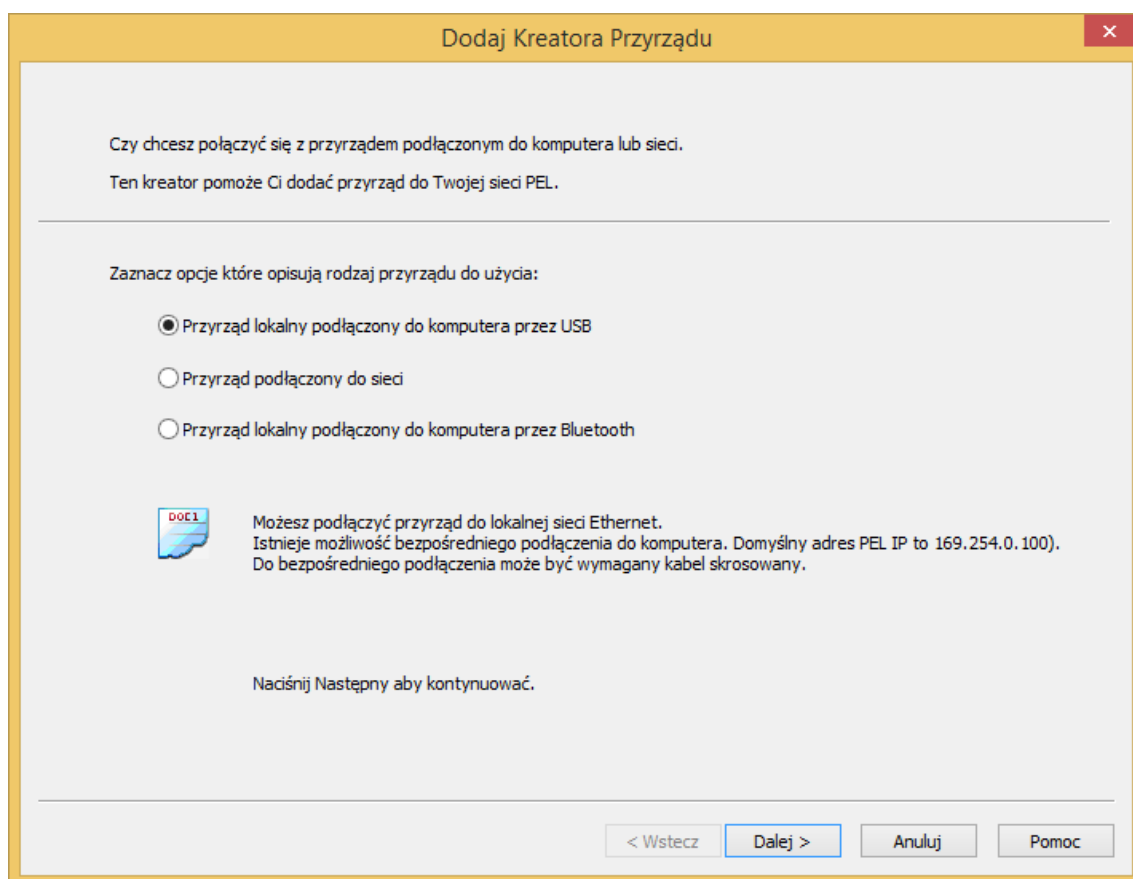
Rysunek 39



Rysunek 40



Otwiera się okno dialogowe **Asystent dodawania urządzenia**.



Rysunek 41

5. Wybrać typ połączenia.



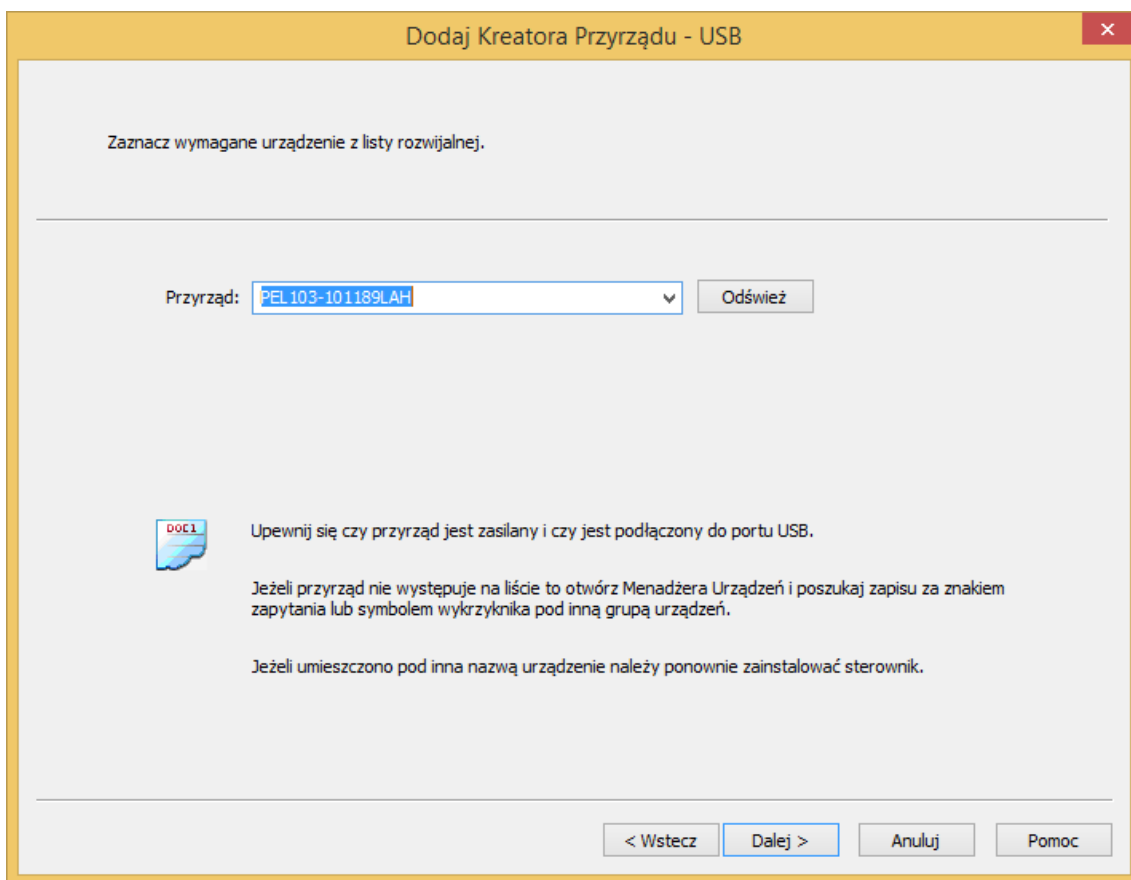
**Uwaga** : Okna dialogowe przedstawione w tym rozdziale odpowiadają typowi połączenia wybranemu w pierwszym oknie dialogowym.

#### 4.2.1. POŁĄCZENIE USB



Połączenie USB jest najszybszym i najłatwiejszym sposobem podłączenia. Zalecamy użycie tego połączenia przy pierwszym użyciu PEL i PEL Transfer.

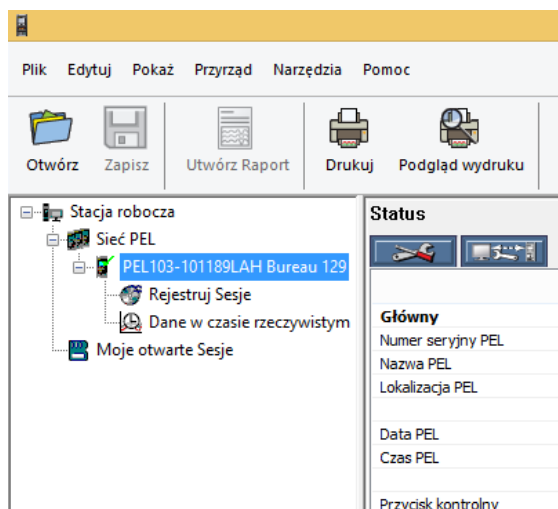
Okno dialogowe wyświetla wszystkie urządzenia podłączone do komputera za pomocą portów USB.



Rysunek 42

- W menu rozwijanym **Urządzenie**, należy wybrać PEL, a następnie kliknąć przycisk **Dalej**.
- Po poprawnym ustanowieniu połączenia, przycisk **Zakończ** jest aktywny. Kliknąć **Zakończ**, aby zakończyć działanie Asystenta.

Urządzenie zostaje dodane do listy **Sieć PEL**.



Rysunek 43

Urządzenie będzie widniało w liście do momentu jego usunięcia.

- Aby usunąć urządzenie z listy, należy kliknąć ikonę **Usuń urządzenie** na pasku narzędzi.



Rysunek 44

#### 4.2.2. POŁĄCZENIE PRZEZ SIEĆ ETHERNET

Rysunek 45

- W polu **Adres**, należy wpisać przydzielony adres IP PEL.
  - W przypadku PEL 103, należy wybrać menu informacji urządzenia i przewinąć je do Adres IP (patrz § 3.5.5).
  - W przypadku PEL 102, połączenie USB lub Bluetooth jest niezbędne do sprawdzenia adresu IP przydzielonego urządzeniu (patrz § 4.3.2).
- Domyślnie, PEL wykorzystuje port 3041 (UDP), ale można je skonfigurować do użycia innego portu. Jedynym sposobem sprawdzenia portu jest użycie połączenia USB lub Bluetooth (patrz § 4.3.2).



**Uwaga** : Jeżeli adres IP nie jest znany i jeżeli PEL znajduje się w tej samej podsieci co komputer, należy wpisać adres IP podsieci (na przykład 192.168.0.1) i użyć przycisku Szukaj (z prawej strony pola Adres). Po zakończeniu wyszukiwania identyfikuje adres IP dla podanego portu dla każdego PEL podłączonego do podsieci.

- Po wpisaniu adresu IP i portu, należy kliknąć przycisk **Dalej**.
- Po poprawnym ustanowieniu połączenia, przycisk **Zakończ** jest aktywny. Kliknąć **Zakończ**, aby zakończyć działanie Asystenta.
- Urządzenie zostaje dodane do listy **Sieć PEL** do momentu jego usunięcia (patrz § 4.2.1).

### 4.2.3. POŁĄCZENIE BLUETOOTH



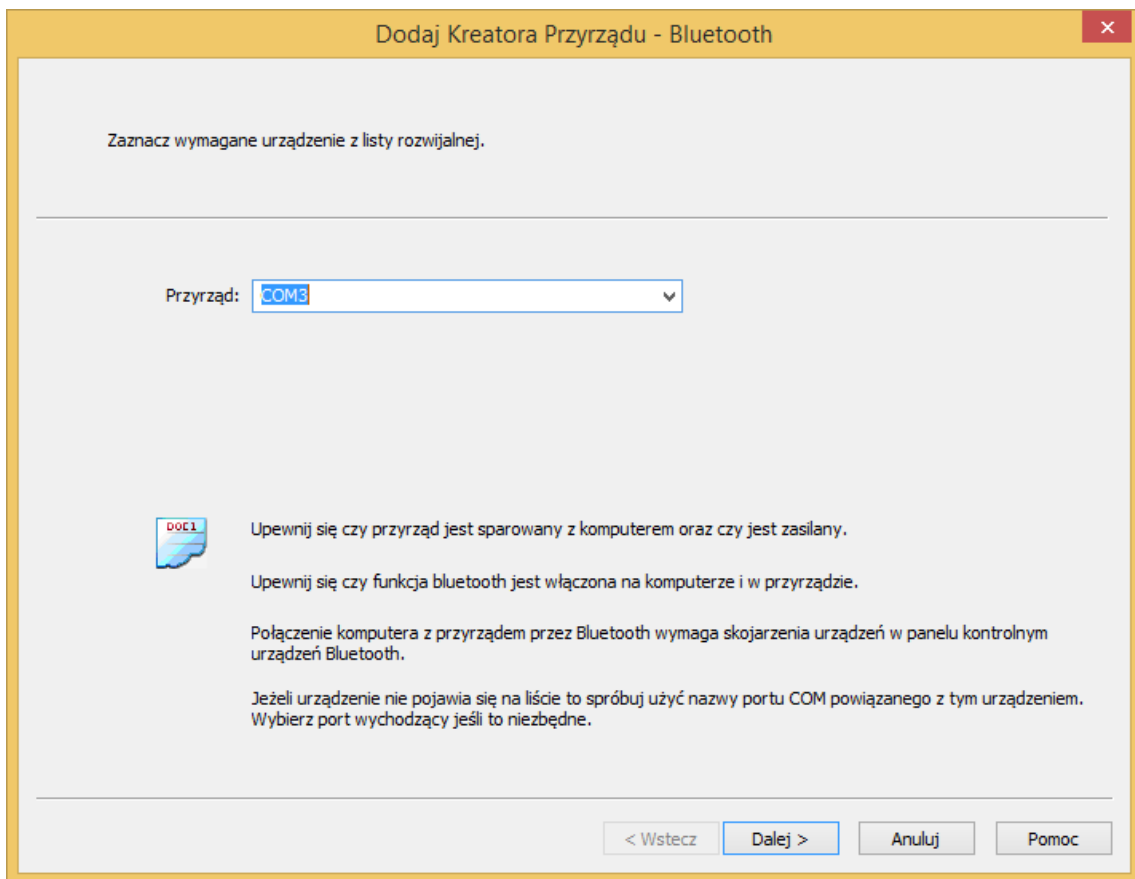
**Uwaga** : Moduły Bluetooth PC i PEL muszą być włączone i aktywne, aby możliwe było ustanowienie połączenia Bluetooth.

W oknie dialogowym połączenia Bluetooth, PEL znajduje się na liście pod swoją nazwą lub pod numerem portu komunikacyjnego. Jeżeli PEL Transfer może zidentyfikować PEL na podstawie nazwy, wyświetla go w rozwijanym menu.

W przeciwnym wypadku należy wybrać port komunikacyjny przydzielony dla połączenia Bluetooth PEL. Port można zidentyfikować po otwarciu okna dialogowego Urządzeń peryferyjnych Bluetooth, klikając dwa razy PEL (co powoduje otwarcie okna dialogowego właściwości PEL), następnie należy wybrać zakładkę Usługi. W tym miejscu można odnaleźć numer portu przydzielonego dla połączenia Bluetooth PEL.

Podczas używania połączenia Bluetooth, należy zwrócić uwagę, aby funkcja Bluetooth komputera była włączona i aby PEL był sparowany z komputerem. Aby sparować PEL z komputerem, należy kliknąć **Dodaj urządzenie peryferyjne** w oknie dialogowym Urządzenia peryferyjne Bluetooth. Okno dialogowe wyświetla się po dwukrotnym kliknięciu ikony Bluetooth na pasku zadań obok zegara.

Jeżeli PEL nie znajduje się na liście rozwijanej pod swoją nazwą lub nazwą swojego portu, należy sprawdzić, czy urządzenie włączono i czy moduł Bluetooth jest aktywny i czy wyświetla się w oknie dialogowym Urządzeń peryferyjnych Bluetooth. Należy również sprawdzić, czy włączono Bluetooth w PEL. Wskazania i pozostałe opcje Bluetooth można skonfigurować pierwszy raz za pomocą połączenia USB.



Rysunek 46

- W rozwijanej liście **Urządzenie**, należy wybrać PEL, a następnie kliknąć przycisk **Dalej**.
- Po poprawnym ustanowieniu połączenia, przycisk **Zakończ** jest aktywny. Kliknąć **Zakończ**, aby zakończyć działanie Asystenta.
- Urządzenie zostaje dodane do listy **Sieć PEL** do momentu jego usunięcia (patrz § 4.2.1).

## 4.3. KONFIGURACJA URZĄDZENIA

Aby skonfigurować PEL, należy postępować w następujący sposób:

1. Uruchomić **PEL Transfer** i podłączyć urządzenie (patrz § 4.4 i 4.2).
2. Następnie należy wybrać **Konfiguruj** w menu 0Urządzenie (patrz § 4.3).

Okno dialogowe **Konfiguracja urządzenia** zawiera pięć zakładek. Każda z nich zawiera opcje powiązane z konfigurowanym urządzeniem.



