

Przekładnikowy licznik 3-fazowy

E660 Seria 2

Podręcznik Użytkownika



Licznik typu E660 jest inteligentnym licznikiem przekładnikowym dla nowych rynków energii. Licznik ten cechuje niezawodne działanie i wszechstronna funkcjonalność. Pozwala on na ocenę jakości zasilania oraz pomiar W1-W4, THD, asymetrii oraz flicker. Licznik może zostać wyposażony w wymienne moduły komunikacyjne, wspierające różne technologie komunikacyjne oraz komunikację z systemami SCADA.

Data: 17.11.2023

Nazwa pliku: E660 S2_Podręcznik Użytkownika_D000071696_k_PL.docx

Historia zmian dokumentu

Wersja	Data	Uwagi
a	02.07.2021	Pierwsze wydanie
b	19.11.2021	Aktualizacja dokumentu
c	30.11.2021	Dodane RoHS3
d	30.03.2022	Aktualizacje ogólna dokumentacji
e	29.08.2022	Aktualizacja danych związanych z bezpieczeństwem (OVC IV), oznaczenia typu i układu dokumentu. Dodany schemat połączeń E66E.
f	13.10.2022	Aktualizacja pod kątem wersji R3
g	22.11.2022	Poprawki i uzupełnienia dokumentu
h	14.06.2023	Zaktualizowany Profil Jakości Energii. Dodane uwagi do schematów podłączeń.
k	17.11.2023	Aktualizacja pod kątem wersji R4

Pomimo, że informacje zawarte w niniejszym dokumencie są przedstawione w dobrej wierze i uważane za prawidłowe, firma Landis+Gyr (w tym jej oddziały, agenci i pracownicy) zrzekają się wszelkiej odpowiedzialności za jakiegokolwiek błędy, nieścisłości lub niekompletność odnoszące się do opisywanego produktu. W ramach niniejszego dokumentu firma Landis+Gyr nie udziela gwarancji w zakresie wydajności, jakości, trwałości lub przydatności produktów do konkretnego celu. W maksymalnym zakresie dozwolonym przez prawo firma Landis+Gyr zrzeka się (1) jakiegokolwiek i wszelkiej odpowiedzialności wynikającej z użytkowania produktu, (2) jakiegokolwiek i wszelkiej odpowiedzialności za szkody specjalne, pośrednie i straty pośrednie oraz (3) wszelkich domniemanych gwarancji, w tym do przydatności do celu i użyteczności.

Wszelkie obrazy, rysunki, schematy, opisy techniczne, informacje i specyfikacje zawarte w niniejszym dokumencie (tzw. "Treść") stanowią własność intelektualną firmy Landis+Gyr. Wszelkie prawa są zastrzeżone. Jakiegokolwiek rozpowszechnianie, powielanie, poprawianie i wszelkiego rodzaju wykorzystanie Treści lub jej powielanie w całości lub w części jest dozwolone wyłącznie za uprzednią pisemną zgodą Landis+Gyr. Treść jest ściśle poufna i przeznaczona wyłącznie dla adresata tego dokumentu.

Zastrzega się możliwość zmian danych technicznych bez powiadomienia.

Spis treści

Historia zmian dokumentu	2
Spis treści	3
1 Na temat niniejszego dokumentu	6
2 Bezpieczeństwo użytkowania.....	7
2.1 Informacja o bezpieczeństwie.....	7
2.2 Odpowiedzialność.....	7
2.3 Przepisy dotyczące bezpieczeństwa.....	8
2.4 Zakłócenia radiowe	8
2.5 Dane licznika związane z bezpieczeństwem	9
3 Opis urządzenia	10
3.1 Obszar zastosowań.....	10
3.2 Charakterystyka licznika.....	11
3.3 Charakterystyka pomiaru jakości energii	14
3.4 Oznaczenie typu licznika E660	16
3.4.1 Oznaczenie typu modułu Rozszerzeń E66E.....	17
3.5 Zasada pomiaru.....	18
3.5.1 Wejścia.....	18
3.5.2 Wyjścia	19
3.5.3 Interfejsy wejściowe i wyjściowe	19
3.5.4 System pomiarowy	19
3.5.5 Przetwarzanie sygnałów	19
3.5.6 Procesor danych.....	20
3.5.7 Sterowanie taryfowe.....	20
3.5.8 Przygotowanie danych do rozliczeń.....	20
3.5.9 Przygotowanie danych dla wyznaczania Jakości Energii.....	20
3.5.10 Pamięć.....	21
3.5.11 Zasilanie	21
3.5.12 Zasilanie pomocnicze	21
3.5.13 Moduł Rozszerzeń E66E.....	21
3.5.14 Moduł Komunikacji E66C	21
3.6 System pomiarowy.....	22
3.6.1 Sygnały wejściowe	22
3.6.2 Konwerter A/C	23
3.6.3 Procesor sygnałowy	23
3.6.4 Procesor danych.....	23
3.7 Moduł Rozliczenia Energii	24
3.7.1 Metody pomiarowe	24
3.7.2 Mierzone wielkości energii	25
3.7.3 Mierzone wielkości chwilowe	28
3.7.4 Tworzenie mierzonych wartości	31
3.7.5 Profile danych	38
3.8 Moduł Jakości Energii (PQ).....	41
3.8.1 Wstęp.....	41
3.8.2 Zakres pomiaru jakości energii	41
3.8.3 Definicje	41
3.8.4 Pomiar.....	42
3.8.5 Obliczane wartości	43
3.8.6 Wartości Jakości Energii.....	44
3.8.7 Profil Jakości Energii.....	45

3.8.8	Logi Zdarzeń Jakości Energii	46
3.8.9	Wskaźniki Jakości Napięcia	49
3.8.10	Profil Wskaźników Jakości Napięcia	49
3.8.11	Interfejs użytkownika dla pomiaru Jakości Energii	49
3.8.12	Lokalny odczyt wartości Jakości Energii z pomocą programu .MAP110	49
3.9	Wspólna funkcjonalność dla Pomiaru Energii i Jakości Energii	49
3.9.1	Komunikacja	49
3.9.2	Funkcje antykradzieżowe	50
3.9.3	Rozszerzenie funkcjonalności	50
3.9.4	Narzędzia programowe	51
4	Konstrukcja mechaniczna	52
4.1	Obudowa	52
4.2	Tabliczka znamionowa	54
4.3	Elementy sterowania	55
4.4	Wymiary licznika	56
4.5	Podłączenia	57
4.6	Schematy podłączeń (przykłady)	59
4.7	Moduły	63
4.7.1	Moduł Komunikacji E66C	63
4.7.2	Moduł Rozszerzeń E66E	65
5	Instalacja	68
5.1	Podstawowe informacje o podłączaniu licznika	69
5.1.1	Podłączenie w sieci niskiego napięcia z przekładnikami prądowymi	69
5.1.2	Podłączenie do sieci średniego i wysokiego napięcia (obwód Arona)	70
5.1.3	Podłączenie do sieci średniego i wysokiego napięcia (obwód 3f 4p)	72
5.2	Montaż licznika	73
5.3	Montaż modułów	76
5.3.1	Moduł Komunikacji E66C	76
5.3.2	Moduł Rozszerzeń E66E	77
5.4	Podłączenie licznika	78
5.4.1	Prace przygotowawcze	79
5.4.2	Podłączanie zacisków sieciowych	79
5.5	Podłączanie zasilania pomocniczego	85
5.6	Sprawdzanie połączeń	86
5.7	Uruchomienie, sprawdzenie działania i zaplombowanie	86
5.8	Wsparcie instalacji	89
5.8.1	Wejście w menu serwisowe	89
5.8.2	Wejście w menu instalacyjne	90
5.9	Deinstalacja	90
5.9.1	Deinstalacja licznika	90
5.9.2	Deinstalacja modułów	93
6	Obsługa licznika	95
6.1	Praca z zasilaniem pomocniczym	95
6.2	Elementy sterowania	95
6.2.1	Przyciski wyświetlacza	95
6.2.2	Przycisk ustawiania (Set)	96
6.2.3	Przycisk optyczny	96
6.3	Wyświetlacz	97
6.3.1	Układ podstawowy	97
6.3.2	Identyfikacja wyświetlanych wartości	101
6.4	Tryby pracy wyświetlacza	101

6.4.1	Wyświetlacz roboczy.....	102
6.4.2	Menu wyświetlacza.....	103
6.4.3	Menu serwisowe.....	106
6.5	Diody statusowe LED.....	111
6.6	Optyczne wyjścia testowe.....	112
6.7	Odczyt danych.....	112
6.7.1	Procedura odczytu danych przez interfejs optyczny	112
6.7.2	Odczyt w protokole DLMS.....	113
6.7.3	Akcje możliwe w Narzędziu Serwisowym .MAP110	114
7	Obsługa serwisowa.....	115
7.1	Rozwiązywanie problemów	115
7.2	Komunikaty błędów	115
7.2.1	Prezentacja kodów błędów.....	116
7.2.2	Definicje błędów	117
7.3	Naprawa liczników	118
8	Konserwacja.....	119
8.1	Kontrola metrologiczna licznika	119
8.1.1	Czasy pomiarów przy testowaniu licznika.....	119
8.1.2	Optyczne wyjścia testowe.....	119
8.1.3	Kontrola biegu jałowego	120
8.1.4	Badanie prądu rozruchu energii czynnej	120
8.1.5	Badanie prądu rozruchu energii biernej	120
8.2	Bateria	121
8.2.1	Wymiana baterii.....	121
8.2.2	Wymiana baterii w trybie roboczym.....	122
9	Wycofanie z użytku, likwidacja.....	125
10	Terminy i skróty	126
11	Zastosowane normy i standardy	127
12	Załącznik 1: Kody OBIS.....	128

1 Na temat niniejszego dokumentu

- Zakres obowiązywania** Niniejszy podręcznik użytkownika odnosi się do licznika energii elektrycznej typu E660 Seria 2.
- Przeznaczenie** Podręcznik ten zawiera wszystkie informacje niezbędne dla zastosowania liczników zgodnie z ich przeznaczeniem. Obejmuje on następujące zagadnienia:
- Informacje o charakterystyce technicznej, opis budowy i działania liczników
 - Informacje o możliwych zagrożeniach, ich skutkach i środkach zapobiegania jakimkolwiek zagrożeniom
 - Szczegóły dotyczące wykonywania wszelkich czynności przez cały okres eksploatacji Modułu Komunikacji E66C (instalacja, uruchomienie, eksploatacja, konserwacja, wycofywanie z użytku i likwidacja)
- Adresaci** Treść niniejszego podręcznika jest przeznaczona dla specjalistycznego personelu technicznego firm - dostawców energii odpowiedzialnych za planowanie systemów zdalnego odczytu liczników, instalację i uruchomienie, użytkowanie, obsługę, wycofanie z użytku i utylizację liczników.
- Dokumenty powiązane** Dane Techniczne i Opis Funkcjonalny licznika E660 są zawarte w odrębnych dokumentach:
- D000071695 „Licznik E660 Seria 2 - Dane Techniczne”
 - D000071697 „Licznik E660 Seria 2 - Opis Funkcjonalny”
 - D000065506 „Moduł Rozszerzeń E66E - Dane Techniczne”
- Konwencje typograficzne** Następujące konwencje typograficzne są używane w całości niniejszego dokumentu:

Czcionka	Opis
Bold	Styl czcionki używany dla elementów menu, przycisków w interfejsie użytkownika i klawiszy na klawiaturze.
<i>Italics</i>	Styl czcionki dla nowej terminologii i odniesienia do innych dokumentów lub innych części tego dokumentu.
Courier	Styl czcionki dla nazw plików, ścieżek oraz przykładów kodu.

Mała litera „x” może być używana jako niewiadoma do wskazania różnych wersji liczników (np. E660-Axxx.C...-S2).

2 Bezpieczeństwo użytkowania

Niniejszy rozdział zawiera informacje dotyczące bezpieczeństwa, podkreśla odpowiedzialność oraz informuje o przepisach bezpieczeństwa.

2.1 Informacja o bezpieczeństwie

W poszczególnych rozdziałach niniejszego podręcznika zastosowano w celu zwrócenia uwagi odpowiednie piktogramy i napisy, w zależności od stopnia zagrożenia i prawdopodobieństwa jego wystąpienia.



Zagrożenie

Dotyczy potencjalnie niebezpiecznej sytuacji, która może wywołać poważne obrażenia fizyczne lub śmierć.



Ostrzeżenie

Dotyczy przypadku potencjalnie niebezpiecznej sytuacji, która może wywołać drobne obrażenia fizyczne lub szkody materialne.



Uwaga

Dotyczy uwag o charakterze ogólnym i innych przydatnych informacji ułatwiających pracę.

Poza stopniem zagrożenia wszystkie informacje o bezpieczeństwie opisują również rodzaj i źródło zagrożenia, jego możliwe skutki i sposoby zapobiegania zagrożeniom.

2.2 Odpowiedzialność

Właściciel urządzenia – na ogół ZE lub inny dostawca energii – odpowiada za to, by wszystkie osoby pracujące przy licznikach:

- Przeczytały i zrozumiały odpowiednie partie niniejszego podręcznika.
- Posiadały kwalifikacje i kompetencje odpowiednie do rodzaju wykonywanej pracy.
- Ściśle przestrzegali przepisów dotyczących bezpieczeństwa (zgodnie z rozdziałem [2.3 Przepisy dotyczące bezpieczeństwa](#)) i warunków eksploatacji zawartych w poszczególnych rozdziałach.

W szczególności właściciel liczników ponosi odpowiedzialność za:

- zapewnienie ochrony personelu,
- zapobieżenie szkodom materialnym oraz
- przeszkolenie personelu.

Landis+Gyr organizuje w tym celu kursy szkoleniowe na temat poszczególnych urządzeń. W razie zainteresowania proszę zgłosić się do najbliższego przedstawicielstwa.

2.3 Przepisy dotyczące bezpieczeństwa

Należy zawsze przestrzegać następujących przepisów dotyczących bezpieczeństwa:

- Zaciski licznika nie mogą pozostawać pod napięciem podczas instalacji lub podczas otwierania licznika.
- Kontakt z elementami pod napięciem jest niebezpieczny dla życia. Z tego powodu, dopóki prace na urządzeniu nie zostaną zakończone, odpowiednie bezpieczniki powinny zostać usunięte i przechowywane w bezpiecznym miejscu, aby inne osoby nie mogły ich przypadkowo ponownie załączyć.
- Należy zawsze przestrzegać lokalnych przepisów bezpieczeństwa. Licznik może być instalowany jedynie przez technicznie wykwalifikowany, odpowiednio przeszkolony personel.
- Obwody wtórne przekładników prądowych muszą być bezwzględnie zwarte (na zaciskach skrzynki kontrolnej SKa) przed ich otwarciem. Wysokie napięcie wytwarzane przez rozarty przekładnik prądowy jest niebezpieczne dla życia i może uszkodzić przekładnik.
- Transformatory w sieciach średniego i wysokiego napięcia muszą być uziemione z jednej strony lub w punkcie neutralnym po stronie wtórnej. W przeciwnym wypadku mogą być one naładowane statycznie do poziomu napięcia, który przekracza wytrzymałość izolacji licznika i jest także niebezpieczny dla życia.
- Należy używać wyłącznie odpowiednich narzędzi. Oznacza to, że wkrętak musi posiadać właściwy rozmiar dopasowany do śrub, a części metalowe wkrętaka muszą być izolowane.
- Podczas montażu licznik należy trzymać pewnie, gdyż upuszczony może spowodować uszkodzenie ciała.
- Licznika, który upadł na ziemię nie wolno montować, nawet jeśli nie widać żadnych uszkodzeń, ale powinien być odesłany do zbadania w wydziale napraw i serwisu (lub do producenta). Wewnętrzne uszkodzenie może spowodować błędne działanie lub zwarcie.
- Liczników nie wolno w żadnym wypadku myć pod bieżącą wodą lub przy użyciu urządzeń wysokociśnieniowych. Penetracja wody do wnętrza licznika może spowodować zwarcia.

2.4 Zakłócenia radiowe



Możliwość zakłóceń radiowych w środowisku komunalnym

Ten licznik jest urządzeniem klasy B. W połączeniu z niektórymi modułami komunikacji może on stać się urządzeniem klasy A. Może on wtedy powodować zakłócenia radiowe w pomieszczeniach mieszkalnych, w obliczu których użytkownik musi przedsięwziąć odpowiednie działania.

2.5 Dane licznika związane z bezpieczeństwem

Tabela 1: Dane licznika związane z bezpieczeństwem

Norma	Opis
IEC 62052-31:2015	Klasa ochronności: klasa II <input type="checkbox"/> Poszerzone warunki środowiskowe: 3K6 Kategoria przepięć: OVC III Do użytku wewnętrznego Stopień zanieczyszczenia wewnętrzny: 2 Stopień zanieczyszczenia zewnętrzny i zaciski: 3 Znamionowe napięcie impulsowe: 6 kV Wysokość pracy: do 2000 m
IEC 61010-1:2010/A1:2016 (Edycja 3.0)	Poszerzone warunki środowiskowe: 3K6 Kategoria przepięć obwodów prądowych i napięciowych: OVC III (opcjonalnie OVC IV dla E66C LTE Cat M1/NB1) Kategoria przepięć obwodów pomocniczych: OVC III Do użytku wewnętrznego Stopień zanieczyszczenia wewnętrzny: 2 Stopień zanieczyszczenia zewnętrzny i zaciski: 3 Wysokość pracy: do 2000 m

Znamionowe wartości napięcia i prądu oraz zakres prądowy umieszczone są na tabliczce znamionowej licznika.

Wartości maksymalnych prądów zacisków pomocniczych opisane są w rozdziale [5.4.2.3 Podłączanie zacisków sygnałów wejść i wyjść](#).

3 Opis urządzenia

3.1 Obszar zastosowań

Licznik typu E660 Seria 2 jest nowoczesnym modułowym inteligentnym licznikiem energii elektrycznej oferującym niezawodność, wydajność oraz różnorodną funkcjonalność. Licznik może być używany w następujących obszarach zastosowań:

- **Pomiar energii** dla celów rozliczeniowych
- **Pomiar Jakości Energii** dla monitorowania sieci
- **Lokalne sterowanie** instalacjami typu Smart Grid (mikrogeneracja, podstacje, lokalne sterowanie napięciem, etc.)

Licznik E660 wykorzystuje najnowsze standardy bezpieczeństwa danych i jest dostosowany do pracy w sieciach IoT.

Licznik E660 może być stosowany niezależnie dla różnych obszarów zastosowań. Jeżeli obszary te łączą się z sobą, to unikalne urządzenie może pracować wspólnie na rzecz następujących aktywności:

- Pomiar i rozliczenie
- Jakość Energii
- Monitoring, sterowanie i automatyka
- Systemy SCADA i Modbus

Licznik E660 spełnia następujące wymagania:

- Najwyższa dokładność
 - Do klasy 0.2 S (IEC 62053-22) lub klasy C (MID/EN 50470-3) [energia]
 - Klasa S według normy IEC 61000-4-30 [Jakość Energii]
- Niezawodność, stabilność i długi czas życia

Liczniki E660 mogą być używane w następujących poziomach napięcia:

- **Niskie napięcie:** E660 z przekładnikami prądowymi
- **Średnie i wysokie napięcie:** E660 z przekładnikami prądowymi i napięciowymi

Liczniki E660 przeznaczone są głównie dla pomiaru energii i jakości energii:

- w sieciach średniego i wysokiego napięcia
- w obszarach przesyłu energii elektrycznej
- w pomiarach granicznych spółek energetycznych
- w obszarach generacji energii elektrycznej (w tym w szczególności wiatrowej i fotowoltaicznej)
- u średnich i dużych klientów przemysłowych

Wersje liczników E660 dzielą się na dwa typy pomiaru energii:

- Licznik tylko energii czynnej (wersje E660-AMxx.xxx.Yx...-S2, E660-AMxx.xxx.Xx...-S2 oraz E660-AMxx.xxx.Wx...-S2)
- Licznik kombi energii czynnej, biernej i pozornej (wersje E660-AMxx.xxx.x3...-S2 i E660-AMxx.xxx.x4...-S2)

Liczniki E660 posiadają zaawansowaną strukturę taryfową, która obejmuje zarówno taryfy sezonowe, jak i różnorodne elastyczne taryfy dla energii i mocy.

Licznik E660 posiada kilka rozbudowanych profili danych i logów zdarzeń.

Pomiary Jakości Energii umożliwiają:

- Monitorowanie stacji energetycznych i generacji energii
- Szybkie ostrzeżenia i alarmy pozwalają na szybkie zareagowanie
- Lepsze zarządzanie kontraktów na dostawę energii, które obejmują także jakość zasilania
- Przygotowanie na regulacje dotyczące jakości energii

Określone dane są wyświetlane na wyświetlaczu LCD. Dane do odczytu są dostępne na interfejsie optycznym za pośrednictwem odpowiedniego Modułu Komunikacji. Dane są również dostępne w razie potrzeby za pośrednictwem kilku przewodowych i bezprzewodowych kanałów komunikacji.

Liczniki wyposażone w styki nadawcze mogą również służyć jako liczniki nadawcze do telemetrii, np. do zarządzania energią. Taryfikacja może być dokonywana wewnętrznie lub zewnętrznie.

Urządzenie można dostosować do zmieniających się wymagań dzięki różnorodnym najnowocześniejszym Modułom Komunikacji (różne technologie komunikacji) i Modułom Rozszerzeń (różnego typu wejścia i wyjścia).

Licznik E660 może zostać zamówiony jako zwykły licznik energii, jako miernik jakości energii lub jako połączenie obu funkcjonalności.

3.2 Charakterystyka licznika

Podstawowa charakterystyka liczników E660 jest następująca:

- Typ sieci i podłączenia
 - Sieć 3-fazowa 4-przewodowa
 - Sieć 3-fazowa 3-przewodowa
 - Podłączenie przekładnikowe
- Pomiar energii
 - Rejestracja czynnej, biernej i pozornej energii w czterech kwadrantach lub rejestracja importu i eksportu energii dla każdej fazy i dla wszystkich faz
 - Do 27 kanałów pomiarowych dla energii i do 2x 22 kanałów pomiarowych dla mocy
 - Pomiar jednokierunkowy i dwukierunkowy
 - Rejestracja energii w systemach 3-fazowych z możliwością wektorowego lub arytmetycznego sumowania energii fazowych
- Dokładność pomiaru energii czynnej:
 - Klasa 1 (IEC 62053-21), klasa 0.5 S i klasa 0.2 S (IEC 62053-22)
 - Klasy C i B (MID / EN 50470-3)
- Dokładność pomiaru energii biernej:
 - IEC klasa 1 S, IEC klasa 0.5 S (IEC 62053-24)
- Elastyczny system pomiarowy dzięki parametryzacji (różne zmienne definiowane przez oprogramowanie)
- Prawidłowy pomiar nawet przy zaniku poszczególnych faz lub przy

użytkowaniu w sieci dwu- lub jednofazowej

- Szeroki zakres pomiarowy od prądu rozruchu do maksymalnego (6 A, 10 A, 15 A) dla prądów bazowych 1 A, 2 A i 5 A
- Jako czujniki prądu wykorzystywane są transformatory prądowe z precyzyjną charakterystyką pomiarową, cechujące się płaską krzywą błędów, wysoka stabilnością i dobrą ochroną przed wpływem czynników zewnętrznych
- Pomiar wielkości chwilowych
 - Moc czynna, bierna i pozorna w fazach, wartości RMS napięć i prądów dzięki układom cyfrowego przetwarzania sygnałów
 - Do 73 wartości chwilowych
 - Wartości mogą być monitorowane
 - Wartości mogą być rejestrowane w profilach mocy
 - Wartości pierwotne i wtórne
- Sterowanie taryfowe
 - Oddzielna taryfikacja dla energii i mocy
 - Do 8 stref taryfowych i do 96 rejestrów taryfowych
 - Kilka sezonów, tabele tygodniowe, dobowe, dni specjalne
 - Przełączanie taryf poprzez wewnętrzny zegar kalendarzowy czasu rzeczywistego, a także poprzez interfejsy komunikacyjne, wejścia sterowania taryfami lub zdarzenia (oparte na monitorowanych wartościach takich jak napięcie, prąd i moc)
 - Dwa profile mocy zawierające do 60 obiektów
 - Profil rozliczeniowy zawierający do 90 obiektów (np. dla rejestracji miesięcznej)
- Funkcjonalność sterowania
 - 3 cyfrowe wejścia sterujące dla sterowania taryfami, alarmów, impulsów, wyzwiania zdarzeń, synchronizacji czasu
 - 2 cyfrowe wyjścia sterujące dla alarmów, sterowania, impulsów energii
 - Wejścia dla rejestracji impulsów energii (planowane w Module Rozszerzeń)
 - Elektroniczne styki wyjściowe dla nadawania impulsów energii, sygnałów sterujących i komunikatów statusowych (licznik i Moduł Rozszerzeń)
 - Mechaniczne zatraskowe przekaźniki wyjściowe dla sterowania i komunikatów statusowych (Moduł Rozszerzeń)
 - Poszerzona funkcjonalność sterowania realizowana z pomocą skryptów sterujących wyjściami na podstawie taryf, wejść, statusu sieci, mierzonych wartości
- Rozszerzona funkcjonalność
 - Funkcje monitorowania, kroczące maksimum mocy, współczynnik mocy $\cos\phi$, etc.
 - Normalne, dedykowane i certyfikowane Logi Zdarzeń
 - Rejestracja informacji o zdarzeniach, np. zanikach napięcia, przekroczeniach progów lub niedozwolonych ingerencjach i wpływach na działanie licznika np. przy pomocy silnego magnesu stałego (funkcja antykradzieżowa). Informacja o zdarzeniach może być odczytana przez wszystkie dostępne złącza komunikacyjne i na wyświetlaczu. Ważne zdarzenia mogą być także sygnalizowane jako meldunki operacyjne dla

użytkownika (odbiorcy / dostawcy energii) przez wysyłanie ostrzeżeń lub alarmów, zapalanie strzałek wskaźników na wyświetlaczu lub specjalnych diod LED, pobudzanie styków wyjściowych, etc.

- Pomoc instalacyjna
 - Wskazanie napięć fazowych, kątów fazowych, kolejności faz i kierunku przepływu energii
 - Specjalna lista instalacyjna wyświetlacza z szybkim dostępem
- Detekcja ingerencji
 - Detekcja ingerencji magnetycznych
 - Detekcja otwarcia i zamknięcia pojemnika baterii, osłony zacisków i obudowy licznika
 - Detekcja nietypowych sytuacji sieciowych (zwrotny przepływ prądu, prąd bez napięcia, brak napięcia, kolejność faz, asymetria, współczynnik mocy)
 - Wejścia alarmów
 - Rejestracja zmian parametrów
 - Ograniczenia dostępu z nieprawidłowym hasłem
- Aktualizacja Firmware
- Wymienna bateria
- Zasilanie pomocnicze dla komunikacji z licznikiem na wypadek zaniku napięć pomiarowych
- Lokalny interfejs użytkownika
 - Wyświetlacz matrycowy LCD z podświetlaniem i odczytem beznapięciowym
 - Do 10 cyfr z dużymi cyframi dla głównych wartości
 - Różne listy wyświetlania z konfigurowalnym czasem przewijania lub obsługa ręczną
 - Wskazanie na wyświetlaczu typu wielkości (kod OBIS i nazwy), wartości i jednostki oraz różne wskaźniki statusu licznika i sieci
 - 2 testowe diody LED dla energii czynnej i biernej
 - Specjalne diody LED dla wskazywania stanu pracy, ostrzeżeń i alarmów
 - Wskaźnik zegara RTC
 - 2 przyciski wyświetlacza (góra/dół)
 - Przycisk zamykania okresu rozliczeniowego (plombowany)
 - Optyczny przycisk przewijania (w kolejnych wersjach)
 - Interfejs optyczny (patrz poniżej)
- Komunikacja (zawarta w Module Komunikacji)
 - Interfejs optyczny zgodny z IEC 62056-21 (interfejs fizyczny) i DLMS (protokół)
 - Bezpośredni odczyt danych
 - Funkcje serwisowe i parametryzacyjne
 - Interfejsy takie jak komunikacja 5G (LTE Cat M/NB IoT), Ethernet, RS-485 dla zdalnej transmisji danych, komunikacja 2G/4G
 - Patrz także rozdział [4.7.1 Moduł Komunikacji E66C](#)
 - Szczegółowe informacje na temat Modułu Komunikacji zawarte są w dokumentach:
„Moduł Komunikacji E66C – Dane Techniczne - D000065496”

- „Moduł Komunikacji E66C – Podręcznik Użytkownika - D000065497”
- Komunikacja z systemem odczytowym w protokole DLMS/COSEM
 - Bezpieczeństwo
 - Bezpieczeństwo danych wysokiego poziomu HLS (High-Level Security): DLMS/COSEM pakiet bezpieczeństwa (0) AES-GCM-128 (Advanced Encryption Standard – Galois/Counter Mode – 128 bits)
 - Bezpieczeństwo danych wysokiego poziomu HLS (High-Level Security): DLMS/COSEM pakiet bezpieczeństwa (1) ECDH-ECDSA-AES-GCM-128-SHA-256 (= Elliptic-Curve Diffie-Hellman – Elliptic Curve Digital Signature Algorithm – Advanced Encryption Standard – Galois/Counter Mode – Secure Hash Algorithm – 256 bits)
 - Możliwość aktualizacji do DLMS/COSEM pakiet bezpieczeństwa (2) ECDH-ECDSA-AES-GCM-256-SHA-384
 - Bezpieczeństwo TLS
 - Możliwość użytkowania z HLS lub z LLS (tylko hasła)
 - Nadzór haseł z czasami timeout
 - Ciągły rozwój funkcjonalności bezpieczeństwa
 - Zaawansowane środki antykradzieżowe
 - Projekt i bezpieczeństwo
 - Wysokiej jakości materiały
 - Szczelność IP54 (zgodnie z IEC 60529 [pył i woda])
 - Dodatkowe zaciski dla zacisków napięć fazowych i przewodu neutralnego
 - Środowisko
 - Wysoki poziom EMC, przekraczający wymagania norm dla liczników
 - Zgodność z RoHS3
 - Korzyści
 - Dokładny i stabilny system pomiarowy
 - Urządzenie bezobstugowe
 - Wiarygodna kalibracja na cały czas życia licznika; nie jest wymagana ponowna kalibracja
 - Modułowa konstrukcja sprzętu i Firmware zapewnia optymalną konfigurację dla każdego punktu pomiarowego oraz łatwe aktualizacje i rozbudowy przez cały czas życia produktu, tym samym zapewniając bezpieczeństwo inwestycji
 - Zgodność z normą bezpieczeństwa IEC 62052-31
 - Zoptymalizowana instalacja dzięki koncepcji 3 urządzeń w jednym (rozliczenie energii, Jakość Energii, sterowanie siecią) pozwalająca na redukcję kosztów i zwiększenie bezpieczeństwa

3.3 Charakterystyka pomiaru jakości energii

- Pomiar Jakości Energii
 - Licznik E660 udostępnia wartości zdefiniowane w normie EN 50160
 - Licznik E660 udostępnia pomiar poziomów napięć, zdarzeń związanych z napięciem, częstotliwości, THD, niesymetrii, pojedynczych szybkich zmian napięcia (RVC), współczynników flicker i zmian prądu.
 - Celem weryfikacji danych jakości energii, licznik E660 został zaprojektowany

zgodnie z metodami normy IEC 61000-4-30 dla klasy S

- Dane dotyczące jakości energii są zapamiętywane w Profilu Jakości Zasilania i w kilku logach Jakości Energii
- Zdarzenia związane z napięciem są rejestrowane w kilku Dedykowanych Logach Zdarzeń

3.4 Oznaczenie typu licznika E660

	E660	-A	M	D	G.	D	3	D.	C	3-	1	Q2	P1	2	.F3	S.	0	0	0	0	-S2
Nazwa produktu	E660																				
E660	Licznik modułowy																				
Rodzina produktów	A																				
A	Liczniki przemysłowe DLMS																				
Podłączenia sieciowe i mechaniczne	F	M																			
F	3-fazowe 3-przewodowe																				
M	3-fazowe 4-przewodowe DIN																				
Prąd maksymalny	A	B	C	D																	
A	1,2 A																				
B	2 A																				
C	6 A																				
D	10 A																				
Poziom napięcia	B	G	I																		
B	3 x 58/100 ... 69/120 V																				
G	3 x 58/100 ... 240/415 V																				
I	3 x 58/100 ... 277/480 V																				
Metody pomiaru	C	D																			
C	Energia czynna i bierna, metoda wektorowa																				
D	Energia czynna i bierna, metoda arytmetyczna																				
Metody pomiaru 2	3																				
3	Energia czynna pobór i oddanie																				
Wielkości dodatkowe	D																				
D	Energia, moc i profile																				
Klasa dokładności energii czynnej	B	C	W	X	Y																
B	MID klasa B																				
C	MID klasa C																				
W	IEC klasa 0,2 S (IEC 62053-22)																				
X	IEC klasa 0,5 S (IEC 62053-22)																				
Y	IEC klasa 1,0 (IEC 62053-21)																				
Klasa dokładności energii biernej	2	3	4																		
2	IEC klasa 2 (IEC 62053-24)																				
3	IEC klasa 1 S (IEC 62053-24)																				
4	IEC klasa 0,5 S (IEC 62053-24)																				
Okres pomiaru energii	1																				
1	100 ms																				
Jakość energii	Q1	Q2	Q3	S1	S2	S3															
Q1	Jakość Energii – Poziom 1 (U, I, cos, kąty, THD (U, I, A) , niesymetria U, zapady/zwyżki/zaniki)																				
Q2	Jakość Energii – Poziom 2 (jak Poziom 1 plus flicker i szybkie zmiany napięcia (RVC))																				
Q3	Jakość Energii – Poziom 3 (jak Poziom 2 plus dodatkowe harmoniczne)																				
S1	Jakość Energii – Poziom 1 – certyfikowany wg IEC 61000-4-30 klasa S																				
S2	Jakość Energii – Poziom 2 – certyfikowany wg IEC 61000-4-30 klasa S																				
S3	Jakość Energii – Poziom 3 – certyfikowany wg IEC 61000-4-30 klasa S																				
Zasilanie	P1																				
P1	Z obwodów pomiarowych z baterią																				
Zasilanie pomocnicze	0	1	2																		
0	Bez zasilania pomocniczego																				
1	Z zasilaniem pomocniczym 1: 24-60 VDC																				
2	Z zasilaniem pomocniczym 2: 60-250 VDC / 100-240 VAC																				
Detekcja ingerencji	F0	F3																			
F0	Bez detekcji ingerencji																				
F3	Detekcja ingerencji: zdarzenia diagnostyczne, zdjęcie pokryw, detekcja magnesu																				
Zaciski	S																				
S	Zaciski sprężynowe																				
Opcja 1	0																				
0	Brak																				
Opcja 2	0	S																			
0	Brak																				
S	Smartgrid																				
Opcja 3	0																				
0	Brak																				
Opcja 4	0																				
0	Brak																				
Seria sprzętowa	S2																				
S2	Seria 2																				

3.4.1 Oznaczenie typu modułu Rozszerzeń E66E

	E66E-	00.	601.	002.	A
Nazwa produktu	E66E Moduł Rozszerzeń				
Typ Modułu	00 Moduł Rozszerzeń z cyfrowymi wejściami i wyjściami 01 Zarezerwowane (np. dla wejść analogowych) 02 ... A0 Zarezerwowane dla modułów stron trzecich				
Wyjścia	6 Liczba przekaźników elektronicznych 0 Liczba przekaźników mechanicznych (niezatrząskowych) 1 Liczba przekaźników zatrząskowych				
Wejścia	0 Liczba wejść sterujących 0 Liczba aktywnych wejść sterujących 2 Liczba wejść S0 (EN 62053-31, klasa B)				
Opcje	A Kolejny numer wersji sprzętowej B ... C ...				

Moduł Komunikacji (E66C) jest osobnym urządzeniem, toteż jego nazwa nie jest częścią oznaczenia typu licznika. Użytkownik może wymienić Moduł Komunikacji w dowolnym czasie bez zrywania plomb legalizacyjnych licznika. Moduł Komunikacji posiada swój osobny podręcznik użytkownika.

Oznaczenie serii generacji sprzętowej

Wersja sprzętowa licznika jest określona przez oznaczenie serii.

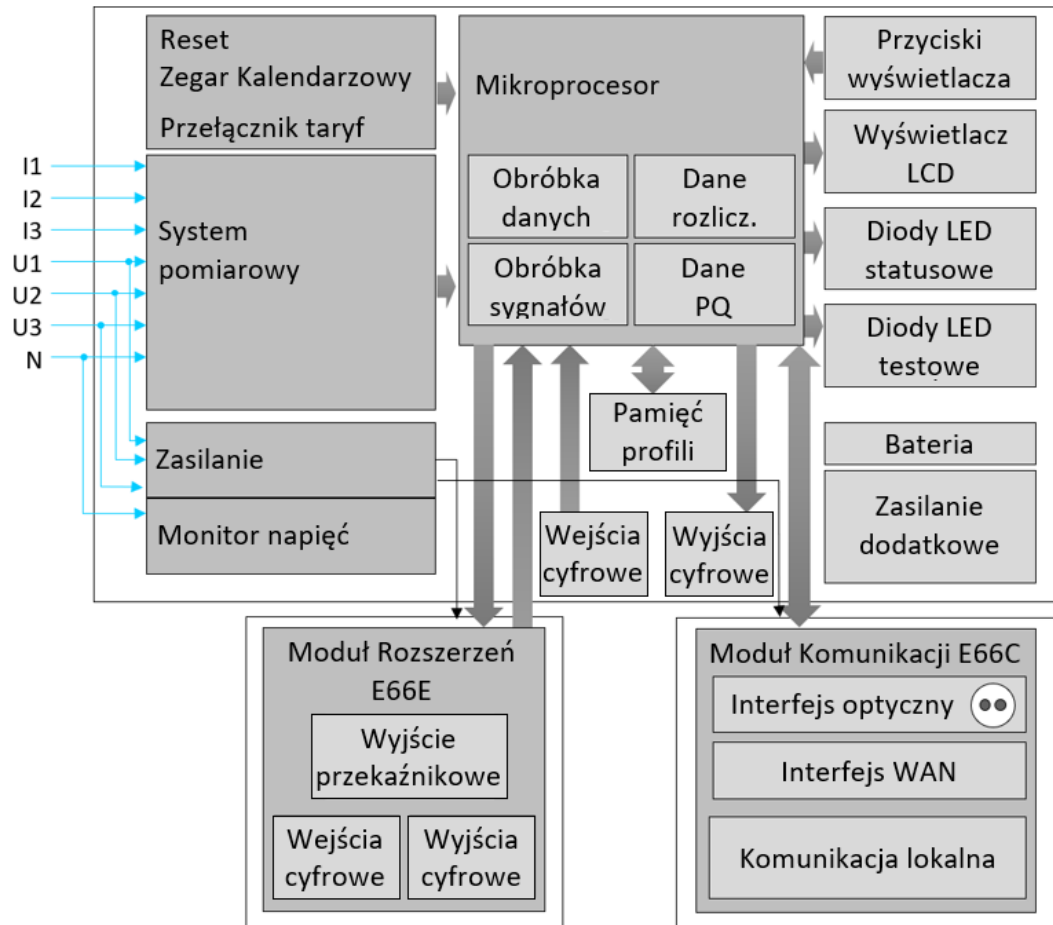
Oznaczenie typu na tabliczce znamionowej kończy się oznaczeniem serii S(X), np. S2 oznacza licznik Serii 2.

Wersja Firmware

Wersja Firmware i suma kontrolna MID mogą być prezentowane na wyświetlaczu LCD oraz mogą zostać odczytane poprzez interfejs lokalny lub zdalny (zależnie od parametryzacji).

3.5 Zasada pomiaru

Niniejszy rozdział zawiera przegląd głównych funkcji liczników E660, w oparciu o poniższy schemat blokowy.



Rys. 1 Schemat blokowy licznika E660

Liczniki energii czynnej E660 rejestrują energię czynną pobieraną i oddawaną, podczas gdy liczniki kombi E660 rejestrują przepływ energii czynnej i biernej we wszystkich czterech kwadrantach. Licznik E660 dostępny jest także jako licznik Jakości Energii.

3.5.1 Wejścia

Główne wejścia licznika to:

- Podłączenia napięć fazowych (U1, U2, U3), prądów fazowych (I1, I2, I3) i przewodu zerowego N
 - dla pomiaru energii przez system pomiarowy
 - dla trójfazowego zasilania licznika i układu nadzoru napięcia
- Wejścia sterujące U_t (3 stałe):
 - przełączanie stref taryfowych energii i mocy
 - zamykanie okresu rozliczeniowego
 - synchronizacja licznika

Transoptory zastosowane w obwodach wejściowych chronią wewnętrzne obwody licznika przed zakłóceniami z zewnątrz.

- Przyciski służące do:
 - sterowania wyświetlaczem (2 przyciski wyświetlacza, planowany “przycisk” optyczny)
 - zamykania okresu rozliczeniowego lub czynności obsługowych (przycisk **Set**)
- Wejścia impulsowe do podłączenia zewnętrznych nadajników impulsów (w przyszłości w Module Rozszerzeń)
- Zasilanie pomocnicze (wejście 60...240 V AC/DC lub 24...60 V DC)

3.5.2 Wyjścia

Licznik posiada następujące wyjścia:

- Wyświetlacz LCD (ciekłokrystaliczny) z przyciskami, służący do lokalnego odczytu danych rozliczeniowych (pojedynczy wyświetlacz 10-cyfrowy z dodatkowymi informacjami, takimi jak kierunek przepływu i rodzaj energii, obecność napięć fazowych i numer identyfikacyjny)
- Diody testowe (czerwone), 1 w licznikach energii czynnej, 2 w licznikach kombi
- Opcjonalna dioda LED (zielona) na przedniej płycie licznika, wskazująca normalną pracę
- Diody LED alarmu (czerwona) i ostrzeżenia (żółta) przedniej płycie licznika, wskazujące alarmy lub ostrzeżenia
- Przekazniki elektroniczne ze swobodnie programowalnym przypisywaniem sygnałów (2 stałe, dodatkowe w opcjonalnym Module Rozszerzeń)
- Wyjścia przekaznikowe (w opcjonalnym Module Rozszerzeń)

3.5.3 Interfejsy wejściowe i wyjściowe

- Interfejs optyczny w Module Komunikacji E66C, służący do lokalnego odczytu danych za pomocą odpowiedniego terminala ręcznego
- Różne typy interfejsów komunikacyjnych w Module Komunikacji E66C
- Opis koncepcji komunikacji w rozdziale [3.5.14 Moduł Komunikacji E66C](#)

3.5.4 System pomiarowy

Obwody wejściowe (dzielniki napięciowe i transformatory prądowe) rejestrują napięcie i prąd w poszczególnych fazach. Przetworniki analogowo-cyfrowe przekształcają te wartości na wartości cyfrowe i przesyłają je poprzez układ kalibracji do procesora sygnału jako chwilowe wartości cyfrowe.

3.5.5 Przetwarzanie sygnałów

Procesor sygnałowy wyznacza podane niżej wielkości pomiarowe z cyfrowych wartości chwilowych napięcia i prądu dla każdej fazy i tworzy ich wartość średnią w każdej sekundzie:

- Moc czynna w każdej fazie
- Moc bierna i pozorna w każdej fazie
- Napięcia fazowe
- Prądy fazowe
- Częstotliwość sieci
- Kąty fazowe

3.5.6 Procesor danych

Sygnały z różnych rejestrów są wykorzystane przez mikroprocesor, który skanuje wielkości mierzone co sekundę celem wyznaczenia następujących wartości mierzonych:

- Energia czynna (łącznie i w poszczególnych fazach, z podziałem według kierunku przepływu energii i – o ile konieczne – podziałem na 4 kwadranty)
- Energia bierna (tylko dla liczników kombi, łącznie i w poszczególnych fazach, z podziałem według kierunku przepływu energii i – o ile konieczne – podziałem na 4 kwadranty)
- Energia pozorna (tylko dla liczników kombi, łącznie i w poszczególnych fazach, oddzielnie dla każdego kierunku energii)
- Współczynnik mocy $\cos\phi$ (tylko dla liczników kombi, dla poszczególnych faz i wartość średnia)
- Napięcia fazowe
- Prądy fazowe i prąd neutralny
- Moc czynna i bierna
- Częstotliwość sieci, kąty fazowe i kierunek pola wirującego (kolejność faz)
- Całkowite zniekształcenia harmoniczne (THD) dla energii czynnej, napięcia i prądu
- Straty energii (straty w linii i straty w transformatorze, kierunkowe)

3.5.7 Sterowanie taryfowe

Sterowanie taryfowe odbywa się w następujący sposób:

- Z zewnątrz przez wejścia sterujące (3 stałe plus do 4 dodatkowych w Module Rozszerzeń)
- Z zewnątrz poprzez interfejsy komunikacyjne przy użyciu sformatowanych poleceń
- Wewnętrznie za pomocą przełącznika czasowego i zegara kalendarzowego
- Za pomocą sygnałów zdarzeń z monitorowania wartości progowych różnych wielkości

3.5.8 Przygotowanie danych do rozliczeń

Wyznaczanie poszczególnych wartości rozliczeniowych umożliwiają następujące rejestry:

- Rejestry energii taryfowej i rejestry energii całkowitej
- Rejestry bieżącej mocy średniej i mocy taryfowej
- Rejestry diagnostyczne (wartości chwilowe)
- Inne rejestry zawierające wartości napięć i prądów, częstotliwości i kątów fazowych

3.5.9 Przygotowanie danych dla wyznaczania Jakości Energii

W tym bloku funkcjonalnym następuje wyznaczanie danych Jakości Energii, zgodnie z normą IEC 61000-4-30 klasa S.

3.5.10 Pamięć

Parametry licznika i mierzone wartości są pamiętane w pamięci nieulotnej (FLASH), która je chroni w przypadku zaniku zasilania.

3.5.11 Zasilanie

Napięcie zasilania dla elektroniki licznika jest pobierane z zasilania trójfazowego. Licznik pracuje poprawnie w całym zakresie napięciowym w przypadku podłączenia do sieci przynajmniej jednej fazy i przewodu neutralnego. W przypadku zaniku zasilania, monitor napięć zapewnia bezpieczne zapisanie danych pomiarowych i zarządza uruchomieniem licznika podczas powrotu zasilania. Licznik może zostać wyposażony w baterię, która zapewnia zasilanie rezerwowe dla zegara czasu rzeczywistego podczas bardzo długich zaników zasilania.

3.5.12 Zasilanie pomocnicze

W stacjach energetycznych może się zdarzyć, że napięcie pomiarowe zostanie wyłączone. Ponieważ licznik normalnie zasilany jest z napięcia pomiarowego, również on zostanie wyłączony i nie będzie można go w tym czasie odczytać. Zasilanie pomocnicze jest podłączone równoległe z normalnym zasilaniem licznika i zapewnia jego bezprzerwową pracę, dzięki czemu można go odczytać w dowolnym momencie. Zasilanie pomocnicze jest funkcją opcjonalną.

