



# ENERGOTEST

## ZABEZPIECZENIE ŁUKOOCHRONNE ZŁ-4

### Instrukcja Użytkowania



**Gliwice, lipiec 2009r.**

---

Niniejsze opracowanie można kopiować i rozpowszechniać tylko w całości.  
Kopiowanie części może nastąpić tylko po pisemnej zgodzie Energotest sp. z o.o.

Energotest sp.z.o.o zastrzega sobie prawo wprowadzania zmian w swoich produktach polegających na doskonaleniu ich cech technicznych. Zmiany te nie zawsze mogą być na bieżąco uwzględniane w dokumentacji.

Marki i nazwy produktów wymienione w niniejszej instrukcji stanowią znaki towarowe lub zarejestrowane znaki towarowe, należące odpowiednio do ich właścicieli.

**Tak można się z nami skontaktować:**

Energotest sp. z o.o.

ul. Chorzowska 44B

44-100 Gliwice

Telefon – Centrala: 048-32-270 45 18

Telefon – Produkcja: 048-32-270 45 18 w. 40

Telefon – Marketing: 048-32-270 45 18 w. 26

Fax: 048-32-270 45 17

Poczta elektroniczna – Produkcja: [produkcja@energotest.com.pl](mailto:produkcja@energotest.com.pl)

Internet (www): <http://www.energotest.com.pl>



Copyright 2009 by Energotest sp. z o.o. Wszelkie prawa zastrzeżone.

## 1. ZNACZENIE INSTRUKCJI UŻYTKOWANIA

W razie wątpliwości co do właściwej interpretacji treści instrukcji prosimy koniecznie zwracać się o wyjaśnienie do producenta.

Będziemy wdzięczni za wszelkiego rodzaju sugestie, opinie i krytyczne uwagi użytkowników i prosimy o ich ustne lub pisemne przekazywanie. Pomoże nam to uczynić instrukcję jeszcze łatwiejszą w użyciu oraz uwzględnić życzenia i wymagania użytkowników.

Urządzenie, do którego została dołączona niniejsza instrukcja, zawiera niemożliwe do wyeliminowania, potencjalne zagrożenie dla osób i wartości materialnych. Dlatego każda osoba pracująca przy urządzeniu lub wykonująca jakiegokolwiek czynności związane z obsługą i konserwacją urządzenia, powinna zostać uprzednio przeszkolona i znać potencjalne zagrożenie.

Wymaga to starannego przeczytania, zrozumienia i przestrzegania instrukcji użytkowania, w szczególności wskazówek dotyczących bezpieczeństwa.

---

## 2. SPIS TREŚCI

1. ZNACZENIE INSTRUKCJI UŻYTKOWANIA .....	3
2. INFORMACJA O ZGODNOŚCI .....	6
3. Zastosowanie urządzenia .....	6
4. Zasady bezpieczeństwa .....	7
5. Opis techniczny zabezpieczenia ZŁ-4 .....	10
5.1. Informacje ogólne .....	10
5.2. Funkcje poszczególnych elementów zabezpieczenia .....	12
5.2.1. Jednostka centralna .....	12
5.2.2. Jednostka polowa. ....	13
5.2.3. Czujniki optyczne. ....	14
5.2.4. Zasilacz .....	14
5.3. Płyty czołowe zabezpieczenia ZŁ-4 .....	14
5.3.1. Jednostka centralna .....	14
5.3.2. Jednostka polowa .....	15
6. Dane techniczne .....	16
7. Wykaz zastosowanych norm .....	20
8. Dane o kompletności .....	23
9. Instalowanie .....	23
10. Uruchamianie .....	29
10.1. Rejestracja jednostek polowych. ....	29
10.2. Konfiguracja wejść optycznych jednostek polowych .....	30
10.3. Sprawdzenie wejść optycznych .....	30
10.4. Sprawdzenie toru pomiaru napięcia .....	31
11. Obsługa panelu operatorskiego jednostki polowej ZŁ-4 JP .....	31
11.1. Informacje o wersji oprogramowania .....	31
11.2. Stan pracy „czuwanie” .....	32
11.3. Konfiguracja jednostki polowej .....	34
11.4. Stan pracy „zadziałanie” .....	36
12. Obsługa panelu operatorskiego jednostki centralnej ZŁ4-JC .....	37
12.1. Wyświetlacz LCD ekran startowy .....	38
12.2. Struktura menu panelu operatorskiego .....	38
12.3. Omówienie poszczególnych menu (stron głównych) .....	39