Konfiguracji urządzenia nie można zmieniać w czasie rejestracji. Należy kliknąć **Wyłącz rejestrację** przed kontynuacją.

### 4.3.1. OPCJE ZAKŁADKI OGÓLNE

Rysunek 47

- **Nazwa:** nazwa przydzielona PEL. Domyślnie jest to model urządzenia z numerem seryjnym.
- **Lokalizacja:** lokalizacja PEL.
- **Automatyczne wyłączenie:** opcje włączania/wyłączania funkcji automatycznego wyłączenia.
- **Kontrast wyświetlacza LCD:** poziom kontrastu wyświetlacza LCD urządzenia.
- **Jasność wyświetlacza LCD:** poziom jasności wyświetlacza po naciśnięciu przycisków **Enter** i **Nawigacja**.
- **Blokowanie przycisku „Wybór” na przednim panelu urządzenia:** blokuje/odblokuje przycisk **Wybór**. Przycisk **Enter** i przycisk **Nawigacja** (PEL 103) nie są zablokowane.
- Wartość Maks. wartości agregowanych jest zerowana w momencie rozpoczęcia rejestracji.

- Wartość Maks. wartości agregowanych jest stale określana bez względu na to, czy trwa lub nie rejestracja. Zerowanie następuje, gdy zmieniane są parametry lub ręcznie (z wyjątkiem, gdy trwa rejestracja)
- **Ustawienie daty i godziny:** powoduje otwarcie okna dialogowego Data/godzina, w którym można ustawić datę i godzinę urządzenia.
- **Formatowanie karty SD:** umożliwia sformatowanie karty SD zainstalowanej w urządzeniu.

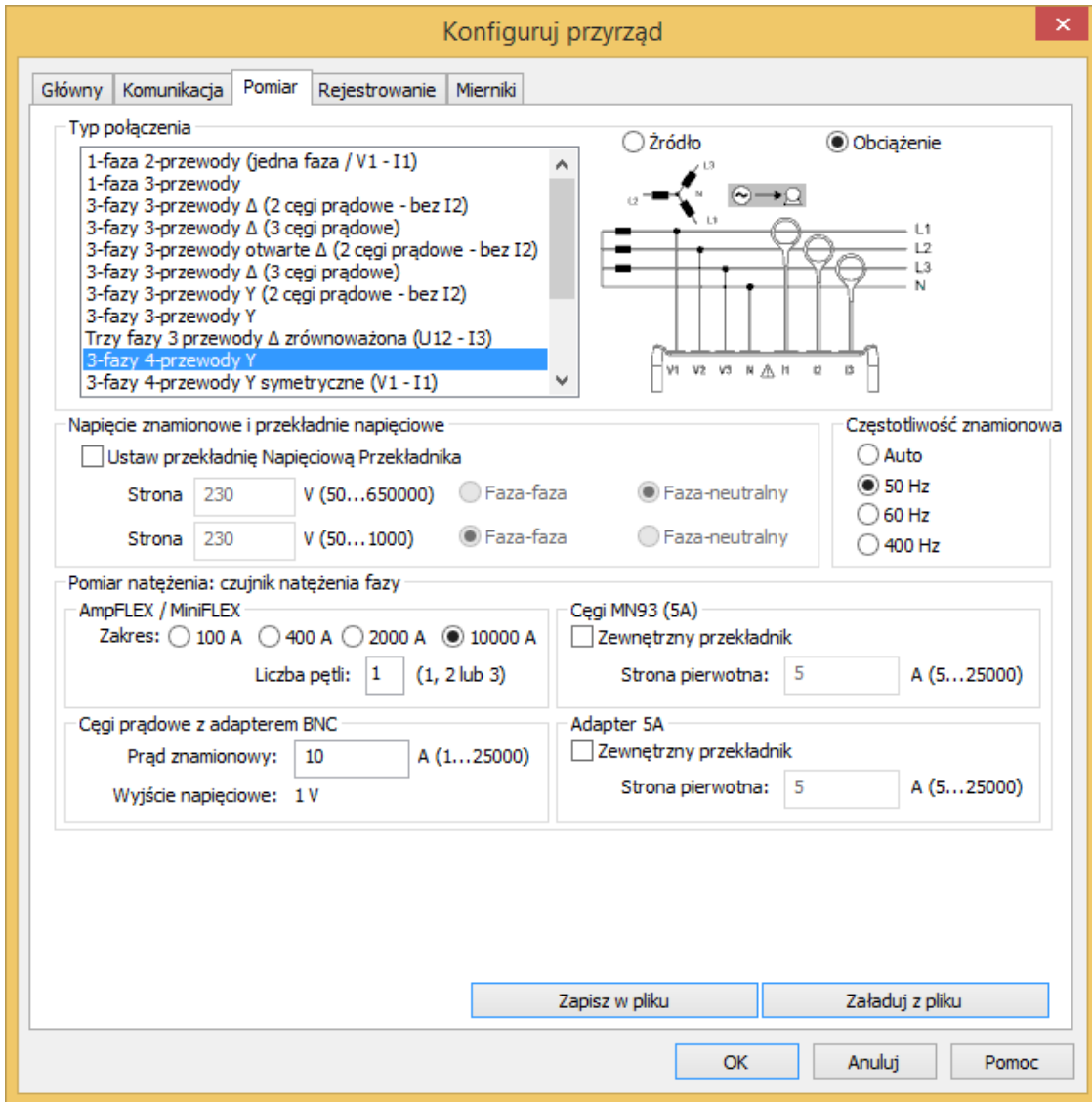
#### 4.3.2. OPCJE ZAKŁADKI KOMUNIKACJA

Rysunek 48

Zakładka **Komunikacja** zawiera następujące opcje:

- **Włącz Bluetooth:** pole do zaznaczania włączające/wyłączające moduł Bluetooth urządzenia.
- **Kod parowania:** wyświetla kod parowania, którego należy użyć do sparowania PEL z komputerem. Tego kody nie można zmienić.
- **Nazwa:** umożliwia nadanie nazwy wyświetlanej w czasie parowania PEL. Nazwa może zawierać tylko znaki ASCII.
- **Widoczność:** umożliwia ukrycie obecności urządzenia. w opcji wyszukiwania komputerów.
- **Nazwa (USB):** wskazuje nazwę PEL wyświetlaną w liście urządzeń (nie można jej zmieniać).
- **Adres MAC:** wskazuje adres MAC PEL.
- **Włącz DHCP (dynamiczny adres IP):** pole do zaznaczania włączające/wyłączające użycie DHCP przez PEL.
- **Adres IP:** po wyłączeniu DHCP, można przydzielić urządzeniu adres IP.
- **Numer portu UDP:** umożliwia przypisanie numeru portu używanego przez urządzenie.
- **Włącz ochronę hasłem:** umożliwia włączenie sprawdzania hasła po przejściu do konfiguracji PEL.
- **Hasło:** gdy ochrona hasłem jest włączona, istnieje możliwość wybrania hasła.

4.3.3. OPCJE ZAKŁADKI POMIAR



Rysunek 49

Zakładka Pomiar zawiera następujące opcje:

- **Elektryczna sieć zasilowa:** umożliwia określenie typu sieci zasilowej, do której podłącza się PEL. Aby poznać sieci obsługiwane przez PEL należy skorzystać z § 3.4. Wybór DC 2, 3 lub 4 przewody umożliwia wykonywanie tylko pomiarów dla prądu stałego. Wybranie innych sieci zasilowych pozwala wykonywać tylko pomiary w sieciach prądu zmiennego.
- **Obciążenie/Źródło:** umożliwia określenie przesunięcia kąтового faz sieci. Należy wybrać „Obciążenie”, gdy energia jest pobierana lub „Źródło”, gdy energia jest wysyłana.
- **Zapis przekładni transformatorowej:** umożliwia włączenie przekładni napięć dla PEL.
  - **Pierwotne:** umożliwia określić napięcie pierwotne przekładni oraz czy jest to napięcie między fazami lub między fazą a zerem.
  - **Wtórne:** umożliwia określić napięcie wtórne przekładni oraz czy jest to napięcie między fazami lub między fazą a zerem.

**Uwaga :** Wyświetlacz PEL 103 wyświetla napięcie faza-faza i napięcie faza-zero, jeżeli napięcia pierwotne to faza-zero.

**Przekładnie transformatorowe**

Parametr	Zakres	Zwiększenie
Napięcie pierwotne	50 V do 650 000 V	1 V
Napięcie wtórne	50 V do 1 000 V	1 V

- **Częstotliwość nominalna:** umożliwia podanie częstotliwości domyślnej sieci zasilowej.
  - **Auto** : PEL wykrywa częstotliwość prądu w sieci zasilowej.
  - **50 Hz, 60 Hz i 400 Hz** : PEL wykorzystuje tę częstotliwość do swoich pomiarów.

**Uwaga** : Tryb automatyczny może powodować niezgodności w niestabilnej sieci zasilowej, jeżeli częstotliwość się zmienia.

#### 4.3.4. CZUJNIKI PRĄDOWE I PRZEKŁADNIE TRANSFORMATOROWE

Przekładnie (i typ) czujników prądowych są automatycznie definiowane po identyfikacji czujnika natężenia na kanale 1 lub kanale 2, jeżeli nie ma czujnika prądowego kanału 1 lub na kanale 3, jeżeli nie ma czujników prądowych na kanale 1 i 2.



**Uwaga** : Czujniki prądowe muszą być takiego samego typu. W innym wypadku, tylko typ czujnika podłączonego do I1 jest wykorzystywany do wyboru czujników prądowych.

Aby zapoznać się z dokładną specyfikacją czujników prądowych, należy skorzystać z § 5.2.4.

- **MiniFlex®/AmpFlex®** : umożliwia wybranie zakresu natężenia czujników prądowych AmpFlex®/MiniFlex®.
  - **Liczba zwojów MiniFlex®/AmpFlex® dookoła faz/ zera:** umożliwia wskazanie liczby zwojów czujnika prądowego AmpFlex®/MiniFlex® dookoła przewodnika.

**Uwaga:** Natężenie maksymalne czujnika prądowego AmpFlex®/MiniFlex® (wartość maksymalna zakresu) jest dzielona przez liczbę zwojów.

- **Miernik cęgowy MN93A (5 A):** umożliwia określenie natężenia pierwotnego nominalnego transformatora zewnętrznego używanego z amperomierzem cęgowym MN93A w zakresie 5 A.
- **Moduł adaptera 5 A:** umożliwia określenie natężenia pierwotnego nominalnego transformatora zewnętrznego używanego z modułem adaptera 5 A.
- **Czujnik prądowy z adapterem BNC:** umożliwia określenie natężenia pierwotnego nominalnego czujnika prądowego używanego z adapterem BNC. Nominalny prąd pierwotny wytwarza napięcie 1 V na wyjściu czujnika prądowego. Napięcie szczytowe na wyjściu nie przekracza 1,7 V.



**Ostrzeżenie:** Potencjał przewodników wewnętrznych adaptera BNC i przewodników czujnika prądowego podłączonego do adaptera BNC jest taki sam jak styku zera w PEL. Jeżeli styk zera zostanie przypadkowo podłączony do napięcia fazy, czujnik prądowy podłączony do PEL za pomocą adaptera BNC może być połączony z fazą. Aby zapobiec porażeniu prądem i ryzyku zwarcia, należy zawsze używać czujników prądowych zgodnych z normą IEC 61010-2-032.



**Uwaga:** Natężenie nominalne I lub natężenie pierwotne są wyświetlane na wyświetlaczu. PEL 103. Nie jest wyświetlane żadne natężenie wtórne.

#### Przekładnie transformatorowe natężenia

Parametr	Zakres	Zwiększenie
Natężenie pierwotne	5 A do 25 000 A	1 A
Natężenie wtórne	5 A	-

Tabela 10



**Uwaga:** Należy spełnić następujące warunki, w przeciwnym wypadku konfiguracja zostanie odrzucona przez PEL Transfer.

- napięcie pierwotne znamionowe TT > napięcie wtórne znamionowe TT
- napięcie pierwotne znamionowe TT × natężenie pierwotne nominalne TC < 650 MVA



#### 4.3.5. OPCJE ZAKŁADKI REJESTRACJA

Rysunek 50

Zakładka Rejestracja zawiera następujące opcje:

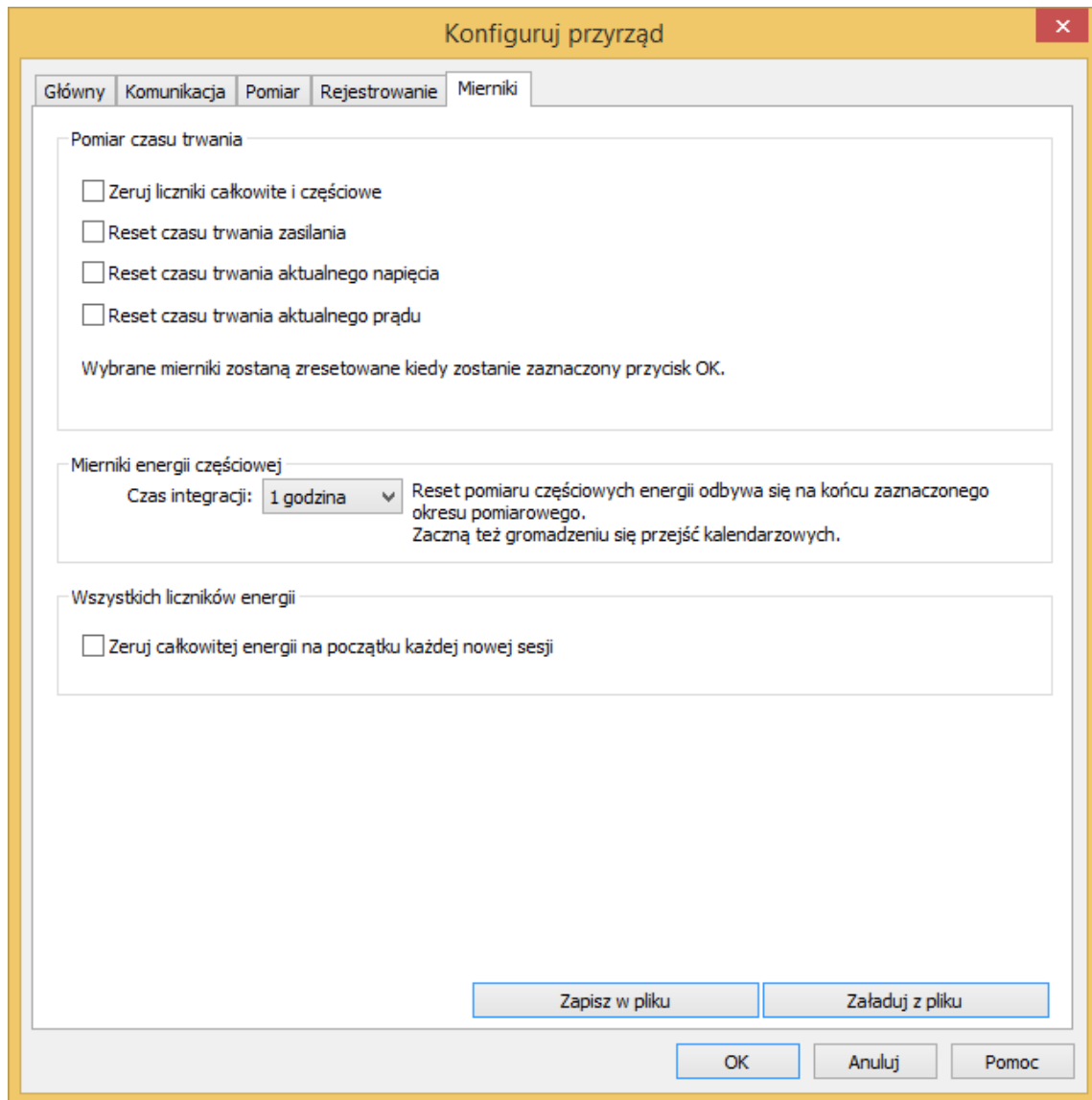
- **Nazwa sesji:** umożliwia przydzielenie nazwy sesji rejestracji.