Jeżeli licznik jest zasilany z zasilania pomocniczego, jego zasilanie jest przejmowane właśnie z zasilania pomocniczego. Zasilanie z napięć pomiarowych przejmuje zasilanie licznika w przypadku, gdy zasilanie pomocnicze jest odłączone lub ma awarię.

3.5.13 Moduł Rozszerzeń E66E

Moduł Rozszerzeń E66E (zawierający rozszerzenia funkcjonalne) jest wkładany w licznik i tym samym jest zabezpieczony plombami zakładowymi). Może on zostać wymieniony i zawiera następujące elementy:

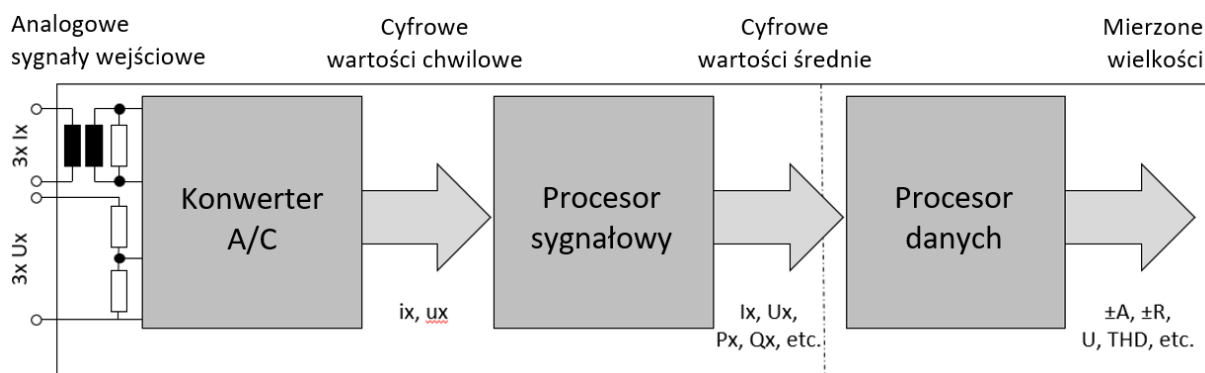
- Do 2 wejść sterujących
- Do 6 styków wyjściowych (przełączniki elektroniczne)
- Do 2 wyjść przełącznikowych (1 przełącznik zatraskowy z dwoma wyjściami)

3.5.14 Moduł Komunikacji E66C

Moduł Komunikacji E66C dla licznika E660 jest kompletnym urządzeniem we własnej obudowie i może zostać zabezpieczony przez oddzielne plomby zakładowe. Moduł Komunikacji E66C jest obowiązkowym komponentem licznika E660, który pozwala na komunikację z licznikiem. Moduł Komunikacji E66C znajduje się pod przednią pokrywą licznika i jest tam wsuwany od dołu po zdjęciu plomb zakładowych i osłony zacisków. Moduł Komunikacji E66C może być wymieniany lub wkładany do licznika na obiekcie, bez konieczności odłączenia zasilania. Moduł Komunikacji E66C zawiera:

- Interfejsy komunikacyjne wymagane dla lokalnego odczytu licznika (np. interfejs optyczny, Ethernet, RS485)
- Interfejsy komunikacyjne wymagane dla zdalnego odczytu licznika (np. LTE CAT-M1, LTE NB-IoT, 2G/4G, Ethernet, RS485 dla podłączenia zewnętrznego modemu).

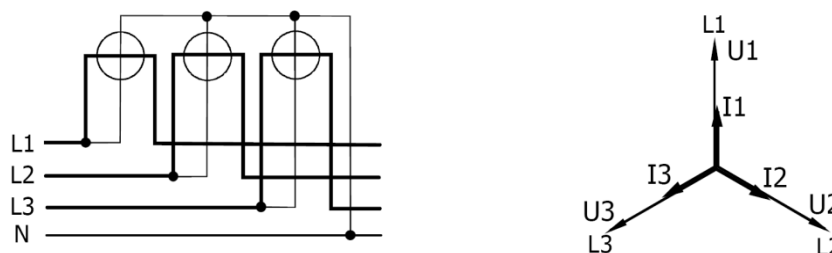
3.6 System pomiarowy



3.6.1 Sygnały wejściowe

Sygnałami wejściowymi dla licznika E660 są analogowe wartości prądów I1, I2, I3 oraz analogowe wartości napięć U1, U2, U3.

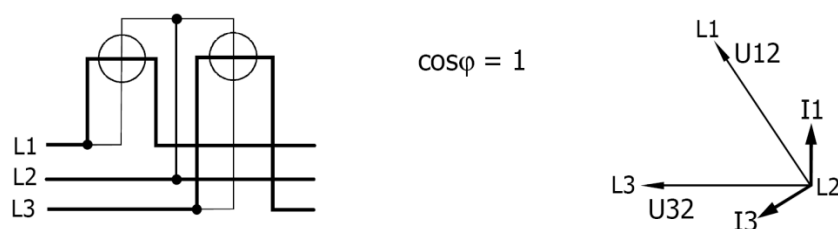
Licznik E660-AM...S2



Rys. 2 Układ pomiarowy licznika typu E660-AM...S2

Ponieważ licznik E660 mierzy poszczególne fazy niezależnie od siebie, mając po jednym elemencie pomiarowym dla każdej z nich, może więc rejestrować sumę trzech faz, same poszczególne fazy, kąt fazowy pomiędzy napięciem a prądem oraz kąt pomiędzy napięciami U1 - U2 i U1 - U3.

Licznik E660-AF...S2



Rys. 3 Układ pomiarowy licznika typu E660-AF...S2

Wejście napięciowe

Dzielniki napięciowe o wysokiej oporności redukują napięcia U1, U2 i U3 (od 58 do 240 V) przykładane do licznika do proporcjonalnej wartości kilku mV (U_U), która jest poddawana dalszemu przetwarzaniu.

Wejście prądowe

Wewnętrzne transformatory prądowe redukują prądy wejściowe I1, I2 i I3 podawane do licznika (od 0 do 10 A) do wartości potrzebnej dla dalszej obróbki. Wtórne prądy tych przekładników prądowych odkładają na rezystorach, proporcjonalne do prądów wejściowych napięcie, także rzędu kilku mV (U_I).

3.6.2 Konwerter A/C

Sygnały napięć i prądów fazowych są pozyskiwane z pomocą elementów zewnętrznych (przekładnik prądowy i dzielnik napięciowy) niezależnie dla każdej z faz. Konwertery A/C przetwarzają te sygnały na wartości cyfrowe i przekazują je przez stopnie kalibracji jako chwilowe wartości cyfrowe do procesora sygnałowego w celu dalszej obróbki.

3.6.3 Procesor sygnałowy

3.6.3.1 Obróbka sygnałów

Procesor sygnałowy wyznacza poniższe wielkości pomiarowe na podstawie chwilowych wartości cyfrowych napięć i prądów każdej fazy i tworzy ich wartości uśrednione w okresach 100 ms:

- Moc czynna w fazach
- Moc bierna i pozorna w fazach (tylko dla wersji E660AMxx.xxx.x3...-S2 i E660-AMxx.xxx.x4...-S2)
- Napięcia i prądy fazowe
- Częstotliwość sieci
- Kąty fazowe
- Wartości dla oceny Jakości Energii

Wartości wyjściowe systemu pomiarowego dostarczają informacji dla każdej fazy i są używane jako podstawa dla dalszych obliczeń, którymi zajmuje się Firmware licznika.

3.6.3.2 Kalibracja

Proces kalibracji kompensuje naturalne błędy dzielników napięciowych i transformatorów prądowych w taki sposób, że nie są już wymagane późniejsze poprawki w dalszej obróbce. System pomiarowy zostaje skalibrowany podczas procesu produkcji licznika. Dane kalibracyjne są przechowywane w pamięci nieulotnej i nie mogą zostać zmienione. Skalibrowane cyfrowe wartości chwilowe napięć (u) i prądów (i) dla wszystkich trzech faz są dostępne jako wartości pośrednie dla wytworzenia żądanych wartości w procesorze sygnałowym.

3.6.4 Procesor danych

Procesor danych dostarcza wszystkie dane potrzebne do rejestracji energii i mocy, do kontroli instalacji oraz do sterowania impulsami testowych diod LED. Procesor danych wykrywa zdarzenia pochodzące z mierzonych wartości, które są następnie przekazywane do systemu obsługi zdarzeń.

Detekcja rozruchu

Mikroprocesor porównuje zmierzoną moc z minimalną mocą rozruchu. Sygnały przekazywane są do sumowania tylko wtedy, gdy minimalna moc rozruchu jest przekroczona. Dla wartości chwilowych stosuje się oddzielne progi startowe.

Generacja impulsów

Procesor danych generuje również impulsy dla wybranych kanałów energii proporcjonalnie do mierzonej wartości. Impulsy są generowane w taki sposób, że są one jednakowo oddalone od siebie, co stanowi typowe zastosowanie sterowania obciążeniem na podstawie wyjścia retransmisji impulsów. W przypadku testowej diody LED pomaga to skrócić czas pomiaru przy małych obciążeniach.

3.7 Moduł Rozliczenia Energii

3.7.1 Metody pomiarowe

Uwzględnienie harmonicznych

Harmoniczne są uwzględniane w pomiarze mocy czynnej i energii czynnej (zgodnie z normą IEC 62053-21 i IEC 62053-22).

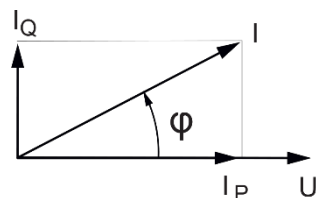
Harmoniczne nie są uwzględniane w pomiarze mocy biernej i energii biernej (zgodnie z normą IEC 62053-24).

Harmoniczne są rejestrowane oddzielnie jako pojedyncze harmoniczne lub jako grupa harmonicznych (THD).

Harmoniczne rejestrowane są dla chwilowych harmonicznych indywidualnych, ostatnich średnich harmonicznych indywidualnych, chwilowych interharmonicznych i ostatnich średnich interharmonicznych (zgodnie z normami IEC 61000-4-30 i EN 50160).

Obliczanie mocy czynnej

Wartość chwilową mocy czynnej P uzyskuje się po wymnożeniu chwilowych wartości napięcia u oraz prądu i (składowa czynna odpowiada iloczynowi składowej napięcia i składowej prądu równoległego do napięcia).



Obliczenia w każdej fazie

$$P = U \cdot I \cdot \cos\varphi$$

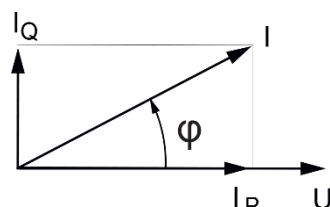
Rys. 4 Obliczanie mocy czynnej dla fundamentalnej mocy chwilowej ze znakiem

Jeżeli licznik jest tak sparametryzowany, aby obliczał moc chwilową ze znakiem, dostępne są następujące wielkości mocy:

- Moc Czynna: + w QI oraz QIV, - w QII oraz QIII
- Moc Bierna: + w QI oraz QII, - w QIII oraz QIV

Obliczanie mocy biernej

W celu wyznaczenia chwilowej wartości mocy biernej Q , przed przemnożeniem chwilowe wartości napięcia u oraz prądu i są przesuwane odpowiednio o $\pm 45^\circ$ (składowa bierna jest iloczynem składowej napięcia i składowej prądu prostopadłej do napięcia). Z tego powodu w pomiarze energii biernej nie są mierzone żadne składowe harmoniczne.



Obliczenia w każdej fazie

$$Q = U \cdot I \cdot \sin\varphi$$

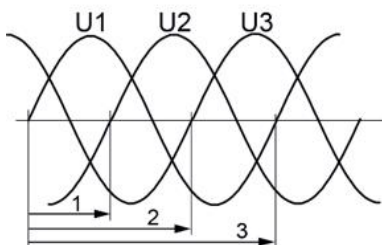
Rys. 5 Obliczanie mocy biernej dla fundamentalnej mocy chwilowej

Obliczanie U_{RMS} , I_{RMS}

Wartości kwadratów napięcia i prądu uzyskuje się przez przemnożenie przez siebie chwilowych wartości napięcia i prądu. Z wartości tych procesor sygnałowy tworzy odpowiednie jednofazowe wartości skuteczne RMS napięć U_{RMS} i prądów I_{RMS} .

Pomiar częstotliwości

Częstotliwość sieci jest wyliczana z czasu mierzonego pomiędzy dwoma przejściami przez zero (zmiana wartość napięcia U_1 z ujemnej na dodatnią, uwzględniana jest tylko składowa podstawowa). Czasy pomiędzy przejściami przez zero napięcia fazowego U_1 i pozostałych napięć fazowych U_2 i U_3 służą do określenia kąta fazowego między napięciami fazowymi.



Pomiar czasu dla potrzeb pola wirującego, częstotliwości sieci i kątów fazowych

1 : $T_{U_1-U_2}$

2 : $T_{U_1-U_3}$

3 : $T_{U_1-U_1}$ (fn)

Rys. 6 Pomiar czasu

Kąt fazowy pomiędzy napięciem a prądem wyznacza się z czasów pomiędzy przejściem zerowym napięcia fazowego U_1 i czasów przejścia przez zero prądów fazowych I_1 , I_2 i I_3 .

Tworzenie wartości średnich

Dla potrzeb dalszego przetwarzania indywidualnego sygnału, procesor sygnałowy generuje wartości średnie dla 100ms, które są następnie przekazywane do mikroprocesora.

3.7.2 Mierzone wielkości energii

Tabela 2: Mierzone wielkości energii (kanały pomiarowe)

Lp	Wartości	Symbol	Fazy	Kod OBIS	Sieć	
					3p	4p
1	Energia czynna import	+A (QI+QIV)	3 fazy	1-0:1.8.0.255	tak	tak
2	Energia czynna eksport	-A (QII+QIII)	3 fazy	1-0:2.8.0.255	tak	tak
3	Energia czynna bezwzględna	+A + -A	3 fazy	1-0:15.8.0.255	tak	tak
4	Energia czynna netto	+A - -A	3 fazy	1-0:16.8.0.255	tak	tak
5	Energia bierna w kwadrancie I	R (QI), +Ri	3 fazy	1-0:5.8.0.255	tak	tak
6	Energia bierna w kwadrancie II	R (QII), +Rc	3 fazy	1-0:6.8.0.255	tak	tak
7	Energia bierna w kwadrancie III	R (QIII), -Ri	3 fazy	1-0:7.8.0.255	tak	tak
8	Energia bierna w kwadrancie IV	R (QIV), -Rc	3 fazy	1-0:8.8.0.255	tak	tak
9	Energia bierna import	+R (QI+QII)	3 fazy	1-0:3.8.0.255	tak	tak
10	Energia bierna eksport	-R (QIII+QIV)	3 fazy	1-0:4.8.0.255	tak	tak
11	Energia pozorna import	+VA (QI+QIV)	3 fazy	1-0:9.8.0.255	tak	tak
12	Energia pozorna eksport	-VA (QII+QIII)	3 fazy	1-0:10.8.0.255	tak	tak
13	Energia czynna import L1	+AL1 (QI+QIV)	L1	1-0:21.8.0.255	nie	tak
14	Energia czynna import L2	+AL2 (QI+QIV)	L2	1-0:41.8.0.255	nie	tak
15	Energia czynna import L3	+AL3 (QI+QIV)	L3	1-0:61.8.0.255	nie	tak
16	Energia czynna eksport L1	-AL1 (QII+QIII)	L1	1-0:22.8.0.255	nie	tak
17	Energia czynna eksport L2	-AL2 (QII+QIII)	L2	1-0:42.8.0.255	nie	tak
18	Energia czynna eksport L3	-AL3 (QII+QIII)	L3	1-0:62.8.0.255	nie	tak
19	Energia bierna import L1	+RL1 (QI+QII)	L1	1-0:23.8.0.255	nie	tak
20	Energia bierna import L2	+RL2 (QI+QII)	L2	1-0:43.8.0.255	nie	tak

21	Energia bierna import L3	+RL3 (QI+QII)	L3	1-0:63.8.0.255	nie	tak
22	Energia bierna eksport L1	-RL1 (QIII+QIV)	L1	1-0:24.8.0.255	nie	tak
23	Energia bierna eksport L2	-RL2 (QIII+QIV)	L2	1-0:44.8.0.255	nie	tak
24	Energia bierna eksport L3	-RL3 (QIII+QIV)	L3	1-0:64.8.0.255	nie	tak
25	Energia bierna bezwzględna	+R + -R	3 fazy	1-0:130.8.0.255	nie	tak
26	Energia bierna netto	+R - -R	3 fazy	1-0:131.8.0.255	nie	tak
27	Energia czynna suma ilościowa	A1 + A2 + A3	3 fazy	1-0:128.8.0.255	nie	Tak
28	Napięcie L1	UL1	L1	1-0:32.7.0.255	tak	tak
29	Napięcie L2	UL2	L2	1-0:52.7.0.255	nie	tak
30	Napięcie L3	UL3	L3	1-0:72.7.0.255	tak	tak
31	Napięcie LN	ULN	N	1-0:92.7.0.255	nie	tak
32	Napięcie LG	UG	G	0-0:130.0.22.255	nie	tak
33	Prąd L1	IL1	L1	1-0:31.7.0.255	tak	tak
34	Prąd L2	IL2	L2	1-0:51.7.0.255	nie	tak
35	Prąd L3	IL3	L3	1-0:71.7.0.255	tak	tak
36	Prąd LN (obliczany)	IN	N	1-0:91.7.0.255	nie	tak
37	Kąt UL1-UL2	UL1-UL2	L1, L2	1-0:81.7.10.255	tak	tak
38	Kąt UL1-UL3	UL1-UL3	L1, L3	1-0:81.7.20.255	tak	tak
39	Kąt UL2-UL3	UL2-UL3	L2, L3	1-0:81.7.21.255	tak	tak
40	Kąt UL4-UL1	UL4-UL1	L4, L1	1-0:81.7.3.255	nie	tak
41	Kąt IL1-UL1	IL1-UL1	L1	1-0:81.7.40.255	nie	tak
42	Kąt IL2-UL2	IL2-UL2	L2	1-0:81.7.51.255	nie	tak
43	Kąt IL3-UL3	IL3-UL3	L3	1-0:81.7.62.255	nie	tak
44	Częstotliwość	f	-	1-0:14.7.0.255	tak	tak
45	Moc Czynna import suma (+P)	+P (QI+QIV)	3 fazy	1-0:1.7.0.255	tak	tak
46	Moc Czynna import (+P) - L1	+PL1 (QI+QIV)	L1	1-0:21.7.0.255	nie	tak
47	Moc Czynna import (+P) - L2	+PL2 (QI+QIV)	L2	1-0:41.7.0.255	nie	tak
48	Moc Czynna import (+P) - L3	+PL3 (QI+QIV)	L3	1-0:61.7.0.255	nie	tak
49	Moc Czynna eksport suma (-P)	-P (QII+QIII)	3 fazy	1-0:2.7.0.255	tak	tak
50	Moc Czynna eksport (-P) - L1	-PL1 (QII+QIII)	L1	1-0:22.7.0.255	nie	tak
51	Moc Czynna eksport (-P) - L2	-PL2 (QII+QIII)	L2	1-0:42.7.0.255	nie	tak
52	Moc Czynna eksport (-P) - L3	-PL3 (QII+QIII)	L3	1-0:62.7.0.255	nie	tak
53	Moc Czynna bezwzględna (P)	+P + +P (QI+QII+QIII+QIV)	3 fazy	1-0:15.7.0.255	tak	tak
54	Moc Czynna bezwzględna (P) - L1	+PL1 + -PL1 (QI+QII+QIII+QIV)	L1	1-0:35.7.0.255	nie	tak
55	Moc Czynna bezwzględna (P) - L2	+PL2 + -PL2 (QI+QII+QIII+QIV)	L2	1-0:55.7.0.255	nie	tak
56	Moc Czynna bezwzględna (P) - L3	+PL3 + -PL3 (QI+QII+QIII+QIV)	L3	1-0:75.7.0.255	nie	tak
57	Moc Czynna netto (P)	+P - -P (QI-QII-QIII+QIV)	3 fazy	1-0:16.7.0.255	tak	tak
58	Moc Czynna netto (P) - L1	+PL1 - -PL1 (QI-QII-QIII+QIV)	L1	1-0:36.7.0.255	nie	tak
59	Moc Czynna netto (P) - L2	+PL2 - -PL2 (QI-QII-QIII+QIV)	L2	1-0:56.7.0.255	nie	tak

60	Moc Czynna netto (P) - L3	$ +PL3 - -PL3 $ (QI- QII-QIII+QIV)	L3	1-0:76.7.0.255	nie	tak
61	Moc Bierna import suma (+Q)	+Q (QI+QII)	3 fazy	1-0:3.7.0.255	tak	tak
62	Moc Bierna import (+Q) - L1	+QL1 (QI+QII)	L1	1-0:23.7.0.255	nie	tak
63	Moc Bierna import (+Q) - L3	+QL2 (QI+QII)	L2	1-0:43.7.0.255	nie	tak
64	Moc Bierna import (+Q) - L3	+QL3 (QI+QII)	L3	1-0:63.7.0.255	nie	tak
65	Moc Bierna eksport suma (-Q)	-Q (QIII+QIV)	3 fazy	1-0:4.7.0.255	tak	tak
66	Moc Bierna eksport (-Q) - L1	-QL1 (QIII+QIV)	L1	1-0:24.7.0.255	nie	tak
67	Moc Bierna eksport (-Q) - L2	-QL2 (QIII+QIV)	L2	1-0:44.7.0.255	nie	tak
68	Moc Bierna eksport (-Q) - L3	-QL3 (QIII+QIV)	L3	1-0:64.7.0.255	nie	tak
69	Moc Bierna bezwzględna	$ +Q + -Q $ (QI+QII+QIII+QIV)	3 fazy	1-0:130.7.0.255	tak	tak
70	Moc Bierna bezwzględna - L1	$ +QL1 + -QL1 $ (QI+QII+QIII+QIV)	L1	1-0:150.7.0.255	nie	tak
71	Moc Bierna bezwzględna - L3	$ +QL2 + -QL2 $ (QI+QII+QIII+QIV)	L2	1-0:170.7.0.255	nie	tak
72	Moc Bierna bezwzględna - L3	$ +QL3 + -QL3 $ (QI+QII+QIII+QIV)	L3	1-0:190.7.0.255	nie	tak
73	Moc Bierna netto	$ +Q - -Q $ (QI+QII- QIII-QIV)	3 fazy	1-0:131.7.0.255	tak	tak
74	Moc Bierna netto - L1	$ +QL1 - -QL1 $ (QI+QII-QIII-QIV)	L1	1-0:151.7.0.255	nie	tak
75	Moc Bierna netto - L3	$ +QL2 - -QL2 $ (QI+QII-QIII-QIV)	L2	1-0:171.7.0.255	nie	tak
76	Moc Bierna netto - L3	$ +QL3 - -QL3 $ (QI+QII-QIII-QIV)	L3	1-0:191.7.0.255	nie	tak
77	Moc Pozorna import suma (+S)	+S (QI+QIV)	3 fazy	1-0:9.7.0.255	tak	tak
78	Moc Pozorna import (+S) - L1	+SL1 (QI+QIV)	L1	1-0:29.7.0.255	nie	tak
79	Moc Pozorna import (+S) - L2	+SL2 (QI+QIV)	L2	1-0:49.7.0.255	nie	tak
80	Moc Pozorna import (+S) - L3	+SL3 (QI+QIV)	L3	1-0:69.7.0.255	nie	tak
81	Moc Pozorna eksport suma (-S)	-S (QII+QIII)	3 fazy	1-0:10.7.0.255	tak	tak
82	Moc Pozorna eksport (-S) - L1	-SL1 (QII+QIII)	L1	1-0:30.7.0.255	nie	tak
83	Moc Pozorna eksport (-S) - L3	-SL2 (QII+QIII)	L2	1-0:50.7.0.255	nie	tak
84	Moc Pozorna eksport (-S) - L3	-SL3 (QII+QIII)	L3	1-0:70.7.0.255	nie	tak
85	Moc Pozorna bezwzględna	$ +S + -S $ (QI+QII+QIII+QIV)	3 fazy	1-0:136.7.0.255	tak	tak
86	Moc Pozorna bezwzględna - L1	$ +SL1 + -SL1 $ (QI+QII-QIII+QIV)	L1	1-0:156.7.0.255	nie	tak
87	Moc Pozorna bezwzględna - L3	$ +SL2 + -SL2 $ (QI+QII+QIII+QIV)	L2	1-0:176.7.0.255	nie	tak
88	Moc Pozorna bezwzględna - L3	$ +SL3 - -SL3 $ (QI+QII+QIII+QIV)	L3	1-0:196.7.0.255	nie	tak
89	Moc Pozorna netto	$ +S - -P $ (QI-QII- QIII+QIV)		1-0:137.7.0.255	tak	tak
90	Moc Pozorna netto - L1	$ +SL1 - -SL1 $ (QI- QII-QIII+QIV)	L1	1-0:157.7.0.255	nie	tak
91	Moc Pozorna netto - L3	$ +SL2 - -SL2 $ (QI- QII-QIII+QIV)	L2	1-0:177.7.0.255	nie	tak
92	Moc Pozorna netto - L3	$ +SL3 - -SL3 $ (QI-QII-QIII+QIV)	L3	1-0:197.7.0.255	nie	tak

93	Współczynnik Mocy suma (PF)	IPF	3 fazy	1-0:13.7.0.255	tak	tak
94	Współczynnik Mocy (PF) – L1	IPFL1	L1	1-0:33.7.0.255	nie	tak
95	Współczynnik Mocy (PF) - L2	IPFL2	L2	1-0:53.7.0.255	nie	tak
96	Współczynnik Mocy (PF) - L3	IPFL3	L3	1-0:73.7.0.255	nie	tak
97	Straty Czynne w linii OLA	OLA (QI+QII+QIII+QIV)	3 fazy	1-0:130.0.106.255	tak	tak
98	Straty Czynne w linii +OLA	OLA+ (QI+QIV)	3 fazy	1-0:130.0.107.255	tak	tak
99	Straty Czynne w linii -OLA	OLA- (QII+QIII)	3 fazy	1-0:130.0.108.255	tak	tak
100	Straty Czynne w transformatorze NLA	NLA (QI+QII+QIII+QIV)	3 fazy	1-0:130.0.109.255	tak	tak
101	Straty Czynne w transformatorze +NLA	NLA+ (QI+QIV)	3 fazy	1-0:130.0.110.255	tak	tak
102	Straty Czynne w transformatorze -NLA	NLA- (QII+QIII)	3 fazy	1-0:130.0.111.255	tak	tak
103	Straty jednostkowe w transformatorze (dla $R_{Fe} = 1 \text{ M}\Omega$)	U^2h	3 fazy	1-0:130.0.112.255	tak	tak
104	Straty jednostkowe w linii (dla $R_{Cu} = 1 \text{ }\Omega$)	I^2h	3 fazy	1-0:130.0.113.255	tak	tak
105	Napięcie międzyfazowe L1-L2	UL1UL2	L1, L2	1-0:130.0.121.255	tak	tak
106	Napięcie międzyfazowe L2-L3	UL2UL3	L2, L3	1-0:130.0.122.255	tak	tak
107	Napięcie międzyfazowe L3-L1	UL3UL1	L1, L3	1-0:130.0.123.255	tak	tak

3.7.3 Mierzone wielkości chwilowe

Tabela 3: Mierzone wielkości chwilowe

Lp	Wartości	Symbol	Fazy	Kod OBIS	Sieć	
					3p	4p
1	Napięcie fazy L1	UL1	L1	1-0:32.7.0.255	tak	tak
2	Napięcie fazy L2	UL2	L2	1-0:52.7.0.255	nie	tak
3	Napięcie fazy L3	UL3	L3	1-0:72.7.0.255	tak	tak
4	Prąd fazy L1	IL1	L1	1-0:31.7.0.255	tak	tak
5	Prąd fazy L2	IL2	L2	1-0:51.7.0.255	nie	tak
6	Prąd fazy L3	IL3	L3	1-0:71.7.0.255	tak	tak
7	Prąd neutralny (obliczany)	IN	N	1-0:91.7.0.255	nie	tak
8	Kąt $U_{L1} - U_{L2}$	UL1-UL2	L1, L2	1-0:81.7.10.255	tak	tak
9	Kąt $U_{L1} - U_{L3}$	UL1-UL3	L1, L3	1-0:81.7.20.255	tak	tak
10	Kąt $U_{L2} - U_{L3}$	UL2-UL3	L2, L3	1-0:81.7.21.255	tak	tak
11	Kąt $I_{L1} - U_{L1}$	IL1-UL1	L1	1-0:81.7.40.255	nie	tak
12	Kąt $I_{L2} - U_{L2}$	IL2-UL2	L2	1-0:81.7.51.255	nie	tak
13	Kąt $I_{L3} - U_{L3}$	IL3-UL3	L3	1-0:81.7.62.255	nie	tak
14	Częstotliwość	f	-	1-0:14.7.0.255	tak	tak
15	Moc czynna import suma	+P (QI+QIV)	3 fazy	1-0:1.7.0.255	tak	tak
16	Moc czynna import L1	+PL1 (QI+QIV)	L1	1-0:21.7.0.255	nie	tak
17	Moc czynna import L2	+PL2 (QI+QIV)	L2	1-0:41.7.0.255	nie	tak
18	Moc czynna import L3	+PL3 (QI+QIV)	L3	1-0:61.7.0.255	nie	tak
19	Moc czynna eksport suma	-P (QII+QIII)	3 fazy	1-0:2.7.0.255	tak	tak
20	Moc czynna eksport L1	-PL1 (QII+QIII)	L1	1-0:22.7.0.255	nie	tak

21	Moc czynna eksport L2	-PL2 (QII+QIII)	L2	1-0:42.7.0.255	nie	tak
22	Moc czynna eksport L3	-PL3 (QII+QIII)	L3	1-0:62.7.0.255	nie	tak
23	Moc czynna bezwzględna	+P + +P (QI+QII+QIII+QIV)	3 fazy	1-0:15.7.0.255	tak	tak
24	Moc czynna bezwzględna L1	+PL1+ -PL1 (QI+QII+QIII+QIV)	L1	1-0:35.7.0.255	nie	tak
25	Moc czynna bezwzględna L2	+PL2+ -PL2 (QI+QII+QIII+QIV)	L2	1-0:55.7.0.255	nie	tak
26	Moc czynna bezwzględna L3	+PL3+ -PL3 (QI+QII+QIII+QIV)	L3	1-0:75.7.0.255	nie	tak
27	Moc czynna netto	+P - -P (QI-QII-QIII+QIV)	3 fazy	1-0:16.7.0.255	tak	tak
28	Moc czynna netto L1	+PL1 - -PL1 (QI-QII-QIII+QIV)	L1	1-0:36.7.0.255	nie	tak
29	Moc czynna netto L2	+PL2 - -PL2 (QI-QII-QIII+QIV)	L2	1-0:56.7.0.255	nie	tak
30	Moc czynna netto L3	+PL3 - -PL3 (QI-QII-QIII+QIV)	L3	1-0:76.7.0.255	nie	tak
31	Moc bierna import suma	+Q (QI+QII)	3 fazy	1-0:3.7.0.255	tak	tak
32	Moc bierna import L1	+QL1 (QI+QII)	L1	1-0:23.7.0.255	nie	tak
33	Moc bierna import L2	+QL2 (QI+QII)	L2	1-0:43.7.0.255	nie	tak
34	Moc bierna import L3	+QL3 (QI+QII)	L3	1-0:63.7.0.255	nie	tak
35	Moc bierna eksport suma	-Q (QIII+QIV)	3 fazy	1-0:4.7.0.255	tak	tak
36	Moc bierna eksport L1	-QL1 (QIII+QIV)	L1	1-0:24.7.0.255	nie	tak
37	Moc bierna eksport L2	-QL2 (QIII+QIV)	L2	1-0:44.7.0.255	nie	tak
38	Moc bierna eksport L3	-QL3 (QIII+QIV)	L3	1-0:64.7.0.255	nie	tak
39	Moc bierna bezwzględna	+Q + -Q (QI+QII+QIII+QIV)	3 fazy	1-0:130.7.0.255	tak	tak
40	Moc bierna bezwzględna L1	+QL1+ -QL1 (QI+QII+QIII+QIV)	L1	1-0:150.7.0.255	nie	tak
41	Moc bierna bezwzględna L2	+QL2+ -QL2 (QI+QII+QIII+QIV)	L2	1-0:170.7.0.255	nie	tak
42	Moc bierna bezwzględna L3	+QL3+ -QL3 (QI+QII+QIII+QIV)	L3	1-0:190.7.0.255	nie	tak
43	Moc bierna netto	+Q - -Q (QI +QII-QIII-QIV)	3 fazy	1-0:131.7.0.255	tak	tak
44	Moc bierna netto L1	+QL1 - -QL1 (QI+QII- QIII-QIV)	L1	1-0:151.7.0.255	nie	tak
45	Moc bierna netto L2	+QL2 - -QL2 (QI+QII- QIII-QIV)	L2	1-0:171.7.0.255	nie	tak
46	Moc bierna netto L3	+QL3 - -QL3 (QI+QII- QIII-QIV)	L3	1-0:191.7.0.255	nie	tak
47	Moc pozorna import suma	+S (QI+QIV)	3 fazy	1-0:9.7.0.255	tak	tak
48	Moc pozorna import L1	+SL1 (QI+QIV)	L1	1-0:29.7.0.255	nie	tak
49	Moc pozorna import L2	+SL2 (QI+QIV)	L2	1-0:49.7.0.255	nie	tak
50	Moc pozorna import L3	+SL3 (QI+QIV)	L3	1-0:69.7.0.255	nie	tak
51	Moc pozorna eksport suma	-S (QII+QIII)	3 fazy	1-0:10.7.0.255	tak	tak
52	Moc pozorna eksport L1	-SL1 (QII+QIII)	L1	1-0:30.7.0.255	nie	tak
53	Moc pozorna eksport L2	-SL2 (QII+QIII)	L2	1-0:50.7.0.255	nie	tak
54	Moc pozorna eksport L3	-SL3 (QII+QIII)	L3	1-0:70.7.0.255	nie	tak
55	Moc pozorna bezwzględna	+S + -S (QI+QII+QIII+QIV)	3 fazy	1-0:136.7.0.255	tak	tak

56	Moc pozorna bezwzględna L1	$ +SL1 + -SL1 $ (QI+QII-QIII+QIV)	L1	1-0:156.7.0.255	nie	tak
57	Moc pozorna bezwzględna L2	$ +SL2 + -SL2 $ (QI+QII+QIII+QIV)	L2	1-0:176.7.0.255	nie	tak
58	Moc pozorna bezwzględna L3	$ +SL3 + -SL3 $ (QI+QII+QIII+QIV)	L3	1-0:196.7.0.255	nie	tak
59	Moc pozorna netto	$ +S - -P $ (QI- QII-QIII+QIV)	3 fazy	1-0:137.7.0.255	tak	tak
60	Moc pozorna netto L1	$ +SL1 + -SL1 $ (QI-QII-QIII+QIV)	L1	1-0:157.7.0.255	nie	tak
61	Moc pozorna netto L2	$ +SL2 + -SL2 $ (QI-QII-QIII+QIV)	L2	1-0:177.7.0.255	nie	tak
62	Moc pozorna netto L3	$ +SL3 + -SL3 $ (QI-QII-QIII+QIV)	L3	1-0:197.7.0.255	nie	tak
63	Chwilowy współczynnik mocy suma	IPF	3 fazy	1-0:13.7.0.255	tak	tak
64	Chwilowy współczynnik mocy L1	IPFL1	L1	1-0:33.7.0.255	nie	tak
65	Chwilowy współczynnik mocy L2	IPFL2	L2	1-0:53.7.0.255	nie	tak
66	Chwilowy współczynnik mocy L3	IPFL3	L3	1-0:73.7.0.255	nie	tak
67	Napięcie międzyfazowe UL1-UL2	UL1L2	L1, L2	1-0:124.7.0.255	tak	tak
68	Napięcie międzyfazowe UL2-UL3	UL2L3	L2, L3	1-0:125.7.0.255	tak	tak
69	Napięcie międzyfazowe UL3-UL1	UL3L1	L1, L3	1-0:126.7.0.255	tak	tak
70	Napięcie pierwotne L1		L1	1-4:32.7.0.255	tak	tak
71	Napięcie pierwotne L2		L2	1-4:52.7.0.255	nie	tak
72	Napięcie pierwotne L3		L3	1-4:72.7.0.255	tak	tak
73	Prąd pierwotny L1		L1	1-4:31.7.0.255	tak	tak
74	Prąd pierwotny L2		L2	1-4:51.7.0.255	nie	tak
75	Prąd pierwotny L3		L3	1-4:71.7.0.255	tak	tak
76	Prąd pierwotny neutralny (obliczany)			1-4:91.7.0.255	tak	tak
77	Moc Czynna pierwotna netto suma		3 fazy	1-4:16.7.0.255	nie	tak
78	Moc Czynna pierwotna netto L1		L1	1-4:36.7.0.255	nie	tak
79	Moc Czynna pierwotna netto L2		L2	1-4:56.7.0.255	nie	tak
80	Moc Czynna pierwotna netto L3		L3	1-4:76.7.0.255	nie	tak
81	Moc Bierna pierwotna netto suma		3 fazy	1-4:131.7.0.255	tak	tak
82	Moc Bierna pierwotna netto L1		L1	1-4:151.7.0.255	nie	tak
83	Moc Bierna pierwotna netto L2		L2	1-4:171.7.0.255	nie	tak
84	Moc Bierna pierwotna netto L3		L3	1-4:191.7.0.255	nie	tak
85	Napięcie pierwotne L1-L2		L1, L2	1-4:124.7.0.255	tak	tak
86	Napięcie pierwotne L2-L3		L2, L3	1-4:125.7.0.255	tak	tak
87	Napięcie pierwotne L3- L1		L3, L1	1-4:126.7.0.255	tak	tak
88	Monitor Napięcia chwilowego L1		L1	1-1:32.128.0.255	tak	tak
89	Monitor Napięcia chwilowego L2		L2	1-1:52.128.0.255	nie	tak
90	Monitor Napięcia chwilowego L3		L3	1-1:72.128.0.255	tak	tak
91	THD w napięciu - suma	THD-U sum	3 fazy	1-0:12.7.124.255	tak	tak
92	THD w napięciu L1	THD-U L1	L1	1-0:32.7.124.255	tak	tak
93	THD w napięciu L2	THD-U L2	L2	1-0:52.7.124.255	nie	tak
94	THD w napięciu L3	THD-U L3	L3	1-0:72.7.124.255	tak	tak

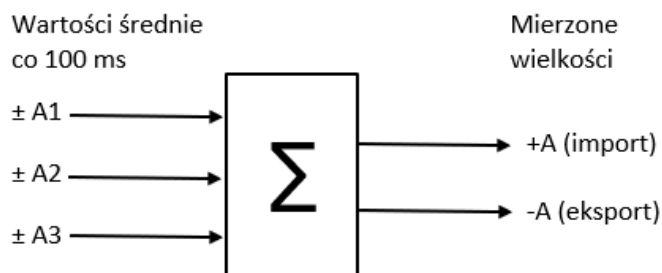
95	THD w prądzie - suma	THD-I sum	3 fazy	1-0:11.7.124.255	tak	tak
96	THD w prądzieL1	THD-I L1	L1	1-0:31.7.124.255	tak	tak
97	THD w prądzieL2	THD-I L2	L2	1-0:51.7.124.255	tak	tak
98	THD w prądzieL3	THD-I L3	L3	1-0:71.7.124.255	tak	tak
99	Flicker w U1		L1	1-0:32.7.128.255	tak	tak
100	Flicker w U2		L2	1-0:52.7.128.255	nie	tak
101	Flicker w U3		L3	1-0:72.7.128.255	tak	tak
102	Monitor Prądu chwilowego w L1		L1	1-0:31.35.0.255	tak	tak
103	Monitor Prądu chwilowego w L2		L2	1-0:51.35.0.255	tak	tak
104	Monitor Prądu chwilowego w L3		L3	1-0:71.35.0.255	tak	tak

3.7.4 Tworzenie mierzonych wartości

Skanowane co 100ms średnie wartości mocy czynnej P, a w licznikach kombi także mocy biernej Q, służą do tworzenia kwantów energii (Ws lub vars). Następnie mikroprocesor skaluje te kwanty energii stosownie do stałej licznika i dalej udostępnia jako wielkości mierzone dla wyboru wartości pomiarowych. Wartości pomiarowe są przesyłane bezpośrednio do następujących rejestrów, które zapisują wartości energii i mocy maksymalnej (a w licznikach kombi również minimalny współczynnik mocy).

3.7.4.1 Energia czynna

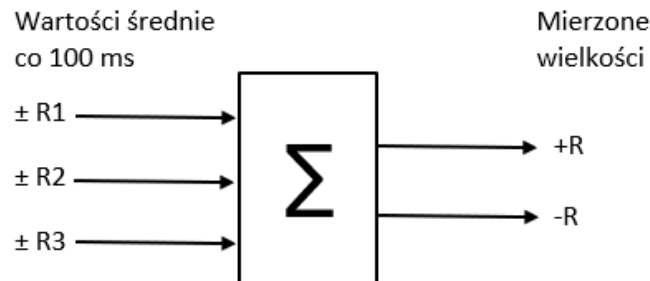
Wartości energii czynnej poszczególnych faz $\pm A1$, $\pm A2$ i $\pm A3$ są tworzone bezpośrednio z wartości średnich mocy czynnych P1, P2 i P3. Sumując średnie wartości energii czynnych A1, A2 i A3 mikroprocesor oblicza import (pobór) całkowitej energii czynnej +A lub eksport (oddawanie) -A.



Rys. 7 Energia czynna całkowita

3.7.4.2 Energia bierna

Wartości energii biernej poszczególnych faz $\pm R1$, $\pm R2$ i $\pm R3$ uzyskuje się bezpośrednio ze średnich wartości mocy biernych $Q1$, $Q2$ i $Q3$. Z tego względu energia bierna może zostać obliczona także wektorowo. Sumując wartości średnie energii biernych $R1$, $R2$ i $R3$ mikroprocesor oblicza całkowitą dodatnią energię bierną $+R$ lub całkowitą ujemną energię bierną $-R$.

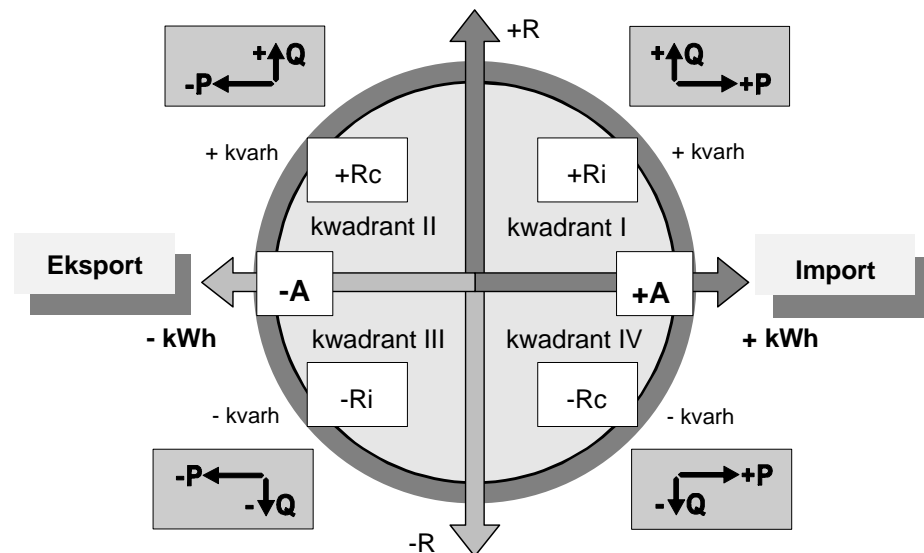


Rys. 8 Energia bierna całkowita

Na podstawie znaków wartości energii R i A mikroprocesor może przydzielić energię bierną do 4 kwadrantów:

- Energia bierna w 1-szym kwadrancie: $+R_i$
- Energia bierna w 2-gim kwadrancie: $+R_c$
- Energia bierna w 3-cim kwadrancie: $-R_i$
- Energia bierna w 4-tym kwadrancie: $-R_c$

W ten sam sposób mikroprocesor może rozdzielić na cztery kwadranty energie bierne dla poszczególnych faz.



Rys. 9 Pomiar 4-kwadrantowy

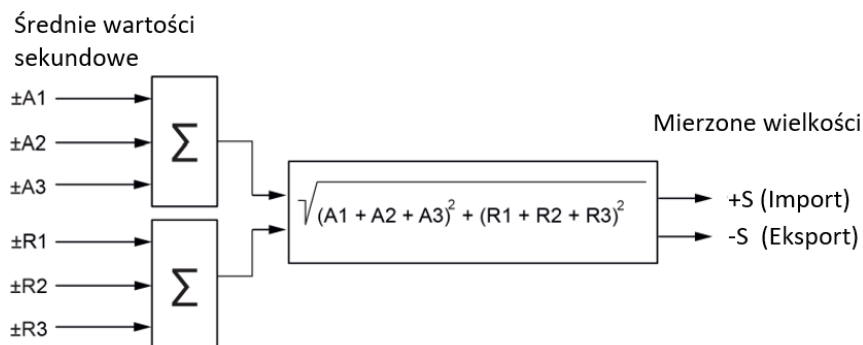
Kwadranty są ponumerowane przeciwnie do ruchu wskazówek zegara, począwszy od pierwszego kwadrantu ($+A/+R_i$) w prawym górnym rogu do czwartego kwadrantu ($+A/-R_c$) w prawym dolnym rogu.

3.7.4.3 Energia pozorna

Energię pozorną oblicza się przez wektorowe dodanie energii czynnej i energii biernej poszczególnych faz.

3.7.4.4 Metoda obliczania 1 (sumowanie wektorowe)

Z wielkości mierzonych A_1, A_2 i A_3 oraz R_1, R_2 i R_3 mikroprocesor oblicza wartości energii pozornej dla poszczególnych faz $\pm S_1, \pm S_2$ i $\pm S_3$ oraz całkowitą energię pozorną $\pm S$.



Rys. 10 Pomiar sumarycznej (całkowitej) energii pozornej wg metody 1

		Przykład 1		Przykład 2		
Metoda obliczeń			Przykład $A_{L1} = 4$ $A_{L2} = 3$ $A_{L3} = -2$		Przykład $A_{L1} = -4$ $A_{L2} = 3$ $A_{L3} = -2$	Blokada wsteczna
	Sumowanie wektorowe					
	+A		5		0	Dla wszystkich faz
	-A		0		3	

Rys. 11 Przykłady sumowania wektorowego

3.7.4.5 Metoda obliczania 2 (sumowanie algebraiczne)

Sumowanie algebraiczne oddziela wartości dodatnie i ujemne poszczególnych faz. Z tego powodu zmierzona wielkość $+A$ zawiera wyłącznie sumę wartości dodatnich poszczególnych faz ($+A_1$ i $+A_2$ w przykładzie 1), natomiast zmierzona wielkość $-A$ zawiera wyłącznie sumę wartości ujemnych poszczególnych faz ($-A_3$ w przykładzie 1), jeżeli takowe występują.