**Uwaga:** Po dodaniu %d do nazwy sesji jej liczba będzie zwiększana automatycznie przy każdej nowej sesji.

- **Natychmiastowe uruchomienie sesji:** po zaznaczeniu tego pola, uruchomienie rejestracji następuje natychmiast po zapisaniu konfiguracji.
- **Planowanie rejestracji:** po zaznaczeniu tego pola można określić datę i godzinę uruchomienia rejestracji.
- **Czas trwania:** menu rozwijane zawierające predefiniowane czasy trwania rejestracji.
- **Okres agregacji wykresu tendencji:** umożliwia wskazanie okresu agregacji pomiarów średnich.
- **Zapisz również wartości „1 s”:** umożliwia wskazanie, czy dane „1 s” muszą być zapisywane.
- **Uwzględnij rzędy harmonicznnych dla natężenia i napięcia „1”:** umożliwia wskazanie, czy dane harmonicznnych muszą być zapisywane.

#### 4.3.6. OPCJE ZAKŁADKI LICZNIKI



Rysunek 51

Zakładka **Liczniki** zawiera następujące opcje:

- **Zerowanie liczników energii całkowitej i częściowej:** zaznaczenie tego pola pozwala zresetować liczniki energii urządzenia.



**Uwaga** : Liczniki energii całkowitej i częściowej są zerowane automatycznie przy każdym uruchomieniu rejestracji.

- **Zerowanie licznika czasu „Praca urządzenia”:** zaznaczenie tego pola pozwala zresetować licznik czasu zasilania urządzenia.
- **Zerowanie licznika czasu „Obecność napięcia na wejściu pomiaru”:** zaznaczenie tego pola resetuje licznik obecności napięcia.
- **Zerowanie licznika czasu „Obecność natężenia na wejściu pomiaru”:** zaznaczenie tego pola resetuje licznik obecności natężenia.
- **Okres integracji:** umożliwia określenie okresu dla liczników energii częściowej urządzenia.
- **Zerowanie liczników energii całkowitej na początku każdej nowej sesji.**

## 4.4. PEL TRANSFER

Menu główne w górnej części ekranu zawiera następujące polecenia:

### Plik



**Otwórz** - ładowanie istniejącej sesji.



**Zamknij** - zamykanie otwartej sesji.



**Zapisz** - zapisuje otwartą sesję.



**Zapisz jako** - zapisuje otwartą sesję pod inną nazwą.



**Utwórz raport** - generuje raport dla wybranej sesji.



**Eksportuj do arkusza kalkulacyjnego** - zapisuje pomiary otwartej sesji w pliku arkusza kalkulacyjnego.



**Drukuj** - drukuje zawartość pola danych.



**Podgląd wydruku** - wyświetla zawartość pola danych tak, jak zostanie wydrukowane.



**Ustawienia wydruku** - umożliwia ustawić różnych opcji wydruku.

**Koniec** - zamyka PEL Transfer.

### Edycja



**Edytuj książkę adresową** - umożliwia podanie informacji adresowych dla wybranej sesji.



**Pokaż właściwości sesji** - pozwala zmienić różne ustawienia powiązane z zaznaczoną sesją.



**Usuń zapis „1s”** - pozwala usunąć z wybranej sesji zapisy wartości zapisywanych co sekundę.

### Widok



**Dostosuj pasek narzędzi** - umożliwia dodawanie elementów do paska narzędzi i ich usuwanie.



**Narzędzie Zoom** - zmienia kursor w lupę i pozwala powiększać widok wykresu.



**Wyłącz Zoom** - przywraca poprzedni poziom powiększenia wykresu.



**Zoom +** - zwiększa współczynnik powiększenia wykresu.



**Zoom -** - zmniejsza współczynnik powiększenia wyświetlanego wykresu.



**Dopasuj Zoom** - dostosowuje powiększenie wykresu tak, aby wyświetlić wszystkie próbkowania.



**Ustaw okno wyświetlania** - umożliwia określenie okresu dla części wyświetlanego wykresu.



**Poprzedni** - poprzedni podgląd.



**Następny** - powrót po cofnięciu podglądu.

## Urządzenie



**Dodaj urządzenie** - dodaje wybrane urządzenie do sieci PEL.



**Usuń urządzenie** - usuwa urządzenie z sieci PEL.



**Rozłącz urządzenie** - wyłącza połączenie z wybranym urządzeniem.



**Podłącz ponownie urządzenie** - przywraca połączenie z wybranym urządzeniem.



**Konfiguruj** - otwiera moduł konfiguracji wybranego urządzenia.



**Pobierz** - pobieranie wybranej sesji z podłączonego urządzenia.



**Ustaw datę i godzinę** - wyświetla okno dialogowe Data / Czas i umożliwia zmianę daty i czasu podłączonego urządzenia.



**Uruchom rejestrację/wyłącz rejestrację** - si jeżeli urządzenie nie jest w trakcie rejestracji, opcja ma opis Uruchom rejestrację; po jej wybraniu, otwiera okno dialogowe Rejestracja, które pozwala uruchomić rejestrację. Jeżeli urządzenie jest w trakcie rejestracji, opcja ma nazwę Wyłącz rejestrację i jej wybranie powoduje wyłączenie rejestracji.



**Usuń sesję** - usuwa wybraną sesję urządzenia.



**Stan** - wyświetla informacje dotyczące stanu urządzenia zaznaczonego w polu danych.

## Narzędzia



**Kolory** - umożliwia określenie domyślnych kolorów używanych na wykresie zależnie od pomiaru.



**Maska** - otwiera okno dialogowe umożliwiające określenie opcji maski dla pobieranych danych.



**Wybierz raport** - otwiera okno dialogowe Szablon i umożliwia wybranie domyślnego szablonu używanego do tworzenia raportów.



**Opcje** - umożliwia ustawienie różnych opcji programu.

## Pomoc



**Spis treści** - wyświetla spis treści pomocy PEL Transfer.



**Instrukcja obsługi PEL** - wyświetla instrukcję obsługi urządzenia.



**Aktualizacja** - powoduje połączenie z witryną internetową Chauvin Arnoux, aby sprawdzić najnowsze wersje oprogramowania i firmware'u urządzenia.



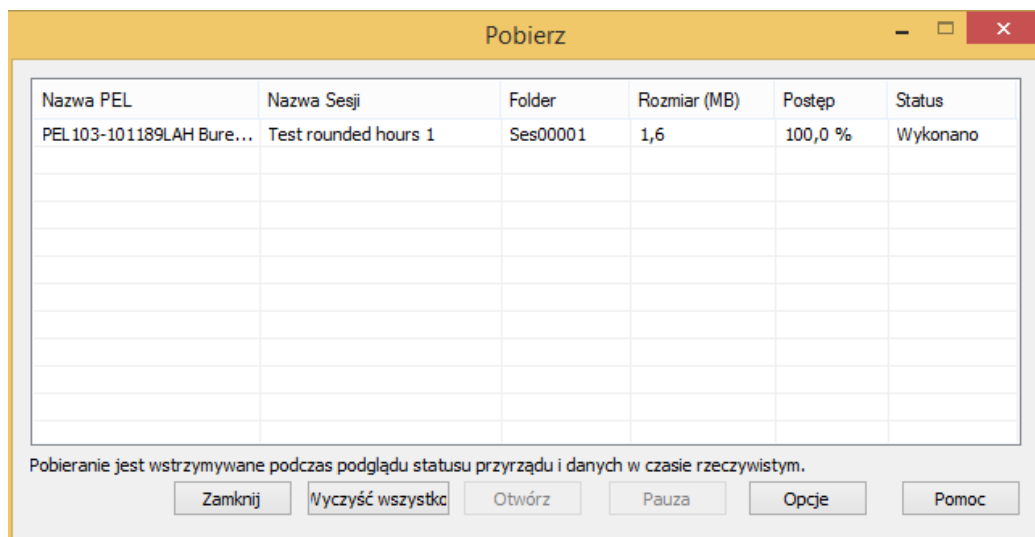
**Informacje** - wyświetla okno dialogowe o tej samej nazwie.

## 4.5. POBIERANIE DANYCH ZAPISANYCH PRZEZ URZĄDZENIE

Rejestracje przechowywane w urządzeniu są przesyłane do bazy danych w PC za pomocą polecenia **Pobieranie**.

### Uruchomienie rejestracji:

1. Wybrać zarejestrowaną sesję w pozycji **Sesje zapisane** PEL.
2. Wybrać **Pobieranie zapisanych danych** w menu **Urządzenie** lub kliknąć przycisk **Pobieranie** w pasku narzędzi. Zaczyna się transfer zarejestrowanych danych do komputera.



Rysunek 52

3. Po zakończeniu transferu, należy wybrać sesję i kliknąć **Otwórz**. Sesja jest dodawana do drzewa nawigacyjnego **Moje otwarte sesje**.
4. Wybierając różne elementy pod nazwą sesji w pozycji **Moje sesje otwarte** można wyświetlić dane powiązane z polem danych.



Wartości danych „1s” i harmoniczych nie można pobierać z dla trwającej rejestracji.

## 4.6. AKTUALIZACJA OPROGRAMOWANIA

Aby zapewnić jak najwyższą jakość działania urządzenia w obszarze wydajności i w odniesieniu do zmian technicznych, firma Chauvin Arnoux udostępnia możliwość aktualizacji wewnętrznego oprogramowania urządzenia (firmware) oraz aplikacji (PEL Transfer).

### 4.6.1. AKTUALIZACJA OPROGRAMOWANIA

Po podłączeniu urządzenia do PEL Transfer wyświetla się informacja o udostępnieniu nowej wersji oprogramowania urządzenia.

Aktualizacja oprogramowania urządzenia:

- Podłącz urządzenie do portu USB, ponieważ ilość danych będzie zbyt duża dla innych rodzajów połączenia.
- Uruchom aktualizację.



Aktualizacja oprogramowania może spowodować wyzerowanie konfiguracji i utratę zapisanych danych. Ze względów bezpieczeństwa należy wykonać kopię zapasową danych na komputerze PC przed wykonaniem aktualizacji firmware.

#### **4.6.2. AKTUALIZACJA PEL TRANSFER**

Przy uruchomieniu program PEL Transfer sprawdza, czy nie udostępniono nowszej wersji. Jeżeli istnieje nowsza wersja, aplikacja proponuje przeprowadzenie aktualizacji.

Aktualizacje można również pobrać z naszej strony internetowej:

[www.chauvin-arnoux.com](http://www.chauvin-arnoux.com)

Przejdź do zakładki Pomoc i wyszukaj PEL102/103.

## 5. DANE TECHNICZNE

### 5.1. WARUNKI REFERENCYJNE

Parametr	Warunki referencyjne
Temperatura otoczenia	23 ± 2 °C
Wilgotność względna	[45% HR; 75% HR]
Napięcie	Bez składowej DC w AC, bez składowej AC w DC (< 0.1 %)
Natężenie	Bez składowej DC w AC, bez składowej AC w DC (< 0.1 %)
Napięcie fazy	[100 V <sub>RMS</sub> ; 1000 V <sub>RMS</sub> ] bez DC (< 0.5%)
Napięcie wejścia wejść natężenia (z wyjątkiem AmpFlex® / MiniFlex®)	[50 mV; 1,2 V] bez DC (< 0.5%) do pomiarów AC, bez AC (< 0.5%) do pomiarów DC
Częstotliwość sieci	50 Hz ± 0,1 Hz i 60 Hz ± 0,1 Hz
Harmoniczne	< 0.1%
Asymetria napięcia	0%
Podgrzewanie	Urządzenie musi być zasilane od przynajmniej jednej godziny.
Tryb wspólny	Wejście zera i obudowa są uziemione Urządzenia jest zasilane z akumulatora, port USB jest odłączony.
Pole magnetyczne	0 A/m AC
Pole elektryczne	0 V/m AC

Tabela 11

### 5.2. DANE TECHNICZNE ELEKTRYCZNE

#### 5.2.1. WEJŚCIA NAPIĘCIA

**Zakres pracy:** do 1 000 V<sub>RMS</sub> dla napięć faza-zero  
do 1 700 V<sub>RMS</sub> dla napięć między fazami



**Uwaga:** Napięcia faza-zero mniejsze niż 2 V i napięcia fazy mniejsze niż  $2\sqrt{3}$  są zerowane.

**Impedancja wejścia:** 1908 kΩ (faza-zero)

**Przebieżenie maksymalne:** 1 100 V<sub>RMS</sub> (faza-zero)

#### 5.2.2. WEJŚCIA NATĘŻENIA



**Uwaga:** Wyjścia z czujników prądowych są sygnałami napięcia.

**Zakres pracy:** 0,5 mV do 1,2 V (1V = I<sub>nom</sub>) ze współczynnikiem szczytu =  $\sqrt{2}$

**Impedancja wejścia:** 1 MΩ (z wyjątkiem czujników prądowych AmpFLEX® / MiniFLEX®) :  
12,4 kΩ (czujniki prądowe AmpFLEX® / MiniFLEX®)

**Przebieżenie maksymalne:** 1,7 V

### 5.2.3. BŁĄD WEWNĘTRZNY (BEZ CZUJNIKÓW PRĄDOWYCH)

#### 5.2.3.1. Specyfikacje dla 50/60 Hz

Ilości	Zakres pomiaru	Błąd wewnętrzny
Częstotliwość (f)	[42,5 Hz ; 69 Hz]	$\pm 0,1$ Hz
Napięcie faza-zero (V)	[10 V ; 1000 V]	$\pm 0.2\% \pm 0.2$ V
Napięcie faza-faza (U)	[17 V ; 1700 V]	$\pm 0.2\% \pm 0.4$ V
Natężenie (I) bez czujnika prądowego *	[0,2% Inom ; 120% Inom]	$\pm 0.2\% \pm 0.02\%$ Inom
Moc czynna (P)	PF = 1 V = [100 V ; 1000 V] I = [5% Inom ; 120% Inom]	$\pm 0,5\% \pm 0,005\%$ Pnom
	PF = [0,5 indukcyjny ; 0,8 pojemnościowy] V = [100 V ; 1000 V] I = [5% Inom ; 120% Inom]	$\pm 0,7\% \pm 0,007\%$ Pnom
Moc bierna (Q)	Sin $\varphi$ = 1 V = [100 V ; 1000 V] I = [5% Inom ; 120% Inom]	$\pm 1\% \pm 0,01\%$ Qnom
	Sin $\varphi$ = [0,5 indukcyjny ; 0,5 pojemnościowy] V = [100 V ; 1000 V] I = [5% Inom ; 120% Inom]	$\pm 1\% \pm 0,015\%$ Qnom
	Sin $\varphi$ = [0,5 indukcyjny ; 0,5 pojemnościowy] V = [100 V ; 1000 V] I = [5% Inom ; 120% Inom]	$\pm 1,5\% \pm 0,015\%$ Qnom
	Sin $\varphi$ = [0,25 indukcyjny ; 0,25 pojemnościowy] V = [100 V ; 1000 V] I = [5% Inom ; 120% Inom]	$\pm 3,5\% \pm 0,003\%$ Qnom
Moc pozorna (S)	V = [100 V ; 1000 V] I = [5% Inom ; 120% Inom]	$\pm 0,5\% \pm 0,005\%$ Snom
Współczynnik mocy (PF)	PF = [0,5 indukcyjny ; 0,5 pojemnościowy] V = [100 V ; 1000 V] I = [5% Inom ; 120% Inom]	$\pm 0,05$
	PF = [0,2 indukcyjny ; 0,2 pojemnościowy] V = [100 V ; 1000 V] I = [5% Inom ; 120% Inom]	$\pm 0,1$
Tan $\Phi$	Tan $\Phi$ = [ $\sqrt{3}$ indukcyjny ; $\sqrt{3}$ pojemnościowy] V = [100 V ; 1000 V] I = [5% Inom ; 120% Inom]	$\pm 0,02$
	Tan $\Phi$ = [3,2 indukcyjny ; 3,2 pojemnościowy] V = [100 V ; 1000 V] I = [5% Inom ; 120% Inom]	$\pm 0,05$
Energia czynna (Ep)	PF = 1 V = [100 V ; 1000 V] I = [5% Inom ; 120% Inom]	$\pm 0,5\%$
	PF = [0,5 indukcyjny ; 0,8 pojemnościowy] V = [100 V ; 1000 V] I = [5% Inom ; 120% Inom]	$\pm 0,6\%$
Energia bierna (Eq)	Sin $\varphi$ = 1 V = [100 V ; 1000 V] I = [5% Inom ; 120% Inom]	$\pm 2\%$
	Sin $\varphi$ = [0,5 indukcyjny ; 0,5 pojemnościowy] V = [100 V ; 1000 V] I = [5% Inom ; 120% Inom]	$\pm 2\%$
	Sin $\varphi$ = [0,5 indukcyjny ; 0,5 pojemnościowy] V = [100 V ; 1000 V] I = [5% Inom ; 120% Inom]	$\pm 2,5\%$
	Sin $\varphi$ = [0,25 indukcyjny ; 0,25 pojemnościowy] V = [100 V ; 1000 V] I = [5% Inom ; 120% Inom]	$\pm 2,5\%$
Energia pozorna (Es)	V = [100 V ; 1000 V] I = [5% Inom ; 120% Inom]	$\pm 0,5\%$



Ilości	Zakres pomiaru	Błąd wewnętrzny
Rząd harmonicznych (1 do 25)	PF = 1 V = [100 V ; 1000 V] I = [5% Inom ; 120% Inom]	± 1%
THD	PF = 1 V = [100 V ; 1000 V] I = [5% Inom ; 120% Inom]	± 1%

Tabela 12

- Inom jest wartością natężenia zmierzoną dla wyjścia czujnika prądowego 1 V. Patrz Tabela 27 i Tabela 28, aby sprawdzić wartości nominalne natężenia.
- Pnom i Snom są mocami aktywnymi i pozornymi dla V = 1 000 V, I = Inom et PF = 1.
- Qnom jest mocą bierną dla V = 1 000 V, I = Inom i  $\sin \varphi = 1$ .
- \*: Błąd wewnętrzny dla wejść natężenia (I) jest podany dla wejścia z napięciem izolowanym 1 V znamionowym odpowiadającym Inom. Należy do niego dodać błąd wewnętrzny używanego czujnika prądowego, aby uzyskać całkowity błąd układu pomiarowego. W przypadku czujników prądowych AmpFlex® i MiniFlex®, należy użyć błędu wewnętrznego wskazanego w Tabela 28.
- Błąd wewnętrzny dla natężenia zera jest błędem wewnętrznym maksymalnym dla I1, I2 i I3.

### 5.2.3.2. Specyfikacje dla 400 Hz

Ilości	Zakres pomiaru	Błąd wewnętrzny
Częstotliwość (f)	[340 Hz ; 460 Hz]	± 0,1 Hz
Napięcie faza-zero (V)	[10 V ; 600 V]	± 0.5% ± 0.5 V
Napięcie faza-faza (U)	[17 V ; 1000 V]	± 0.5% ± 0.5 V
Natężenie (I) bez czujnika prądowego *	[0,2% Inom ; 120% Inom] ***	± 0.5% ± 0.05 % Inom
Moc czynna (P)	PF = 1 V = [100 V ; 600 V] I = [5% Inom ; 120% Inom]	±2% ± 0,02% Pnom **
	PF = [0,5 indukcyjny ; 0,8 pojemnościowy] V = [100 V ; 600 V] I = [5% Inom ; 120% Inom]	±3% ± 0,03% Pnom **
Energia czynna (Ep)	PF = 1 V = [100 V ; 600 V] I = [5% Inom ; 120% Inom]	± 2% **

Tabela 13

- Inom jest wartością natężenia zmierzoną dla wyjścia czujnika prądowego 50/60 Hz. Patrz Tabela 27, aby sprawdzić wartości nominalne natężenia.
- Pnom to moc czynna dla V=600 V, I=Inom i PF = 1.
- \*: Błąd wewnętrzny dla wejść natężenia (I) jest podany dla wejścia z napięciem izolowanym 1 V znamionowym odpowiadającym Inom. Należy do niego dodać błąd wewnętrzny używanego czujnika prądowego, aby uzyskać całkowity błąd układu pomiarowego. W przypadku czujników prądowych AmpFlex® i MiniFlex®, należy użyć błędu wewnętrznego wskazanego w Tabela 28.
- Błąd wewnętrzny dla natężenia zera jest błędem wewnętrznym maksymalnym dla I1, I2 i I3.
- \*\*: Wartość orientacyjna maksymalna błędu wewnętrznego. Może być większa w szczególności przy uwzględnieniu oddziaływania EMC.
- \*\*\*: W przypadku czujników prądowych AmpFlex® i MiniFlex®, natężenie maksymalne jest ograniczone do 60% Inom przy 50/60 Hz z powodu dużej czułości.

### 5.2.3.3. Specyfikacje dla DC

Ilości	Zakres pomiaru	Błąd wewnętrzny standardowy
Napięcie (V)	V = [100 V ; 1000 V]	± 1% ± 3 V
Natężenie (I) bez czujnika prądowego *	I = [5% Inom ; 120% Inom]	± 1% ± 0,3% Inom
Moc (P)	V = [100 V ; 1000 V] I = [5% Inom ; 120% Inom]	± 1% ± 0,3% Pnom
Energia (Ep)	V = [100 V ; 1000 V] I = [5% Inom ; 120% Inom]	± 1,5%

Tabela 14

- *Inom jest wartością natężenia zmierzoną dla wyjścia czujnika prądowego 1 V. Patrz Tabela 27, aby sprawdzić wartości nominalne natężenia*
- *Pnom to moc dla V=1000 V, I=Inom*
- *\*: Błąd wewnętrzny dla wejść natężenia (I) jest podany dla wejścia z napięciem izolowanym 1 V znamionowym odpowiadającym Inom. Należy do niego dodać błąd wewnętrzny używanego czujnika prądowego, aby uzyskać całkowity błąd układu pomiarowego. W przypadku czujników prądowych AmpFlex® i MiniFlex®, należy użyć błędów wewnętrznych maksymalnych w Tabeli 28.*
- *Błąd wewnętrzny dla natężenia zera jest błędem wewnętrznym maksymalnym dla I1, I2 i I3.*
- *\*\* : Wartość orientacyjna maksymalna błędów wewnętrznych. Może być większa w szczególności przy uwzględnieniu oddziaływania EMC.*

### 5.2.3.4. Kolejność faz

Aby określić prawidłową kolejność faz, konieczna jest znajomość prawidłowej kolejności faz natężeń, kolejności faz napięć i przesunięcia kąтового faz napięcia i natężenia.

#### Warunki do określenia prawidłowej kolejności faz natężenia

Typ sieci	Skrót	Kolejność faz napięć	Komentarze
Jednofazowa z 2 przewodami	1P-2W	Nie	
Jednofazowa z 3 przewodami	1P-3W	Tak	$\varphi (I_2, I_1) = 180^\circ \pm 30^\circ$
Trójfazowa z 3 przewodami $\Delta$ (2 czujniki prądowe)	3P-3W $\Delta$ 2	Tak	$\varphi (I_1, I_3) = 120^\circ \pm 30^\circ$ Bez czujnika prądowego na I2
Trójfazowa z 3 przewodami $\Delta$ otwarta (z 2 czujnikami prądowymi)	3P-3W02		
Trójfazowa z 3 przewodami Y (z 2 czujnikami prądowymi)	3P-3WY2	Tak	$[\varphi (I_1, I_3), \varphi (I_3, I_2), \varphi (I_2, I_1)] = 120^\circ \pm 30^\circ$
Trójfazowa z 3 przewodami $\Delta$ (3 czujniki prądowe)	3P-3W $\Delta$ 3		
Trójfazowa z 3 przewodami $\Delta$ otwarta (z 3 czujnikami prądowymi)	3P-3W03		
Trójfazowa z 3 przewodami Y (z 3 czujnikami prądowymi)	3P-3WY3	Nie	
Trójfazowa z 3 przewodami $\Delta$ symetryczna	3P-3W $\Delta$ B	Nie	
Trójfazowa z 4 przewodami Y	3P-4WY	Tak	$[\varphi (I_1, I_3), \varphi (I_3, I_2), \varphi (I_2, I_1)] = 120^\circ \pm 30^\circ$
Trójfazowa z 4 przewodami Y symetryczna	3P-4WYB	Nie	
Trójfazowa z 4 przewodami Y 2"	3P-4WY2	Tak	$[\varphi (I_1, I_3), \varphi (I_3, I_2), \varphi (I_2, I_1)] = 120^\circ \pm 30^\circ$
Trójfazowa z 4 przewodami $\Delta$	3P-4W $\Delta$	Tak	$[\varphi (I_1, I_3), \varphi (I_3, I_2), \varphi (I_2, I_1)] = 120^\circ \pm 30^\circ$
Trójfazowa z 4 przewodami $\Delta$ otwarta	3P-4W0 $\Delta$		
DC 2 przewody	DC-2W	Nie	
DC 3 przewody	DC-3W	Nie	
DC 4 przewody	DC-4W	Nie	

Tabela 15

**Warunki do określenia prawidłowej kolejności faz napięcia**

Typ sieci	Skrót	Kolejność faz napięć	Komentarze
Jednofazowa z 2 przewodami	1P-2W	Nie	
Jednofazowa z 3 przewodami	1P-3W	Tak	$\varphi (V2, V1) = 180^\circ \pm 10^\circ$
Trójfazowa z 3 przewodami $\Delta$ (2 czujniki prądowe)	3P-3W $\Delta$ 2	Tak (na U)	[ $\varphi (U12, U31)$ , $\varphi (U31, U23)$ , $\varphi (U23, U12)$ ] = $120^\circ \pm 10^\circ$
Trójfazowa z 3 przewodami $\Delta$ otwarta (z 2 czujnikami prądowymi)	3P-3W02		
Trójfazowa z 3 przewodami Y (z 2 czujnikami prądowymi)	3P-3WY2	Tak (na U)	[ $\varphi (U12, U31)$ , $\varphi (U31, U23)$ , $\varphi (U23, U12)$ ] = $120^\circ \pm 10^\circ$
Trójfazowa z 3 przewodami $\Delta$ (3 czujniki prądowe)	3P-3W $\Delta$ 3		
Trójfazowa z 3 przewodami $\Delta$ otwarta (z 3 czujnikami prądowymi)	3P-3W03		
Trójfazowa z 3 przewodami Y (z 3 czujnikami prądowymi)	3P-3WY3	Nie	
Trójfazowa z 3 przewodami $\Delta$ symetryczna	3P-3W $\Delta$ B	Nie	
Trójfazowa z 4 przewodami Y	3P-4WY	Tak (na V)	[ $\varphi (V1, V3)$ , $\varphi (V3, V2)$ , $\varphi (V2, V1)$ ] = $120^\circ \pm 10^\circ$
Trójfazowa z 4 przewodami Y symetryczna	3P-4WYB	Nie	
Trójfazowa z 4 przewodami Y 2"	3P-4WY2	Tak (na V)	$\varphi (V1, V3) = 120^\circ \pm 10^\circ$ No V2
Trójfazowa z 4 przewodami $\Delta$	3P-4W $\Delta$	Tak (na U)	$\varphi (V1, V3) = 180^\circ \pm 10^\circ$ [ $\varphi (U12, U31)$ , $\varphi (U31, U23)$ , $\varphi (U23, U12)$ ] = $120^\circ \pm 10^\circ$
Trójfazowa z 4 przewodami $\Delta$ otwarta	3P-4W0 $\Delta$		
DC 2 przewody	DC-2W	Nie	
DC 3 przewody	DC-3W	Nie	
DC 4 przewody	DC-4W	Nie	

Tabela 16

**Warunki do określenia prawidłowego przesunięcia kąтового natężenia i napięcia**

Typ sieci	Skrót	Kolejność faz napięć	Komentarze
Jednofazowa z 2 przewodami	1P-2W	Tak	$\varphi (I1, V1) = 0^\circ \pm 60^\circ$ dla obciążenia $\varphi (I1, V1) = 180^\circ \pm 60^\circ$ dla źródła
Jednofazowa z 3 przewodami	1P-3W	Tak	[ $\varphi (I1, V1)$ , $\varphi (I2, V2)$ ] = $0^\circ \pm 60^\circ$ dla obciążenia [ $\varphi (I1, V1)$ , $\varphi (I2, V2)$ ] = $180^\circ \pm 60^\circ$ dla źródła
Trójfazowa z 3 przewodami $\Delta$ (2 czujniki prądowe)	3P-3W $\Delta$ 2	Tak	[ $\varphi (I1, U12)$ , $\varphi (I3, U31)$ ] = $30^\circ \pm 60^\circ$ dla obciążenia [ $\varphi (I1, U12)$ , $\varphi (I3, U31)$ ] = $210^\circ \pm 60^\circ$ dla źródła, bez czujnika prądowego na I2
Trójfazowa z 3 przewodami $\Delta$ otwarta (z 2 czujnikami prądowymi)	3P-3W02		
Trójfazowa z 3 przewodami Y (z 2 czujnikami prądowymi)	3P-3WY2	Tak	[ $\varphi (I1, U12)$ , $\varphi (I2, U23)$ , $\varphi (I3, U31)$ ] = $30^\circ \pm 60^\circ$ dla obciążenia [ $\varphi (I1, U12)$ , $\varphi (I2, U23)$ , $\varphi (I3, U31)$ ] = $210^\circ \pm 60^\circ$ dla źródła
Trójfazowa z 3 przewodami $\Delta$ (z 3 czujnikami prądowymi)	3P-3W $\Delta$ 3		
Trójfazowa z 3 przewodami $\Delta$ otwarta (z 3 czujnikami prądowymi)	3P-3W03		
Trójfazowa z 3 przewodami Y (z 3 czujnikami prądowymi)	3P-3WY3	Tak	$\varphi (I3, U12) = 90^\circ \pm 60^\circ$ dla obciążenia $\varphi (I3, U12) = 270^\circ \pm 60^\circ$ dla źródła
Trójfazowa z 4 przewodami Y	3P-4WY	Tak	[ $\varphi (I1, V1)$ , $\varphi (I2, V2)$ , $\varphi (I3, V3)$ ] = $0^\circ \pm 60^\circ$ dla obciążenia [ $\varphi (I1, V1)$ , $\varphi (I2, V2)$ , $\varphi (I3, V3)$ ] = $180^\circ \pm 60^\circ$ dla źródła
Sieć trójfazową z 4 przewodami w układzie Y symetrycznym	3P-4WYB	Tak	$\varphi (I1, V1) = 0^\circ \pm 60^\circ$ dla obciążenia $\varphi (I1, V1) = 180^\circ \pm 60^\circ$ dla źródła
Trójfazowa z 4 przewodami Y 2"	3P-4WY2	Tak	[ $\varphi (I1, V1)$ , $\varphi (I3, V3)$ ] = $0^\circ \pm 60^\circ$ dla obciążenia [ $\varphi (I1, V1)$ , $\varphi (I3, V3)$ ] = $180^\circ \pm 60^\circ$ dla źródła, bez czujnika prądowego na V2
Trójfazowa z 4 przewodami $\Delta$	3P-4W $\Delta$	Tak	[ $\varphi (I1, U12)$ , $\varphi (I2, U23)$ , $\varphi (I3, U31)$ ] = $30^\circ \pm 60^\circ$ dla obciążenia [ $\varphi (I1, U12)$ , $\varphi (I2, U23)$ , $\varphi (I3, U31)$ ] = $210^\circ \pm 60^\circ$ dla źródła
Trójfazowa z 4 przewodami $\Delta$ otwarta	3P-4W0 $\Delta$		
DC 2 przewody	DC-2W	Nie	
DC 3 przewody	DC-3W	Nie	
DC 4 przewody	DC-4W	Nie	

Tabela 17

Wyboru „obciążenia” lub „źródła” dokonuje się w konfiguracji.