Metoda obliczeń		Przykład 1		Przykład 2		Blokada wsteczna
			Przykład $A_{L1} = 4$ $A_{L2} = 3$ $A_{L3} = -2$		Przykład $A_{L1} = -4$ $A_{L2} = 3$ $A_{L3} = -2$	
Sumowanie Algebraiczne	$+A$		7		3	Na fazę
	$-A$		2		6	
Suma ilościowa	$ +A - -A $		5		3	Brak
	$ +A + -A $		9		9	Brak

Rys. 12 Przykłady sumowania algebraicznego

Suma wartości bezwzględnych: $|+A| + |-A|$

W tej metodzie licznik dodaje energię eksportowaną i importowaną. Metoda ta ma sens tylko wtedy, gdy dystrybutor jest pewien, że nie nastąpi eksport energii.

Sumowanie wielkości bezwzględnych może być wykorzystywane jako pomiar antykradzieżowy. W tym przypadku ujemne wielkości faz A_1 , A_2 , A_3 są dodawane do wielkości dodatnich faz A_1 , A_2 , A_3 . Patrz przykład powyżej.

Różnica wartości bezwzględnych: $|+A| - |-A|$

W tej metodzie licznik odejmuje energię eksportowaną od importowanej. Metoda ta nie pozwala na wykrycie błędu podłączenia.

3.7.4.6 Współczynnik mocy $\cos\varphi$

Współczynnik mocy $\cos\varphi$ oblicza się w licznikach kombi następująco:

$$\cos\varphi = \frac{P}{S}$$

3.7.4.7 Napięcia fazowe

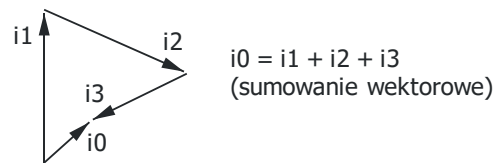
Wartości skuteczne napięć $U_{1\text{rms}}$, $U_{2\text{rms}}$ and $U_{3\text{rms}}$ uzyskuje się jako pierwiastki ze średnich wartości kwadratów odpowiednich napięć, a z nich uzyskuje się bezpośrednio napięcia fazowe U_1 , U_2 i U_3 .

3.7.4.8 Prądy fazowe

Wartości skuteczne prądów $I_{1\text{rms}}$, $I_{2\text{rms}}$ and $I_{3\text{rms}}$ uzyskuje się jako pierwiastki ze średnich wartości kwadratów odpowiednich prądów, a z nich uzyskuje się bezpośrednio prądy fazowe I_1 , I_2 i I_3 .

3.7.4.9 Prąd neutralny

Procesor sygnałowy oblicza chwilowy prąd zerowy i_0 dodając chwilowe prądy fazowe i_1 , i_2 oraz i_3 .



Rys. 13 Obliczanie prądu neutralnego

3.7.4.10 Częstotliwość sieci

Procesor sygnałowy oblicza częstotliwość sieciową f_n tworząc odwrotność czasu t_{U1-U1} pomiędzy dwoma przejściami przez zero wartości wielkości mierzonej napięcia U_1 .

3.7.4.11 Kąty fazowe

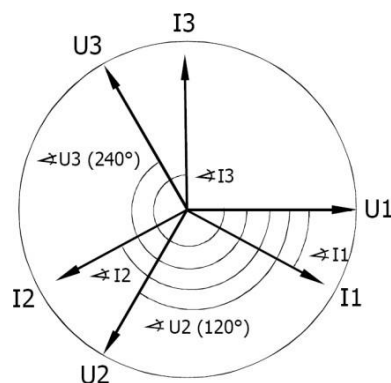
Procesor sygnałowy oblicza kąty fazowe pomiędzy napięciami U_1-U_2 i U_1-U_3 z czasów t_{U1-U1} , t_{U1-U2} i t_{U1-U3} pomiędzy przejściami przez zero wartości wielkości mierzonych różnych napięć.

Procesor sygnałowy oblicza kąt fazowy pomiędzy napięciem U_1 , a prądem danej fazy, z czasów t_{U1-I1} , t_{U1-I2} i t_{U1-I3} pomiędzy przejściami przez zero wartości napięcia U_1 i odpowiednich prądów fazowych.

Możliwe są dwie formy reprezentacji dla wyświetlania kątów fazowych. Żądaną formę można wybrać przez odpowiednią parametryzację licznika

Przypadek 1

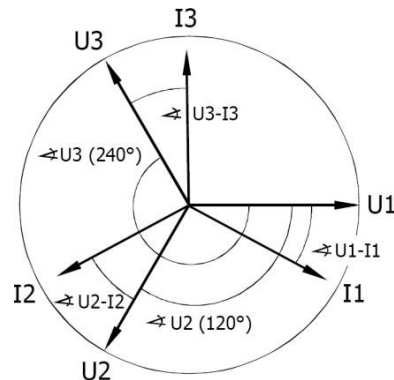
Wszystkie kąty fazowe napięć i prądów wyświetlane są zgodnie z ruchem wskazówek zegara w odniesieniu do napięcia fazy 1. Wartości kątów są zawsze dodatnie a ich wartości mogą się zawierać od 0 do 360°.



Rys. 14 Kąty fazowe, przypadek 1

Przypadek 2

Kąty fazowe napięć wyświetlane są tak samo jak w przypadku 1. Natomiast kąty fazowe prądów wyświetlane są w odniesieniu do odpowiadających im napięć fazowych a ich wartości mogą się zawierać od -180° do $+180^\circ$.



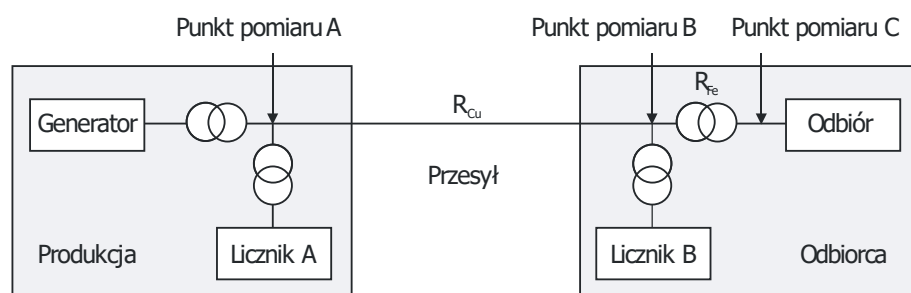
Rys. 15 Kąty fazowe, przypadek 2

3.7.4.12 Kierunek wirowania pola

Mikroprocesor oblicza kierunek pola wirującego na podstawie kątów fazowych 3 napięć. Jeśli wyznaczony kierunek odpowiada temu, który jest ustawiony w parametryzacji licznika, symbole literowe napięć fazowych na wyświetlaczu L1, L2 i L3 świecą się ciągle. W przeciwnym przypadku migają (zapalają się i gasną) co sekundę.

3.7.4.13 Straty

W zależności od punktu pomiaru w sieci, licznik nie mierzy wyłącznie energii netto przesyłanej ze stacji energetycznej do użytkownika, lecz także straty w linii (spowodowane przez rezystancję w miedzi R_{Cu}) i straty w transformatorze (spowodowane przez rezystancję w żelazie R_{Fe}).



Rys. 16 Obliczanie strat

Straty w linii spowodowane są rezystancją linii przesyłowej R_{Cu} . Straty te występują tylko wtedy, gdy następuje przepływ prądu.

- Straty obciążenia (**On Load Active**), czyli straty w linii (w miedzi) energii czynnej

Straty transformacji reprezentują wszystkie straty w transformatorze. Są one spowodowane głównie przez żelazny rdzeń transformatora. Straty transformacji (odpowiadające rezystancji R_{Fe}) występują zawsze, gdy transformator podłączony jest do sieci.

- Straty biegu jałowego (**No Load Active**), czyli straty transformacji (w żelazie) energii czynnej

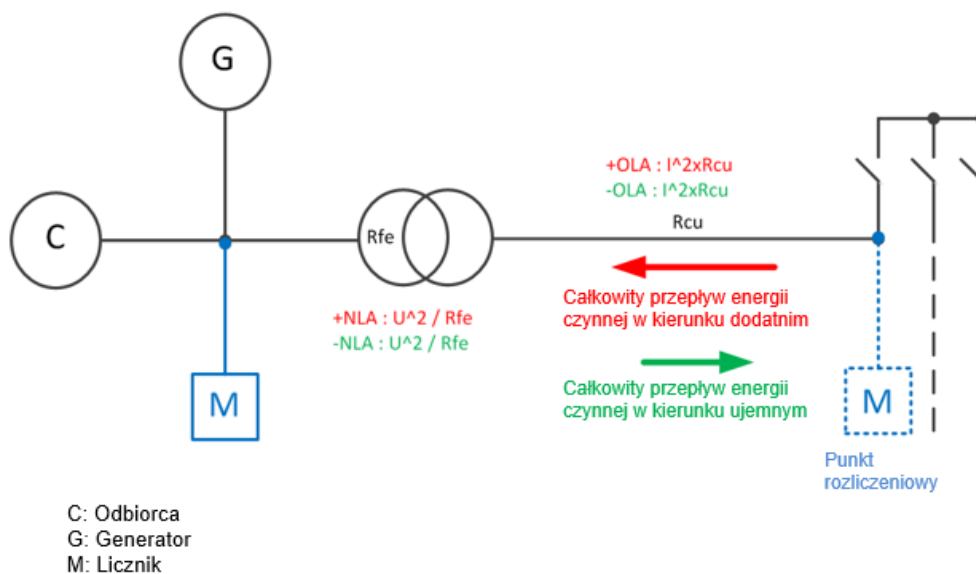
Na podstawie wartości I_{RMS} oraz U_{RMS} , mikroprocesor generuje następujące mierzone wielkości:

Tabela 4: Mierzone wielkości chwilowe

Nazwa	Kod OBIS	Opis
OLA albo +OLA / -OLA	83.8.3 albo 83.8.1 / 83.8.2	Straty rzeczywiste obciążenia w linii (w miedzi) (On Load Active). $OLA = I^2h \times R_{Cu}$.
NLA albo +NLA / -NLA	83.8.6 albo 83.8.4 / 83.8.5	Straty rzeczywiste biegu jałowego w transformatorze (w żelazie) (No Load Active). $NLA = U^2h / R_{Fe}$.
I^2h (Cu)	83.8.20	Kwadrat prądu x godziny (dla $R_{Cu} = 1\Omega$) Straty jednostkowe obciążenia w linii (w miedzi)
U^2h (Fe)	83.8.19	Kwadrat napięcia x godziny (dla $R_{Fe} 1 M\Omega$) Straty jednostkowe biegu jałowego w trafo (w żelazie)

Możliwe jest wyznaczanie strat kierunkowych ($\pm NLA/OLA$). W przypadku wyboru tej opcji, straty NLA i OLA przestają być dostępne, a pojawiają się rejestry strat kierunkowych.

Straty kierunkowe używane są w przypadku, gdy straty muszą zostać rozdzielone zależnie od kierunku przepływu energii czynnej. Może to mieć zastosowanie dla przypadków odnawialnych źródeł energii, generacji energii lub przepływów dwukierunkowych.



3.7.5 Profile danych

Nieulotna pamięć (FLASH) zawiera dane dla następujących elementów:

- Profil wartości rozliczeniowych
- Profil Mocy 1
- Profil Mocy 2 (opcjonalny)
- Standardowy Log Zdarzeń
- Dedykowane Logi Zdarzeń i Certyfikowany Log Zdarzeń
- Dodatkowe Profile i Logi dla Jakości Energii

Wszystkie dane zapisane w pamięci nieulotnej licznika (FLASH) są chronione przed utratą w wyniku zaniku zasilania, przy czym nie jest w tym celu wymagana bateria.

Całkowity rozmiar dostępnej pamięci dla profilu wartości rozliczeniowych, profili mocy oraz logów zdarzeń jest dzielony pomiędzy te grupy.

3.7.5.1 Profil wartości rozliczeniowych

Na koniec okresu rozliczeniowego licznik zapamiętuje bieżące wartości rejestrów w profilu wartości rozliczeniowych. Parametryzacja licznika określa, które rejestry energii i/lub mocy mają zostać zapamiętane w profilu wartości rozliczeniowych.

Organizacja pamięci

Profil wartości rozliczeniowych posiada budowę bufora okrężnego (periodycznego), tzn. najstarsze dane nadpisywane są przez dane najnowsze. Rozmiar pamięci dostępny dla profilu wartości rozliczeniowych jest zależny od parametryzacji.

3.7.5.2 Profil Komunikacji

Profil komunikacji jest używany do rejestrowania informacji związanych z komunikacją GSM. Jego okres rejestracji to 10 minut.

3.7.5.3 Profil Mocy 1 i Profil Mocy 2

Profile mocy są używane do zapamiętywania wartości różnych rejestrów w regularnych odstępach czasu. Mierzone wartości, które mają być zapisywane w profilu są wybierane podczas parametryzacji i mogą obejmować przyrosty energii, energie całkowite, rejestry mocy i współczynnika mocy, a także wartości sieciowe (np. napięcia).



Nazwa „Profil mocy”

W niniejszym dokumencie dla opisu profilu opartego o okresy integracji przyjęto nazwę „Profil mocy”. Mimo, że w dzisiejszych licznikach w takim profilu można przechowywać różne wartości (nie tylko moce, ale także napięcia, prądy, stany rejestrów, etc.), nazwę taką pozostawiono ze względów historycznych, gdyż wielu użytkowników jest do niej przyzwyczajonych.

Profil Mocy 1

Pierwszy profil mocy jest zazwyczaj używany do celów rozliczeniowych. Posiada on okres rejestracji w zakresie 1...60 minut lub 1 doba, a standardową wartością jest 15 lub 60 minut. Profil ten zawiera wielkości energii, mocy i czasu. Wartości mocy mogą być także rejestrowane w podokresach.

Profil Mocy 2

Drugi profil mocy może być używany do zapamiętywania wartości energii, a także wartości sieciowych (np. napięć, prądów) w okresie rejestracji różnym od okresu pierwszego profilu.

Organizacja pamięci Profil posiada budowę bufora okrężnego (periodycznego), tzn. najstarsze dane nadpisywane są przez dane najnowsze. Rozmiar pamięci dostępny dla profili mocy jest zależny od parametryzacji.

3.7.5.4 Profil Obrazów Dobowych

Licznik codziennie zapisuje aktualne wartości rejestrów energii do Profilu Obrazów Dobowych. Zakres zapisywanych rejestrów oraz czas ich rejestracji jest ustawiany poprzez parametryzację.

Domyślnie w Profilu Obrazów Dobowych można zarejestrować maksymalnie 36 rejestrów po maksymalnie 40 wpisów każdy.

3.7.5.5 Normalne Logi Zdarzeń

Sporadycznie występujące zdarzenia są zapamiętywane w Logach Zdarzeń. Użytkownik ma możliwość wyboru, jakie zdarzenia wyzwalają zapis w Logu Zdarzeń. Log Zdarzeń używany jest do analizowania zachowania się sieci oraz nadzorowania poprawnej pracy licznika.

Licznik posiada Standardowy Log Zdarzeń i kilka Dedykowanych Logów Zdarzeń. Logi Zdarzeń są dostępne do odczytu poprzez interfejsy, lecz nie na wyświetlaczu.

Organizacja pamięci Log Zdarzeń posiada budowę bufora okrężnego, tzn. najstarsze wpisy nadpisywane są przez wpisy najnowsze.

Standardowy Log Zdarzeń W Standardowym Logu Zdarzeń można zapamiętać do 1000 wpisów zdarzeń. Poszczególne wpisy składają się ze znacznika czasu, kodu zdarzenia oraz rejestrów energii czynnej dla importu i eksportu.

Log Zdarzeń posiada budowę bufora okrężnego, tzn. najstarsze wpisy nadpisywane są przez wpisy najnowsze.

Dedykowane Logi Zdarzeń W Dedykowanych Logach Zdarzeń mogą zostać zapamiętane zdarzenia specjalne. Każde zdarzenie składa się ze znacznika czasu oraz numeru zdarzenia.

Poniższa tabela opisuje poszczególne Logi Zdarzeń.

Tabela 5: Dedykowane Logi Zdarzeń

Lp	Nazwa Logu Zdarzeń	Maksymalna liczba wpisów	Liczba obiektów na wpis	Typowe obiekty
1	Standardowy			
	Standardowy Log Zdarzeń	1000	4	Znacznik czasu ID Zdarzenia Energia czynna import (+A) i eksport (-A)
2	Definiowany przez OSD			
	Log Zdarzeń OSD	200	7	ID Zdarzenia Unikalny numer zdarzenia
3	Wejścia i Wyjścia			
	Log Zmian Wejść i Wyjść	500	10	Znacznik czasu ID Zdarzenia Stan sygnałów wejść i wyjść licznika E660 Stan sygnałów wejść i wyjść Modułu Rozszerzeń E66E

4	Monitoring licznika			
	Log Dostępu do Licznika	200	8	Znacznik czasu ID Zdarzenia Unikalny numer zdarzenia
	Log Detekcji Ingerencji	250	5	Znacznik czasu ID Zdarzenia
	Log Otwarcia Licznika i Zdjęcia Osłony Zacisków	100	5	Znacznik czasu ID Zdarzenia
	Log Ingerencji Magnetycznych	100	5	Znacznik czasu ID Zdarzenia
5	Nadzór Zmian Parametrów			
	Certyfikowany Log Zmian Parametrów	100	20	Znacznik czasu ID Zdarzenia
	Log Zmian Parametrów	250	11	Znacznik czasu ID Zdarzenia
6	Jakość Zasilania			
	Log Jakości Zasilania	100	10	Znacznik czasu ID Zdarzenia
	Log Zaników Napięcia	50	10	Znacznik czasu ID Zdarzenia
	Log Zaników Zasilania	50	6	Znacznik czasu ID Zdarzenia
	Log Szybkich Zmian Napięcia (RVC)	50	16	Znacznik czasu ID Zdarzenia
	Log Flicker	60	6	Znacznik czasu ID Zdarzenia
	Log Jakości Napięcia	100	6	Znacznik czasu ID Zdarzenia
	Log Spadków i Wzrostów Napięcia	50	10	Znacznik czasu ID Zdarzenia
7	Komunikacja			
	Log Komunikacji	250	10	Znacznik czasu Unikalny numer zdarzenia
8	Aktualizacja Firmware			
	Certyfikowany Log Aktualizacji Firmware	100	6	Unikalny numer zdarzenia

Log Aktualizacji Firmware (OBIS: 0-0:99.98.10.255) jest przeznaczony dla zdarzeń aktualizacji prawnie istotnego Firmware.

3.7.5.6 Certyfikowane Logi Zdarzeń

Licznik posiada następujące Certyfikowane Logi Zdarzeń:

- Certyfikowany Log Aktualizacji Firmware rejestruje:
 - Zdarzenia aktualizacji prawnie istotnego Firmware (zdarzenia aktualizacji prawnie nieistotnego Firmware są rejestrowane w Standardowym Logu Zdarzeń)
- Certyfikowany Log Zmian Parametrów rejestruje:
 - Zmiany przekładni transformatora (dopasowanie wartości pierwotnych) dla napięcia i prądu
 - Zmiany wagi impulsów wyjściowych (stałe i czas trwania)
 - Zmiany wagi impulsów wyjść LED dla energii
 - Zmiany wartości napięcia znamionowego i prądu znamionowego

Oba logi posiadają wielkość po 100 wpisów i zawierają szczegółowe informacje na temat zmian Firmware i zmian parametrów.

Organizacja pamięci

Powyższe oba Certyfikowane Logi Zdarzeń są zorganizowane jako stałe bufor, tzn. po zapełnieniu bufora nie będzie można przeprowadzać dalszych działań.

3.8 Moduł Jakości Energii (PQ)

3.8.1 Wstęp

Licznik E660 udostępnia wartości pomiarowe zgodne z normą dla przyrządów do pomiaru jakości energii. Licznik E660 posiada kompleksowe możliwości rejestracji zdarzeń. Można go podłączyć do kilku systemów za pomocą różnych mediów komunikacji.

3.8.2 Zakres pomiaru jakości energii

Licznik E660 zapewnia kompleksową analizę jakości energii. Urządzenie spełnia wymagania normy EN 50160 „Charakterystyki napięciowe energii elektrycznej dostarczanej z publicznych sieci dystrybucyjnych” i nie tylko. Aby zapewnić najwyższą jakość pomiaru, urządzenie zostało zaprojektowane tak, aby zapewnić najwyższą dokładność, trwałość i niezawodność oraz uzyskać certyfikację IEC 61000-4-30 w klasie S.

Licznik umożliwia wgląd w krytyczne węzły sieci, np. punkty połączeń między spółkami energetycznymi, podstacjami w sieciach dystrybucyjnych oraz podłączenia dla dużych odbiorców energii lub prosumentów.

3.8.3 Definicje

U_c deklarowane napięcie zasilania

Deklarowane napięcie zasilania jest zwykle nominalnym napięciem systemu.

Dostawca i odbiorca energii mogą uzgodnić napięcie inne niż napięcie nominalne, które zostanie przyłożone do zacisków pomiarowych licznika. To napięcie jest wtedy nazywane deklarowanym napięciem zasilania.

U_{din} deklarowane napięcie wejściowe

Deklarowane napięcie wejściowe to napięcie na zaciskach wejściowych licznika uzyskane z zadeklarowanego napięcia zasilania poprzez przekładnik napięciowy.

W niniejszej instrukcji termin napięcie nominalne jest używany jako napięcie przykładane na zaciskach licznika (napięcie wtórne w przypadku liczników

podłączonych do przekładnika napięciowego). Deklarowane napięcie zasilania jest w tym sensie pierwotnym napięciem znamionowym.

**U_n
napięcie znamionowe**

Jest to ustalone napięcie, zgodnie z którym określana jest odpowiednia funkcjonalność licznika. Jest to napięcie przykładane na zaciski licznika, napięcie wtórne dla urządzeń podłączonych do przekładnika napięciowego. Jest ono podawane jako wartość skuteczna (rms).

**I_n
prąd znamionowy**

Jest to ustalony prąd, zgodnie z którym określana jest odpowiednia funkcjonalność licznika. Jest to prąd doprowadzany do zacisków licznika, prąd wtórny dla urządzeń podłączonych do przekładnika prądowego. Jest on podawany jako wartość skuteczna (rms).

Wartość rms

Skuteczna wartość zmiennej wartości (głównie napięcia lub prądu), obliczona jako pierwiastek kwadratowy ze średniego kwadratu w okresie.

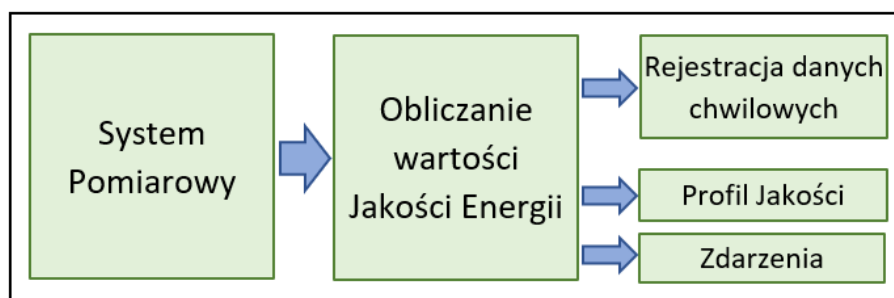
3.8.4 Pomiar

Zmierzone wartości jednofazowe są oceniane w mikroprocesorze. Ocena opiera się na przedziałach 10 cykli dla 50 Hz i jest agregowana zgodnie z określonymi dodatkowymi przedziałami zgodnie z normą IEC 61000-4-30.

Uwaga



Częstotliwość sieci to ważna wartość jakości energii, ale jest ona stała w sieci. Dlatego nie jest konieczne mierzenie jej w każdym węźle sieci. Wymagane 10-sekundowe wartości są mierzone zazwyczaj w punkcie sieci lokalnej. Licznik agreguje częstotliwość w okresie 10 minut, aby wyznaczyć wartości dla okresów zbliżonych do okresów większości wartości jakości energii. Nie występuje ponowna synchronizacja w czasie 10 minut.



Rys. 17 Pomiar jakości energii

Odczyt danych Jakości Energii obejmuje 4 obszary:

- Ocena zgodnie z EN 50160
- Rejestracja danych chwilowych
- Profil Jakości Zasilania (QoS)
- Wyzwalanie odpowiednich zdarzeń, które mogą być rejestrowane w kilku Dedykowanych Logach Zdarzeń
- Profil IDIS QoS

Zmierzone wartości są oflagowywane podczas spadków, wzrostów i przerw napięcia. Oflagowane wartości nie będą używane do dalszej oceny jakości energii, zgodnie z normą.

3.8.5 Obliczane wartości

Pomiar jakości energii rozróżnia wartości liniowe i synchronizowane czasem.



Uwaga

Niektóre wartości są mierzone inaczej, niż to opisano poniżej.

Wartości jakości zasilania synchronizowane linią

Licznik udostępnia następujące wartości jakości synchronizowane czasem:

Tabela 6: Dostępność wartości Jakości Energii

Wartość	Okres	Profil Jakości Zasilania	Log Zdarzeń
Częstotliwość ¹⁾	10 min	tak	-
Napięcia fazowe	10 min	tak	Log Jakości Napięcia
THD U suma	10 min	tak	Log Jakości Zasilania
THD U fazowe	10 min	tak	Log Jakości Zasilania
Niesymetria U, sekwencja zerowa	10 min	tak	Log Jakości Zasilania
Niesymetria U, sekwencja ujemna	10 min	tak	Log Jakości Zasilania
Prądy fazowe, I _n	10 min	tak	-
THD I suma	10 min	tak	Log Jakości Zasilania
THD I fazowe	10 min	tak	Log Jakości Zasilania
THD +A, THD -A ¹⁾	10 min	tak	-
Flicker	10 min	tak	-
Spadki i Wzrosty	-	-	Log Spadków i Wzrostów Napięcia
Przerwy	-	-	Log Zaników Napięcia
Zaniki zasilania (IDIS)	-	-	Log Zaników Zasilania
Szybkie Zmiany Napięcia (RVC)	-	-	Log Szybkich Zmian Napięcia (RVC)

¹⁾ Wartość jest mierzona jako wartość synchronizowana czasem



Uwaga

Pozostałe wartości opisane normą EN50160 zostaną zaimplementowane w kolejnych wersjach licznika.

Wartości synchronizowane czasem

Licznik E660 udostępnia następujące dodatkowe wartości, związane z jakością energii:

- Napięcia fazowe
- Współczynnik mocy (na fazę i sumaryczny)
- Prądy fazowe i prąd neutralny
- Częstotliwość
- THD U suma; THD I suma ²⁾

- THD +A oraz THD -A

²⁾ Jako wartości synchronizowane linią

Wartości te mogą być rejestrowane w Profilu Mocy 2. Jeśli zastosowano monitorowanie, można je zapisać jako zdarzenia w jednym z logów zdarzeń. Więcej informacji znajduje się w opisie funkcjonalnym licznika E660.

3.8.6 Wartości Jakości Energii

Tabela 7: Wartości Jakości Energii

Nr	Rejestry wartości średnich	OBIS
1	PQ - Średnia częstotliwość	1-0:14.27.0.255
2	PQ - Średnia THD w mocy czynnej import	1-0:1.56.128.255
3	PQ - Średnia THD w mocy czynnej eksport	1-0:2.56.128.255
4	PQ - Średnie napięcie L1	1-0:32.27.0.255
5	PQ - Średnie napięcie L2	1-0:52.27.0.255
6	PQ - Średnie napięcie L3	1-0:72.27.0.255
7	PQ - Średni prąd L1	1-0:31.27.0.255
8	PQ - Średni prąd L2	1-0:51.27.0.255
9	PQ - Średni prąd L3	1-0:71.27.0.255
10	PQ - Średni prąd neutralny	1-0:91.27.0.255
11	PQ - Średni THD U	1-0:12.56.124.255
12	PQ - Średni THD U L1	1-0:32.56.124.255
13	PQ - Średni THD U L2	1-0:52.56.124.255
14	PQ - Średni THD U L3	1-0:72.56.124.255
15	PQ - Średni THD I	1-0:11.56.124.255
16	PQ - Średni THD I L1	1-0:31.56.124.255
17	PQ - Średni THD I L2	1-0:51.56.124.255
18	PQ - Średni THD I L3	1-0:71.56.124.255
19	PQ - Średnia niesymetria napięcia (sekwencja ujemna)	1-0:12.27.128.255
20	PQ - Średnia niesymetria napięcia (sekwencja zerowa)	1-0:12.27.129.255
21	PQ - Średnia niesymetria prądu (sekwencja ujemna)	1-0:11.27.128.255
22	PQ - Średnia niesymetria prądu (sekwencja zerowa)	1-0:11.27.129.255
23	PQ - Średnie napięcie międzyfazowe L1-L2	1-0:124.27.0.255
24	PQ - Średnie napięcie międzyfazowe L2-L3	1-0:125.27.0.255
25	PQ - Średnie napięcie międzyfazowe L3-L1	1-0:126.27.0.255
26	PQ - Średni Współczynnik Mocy	1-0:13.27.0.255
27	PQ - Średnia Moc Czynna import (+P)	1-0:1.27.0.255
28	PQ - Średnia Moc Czynna import (+P) L1	1-0:21.27.0.255
29	PQ - Średnia Moc Czynna import (+P) L2	1-0:41.27.0.255
30	PQ - Średnia Moc Czynna import (+P) L3	1-0:61.27.0.255
31	PQ - Średnia Moc Czynna eksport (-P)	1-0:2.27.0.255
32	PQ - Średnia Moc Czynna eksport (-P) L1	1-0:22.27.0.255
33	PQ - Średnia Moc Czynna eksport (-P) L2	1-0:42.27.0.255
34	PQ - Średnia Moc Czynna eksport (-P) L3	1-0:62.27.0.255

35	PQ - Średnia Moc Bierna import (+Q)	1-0:3.27.0.255
36	PQ - Średnia Moc Bierna import (+Q) L1	1-0:23.27.0.255
37	PQ - Średnia Moc Bierna import (+Q) L2	1-0:43.27.0.255
38	PQ - Średnia Moc Bierna import (+Q) L3	1-0:63.27.0.255
39	PQ - Średnia Moc Bierna eksport (-Q)	1-0:4.27.0.255
40	PQ - Średnia Moc Bierna eksport (-Q) L1	1-0:24.27.0.255
41	PQ - Średnia Moc Bierna eksport (-Q) L2	1-0:44.27.0.255
42	PQ - Średnia Moc Bierna eksport (-Q) L3	1-0:64.27.0.255
43	PQ - Średnia Moc Pozorna import (+S)	1-0:9.27.0.255
44	PQ - Średnia Moc Pozorna import (+S) L1	1-0:29.27.0.255
45	PQ - Średnia Moc Pozorna import (+S) L2	1-0:49.27.0.255
46	PQ - Średnia Moc Pozorna import (+S) L3	1-0:69.27.0.255
47	PQ - Średnia Moc Pozorna eksport (-S)	1-0:10.27.0.255
48	PQ - Średnia Moc Pozorna eksport (-S) L1	1-0:30.27.0.255
49	PQ - Średnia Moc Pozorna eksport (-S) L2	1-0:50.27.0.255
50	PQ - Średnia Moc Pozorna eksport (-S) L3	1-0:70.27.0.255
51	Średnia Moc Czynna import suma (dla $\cos\varphi$)	1-0:1.0.0.255
52	Średnia Moc Czynna eksport suma (dla $\cos\varphi$)	1-0:2.0.0.255
53	Średnia Moc Pozorna import suma (dla $\cos\varphi$)	1-0:9.0.0.255
54	Średnia Moc Pozorna eksport suma (dla $\cos\varphi$)	1-0:10.0.0.255
55	PQ - Short term flicker L1, PST	1-0:32.27.128.255
56	PQ - Short term flicker L2, PST	1-0:52.27.128.255
57	PQ - Short term flicker L3, PST	1-0:72.27.128.255
58	PQ - Long term flicker L1, PLT, wart. 2 h, aktualizacja 10 min	1-0:32.128.128.255
59	PQ - Long term flicker L2, PLT, wart. 2 h, aktualizacja 10 min	1-0:52.128.128.255
60	PQ - Long term flicker L3, PLT, wart. 2 h, aktualizacja 10 min	1-0:72.128.128.255

3.8.7 Profil Jakości Energii

Wartości jakości energii mogą być rejestrowane w Profilu Jakości Zasilania, niezależnym od profili używanych do rozliczania energii.

Profil Jakości Zasilania służy do zapisywania wartości różnych rejestrów jakości energii w regularnych odstępach czasu. Zmierzone wartości, które są rejestrowane w Profilu Jakości Zasilania, można wybrać poprzez parametryzację. Standardowy okres rejestracji wynosi 10 minut, zgodnie z normą EN50160.

Pomiar Jakości Zasilania

Gdy licznik jest podłączony tylko do jednej lub dwóch faz, w profilu QoS mogą pojawić się nieprawidłowe wartości. Napięcie na niepodłączonej otwartej fazie może być pokazywane jako 110 V, podczas gdy prawidłowa wartość wynosi 0 V.

Aby zapewnić prawidłową jakość pomiarów napięcia zasilania, nieużywane (otwarte) wejścia napięciowe należy podłączyć do zacisku neutralnego (0V) i nie pozostawiać ich niepodłączonych.

Organizacja pamięci

Profil Jakości Energii (PQ) jest zorganizowany jako bufor okrężny, czyli najstarszy wpis zostanie nadpisany najnowszym wpisem. Pojemność pamięci dostępna dla profilu zależy od parametryzacji.

3.8.8 Logi Zdarzeń Jakości Energii

Spontanicznie występujące zdarzenia jakości energii są zapisywane w Logu Zdarzeń. Użytkownik może wybrać, które zdarzenia wywołują wpis w Logu Zdarzeń. Log Zdarzeń służy między innymi do analizy zachowania zmian napięcia.

Tabela 8: Nazwy Logów Zdarzeń Jakości Energii

Nazwa Logu Zdarzeń	Liczba wpisów	Kod OBIS Logu Zdarzeń
Log Jakości Napięcia	100	0-0:99.98.8.255
Log Jakości Zasilania	100	0-0:99.98.30.255
Log Spadków i Wzrostów Napięcia	50	0-0:99.98.26.255
Log Zaników Napięcia	50	0-0:99.98.29.255
Log Zaników Zasilania (IDIS)	50	1-0:99.97.0.255
Log Szybkich Zmian napięcia (RVC)	50	1-0:99.97.35.255
Log Flicker	50	0-0:99.98.37.255

Logi Zdarzeń są dostępne do odczytu poprzez interfejsy, lecz nie z wyświetlacza.

Organizacja pamięci

Log Zdarzeń jest zorganizowany jako bufor okrężny, czyli najstarszy wpis zostanie nadpisany najnowszym wpisem.

Lista zdarzeń

W poniższej tabeli wymieniono zdarzenia, które można zarejestrować w Logach Zdarzeń Jakości Energii:

Tabela 9: Lista zdarzeń

Nr	Zdarzenie
76	Obniżenie napięcia L1
77	Obniżenie napięcia L2
78	Obniżenie napięcia L3
79	Podwyższenie napięcia L1
80	Podwyższenie napięcia L1
81	Podwyższenie napięcia L1
82	Brak napięcia L1
83	Brak napięcia L2
84	Brak napięcia L3
85	Napięcie L1 w normie
86	Napięcie L2 w normie
87	Napięcie L3 w normie
89	Brak przewodu neutralnego
90	Niesymetria faz
92	Zła Jakość Napięcia L1
93	Zła Jakość Napięcia L2
94	Zła Jakość Napięcia L3
215	Prąd bez napięcia L1

216	Prąd bez napięcia L2
217	Prąd bez napięcia L3
218	Współczynnik mocy poniżej progu
219	Współczynnik mocy w normie
243	Uptyw fazy
245	Krytyczne podwyższenie napięcia L1
246	Krytyczne podwyższenie napięcia L2
247	Krytyczne podwyższenie napięcia L3
248	Krytyczne obniżenie napięcia L1
249	Krytyczne obniżenie napięcia L2
250	Krytyczne obniżenie napięcia L3
253	Długi zanik napięcia w dowolnej fazie
255	Skasowany Log Zdarzeń
863	Napięcie fazy L1 poniżej progu (Spadek)
864	Napięcie fazy L2 poniżej progu (Spadek)
865	Napięcie fazy L3 poniżej progu (Spadek)
866	Napięcie fazy L1 powyżej progu (Wzrost)
867	Napięcie fazy L2 powyżej progu (Wzrost)
868	Napięcie fazy L3 powyżej progu (Wzrost)
869	Powrót napięcia wszystkich faz do znamionowego
870	Powrót napięcia fazy L1 do znamionowego
871	Powrót napięcia fazy L2 do znamionowego
872	Powrót napięcia fazy L3 do znamionowego
888	Start przerwy w napięciu
889	Koniec krótkiej przerwy w napięciu
890	Koniec długiej przerwy w napięciu
891	Współczynnik Mocy L1 poniżej progu
892	Współczynnik Mocy L2 poniżej progu
893	Współczynnik Mocy L3 poniżej progu
894	Współczynnik Mocy L1 w normie
895	Współczynnik Mocy L2 w normie
896	Współczynnik Mocy L3 w normie
897	Napięcie średnie L1 powyżej progu
898	Napięcie średnie L1 poniżej progu
899	Napięcie średnie L1 powyżej progu krytycznego
900	Napięcie średnie L1 poniżej progu krytycznego
901	Napięcie średnie L1 w normie
902	Napięcie średnie L2 powyżej progu
903	Napięcie średnie L2 poniżej progu
904	Napięcie średnie L2 powyżej progu krytycznego
905	Napięcie średnie L2 poniżej progu krytycznego
906	Napięcie średnie L2 w normie
907	Napięcie średnie L3 powyżej progu
908	Napięcie średnie L3 poniżej progu

909	Napięcie średnie L3 powyżej progu krytycznego
910	Napięcie średnie L3 poniżej progu krytycznego
911	Napięcie średnie L3 w normie
912	Sekwencja przeciwna asymetrii napięć powyżej progu
913	Sekwencja przeciwna asymetrii napięć w normie
914	Sekwencja zerowa asymetrii napięć powyżej progu
915	Sekwencja zerowa asymetrii napięć w normie
916	Średnie THD-U powyżej progu
917	Średnie THD-U w normie
918	Średnie THD-U L1 powyżej progu
919	Średnie THD-U L1 w normie
920	Średnie THD-U L2 powyżej progu
921	Średnie THD-U L2 w normie
922	Średnie THD-U L3 powyżej progu
923	Średnie THD-U L3 w normie
924	Średnie THD-I powyżej progu
925	Średnie THD-I w normie
926	Średnie THD-I L1 powyżej progu
927	Średnie THD-I L1 w normie
928	Średnie THD-I L2 powyżej progu
229	Średnie THD-I L2 w normie
230	Średnie THD-I L3 powyżej progu
931	Średnie THD-I L3 w normie
946	Koniec zaniku napięcia w fazie L1
947	Koniec zaniku napięcia w fazie L2
948	Koniec zaniku napięcia w fazie L3
1016	Zdarzenie RVC wykryte w fazie L1
1017	Zdarzenie RVC wykryte w fazie L2
1018	Zdarzenie RVC wykryte w fazie L3
1019	Zdarzenie RVC wykryte w dowolnej fazie
1631	Częstotliwość sieci poniżej progu
1632	Częstotliwość sieci w normie
1633	Sekwencja przeciwna asymetrii prądów powyżej progu
1634	Sekwencja przeciwna asymetrii prądów w normie
1635	Sekwencja zerowa asymetrii prądów powyżej progu
1636	Sekwencja zerowa asymetrii prądów w normie
1654	Short term flicker - monitor L1 - próg przekroczony
1655	Short term flicker - monitor L1 - próg OK
1656	Short term flicker - monitor L2 - próg przekroczony
1657	Short term flicker - monitor L2 - próg OK
1658	Short term flicker - monitor L3 - próg przekroczony
1659	Short term flicker - monitor L3 - próg OK
1660	Long term flicker - monitor L1 - próg przekroczony
1661	Long term flicker - monitor L1 - próg OK

1662	Long term flicker - monitor L2 - próg przekroczony
1663	Long term flicker - monitor L2 - próg OK
1664	Long term flicker - monitor L3 - próg przekroczony
1665	Long term flicker - monitor L3 - próg OK

3.8.9 Wskaźniki Jakości Napięcia

Chociaż energia elektryczna wytwarzana w elektrowniach ma wysoce kontrolowaną i stabilną charakterystykę, w stacjach zasilających klienta mogą występować znaczne wahania. Różnice te są konsekwencją charakteru systemu zasilania i charakterystyki sprzętu klienta.

Główną cechą jakości zasilania energią elektryczną jest napięcie. Jakość napięcia obejmuje szeroki zakres zaburzeń napięcia oraz odchylenia wielkości lub kształtu napięcia od wartości nominalnych.

Tabela 10: Wartości Jakości Energii

Nr	Nazwa Wskaźnika Jakości Napięcia	Kod OBIS
1	W1 – Wskaźnik Wolnych Zmian Napięcia	0-0:199.125.0.255
2	W2 – Wskaźnik Odkształceń Napięcia	0-0:199.134.0.255
3	W3 – Wskaźnik Asymetrii Napięcia	0-0:199.144.0.255
4	W4 – Wskaźnik Wahań Napięcia	0-0:199.145.0.255

3.8.10 Profil Wskaźników Jakości Napięcia

Na koniec okresu obserwacji, wartości wskaźników i ich oceny są rejestrowane w dedykowanym Profilu Wskaźników Jakości Napięcia (1-0.99.131.0.255). Przechowuje od odpowiednie atrybuty dla oceny jakości napięcia.

Okres profilu jest sprzężony z okresem obserwacji, który wynosi 1 tydzień.

3.8.11 Interfejs użytkownika dla pomiaru Jakości Energii

Patrz opis w rozdziale na temat pomiaru energii.

3.8.12 Lokalny odczyt wartości Jakości Energii z pomocą programu .MAP110

Patrz opis w rozdziale na temat pomiaru energii.

3.9 Wspólna funkcjonalność dla Pomiaru Energii i Jakości Energii

3.9.1 Komunikacja

Liczniki E660 posiadają jeden bezpieczny interfejs komunikacyjny. Jest to ustandaryzowany interfejs, który łączy licznik z Modułem Komunikacji.

Cała komunikacja z urządzeniami lokalnymi, systemami lokalnymi i systemami zdalnymi jest zarządzana przez Moduł Komunikacji E66C.

Moduł Komunikacji E66C udostępnia wszystkie porty do komunikacji lokalnej i zdalnej, w tym powszechnie używany interfejs optyczny.

3.9.1.1 Interfejs optyczny

Interfejs optyczny zgodny z normą IEC 62056-21 (specyfikacja fizyczna) jest interfejsem szeregowym dwukierunkowym. Znajduje się po prawej stronie na przedniej ścianie Modułu Komunikacji. Interfejs optyczny obsługuje protokół DLMS.

Przeznaczenie interfejsu optycznego to:

- Automatyczny lokalny odczyt danych z pomocą urządzeń przenośnych (laptopy, terminale ręczne)
- Przeprowadzanie funkcji serwisowych i parametryzacja
- Komunikacja z programem serwisowym .MAP110 lub edytorem parametrów .MAP120.

Dalsze źródła informacji

Bardziej szczegółowe informacje o rozwiązaniach komunikacyjnych z Modułem Komunikacji E66C można znaleźć w poniższych dokumentach:

- Moduł Komunikacji E66C – Dane Techniczne
- Moduł Komunikacji E66C – Podręcznik Użytkownika
- Szczegółowe opisy zastosowań Modułu Komunikacji E66C

Wszystkie te dokumenty oraz usługi doradcze są dostępne u autoryzowanych przedstawicieli firmy Landis+Gyr.

3.9.2 Funkcje antykradzieżowe

W licznikach E660 dostępne są następujące funkcje antykradzieżowe:

- Specjalnie opatentowana metoda plombowania obudowy licznika
- Detekcja magnesu dla wykrywania silnych pól magnetycznych w pobliżu licznika. Funkcjonalność ta jest instalowana na etapie produkcji licznika.
- Detekcja sytuacji otwarcia następujących pokryw i osłon:
 - Osłona zacisków
 - Obudowa licznika
 - Pokrywa baterii
- Rejestracja zmian parametrów
- Ograniczenie dostępu z niepoprawnymi parametrami dostępu

3.9.3 Rozszerzenie funkcjonalności

Licznik E660 posiada gniazdo na drugi moduł. Moduł Rozszerzeń E66E udostępnia dodatkowe wejścia i wyjścia cyfrowe. W kolejnych wersjach produktu pojawi się również funkcjonalności dla dodatkowych wejść analogowych (np. dla dodatkowych kanałów pomiarowych) oraz wyjść analogowych.

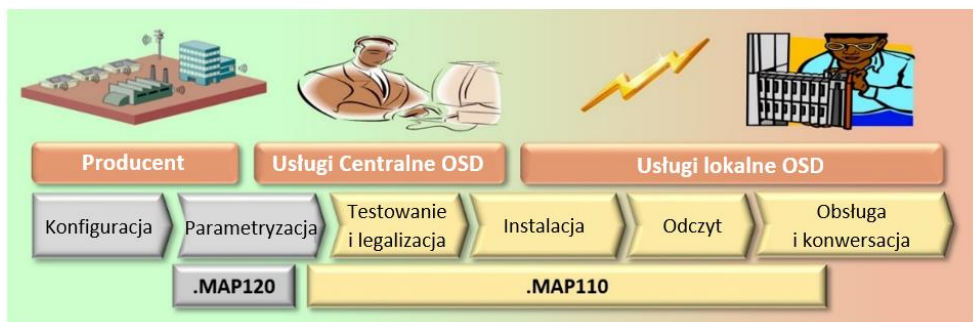
Istnieje możliwość wymiany modułu w terenie i dostosowania punktu pomiarowego do nowych wymagań z pomocą parametryzacji.

3.9.4 Narzędzia programowe

Dostępne narzędzia programowe do parametryzacji i komunikacji z licznikiem E660 obejmują narzędzie serwisowe .MAP110 oraz edytor parametrów .MAP120.

Komunikacja z licznikiem w celach serwisowych jest możliwa lokalnie poprzez interfejs optyczny i interfejs Ethernet lub zdalnie poprzez interfejs radiowy Modułu Komunikacji E66C.

Obszar zastosowań



Rys. 18 Obszary zastosowań narzędzi programowych .MAP110 i .MAP120

3.9.4.1 Narzędzie Serwisowe .MAP110

Narzędzie Serwisowe .MAP110 obsługuje następujące zastosowanie, które są zazwyczaj wymagane podczas instalacji, odczytu i konserwacji licznika:

- Odczyt danych rozliczeniowych
- Odczyt i eksport profili (Profil Mocy, Profil Wartości Rozliczeniowych, Logi Zdarzeń, Dedykowane Logi Zdarzeń)
- Odczyt i modyfikacja taryfikacji TOU
- Zamykanie okresu rozliczeniowego
- Kasowanie rejestrów i profili
- Ustawianie określonych parametrów, takich jak dane pierwotne, taryfikacja, parametry komunikacji, etc.
- Ustawienia Modułu Komunikacji E66C i Modułu Rozszerzeń E66E
- Funkcje analizy i diagnostyki

3.9.4.2 Edytor Parametrów .MAP120

Edytor Parametrów .MAP120 jest używany do parametryzacji licznika i Modułu Rozszerzeń, tzn. umożliwia odczyt i modyfikację parametrów urządzenia.