### 5.2.3.5. Temperatura

Dla V, U, I, P, Q, S, PF i E:

- 30 ppm/°C, gdzie  $5\% < I < 120\%$  i  $PF = 1$
- 500 ppm/°C, gdzie  $10\% < I < 120\%$  i  $PF = 0,5$  indukcyjny
- Offset dla DC  
V : 10 mv/°C standardowa  
I : 30 ppm x  $I_{nom}$  /°C standardowa

### 5.2.3.6. Tłumienie w trybie wspólnym

Tłumienie w trybie wspólnym dla zera wynosi standardowo 140 dB.

Na przykład, napięcie 230 V przyłożone do zera doda 23  $\mu$ V na wyjściu czujników prądowych *AmpFlex*<sup>®</sup> i *MiniFlex*<sup>®</sup>, co daje błąd 230 mA przy 50 Hz. W przypadku innych czujników prądowych daje to błąd dodatkowy 0,02%  $I_{nom}$ .

### 5.2.3.7. Wpływ pola magnetycznego

Dla wejść natężenia, do których podłączono czujniki prądowe *MiniFLEX*<sup>®</sup> lub *AmpFLEX*<sup>®</sup> : 10 mA/A/m standardowo przy 50/60 Hz.

## 5.2.4. CZUJNIKI PRĄDOWE

### 5.2.4.1. Zalecenia obsługi



**Uwaga** : Należy skorzystać z karty bezpieczeństwa lub instrukcji obsługi dostarczonych z czujnikami prądowymi.

Amperomierze cęgowe i czujniki prądowe elastyczne służą do pomiaru natężenia w przewodzie bez rozłączania obwodu. Izolują również użytkownika od niebezpiecznych napięć obecnych w przewodach.

Wybór czujnika prądowego do użycia zależy od mierzonego natężenia i średnicy przewodu.

Podczas montażu czujników prądowych należy skierować strzałkę na czujniku w kierunku obciążenia.

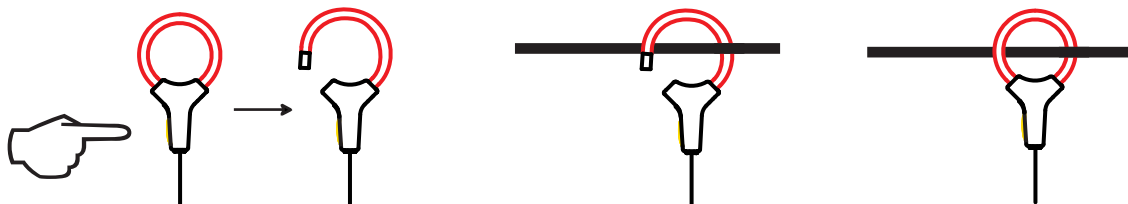
### 5.2.4.2. Charakterystyka

Zakresy pomiaru odpowiadają zakresom czujników prądowych. Czasami, mogą różnić się od zakresów mierzonych przez PEL. Należy zapoznać się z instrukcją obsługi dostarczoną z czujnikiem prądowym.

#### a) *MiniFlex*<sup>®</sup> MA193

Elastycznego czujnika prądowego *MiniFLEX*<sup>®</sup> MA193 można użyć do pomiaru natężenia w przewodzie bez przerywania obwodu. Służy on również do izolowania niebezpiecznych napięć obecnych w przewodach. Tego czujnika można użyć jako akcesorium urządzenia. Jeżeli jest kilka czujników, można je oznakować za pomocą pierścieni kolorowych dostarczonych z instrumentem, aby zidentyfikować fazę. Następnie należy podłączyć czujnik do urządzenia.

- Nacisnąć żółty przycisk otwierania, aby otworzyć czujnik. Następnie należy założyć czujnik prądowy na przewód, przez który przepływa mierzone natężenie (jeden przewód na czujnik prądowy).



- Zamknąć obwód. Aby zoptymalizować jakość pomiaru, należy wyśrodkować przewód na środku czujnika prądowego i uzyskać kształt jak najbardziej zbliżony do koła.
- Aby odłączyć czujnik prądowy, należy go otworzyć i zdjąć z przewodu. Następnie należy odłączyć czujnik prądowy od urządzenia.

<b>MiniFlex® MA193</b>	
Zakres nominalny	100 / 400 / 2 000 / 10 000 A <sub>AC</sub> (z zastrzeżeniem możliwości założenia czujnika na przewód)
Zakres pomiaru	50 mA do 2 400 A <sub>AC</sub>
Średnica maksymalna miernika cęgowego	Długość = 250 mm; Ø = 70 mm Długość = 350 mm; Ø = 100 mm
Wpływ położenia przewodu w czujniku	≤ 2,5 %
Wpływ przewodu przyległego, w którym przepływa prąd AC	≤ 1 % dla przewodu stykającego się z czujnikiem i ≤ 2%, gdy przewód styka się z zapadką
Bezpieczeństwo	IEC 61010-2-032, stopień zanieczyszczenia 2, 600 V KAT IV, 1000 V KAT III

Tabela 18

**Uwaga :** Natężenia < 0,05 % zakresu nominalnego są zerowane.  
Zakresy nominalne są redukowane do 50/200/1000/5000 A AC przy 400 Hz.  
Wartość 10 000 A z zastrzeżeniem możliwości założenia czujnika MiniFlex® na przewodzie.

#### b) Miernik cęgowy PAC93

**Uwaga :** Obliczenia mocy są zerowane, gdy ustawiane jest zero natężenia.

<b>Miernik cęgowy PAC93</b>	
Zakres nominalny	1000 A <sub>AC</sub> , 1400 A <sub>DC</sub> max
Zakres pomiaru	1 do 1000 A <sub>AC</sub> , 1 do 1300 A <sub>PEAK AC+DC</sub>
Średnica maksymalna miernika cęgowego	Przewód od 42 mm lub dwa przewody 25,4 mm lub dwa pręty szyny 50 x 5 mm
Wpływ położenia przewodu w czujniku	< 0,5%, DC przy 440 Hz
Wpływ przewodu przyległego, w którym przepływa prąd AC	< 10 mA/A, przy 50/60 Hz
Bezpieczeństwo	IEC 61010-2-032, stopień zanieczyszczenia 2, 300 V KAT IV, 600 V KAT III

Tabela 19

**Uwaga :** Natężenia <1 A AC/DC są zerowane w sieciach prądu przemiennego.

#### c) Miernik cęgowy C193

<b>Miernik cęgowy C193</b>	
Zakres nominalny	1000 A <sub>AC</sub> pour f ≤ 1 kHz
Zakres pomiaru	0,5 A à 1200 A <sub>AC</sub> max (I > 1000 A w czasie 5 minut maksimum)
Średnica maksymalna miernika cęgowego	52 mm
Wpływ położenia przewodu w czujniku	< 0,1%, DC przy 440 Hz
Wpływ przewodu przyległego, w którym przepływa prąd AC	< 0,5 mA/A, przy 50/60 Hz
Bezpieczeństwo	IEC 61010-2-032, stopień zanieczyszczenia 2, 600 V KAT IV, 1000 V KAT III

Tabela 20

**Uwaga:** Natężenia <0,5 A są zerowane.

**d) AmpFlex® A193**

<b>AmpFlex® A193</b>	
Zakres nominalny	100 / 400 / 2 000 / 10 000 A <sub>AC</sub>
Zakres pomiaru	0,05 à 12 000 A <sub>AC</sub>
Średnica maksymalna miernika cęgowego (zależnie od modelu)	Długość = 450 mm; Ø = 120 mm Długość = 800 mm; Ø = 235 mm
Wpływ położenia przewodu w czujniku	≤ 2 % wszędzie i ≤ 4 % przy zapadce
Wpływ przewodu przyległego, w którym przepływa prąd AC	≤ 1 % wszędzie i ≤ 2 % przy zapadce
Bezpieczeństwo	IEC 61010-2-032, stopień zanieczyszczenia 2, 600 V KAT IV, 1000 V KAT III

Tabela 21

**Uwaga:** Natężenia <0,05% zakresu nominalnego są zerowane.  
Zakresy nominalne są redukowane do 50/200/1000/5000 A AC przy 400 Hz.

**e) Miernik cęgowy MN93**

<b>Miernik cęgowy MN93</b>	
Zakres nominalny	200 A <sub>AC</sub> dla f ≤ 1 kHz
Zakres pomiaru	0,5 do 240 A <sub>AC</sub> max (I > 200 A niestałe)
Średnica maksymalna miernika cęgowego	20 mm
Wpływ położenia przewodu w czujniku	< 0,5%, przy 50/60 Hz
Wpływ przewodu przyległego, w którym przepływa prąd AC	≤ 15 mA/A
Bezpieczeństwo	IEC 61010-2-032, stopień zanieczyszczenia 2, 300 V KAT IV, 600 V KAT III

Tabela 22

**Uwaga :** Natężenia <100 mA są zerowane.

**f) Miernik cęgowy MN93A**

<b>Miernik cęgowy MN93A</b>	
Zakres nominalny	5 A i 100 A <sub>AC</sub>
Zakres pomiaru	5 A: 0,01 do 6 A <sub>AC</sub> maks; 100 A: 0.2 do 120 A <sub>AC</sub> maks
Średnica maksymalna miernika cęgowego	20 mm
Wpływ położenia przewodu w czujniku	< 0,5%, przy 50/60 Hz
Wpływ przewodu przyległego, w którym przepływa prąd AC	≤ 15 mA/A, przy 50/60 Hz
Bezpieczeństwo	IEC 61010-2-032, stopień zanieczyszczenia 2, 300 V KAT IV, 600 V KAT III

Tabela 23

Zakres 5 A mierników cęgowych MN93A jest przystosowany do pomiarów natężeń wtórnych transformatorów prądu.

**Uwaga :** Natężenia <2,5 mA × współczynnik dla zakresu 5 A i <50 mA dla zakresu 100 A są zerowane.

### g) Miernik cęgowy E3N

Miernik cęgowy E3N	
Zakres nominalny	10 A <sub>AC/DC</sub> , 100 A <sub>AC/DC</sub>
Zakres pomiaru	0,01 do 100 A <sub>AC/DC</sub>
Średnica maksymalna miernika cęgowego	11,8 mm
Wpływ położenia przewodu w czujniku	< 0,5%
Wpływ przewodu przyległego, w którym przepływa prąd AC	-33 dB standardowo DC przy 1 kHz
Bezpieczeństwo	IEC 61010-2-032, stopień zanieczyszczenia 2, 300 V KAT IV, 600 V KAT III

Tabela 24

**Uwaga:** Natężenia <50 mA są zerowane w sieciach prądu przemiennego.

### h) Miernik cęgowy J93

Miernik cęgowy J93	
Zakres nominalny	3500 A <sub>AC</sub> , 5000 A <sub>DC</sub>
Zakres pomiaru	50 - 3 500 A <sub>AC</sub> ; 50 - 5 000 A <sub>DC</sub>
Średnica maksymalna miernika cęgowego	72 mm
Wpływ położenia przewodu w czujniku	< ± 2%
Wpływ przewodu przyległego, w którym przepływa prąd AC	> 35 dB standardowo, DC przy 2 kHz
Bezpieczeństwo	IEC 61010-2-032, stopień zanieczyszczenia 2, 600 V KAT IV, 1000 V KAT III

Tabela 25

**Uwaga:** Natężenia <5 A są zerowane w sieciach prądu przemiennego.

### h) Moduł adaptera 5 A i Essailec®

Moduł adaptera 5 A i Essailec®	
Zakres nominalny	5 A <sub>AC</sub>
Zakres pomiaru	0,005 przy 6 A <sub>AC</sub>
Liczba wejść dla transformatora	3
Bezpieczeństwo	IEC 61010-2-032, stopień zanieczyszczenia 2, 300 V KAT III

Tabela 26

**Uwaga:** Natężenia <2,5 mA są zerowane.

### 5.2.4.3. Błąd wewnętrzny

Błędy wewnętrzne pomiarów natężenia i fazy muszą być dostosowane do błędów wewnętrznych urządzenia dla określonej wielkości: moc, energia, współczynniki mocy,  $\tan \Phi$ , itd.

Następujące charakterystyki podano dla warunków referencyjnych czujników prądowych.

#### Charakterystyki czujników prądowych z wyjściem 1 V przy $I_{nom}$

Czujnik prądowy	I nominalne	Natężenie (RMS lub DC)	Błąd wewnętrzny przy 50/60 Hz	Błąd wewnętrzny na $\varphi$ przy 50/60 Hz	Błąd standardowy na $\varphi$ przy 50/60 Hz	Błąd standardowy na $\varphi$ przy 400 Hz
Miernik cęgowy PAC93	1000 ADC	[1 A; 50 A[	$\pm 1,5\% \pm 1 \text{ A}$	-	-	
		[50 A; 100 A[	$\pm 1,5\% \pm 1 \text{ A}$	$\pm 2,5^\circ$	-0,9°	- 4,5°@ 100 A
		[100 A; 800 A[	$\pm 2,5\%$	$\pm 2^\circ$	- 0,8°	
		]800 A; 1000 A[	$\pm 4\%$		- 0,65°	
Miernik cęgowy C193	1000 AAC	[1 A; 50 A[	$\pm 1\%$	-	-	
		[50 A; 100 A[	$\pm 0,5\%$	$\pm 1^\circ$	+ 0,25°	+ 0,1°@ 1000 A
		]100 A; 1200 A[	$\pm 0,3\%$	$\pm 0,7^\circ$	+ 0,2°	
Miernik cęgowy MN93	200 AAC	[0,5 A; 5 A[	$\pm 3\% \pm 1 \text{ A}$	-	-	-
		[5 A; 40 A[	$\pm 2,5\% \pm 1 \text{ A}$	$\pm 5^\circ$	+ 2°	- 1,5°@ 40 A
		[40 A; 100 A[	$\pm 2\% \pm 1 \text{ A}$	$\pm 3^\circ$	+ 1,2°	- 0,8°@ 100 A
		]100 A; 240 A[	$\pm 1\% + 1 \text{ A}$	$\pm 2,5^\circ$	$\pm 0,8^\circ$	- 1°@ 200 A
Miernik cęgowy MN93A	100 AAC	[200 mA; 5 A[	$\pm 1\% \pm 2 \text{ mA}$	$\pm 4^\circ$	-	-
		[5 A; 120 A[	$\pm 1\%$	$\pm 2,5^\circ$	+ 0,75°	- 0,5°@100 A
	5 AAC	[5 mA; 250 mA[	$\pm 1,5\% \pm 0,1 \text{ mA}$	-	-	-
		]255 mA; 6 A[	$\pm 1\%$	$\pm 5^\circ$	+ 1,7°	- 0,5°@ 5 A
Miernik cęgowy E3N	100 AAC/DC	[5 A; 40 A[	$\pm 4\% \pm 50 \text{ mA}$	$\pm 1^\circ$	-	-
		[40 A; 100 A[	$\pm 15\%$	$\pm 1^\circ$	-	-
	10 AAC/DC	[50 mA; 10 A[	$\pm 3\% \pm 50 \text{ mA}$	$\pm 1,5^\circ$	-	-
Mierniki cęgowe J93	3500 AAC 5000 ADC	[50 A; 100 A[	$\pm 2\% \pm 2,5 \text{ A}$	$\pm 4^\circ$	-	-
		[100 A; 500 A[	$\pm 1,5\% \pm 2,5 \text{ A}$	$\pm 2^\circ$	-	-
		[500 A; 3500 A[	$\pm 1\%$	$\pm 1,5^\circ$	-	-
		]3500 ADC; 5000 ADC[	$\pm 1\%$	-	-	-
Adapter 5A/ Essallec®	5 AAC	[5 mA; 250 mA[	$\pm 0,5\% \pm 2 \text{ mA}$	$\pm 0,5^\circ$	-	-
		]250 mA; 6 A[	$\pm 0,5\% \pm 1 \text{ mA}$	$\pm 0,5^\circ$		

Tabela 27



## Charakterystyki AmpFlex® i MiniFlex®

Czujnik prądowy	I nominalne	Natężenie (RMS lub DC)	Błąd wewnętrzny przy 50/60 Hz	Błąd wewnętrzny przy 400 Hz	Błąd wewnętrzny na $\phi$ przy 50/60 Hz	Błąd standardowy na $\phi$ przy 400 Hz
AmpFlex® A193 *	100 A <sub>AC</sub>	[200 mA; 5 A[	$\pm 1,2 \% \pm 50 \text{ mA}$	$\pm 2 \% \pm 0,1 \text{ A}$	-	-
		[5 A; 120 A[ *	$\pm 1,2 \% \pm 50 \text{ mA}$	$\pm 2 \% \pm 0,1 \text{ A}$	$\pm 0,5^\circ$	-0,5°
	400 A <sub>AC</sub>	[0 8 A; 20 A[	$\pm 1,2 \% \pm 0,2 \text{ A}$	$\pm 2 \% \pm 0,4 \text{ A}$	-	-
		[20 A; 500 A[ *	$\pm 1,2 \% \pm 0,2 \text{ A}$	$\pm 2 \% \pm 0,4 \text{ A}$	$\pm 0,5^\circ$	-0,5°
	2000 A <sub>AC</sub>	[4 A; 100 A[	$\pm 1,2 \% \pm 1 \text{ A}$	$\pm 2 \% \pm 2 \text{ A}$	-	-
		[100 A; 2 400 A[ *	$\pm 1,2 \% \pm 1 \text{ A}$	$\pm 2 \% \pm 2 \text{ A}$	$\pm 0,5^\circ$	-0,5°
10,000 A <sub>AC</sub>	[20 A; 500 A[	$\pm 1,2 \% \pm 5 \text{ A}$	$\pm 2 \% \pm 10 \text{ A}$	-	-	
	[500 A; 12 000 A[ *	$\pm 1,2 \% \pm 5 \text{ A}$	$\pm 2 \% \pm 10 \text{ A}$	$\pm 0,5^\circ$	-0,5°	
MiniFlex® MA193 *	100 A <sub>AC</sub>	[200 mA; 5 A[	$\pm 1 \% \pm 50 \text{ mA}$	$\pm 2 \% \pm 0,1 \text{ A}$	-	-
		[5 A; 120 A[ *	$\pm 1 \% \pm 50 \text{ mA}$	$\pm 2 \% \pm 0,1 \text{ A}$	$\pm 0,5^\circ$	-0,5°
	400 A <sub>AC</sub>	[0 8 A; 20 A[	$\pm 1 \% \pm 0,2 \text{ A}$	$\pm 2 \% \pm 0,4 \text{ A}$	-	-
		[20 A; 500 A[ *	$\pm 1 \% \pm 0,2 \text{ A}$	$\pm 2 \% \pm 0,4 \text{ A}$	$\pm 0,5^\circ$	-0,5°
	2000 A <sub>AC</sub>	[4 A; 100 A[	$\pm 1 \% \pm 1 \text{ A}$	$\pm 2 \% \pm 2 \text{ A}$	-	-
		[100 A; 2 400 A[ *	$\pm 1 \% \pm 1 \text{ A}$	$\pm 2 \% \pm 2 \text{ A}$	$\pm 0,5^\circ$	-0,5°

Tabela 28

\* : Zakresy nominalne są redukowane do 50/200/1 000/5 000 A<sub>AC</sub> przy 400 Hz.

### 5.3. BLUETOOTH

Bluetooth 2.1

Klasa 1 (wartość: 100 m)

Moc nominalna wyjścia: +15 dBm

Czułość nominalna: -82 dBm

Współczynnik: 115,2 kbits/s

### 5.4. ZASILANIE

#### Zasilanie z sieci

- Zakres pracy: 110 V - 250 V przy 50/60 Hz
- Moc maksymalna: 30 VA

#### Moc akumulatora

- Typ: Akumulator NiMH
- Czas ładowania: około 5 h
- Temperatura ładowania: 10 do 40 °C



**Uwaga:** Gdy urządzenie nie jest zasilane, działanie zegara jest podtrzymywane przez 2 tygodnie.

#### Czas działania

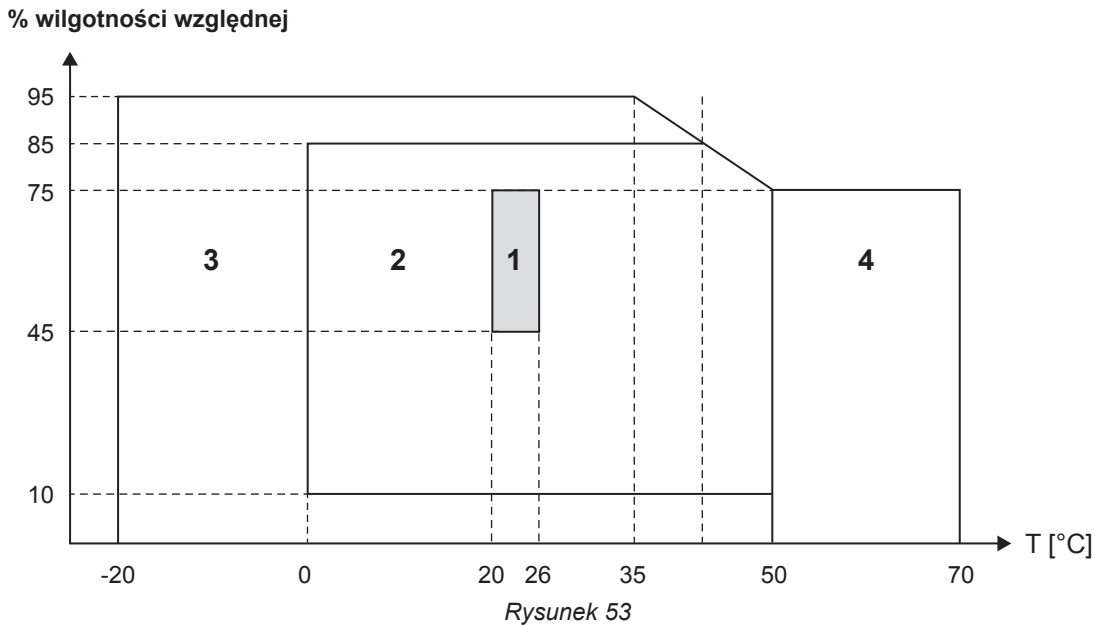
- 30 minut minimum
- 60 minut standardowo

## 5.5. CHARAKTERYSTYKA MECHANICZNA

- **Wymiary:** 256 × 125 × 37 mm
- **Waga:** < 1 kg
- **Upadek:** 1 m w najniekorzystniejszym położeniu bez trwałych uszkodzeń mechanicznych lub uszkodzenia działania
- **Stopnie ochrony:** w obudowie (kod IP) zgodnie z IEC 60529, IP 54 po wyłączeniu/bez uwzględniania styków IP 54, gdy urządzenie nie jest podłączone  
IP20, gdy urządzenie jest podłączone

## 5.6. DANE TECHNICZNE OTOCZENIA

- **Wysokość:**
  - Działanie: 0 do 2 000 m ;
  - Po wyłączeniu: 0 do 10 000 m
- **Temperatura i wilgotność względna:**



- 1 = Zakres referencyjny
- 1 + 2 = Zakres pracy
- 1 + 2 + 3 = Zakres dla przechowywania z akumulatorem
- 1 + 2 + 3 + 4 = Zakres dla przechowywania bez akumulatora

## 5.7. BEZPIECZEŃSTWO ELEKTRYCZNE

Urządzenia są zgodne z normami IEC 61010-1 i IEC 61010-2-030:

- Wejścia pomiaru i obudowa: 600 V KAT IV/1000 V KAT III, stopień zanieczyszczenia 2
- Zasilanie: 300 V kategoria przepięcia II, stopień zanieczyszczenia 2



Conforms to UL Std. UL 61010-1  
Conforms to UL Std. UL 61010-2-030  
Cert. to CAN/CSA Std. C22.2 No. 61010-1-12  
Cert. to CSA Std. C22.2#61010-2-030

Intertek  
4009819

Czujniki prądowe - patrz § 5.2.4.

Czujniki prądowe są zgodne z normą IEC 61010-2-032.

Przewody pomiarowe i zaciski krokodylkowe są zgodne z normą IEC 61010-031

## 5.8. ZGODNOŚĆ ELEKTROMAGNETYCZNA

Emisje i odporność w środowisku przemysłowym - zgodność z IEC 61326-1.

Standardowe oddziaływanie na pomiar wynosi 0,5% dla końca skali z maksimum 5 A.

## 6. KONSERWACJA

---



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.

### 6.1. AKUMULATOR

Urządzenie wyposażono w akumulator NiMH. Ta technologia ma wiele zalet:

- Długi czas działania przy małych rozmiarach i masie;
- Znacznie ograniczony efekt pamięci: akumulator można doładowywać nawet, jeżeli nie jest całkowicie rozładowany;
- Ochrona środowiska: brak zanieczyszczeń takich, jak ołów lub kadm, zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Akumulator może być całkowicie rozładowany po długotrwałym przechowywaniu. W takim przypadku należy go całkowicie naładować. Istnieje możliwość, że urządzenie nie będzie działać w początkowej fazie ładowania. Ładowanie całkowicie rozładowanego akumulatora może trwać kilka godzin.



W takim przypadku, przynajmniej 5 cykli ładowania/rozładowania jest niezbędnych, aby przywrócić pojemność akumulatora do 95 %.

---

Aby zoptymalizować eksploatację akumulatora i zwiększyć jego trwałość należy:

- Ładować urządzenie tylko w temperaturach między 10°C a 40°C.
- Przestrzegać warunków eksploatacji.
- Przestrzegać warunków przechowywania.

### 6.2. LAMPKA KONTROLNA AKUMULATORA

Żółta/czerwona lampka kontrolna (nr 6 w Tabeli 4) wskazuje stan akumulatora.

Gdy urządzenie jest podłączone do sieci, akumulator ładuje się do maksymalnego poziomu.

- Lampka kontrolna wyłączona: akumulator naładowany (lub bez zasilania z sieci)
- Żółta lampka kontrolna włączona/nie miga: ładowanie akumulatora
- Żółta lampka kontrolna miga jeden raz na sekundę: akumulator jest ładowany po całkowitym rozładowaniu
- Czerwona lampka kontrolna miga dwa razy na sekundę: słaby akumulator (i nie ma zasilania z sieci)

### 6.3. CZYSZCZENIE

---



**Odłączyć wszystkie przewody od urządzenia i wyłączyć je.**

---

Użyć miękkiej ściereki, lekko nasączonej wodą z mydłem. Wytrzeć wilgotną ściereką i wysuszyć suchą ściereką lub strumieniem powietrza. Nie używać alkoholu, rozpuszczalników lub produktów ropopochodnych.

Nie używać urządzenia, jeżeli styki lub klawiatura są wilgotne. Należy je najpierw wysuszyć.

Czujniki prądów:

- Należy zwrócić uwagę, aby żadne ciało obce nie blokowało zapadki czujnika prądowego.
- Szczeliny mierników cęgowych należy utrzymywać w stanie idealnej czystości. Chronić miernik cęgowy przed zachlapaniem wodą.

## 7. GWARANCJA

---

Nasza gwarancja obowiązuje, z wyjątkiem innych ustaleń, przez okres **24 miesięcy** 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.

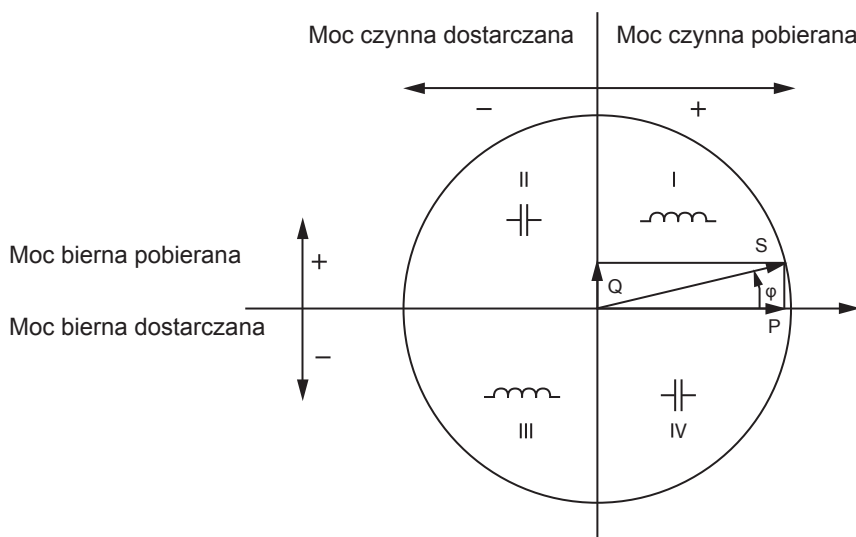
## 8. ZAŁĄCZNIK

### 8.1. POMIARY

#### 8.1.1. DEFINICJA

Obliczenia są wykonywane zgodnie z normami IEC 61557-12 i IEC 61000-4-30.

Prezentacja geometryczna moc aktywnej i biernej:



Rysunek 54

Schemat zgodny z artykułami 12 i 14 IEC 60375.

Punktem odniesienia tego schematu jest wektor natężenia (w prawej strony osi).

Wektor napięcia zmienia kierunek w zależności od kąta fazowego  $\varphi$ .

Kąt fazowy  $\varphi$ , między napięciem V a natężeniem I, jest dodatni w sensie matematycznym terminu (kierunek w lewo).

#### 8.1.2. PRÓBKOWANIE

##### 8.1.2.1. Okres próbkowania

Zależy od częstotliwości sieci: 50 Hz, 60 Hz lub 400 Hz.

Okres próbkowania jest wyliczany co sekundę.

- Częstotliwość sieci  $f = 50$  Hz
  - Między 42,5 a 57,5 Hz (50 Hz  $\pm 15\%$ ), okres próbkowania jest zablokowany dla częstotliwości sieci. 128 próbek jest dostępnych dla każdego cyklu sieci.
  - Poza zakresem 42,5–57,5 Hz, okres próbkowania wynosi 128 x 50 Hz.
- Częstotliwość sieci  $f = 60$  Hz
  - Między 51 a 69 Hz (60 Hz  $\pm 15\%$ ), okres próbkowania jest zablokowany dla częstotliwości sieci. 128 próbek jest dostępnych dla każdego cyklu sieci.
  - Poza zakresem 51–69 Hz, okres próbkowania wynosi 128 x 60 Hz.
- Częstotliwość sieci  $f = 400$  Hz
  - Między 340 a 460 Hz (400 Hz  $\pm 15\%$ ), okres próbkowania jest zablokowany dla częstotliwości sieci. 16 próbek jest dostępnych dla każdego cyklu sieci.
  - Poza zakresem 340–460 Hz, okres próbkowania wynosi 16 x 400 Hz.

Sygnał stały jest uznawany za przekraczający zakres częstotliwości. Częstotliwość próbkowania wynosi, zależnie od preselekcjonowanej częstotliwości sieci, 6,4 kHz (50/400 Hz) lub 7,68 kHz (60 Hz).

##### 8.1.2.2. Blokowanie częstotliwości próbkowania

- Domyślnie, częstotliwość próbkowania jest zablokowana na V1.
- Jeżeli nie ma V1, ustala się na V2, następnie na V3, I1, I2 i I3.

### 8.1.2.3. AC/DC

PEL wykonuje pomiary AC lub DC dla sieci zasilowych prądu przemiennego lub stałego. Wyboru AC lub DC dokonuje użytkownik.

Wartości AC + DC nie są dostępne w PEL.

### 8.1.2.4. Pomiar natężenia zera

Zależnie od sieci zasilowej, natężenie zera jest wyliczane w PEL 102 i 103.

### 8.1.2.5. Wartości „1 s” (jednosekundowe)

Urządzenie oblicza następujące wartości co jedną sekundę na podstawie pomiarów w jednym cyklu, zgodnie z § 8.2

Wartości „1 s” są wykorzystywane do:

- wartości w czasie rzeczywistym
- tendencji 1-sekundowych
- agregacji wartości dla tendencji „agregowanych” (patrz § 8.1.2.6)
- określania wartości minimalnych i maksymalnych dla wartości tendencji „agregowanych”

Wszystkie wartości „1 s” można zapisać na karcie SD w czasie sesji rejestracji.