4 Konstrukcja mechaniczna

W niniejszym rozdziale opisano konstrukcję mechaniczną licznika E660 i pokazano najczęściej stosowane schematy połączeń.

4.1 Obudowa

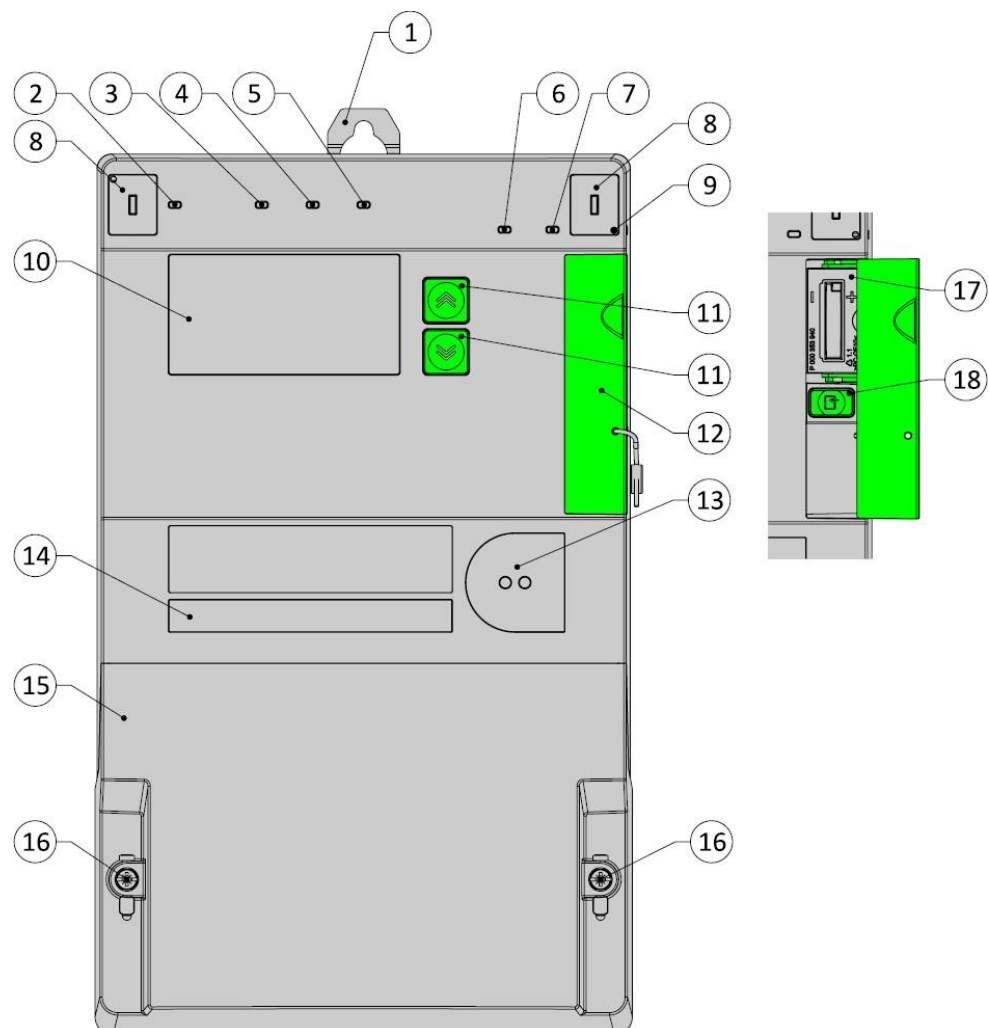
Obudowa licznika wykonana jest z antystatycznego tworzywa sztucznego (poliwęglan). Dolna część obudowy jest dodatkowo wzmocniona włóknem szklanym. Wyświetlacz LCD, przyciski wyświetlacza, okno interfejsu optycznego, dioda LED wyjścia impulsowego i komora baterii są zawsze widoczne.

Plombowana komora baterii zawiera:

- Bateria (opcjonalna)
- Przycisk ustawiania (**Set**) dla wejścia w menu serwisowe, ustawiania daty i czasu oraz ręcznego zamykania okresu rozliczeniowego

Zaciski sieciowe oraz sygnałowe znajdują się pod plombowaną osłoną zacisków. Osłona zacisków dostępna jest w różnych długościach, natomiast standardowa osłona zacisków oferuje 40 mm miejsca wewnątrz.

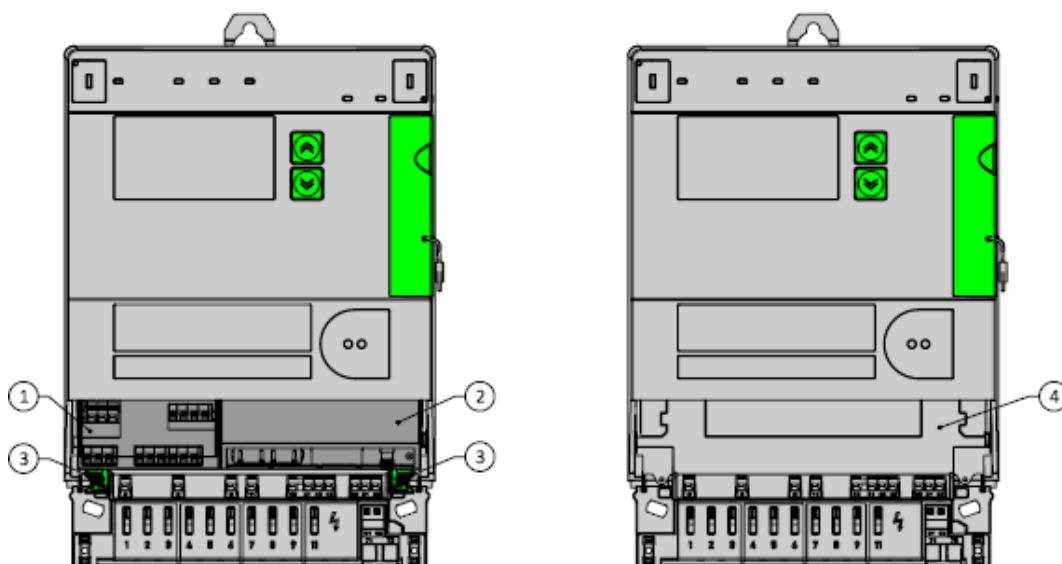
Poniższy rysunek pokazuje komponenty licznika widoczne z zewnątrz.



Rys. 19 Obudowa licznika

1. Wieszak (otwarty lub zakryty)
2. Diody statusowe LED

3. Optyczne wyjście testowe dla energii biernej (czerwona LED)
4. „Przycisk” optyczny (nieaktywny)
5. Optyczne wyjście testowe dla energii czynnej (czerwona LED)
6. Dioda LED ostrzeżenia
7. Dioda LED alarmu
8. Plomba certyfikacyjna
9. Opcjonalna dodatkowa plomba zakładowa
10. Wyświetlacz matrycowy
11. Przyciski wyświetlacza „w górę” i „w dół”
12. Komora baterii
13. Interfejs optyczny (w Module Komunikacji E66C)
14. Okno podglądu modułu
15. Osłona zacisków
16. Śruby osłony zacisków z plombami zakładowymi
17. Miejsce na baterię
18. Przycisk „Set”

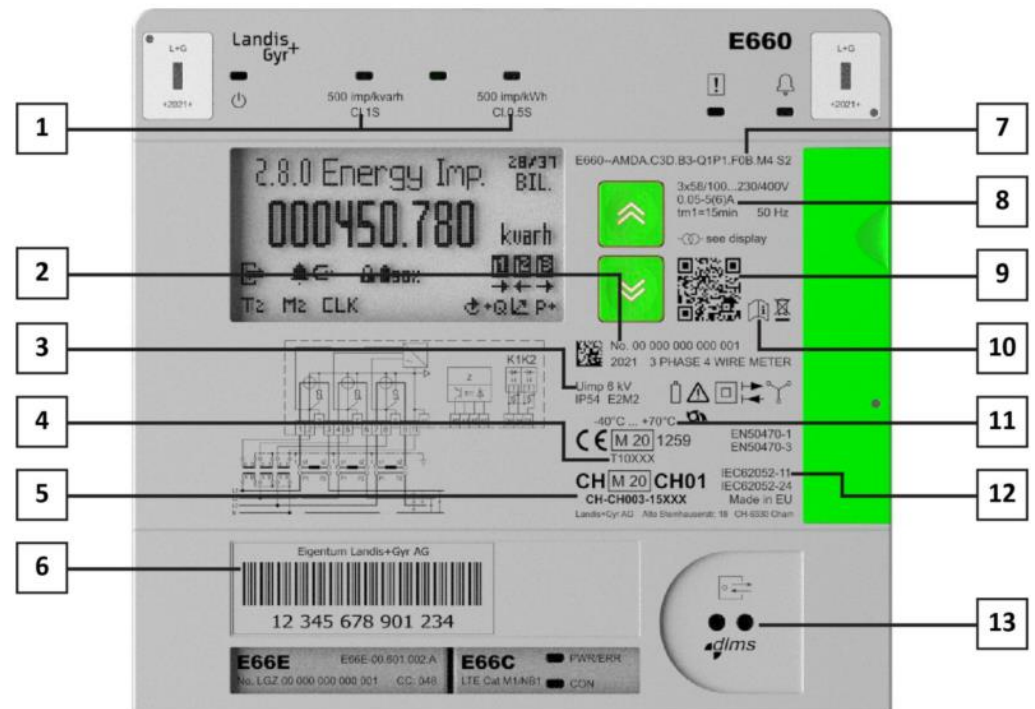


Rys. 20 Licznik E660 ze zdjętą osłoną zacisków, z modułami (z lewej strony) i bez modułów (z prawej strony)

1. Moduł Rozszerzeń E66E
2. Moduł Komunikacji E66C
3. Zatrzask modułu
4. Gniazdo modułu

4.2 Tabliczka znamionowa

Wszystkie istotne dane licznika są podane na tabliczce znamionowej. Dane, które można sparametryzować na obiekcie, są wyświetlane na wyświetlaczu.



Rys. 21 Tabliczka znamionowa licznika E660

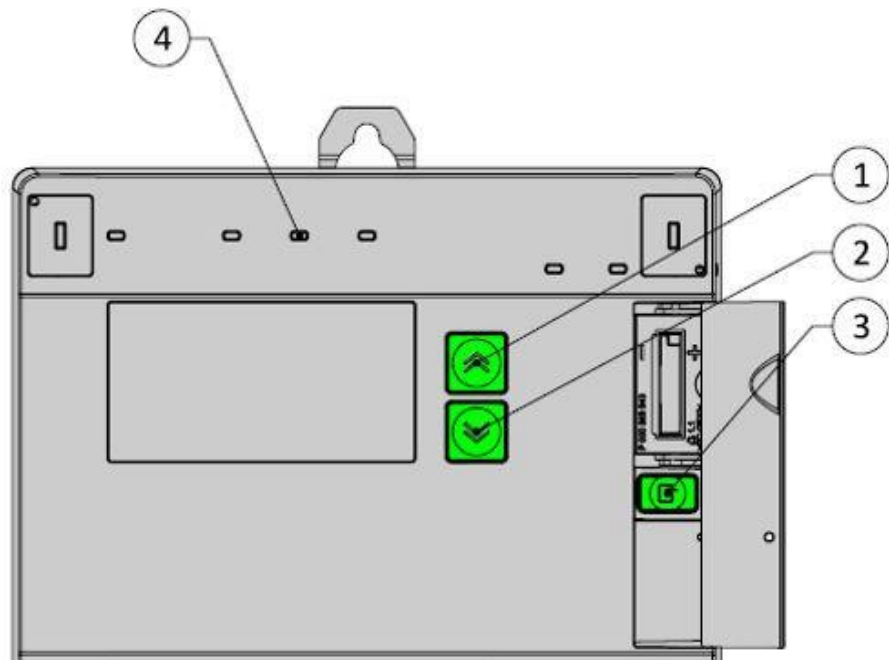
1. Optyczne wyjścia testowe LED z podaną stałą impulsową oraz klasami dokładności dla pomiaru energii czynnej i biernej
2. Numer seryjny producenta i rok produkcji
3. Znamionowe napięcie impulsowe
4. Oznaczenie zatwierdzenia MID
5. Oznaczenie zatwierdzenia lokalnego (opcjonalnie)
6. Tabliczka własnościowa klienta
7. Oznaczenie typu licznika
8. Znamionowe wartości pomiarowe (zakres prądowy, zakres napięciowy, częstotliwość)
9. Kod QR
10. Symbol instrukcji obsługi: przeczytaj Podręcznik Użytkownika
11. Znamionowy zakres temperatury pracy
12. Przywołane normy
13. Interfejs optyczny i logo DLMS

Opisy elementów obsługi i wyświetlacza są zawarte w rozdziale [6 Obsługa licznika](#).

4.3 Elementy sterowania

Liczniki E660 posiadają cztery główne przyciski sterowania:

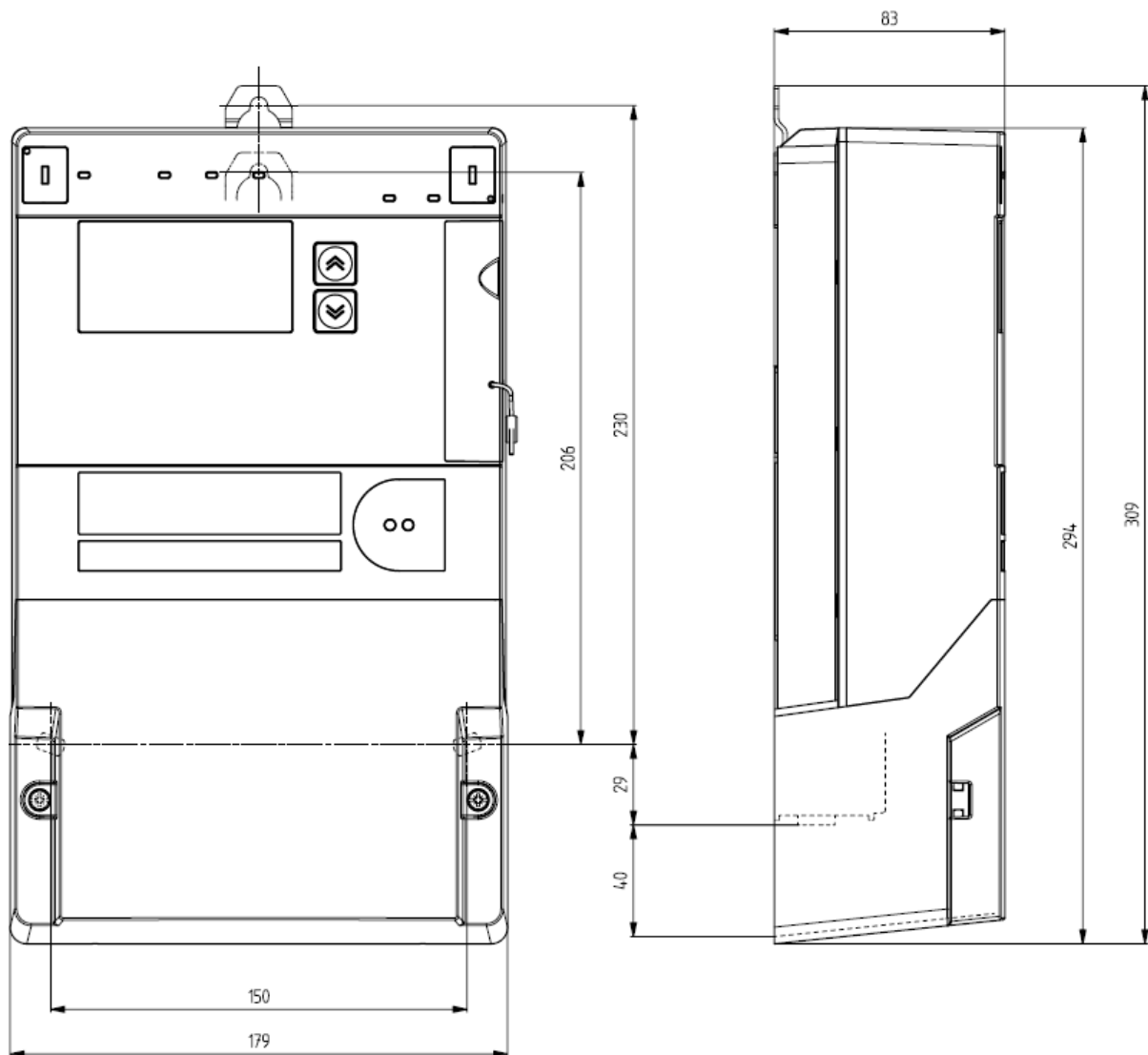
- Dwa przyciski do przewijania wyświetlacza ("w górę" i "w dół").
- Przycisk **Set** dla wejścia w menu serwisowe, ustawiania czasu i ręcznego zamykania okresu rozliczeniowego
- Przycisk optyczny oferujący takie same funkcjonalności jak przyciski wyświetlacza do zdalnego sterowania, ale bez konieczności dotknięcia licznika



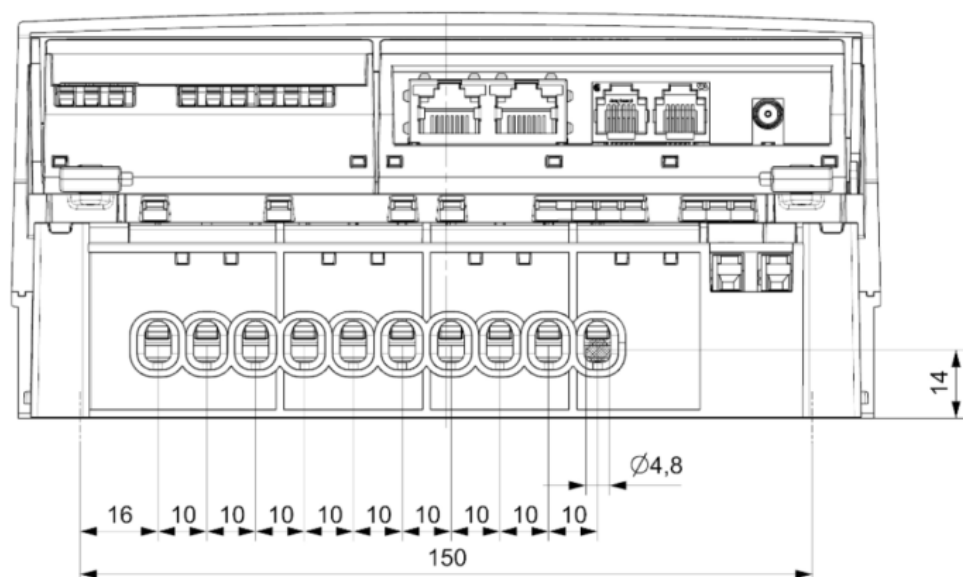
Rys. 22 Elementy sterowania (licznik z otwartymi drzwiczkami baterii)

1. Przycisk wyświetlania "**w górę**"
2. Przycisk wyświetlania "**w dół**"
3. Przycisk **Set**
4. Przycisk **Optyczny**

4.4 Wymiary licznika

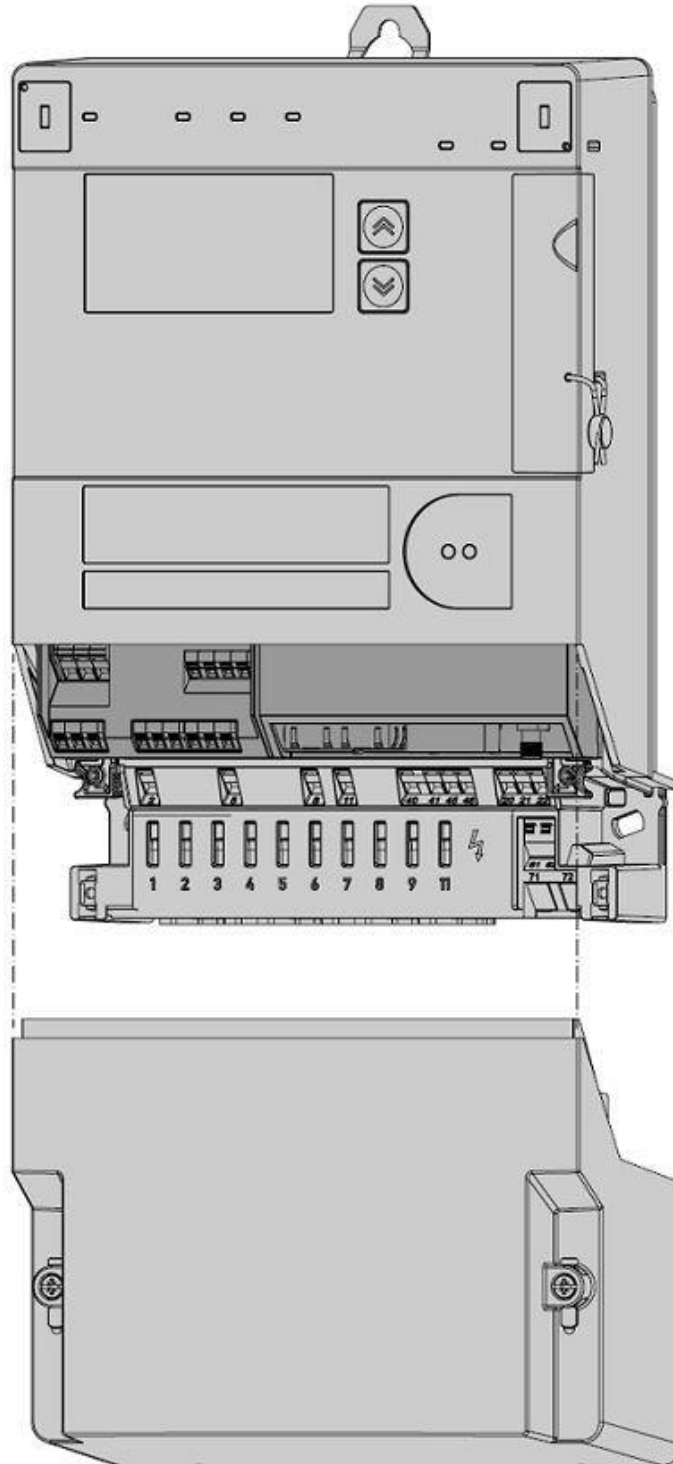


Rys. 23 Wymiary licznika (standardowa osłona zacisków)



Rys. 24 Rozmieszczenie i wymiary zacisków

4.5 Podłączenia



Rys. 25 Licznik ze zdjętą osłoną zacisków

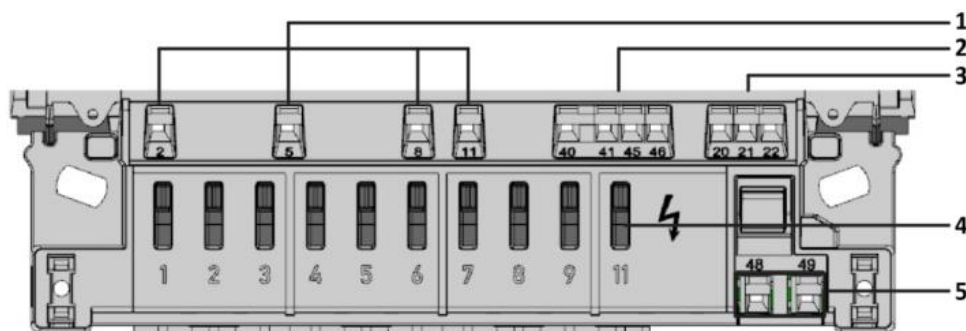
Listwa zaciskowa ze wszystkimi przyłączami licznika znajduje się pod osłoną zacisków. Dwie plomb zakładowe w śrubach mocujących osłony zacisków zapobiegają nieautoryzowanemu dostępowi do połączeń fazowych, a tym samym zapobiegają również nierejestrowanemu poborowi energii.

Rozmieszczenie zacisków (przykład E660-AM)

Górny rząd zacisków zawiera wszystkie zaciski Modułu Rozszerzeń E66E oraz Modułu Komunikacji E66C.

Środkowy rząd zacisków sprężynowych zawiera następujące zaciski:

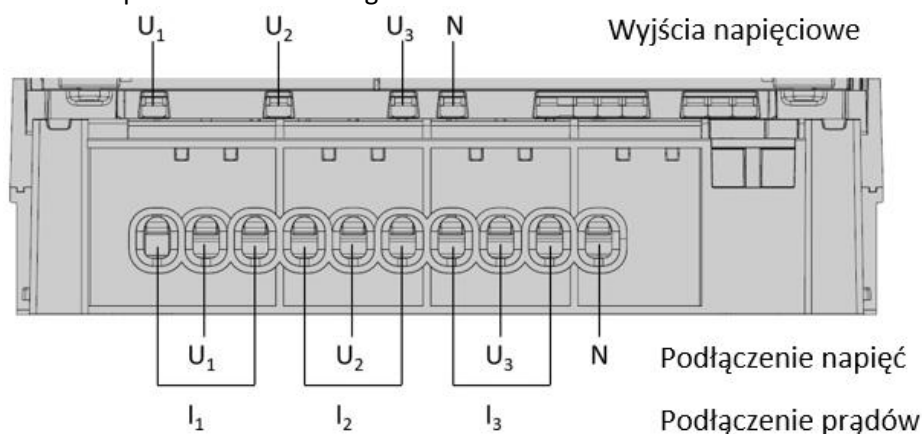
- Wyjścia napięciowe U1, U2, U3 i N, jako odczepy z odpowiednich wejść fazowych (1)
- 3 stałe wejścia sterujące ze wspólnym zaciskiem masy, galwanicznie izolowane (2)
- 2 styki wyjściowe ze wspólnym zaciskiem masy dla przekazywania impulsów o stałej wadze energii lub sygnałów sterujących, galwanicznie izolowane (3)



Rys. 26 Blok zacisków

1. Wyjścia napięciowe U1, U2, U3 i N dla podłączenia zewnętrznych urządzeń ($I_{max} = 1 A$)
2. Wejścia sterujące
3. Wyjścia sterujące
4. Zaciski prądowe i napięciowe
5. Wejścia zasilania pomocniczego

Dolny rząd zacisków (4) zawiera prądowe złącza fazowe z wejściami i wyjściami obwodów prądowych dla każdej z faz oraz zaciski napięciowe dla każdej z faz i zacisk dla przewodu neutralnego.



Rys. 27 Rozmieszczenie zacisków zgodnie z DIN

Klatkowe zaciski sprężynowe

Główne złącza licznika są wykonane jako klatkowe zaciski sprężynowe. Ten typ zacisków znacznie skraca czas instalacji i zapewnia prostą, niezawodną i bezpieczną obsługę. Duża siła docisku zastosowanego materiału sprężyny gwarantuje odporność połączenia na wibracje, zmiany temperatury i procesy starzenia.

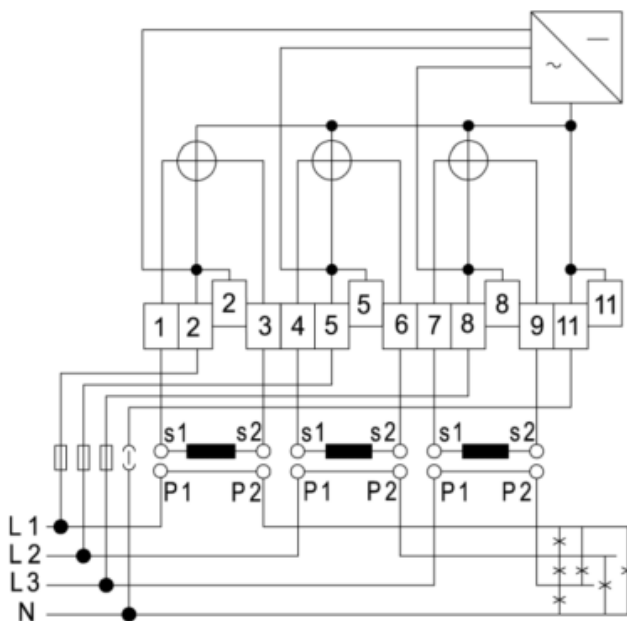
4.6 Schematy połączeń (przykłady)

Wiążące schematy połączeń

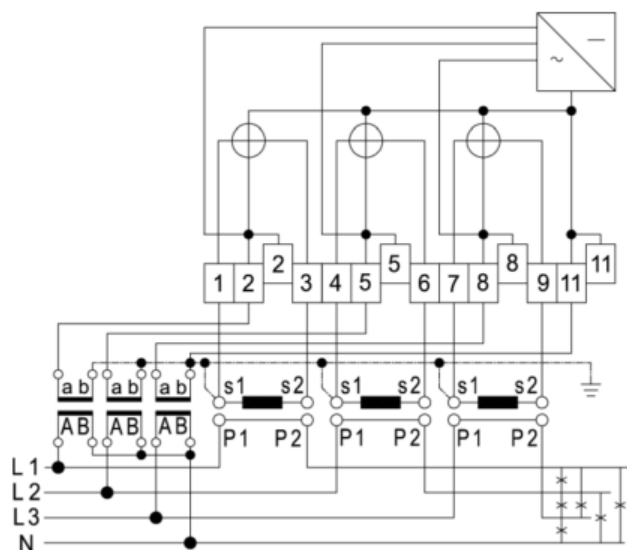


Poniższe schematy połączeń należy traktować jako przykładowe. Występująca w nich numeracja zacisków jest zgodna ze standardem VDEW/DIN. Wiążące przy projektowaniu i instalacji licznika są tylko schematy połączeń znajdujące się na jego tabliczce znamionowej lub osłonie skrzynki zaciskowej.

E660-AM w sieci trójfazowej czteroprzewodowej



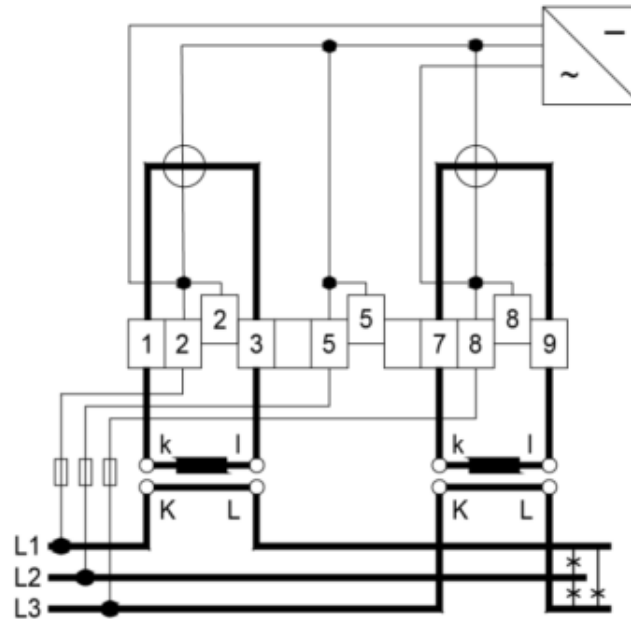
Rys. 28 Schemat połączeń obwodów pomiarowych licznika E660-AM z przekładnikami prądowymi (układ zacisków według DIN)



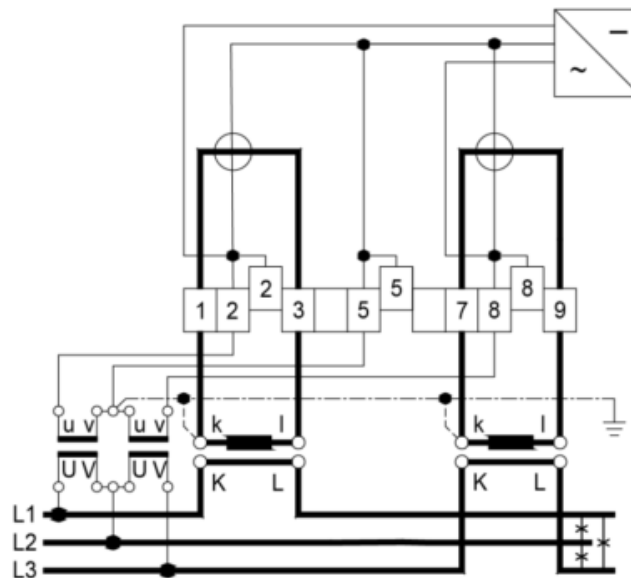
Rys. 29 Schemat połączeń obwodów pomiarowych licznika E660-AM z przekładnikami prądowymi i napięciowymi (układ zacisków według DIN)

**E660-AF
w sieci trójfazowej
trójprzewodowej**

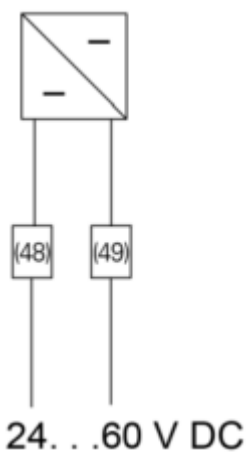
Jeżeli licznik E660 jest używany w sieci 3-przewodowej bez przewodu neutralnego, to dla połączenia 3-fazowego 3-przewodowego, zarówno pomiar napięcia fazowego, jak i pomiar energii pojedynczych faz, nie ma znaczenia, gdyż do licznika nie jest dostarczony neutralny punkt odniesienia.



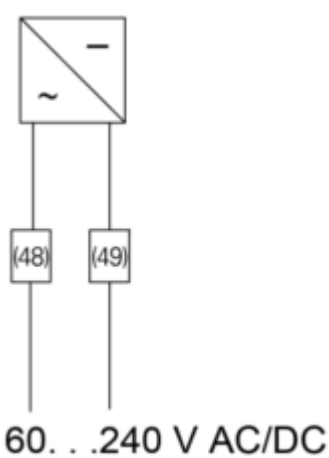
Rys. 30 Schemat podłączeń obwodów pomiarowych licznika E660-AF z przekładnikami prądowymi w sieci trójprzewodowej (układ zacisków według DIN)



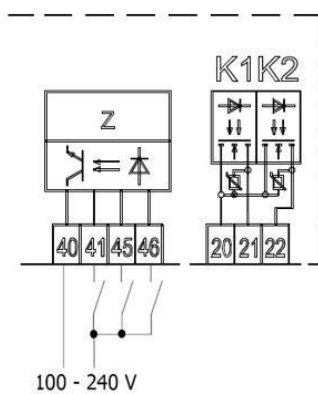
Rys. 31 Schemat podłączeń obwodów pomiarowych licznika E660-AF z przekładnikami prądowymi i napięciowymi w sieci trójprzewodowej (układ zacisków według DIN)

Zasilanie pomocnicze

Rys. 32 Schemat podłączeń zasilania pomocniczego (24 - 60 V DC)



Rys. 33 Schemat podłączeń zasilania pomocniczego (60 - 240 V AC/DC)

Wejścia i wyjścia sterowania

Rys. 34 Schemat podłączeń stałych wejść i wyjść sterowania

Wersja podstawowa licznika zawiera:

- 3 wejścia sterowania
- 2 wyjścia sterowania (przełączniki elektroniczne)
- Przypisanie sygnałów i numeracja zacisków są definiowane podczas parametryzacji licznika

**Nieżywane wejścia napięciowe muszą być podłączone do zacisku neutralnego**

Aby zapewnić prawidłową jakość pomiarów napięcia zasilania, nieżywane (otwarte) wejścia napięciowe należy podłączyć do zacisku neutralnego (0V) i nie pozostawiać ich niepodłączonych.

**Połączenie styków mas**

Należy zwrócić uwagę, że styk masy (G) wejść sterujących Modułu Rozszerzeń NIE jest wewnętrznie podłączony do styku masy zacisków licznika. Jeżeli potencjały elektryczne obu mas są takie same, to oba styki masy muszą zostać połączone zewnętrznym przewodem.

4.7 Moduły

Licznik E660 można dostosować do różnych zastosowań dzięki podwójnej modułowości, na którą składa się Moduł Komunikacji E66C i Moduł Rozszerzeń E66E. Oba moduły mogą być wymieniane na obiekcie.

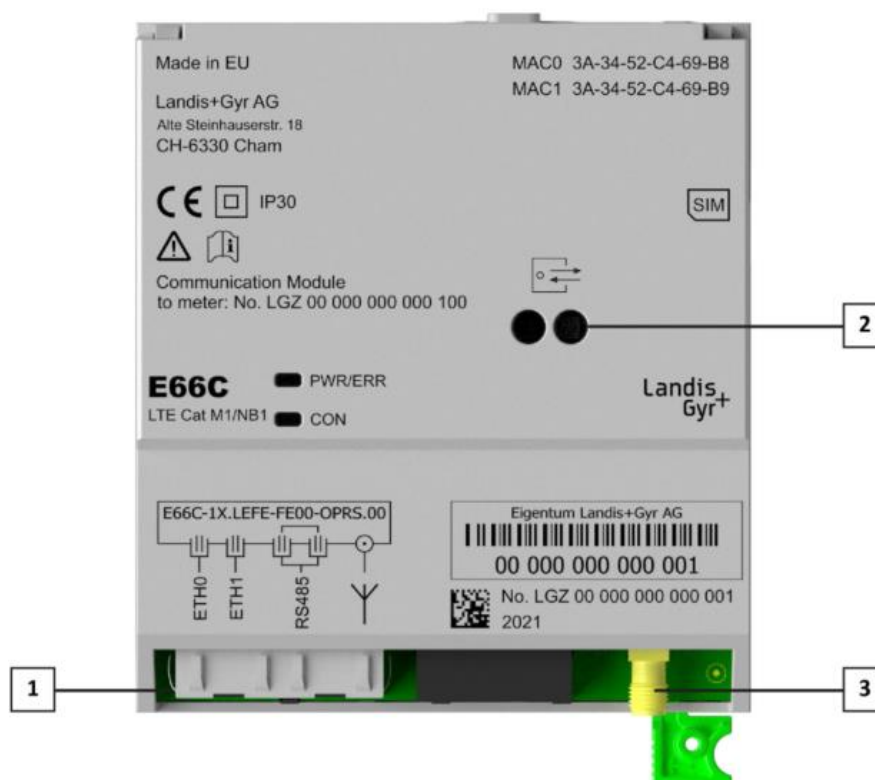
4.7.1 Moduł Komunikacji E66C

Ten moduł jest w liczniku obowiązkowy, gdyż w module tym jest umieszczony interfejs optyczny do komunikacji lokalnej z licznikiem. Moduł Komunikacji E66C udostępnia komunikację typu NAN, HAN i WAN.

Moduł Komunikacji E66C zawiera:

- Modem bezprzewodowy ze złączem antenowym
- Zaciski dla komunikacji przewodowej (np. Ethernet, RS-485)
- Interfejs optyczny

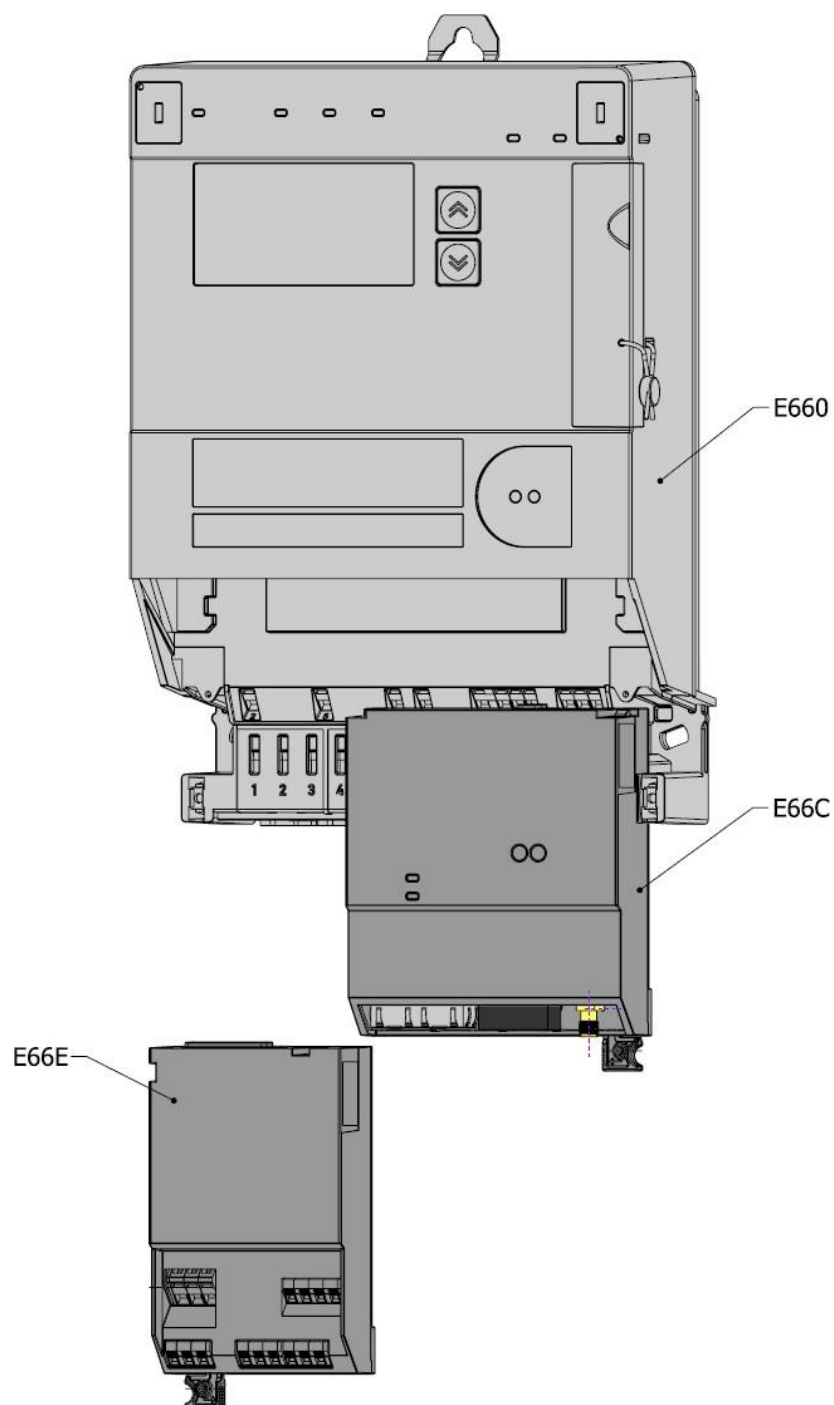
Po zamontowaniu modułu w liczniku, jego interfejs optyczny znajduje się pod okienkiem licznika.



Rys. 35 Elementy Modułu Komunikacji E66C

1. Zaciski komunikacji przewodowej (np. Ethernet, RS-485)
2. Interfejs optyczny
3. Złącze anteny

Dalsze szczegóły opisane są w dokumentacji Modułu Komunikacji E66C.



Rys. 36 Licznik i jego dwa moduły

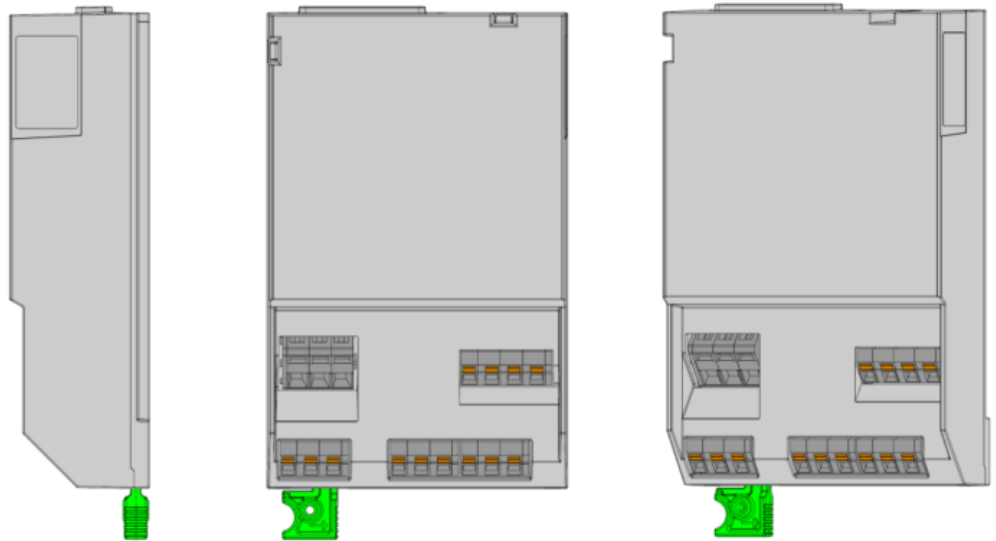
4.7.2 Moduł Rozszerzeń E66E

Moduł ten jest opcjonalny i pozwala na poszerzenie funkcjonalności licznika o dodatkowe wejścia i wyjścia.

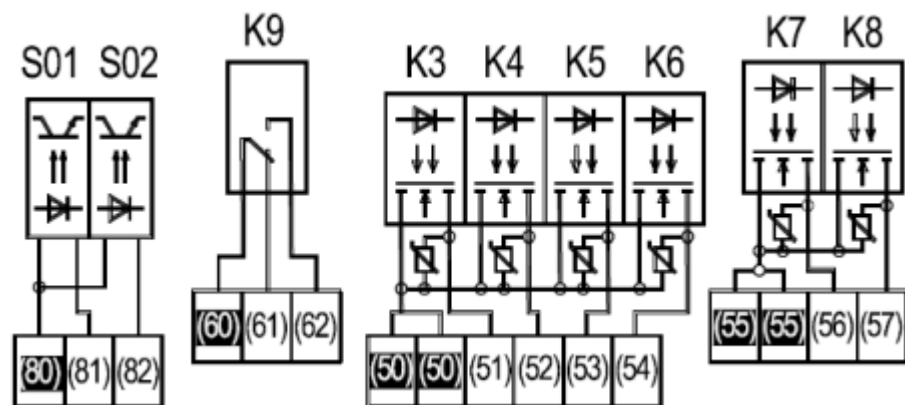
Moduł Rozszerzeń E66E oferuje dodatkową funkcjonalność podłączenia do zewnętrznych instalacji. Moduł może być wymieniany na obiekcie. Funkcjonalność Modułu Rozszerzeń E66E jest określana przez parametryzację.