### 8.1.2.6. Agregacja

Wartość agregowana jest wartością wyliczaną dla określonego okresu czasu zgodnie ze wzorami wskazanymi w Tabeli 30.

Okres agregacji zaczyna się zawsze o pełnej godzinie lub minucie. Okres agregacji jest taki sam dla wszystkich wartości. Dostępne są następujące okresy: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 10, 12, 15, 20, 30 i 60 min.

Wszystkie wartości agregowane są zapisywane na karcie SD w czasie sesji rejestracji. Można je wyświetlać w PEL Transfer (patrz § 4.4).

### 8.1.2.7. Min i Maks

Min. i Maks. to wartości minimalne i maksymalne wartości „1 s” dla danego okresu agregacji. Są zapisywane z datami i godzinami (patrz Tabela 30). Wartości Maks. niektórych wartości agregowanych są wyświetlane bezpośrednio w urządzeniu.

### 8.1.2.8. Obliczenie energii

Energie są wyliczane co sekundę.

Energia całkowita przedstawia zapotrzebowanie w czasie sesji rejestracji.

Energję częściową można zdefiniować dla okresu integracji z następującymi wartościami: 1 h, 1 dzień, 1 tydzień lub 1 miesiąc. Indeks energii częściowej jest dostępny tylko w czasie rzeczywistym. Nie jest rejestrowany.

Energie całkowite są dostępne z danymi rejestrowanej sesji.

## 8.2. FORMUŁY POMIARU

PEL mierzy 128 próbek na cykl (16 przy 400 Hz) i oblicza wartości napięcia, natężenia i mocy czynnej w cyklu.

PEL oblicza następnie wartość agregowaną dla 50 cykli (50 Hz), 60 cykli (60Hz) lub 400 cykli (400 Hz), (wartości « 1 s »).

Wartości	Formuły	Komentarze
Napięcie AC RMS faza-zero ( $V_L$ )	$V_L [1s] = \sqrt{\frac{1}{N} \times \sum_1^N v_L^2}$	$v_L = v_1, v_2$ lub $v_3$ próbki podstawowe N=liczba próbek
Napięcie DC ( $V_L$ )	$V_L [1s] = \frac{1}{N} \times \sum_1^N v_L$	$v_L = v_1, v_2$ lub $v_3$ próbki podstawowe N=liczba próbek
Napięcie AC RMS faza-faza ( $U_L$ )	$U_{ab} [1s] = \sqrt{\frac{1}{N} \times \sum_1^N u_{ab}^2}$	$ab = u_{12}, u_{23}$ lub $u_{31}$ próbka podstawowa N=liczba próbek
Natężenie AC RMS ( $I_L$ )	$I_L [1s] = \sqrt{\frac{1}{N} \times \sum_1^N i_L^2}$	$i_L = i_1, i_2$ lub $i_3$ próbki podstawowe N=liczba próbek
Natężenie DC ( $I_L$ )	$I_L [1s] = \frac{1}{N} \times \sum_1^N i_L$	$i_L = i_1, i_2$ lub $i_3$ próbki podstawowe N=liczba próbek
Współczynnik szczytu napięcia (V-CF)	$V-CF [1s] = \frac{1}{5} \times \sum_1^5 CF_{VL}$	$CF_{vL}$ to stosunek wartości szczytowych średnich do wartości RMS 10/12 okresów
Współczynnik szczytu natężenia (I-CF)	$I-CF [1s] = \frac{1}{5} \times \sum_1^5 CF_{IL}$	$CF_{iL}$ to stosunek wartości szczytowych średnich do wartości RMS 10/12 okresów
Niesymetria ( $u_2$ ) Tylko w czasie rzeczywistym	$u_2 [1s] = \sqrt{\frac{1 - \sqrt{3 - 6\beta}}{1 + \sqrt{3 - 6\beta}}}$	$\beta = \frac{U_{1\ fund}^4 + U_{2\ fund}^4 + U_{3\ fund}^4}{(U_{1\ fund}^2 + U_{2\ fund}^2 + U_{3\ fund}^2)^2}$
Moc czynna ( $P_L$ )	$P_L [1s] = \frac{1}{N} \times \sum_1^N (v_L \times i_L)$	L = 11, 12 lub 13 próbki podstawowe N=liczba próbek $P_T [1s] = P_1 [1s] + P_2 [1s] + P_3 [1s]$
Moc bierna ( $Q_L$ )	$Q_L [1s] = sign [1s] \times \sqrt{S_L^2 [1s] - P_L^2 [1s]}$	Moc bierna obejmuje harmoniczne. „znak[1s]” to znak mocy biernej
	$Q_T [1s] = Q_1 [1s] + Q_2 [1s] + Q_3 [1s]$	Moc bierna całkowita wyliczona $Q_T [1s]$ Moc bierna całkowita wyliczona
Moc pozorna ( $S_L$ )	$S_L [1s] = V_L [1s] \times I_L [1s]$	
	$S_T [1s] = S_1 [1s] + S_2 [1s] + S_3 [1s]$	Moc pozorna całkowita $S_T [1s]$ jest wartością arytmetyczną
Współczynnik mocy ( $PF_L$ )	$PF_L [1s] = \frac{P_L [1s]}{S_L [1s]}$	
Cos $\varphi_L$	$\cos(\varphi_L) [1s] = \frac{1}{5} \times \sum_1^5 \cos(\varphi_L) [10/12]$	Cos $\varphi_L [10/12]$ to cosinus różnicy między fazą fali podstawowej natężenia I a fazą fali podstawowej napięcia faza-zero V dla 10/12 wartości cyklu
Tan $\Phi$	$tg(\varphi) [1s] = \frac{1}{5} \times \sum_1^5 \frac{Q [10/12]}{P [10/12]}$	$Q [10/12]$ i $P [10/12]$ są wartościami 10/12 okresów Q i P.
Współczynnik zniekształcenia harmonicznych napięcia faza-zero THD_VL (%)	$THD_{V=100} \times \sqrt{\frac{(V_{eff}^2 - V_{H1}^2)}{V_{H1}^2}}$	LTHD oblicza się w % składowej podstawowej. VH1 jest wartością składowej podstawowej
Współczynnik zniekształcenia harmonicznych napięcia faza-faza THD_Uab (%)	$THD_{U=100} \times \sqrt{\frac{(U_{eff}^2 - U_{H1}^2)}{U_{H1}^2}}$	THD oblicza się w % składowej podstawowej. UH1 jest wartością składowej podstawowej
Współczynnik zniekształcenia harmoniczna natężenia THD_IL (%)	$THD_{I=100} \times \sqrt{\frac{(I_{eff}^2 - I_{H1}^2)}{I_{H1}^2}}$	THD oblicza się w % składowej podstawowej. IH1 jest wartością składowej podstawowej

Tabela 29

### 8.3. AGREGACJA

Ilości agregowane są obliczane dla okresu zdefiniowanego według następujących wzorów w oparciu o wartości „1 s”. Agregację można wyliczyć ze średniej arytmetycznej, średniej kwadratowej lub za pomocą obu metod.

Wartości	Wzór
Napięcie faza-zero ( $V_L$ ) (RMS)	$V_L[agg] = \sqrt{\frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} V_{Lx}^2[1s]}$
Napięcie faza-zero ( $V_L$ ) (DC)	$V_L[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} V_{Lx}[200ms]$
Napięcie faza-faza ( $U_{ab}$ ) (RMS)	$U_{ab}[agg] = \sqrt{\frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} U_{abx}^2[1s]}$ ab = 12, 23 ou 31
Natężenie ( $I_L$ ) (RMS)	$I_L[agg] = \sqrt{\frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} I_{Lx}^2[1s]}$
Natężenie ( $I_L$ ) (DC)	$I_L[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} I_{Lx}[200ms]$
Współczynnik szczytu napięcia ( $V_c F_L$ )	$CF_{VL}[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} CF_{VLx}[1s]$
Współczynnik szczytu natężenia ( $I_c F_L$ )	$CF_{IL}[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} CF_{ILx}[1s]$
Niesymetria ( $u_2$ )	$u_2[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} u_2[1s]$
Częstotliwość (F)	$F[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} F_x[1s]$
Moc czynna dostarczana ( $P_{SL}$ )	$P_{SL}[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} P_{SLx}[1s]$
Moc czynna pobierana ( $P_{LL}$ )	$P_{SL}[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} P_{SLx}[1s]$
Moc bierna dostarczana ( $Q_{SL}$ )	$Q_{SL}[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} Q_{SLx}[1s]$
Moc bierna pobierana ( $Q_{LL}$ )	$Q_{RL}[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} Q_{RLx}[1s]$
Moc pozorna ( $S_L$ )	$S_L[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} S_{Lx}[1s]$
Współczynnik mocy źródła z kwadrantem (PF <sub>SL</sub> )	$PF_{SL}[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} PF_{SLx}[1s]$
Moc czynna pobierana ( $P_{LL}$ )	$P_{SL}[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} P_{SLx}[1s]$
Moc bierna dostarczana ( $Q_{SL}$ )	$Q_{SL}[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} Q_{SLx}[1s]$
Moc bierna pobierana ( $Q_{LL}$ )	$Q_{RL}[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} Q_{RLx}[1s]$
Moc pozorna ( $S_L$ )	$S_L[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} S_{Lx}[1s]$



Wartości	Wzór
Współczynnik mocy źródła z kwadrantem ( $PF_{SL}$ )	$PF_{SL}[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} PF_{SLx}[1s]$
Współczynnik mocy źródła z kwadrantem ( $PF_{LL}$ )	$PF_{RL}[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} PF_{RLx}[1s]$
Cos ( $\varphi_L$ ) <sub>S</sub> źródła z kwadrantem	$\text{Cos}(\varphi_L)_S[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} \text{Cos}(\varphi_L)_{Sx}[1s]$
Cos ( $\varphi_L$ ) <sub>L</sub> źródła z kwadrantem	$\text{Cos}(\varphi_L)_R[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} \text{Cos}(\varphi_L)_{Rx}[1s]$
Tan $\Phi_S$ na źródle	$\text{Tan}(\varphi)_S[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} \text{Tan}(\varphi)_{Sx}[1s]$
Tan $\Phi_L$ na obciążeniu	$\text{Tan}(\varphi)_R[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} \text{Tan}(\varphi)_{Rx}[1s]$
Współczynnik zniekształcenia harmonicznego napięcia faza-zero THD_V <sub>L</sub> (%)	$THD\_V_L[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} THD\_V_{Lx}[1s]$
Współczynnik zniekształcenia harmonicznego napięcia faza-faza THD_U <sub>ab</sub> (%)	$THD\_U_{ab}[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} THD\_U_{abx}[1s]$
Współczynnik zniekształcenia harmonicznego natężenia THD_I <sub>L</sub> (%)	$THD\_I_L[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} THD\_I_k [1s]$

Tabela 30

**Uwaga:** N jest liczbą wartości „1 s” dla okresu agregacji (1, 2, 3, 4, 5, 6, 10, 12, 15, 20, 30 lub 60 minut).

## 8.4. DOPUSZCZALNE SIECI ZASIŁOWE

Obsługiwane są następujące typy sieci zasilowych:

- V1, V2, V3 to napięcia faza-zero zmierzonej instalacji. [V1=VL1-N; V2=VL2-N; V3=VL3-N].
- Małe litery v1, v2, v3 oznaczają wartości próbkowania.
- U1, U2, U3 są napięciami między fazami w instalacji, w której odbywa się pomiar.
- Małe litery to wartości próbkowania [u12=v1-v2; u23= v2-v3; u31=v3-v1].
- I1, I2, I3 są natężeniami w przewodach fazy instalacji, w której odbywa się pomiar.
- Małe litery i1, i2, i3 oznaczają wartości próbkowania.

Sieć zasilowa	Skrót	Kolejność faz	Komentarze	Schemat referencyjny
Jednofazowa (jednofazowa z 2 przewodami)	1P- 2W	Nie	Napięcie jest mierzone między L1 a N. Natężenie jest mierzone na przewodzie L1.	patrz § 3.4.1
Dwufazowa (faza pomocnicza - jednofazowa z 3 przewodami)	1P-3W	Nie	Napięcie jest mierzone między L1, L2 a N. Natężenie jest mierzone na przewodach L1 i L2. Natężenie zera jest wyliczane: $I_N = i_1 + i_2$	patrz § 3.4.2
Trójfazowa z 3 przewodami $\Delta$ [2 czujniki prądowe]	3P-3W $\Delta$ 2	Tak	Metoda pomiaru mocy jest oparta na metodzie S watomierzy z wirtualnym zerem. Napięcie jest mierzone między L1, L2 a L3. Natężenie jest mierzone na przewodach L1 i L3. Natężenie $I_2$ jest wyliczane (bez czujnika prądowego na L2): $i_2 = -i_1 - i_3$ Zero nie jest dostępne do pomiaru natężenia i napięcia	patrz § 3.4.3.1
Trójfazowa z 3 przewodami $\Delta$ otwarta (z 2 czujnikami prądowymi)	3P-3WO2			patrz § 3.4.3.3
Trójfazowa z 3 przewodami Y [2 czujniki prądowe]	3P-3WY2			patrz § 3.4.3.5
Trójfazowa z 3 przewodami $\Delta$ [3 czujniki prądowe]	3P-3W $\Delta$ 3	Tak	Metoda pomiaru mocy jest oparta na metodzie trzech watomierzy z wirtualnym zerem. Napięcie jest mierzone między L1, L2 a L3. Natężenie jest mierzone na przewodach L1, L2 i L3. Zero nie jest dostępne do pomiaru natężenia i napięcia	patrz § 3.4.3.2
Trójfazowa z 3 przewodami $\Delta$ otwarta [z 3 czujnikami prądowymi]	3P-3WO3			patrz § 3.4.3.4
Trójfazowa z 3 przewodami Y [z 3 czujnikami prądowymi]	3P-3WY3			patrz § 3.4.3.6
Trójfazowa z 3 przewodami $\Delta$ symetryczna	3P-3W $\Delta$ B	Nie	Metoda pomiaru mocy jest oparta na metodzie z jednym watomierzem. Napięcie jest mierzone między L1 a L2. Natężenie jest mierzone na przewodzie L3. $U_{23} = U_{31} = U_{12}$ . $I_1 = I_2 = I_3$	patrz § 3.4.3.7
Trójfazowa z 4 przewodami Y	3P-4WY	Tak	Metoda pomiaru mocy jest oparta na metodzie trzech watomierzy z zerem. Napięcie jest mierzone między L1, L2 a L3. Natężenie jest mierzone na przewodach L1, L2 i L3. Natężenie zera jest wyliczane: $i_N = i_1 + i_2 + i_3$ .	patrz § 3.4.4.1
Trójfazowa z 4 przewodami Y symetryczna	3P-4WYB	Nie	Metoda pomiaru mocy jest oparta na metodzie z jednym watomierzem. Napięcie jest mierzone między L1 a N. Natężenie jest mierzone na przewodzie L1. $V_1 = V_2 = V_3$ $U_{23} = U_{31} = U_{12} = V_1 \times \sqrt{3}$ . $I_1 = I_2 = I_3$	patrz § 3.4.4.2
Trójfazowa z 3 przewodami Y 2"	3P-4WY2	Tak	Tę metodę nazywamy metodą z 2 elementami " Metoda pomiaru mocy jest oparta na metodzie trzech watomierzy z wirtualnym zerem. Napięcie jest mierzone między L1, L3 a N. $V_2$ jest wyliczane: $v_2 = -v_1 - v_3$ , $u_{12} = 2v_1 + v_3$ , $u_{23} = -v_1 - 2v_3$ . Przyjmuje się, że $V_2$ jest symetryczne. Natężenie jest mierzone na przewodach L1, L2 i L3. Natężenie zera jest wyliczane: $i_N = i_1 + i_2 + i_3$ .	patrz § 3.4.4.3
Trójfazowa z 4 przewodami $\Delta$	3P-4W $\Delta$	Nie	Metoda pomiaru mocy jest oparta na metodzie trzech watomierzy z zerem, ale żadne dane mocy nie są dostępne dla żadnej fazy. Napięcie jest mierzone między L1, L2 a L3. Natężenie jest mierzone na przewodach L1, L2 i L3. Natężenie zera jest wyliczane tylko dla jednego obwodu transformatora: $i_N = i_1 + i_2$	patrz § 3.4.5.1
Trójfazowa z 4 przewodami $\Delta$ otwarta	3P-4WO $\Delta$			patrz § 3.4.5.2