Moduł Rozszerzeń E66E może zawierać następujące wejścia/wyjścia:

- Wyjścia cyfrowe (elektroniczne)
- Zatrzaskowe i niezatrzaskowe przekaźniki mechaniczne
- Wejścia cyfrowe



4.7.2.1 Schematy podłączeń Modułu Rozszerzeń E66E (przykłady)



Rys. 37 Schemat podłączeń (CC): 001

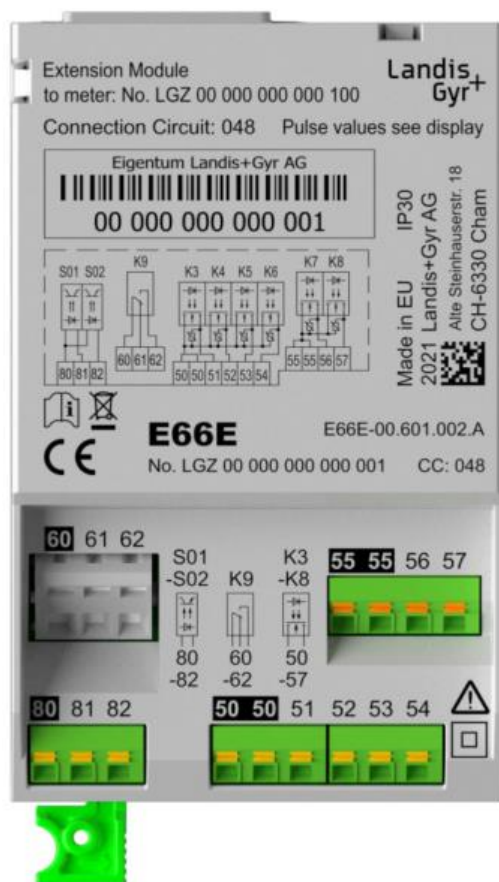
4.7.2.2 Moduł Rozszerzeń typu E66E-00.601.002.A

Moduł Rozszerzeń typu E66E-00.601.002.A oferuje następujące wyjścia:

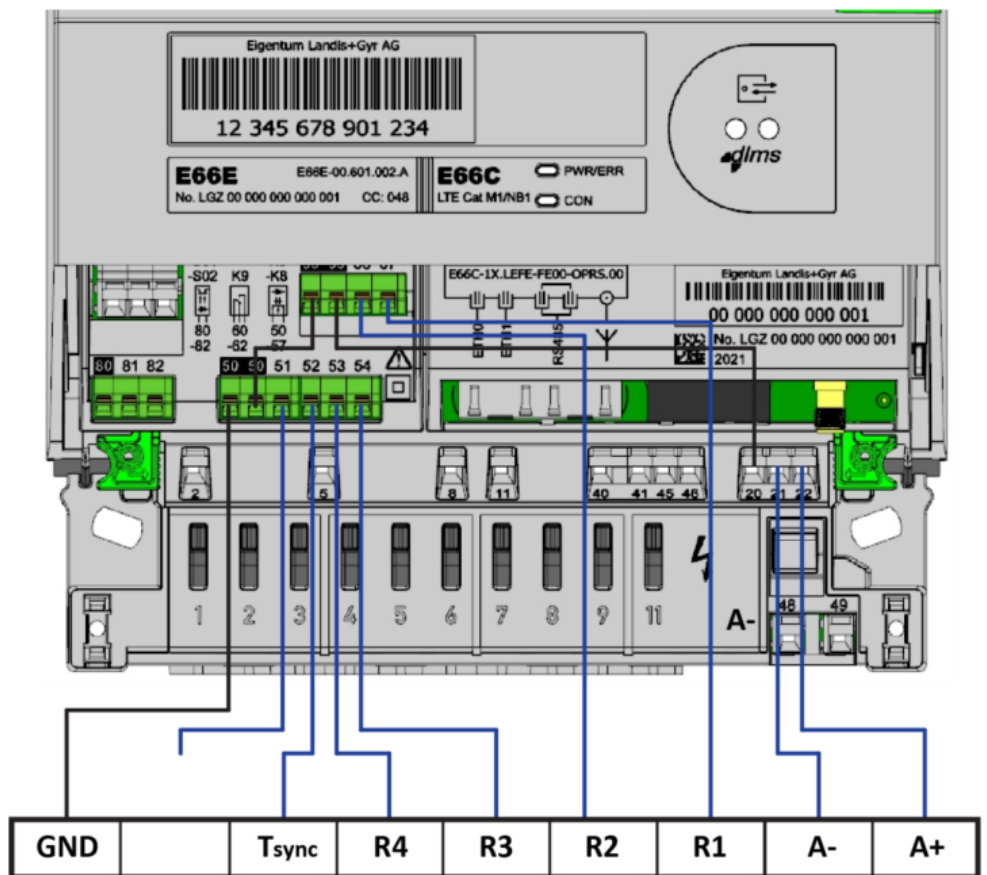
- 1 grupa wyjść: 2 elektroniczne wyjścia przekaźnikowe i 2 wspólne zaciski masy
- 1 grupa wyjść: 4 elektroniczne wyjścia przekaźnikowe i 2 wspólne zaciski masy
- 1 elektromechaniczny przekaźnik zatrzaskowy (2 wyjścia, 1 masa)

Zaciski masy są ponumerowane na czarnym tle.

Jeżeli potencjały elektryczne mas dla wszystkich wyjść elektronicznych są takie same, to zaciski masy obu grup muszą zostać połączone zewnętrznym przewodem. Grupy zacisków w Module Rozszerzeń E66E i grupa zacisków w liczniku bazowym posiadają po dwa zaciski masy dla łatwiejszego podłączenia.



Rys. 38 Zaciski Modułu Rozszerzeń E66E (typu E66E-00.601.002.A)



Rys. 39 Przykładowe podłączenie Modułu Rozszerzeń E66E dla monitorowania energii z pomocą impulsów

5 Instalacja

W niniejszym rozdziale opisano instalację i uruchomienie liczników podłączanych do sieci przez przekładniki. Ponadto zamieszczono opis czynności związanych z kontrolą połączeń, uruchomieniem licznika oraz ostateczną kontrolą funkcjonalną, jak i demontażem licznika.

Niebezpieczne napięcie



Instalacje elektryczne pod napięciem, do których podłącza się licznik, stanowią źródło potencjalnego zagrożenia. Dotykanie roboczych części instalacji zagraża życiu. Dlatego też należy ściśle i bez wyjątku przestrzegać wszelkich wskazówek dotyczących bezpieczeństwa.

Klasa ochronności II zgodnie z IEC 62052-11



Licznik z obudową z materiału izolacyjnego, w którym ochrona przed porażeniem elektrycznym nie opiera się tylko na podstawowej izolacji, ale w której zastosowano dodatkowe środki bezpieczeństwa, takie jak podwójna izolacja lub wzmocniona izolacja, nie ma możliwości uziemienia ochronnego lub polegania na warunkach instalacji.

Licznik i Moduł Komunikacji są oznaczone symbolem klasy II zgodnie z normą IEC 62052-11.

Przewidywane warunki środowiskowe dla instalacji liczników



- Licznik jest przewidziany do instalacji w środowisku mechanicznym "M1", o niskim wpływie uderzeń i drgań, zgodnie z Dyrektywą 2014/32/EU.
 - Licznik jest przewidziany do instalacji w środowisku elektromagnetycznym "E2", zgodnie z Dyrektywą 2014/32/EU.
 - Liczniki są przeznaczone do instalacji wyłącznie w obszarach o ograniczonym dostępie.
 - Liczniki powinny być instalowane wewnątrz obiektów.
 - Liczniki powinny być instalowane w warunkach wilgotności bez kondensacji pary wodnej.
 - Licznik powinien być instalowany z przewodami miedzianymi. Używanie przewodów aluminiowych może doprowadzić do ich korozji.
 - Miejsce instalacji musi spełniać wymagania klasy ochronnej urządzenia (IP54) oraz zakresu temperatury pracy (-40 ... +70°C).
 - Licznik E660 jest przeznaczony do użytku wewnętrznego, lecz instalacja zewnętrzna jest możliwa z pomocą zewnętrznej obudowy i osprzętu ogrzewającego lub chłodzącego (gdy występują temperatury poza zakresem pracy). Należy unikać instalowania urządzenia na południowych ścianach i w bezpośrednim nasłonecznieniu. Jeżeli to konieczne, należy zastosować dodatkową osłonę lub daszek w celu ochrony instalacji zewnętrznej przed bezpośrednim nasłonecznieniem (nie jest to dostarczane przez firmę Landis+Gyr).
-

Wyłomy w pokrywie zacisków



Otwarcie wyłomów w pokrywie zacisków w celu przepuszczenia kabla może wpłynąć na stopień ochrony IP licznika. Obowiązkiem operatora jest zapewnienie szczelności wystarczającej do użytkowania licznika.

5.1 Podstawowe informacje o podłączaniu licznika

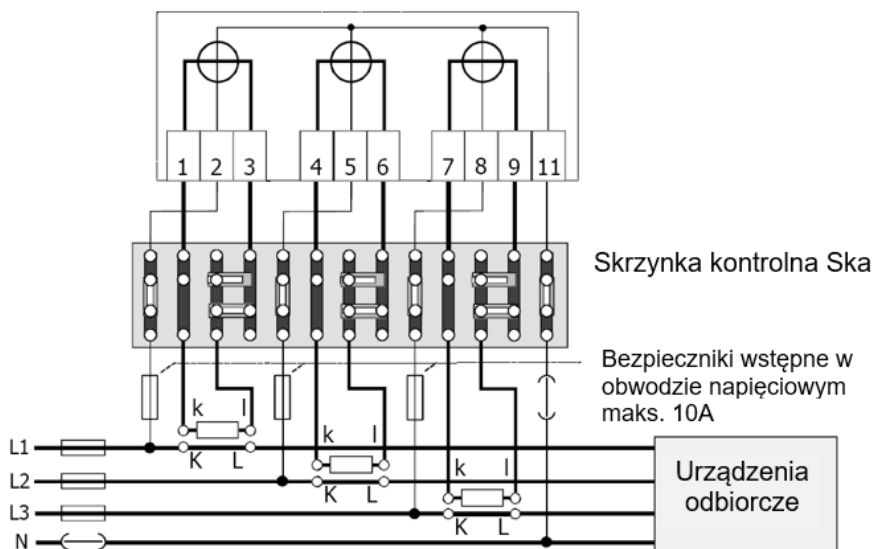
Zaleca się w miarę możliwości stosowanie następujących schematów przy podłączaniu licznika do sieci na różnych poziomach napięcia.

Ograniczenie dla liczników wyposażonych lub przeznaczonych do wyposażenia w zaciski bolce, adaptery bolcowe i kable



Liczniki wyposażone w zaciski bolce, adaptery bolcowe i kable lub przeznaczone do tego celu muszą być zabezpieczone odpowiednimi bezpiecznikami serwisowymi, zgodnie z maksymalnym prądem znamionowym zacisków bolcowych, adapterów bolcowych i zastosowanych kabli. W takiej instalacji maksymalna wartość znamionowa podana na płycie czołowej licznika nie ma zastosowania i musi zostać obniżona do wartości określonej dla zacisków bolcowych, adapterów bolcowych i zastosowanych kabli.

5.1.1 Podłączenie w sieci niskiego napięcia z przekładnikami prądowymi



Rys. 40 Podłączenie typu M z przekładnikami prądowymi

Skrzynka kontrolna

Obwód strony wtórnej przekładnika prądowego musi być zawsze zamknięty, gdy płynie prąd w obwodzie pierwotnym. Otwarcie obwodu wtórnego może zniszczyć przekładnik. Pokazana powyżej kontrolna skrzynka zaciskowa pozwala na zwarcie wtórnych obwodów prądowych i odłączenie obwodów napięciowych licznika od sieci w celu dokonania jego wymiany bez zakłócenia ciągłości zasilania urządzeń odbiorczych.

Bezpieczniki wstępne

Bezpieczniki wstępne w obwodach napięciowych (maks. 10 A) zabezpieczają przed zwarciami w obwodzie pomiarowym. Obwody napięciowe są podłączone bezpośrednio do sieci i byłyby zabezpieczone tylko przez bezpieczniki główne o wartości prądu 100 A lub większej, gdyby nie zainstalowano bezpieczników

wstępnych. Prąd zwarciovoy o tej wartości mógłby z pewnością zniszczyć urządzenie pomiarowe i spowodować pożar lub inne zniszczenia.

5.1.2 Podłączenie do sieci średniego i wysokiego napięcia (obwód Arona)

Połączenie Arona używane jest w przede wszystkim w sieciach średniego napięcia lub rzadko w sieciach wysokiego napięcia.

Zaleca się umieszczenie testowej skrzynki zaciskowej pomiędzy transformatorem a urządzenie pomiarowe (liczniki i inne). Pozwala to na prostą wymianę bez przerywania zasilania. Z drugiej strony, w obwodach napięciowych nie są wymagane żadne wstępne bezpieczniki zasilające, ponieważ przekładniki napięciowe nie mogą wytwarzać dużej zdolności zwarciovoy po stronie wtórnej.

Uziemienie

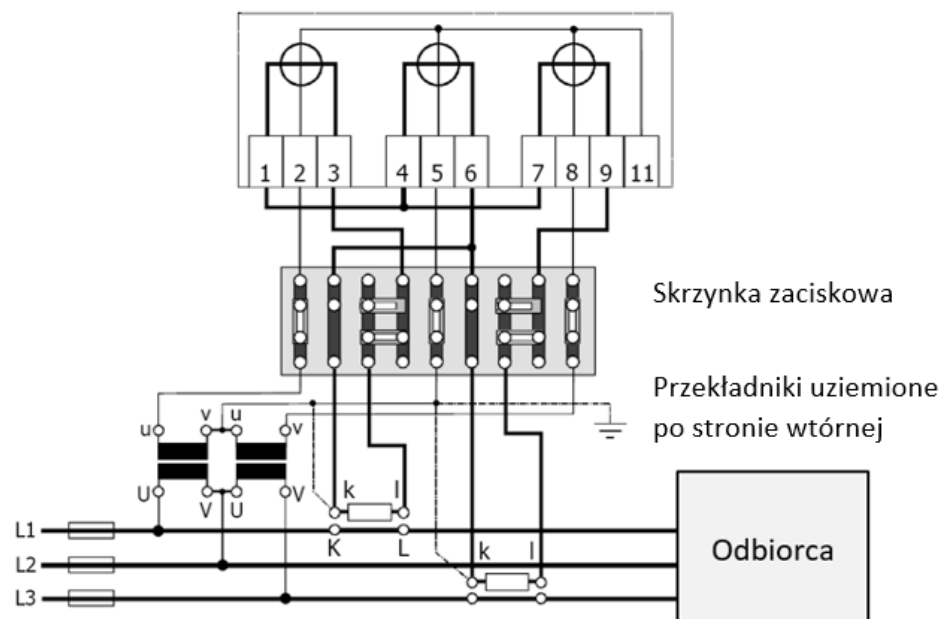
W sieciach średniego i wysokiego napięcia wtórna strona transformatora powinna zostać uziemiona ze względów bezpieczeństwa. W przeciwnym razie mogą pojawić się potencjały skutkujące niebezpiecznymi napięciami dotykowymi.

Uziemienie



Poniższe rysunki mogą być potencjalnie używane bez transformatora, lecz linie napięciowe muszą być zawsze chronione bezpiecznikami. Jeżeli tak jest, to uziemienie neutralnego punktu licznika nie jest wymagane.

Licznik 3-fazowy 3-przewodowy

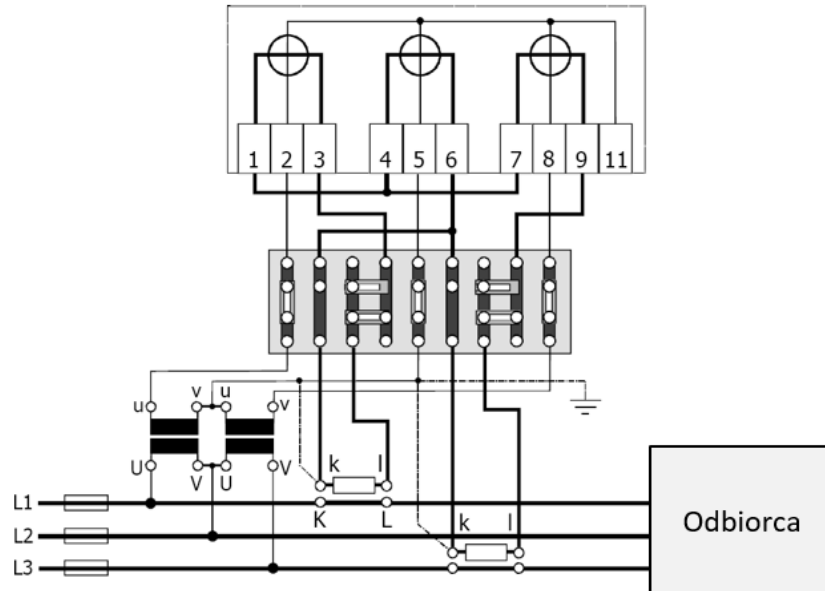


Rys. 41 Połączenie do sieci średniego i wysokiego napięcia (licznik Arona)

Zamiast licznika trójfazowego trójprzewodowego firma energetyczna może również zastosować licznik trójfazowy czteroprzewodowy. Możliwe są wtedy dwa następujące połączenia:

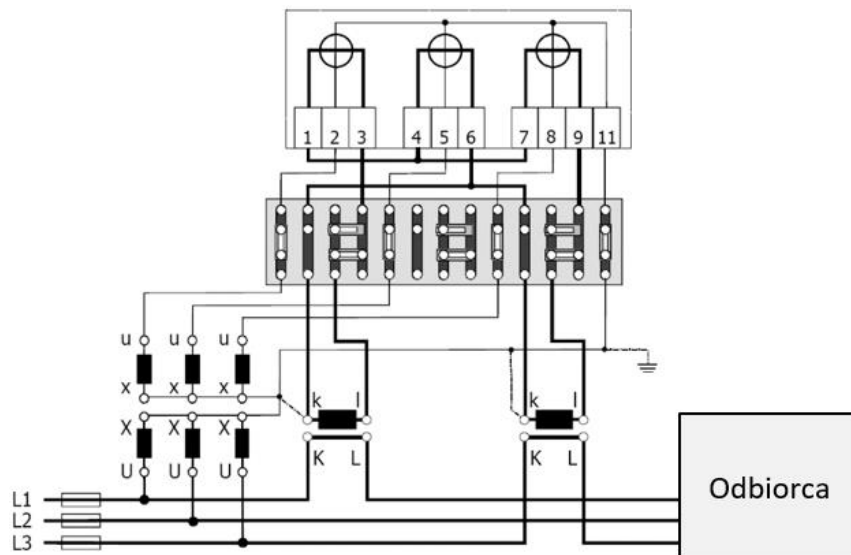
- z 2 przekładnikami napięciowymi i otwartym punktem gwiazdowym na liczniku
- z 3 przekładnikami napięciowymi i punktem gwiazdowym podłączonym na liczniku

**Licznik 3-fazowy
4-przewodowy w sieci
3-przewodowej
(z otwartym punktem
zerowym)**



Rys. 42 Połączenie do sieci średniego i wysokiego napięcia licznika 4-przewodowego z otwartym punktem zerowym

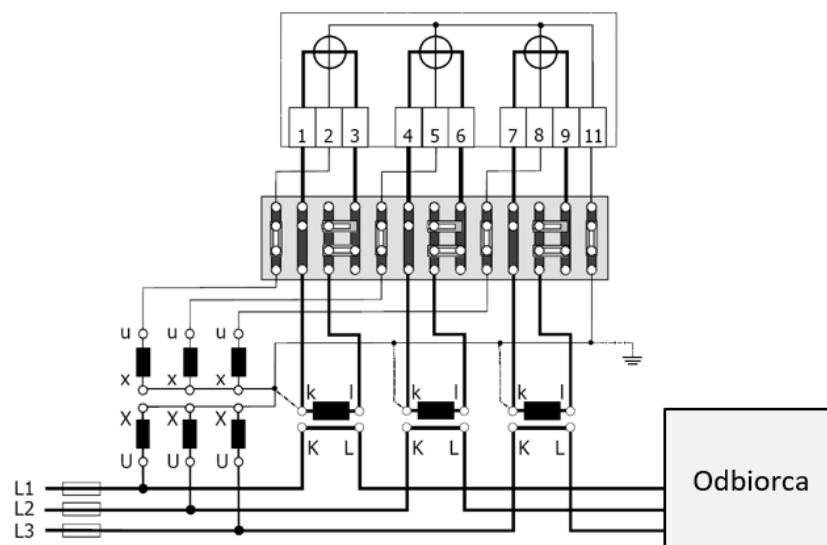
**Licznik 3-fazowy
4-przewodowy w sieci
3-przewodowej
(z punktem zerowym
podłączonym do licznika)**



Rys. 43 Połączenie do sieci średniego i wysokiego napięcia licznika 4-przewodowego z podłączonym punktem zerowym

5.1.3 Podłączenie do sieci średniego i wysokiego napięcia (obwód 3f 4p)

Ten rodzaj podłączenia używany jest głównie w sieciach wysokiego napięcia. Obowiązują te same warunki co dla obwodu Arona.



Rys. 44 Połączenie do sieci średniego i wysokiego napięcia w obwodzie 3-fazowym 4-przewodowym

5.2 Montaż licznika

Instalacja i uruchomienie licznika wymagają spełnienia następujących warunków:

- Opisana poniżej praca może być wykonywana jedynie przez technicznie wykwalifikowany i odpowiednio przeszkolony personel.
- Personel musi przestrzegać lokalnych przepisów bezpieczeństwa.
- Należy ściśle przestrzegać szczegółów zawartych w rozdziale 2 *Bezpieczeństwo użytkowania*, a w szczególności wytycznych bezpieczeństwa oraz zasad bezpiecznej pracy.
- Przed rozpoczęciem prac należy upewnić się, że dostępne są wymagane materiały i narzędzia.

Niebezpieczne napięcie na przewodach

Przewody podłączeniowe w miejscu instalacji licznika nie mogą być pod napięciem. Kontakt z elementami pod napięciem zagraża życiu. Należy więc wyjąć bezpieczniki wstępne z gniazd i przechować je w bezpiecznym miejscu do czasu ukończenia prac tak, by nikt niezauważony nie mógł ich umieścić w gniazdach z powrotem.



Mostki (ew. zworki) w obwodach napięciowych w skrzynce kontrolnej zacisków Ska muszą być rozwarte. W tym celu należy poluzować śrubę każdego z mostków (zwopek) przy pomocy izolowanego śrubokręta, a w przypadku zworki należy ją przesunąć poza zacisk po stronie licznika i ponownie przykręcić śrubę zaciskającą.

Jeśli wtórne obwody pomiarowe nie są wyposażone w skrzynkę kontrolną, to napięcie w obwodach pierwotnych musi być odłączone, tj. zasilanie odbiorcy musi zostać wyłączone.

Niebezpieczne napięcie na przekładnikach prądowych

Obwody wtórne przekładników prądowych nie mogą być rozwarte, gdy w uzwojeniu pierwotnym płynie prąd. Wytworzyłyby to niebezpieczne napięcie na zaciskach, rzędu kilku tysięcy voltów, niszczące izolację przekładnika.



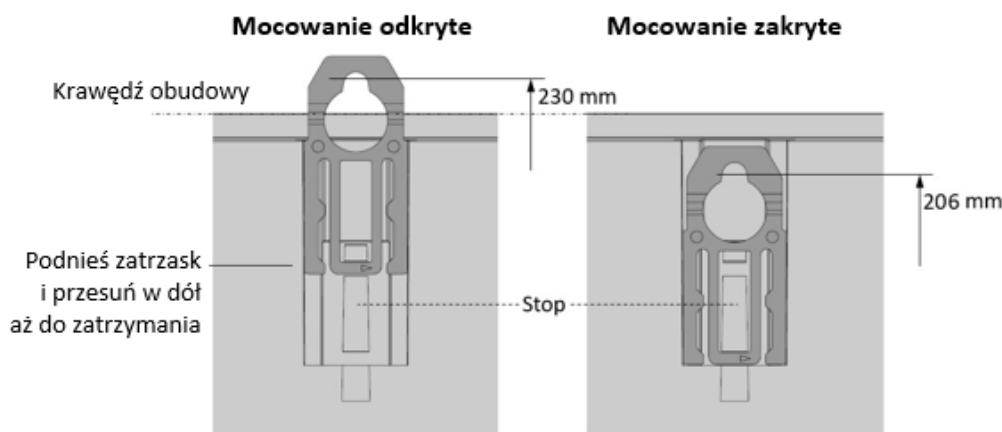
Przed przystąpieniem do instalacji licznika należy najpierw zewrzeć obwody wtórne przekładników prądowych w skrzynce kontrolnej zacisków Ska. W tym celu trzeba poluzować śruby mocujące zworkę danego obwodu przy pomocy izolowanego śrubokręta, przesunąć ją do zacisku po stronie licznika i ponownie przykręcić śruby. Dopiero wtedy można bezpiecznie rozewrzeć obwód prądowy po stronie licznika.

Jeśli wtórne obwody pomiarowe nie są wyposażone w skrzynkę kontrolną, to napięcie w obwodach pierwotnych musi być odłączone, tj. zasilanie odbiorcy musi zostać wyłączone.

Poniżej opisano montaż licznika na tablicy pomiarowej lub podobnym urządzeniu przeznaczonym do tego celu (patrz także rozdział 4.4 *Wymiary licznika*):

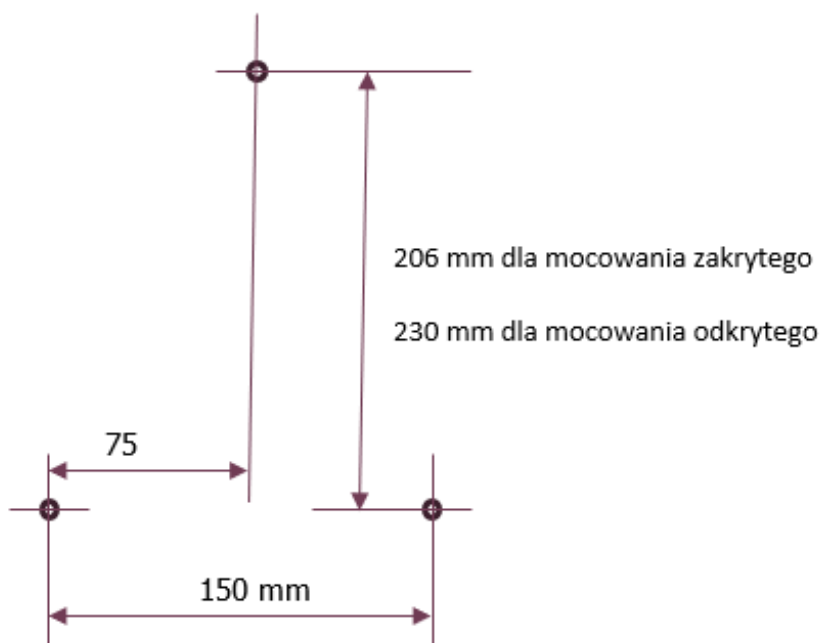
1. Ustal właściwe i odpowiednie położenie dla montażu licznika. Upewnij się, że pod miejscem wierceń dla montażu nie znajdują się żadne przewody.
2. Wybierz żądany sposób zamocowania (odkryte lub zakryte mocowanie licznika).

- Ustaw wieszak licznika w odpowiedniej pozycji. Może on być przesuwany w górę lub w dół od tyłu licznika, jak pokazano na poniższym rysunku.



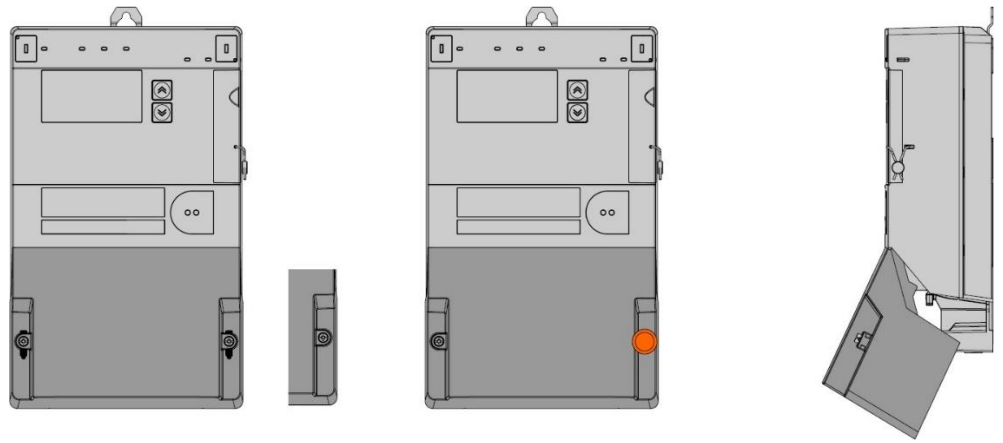
Rys. 45 Pozycje wieszaka montażowego licznika

- Przy pomocy odpowiedniej aparatury kontrolnej, sprawdź czy przewody podłączeniowe nie są pod napięciem. Usuń bezpieczniki główne i umieść je w bezpiecznym miejscu aż do czasu zakończenia instalacji.
- Otwórz podłączenia napięciowe w skrzynce zaciskowej z pomocą izolowanego wkrętaka i sprawdź czy zworki obwodu są zamknięte
- Zaznacz trzy punkty mocowania licznika (patrz rysunek poniżej) na powierzchni montażu:
 - Baza pozioma trójkąta zawieszenia = 150 mm
 - Wysokość trójkąta zawieszenia = 206 mm / 230 mm



Rys. 46 Plan wierceń dla śrub mocujących licznika

- Wywierć trzy odpowiednie otwory na wkręty / śruby mocujące.
- Odkręć i zdejmij osłonę zacisków licznika.



Rys. 47 Zdejmowanie osłony zacisków licznika E660

9. Zamocuj licznik za pomocą trzech wkrętów / śrub na tablicy licznikowej lub innej powierzchni montażowej.
10. Podłącz przewody sieciowe oraz zaciski pomocnicze zgodnie z opisem w rozdziale [5.4 Podłączenie licznika](#).

Czynności powiązane

Podłączenie zacisków sieciowych oraz podłączenie zacisków sygnałów wejściowych i wyjściowych.

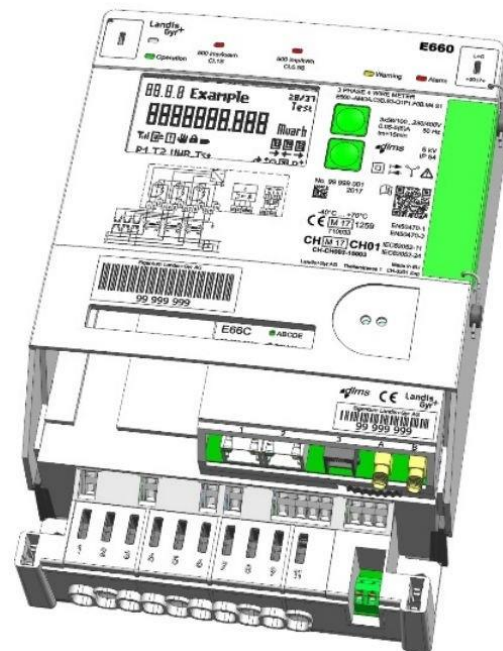
5.3 Montaż modułów

Moduły są wkładane do odpowiednich gniazd, po zdjęciu osłony zacisków.

5.3.1 Moduł Komunikacji E66C

Istnieje możliwość wstawienia standardowego lub dużego Modułu Komunikacji. Standardowy Moduł Komunikacji E66C zostanie zamontowany po prawej stronie gniazda i pozostawia on miejsce na Moduł Rozszerzeń E66E. Duży Moduł Komunikacji E66C całkowicie zakrywa gniazdo obu modułów.

1. Tylko w przypadku konieczności wymiany karty SIM:
Jeśli Moduł Komunikacji posiada już kartę SIM, wciśnij wcześniej zainstalowaną kartę SIM, aby ją zwolnić. Następnie wyjmij kartę SIM, wyciągając ją.
2. Tylko w przypadku konieczności wymiany karty SIM:
Włóż nową kartę SIM.
3. Upewnij się, że do licznika nie jest doprowadzone napięcie.
4. Zdejmij plombę zakładową z osłony zacisków.
5. Zdejmij osłonę zacisków.
6. Ostrożnie wsuń Moduł Komunikacji w przeznaczone do tego miejsce w liczniku po prawej stronie gniazda modułu. Upewnij się, że złącza zostały prawidłowo dopasowane.



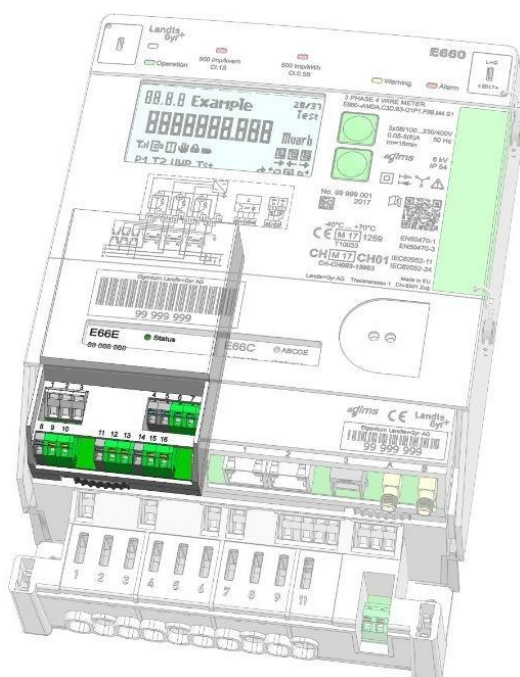
Rys. 48 Montaż standardowego Modułu Komunikacji E66C

7. Podłącz antenę
8. W razie potrzeby wytnij otwór w osłonie zacisków dla kabla anteny zewnętrznej.
9. Ustaw antenę w najlepszej pozycji odbioru sygnału.
10. W przypadku konieczności ustawienia parametrów w Module Komunikacji E66C, można to zrobić poprzez interfejs WWW Modułu Komunikacji E66C.

5.3.2 Moduł Rozszerzeń E66E

Moduł Rozszerzeń E66E zostanie zamontowany po lewej stronie gniazda licznika. Moduł Rozszerzeń E66E poszerza funkcjonalność wejść i wyjść licznika E660.

1. Upewnij się, że do licznika nie jest doprowadzone napięcie lub podjęto niezbędne środki ostrożności.
2. Zdejmij plombę zakładową z osłony zacisków.
3. Zdejmij osłonę zacisków.
4. Ostrożnie wsuń Moduł Rozszerzeń w przeznaczony do tego miejsce w liczniku po lewej stronie gniazda modułu. Upewnij się, że złącza zostały prawidłowo dopasowane.



Rys. 49 Montaż Modułu Rozszerzeń E66E

5.4 Podłączenie licznika

Niebezpieczne napięcie na przewodach

Przewody podłączeniowe w miejscu instalacji licznika nie mogą być pod napięciem. Kontakt z elementami pod napięciem zagraża życiu. Należy więc wyjąć bezpieczniki wstępne z gniazd i przechować je w bezpiecznym miejscu do czasu zakończenia prac tak, by nikt niezauważony nie mógł ich umieścić w gniazdach z powrotem.



Mostki (ew. zworki) w obwodach napięciowych w skrzynce kontrolnej zacisków Ska muszą być rozwarne. W tym celu należy poluzować śrubę każdego z mostków (zwerek) przy pomocy izolowanego śrubokręta, a w przypadku zworki należy ją przesunąć poza zacisk po stronie licznika i ponownie przykręcić śrubę zaciskającą.

Jeśli wtórne obwody pomiarowe nie są wyposażone w skrzynkę kontrolną, to napięcie w obwodach pierwotnych musi być odłączone, tj. zasilanie odbiorcy wyłączone.

Niebezpieczne napięcie na przekładnikach prądowych

Obwody wtórne przekładników prądowych nie mogą być rozwarne, gdy w uzwojeniu pierwotnym płynie prąd. Wytworzyłyby to niebezpieczne napięcie na zaciskach, rzędu kilku tysięcy woltów, niszczące izolację przekładnika.



Przed przystąpieniem do instalacji licznika należy najpierw zewrzeć obwody wtórne przekładników prądowych w skrzynce kontrolnej zacisków Ska. W tym celu trzeba poluzować śruby mocujące zworkę danego obwodu przy pomocy izolowanego śrubokręta, przesunąć ją do zacisku po stronie licznika i ponownie przykręcić śruby. Dopiero wtedy można bezpiecznie rozewrzeć obwód prądowy po stronie licznika.

Jeśli wtórne obwody pomiarowe nie są wyposażone w skrzynkę kontrolną, to napięcie w obwodach pierwotnych musi być odłączone, tj. zasilanie odbiorcy wyłączone.

Przekrój podłączanych przewodów

Dla liczników typu E660-AM o prądzie maksymalnym 15 A zalecane są przewody połączeniowe o przekroju od 4 do 6 mm².



W przypadku stosowania mniejszych przekrojów przewodów w połączeniu z niższym prądem maksymalnym w punkcie pomiarowym, ich przekrój należy dobrać odpowiednio do bezpiecznika ochronnego i maksymalnego prądu w instalacji, zgodnie z zasadami technicznymi.

5.4.1 Prace przygotowawcze

Upewnij się, że przekładniki i skrzynka kontrolna zostały prawidłowo zamontowane, przekładniki prądowe są zwarte, a obwody napięciowe otwarte.

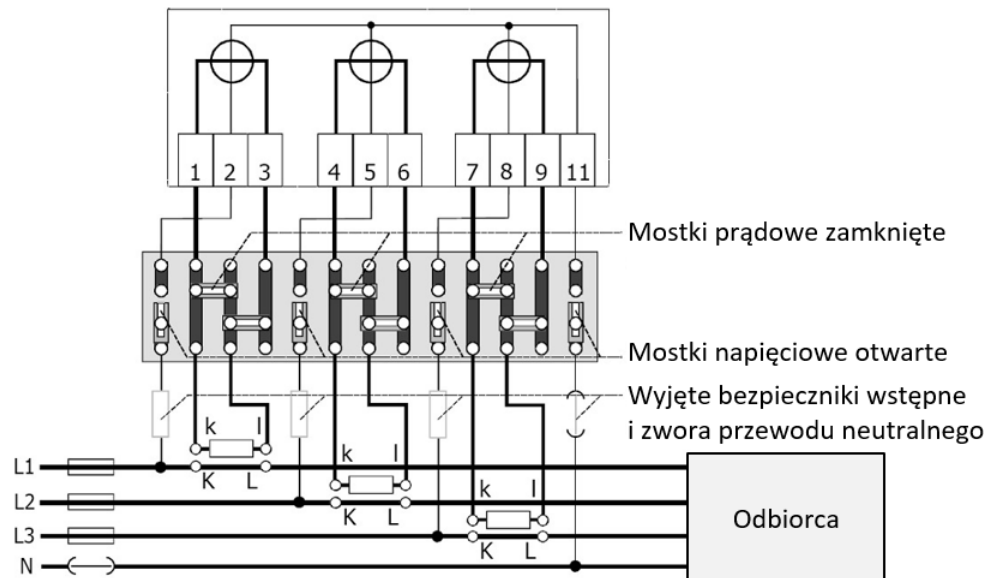


Uziemienie

Jeśli w instalacji występują przekładniki napięciowe to punkt środkowy gwiazdy (lub punkt środkowy w układzie Arona) przekładników jest uziemiony. Obwody wtórne przekładników prądowych są także uziemione z jednej strony (połączenie "k").

W przypadku bezpośredniego połączenia z siecią niskiego napięcia muszą być użyte bezpieczniki wstępne. W tym przypadku nie ma konieczności uziemiania przekładników prądowych po stronie wtórnej (patrz schemat połączeń).

5.4.2 Podłączanie zacisków sieciowych



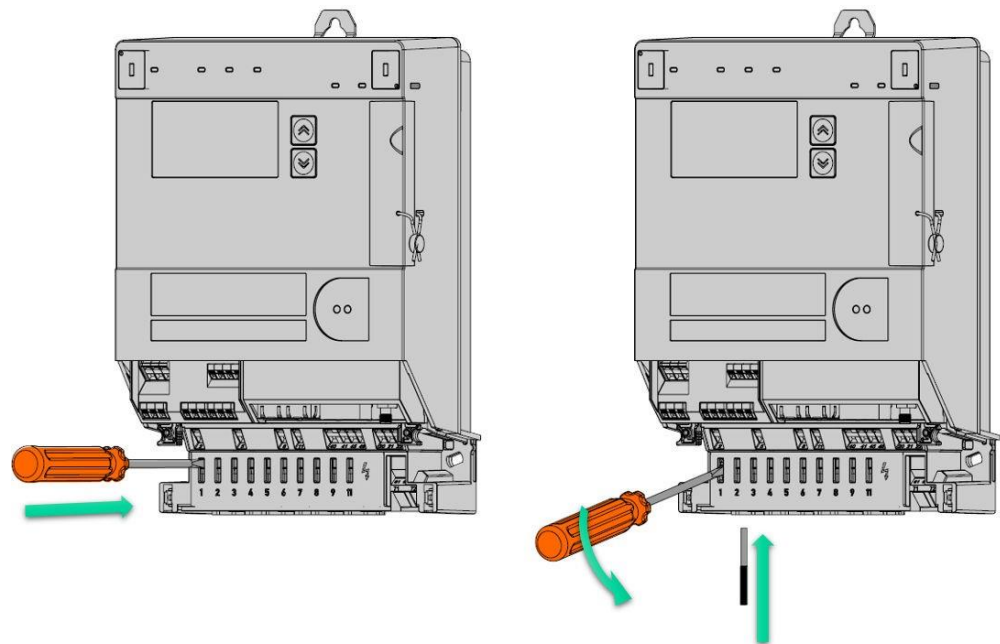
Rys. 50 Stan połączeń wewnętrznych skrzynki kontrolnej Ska przed przystąpieniem do instalacji licznika

Połączenia elektryczne z licznikiem muszą być wykonane w sposób opisany niżej, zgodnie ze schematem połączeń:

1. Sprawdź, czy wykonano czynności przygotowawcze opisane wyżej. Jeśli nie, dokończ je (zaciski w skrzynce Ska wolno dotykać tylko izolowanym wkrętakiem).
2. Testerem faz lub miernikiem uniwersalnym sprawdź, czy przewody połączeniowe są pod napięciem. Jeśli tak, wyjmij właściwe bezpieczniki wstępne i schowaj je w bezpiecznym miejscu do czasu zakończenia instalacji tak, by nikt niezauważony nie mógł ich założyć z powrotem.

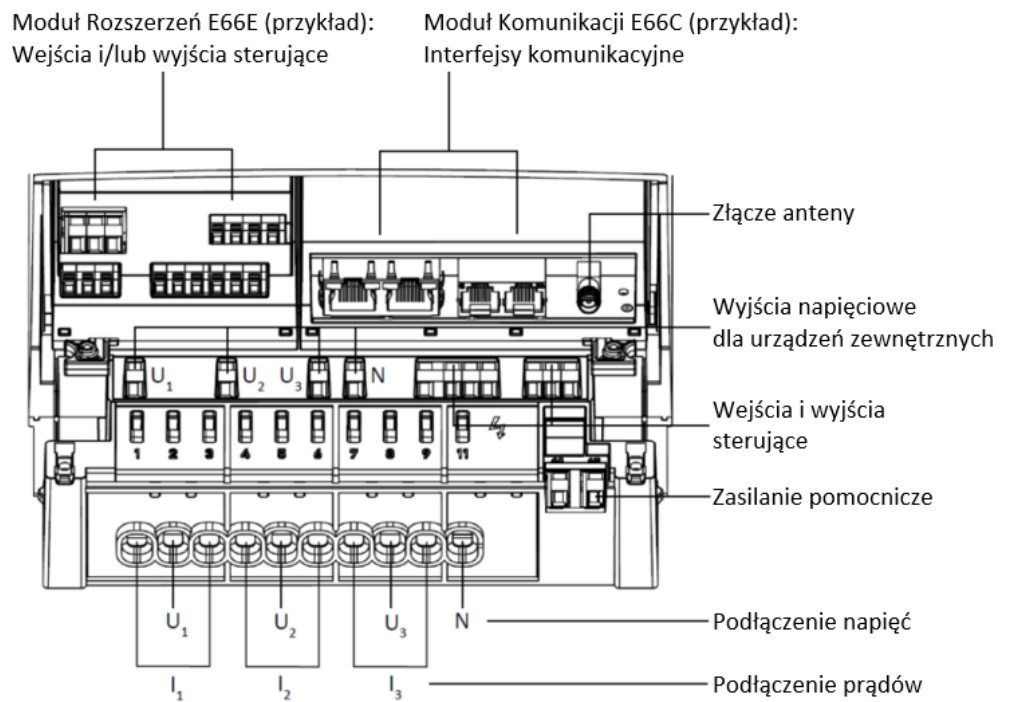
5.4.2.1 Podłączenie obwodów fazowych

1. Przytnij przewody fazowe na wymaganą długość, a następnie usuń z nich izolację na odcinku o odpowiedniej długości (około 16 do 18 mm). W przypadku stosowania przewodu linkowego zaleca się zaopatrzenie go w końcówki do podłączenia (okucie).
2. Włóż odpowiedni śrubokręt (**rozmiar 2**) w odpowiedni otwór, zgodnie z rysunkiem poniżej.
Zaleca się stosowanie śrubokręta płaskiego 4,0 x 0,6 mm, np. klasyczny typu PB 100 rozmiar 2.
Alternatywnie można stosować śrubokręt płaski 3,0 x 0,5 mm, np. VDE PB 5100 rozmiar 1 (zgodnie z IEC/EN 60900)
3. Delikatnie przesunąć śrubokręt w dół, aż zacisk zostanie otwarty.



Rys. 51 Włóż śrubokręt z pionowo trzymany ostrzem, a następnie przesunąć go w dół

4. Włóż przewód fazowy do odpowiedniego zacisku i wyjmij śrubokręt.
5. Aby upewnić się, że podłączenie licznika zostało dokonane prawidłowo, zaleca się zidentyfikowanie początku i końca połączeń za pomocą odpowiedniego urządzenia testowego.



Rys. 52 Podłączenia licznika (na przykładzie E660-AM, rozkład zacisków zgodnie z DIN)



Sztuczny punkt neutralny

Przy układzie trzy-przewodowym nie wolno podłączać punktu sztucznego zera (zacisk 11) do zewnętrznych obwodów.

5.4.2.2 Podłączanie wyjść napięciowych

Maksymalny prąd wyjść napięciowych: 1 A.



Prąd obwodów podłączonych do wyjść napięciowych nie może nigdy przekraczać 1 A, ponieważ wyższy prąd może uszkodzić zaciski modułu. Używaj bezpieczników lub przekaźników ochronnych między obwodem zewnętrznym i wewnętrznym, aby uniknąć uszkodzeń i konieczności wymiany urządzenia.

1. Przytnij przewody połączeniowe wyjść napięciowych na wymaganą długość, a następnie usuń z nich izolację na odcinku o odpowiedniej długości (około 5 do 6 mm). Podłączane przewody mogą mieć przekrój 0,5 do 2,5 mm².

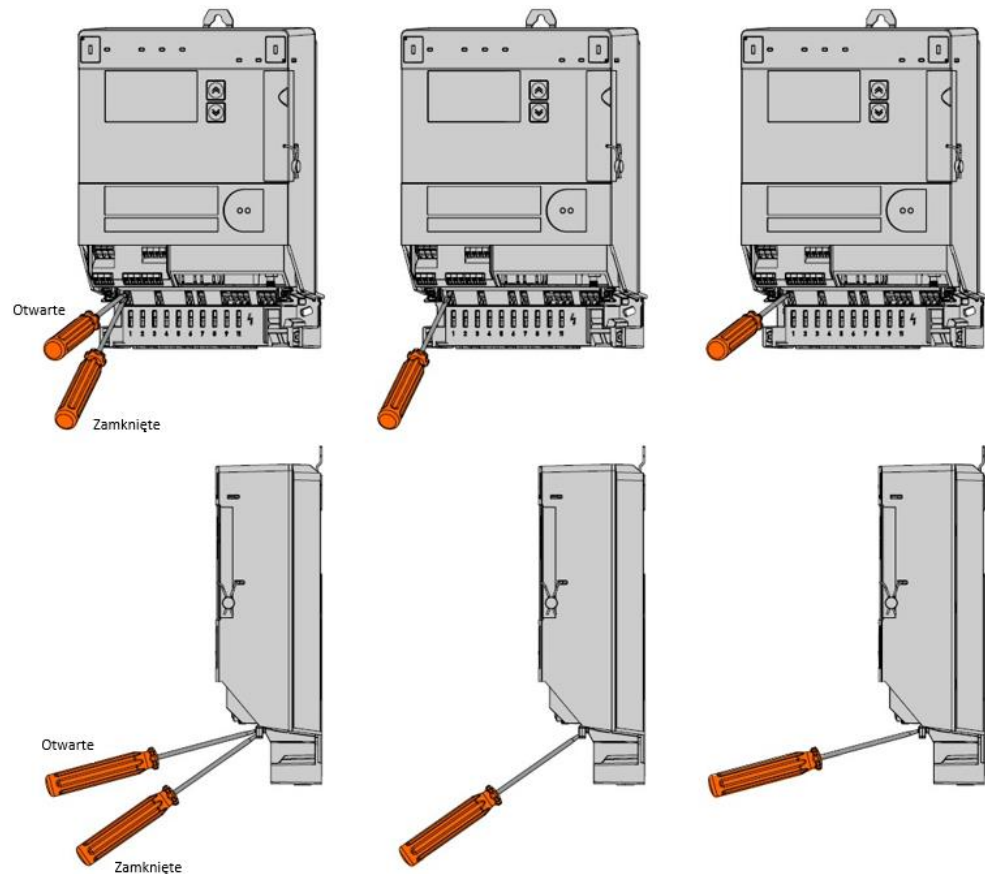


Okucie przewodów linkowych

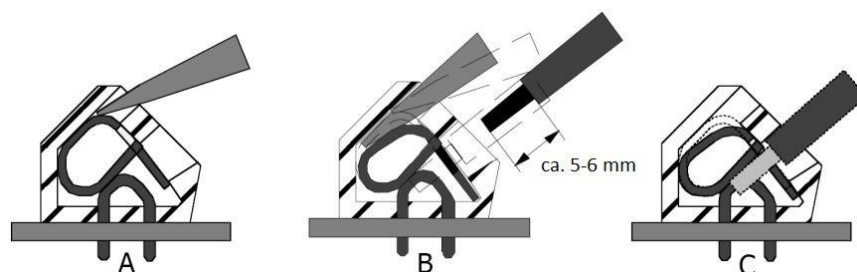
Jeśli użyto przewodów linkowych, to zaleca się zaopatrzyć je na końcach w tulejki zaciskowe.

2. Podłącz przewody połączeniowe wyjść napięciowych do bezrubowych zacisków sprężynowych w następujący sposób (zaciski są ponumerowane zgodnie ze schematem podłączeń):

- a) Włóż odpowiedni śrubokręt płasko w górny otwór zacisku i podnieś go delikatnie celem otwarcia mechanizmu, zgodnie z rysunkiem poniżej. Zalecany jest płaski śrubokręt 3,5 x 0,6 mm, np. VDE PB 5100 rozmiar 2 (zgodnie z IEC/EN 60900). Alternatywnie można użyć śrubokręta płaskiego 3,0 x 0,5 mm lub 2,2 x 0,3 mm, np. VDE PB 5100 rozmiar 1 (wg IEC/EN 60900), VDE PB 5100 rozmiar 0 (wg IEC/EN 60900), klasyczny PB 100 rozmiar 1 lub PB 106 rozmiar 1
- b) Umieść odizolowany przewód połączeniowy w górnym otworze i go tam przytrzymaj.
- c) Wyjmij śrubokręt. Przewód połączeniowy jest teraz mocno zamocowany.

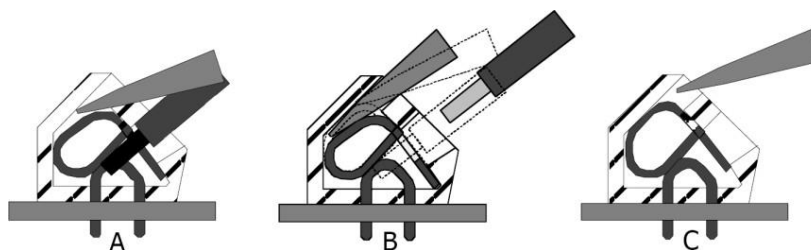


Rys. 53 Podłączanie wyjść napięciowych



Rys. 54 Podłączanie przewodów do zacisków sprężynowych

Jeśli przewód łączący musi zostać z jakiegokolwiek powodu odłączony, proces jest wykonywany w odwrotnej kolejności.



Rys. 55 Odłączanie przewodów do zacisków sprężynowych

Zagrożenie

Odizolowane końce przewodów nie mogą być zbyt długie



Izolacja przewodu połączeniowego musi sięgać aż do otworu zacisku, to znaczy poza krańcem zacisku nie może być widoczny goły przewód bez izolacji. Dotyknięcie części instalacji pod napięciem zagraża życiu. W razie konieczności należy skrócić pozbawioną izolacji część przewodu połączeniowego.

Tylko jeden przewód lub tuleja na zacisk



Do bezśrubowego zacisku sprężynowego może zostać podłączony tylko jeden przewód lub linka z okuciem. W przeciwnym razie może dojść do uszkodzenia zacisku lub nieprawidłowego styku.

Uszkodzenie zacisku



Nigdy nie wyciągaj przewodów połączeniowych, gdy zacisk jest zamknięty, ponieważ może to spowodować uszkodzenie zacisku.

5.4.2.3 Podłączanie zacisków sygnałów wejść i wyjść licznik i modułu E66E

Maksymalny prąd na zaciskach wejść/wyjść



Obwody podłączone zacisków sygnałowych wejść i wyjść muszą być zbudowane w taki sposób, aby nigdy nie przekraczać prądu maksymalnego, gdyż może to spowodować uszkodzenie licznika.

Prąd maksymalny wyjść sygnałowych

Prąd maksymalny wyjść sygnałowych licznika:

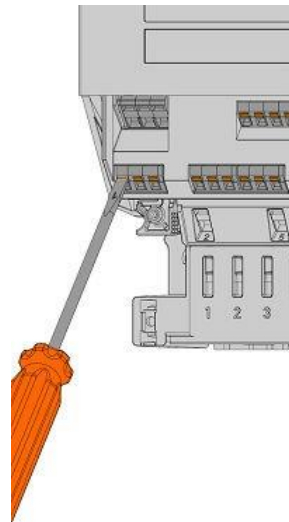
- Przełączniki elektroniczne: 100 mA każdy
 - Prąd maksymalny dla wszystkich wyjść razem: 200 mA (osobno dla licznika bazowego i Modułu Rozszerzeń E66E)
 - Obniżenie wartości znamionowych powyżej 25°C: 0,8 mA / °C
1. Przytnij przewody połączeniowe wejść i wyjść sygnałowych na wymaganą długość, a następnie usuń z nich izolację na odcinku o odpowiedniej długości (około 5 do 6 mm). Podłączane przewody mogą mieć przekrój do 1,5 mm².



Okucie przewodów linkowych

Jeśli użyto przewodów linkowych, to zaleca się zaopatrzyć je na końcach w tulejki zaciskowe.

2. Podłącz przewody połączeniowe wejść i wyjść sygnałowych do bezśrubowych zacisków sprężynowych w następujący sposób (zaciski są ponumerowane zgodnie ze schematem połączeń):
 - a) Włóż odpowiedni śrubokręt płasko w górny (pomarańczowy) otwór zacisku i podnieś go delikatnie celem otwarcia mechanizmu, zgodnie z rysunkiem poniżej.
Zalecany jest płaski śrubokręt 2,5 x 0,4 mm, np. VDE PB 5100 rozmiar 0 (wg IEC/EN 60900) lub klasyczny PB 100 rozmiar 0 lub SZS 0,4 x 2,5 VDE. Alternatywnie można użyć śrubokręta płaskiego 3,0 x 0,5 mm, np. PB 106 rozmiar 1.
 - b) Umieść odizolowany przewód połączeniowy w dolnym otworze i go tam przytrzymaj (B).
 - c) Wyjmij śrubokręt (C). Przewód połączeniowy jest teraz mocno zamocowany.



Rys. 56 Zaciski wejść i wyjść w Module Rozszerzeń E66E

Zagrożenie

Odizolowane końce przewodów nie mogą być zbyt długie



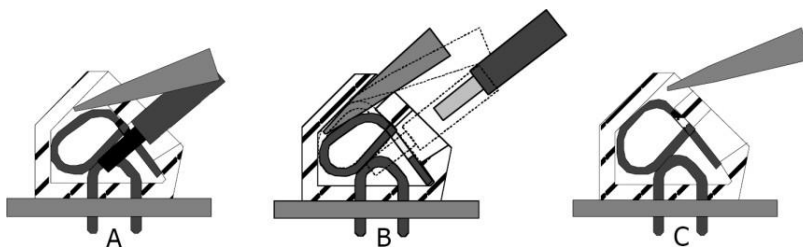
Izolacja przewodu połączeniowego musi sięgać aż do otworu zacisku, to znaczy poza krańcem zacisku nie może być widoczny goły przewód bez izolacji. Dotykание części instalacji pod napięciem zagraża życiu. W razie konieczności należy skrócić pozbawioną izolacji część przewodu połączeniowego.

Tylko jeden przewód lub tuleja na zacisk



Do bezśrubowego zacisku sprężynowego może zostać podłączony tylko jeden przewód lub linka z okuciem. W przeciwnym razie może dojść do uszkodzenia zacisku lub nieprawidłowego styku.

3. Odłączenie przewodu od modułu należy wykonać w odwrotnej kolejności.



Rys. 57 Wyjmowanie przewodu z zacisku sprężynowego



Uszkodzenie zacisku

Nigdy nie wyciągaj przewodów połączeniowych, gdy zacisk jest zamknięty, ponieważ może to spowodować uszkodzenie zacisku.

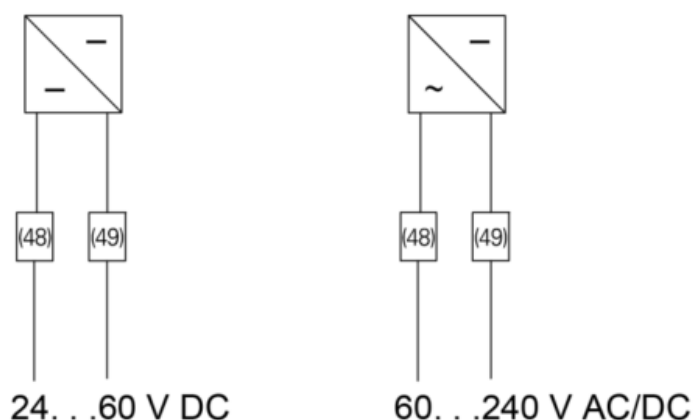
5.5 Podłączanie zasilania pomocniczego



Rys. 58 Zaciski wejściowe zasilania pomocniczego

Podłącz zasilanie pomocnicze do zacisków wejściowych zasilania pomocniczego (1). Umieść płaski śrubokręt 3,5 x 0,6 mm, np. VDE PB 5100 rozmiar 2 (zgodnie z IEC/EN 60900), w górnym otworze. Alternatywnie możesz użyć śrubokrętu płaskiego 3,0 x 0,5 mm, 2,5 x 0,4 mm, 3,5 x 0,5 mm lub 3,0 x 0,6 mm, np. VDE PB 5100 rozmiar 1 (wg IEC/EN 60900), VDE PB 5100 rozmiar 0 (wg IEC/EN 60900), klasyczny PB 100 rozmiar 1 lub PB 106 rozmiar 1.

Zapoznaj się z poniższymi schematami połączeń dla zasilania 24...60 V DC oraz 60...240 V AC/DC.



Rys. 59 Schemat połączeń zasilania pomocniczego (24...60 V DC oraz 60...240 V AC/DC)

5.6 Sprawdzanie połączeń



Skutki błędów podłączenia

Tylko prawidłowo podłączony licznik mierzy poprawnie. Każdy błąd podłączenia skutkuje stratą finansową dla przedsiębiorstwa energetycznego.

Przed oddaniem układu pomiarowego do użytku, sprawdź jeszcze raz czy wszystkie podłączenia licznika są wykonane poprawnie, zgodnie z punktami poniżej:

1. Czy w punkcie pomiarowym danego odbiorcy został zainstalowany właściwy licznik (z prawidłowym numerem identyfikacyjnym) ?
2. Czy wszystkie podłączenia licznika są wykonane prawidłowo zgodnie ze schematem połączeń ?
3. Sprawdź, czy trasa kablowa jest bezpieczna. Sprawdź np. czy osłona zacisków nie ściska przewodów prądowych lub sygnałowych.
4. Czy zaciski zasilania są podłączone prawidłowo? Przewód z przyłącza odbiorcy lub z głównego bezpiecznika musi być obecny na wejściu, a przewody licznika do odbiorcy na wyjściu.
5. Czy przewód neutralny jest podłączony do zacisku 11 ?
6. Czy zaciski sygnałów wejść i wyjść są podłączone prawidłowo ?
7. Załóż osłonę zacisków.
8. Sprawdź instalację.

5.7 Uruchomienie, sprawdzenie działania i zaplombowanie

Niebezpieczne napięcie na przewodach

Bezpieczniki wstępne muszą zostać na powrót umieszczone lub mostki obwodów napięciowych kontrolnej skrzynce zacisków zwarte przed przystąpieniem do uruchomienia i kontroli działania licznika.



Jeśli pokrywa skrzynki zaciskowej nie jest nałożona i pewnie przykręcona, to istnieje niebezpieczeństwo kontaktu z zaciskami połączeniowymi. Kontakt z elementami pod napięciem zagraża życiu.

Zatem przed wykonaniem jakichkolwiek zmian w instalacji właściwe bezpieczniki wstępne należy wyjąć z gniazd i przechować w bezpiecznym miejscu do czasu zakończenia prac tak, by nikt niezauważony nie mógł ich umieścić w gniazdach z powrotem. Mostki (ew. zworki) w obwodach napięciowych w skrzynce kontrolnej zacisków Ska należy ponownie rozewrzeć i zabezpieczyć.

Niebezpieczne napięcie na przekładnikach prądowych



Przed przystąpieniem do uruchomienia i kontroli działania licznika, obwody przekładników prądowych muszą być zwarte. Otwarcie zwor po stronie wtórnej przekładników pozwala na przepływ prądu przekładnika przez licznik. Otwarcie zwory w skrzynce Ska nie może nigdy przerwać obwodu.

Warunki wstępne uruchomienia i kontroli funkcjonalnej

Kontrola działania licznika wymaga obecności napięć sieciowych i prądów obciążenia w każdym obwodzie fazowym. Jeśli możliwe jest oddawanie energii do sieci, to w pierwszej kolejności należy ustalić aktualny kierunek jej przepływu.

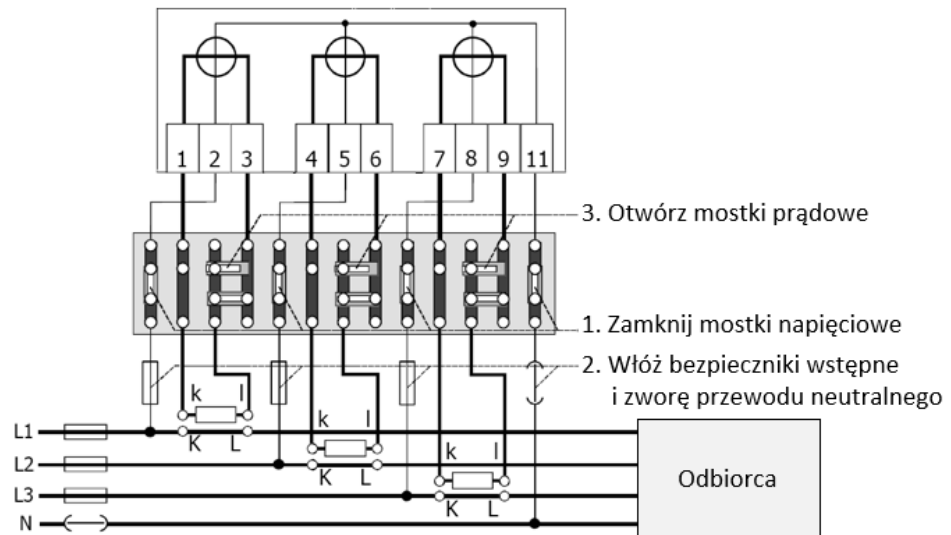


Jeśli brak napięcia sieciowego, to uruchomienie i sprawdzenie działania licznika muszą być przełożone na później.

Ewentualnie, można też zasilić licznik z pomocniczego źródła trójfazowego podłączonego do wtórnych obwodów, przy pomocy skrzynki kontrolnej Ska, przy odłączonym obciążeniu. Sprawdzenie działania należy jednak wykonać później ponownie, po włączeniu zasilania odbiorcy.

Zainstalowany licznik należy uruchomić i sprawdzić, jak poniżej:

1. Izolowanym śrubokrętem zewrzyj mostki obwodów napięciowych w skrzynce kontrolnej Ska i włóż z powrotem bezpieczniki wstępne.
2. Sprawdź na wyświetlaczu, czy sygnalizowana jest obecność wszystkich napięć fazowych L1, L2 i L3 oraz czy ich kolejność jest prawidłowa.
 - a) Jeśli brak jednej fazy (lub ma napięcie mniejsze niż 20V), na wyświetlaczu nie pokaże się jej symbol.
 - b) Przy prawidłowej kolejności faz symbole L1-L2-L3 są wyświetlane w sposób ciągły.
 - c) Jeżeli jednak zamieniono kolejność podłączenia faz do licznika (np. L2-L1-L3), to ikona kolejności faz będzie migać.
3. Izolowanym śrubokrętem otwórz zworę prądową fazy L1 w skrzynce kontrolnej SKa.
4. Sprawdź na wyświetlaczu zwrot strzałek kierunku przepływu energii: +P strzałka w prawo (pobór energii czynnej), +Q strzałka w górę (energia bierna indukcyjna).
5. Ponownie zamknij, posługując się izolowanym śrubokrętem, zworę prądową fazy L1 w skrzynce kontrolnej SKa.
6. Powtórz ten sam test dla innych faz, według punktów od 3 do 5 przez zwarcie mostków napięciowych i otwarcie odpowiednich zwopek prądowych skrzynki Ska.
7. Następnie izolowanym śrubokrętem otwórz zwory obwodów prądowych wszystkich faz w skrzynce kontrolnej SKa.



Rys. 60 Stan skrzynki kontrolnej po uruchomieniu (układ zacisków wg DIN)

8. Sprawdź, czy pojawi się prawidłowe wyświetlanie robocze (brak meldunku błędów).
9. Inne wielkości elektryczne można sprawdzić w ręcznym / serwisowym trybie pracy wyświetlacza, o ile są sparametryzowane: wartości napięć i prądów, kąty fazowe, moce w poszczególnych fazach itd. Menu instalacyjne otworzy się automatycznie, a instalacja zostanie odpowiednio skonfigurowana.
10. Sprawdź działanie wyświetlania taryf przy sterowaniu nimi z wejść sterowania z zewnątrz lub wbudowanym przetwornikiem zegarowym. Symbole strzałek sygnalizacji aktywnej taryfy powinny się zmieniać.
11. Jeśli licznik jest podłączony do systemu zdalnego odczytu poprzez Moduł Komunikacji, to należy też koniecznie sprawdzić prawidłowość działania transmisji danych. Pokazywany jest symbol Modułu Komunikacji licznika.
12. Jeśli licznik działa prawidłowo, załóż osłonę zacisków u góry i obróć w dół, aż znajdzie się na swoim miejscu, sprawdź, czy kable nie są przyciśnięte i przykręć osłonę skrzynki zaciskowej. W przeciwnym razie najpierw ustal i usuń przyczynę błędnego działania.
13. Zaplombuj osłonę skrzynki zaciskowej dwoma plombami zakładowymi, po jednej na każdej śrubie mocującej.
14. Ustaw właściwe datę i czas przy pomocy Narzędzia Serwisowego .MAP110 lub w Trybie Ustawiania (patrz rozdział [6.4.3.5 Ustawianie danych](#)).
15. Zamknij drzwiczki (jeśli są otwarte).
16. Zaplombuj drzwiczki komory baterii plombą zakładową.

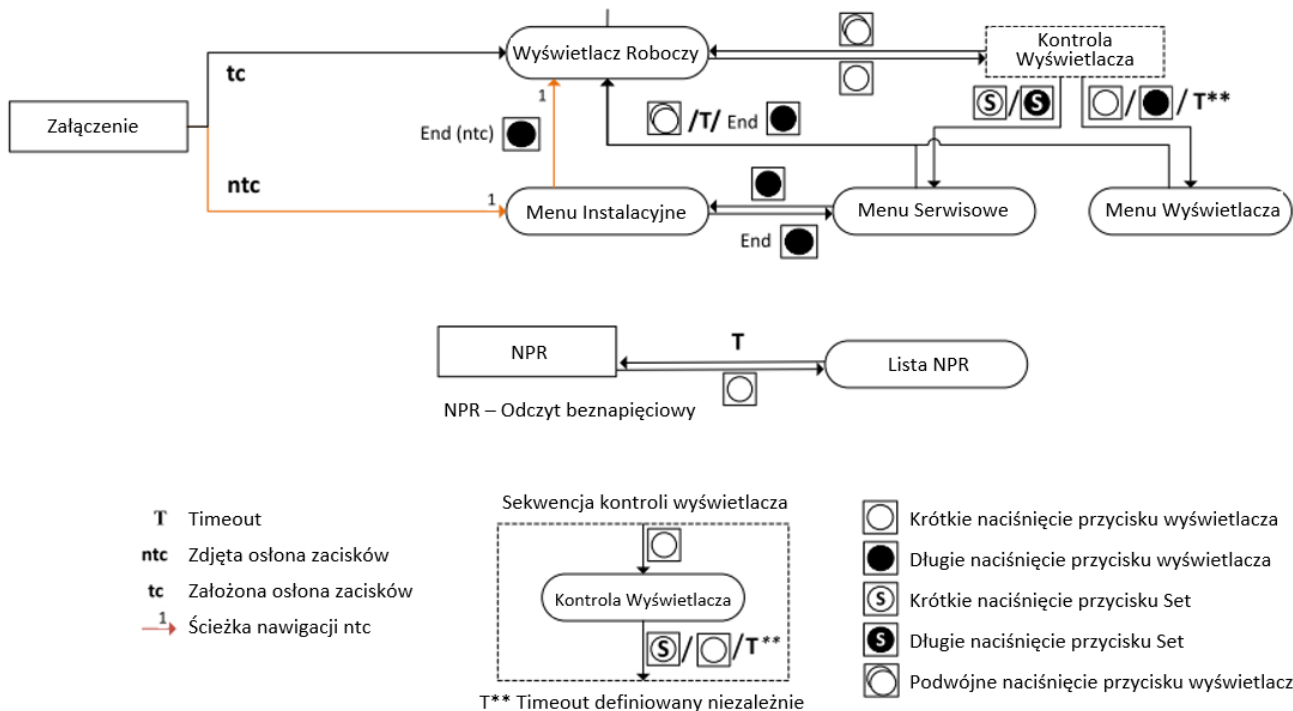
5.8 Wsparcie instalacji

W niniejszym rozdziale przedstawiono obsługę instalacji za pomocą wyświetlacza licznika. Patrz także rozdział [6.3 Wyświetlacz](#).

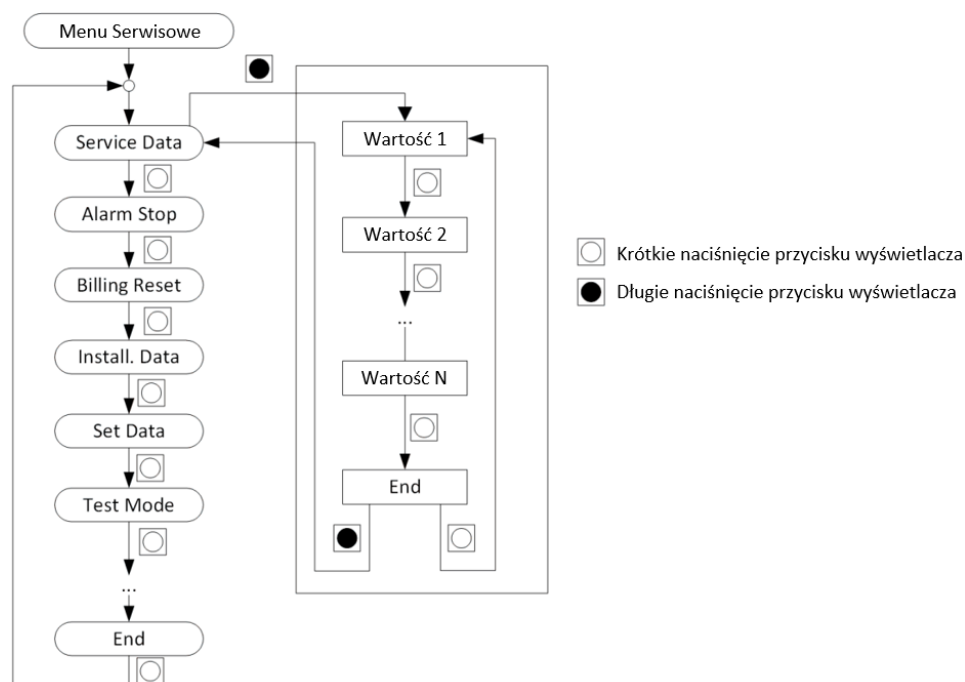
5.8.1 Wejście w menu serwisowe

W menu serwisowe można wejść w następujący sposób:

1. Krótko naciśnij przycisk wyświetlacza. Na wyświetlaczu pojawi się kontrola wyświetlacza.
2. Krótko naciśnij przycisk **Set**. Na wyświetlaczu pojawi się pierwsza pozycja menu serwisowego.



Rys. 61 Wejście w menu serwisowe



Rys. 62 Menu serwisowe i lista danych serwisowych

5.8.2 Wejście w menu instalacyjne

Gdy osłona zacisków zostanie otwarta, wyświetlacz przejdzie natychmiast do trybu instalacyjnego. W tym trybie wyświetlacz pokazuje konfigurowalne wartości wspierające proces instalacji.

W menu instalacyjne można wejść w następujący sposób:

1. Krótco naciśnij przycisk wyświetlacza. Na wyświetlaczu pojawi się ekran kontroli wyświetlacza.
2. Krótco naciśnij przycisk **Set**. Na wyświetlaczu pojawi się pierwsza pozycja menu serwisowego (**Service Data**). Następnie przechodzenie do kolejnych menu odbywa się przez krótkie naciskanie przycisku wyświetlacza. Należy przewijać menu do momentu ukazania się menu instalacyjnego (**Install**), a następnie należy długo (> 2s) nacisnąć przycisk wyświetlacza.
3. Menu instalacyjne zawiera dane użyteczne podczas instalacji licznika.

5.9 Deinstalacja

Niebezpieczne napięcie na przewodach

Bezpieczniki wstępne muszą zostać na powrót umieszczone lub mostki obwodów napięciowych kontrolnej skrzynki zacisków zwarte przed przystąpieniem do uruchomienia i kontroli działania licznika.



Jeśli pokrywa skrzynki zaciskowej nie jest nałożona i pewnie przykręcona, to istnieje niebezpieczeństwo kontaktu z zaciskami połączeniowymi. Kontakt z elementami pod napięciem zagraża życiu.

Zatem przed wykonaniem jakichkolwiek zmian w instalacji właściwe bezpieczniki wstępne należy wyjąć z gniazd i przechować w bezpiecznym miejscu do czasu zakończenia prac tak, by nikt niezauważony nie mógł ich umieścić w gniazdach z powrotem. Mostki (ew. zworki) w obwodach napięciowych w skrzynce kontrolnej zacisków Ska należy ponownie rozewrzeć i zabezpieczyć.

Niebezpieczne napięcie na przekładnikach prądowych



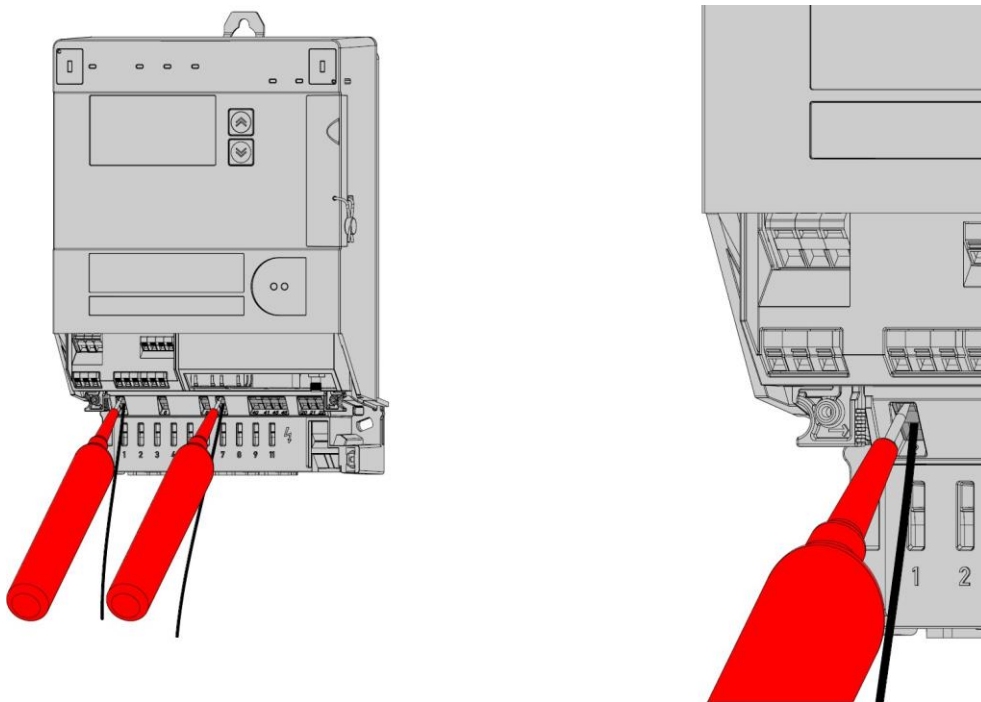
Przed przystąpieniem do uruchomienia i kontroli działania licznika, obwody przekładników prądowych muszą być zwarte. Otwarcie zwor po stronie wtórnej przekładników pozwala na przepływ prądu przekładnika przez licznik. Otwarcie zwory w skrzynce Ska nie może nigdy przerwać obwodu.

5.9.1 Deinstalacja licznika

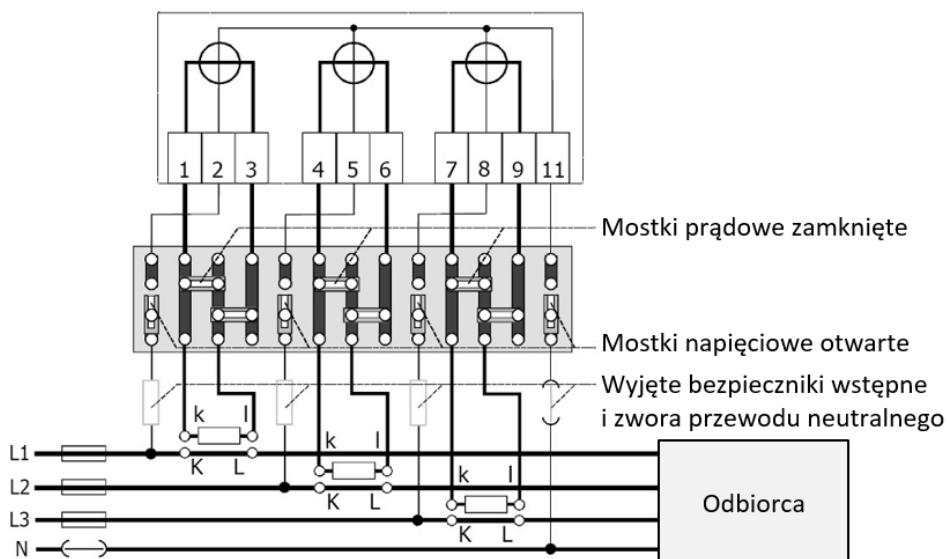
Deinstalacji licznika dokonuje się w następujący sposób:

1. Najpierw należy zewrzeć wtórne obwody przekładników prądowych przy pomocy zworek w skrzynce kontrolnej używając do tego izolowanego śrubokręta oraz przerwać połączenia obwodów napięciowych przy pomocy mostków napięciowych w skrzynce kontrolnej.
2. Usunąć plomby zakładowe z obu śrub mocujących osłonę zaciskowej licznika.
3. Odkręcić obie śruby mocujące osłonę zacisków licznika, a następnie zdjąć osłonę.

4. Sprawdzić testerem faz lub miernikiem uniwersalnym czy przewody podłączeniowe są pod napięciem. Jeśli nie, to należy sprawdzić jeszcze raz stan skrzynki kontrolnej zgodnie z rysunkiem poniżej. W razie potrzeby należy wyjąć z gniazd właściwe bezpieczniki wstępne oraz schować je w bezpiecznym miejscu tak, by nikt niezauważony nie mógł ich umieścić na powrót przed zakończeniem demontażu.



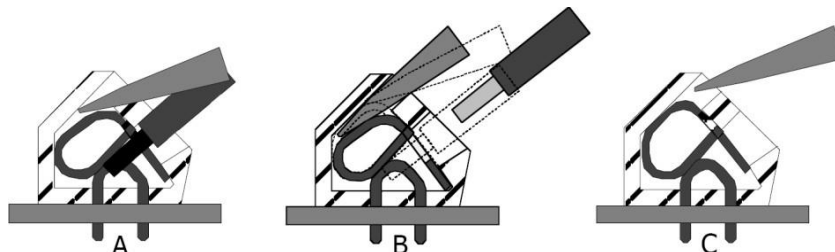
Rys. 63 Z lewej: Kontrola napięcia na dodatkowych wyjściach napięciowych licznika za pomocą końcówek testowych przyrządu pomiarowego.
Z prawej: Wkładanie końcówki testowej przyrządu pomiarowego do wnętrza pod przewodem wyjściowym



Rys. 64 Stan wewnętrznych połączeń skrzynki kontrolnej przed przystąpieniem do demontażu licznika (układ zacisków zgodny z DIN)

5. Wymij przewody podłączeniowe wejść i wyjść sygnałowych z zacisków sprężynowych w następujący sposób:

- a) Włóż odpowiedni śrubokręt płasko w górny (pomarańczowy) otwór zacisku i podnieś go delikatnie celem otwarcia mechanizmu, zgodnie z rysunkiem poniżej. Zalecany jest płaski śrubokręt 2,5 x 0,4 mm, np. VDE PB 5100 rozmiar 0 (wg IEC/EN 60900).
- b) Następnie wyciągnij luźny przewód połączeniowy z dolnego otworu (obraz B na rysunku poniżej).
- c) Wyjmij śrubokręt (obraz C na rysunku poniżej).



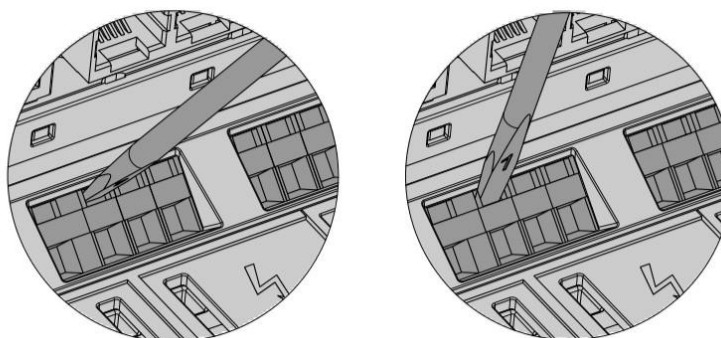
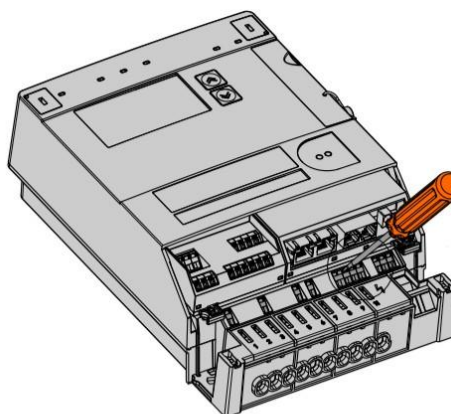
Rys. 65 Wyjmowanie przewodu z zacisku sprężynowego



Uszkodzenie zacisku

Nigdy nie wyciągaj przewodów połączeniowych, gdy zacisk jest zamknięty, ponieważ może to spowodować uszkodzenie zacisku.

6. Wyjmij przewody napięciowe z zacisków sprężynowych wyjść napięciowych następujący sposób:
 - a) Do górnego otworu włóż płasko śrubokręt i wsuwaj go unosząc uchwyt lekko w górę.



Rys. 66 Umieść śrubokręt na mechanizmie zwalnającym z poziomo trzymany ostrzem i wciśnij go, aby otworzyć zacisk wyjścia napięciowego

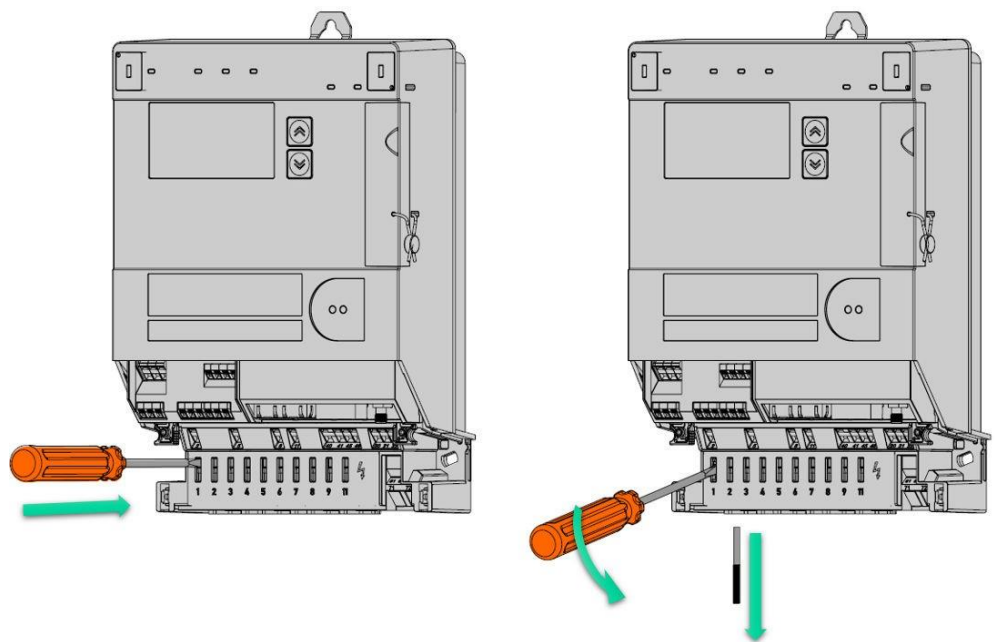
- b) Następnie wyciągnij luźny przewód połączeniowy z dolnego otworu.
- c) Wyjmij śrubokręt.



Uszkodzenie zacisku

Nigdy nie wyciągaj przewodów połączeniowych, gdy zacisk jest zamknięty, ponieważ może to spowodować uszkodzenie zacisku.

7. Wyciągnij przewody połączeniowe z zacisków głównych, wkładając pionowo odpowiedni śrubokręt (**rozmiar 2**) w żądany otwór zgodnie z rysunkiem poniżej i przesuwając śrubokręt w dół (otwór od góry). Zalecany jest śrubokręt 4,0 x 0,6 mm, np. klasyczny PB 100 rozmiar 2. Alternatywnie można użyć 3,0 x 0,5 mm np. VDE PB 5100 rozmiar 1 (zgodnie z IEC 60900).



Rys. 67 Włóż śrubokręt z pionowo trzymany ostrzem i przesun w dół

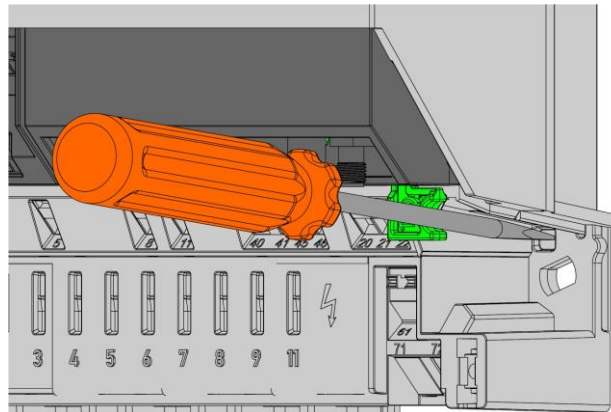
8. Wyciągnij odpowiednie przewody fazowe z zacisków, po czym wyjmij śrubokręt.
9. Odkręć śruby mocujące i zdejmij licznik.
10. Zamontuj nowy licznik z pomocą trzech śrub mocujących.

5.9.2 Deinstalacja modułów

Zamontowane moduły są zabezpieczone mechanizmem blokującym. Po jego odblokowaniu moduł jest wyjmowany z licznika w kierunku w dół.

1. Umieść śrubokręt w specjalnym wyżłobieniu obok otworu montażowego licznika.
2. Umieść bok śrubokrętu w półkolistym otworze drążka blokującego.
3. Moduł Komunikacji E66C: Przesun śrubokręt w lewo i w dół, jednocześnie odchylając i zwalnając blokadę.

4. Moduł Rozszerzeń E66E: Przesuń śrubokręt w prawo i w dół, jednocześnie odchylając i zwalniając blokadę.
5. Wyjmij moduł z licznika.



Rys. 68 Umieszczenie śrubokręta w celu usunięcia Modułu Komunikacji E66C

6 Obsługa licznika

Niniejszy rozdział opisuje wygląd, układ i funkcje wszystkich elementów obsługi i obrazów wyświetlacza liczników E660, wraz z odpowiednimi sekwencjami obsługi.

Ilustracje



Ilustracje tabliczki znamionowej i wyświetlacza zawarte w niniejszym rozdziale zawsze przedstawiają licznik typu E660-AM (z dodatkowym optycznym wyjściem testowym dla energii biernej, wraz z wyświetlaniem kierunku mocy biernej z podziałem na kwadranty).

6.1 Praca z zasilaniem pomocniczym

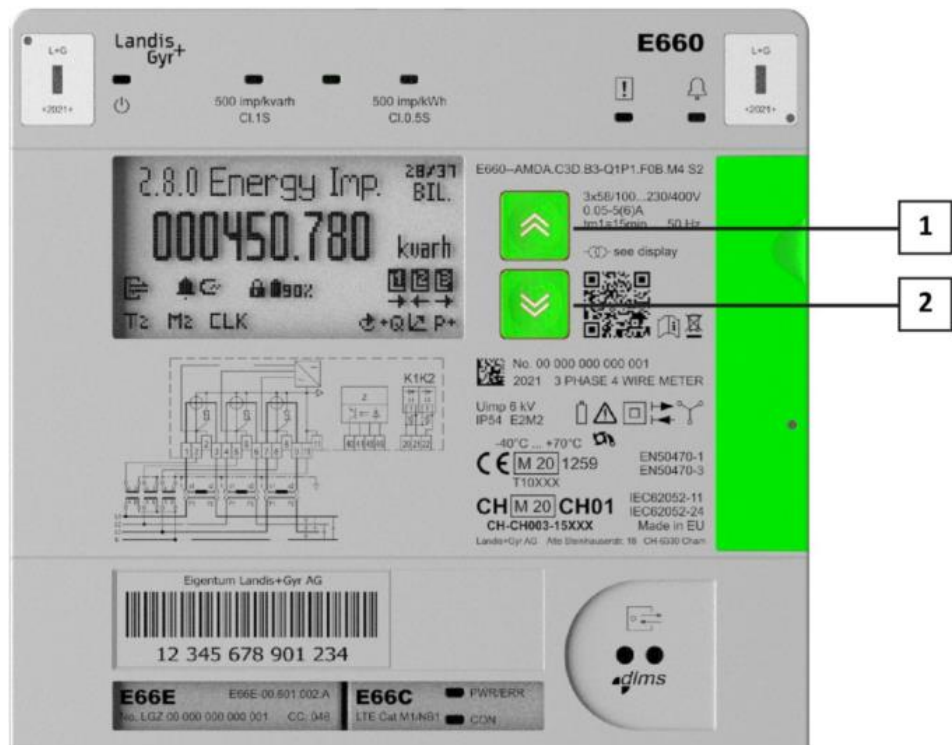
Liczniki wyposażone w zasilanie pomocnicze są w pełni funkcjonalne nawet w przypadku braku napięć pomiarowych. Pomimo braku napięcia na zaciskach, można je odczytać na wyświetlaczu lub zdalnie, a także w razie potrzeby sparametryzować.

6.2 Elementy sterowania

Jako konwencjonalne elementy obsługi liczniki E660 posiadają dwa przyciski wyświetlacza (**W górę** i **W dół**) oraz przycisk ustawiania (**Set**).

6.2.1 Przyciski wyświetlacza

Przyciski wyświetlacza **W górę** i **W dół** znajdują się na płycie przedniej licznika, z prawej strony wyświetlacza matrycowego.



Rys. 69 Przyciski wyświetlacza

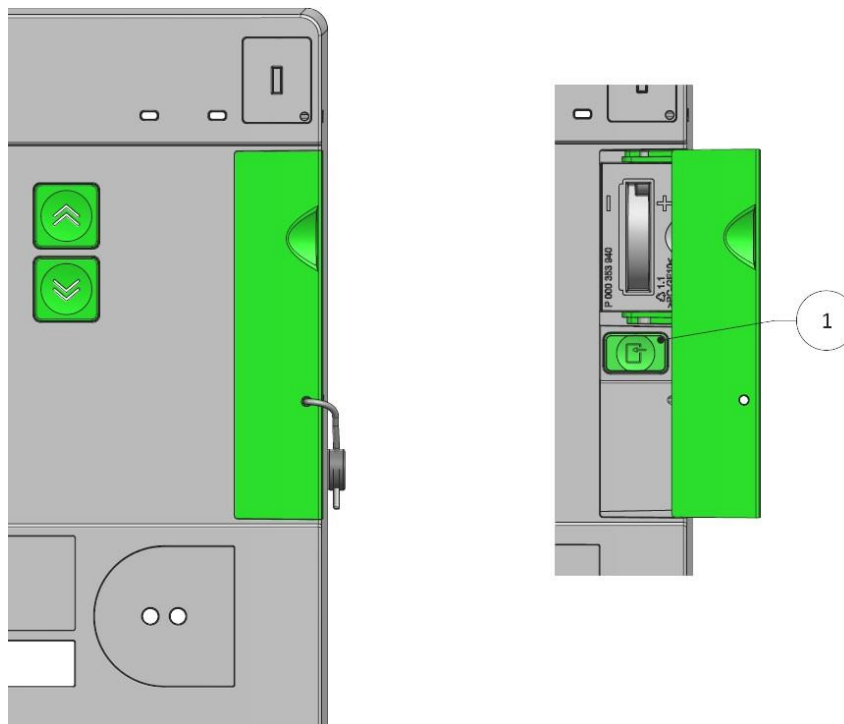
1. Przyciski wyświetlacza **W górę**
2. Przyciski wyświetlacza **W dół**

Po naciśnięciu dolnego przycisku **W dół**, na wyświetlaczu pojawia się następną wartość z listy. Po naciśnięciu górnego przycisku **W górę** na wyświetlaczu pojawia się poprzednia wartość.