Sieć zasilowa	Skrót	Kolejność faz	Komentarze	Schemat referencyjny
DC 2 przewody	DC-2W	Nie	Napięcie jest mierzone między L1 a N. Natężenie jest mierzone na przewodzie L1.	patrz § 3.4.6.1
DC 3 przewody	DC-3W	Nie	Napięcie jest mierzone między L1, L2 a N. Natężenie jest mierzone na przewodach L1 i L2. Natężenie ujemne (powrót) jest wyliczane: $i_N = i_1 + i_2$	patrz § 3.4.6.2
DC 4 przewody	DC-4W	Nie	Napięcie jest mierzone między L1, L2, L3 i N. Natężenie jest mierzone na przewodach L1, L2 i L3. Natężenie ujemne (powrót) jest wyliczane: $i_N = i_1 + i_2 + i_3$	patrz § 3.4.6.3

Tabela 31

## 8.5. WARTOŚCI W ZALEŻNOŚCI OD SIECI ZASIŁOWEJ

= Tak       = Nie

Wartości		1P-2W	1P-3W	3P-3W $\Delta$ 2 3P-3WO2 3P-3WY2	3P-3W $\Delta$ 3 3P-3WO3 3P-3WY3	3P-3W $\Delta$ B	3P-4WY	3P-4WYB	3P-4WY2	3P-4W $\Delta$ 3P-4WO $\Delta$	DC-2W	DC-3W	DC-4W
$V_1$	RMS	●	●				●	●	●	●			
$V_2$	RMS		●				●	●(1)	●(1)	●			
$V_3$	RMS						●	●(1)	●	●			
$V_1$	DC										●	●	●
$V_2$	DC											●	●
$V_3$	DC												●
$U_{12}$	RMS		●	●	●	●	●	●(1)	●(1)	●			
$U_{23}$	RMS			●	●	●(1)	●	●(1)	●(1)	●			
$U_{31}$	RMS			●	●	●(1)	●	●(1)	●	●			
$I_1$	RMS	●	●	●	●	●	●	●	●	●			
$I_2$	RMS		●	●(2)	●	●(1)	●	●(1)	●	●			
$I_3$	RMS			●	●	●(1)	●	●(1)	●	●			
$I_N$	RMS		●(2)				●(2)	●(4)	●(2)	●(2)			
$I_1$	DC										●	●	●
$I_2$	DC											●	●
$I_3$	DC												●
$I_N$	DC											●(2)	●(2)
$V_{CF1}$		●	●				●	●	●	●			
$V_{CF2}$			●				●	●(1)	●(1)	●			
$V_{CF3}$							●	●(1)	●	●			
$I_{CF1}$		●	●	●	●	●	●	●	●	●			
$I_{CF2}$			●	●(2)	●	●(1)	●	●(1)	●	●			
$I_{CF3}$				●	●	●(1)	●	●(1)	●	●			
$u_2$				●	●	●(4)	●	●(4)	●(4)	●(3)			
F		●	●	●	●	●	●	●	●	●			
$P_1$		●	●				●	●	●	●	●	●	●
$P_2$			●				●	●(1)	●(1)	●		●	●
$P_3$							●	●(1)	●	●			●
$P_T$		●(6)	●	●	●	●	●	●(1)	●	●	●(6)	●	●
$P_1$	Źródło	●	●				●	●	●	●	●	●	●
$P_2$	Źródło		●				●	●(1)	●(1)	●		●	●
$P_3$	Źródło						●	●(1)	●	●			●

Wartości		1P-2W	1P-3W	3P-3W $\Delta$ 2 3P-3WO2 3P-3WY2	3P-3W $\Delta$ 3 3P-3WO3 3P-3WY3	3P-3W $\Delta$ B	3P-4WY	3P-4WYB	3P-4WY2	3P-4W $\Delta$ 3P-4WO $\Delta$	DC-2W	DC-3W	DC-4W
$P_T$	Źródło	●(6)	●	●	●	●	●	●(1)	●	●	●(6)	●	●
$P_1$	Obciążenie	●	●				●	●	●	●	●	●	●
$P_2$	Obciążenie		●				●	●(1)	●(1)	●		●	●
$P_3$	Obciążenie						●	●(1)	●	●			●
$P_T$	Obciążenie	●(6)	●	●	●	●	●	●(1)	●	●	●(6)	●	●
$Q_1$		●	●				●	●	●	●			
$Q_2$			●				●	●(1)	●(1)	●			
$Q_3$							●	●(1)	●	●			
$Q_T$		●(6)	●	●	●	●	●	●(1)	●	●			
$Q_1$	Źródło	●	●				●	●	●	●			
$Q_2$	Źródło		●				●	●(1)	●(1)	●			
$Q_3$	Źródło						●	●(1)	●	●			
$Q_T$	Źródło	●(6)	●	●	●	●	●	●(1)	●	●			
$Q_1$	Obciążenie	●	●				●	●	●	●			
$Q_2$	Obciążenie		●				●	●(1)	●(1)	●			
$Q_3$	Obciążenie						●	●(1)	●	●			
$Q_T$	Obciążenie	●(6)	●	●	●	●	●	●(1)	●	●			
$S_1$		●	●				●	●	●	●			
$S_2$			●				●	●(1)	●(1)	●			
$S_3$							●	●(1)	●	●			
$S_T$		●(6)	●	●	●	●	●	●(1)	●	●			
$PF_1$		●	●				●	●	●	●			
$PF_2$			●				●	●(1)	●(1)	●			
$PF_3$							●	●(1)	●	●			
$PF_T$		●(6)	●	●	●	●	●	●(1)	●	●			
$PF_1$	Źródło	●	●				●	●	●	●			
$PF_2$	Źródło		●				●	●(1)	●(1)	●			
$PF_3$	Źródło						●	●(1)	●	●			
$PF_T$	Źródło	●(6)	●	●	●	●	●	●(1)	●	●			
$PF_1$	Obciążenie	●	●				●	●	●	●			
$PF_2$	Obciążenie		●				●	●(1)	●(1)	●			
$PF_3$	Obciążenie						●	●(1)	●	●			
$PF_T$	Obciążenie	●(6)	●	●	●	●	●	●(1)	●	●			
$\text{Cos } \varphi_1$		●	●				●	●	●	●			
$\text{Cos } \varphi_2$			●				●	●(1)	●(1)	●			
$\text{Cos } \varphi_3$							●	●(1)	●	●			
$\text{Cos } \varphi_T$		●(6)	●	●	●	●	●	●(1)	●	●			
$\text{Cos } \varphi_1$	Źródło	●	●				●	●	●	●			
$\text{Cos } \varphi_2$	Źródło		●				●	●(1)	●(1)	●			
$\text{Cos } \varphi_3$	Źródło						●	●(1)	●	●			
$\text{Cos } \varphi_M$	Źródło	●(6)	●	●	●	●	●	●(1)	●	●			
$\text{Cos } \varphi_1$	Obciążenie	●	●				●	●	●	●			
$\text{Cos } \varphi_2$	Obciążenie		●				●	●(1)	●(1)	●			
$\text{Cos } \varphi_3$	Obciążenie						●	●(1)	●	●			
$\text{Cos } \varphi_T$	Obciążenie	●(6)	●	●	●	●(3)	●	●(1)	●	●			
$\text{Tan } \Phi$		●	●	●	●	●(3)	●	●	●(1)	●			
$\text{Tan } \Phi$	Źródło	●	●	●	●	●(3)	●	●	●	●			
$\text{Tan } \Phi$	Obciążenie	●	●	●	●	●(3)	●	●	●	●			

Wartości		1P-2W	1P-3W	3P-3W $\Delta$ 2 3P-3WO2 3P-3WY2	3P-3W $\Delta$ 3 3P-3WO3 3P-3WY3	3P-3W $\Delta$ B	3P-4WY	3P-4WYB	3P-4WY2	3P-4W $\Delta$ 3P-4WO $\Delta$	DC-2W	DC-3W	DC-4W
Hi_V <sub>1</sub>	i=1 przy 50 (5)	●	●				●	●	●	●			
Hi_V <sub>2</sub>			●				●	●(1)	●	●			
Hi_V <sub>3</sub>								●	●(1)	●	●		
Hi_U <sub>12</sub>	i=0 przy 50 (5)		●	●	●	●	●	●(1)	●(1)	●			
Hi_U <sub>23</sub>				●	●	●(1)	●	●(1)	●(1)	●			
Hi_U <sub>31</sub>				●	●	●(1)	●	●(1)	●	●			
Hi_I <sub>1</sub>	i=0 przy 50 (5)	●	●	●	●	●	●	●	●	●			
Hi_I <sub>2</sub>			●	●(2)	●	●(1)	●	●(1)	●	●			
Hi_I <sub>3</sub>				●	●	●(1)	●	●(1)	●	●			
Hi_I <sub>N</sub>			●(2)				●(2)	●(4)	●(2)	●(2)			
THD_V <sub>1</sub>		●	●				●	●	●	●			
THD_V <sub>2</sub>			●				●	●(1)	●(1)	●			
THD_V <sub>3</sub>							●	●(1)	●	●			
THD_U <sub>12</sub>			●	●	●	●	●	●(1)	●(1)	●			
THD_U <sub>23</sub>				●	●	●(1)	●	●(1)	●(1)	●			
THD_U <sub>31</sub>				●	●	●(1)	●	●(1)	●	●			
THD_I <sub>1</sub>		●	●	●	●	●	●	●	●	●			
THD_I <sub>2</sub>			●	●(2)	●	●(1)	●	●(1)	●	●			
THD_I <sub>3</sub>				●	●	●(1)	●	●(1)	●	●			
THD_I <sub>N</sub>			●(2)				●(2)	●(4)	●(2)	●(2)			

(1) Ekstrapolacja

(2) Obliczenie

(3) Wartość nieistotna

(4) Zawsze = 0

(5) Rząd 7 maks. przy 400 Hz

(6)  $P_1 = P_T$ ,  $\varphi_1 = \varphi_T$ ,  $S_1 = S_T$ ,  $PF_1 = PF_T$ ,  $\cos \varphi_1 = \cos \varphi_T$

## 8.6. GLOSARIUSZ

$\varphi$	Przesunięcie kąta fazowego napięcia faza-zero w stosunku do natężenia faza-zero.
$\varphi_L$	Przesunięcie kąta fazowego indukcyjnego.
$\varphi_C$	Przesunięcie kąta fazowego pojemnościowego.
°	Stopień.
%	Wartość procentowa.
A	Amper (jednostka natężenia).
<b>Agregacja</b>	Różne średnie zdefiniowane w § 8.3.
<b>CF</b>	Współczynnik szczytu natężenia lub napięcia: współczynnik wartości szczytowej sygnału o wartości skutecznej.
<b>Częstotliwość</b>	Liczba pełnych cykli napięcia lub natężenia w ciągu sekundy.
<b>cos <math>\varphi</math></b>	Cosinus przesunięcia kąta fazowego napięcia faza-zero w stosunku do natężenia faza-zero.
<b>DC</b>	kładowa stała (natężenie lub napięcie).
<b>Ep</b>	Energia czynna.
<b>Eq</b>	Energia bierna.
<b>Es</b>	Energia <b>pozorna</b> .
<b>Faza</b>	Stosunek czasowy między natężeniem a napięciem w obwodzie prądów przemiennych.
<b>Harmoniczne</b>	W układach elektrycznych, napięcia i natężenia stanowiące wielokrotności częstotliwości podstawowej.
<b>Hz</b>	Hertz (jednostka częstotliwości).
<b>I</b>	Symbol natężenia.
<b>I-CF</b>	Współczynnik szczytu natężenia.
<b>I-THD</b>	Zniekształcenie harmoniczne całkowite natężenia.

<b>Ix-Hh</b>	Wartość lub wartość procentowa natężenia harmonicznej rzędu n.
<b>L</b>	Faza sieci elektrycznej wielofazowej.
<b>MAX</b>	Wartość maksymalna.
<b>Metoda pomiaru</b>	Każda metoda pomiaru powiązana z pomiarem indywidualnym.
<b>MIN</b>	Wartość minimalna.
<b>Napięcie znamionowe</b>	Napięcie znamionowe sieci.
<b>Niesymetria napięć sieci wielofazowej</b>	Stan, w którym wartości skuteczne napięć między przewodami (składowa podstawowa) i/lub różnice faz między kolejnymi przewodami, nie są równe.
<b>P</b>	Moc czynna.
<b>PF</b>	Współczynnik mocy (Power Factor): stosunek mocy czynnej do mocy pozornej.
<b>Q</b>	Moc bierna.
<b>Rząd harmonicznej</b>	stosunek częstotliwości harmonicznej do częstotliwości podstawowej; liczba całkowita.
<b>RMS</b>	RMS (Root Mean Skwer) wartość kwadratowa średniej natężenia lub napięcia. Pierwiastek kwadratowy średniej kwadratów wartości chwilowych danej wielkości w określonym okresie czasu.
<b>S</b>	Moc pozorna.
<b>Składowa podstawowa</b>	składowa o częstotliwości podstawowej.
<b>tan <math>\Phi</math></b>	Stosunek mocy biernej do mocy czynnej.
<b>THD</b>	Współczynnik zniekształcenia harmonicznego (Total Harmonic Distortion). Opisuje proporcję harmonicznych sygnału w stosunku do wartości skutecznej składowej podstawowej lub do wartości skutecznej całkowitej bez składowej stałej
<b>U</b>	Napięcie między dwoma fazami.
<b>U-CF</b>	Współczynnik szczytu napięcia faza-faza.
<b>u2</b>	Niesymetria napięć faza-zero.
<b>Ux-Hn</b>	Wartość lub wartość procentowa napięcia faza-faza harmonicznych rzędu n.
<b>Uxy-THD</b>	Zniekształcenie harmoniczne całkowite napięcia między dwoma fazami.
<b>V</b>	Napięcie faza-zero lub Wolt (jednostka napięcia).
<b>VA</b>	Jednostka mocy pozornej (Wolt x Amper).
<b>var</b>	Jednostka mocy biernej.
<b>varh</b>	Jednostka energii biernej.
<b>V-CF</b>	Współczynnik szczytu napięcia
<b>V-THD</b>	Współczynnik zniekształcenia harmonicznego napięcia faza-zero.
<b>Vx-Hn</b>	Wartość lub wartość procentowa napięcia faza-zero harmonicznych rzędu n.
<b>W</b>	Jednostka mocy czynnej (Wat).
<b>Wh</b>	Jednostka energii czynnej (Wat x godzina).

#### Prefiksy jednostek systemu międzynarodowego (SI)

Prefiks	Symbol	Mnożnik
<b>mili</b>	m	$10^{-3}$
<b>kilo</b>	k	$10^3$
<b>Mega</b>	M	$10^6$
<b>Giga</b>	G	$10^9$
<b>Tera</b>	T	$10^{12}$
<b>Peta</b>	P	$10^{15}$
<b>eksa</b>	E	$10^{18}$



---

**FRANCE**

**Chauvin Arnoux Group**  
190, rue Championnet  
75876 PARIS Cedex 18  
Tél : +33 1 44 85 44 85  
Fax : +33 1 46 27 73 89  
info@chauvin-arnoux.com  
www.chauvin-arnoux.com

**INTERNATIONAL**

**Chauvin Arnoux Group**  
Tél : +33 1 44 85 44 38  
Fax : +33 1 46 27 95 69

**Our international contacts**  
www.chauvin-arnoux.com/contacts