6.2.2 Przycisk ustawiania (Set)

Przycisk **Set** (oznaczony numerem 1 na rysunku poniżej) znajduje się tuż pod komorą baterii pod jej drzwiczkami. Aby umożliwić działanie przycisku **Set**, należy zdjąć plombę i otworzyć drzwiczki komory baterii.

Przycisk **Set** może służyć do ręcznego zamykania okresu rozliczeniowego. Jeśli jednak przycisk **Set** zostanie naciśnięty, gdy wyświetlany jest test wyświetlacza (po naciśnięciu przycisku wyświetlacza), na wyświetlaczu pojawi się menu serwisowe.



Rys. 70 Przycisk **Set** znajduje się pod plombowanymi drzwiczkami baterii

6.2.3 Przycisk optyczny

Przycisk optyczny znajduje się na górze wyświetlacza licznika, pomiędzy diodami LED wyjścia impulsów testowych energii biernej i czynnej.

Wszystkie liczniki E660 są wyposażone w przycisk optyczny, oprócz przycisków wyświetlacza góra/dół. Przycisk optyczny jest odbiornikiem sygnału świetlnego, m.in. generowany przez latarkę, działającym jak przycisk wyświetlacza „w dół” i steruje wyświetlaczem w jednym kierunku od jednej wartości do drugiej. Przycisk optyczny może odtwarzać krótkie, długie i podwójne naciśnięcia przycisku. Działa tylko z ciepłym światłem, tj. nie można do tego używać latarek LED.

Przycisk optyczny umożliwia dostęp do menu wyświetlacza bez konieczności fizycznego dotknięcia licznika, na przykład gdy licznik znajduje się w przezroczystej szafce.

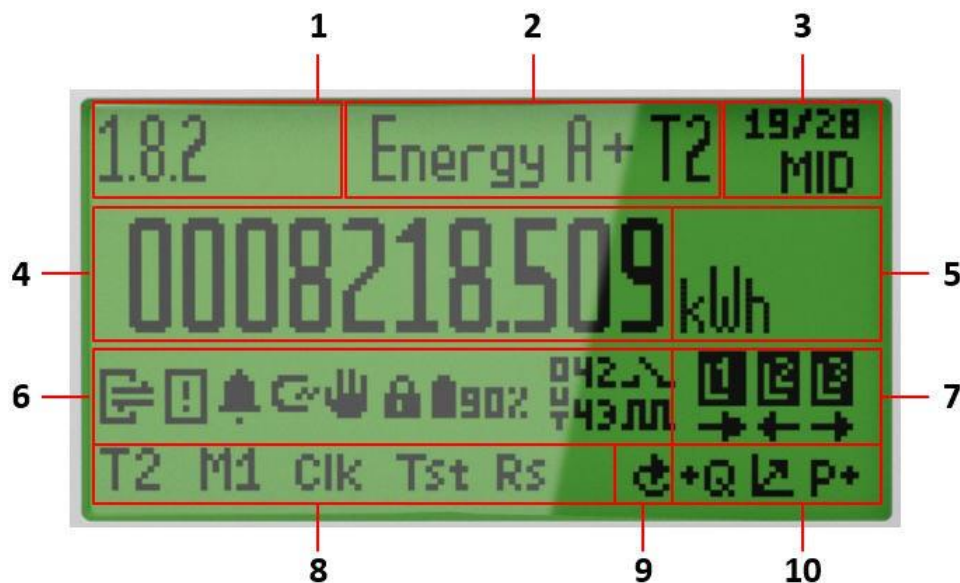
Przycisk można włączyć lub wyłączyć. Jest on dezaktywowany w przypadku, gdy licznik jest zasilany tylko z baterii. Ten typ sterowania wyświetlaczem działa tylko wtedy, gdy do licznika doprowadzone jest napięcie.

6.3 Wyświetlacz

Liczniki E660 są wyposażone w matrycowy wyświetlacz ciekłokrystaliczny (LCD). Wyświetlacz jest wyposażony w podświetlenie w celu ułatwienia odczytu. Podświetlenie załącza się po naciśnięciu dowolnego przycisku wyświetlacza. Podświetlenie wyświetlacza wyłącza się automatycznie po krótkim czasie, jeśli nie zostanie naciśnięty żaden przycisk.

6.3.1 Układ podstawowy















Na rysunku poniżej pokazano układ wyświetlacza ze wszystkimi wskaźnikami, jakie mogą się na nim pojawić.

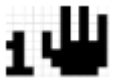






















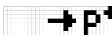
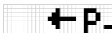




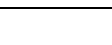
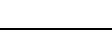

Rys. 71 Układ podstawowy wyświetlacza ciekłokrystalicznego LCD

1. Pole indeksu (kod OBIS)
2. Pole objaśnienia indeksu
3. Wskazanie menu
4. Pole wartości
5. Pole jednostki
6. Pole informacji statusowej
7. Pole statusowe napięć i prądów
8. Pole informacji taryfowej i rozliczeniowej
9. Pole kolejności faz
10. Pole kierunku energii

Pozycja	Symbol	Informacja
Pole indeksu	1.8.2	Pole to pokazuje kod OBIS
Pole objaśnienia indeksu	Energy A+T2	Pole to zawiera krótkie objaśnienie kodu OBIS

Wskazanie menu		Pole to pokazuje bieżącą pozycję w strukturze menu licznika. Zawiera ono nazwę bieżącego menu, pozycję w menu oraz liczbę pozycji w bieżącej liście menu. Dane rozliczeniowe (rejstry energii czynnej) są wskazywane przez odwrócone wyświetlanie numerów stron na wskaźniku menu.
Pole wartości		Pole to pokazuje wartość o maksymalnej długości 10 cyfr (włączając w to cyfry dziesiętne)
Pole jednostki		Pole to pokazuje jednostkę (kWh, kvarh etc.)
Wskaźniki połączenia i statusu komunikacji sieci komórkowej		Symbol jest wyłączony. Moduł komunikacji nie jest gotowy do pracy.
		Symbol jest załączony. Moduł komunikacji nie jest gotowy do pracy, lecz nie wykryto aktywnego ruchu komunikacji.
		Trwa komunikacja przychodząca. Otwarty jest przynajmniej jeden kanał Pull.
		Trwa komunikacja wychodząca. Otwarty jest przynajmniej jeden kanał Push.
		Trwa komunikacja przychodząca i wychodząca. Otwarte są kanały Push i Pull.
Symbol ostrzeżenia		Symbol ostrzeżenia
Wskaźnik alarmu		Symbol alarmu informuje, że w urządzeniu aktywny jest jeden lub więcej alarmów. Jeżeli symbol alarmu nie jest widoczny, oznacza to, że w liczniku nie ma obecnie aktywnych żadnych krytycznych alarmów.
Symbole ingerencji		Zdjęta osłona zacisków
		Zdjęta obudowa licznika
		Zdjęta pokrywa baterii
		Oddziaływanie polem magnetycznym

		Wykryto inne zdarzenie ingerencji
		Jeżeli wykryto więcej niż jedno źródło ingerencji, z lewej strony symbolu ręki wyświetlana jest liczba wykrytych źródeł ingerencji (2 do 9)
Status bezpieczeństwa		Bezpieczeństwo licznika uaktywnione.
Status baterii		Pole to pokazuje stan baterii w procentach. Jeśli bateria jest pełna to wartość procentowa nie jest wyświetlana. Ikona pokazuje, że bateria jest pełna (ponad 80%), w połowie pełna (20-80%) lub słaba (mniej niż 20%). Jeśli bateria jest wyczerpana, ikona pokazuje 00% i miga.
Wskaźnik statusu wyjść		Pokazuje numery dwóch wyjść oraz stan wyjść. Liczby są konfigurowalne. Stan wyjścia może być Otwarty, Zamknięty lub „W trybie impulsowym”.
Pole statusowe napięć i prądów		Pole to pokazuje obecność napięcia fazowego i obecność prądu fazowego. Każdy z trzech symboli napięć fazowych wskazuje podłączone fazy. Strzałki wskazują kierunek przepływu trzech prądów fazowych.
		Przykład: brak napięcia w fazie 2 W przypadku braku napięcia fazowego, wszystkie piksele w tej fazie będą czarne.
		Przykład: brak prądu w fazie 2 W przypadku braku prądu w danej fazie, znika strzałka danej fazy.
		Przykład: brak napięcia i prądu w fazie 2
		W przypadku podwyższenia lub obniżenia napięcia, opis danej fazy może zostać skonfigurowany jako migający.
Wskaźnik taryfy energii	T22	Pokazuje aktualnie aktywną taryfę energii. Jeśli aktywnych jest więcej niż jedna taryfa, numery aktywnych taryf pojawiają się na wyświetlaczu naprzemiennie w odstępach 1 sekundy.
Wskaźnik taryfy mocy maksymalnej	M14	Pokazuje aktualnie aktywną taryfę mocy maksymalnej. Jeśli aktywnych jest więcej niż jedna taryfa, numery aktywnych taryf pojawiają się na wyświetlaczu naprzemiennie w odstępach 1 sekundy.
Status zegara	CIK	Jeśli stan zegara jest prawidłowy, ikona nie miga. Jeżeli rezerwa mocy została wyczerpana w wyniku awarii zasilania i ustawiony jest bit nieprawidłowego zegara, symbol miga.
Wskaźnik siły sygnału		Symbol wyłączony. Moduł komunikacyjny nie jest podłączony do sieci.
		Migający symbol. Moduł komunikacyjny łączący się z siecią.

		Symbol i brak pasków. Moduł komunikacyjny podłączony do sieci, bardzo słaby sygnał.
		Symbol i jeden pasek. Moduł komunikacyjny podłączony do sieci, słaby sygnał.
		Symbol i dwa paski. Moduł komunikacyjny podłączony do sieci, sygnał prawidłowy.
		Symbol i trzy paski. Moduł komunikacyjny podłączony do sieci, dobry sygnał.
		Symbol i cztery paski. Moduł komunikacyjny podłączony do sieci, doskonały sygnał.
Blokada zamykania Okresu Rozliczeniowego		Migający symbol wskazuje, że aktywna jest blokada zamykania Okresu Rozliczeniowego
Korekta przekładników		Wskazuje, że aktywna jest funkcjonalność korekty przekładników prądowych i napięciowych
Zasilanie dodatkowe		Zasilanie dodatkowe jest obecne
Pole kolejności faz		Standardowa kolejność faz jest zgodna z ruchem wskazówek zegara. Symbol jest obecny, gdy podłączone są wszystkie trzy fazy. Symbol miga, gdy kolejność faz jest przeciwna względem ruchu wskazówek zegara.
Pole kierunku energii		Suma energii czynnych wszystkich faz jest dodatnia. Brak energii biernej.
		Suma energii czynnych wszystkich faz jest ujemna. Brak energii biernej.
		Suma energii biernych wszystkich faz jest dodatnia. Brak energii czynnej.
		Suma energii biernych wszystkich faz jest ujemna. Brak energii czynnej.
		Suma energii czynnych wszystkich faz jest dodatnia. Suma energii biernych wszystkich faz jest dodatnia. Na szaro miga znak -
		Suma energii czynnych wszystkich faz jest ujemna. Suma energii biernych wszystkich faz jest dodatnia. Na szaro miga znak -
		Suma energii czynnych wszystkich faz jest dodatnia. Suma energii biernych wszystkich faz jest ujemna. Na szaro miga znak +
		Suma energii czynnych wszystkich faz jest ujemna. Suma energii biernych wszystkich faz jest ujemna. Na szaro miga znak +
		Wskaźnik biegu jałowego dla energii czynnej i biernej. Brak energii czynnej i biernej.

6.3.2 Identyfikacja wyświetlanych wartości

Informacja o tym, jakie dane są pokazywane na wyświetlaczu, odbywa się za pomocą systemu indeksowego wyświetlanego nad polem wartości. 8-cyfrowe pole indeksu opisuje wyświetlaną wartość zgodnie z systemem identyfikacji OBIS.

Struktura **B:C.D.E.F** systemu identyfikacji OBIS wygląda następująco:

B: Kanał

[1 ... 64]

Określa numer kanału, tzn. numer wejścia urządzenia pomiarowego posiadającego szereg wejść dla pomiaru energii tego samego lub różnego rodzaju (np. w koncentratorach danych, jednostkach rejestrujących). Pozwala to na identyfikację danych pochodzących z różnych źródeł. Jeżeli używany jest tylko jeden kanał (tylko jeden licznik), nie musi być on specyfikowany.

C: Mierzona wielkość

[1 ... 99]

Określa ogólne lub fizyczne wielkości związane z danym źródłem informacji, np. moc czynna, moc bierna, moc pozorna, współczynnik mocy, prąd, napięcie.

D: Rodzaj pomiaru

[1 ... 73, F, P]

Określa rodzaj lub wynik przetwarzania wielkości fizycznych według rozmaitych algorytmów. Algorytmy te mogą tworzyć wielkości energii i mocy jak też inne wielkości fizyczne.

E: Taryfa

[1 ... 9]

Określa sposób dalszego przetwarzania wyników pomiaru do rejestrów taryfowych zgodnie z używaną taryfą. Wartości bezstresowe (całkowite) oznaczane są przez '0'. W odniesieniu do abstrakcyjnych danych lub wyników pomiarowych niepodlegających taryfikacji, tę grupę indeksu można wykorzystać dla dodatkowej klasyfikacji.

F: Wartość hist.

[01 ... 99]

Określa przechowywanie danych w różnych okresach rozliczeniowych. Tam, gdzie nie ma to zastosowania, tę grupę indeksu można wykorzystać dla dodatkowej klasyfikacji danych.

Kod wyświetlacza

Dla ułatwienia odczytu pola indeksu rejestru, poszczególne grupy kodu OBIS można pominąć (np. grupy A i B nie są konieczne, jeśli określone urządzenie przetwarza dane tylko z jednego medium i jednego kanału). Człony C określający charakter danych (abstrakcyjne lub fizyczne) i D określający rodzaj danych zawsze muszą być pokazane.

Dodatkowe informacje na ten temat można znaleźć w Załączniku 1.

Przykład

- | | |
|--------------|--|
| 1.8.0 | 1 = energia czynna sumy wszystkich faz w kierunku dodatnim |
| | 8 = wartość skumulowana (odczyt stanu licznika) |
| | 0 = energia całkowita (bezstrefowo) |
| 0.9.1 | Czas lokalny |

6.4 Tryby pracy wyświetlacza

Liczniki E660 posiadają następujące rodzaje wyświetlania (tryby pracy wyświetlacza):

Wyświetlacz roboczy

Wyświetlacz licznika przechodzi do ekranu roboczego po teście wyświetlacza. W wyświetlaniu roboczym wartości określone przez parametryzację są wyświetlane na przewijanym wyświetlaczu. Wyświetlacz znajduje się zawsze w trybie pracy, gdy przyciski wyświetlacza nie są obsługiwane. Licznik automatycznie powraca z listy wyświetlania do wyświetlacza roboczego po określonym czasie. Wyświetlacz roboczy może zawierać jedną lub więcej wartości.

Menu wyświetlacza

Po naciśnięciu przycisku wyświetlacza pojawia się test wyświetlacza, a stąd po kolejnym naciśnięciu przycisku użytkownik przechodzi do menu wyświetlacza. Z menu wyświetlacza można przejść do wartości z listy wyświetlania, profili mocy,

logów zdarzeń itd. Wybór wartości i kolejność ich wyświetlania podlega parametryzacji. Przyciski wyświetlacza pozwalają na przeglądanie listy w dół i w górę.

Menu serwisowe

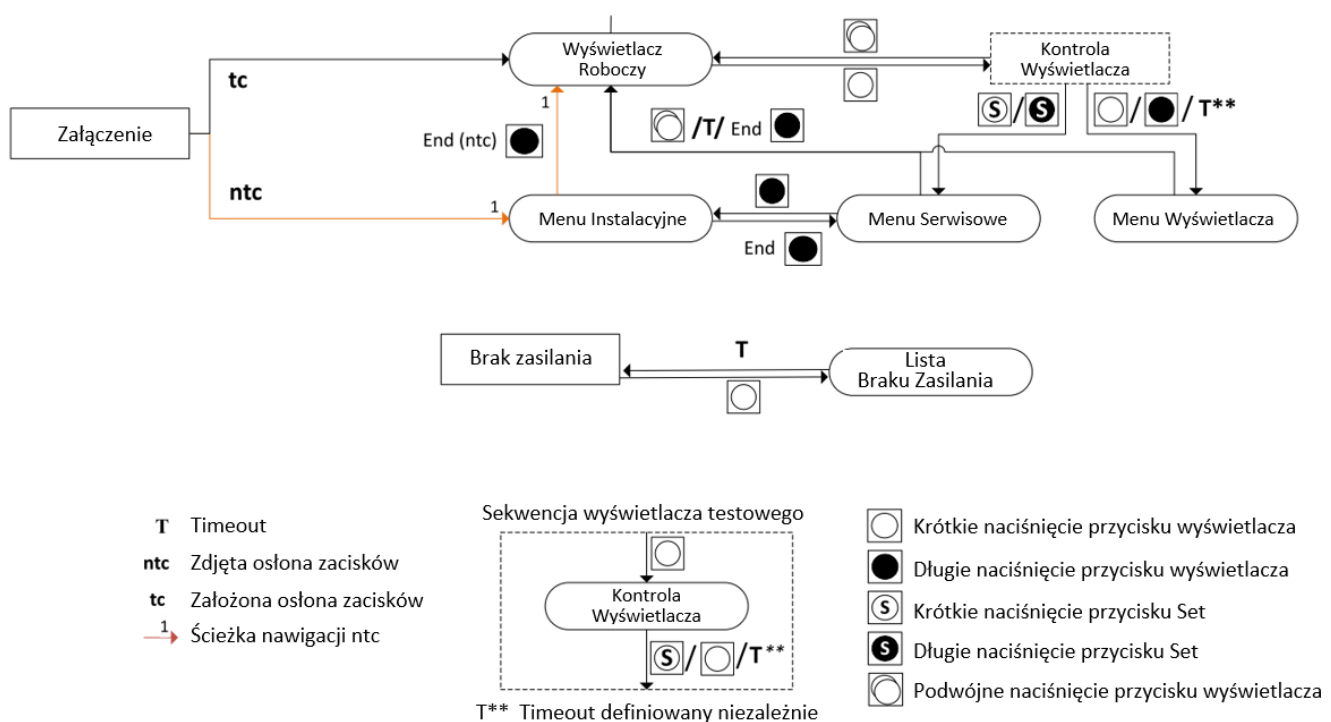
Użytkownik wchodzi w tryb serwisowy przez naciśnięcie przycisku **Set** podczas wyświetlania testu wyświetlacza. Z menu serwisowego można przejść do wartości z listy serwisowej, trybu ustawiania danych itd. Lista serwisowa może być na przykład rozszerzoną listą wyświetlania zawierającą dodatkowe wartości.

Menu instalacyjne

Jeśli osłona zacisków jest otwarta podczas uruchamiania, wyświetlacz przejdzie natychmiast do menu instalacyjnego. Menu instalacyjne jest również dostępne z poziomu menu serwisowego.

Ogólna struktura menu

Różne menu na wyświetlaczu można kontrolować za pomocą 2 przycisków wyświetlacza (główne funkcje: do przodu i do tyłu w wyświetlanej liście).



Rys. 72 Ogólna struktura menu

6.4.1 Wyświetlacz roboczy

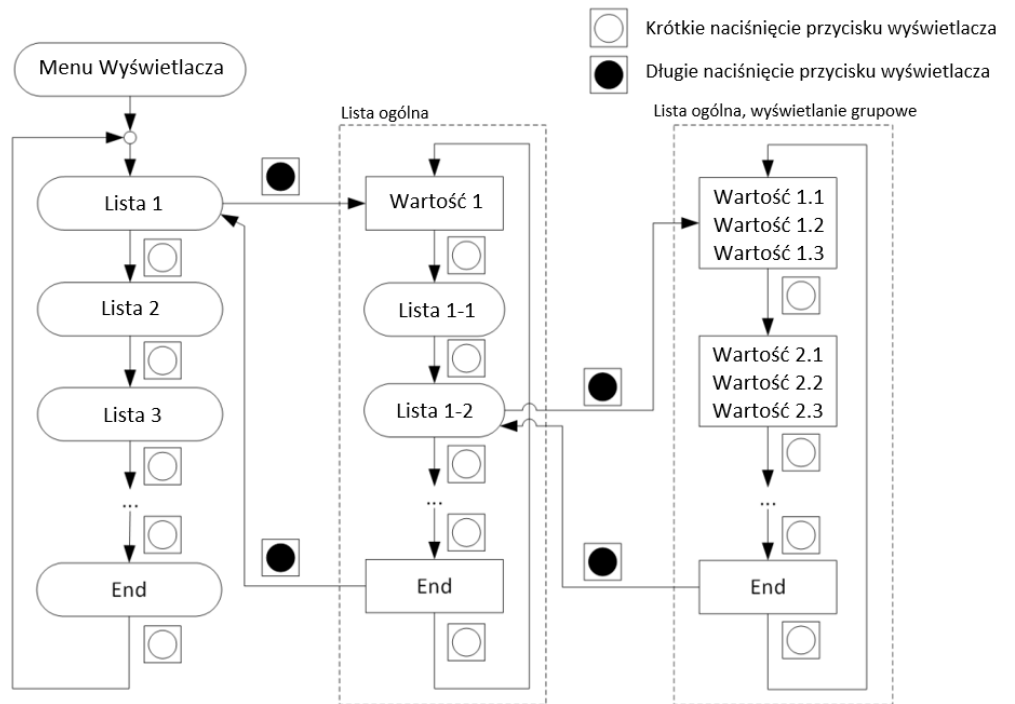
Na wyświetlaczu roboczym znajdują się zawsze wyświetlane wartości. Wyświetlacz roboczy może zostać sparametryzowany jako wyświetlanie stałe (obecna tylko jedna wartość, np. energia bieżącej taryfy) lub jako wyświetlanie przewijane (kilka wartości zmienia się ze stałą szybkością, np. co 15 sekund).

Komunikaty błędów

Licznik może wygenerować komunikat o błędzie na podstawie autotestów. W zależności od parametryzacji, komunikat błędów można na stałe włączyć na wyświetlaczu roboczym. W przypadku poważnego błędu (błąd fatalny lub błąd krytyczny) zastępuje on normalny wyświetlacz roboczy. Wskutek błędu fatalnego licznik przestaje działać i należy go wymienić. W przypadku błędu krytycznego, komunikat o błędzie można potwierdzić za pomocą przycisku wyświetlacza.

W przypadku komunikatu błędu postępuj zgodnie z procedurą opisaną w rozdziale [6.7 Odczyt danych](#).

6.4.2 Menu wyświetlacza

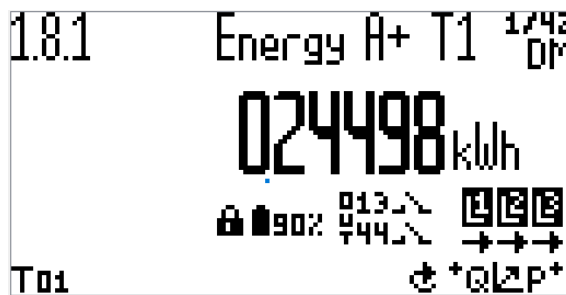


Rys. 73 Przegląd menu wyświetlacza

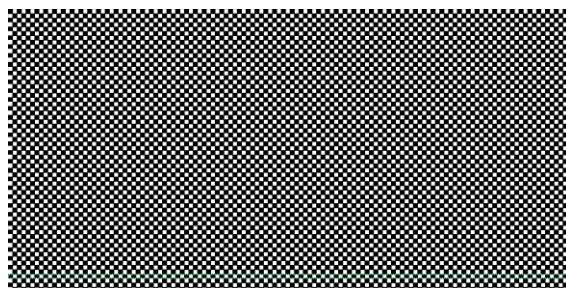
Dostępne listy wyświetlania licznika E660 obejmują dane standardowe, dane MID, dane rozliczeniowe, profile, logi zdarzeń, dane sieciowe oraz dane Modułu Rozszerzeń E66E.

Kontrola wyświetlacza

Krótkie (< 2 s) naciśnięcie przycisku wyświetlacza **W dół** lub **W górę** powoduje zmianę wyświetlania roboczego:



Wyświetlacz roboczy po krótkim naciśnięciu przycisku wyświetlacza zmienia się w wyświetlanie kontroli wyświetlacza:



W kontroli wyświetlacza aktywne są wszystkie segmenty wyświetlacza. Za każdym razem należy sprawdzić wyświetlacz pod kątem martwych pikseli. Może to zapobiec nieprawidłowym odczytom.

Menu wyświetlacza

Ponowne **krótkie** naciśnięcie przycisku wyświetlacza **w dół** lub **w górę** zmienia widok na menu wyświetlacza lub bezpośrednio na listę wyświetlania. Pojawia się pierwsza pozycja menu, np. **Lista wyświetlania (Standard data)**:



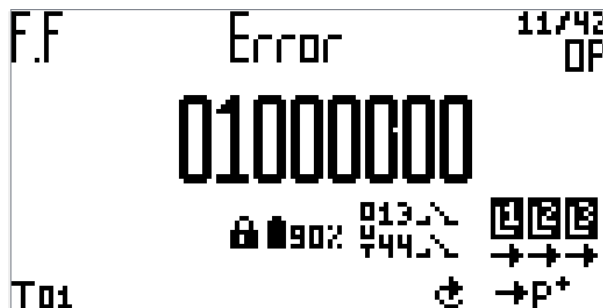
Ta pozycja menu pojawia się tylko wtedy, gdy istnieje kilka pozycji menu. W przeciwnym razie następuje bezpośrednie wejście do listy wyświetlania.

Następna pozycja menu pojawia się po każdym kolejnym krótkim naciśnięciu dolnego przycisku wyświetlacza, np. Profil danych, Log zdarzeń itd. Pierwsza pozycja menu pojawia się ponownie po ostatniej pozycji. Po krótkim naciśnięciu górnego przycisku wyświetlacza ponownie wyświetla się poprzednia pozycja menu.

Aby powrócić do ekranu roboczego z dowolnego menu wyświetlacza, należy **jednocześnie** nacisnąć oba przyciski wyświetlacza (**w dół** i **w górę**).

Wyświetlanie wartości

Po **długim** (> 2s) naciśnięciu przycisku wyświetlacza w dół lub w górę, wyświetlana jest pierwsza wartość listy skojarzona z bieżącym menu. Pierwszą wartością jest zwykle komunikat o błędzie:



Następna wartość z listy pojawia się po każdym kolejnym krótkim naciśnięciu dolnego przycisku wyświetlacza. Krótkie naciśnięcie przycisku w górę ponownie wyświetla poprzednią wartość. O kolejności wartości na liście decyduje parametryzacja.

Szybkie przewijanie rozpoczyna się po **długim** przytrzymaniu przycisku wyświetlacza w dół lub w górę (co najmniej 2 sekundy). Gdy przycisk pozostaje wciśnięty, wyświetlane są wtedy główne wartości z listy z pominięciem wartości historycznych.

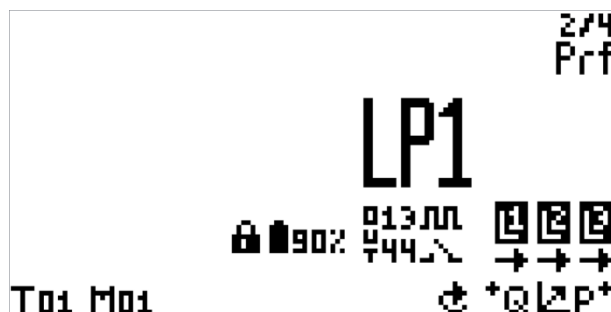
Tabela 11: Przykład wartości w liście wyświetlacza

Wyświetlacz	Wartość na liście wyświetlania
	Bieżący stan energii czynnej w taryfie 1
	Bieżący stan energii biernej w taryfie 1
	Bieżąca moc czynna średnia, import

Aby powrócić do poziomu menu na końcu listy wyświetlania, naciśnij **długo** (> 2s) przycisk wyświetlacza **w dół** lub **w górę**.

Profil Mocy 1

Lista wyświetlacza **Profile** zawiera menu Profilu Rozliczeniowego, Profilu Mocy 1 oraz Profilu Mocy 2. Pozycja menu wyświetlania Profilu Mocy 1 jest przedstawiona w następujący sposób:



Pierwsza wartość Profilu Mocy 1 jest wyświetlana po długim (> 2s) naciśnięciu przycisku wyświetlacza **w dół** lub **w górę**.

Profil Mocy 2

Pozycja menu wyświetlania Profilu Mocy 2 jest przedstawiona w następujący sposób:



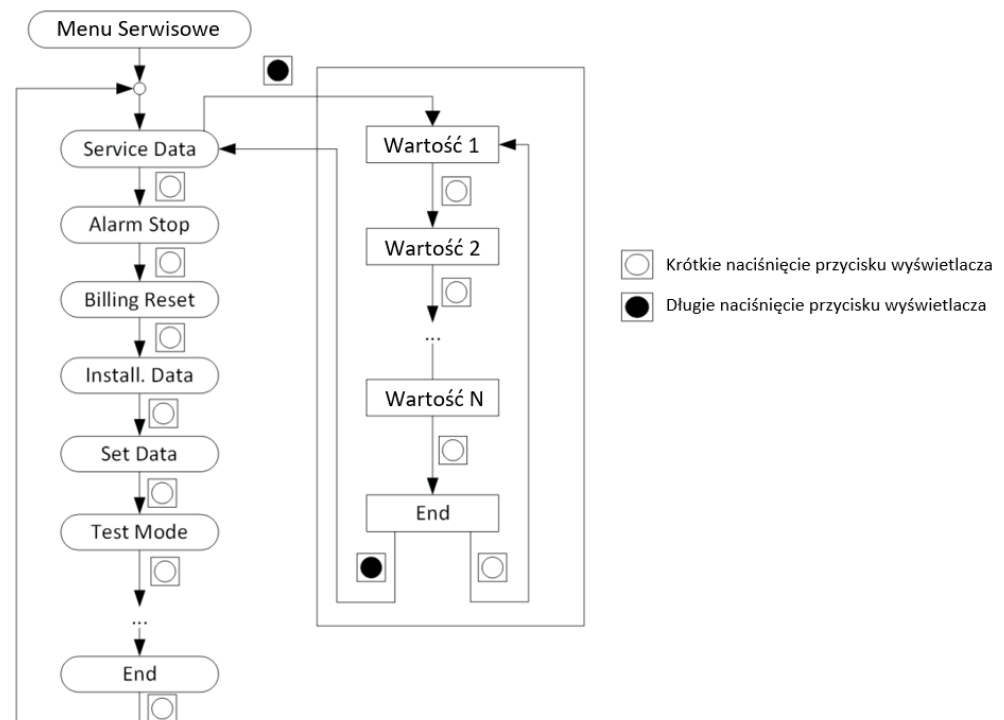
Pierwsza wartość Profilu Mocy 2 jest wyświetlana po długim (> 2s) naciśnięciu przycisku wyświetlacza w dół lub w górę.

Na liście wyświetlania Logu Zdarzeń znajduje się Log Aktualizacji Firmware i Log Zmian Parametrów. W tych Logach Zdarzeń rejestrowane są tylko certyfikowane zmiany parametrów.

Lista wyświetlania danych E66E zawiera następujące pozycje:

- **E66E Number** wskazujący ID 10-2 Urządzenia (ID Modułu Rozszerzeń)
- **Inputs E66E** wskazuje stan wejściowych sygnałów sterujących w Module Rozszerzeń
- **Outputs E66E** wskazuje stan wyjściowych sygnałów sterujących w Module Rozszerzeń
- **Const Out M1** wskazuje stałą impulsową wyjścia 1 Modułu Rozszerzeń E66E
- **Const Out M2** wskazuje stałą impulsową wyjścia 2 Modułu Rozszerzeń E66E
- **Const Out M3** wskazuje stałą impulsową wyjścia 3 Modułu Rozszerzeń E66E
- **Const Out M4** wskazuje stałą impulsową wyjścia 4 Modułu Rozszerzeń E66E

6.4.3 Menu serwisowe



Rys. 74 Przegląd menu serwisowego

Menu serwisowe

Naciśnięcie przycisku ustawiania (**Set**) podczas obrazu kontroli wyświetlacza powoduje przejście do Menu Serwisowego lub bezpośrednio do Listy Serwisowej. Pojawia się pierwsza pozycja menu, np. Lista Serwisowa.

Ta pozycja menu pojawia się tylko wtedy, gdy dostępnych jest kilka pozycji. W przeciwnym razie naciśnięcie przycisku ustawiania prowadzi bezpośrednio do wartości Listy Serwisowej.

Następna pozycja menu pojawia się po każdym kolejnym **krótkim** naciśnięciu **dolnego** przycisku wyświetlacza, np. **Set data**, **Test mode**, itp. Pierwsza pozycja pojawia się ponownie po ostatniej pozycji menu **End**.

Po **krótkim** naciśnięciu **górnego** przycisku ponownie pojawia się poprzednia pozycja menu.

Aby powrócić do wyświetlacza roboczego z Menu Serwisowego, należy jednocześnie nacisnąć oba przyciski wyświetlacza (**w dół** i **w górę**).

Wyświetlanie wartości

Po **długim** (> 2s) naciśnięciu przycisku wyświetlacza **w dół** lub **w górę** wyświetlana jest pierwsza wartość listy skojarzona z bieżącym menu.

Następna wartość z listy pojawia się po każdym kolejnym **krótkim** naciśnięciu dolnego przycisku wyświetlacza. Krótkie naciśnięcie przycisku w górę ponownie wyświetla poprzednią wartość. O kolejności wartości na liście decyduje parametryzacja.

Szybkie przewijanie rozpoczyna się po **długim** przytrzymaniu przycisku wyświetlacza w dół lub w górę (co najmniej 2 sekundy). Gdy przycisk pozostaje wciśnięty, wyświetlane są wtedy główne wartości z listy z pominięciem wartości historycznych.

Aby powrócić do poziomu menu na końcu listy wyświetlania (**end**), należy długo (> 2s) nacisnąć przycisk wyświetlacza w górę lub w dół.

Aby powrócić do wyświetlacza roboczego, należy **jednocześnie** nacisnąć oba przyciski wyświetlacza (**w dół** i **w górę**).

6.4.3.1 Dane serwisowe

Pierwszą pozycją w menu serwisowym jest menu **Service data**. Menu to może zawierać do 100 pozycji. Menu to zawiera wybór rejestrów przydatnych podczas wykonywania czynności konserwacyjnych lub serwisowych. Liczbę i kolejność rejestrów można wybrać poprzez parametryzację.

Pierwsza wartość menu danych serwisowych jest wyświetlana po **długim** (> 2s) naciśnięciu przycisku wyświetlacza w dół lub w górę. Następna wartość z listy pojawia się po każdym kolejnym **krótkim** naciśnięciu dolnego przycisku wyświetlacza. Krótkie naciśnięcie przycisku w górę ponownie wyświetla poprzednią wartość.

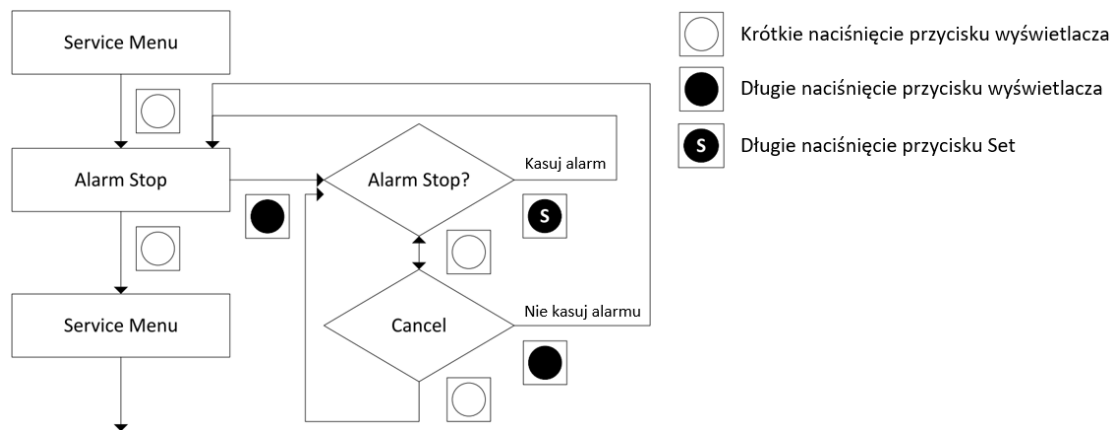
Aby powrócić do poziomu menu na końcu listy wyświetlania (**End**), należy długo (> 2s) nacisnąć przycisk wyświetlacza w górę lub w dół.

6.4.3.2 Kasowanie wskazania alarmu

Następną pozycją w menu serwisowym jest **Alarm Stop**. Pozycji tej można użyć do ręcznego skasowania wskaźników alarmowych. Akcja **Alarm Stop** wywoła „Skrypt zatrzymania alarmu”, który z kolei wyłączy diodę LED alarmu i opcjonalny przekaźnik alarmu dla wskazań zewnętrznych.

Gdy na ekranie pojawi się napis **Alarm Stop?**, długie naciśnięcie przycisku ustawiania skasuje wskazanie alarmu. Krótkie naciśnięcie przycisku ustawiania

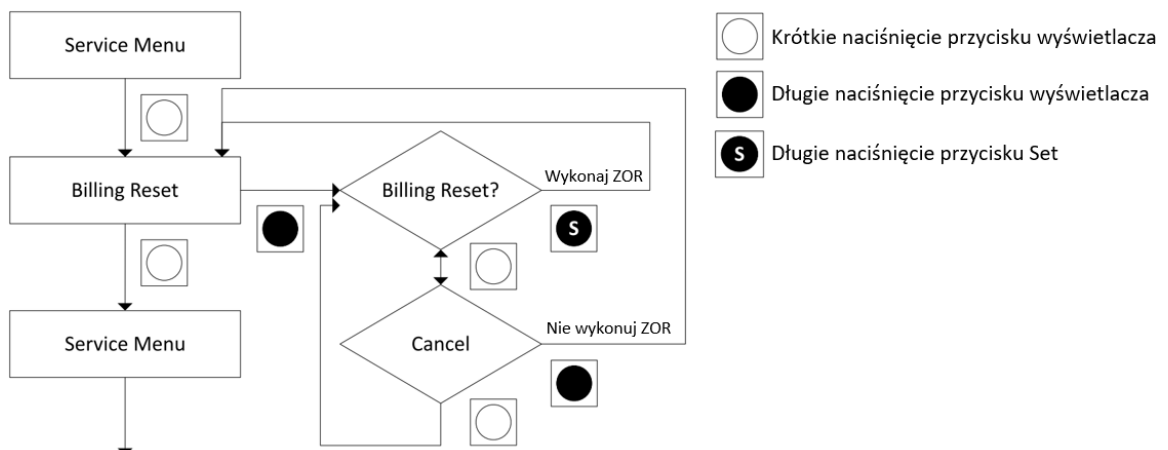
spowoduje wyświetlenie opcji anulowania (**Cancel**) umożliwiającej wyjście z tego menu.



Rys. 75 Kasowanie wskazania alarmu

6.4.3.3 Zamykanie okresu rozliczeniowego

Następną pozycją w menu serwisowym jest menu **Billing Reset**. Jeśli użytkownik przytrzyma teraz **długo** przycisk ustawiania **Set**, wysłane zostanie polecenie zamknięcia okresu rozliczeniowego.



Rys. 76 Zamykanie okresu rozliczeniowego

6.4.3.4 Dane instalacyjne

Dostęp do menu **Install. data** można uzyskać poprzez Menu Serwisowe lub podczas uruchamiania, jeśli zdjęta jest osłona zacisków. Wyświetla ono w kilku podmenu informacje i wartości potrzebne podczas instalacji i konserwacji.

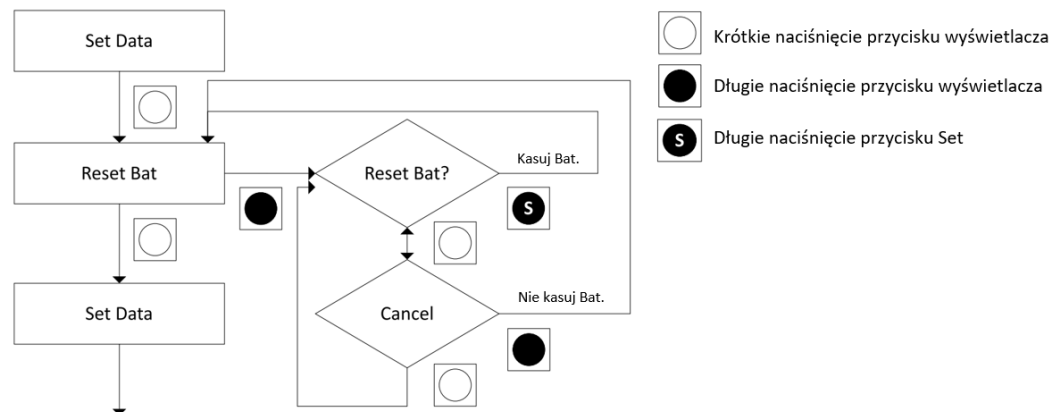
Pierwsza wartość menu jest wyświetlana po **długim** (> 2s) naciśnięciu przycisku wyświetlacza **w dół** lub **w górę**. Następna wartość z listy pojawia się po każdym kolejnym **krótkim** naciśnięciu **dolnego** przycisku wyświetlacza. **Krótkie** naciśnięcie przycisku **w górę** ponownie wyświetla poprzednią wartość.

6.4.3.5 Ustawianie danych

Menu **Set data** znajdujące się w Menu Serwisowym może zawierać do 20 pozycji. Menu to zawiera wybór rejestrów, które można ustawić lub skasować bezpośrednio z ekranu wyświetlacza za pomocą numerów identyfikacyjnych zdefiniowanych przez użytkownika 1, 2, 3, 4, 5 i 6.

Kasowanie czasu pracy baterii

Dostęp do funkcji kasowania baterii (**Reset battery**) można uzyskać z menu **Set data**. Pozycja **Reset battery** jest wyświetlana po **długim** (> 2s) naciśnięciu przycisku wyświetlacza w dół lub w górę.



Rys. 77 Kasowanie czasu pracy baterii

6.4.3.6 Tryb testowania

Tryb testowania to pozycja w menu serwisowym. Pierwsza wartość z listy trybu testowania jest wyświetlana po dłuższym naciśnięciu przycisku wyświetlacza w górę lub w dół (co najmniej 2 sekundy). Długie naciśnięcie aktywuje również parametryzowane odliczanie limitu czasu trybu testowania. Następną wartość pojawia się po każdym kolejnym krótkim naciśnięciu dolnego przycisku wyświetlacza. Krótkie naciśnięcie przycisku w górę ponownie wyświetla poprzednią wartość.

Opcjonalnie tryb testowania można również sparametryzować tak, aby uruchamiał się po restarcie licznika po przerwie w zasilaniu.

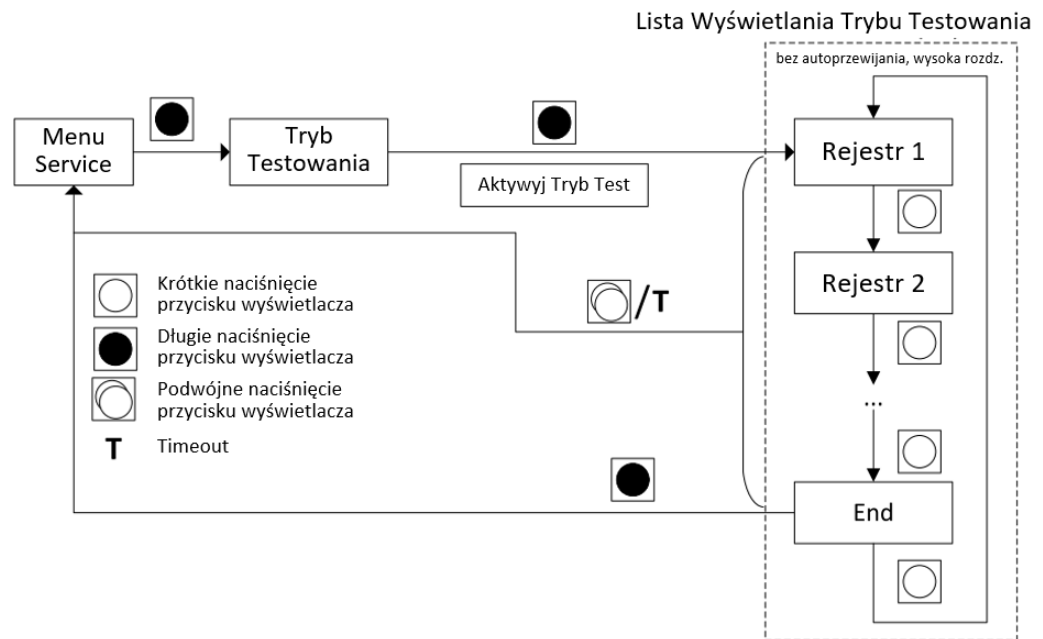
W trybie testowania wartości energii na liście wyświetlania trybu testowania są wyświetlane z wyższą rozdzielczością (z maksymalnie trzema dodatkowymi miejscami po przecinku w porównaniu z trybem normalnym). Gdy tryb testowania jest aktywny, w prawym górnym rogu wyświetlacza licznika wyświetlana jest ikona wyświetlacza **Test**.

W trybie testowania diodę LED wyjścia impulsowego (testowego) można również sparametryzować tak, aby wyświetlała straty zamiast energii czynnej lub biernej. Dostępne kanały strat to całkowite straty transformatora ($R_{Fe} = 1 \text{ M}\Omega$) i całkowite straty linii ($R_{Cu} = 1 \Omega$).

Z trybu testowania można wyjść, jeśli:

- użytkownik dwukrotnie naciśnie przycisk wyświetlacza
- użytkownik długo naciśnie przycisk wyświetlacza na końcu listy (pozycja **End**)
- włączony i przekroczony jest limit czasu trybu testowania
- do urządzenia zostanie wysłane polecenie DLMS dezaktywacji trybu testowania.

Po wyjściu z trybu testowania wyświetlacz powraca do ekranu roboczego.



Rys. 78 Nawigacja w trybie testowania

6.4.3.7 Informacja o urządzeniu

Menu **Device info** menu zawiera listę informacji o urządzeniu. Pozycje wartości obejmują np. numer seryjny, numer artykułu, producent, numer E66C, data instalacji i kalibracji.

Pierwsza wartość menu jest wyświetlana po **długim** (> 2s) naciśnięciu przycisku wyświetlacza w dół lub w górę. Następna wartość z listy pojawia się po każdym kolejnym **krótkim** naciśnięciu **dolnego** przycisku wyświetlacza. **Krótkie** naciśnięcie przycisku **w górę** ponownie wyświetla poprzednią wartość.

Aby powrócić do poziomu menu na końcu listy wyświetlania (**End**), należy długo (> 2s) nacisnąć przycisk wyświetlacza w górę lub w dół.

6.4.3.8 Dane baterii

Licznik wyposażony w baterię posiada funkcję odczytu beznapięciowego. W takim przypadku na wyświetlaczu można odczytać wybrane dane.

Menu danych baterii zawiera listę informacji o baterii. Dostępne są następujące pozycje:

Tabela 12

Kod OBIS	Rejestr	Opis
0-0:96.6.5	Data i czas zainstalowania baterii	Pokazuje datę i czas zainstalowania baterii.
0-0:96.6.0	Czas, który upłynął od ostatniej instalacji baterii	Pokazuje całkowity czas, jaki upłynął od ostatniej instalacji baterii.
0-1:96.6.0	Czas pracy baterii w trybie czuwania	Pokazuje liczbę godzin, przez które licznik nie był zasilany. Może to wskazywać, ile dni licznik spędził w magazynie przed jego zainstalowaniem.
0-0:96.6.6	Szacunkowy pozostały czas użytkowania baterii	Pokazuje pozostałe godziny użytkowania baterii.
0-0:96.6.3	Napięcie baterii	Pokazuje napięcie baterii.
0-0:96.6.1	Pozostały poziom naładowania baterii (jako % maksimum)	Pokazuje pozostały poziom naładowania baterii jako procent maksymalnego naładowania.

Pierwsza wartość menu jest wyświetlana po **długim** (> 2s) naciśnięciu przycisku wyświetlacza w dół lub w górę. Następna wartość z listy pojawia się po każdym kolejnym **krótkim** naciśnięciu **dolnego** przycisku wyświetlacza. **Krótkie** naciśnięcie przycisku **w górę** ponownie wyświetla poprzednią wartość.

Podczas normalnej pracy (zasilanie sieciowe lub zewnętrzne) licznik pokazuje wszystkie wyświetlane daty w czasie lokalnym. Data i godzina są zapisywane w liczniku jako UTC. Są one konwertowane na czas lokalny dla celów wyświetlania w trybie normalnym. Wszystkie dane przechowywane są w liczniku w postaci zaszyfrowanej. W trybie bateryjnym dane nie mogą być szyfrowane, zatem w trybie bateryjnym data i godzina są wyświetlane w formacie UTC.

6.4.3.9 Menu Modułu Komunikacji E66C

Menu Modułu Komunikacji zawiera zwykle od 3 do 5 pozycji. Rejestry wyświetlane w tym menu można konfigurować i mogą pochodzić tylko z samego Modułu Komunikacji.

Na przykład można wyświetlić następujące rejestry:

- Status połączenia
- Aktywny dostawca usługi
- Siła sygnału (w dB)

W przypadku wtykanych modułów komunikacji, pole menu wyświetlacza z matrycą punktową DT-3 pokazuje identyfikator modułu komunikacji „CMx” (gdzie x to numer modułu komunikacji). Identyfikator ten informuje użytkownika, że wyświetlane informacje są dostarczane przez moduł komunikacji.

6.5 Diody statusowe LED

Licznik posiada w swojej górnej części 3 wskaźniki diodowe LED.

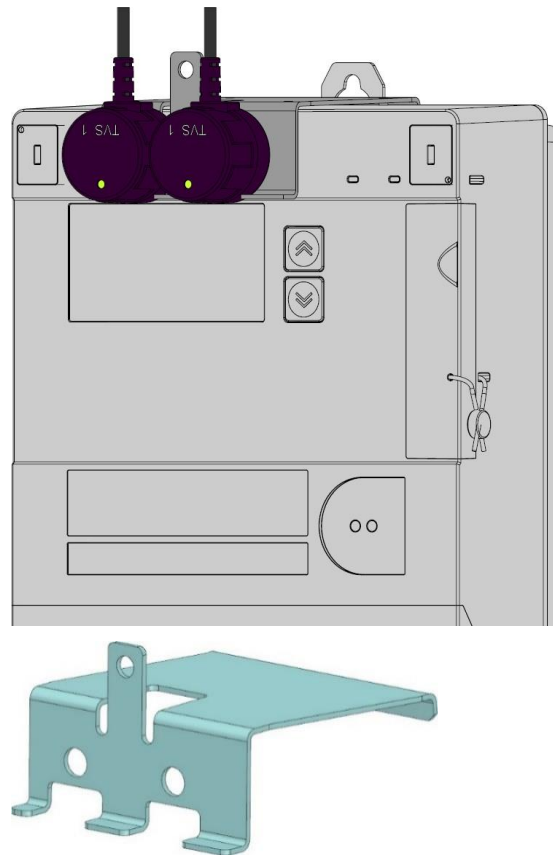


Rys. 79 Wskaźniki LED

1. Wskaźnik pracy (zielony)
2. Wskaźnik ostrzeżenia (żółty)
3. Wskaźnik alarmu (czerwony, może być używany do pomiaru podstawy czasu w trybie testowym)

6.6 Optyczne wyjścia testowe

Dwie impulsowe diody testowe LED – jedna dla energii czynnej, druga dla energii biernej – są umieszczone na głównej płycie czołowej nad wyświetlaczem ciekłokrystalicznym.



Rys. 80 Optyczne wyjścia testowe z założonymi głowicami optycznymi oraz mocowaniem głowic (akcesoria opcjonalne)

Diody testowe służą do wzorcowania lub bieżącej kontroli licznika. Wysyłają one widzialne impulsy światła czerwonego, o częstotliwości proporcjonalnej do bieżących wartości mierzonych (energii czynnej i biernej).

6.7 Odczyt danych

Dostawca energii może w każdej chwili dokonać lokalnie odczytu danych przechowywanych w liczniku na dwa sposoby:

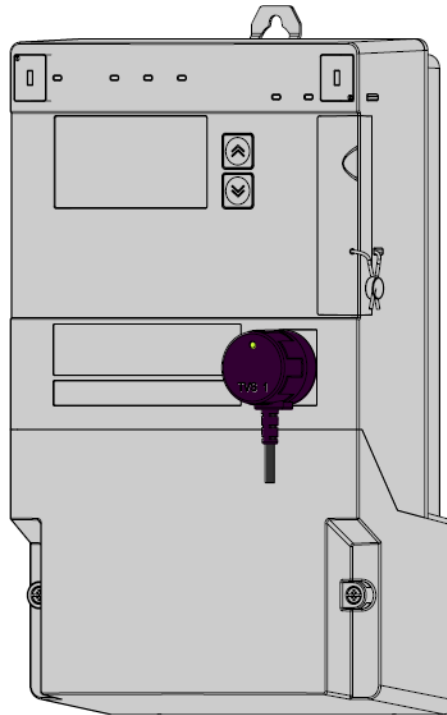
- Odczyt z wyświetlacza ciekłokrystalicznego licznika. Wyświetlane dane są definiowane podczas parametryzacji.
- Automatyczny odczyt danych w protokole DLMS poprzez złącze optyczne umieszczone w Module Komunikacji E66C za pomocą urządzenia odczytowego (np. laptopa).

Jeśli licznik jest wyposażony w odpowiedni Moduł Komunikacji (patrz Podręcznik Użytkownika Modułu Komunikacji E66C), to możliwy jest także zdalny odczyt danych licznika.

6.7.1 Procedura odczytu danych przez interfejs optyczny

1. Uruchom urządzenie odczytowe (zgodnie z zaleceniami w odpowiedniej instrukcji obsługi).
2. Podłącz przewód głowicy odczytowej do urządzenia odczytowego.

3. Umieść głowicę odczytową w zagłębieniu okienka odczytowego licznika. Kabel wychodzący z głowicy odczytowej musi być skierowany w dół (jeśli licznik jest powieszony pionowo). Głowica odczytowa jest przytrzymywana przez magnes.
4. Uruchom odczyt danych przez urządzenie odczytowe (zgodnie z zaleceniami w odpowiedniej instrukcji obsługi).
5. Zdejmij głowicę odczytową z licznika po zakończeniu odczytu.



6.7.2 Odczyt w protokole DLMS

Odczyt w protokole DLMS pozwala na indywidualny odczyt dowolnych wartości. Dostawca ma zatem ciągły dostęp do określonych wartości bez konieczności odczytu innych wartości, których nie wymaga.

Specyfikacja DLMS

Różni producenci liczników – a wśród nich Landis+Gyr – wraz z odnośnymi organizacjami dokonali kompilacji specyfikacji języka DLMS (Device Language Message Specification).

Cel

Celem DLMS jest używanie wspólnego języka wymiany danych w pomiarach energii elektrycznej i innych mediów. Oprócz urządzeń końcowych, takich jak liczniki, urządzenia taryfowe itd., protokół DLMS ma również zastosowanie w interfejsach, kanałach transmisji oraz w oprogramowaniu systemowym.

Zasada

Komunikację w DLMS można porównać do wysyłki listu: nadawca pisze adres odbiorcy na liście i nadaje list w urzędzie pocztowym. Sposób, w jaki urząd pocztowy przekazuje korespondencję, nie ma znaczenia dla nadawcy i odbiorcy. Jedyne co się tu liczy to fakt, że adres odbiorcy został wyraźnie napisany i że list został dostarczony, odczytany i że można ustalić od kogo pochodzi.

Urządzenia działające w standardzie DLMS pracują na podobnej zasadzie. Dostarczają one odbiorcy (np. do centrali odczytowej) żądane wartości (określone obiekty) i przekazują je poprzez interfejs do medium transportu (kanału). Bez

znaczenia dla obu stron jest sposób, w jaki te wartości docierają do odbiorcy.

Elementy DLMS

DLMS to język obiektowo zorientowany na dane. Obiekty DLMS:

- posiadają jednoznaczną nazwę w postaci numeru identyfikacyjnego OBIS
- zawierają wartości w dokładnie zdefiniowanym formacie
- są skonfigurowane w równie dokładnie zdefiniowanym formacie.

Na przykład obiektami tego rodzaju są liczba zamknięć okresu rozliczeniowego wraz z datą i godziną, maksymalne wartości skumulowane, średnie wartości kroczące, wartości maksymalne, stany energii, wartości rozliczeniowe, itd.

Nadawca przekazuje te wartości do środka transportu danych, np. do sieci Ethernet. Sieć przekazuje je do odbiorcy tak, że dane są odbierane w tej samej postaci, w jakiej dostarczył je nadawca.

6.7.3 Akcje możliwe w Narzędziu Serwisowym .MAP110

Z pomocą Narzędzia Serwisowego .MAP110 istnieje możliwość modyfikacji poniższych danych i parametrów licznika.

W protokole DLMS dostępne są następujące akcje:

- Ustawianie daty i czasu
- Ustawianie numerów identyfikacyjnych dla dostawcy energii oraz producenta
- Zamykanie okresu rozliczeniowego
- Sterowanie taryfami poprzez interfejs
- Kasowanie wartości rozliczeniowych
- Kasowanie liczydła czasu pracy baterii
- Kasowanie rejestrów zaników napięcia
- Włączanie / wyłączenie wyższej rozdzielczości wyświetlania rejestrów energii (tryb testowania)
- Określenie dodatkowych parametrów decydujących o zachowaniu optycznego wyjścia testowego energii czynnej w trybie testowania (możliwość wysyłania impulsów energii biernej)
- Aktywacja i deaktywacja wyjścia testowego 1 Hz
- Kasowanie komunikatów błędów
- Kasowanie Profilu Mocy 1 i Profilu Mocy 2
- Kasowanie logu zdarzeń
- Kasowanie wszystkich logów zdarzeń
- Ustawianie progów dla zdarzeń obniżen i podwyższeń napięcia

7 Obsługa serwisowa

W niniejszym rozdziale wyjaśniono znaczenie różnych meldunków usterek i błędów oraz wskazano, jakie czynności należy wykonać, jeśli takie meldunki się pojawiają lub jeśli wystąpi zakłócenie w działaniu licznika.

7.1 Rozwiązywanie problemów

Jeżeli wyświetlacz ciekłokrystaliczny jest nieczytelny lub odczyt danych nie działa, to należy najpierw sprawdzić następujące elementy:

1. Czy obecne jest napięcie sieciowe (bezpieczniki wstępne są nienaruszone, a mostki skrzynki kontrolnej Ska zamknięte)?
2. Czy nie została przekroczona maksymalna dopuszczalna temperatura otoczenia?
3. Czy plastikowy wziernik na głowicę odczytową jest czysty (niezadrapany, niezamalowany, nie zmatowiony lub w jakikolwiek inny sposób zabrudzony)?

Ryzyko spowodowania zwarcia



Nie wolno nigdy czyścić zabrudzonych liczników pod bieżącą wodą lub z pomocą urządzeń wysokociśnieniowych. Jeżeli woda przeniknie do wnętrza urządzenia, może wystąpić zwarcie.

Zwykłe zabrudzenia, takie jak kurz, wystarczy usunąć wilgotną szmatką. Jeśli licznik jest silnie zabrudzony lub uszkodzony mechanicznie, należy go zdemontować i odesłać do właściwego punktu serwisu i napraw, w celu wymiany plastikowego wziernika.

Jeżeli usterka w działaniu licznika nie wynika z żadnego z wymienionych wyżej powodów, to licznik należy odłączyć od sieci, zdemontować i odesłać do odpowiedniego punktu serwisu i napraw (zgodnie ze wskazówkami zawartymi w rozdziale [7.3 Naprawa liczników](#)).

7.2 Komunikaty błędów

Licznik przeprowadza regularne wewnętrzne autotesty. Jeśli podczas autotestu zostanie wykryty błąd krytyczny, zostanie on wyświetlony.

Aktywne błędy są wskazywane na wyświetlaczu za pomocą kodu błędu i ikony błędu. Ponadto określone błędy są sygnalizowane za pomocą ostrzegawczej lub alarmowej diody LED. Działanie tych diod LED oraz ustawienia wyświetlania ikon ostrzeżeń i alarmów można skonfigurować w Edytorze Parametrów .MAP120.

Jeśli błąd pojawia się w chwili, gdy wyświetlacz znajduje się w podmenu (nie w trybie roboczym), wyświetlanie nie jest przerywane. Tylko wyświetlanie robocze może zostać przerwane przez błąd. Błąd zostanie wyświetlony, gdy tylko licznik powróci do trybu wyświetlacza roboczego.

Aktywne błędy można zawsze wyświetlić w menu instalacyjnym / serwisowym lub odczytując rejestr F.F.0 poprzez interfejs komunikacyjny. Błędy zawsze generują wpis w standardowym logu zdarzeń.

Błędy są klasyfikowane w kategoriach błędów w zależności od ich wagi:

- Błędy krytyczne
- Błędy komunikacji

Błędy krytyczne

Jeżeli licznik wyświetla rejestr F.F.0 z tekstowym opisem błędu lub szesnastkowym kodem błędu i symbolem błędu, oznacza to wystąpienie błędu krytycznego. Rejestr F.F.0 jest wyświetlany automatycznie, gdy tylko zostanie wykryty przynajmniej jeden błąd krytyczny, a wyświetlacz przejdzie do trybu wyświetlania roboczego.

Błąd krytyczny sygnalizuje poważny problem, pomimo którego licznik nadal działa, a pomiar jest wciąż możliwy. Jednakże mierzone dane i dane zapisane w liczniku mogą być uszkodzone. Z tego względu zaleca się odesłanie liczników z błędami krytycznymi do centrum serwisowego Landis+Gyr.

Rejestr F.F.0 jest wyświetlany do momentu naciśnięcia przycisku (wyświetlania lub Set). Po naciśnięciu przycisku licznik powraca do trybu wyświetlania roboczego. Jednak samo naciśnięcie przycisku tylko uaktywnia wyświetlacz i nie usuwa błędów z rejestru błędów. Procedury wyłączenia i włączania licznika również nie powodują wyczyszczenia rejestru błędów. Błędy krytyczne można usunąć z rejestru błędów tylko poprzez interfejs komunikacyjny z pomocą polecenia kasowania. Aby skasować błąd, podczas parametryzacji musi zostać ustawione wymagane prawo dostępu.

Jeśli rejestr błędów nie zostanie wyczyszczony, kod błędu można wyświetlić w menu instalacyjnym / serwisowym lub odczytując rejestr F.F.0 poprzez interfejs komunikacyjny.

Rejestr F.F.0 nie jest wyświetlany ponownie dla tego samego błędu krytycznego, dopóki rejestr błędów nie zostanie wyczyszczony.

Błędy komunikacji

Ze względu na przejściowy charakter błędów komunikacji, nie powodują one wyświetlenia rejestru F.F.0. Błędy komunikacji zwykle nie wymagają wymiany licznika.

7.2.1 Prezentacja kodów błędów

Rejestr komunikatu błędu ma następującą postać:



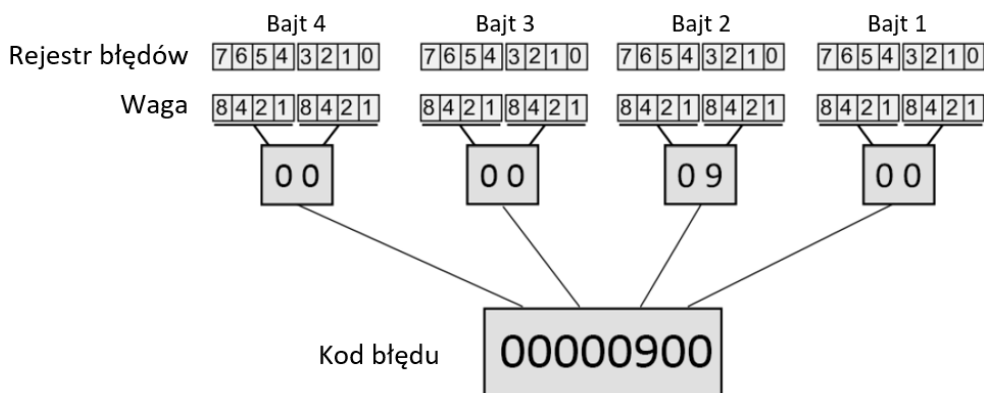
Rys. 81 Komunikat błędu w liczniku E660

Szesnastkowe kody błędów są podzielone na cztery grupy po dwie cyfry.

Każda cyfra kodu błędu reprezentuje cztery błędy (tzn. cztery bity rejestru błędu). Status tych czterech bitów jest pokazywany w postaci szesnastkowej, tzn. poszczególne cyfry mogą pokazywać wartości pomiędzy 0 (brak komunikatów błędów), a F (ustawione wszystkie cztery komunikaty błędów).

**Kody błędów są sumowane**

Ponieważ wszystkie błędy prezentowane są w kodzie szesnastkowym, dany błąd może pojawiać się na różne sposoby, w zależności od obecności innych błędów.

Przykład:Pojawia się pierwszy błąd: FF 00 00 **01** 00Pojawiają się kolejny błąd: FF 00 00 **08** 00Rejestr błędów zawiera: FF 00 00 **09** 00

Rys. 82 Wyświetlanie kodów błędów

7.2.2 Definicje błędów

Niniejszy rozdział opisuje szczegółowo błędy krytyczne i zachowanie licznika w przypadku ich wystąpienia.

F.F 00 00 01 00**Błąd pamięci programu**

Znaczenie: Wskazuje błąd sumy kontrolnej w danych parametrów

Kategoria: Błąd krytyczny

Kasowanie: Skasowanie nie jest możliwe, licznik musi zostać wymieniony.

F.F 00 00 02 00**Błąd RAM**

Znaczenie: Wskazuje błąd w wewnętrznej pamięci programu (RAM).

Kategoria: Błąd krytyczny

Kasowanie: Skasowanie nie jest możliwe, licznik musi zostać wymieniony.

F.F 00 00 04 00**Błąd pamięci nieulotnej Flash**

Znaczenie: Wskazuje na błąd dostępu (błąd fizyczny) do pamięci nieulotnej Flash.

Kategoria: Błąd krytyczny

Kasowanie: Skasowanie nie jest możliwe, licznik musi zostać wymieniony.

F.F 00 00 08 00**Błąd systemu pomiarowego**

Znaczenie: Wskazuje błąd dostępu do systemu pomiarowego.

Kategoria: Błąd krytyczny

Kasowanie: Błąd ten nie jest kasowany automatycznie. Rejestr błędów musi zostać skasowany poprzez komunikację. Jeżeli błąd się powtórzy, licznik musi zostać wymieniony.

7.3 Naprawa liczników

Liczniki wolno naprawiać jedynie w upoważnionym punkcie serwisu i napraw (lub u producenta). Jeżeli licznik wymaga naprawy, to należy postępować w następujący sposób:

1. Jeżeli licznik jest zainstalowany, zdemontować go postępując zgodnie z opisem w rozdziale [5.9 Deinstalacja](#) i zamontować licznik zastępczy.
2. Wypełnić dokładnie formularz zgłoszenia urządzenia do naprawy podając m.in. dane firmy (nazwa i adres) i osoby zgłaszającej (nazwisko i imię oraz telefon i email dla kontaktu) oraz możliwie dokładny opis wykrytej usterki.
3. Zapakować licznik w taki sposób, aby nie był narażony na dodatkowe uszkodzenia podczas transportu. Najlepiej jest użyć oryginalne opakowanie, o ile je zachowano. Nie należy załączać żadnych luźnych elementów
4. Wysłać licznik do wyznaczonego punktu serwisu i napraw. W Polsce zgłoszenia do naprawy przyjmuje:

Landis+Gyr Sp. z o.o.
Dział Techniczny – Serwis
Al. Jerozolimskie 212
02-486 Warszawa

8 Konservacja

Niniejszy rozdział opisuje wymagane prace konserwacyjne.

8.1 Kontrola metrologiczna licznika

Sprawdzenie liczników pod kątem prawidłowości pomiaru powinno być dokonywane okresowo zgodnie z obowiązującymi przepisami krajowymi (dotyczy to wszystkich zainstalowanych liczników lub określonej próbki losowej). W tym celu liczniki te należy zdemontować jak opisano w rozdziale [5.9 Deinstalacja](#), a w ich miejsce zainstalować liczniki zastępcze. W pewnych okolicznościach badanie licznika można też wykonać na miejscu bez jego demontażu.

Powiązane tematy

Patrz rozdział [6.6 Optyczne wyjścia testowe](#)

8.1.1 Czasy pomiarów przy testowaniu licznika

Z powodów technicznych im krótszy jest czas pomiaru, tym większe mogą wystąpić odchylenia wyników pomiarowych. Dlatego zaleca się stosowanie dostatecznie długiego okresu pomiaru, tak aby osiągnąć wymaganą dokładność.

E660-AM

$U_n = 58$ do 230 V

$I_n = 1$ A, 2 A, 5 A

Tabela 13: Zalecane czasy pomiaru dla optycznego wyjścia testowego

Prąd [% I_n]	Niepewność pomiaru 0.1%			Niepewność pomiaru 0.05%		
	3f $\cos\varphi = 1$	1f $\cos\varphi = 1$	3f $\cos\varphi = 0,5$	3f $\cos\varphi = 1$	1f $\cos\varphi = 1$	3f $\cos\varphi = 0,5$
1	40 s	40 s	90 s	80 s	80 s	160 s
2	20 s	20 s	40 s	40 s	40 s	80 s
5	10 s	10 s	15 s	16 s	16 s	32 s
10	8 s	8 s	10 s	14 s	14 s	18 s
20	6 s	6 s	8 s	12 s	12 s	14 s
50	6 s	6 s	6 s	12 s	12 s	12 s
100	6 s	6 s	6 s	12 s	12 s	12 s
200	6 s	6 s	6 s	12 s	12 s	12 s

8.1.2 Optyczne wyjścia testowe

Nad wyświetlaczem ciekłokrystalicznym licznika znajdują się 2 czerwone diody testowe. Służą one do wzorcowania licznika. Nadają one impulsy o częstotliwości zależnej od stałej licznika R, a decydujące dla testu jest zawsze zbocze narastające impulsu.

Należy tu zauważyć, że cyfrowa obróbka sygnału wiąże się z opóźnieniem rzędu 2 sekund między chwilową mocą na liczniku, a pojawieniem się impulsu na diodzie testowej. Jednakże żadne impulsy nie są tracone.

Liczbę impulsów na sekundę dla założonej mocy uzyskuje się mnożąc stałą licznika R przez moc w kW i dzieląc przez 3600.

Przykład

Stała licznika $R = 1000$

Moc $P = 35$ kW

$$f_{\text{diody testowej}} = R \times P / 3600 = 1000 \times 35 / 3600 = 10 \text{ imp/s}$$

8.1.3 Kontrola biegu jałowego

Test biegu jałowego (bez obciążenia) prowadzi się przy napięciu testowym o wartości $U_p = 115\% U_n$, zgodnie z IEC 62053-21.

Procedura:

1. Odłącz licznik od sieci na co najmniej 10 sekund.
2. Następnie włącz napięcie testowe U_p i odczekaj około 10 sekund. Po upływie tego czasu strzałki kierunku energii na wyświetlaczu LCD muszą zniknąć. Czerwone diody testowe "świecą" w sposób ciągły".
3. Podczas testu biegu jałowego licznik nie może wygenerować więcej niż jednego impulsu na diodzie testowej. Sprawdź, czy w trybie testowania zmieniają się stany rejestrów energii. Przyrost nie może być większy niż wartość 1 impulsu (sprawdź wartość R na tabliczce znamionowej). Test z pomocą wyświetlacza LCD ma zastosowanie tylko wtedy, gdy w parametryzacji zostaną uaktywnione wskaźniki energii.

8.1.4 Badanie prądu rozruchu energii czynnej

Poniższa tabela zawiera przegląd odpowiednich poziomów w odniesieniu do prądu znamionowego I_n (względnie I_b). Test należy przeprowadzić przy prądzie rozruchowym podanym w poniższej tabeli i przy napięciu znamionowym.

Tabela 14: Prądy rozruchu

Prąd rozruchu	Klasa dokładności		
	1 S / B	0.5 S / C	0.2 S
Przekładnikowe	0,2 %	0,1 %	0,1%

1. Ustaw prąd obciążenia o wartości równej 0,02 % prądu znamionowego I_n (liczniki zgodne z IEC) lub 0,02% prądu odniesienia I_{ref} (liczniki zgodne z MID) - np. 1 mA przy $I_n=5$ A) i napięcie znamionowe U_n (zawsze trójfazowe) oraz $\cos\phi = 1$. Licznik musi pozostać w stanie "braku obciążenia".
2. Dla liczników **E660-AMxx.xxx.Yx / E660-AMxx.xxx.Bx**:
Zwiększ wartość prądu obciążenia do 0,2% I_n (liczniki zgodne z IEC) lub 0,2% I_{ref} (liczniki zgodne z MID) – np. 10 mA dla $I_n=I_{ref}= 5$ A.
3. Dla liczników **E660-AMxx.xxx.Xx / E660-AMxx.xxx.Wx / E660-AMxx.xxx.Cx**:
Zwiększ wartość prądu obciążenia do 0,1% I_n (=0,1 I_{ref}). Strzałka kierunku energii **P** musi pojawić się w ciągu 10 sekund. Optyczne wyjście testowe dla energii czynnej nie świeci się już światłem ciągłym.

8.1.5 Badanie prądu rozruchu energii biernej

Kanały energii czynnej i biernej mają zawsze te same wartości rozruchu, zgodnie z klasą dokładności licznika.

1. Ustaw prąd obciążenia o wartości równej 0,02 % prądu znamionowego I_n (1 mA dla $I_n = 5$ A) i napięcie znamionowe U_n (zawsze trójfazowe) oraz $\sin\phi = 1$. Licznik musi pozostać w stanie "braku obciążenia".
2. Zwiększ wartość prądu obciążenia do 0,2% I_n (10 mA przy $I_n = 5$ A). Strzałka kierunku energii **Q** musi pojawić się w ciągu 10 sekund. Optyczne wyjście testowe dla energii biernej nie świeci się już światłem ciągłym.

8.2 Bateria

System podstawy czasu licznika wykorzystuje dedykowany zegar czasu rzeczywistego (RTC). Zegar czasu rzeczywistego może być zasilany z różnych źródeł zasilania. Bateria dostarcza energię wymaganą dla podtrzymania zegara czasu rzeczywistego, gdy licznik jest pozbawiony zasilania z sieci.

Monitorowanie napięcia baterii podzielone jest na trzy strefy w zależności od poziomu napięcia. Wskazanie na wyświetlaczu zmienia się w zależności od strefy pracy baterii.

Tabela 15: Status baterii

Poziom	Symbol	Znaczenie
Pusta		Ikona miga, co wskazuje, że baterię należy natychmiast wymienić
Niski		Taka ikona wskazuje, że należy wkrótce wymienić baterię
Połowa		Taka ikona wskazuje "normalny" status baterii (od 20% do 80% szacowanej pełnej wydajności)
Pełna		Taka ikona wskazuje, że bateria jest prawie pełna. Jeśli wyświetlana jest tylko czarna ikona baterii, bateria jest pełna. Jeżeli bateria jest nowa (100%), to wartość procentowa nie jest pokazywana.

W trybie pracy napięcie baterii jest sprawdzane codziennie o godzinie 00:00. W zależności od poziomu napięcia baterii generowane są odpowiednie alarmy i zdarzenia. Baterię można również wymienić w trybie pracy bez jej przerywania.

8.2.1 Wymiana baterii

Jeżeli licznik jest wyposażony w baterię, należy ją wymienić, gdy wystąpi jedno z poniższych zdarzeń:

- Ikona stanu baterii miga, co wskazuje, że bateria jest rozładowana (00%).
- Bateria znajduje się w liczniku od ponad 10 lat (konservacja zapobiegawcza). Zaleca się zanotować datę włożenia baterii. Żywotność baterii zależy od produktu i wieku baterii w chwili jej włożenia do licznika.
- Licznik godzin pracy baterii wskazuje ponad 80 000 godzin (można go odczytać pod kodem C.6.0 w trybie serwisowym).
- Poziom naładowania baterii jest niższy niż 2,7 V (można go odczytać pod kodem C.6.1 w trybie serwisowym).

Uwaga



Baterię należy wyjmować wyłącznie razem z oprawką baterii, a nową baterię wkładać tylko razem z oprawką baterii. Upewnij się, że styki baterii i oprawki nie są dotykane.

Wymiana baterii



Jako zamiennik użyj baterii o takim samym typie, budowie i napięciu znamionowym jak oryginalna. Typ baterii to CR2477.

8.2.2 Wymiana baterii w trybie roboczym

Jeżeli licznik jest wyposażony w baterię, należy ją wymienić, gdy wystąpi jedno z poniższych zdarzeń:

- Ikona stanu baterii miga, co wskazuje, że bateria jest rozładowana (00%).
- Bateria znajduje się w liczniku od ponad 10 lat (konservacja zapobiegawcza). Zaleca się zanotować datę włożenia baterii. Żywotność baterii zależy od produktu i wieku baterii w chwili jej włożenia do licznika.
- Licznik godzin pracy baterii wskazuje ponad 80 000 godzin (można go odczytać pod kodem C.6.0 w trybie serwisowym).
- Poziom naładowania baterii jest niższy niż 2,7 V (można go odczytać pod kodem C.6.1 w trybie serwisowym)

Uwaga



Baterię należy wyjmować wyłącznie razem z oprawką baterii, a nową baterię wkładać tylko razem z oprawką baterii. Upewnij się, że styki baterii i oprawki nie są dotykane.

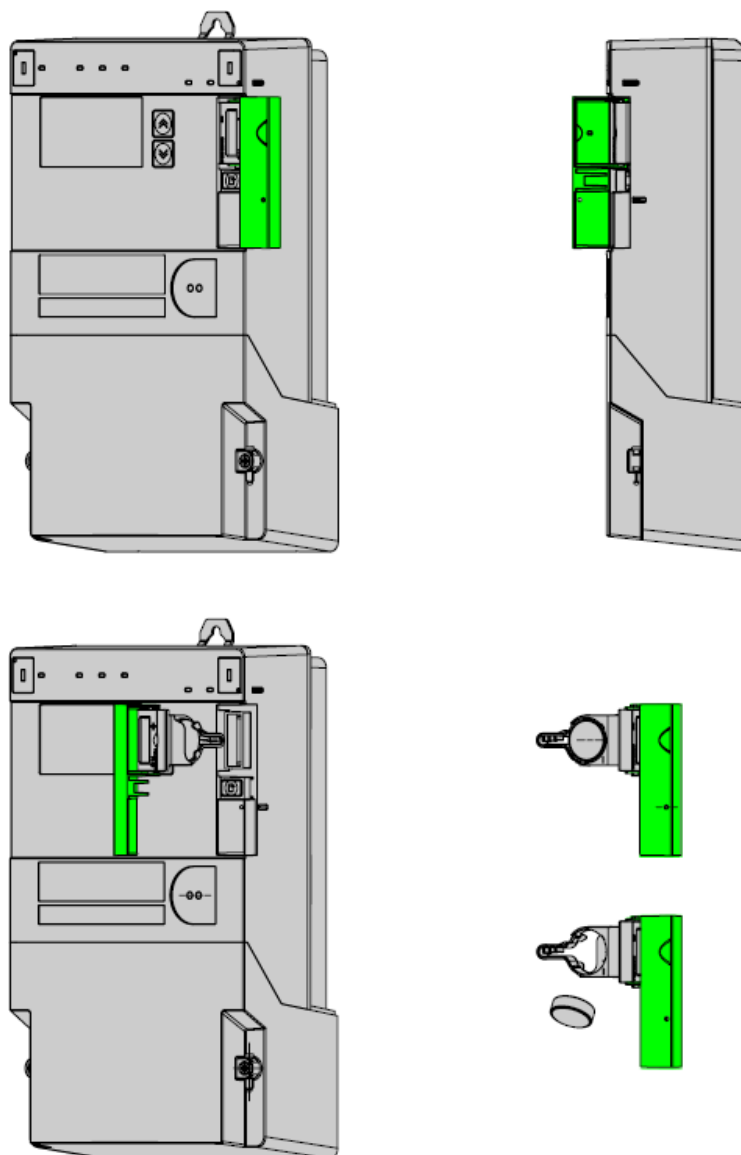
Wymiana baterii



Jako zamiennik użyj baterii o takim samym typie, budowie i napięciu znamionowym jak oryginalna. Typ baterii to CR2477.

Załączone jest zasilanie licznika. Licznik znajduje się w normalnym trybie pracy.

1. Zdejmij plombę z drzwiczek komory baterii
2. Otwórz drzwiczki komorę baterii, przesuwając je w prawo
3. Pociągnij zieloną pokrywę do siebie i wyjmij uchwyt baterii



Rys. 83 Wyjmowanie baterii

4. Zaznacz aktualną datę na nowej baterii.
5. Wyjmij starą baterię z uchwytu i włóż nową.
6. Wciśnij uchwyt baterii z nową baterią w dół do komory baterii.
7. Zamknij drzwiczki komory baterii, dociskając je do tyłu i przesuwając w lewo.
8. Wyzeruj licznik godzin pracy baterii za pomocą Narzędzia Serwisowego .MAP110. Krok ten nie jest dostępny w stanie wyłączenia licznika.
9. Załóż plombę zakładową na zamknięte drzwiczki komory baterii.
10. Licznik rozpoznaje włożenie modułu baterii. Następnie licznik sprawdza poziom napięcia baterii. Krok ten nie jest dostępny w stanie wyłączenia licznika.
11. Przejdź do menu serwisowego i podmenu ustawiania danych, wybierz pozycję **Reset Bat** i długo naciśnij przycisk wyświetlacza. Krok ten nie jest dostępny w stanie wyłączenia licznika.
12. Licznik otrzymuje polecenie DLMS „reset battery”. Licznik baterii jest zerowany. Krok ten nie jest dostępny w stanie wyłączenia licznika.

13. W przypadku wymiany baterii w czasie, gdy licznik nie jest zasilany, należy przejść do menu serwisowego przy następnym włączeniu licznika i ręcznie wykonać zerowanie licznika czasu pracy baterii.
14. Zużyte baterie należy utylizować jako odpady niebezpieczne zgodnie z lokalnymi przepisami.

**Sprawdzenie czasu i daty**

Po włożeniu baterii należy sprawdzić czas i datę bez podłączonego zasilania i w razie potrzeby ponownie ustawić te wartości.

9 Wycofanie z użytku, likwidacja



Obchodzenie się z odpadami elektronicznymi

Niniejszy produkt nie może być wyrzucany do zwykłych odpadów. Należy go dostarczyć do profesjonalnego punktu złomowania odpadów elektronicznych.

Komponenty wykorzystane do wyprodukowania urządzenia w większości mogą być podzielone na mniejsze części składowe i przekazane do odpowiednich punktów recyklingu lub złomowania. Jeżeli produkt jest wycofywany z użycia, musi zostać w całości przekazany do profesjonalnego punktu złomowania odpadów elektronicznych. Zajmująca się tym firma musi posiadać zezwolenie na taką działalność.

Złomowanie produktu oraz recykling jego komponentów muszą zawsze być wykonane w zgodzie z lokalnym prawem oraz wytycznymi ochrony środowiska i recyklingu dla kraju zainstalowania produktu.

Na zapytanie firma Landis+Gyr może podać więcej informacji na temat wpływu produktu na środowisko.



Złomowanie i wytyczne dotyczące ochrony środowiska

Poniżej podane są ogólne wytyczne, które NIE powinny mieć priorytetu względem lokalnych wytycznych i przepisów ochrony środowiska, których należy bezwzględnie przestrzegać.

Elementy	Likwidacja
Obwody drukowane	Odpad elektroniczny: likwidacja zgodnie z lokalnymi przepisami.
Części metalowe	Sortowane i przekazywane do zbiorczego punktu likwidacji materiałów.
Elementy z tworzyw sztucznych	Sortowane i przekazywane do zakładu recyklingu lub - jeżeli brak innej możliwości - do spalarni odpadów.
Baterie	Należy wyjąć z licznika i przekazać do zakładu recyklingu.

10 Terminy i skróty

W niniejszym dokumencie używane są następujące terminy i skróty.

Termin	Opis
AMM	Advanced Metering Management (AMM), czyli automatyczne zarządzanie pomiarami. Systemy AMM zapewniają automatyczną dwukierunkową komunikację pomiędzy licznikiem energii elektrycznej a OSD. Komunikacja ta nie jest ograniczona tylko do danych pomiarowych, lecz może obejmować także informacje o poborze, taryfach, alarmach i usługach dodatkowych.
COSEM	Companion Specification for Energy Metering. COSEM jest modelem interfejsu komunikacji sprzętu do pomiaru energii, zapewniającym przegląd funkcjonalności dostępnej poprzez interfejsy komunikacyjne.
MID	Measuring Instruments Directive. Dyrektywa 2014/32/EU Parlamentu Europejskiego z 26 lutego 2014 dotycząca urządzeń pomiarowych.
OBIS	Object Identification System, czyli system identyfikacji obiektów. OBIS pozwala na standaryzowaną identyfikację wszystkich danych w urządzeniach pomiarowych, zarówno w zakresie mierzonych wartości, jak i wartości abstrakcyjnych.
OTA	Over-The-Air. OTA jest standardem transmisji i odbioru informacji związanych z aplikacją w bezprzewodowych systemach komunikacyjnych.

11 Zastosowane normy i standardy

Licznik jest zgodny z następującymi normami i dyrektywami:

Normy IEC

- IEC 62052 Sprzęt do pomiaru energii elektrycznej (prądu przemiennego) - Ogólne wymagania, testy i warunki testowe
 - IEC 62052-11 (Część 11: Sprzęt pomiarowy)
 - IEC 62052-31 (Część 31: Wymagania i testy bezpieczeństwa produktów)
- IEC 62053 Sprzęt do pomiaru energii elektrycznej (prądu przemiennego) - Wymagania szczegółowe:
 - IEC 62053-22 (Część 21: Statyczne liczniki energii czynnej (kl. 0,5, 1 i 2))
 - IEC 62053-22 (Część 22: Liczniki statyczne en. czynnej (kl. 0,1S, 0,2S i 0,5S))
 - IEC 62053-23 (Część 23: Statyczne liczniki energii biernej (klasy 2 i 3))
 - IEC 62053-24 (Część 24: Liczniki statyczne energii biernej przy częstotliwości podstawowej (klasy 0,5S, 1S, 1, 2 i 3))
- IEC 62056 Pomiary energii elektrycznej – Wymiana danych do odczytu liczników, kontroli taryf i obciążenia:
 - IEC 62056-21 (Pomiary energii elektrycznej – Wymiana danych do odczytu liczników, kontroli taryf i obciążenia - Część 21: Bezpośrednia lokalna wymiana danych)
 - IEC 62056-5-3 (Pomiary energii elektrycznej – Wymiana danych do odczytu liczników, kontroli taryf i obciążenia - Część 5-3: Warstwa aplikacji COSEM)
 - IEC 62056-6-1 (Pomiary energii elektrycznej – Wymiana danych do odczytu liczników, kontroli taryf i obciążenia - Część 6-1: System identyfikacji obiektów (OBIS))
 - IEC 62056-6-2 (Pomiary energii elektrycznej - Wymiana danych w celu odczytu liczników, kontroli taryf i obciążenia - Część 6-2: Klasy interfejsów)
- CLC/TR 50579 Sprzęt do pomiaru energii elektrycznej - Poziomy istotności, wymagania dotyczące odporności i metody badań zaburzeń przewodzonych w zakresie częstotliwości 2 kHz - 150 kHz
- IEC 62054-21 (Sprzęt do pomiaru energii elektrycznej (prądu przemiennego) - Sterowanie taryfami i obciążeniem - Część 21: Wymagania szczegółowe dotyczące zegarów sterujących)

Normy EN

- EN 50470-1 (Sprzęt do pomiaru energii elektrycznej - Ogólne wymagania, testy i warunki badań - Wskaźniki klasy urządzeń pomiarowych A, B i C)
- EN 50470-3 (Urządzenia do pomiaru energii elektrycznej - Wymagania szczegółowe - Liczniki statyczne dla wskaźników klas energii czynnej A, B i C)
- Normy EN odpowiadające wymienionym powyżej normom IEC

Dyrektywy

- MID (Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2014/32 / UE z 26 lutego 2014 r. w sprawie harmonizacji ustawodawstw państw członkowskich odnoszących się do udostępniania na rynku przyrządów pomiarowych)
- EMCD (2014/30/EU Dyrektywa kompatybilności elektromagnetycznej)
- RoHS3 – Dyrektywa w sprawie ograniczenia stosowania niektórych niebezpiecznych substancji w sprzęcie elektrycznym i elektronicznym 2015/863/EU

12 Załącznik 1: Kody OBIS

Niniejszy rozdział ma charakter uproszczony i informacyjny. Pełną specyfikację systemu indeksacji danych OBIS można znaleźć w normie IEC 62056-61 (Norma Europejska EN13757-1).

System identyfikacji obiektów OBIS (Object Identification System)

Kody OBIS są zbudowane w następujący sposób:

A	B	C	D	E	F	Grupa wartości
M-	KK:	GG.	AA.	T	W	Zgodnie z VDEW

A: Medium

[1 ... 9]

Określa używane medium. Jeżeli używane jest tylko jedno medium, nie musi być ono specyfikowane. Poszczególne wartości reprezentują następujące obiekty:

- 1 Elektryczność
- 2, 3 nie używane
- 4 Koszty ogrzewania
- 5 System chłodzenia
- 6 System ogrzewania
- 7 Gaz
- 8 Zimna woda
- 9 Ciepła woda

B: Kanał

[1 ... 64]

Określa numer kanału, tzn. numer wejścia urządzenia pomiarowego posiadającego szereg wejść dla pomiaru energii tego samego lub różnego rodzaju (np. w koncentratorach danych, jednostkach rejestrujących). Pozwala to na identyfikację danych pochodzących z różnych źródeł. Jeżeli używany jest tylko jeden kanał (tylko jeden licznik), nie musi być on specyfikowany.

C: Mierzona wielkość

[1 ... 99]

Określa ogólne lub fizyczne wielkości związane z danym źródłem informacji, np. moc czynna, moc bierna, moc pozorna, współczynnik mocy, prąd, napięcie.

Dane ogólne		0			
Energia czynna	+ (import)	Σ Li 1	L1 21	L2 41	L3 61
	- (eksport)	2	22	42	62
Energia bierna	+	3	23	43	63
	-	4	24	44	64
	QI (kwadrant I)	5	25	45	65
	QII	6	26	46	66
	QIII	7	27	47	67
	QIV	8	28	48	68
Energia pozorna	+ (import)	9	29	49	69
	- (eksport)	10	30	50	70
Prąd		11	31	51	71
Napięcie		12	32	52	72
Współczynnik mocy		13	33	53	73
Częstotliwość		14			
Dane serwisowe		C			
Meldunki błędów		F			
Dane profilowe		P			

D: Rodzaj pomiaru

[1 ... 73, F, P]

Określa rodzaj lub wynik przetwarzania wielkości fizycznych według rozmaitych algorytmów. Algorytmy te mogą tworzyć wielkości energii i mocy jak też inne wielkości fizyczne.

Poniższa lista jest tylko fragmentem całości.

Okres rejestracji	1	2	3
Skumulowane minimum	1	11	21
Skumulowane maksimum	2	12	22
Minimum	3	13	23
Bieżąca średnia	4	14	24
Ostatnia średnia	5	15	25
Maksimum	6	16	26
Wartość chwilowa	7		
Okres integracji 1 (status energii)	8		
Okres integracji 2 (pobór energii)	9		
Okres integracji 3 (nadwyżka poboru)	10		
...			
Średnia testowa	55		
Okres integracji testowy 4	58		
...			
Meldunek błędu	F		
Profil mocy	01		

E: Taryfa

[1 ... 9]

Określa sposób dalszego przetwarzania wyników pomiaru do rejestrów taryfowych zgodnie z używaną taryfą. Wartości bezstresowe (całkowite) oznaczane są przez '0'. W odniesieniu do abstrakcyjnych danych lub wyników pomiarowych niepodlegających taryfikacji, tę grupę indeksu można wykorzystać dla dodatkowej klasyfikacji.

F: Wartość hist.

[01 ... 99]

Określa przechowywanie danych w różnych okresach rozliczeniowych. Tam, gdzie nie ma to zastosowania, tę grupę indeksu można wykorzystać dla dodatkowej klasyfikacji danych.

Kod wyświetlacza

Dla ułatwienia odczytu pola indeksu rejestru, poszczególne grupy kodu OBIS można pominąć (np. grupy A i B nie są konieczne, jeśli określone urządzenie przetwarza dane tylko z jednego medium i jednego kanału). Człony C określający charakter danych (abstrakcyjne lub fizyczne) i D określający rodzaj danych zawsze muszą być pokazane.

Przykład

- 1.8.0** 1 = energia czynna sumy wszystkich faz w kierunku dodatnim
 8 = wartość skumulowana (odczyt stanu licznika)
 0 = energia całkowita (bezstrefowo)
- 0.9.1** Czas lokalny

Landis+Gyr AG

Alte Steinhauserstrasse 18

CH-6330 Cham

Switzerland

Phone: +41 41 935 6000

www.landisgyr.com

Landis+Gyr Sp. z o.o.

Al. Jerozolimskie 212

02-486 Warszawa

Polska

tel./faks (022) 576 8930 / 49

www.landisgyr.pl

Landis+
Gyr
manage energy better