---

12.3.1. Strona „1) JEDNOSTKI POLOWE”	39
12.3.2. Strona „2) STATUS”	43
12.3.3. Strona „3) POBUDZENIA”	45
12.3.4. Strona „4) ZDARZENIA”	47
12.3.5. Strona „5) ZADZIAŁANIA”	47
12.3.6. Strona „6) ALARMY”	50
12.3.7. Strona 7) „KONFIGURACJA”	51
13. Porty komunikacyjne	59
13.1. Magistrala CAN	59
13.2. Interfejs RS485	60
14. Eksploatacja	69
14.1. Sprawdzenie okresowe działania zabezpieczenia	69
14.2. Wymiana elementów optycznych po powstaniu zwarcia	69
14.3. Wykrywanie i usuwanie uszkodzeń	70
15. Magazynowanie	70
16. Utylizacja	70
17. Gwarancja i serwis	70
18. Sposób zamawiania	71

## 2. INFORMACJA O ZGODNOŚCI

Urządzenie będące przedmiotem niniejszej instrukcji zostało skonstruowane i jest produkowane dla zastosowań w środowisku przemysłowym. Przy konstruowaniu i produkcji niniejszego urządzenia zastosowano takie normy, których spełnienie zapewnia realizację założonych zasad i środków bezpieczeństwa, pod warunkiem przestrzegania przez użytkownika podanych wytycznych instalowania i uruchomienia oraz prowadzenia eksploatacji.

Urządzenia to jest zgodne z postanowieniami następujących dyrektyw UE:

- Niskonapięciowej LVD 2006/95/WE Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 21 sierpnia 2007 r

oraz

Kompatybilności elektromagnetycznej EMC 2004/108/WE – Ustawa z dnia 13 kwietnia 2007 r. o kompatybilności elektromagnetycznej.

Zgodność z dyrektywami została potwierdzona badaniami wykonanymi w laboratorium Energotest sp. z o.o oraz w niezależnych od producenta laboratoriach pomiarowych i badawczych według wymagań z niżej podanymi normami:

### **Normy zharmonizowane z dyrektywą LVD**

**PN-EN 61010-1:2004** Wymagania bezpieczeństwa dotyczące elektrycznych przyrządów pomiarowych, automatyki i urządzeń laboratoryjnych - Część 1: Wymagania ogólne.

**PN-EN 60255-5:2005** Przekazniki energoelektryczne. Część 5: Koordynacja izolacji przekazników pomiarowych i urządzeń zabezpieczeniowych. Wymagania i badania.

### **Normy zharmonizowane z dyrektywą EMC**

**PN-EN 61000-6-2:2005** Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) – Część 6-2: Normy ogólne. Odporność w środowiskach przemysłowych

**PN-EN 61000-6-4:2007** Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) – Część 6-4: Normy ogólne. Wymagania dotyczące emisyjności w środowisku przemysłowym.

## 3. Zastosowanie urządzenia

Większości zwarć w rozdzielnicach średniego i niskiego napięcia towarzyszy łuk elektryczny powodując znaczne zniszczenia urządzeń i stwarzający duże zagrożenia dla życia ludzkiego. Wyłączenie zwarcia w czasie poniżej 100 ms pozwala uniknąć poważniejszych zniszczeń i zmniejsza zagrożenie dla ludzi przebywających w pobliżu miejsca zwarcia. Przy dłuższym czasie występowania zwarcia dochodzi do groźnych uszkodzeń ciała (poparzenia, utrata wzroku), do utraty życia włącznie. Następuje też nieodwracalne, często całkowite, zniszczenie rozdzielnic.

Mając na względzie tak poważne zagrożenia dla ludzi i urządzeń, w przepisach krajów europejskich, w tym również w Polsce, w ślad za normami zaleca się stosowanie w rozdzielni-

cach ŚN i nn oraz stacjach transformatorowych skutecznych środków zaradczych ograniczające efekty zwarć łukowych.

Światłowodowe zabezpieczenie łukochronne typu ZŁ-4 bezzwłocznie lokalizuje zwarcie łukowe. Uwzględniając czas zadziałania zabezpieczenia <10 ms oraz czas wyłączenia obecnie stosowanych wyłączników 30-50 ms, zabezpieczenie ZŁ-4 gwarantuje wyłączenie rozdzielnic bądź jej określonego pola w czasie 40-60 ms, ograniczając do minimum skutki zwarć łukowych.

Ponadto, do unikalnych cech zabezpieczenia ZŁ-4 można zaliczyć:

Możliwość selektywnego wyłączenia pól, w których wystąpiło zwarcie;

- Wykorzystanie kryterium napięciowego, powodującego że zabezpieczenie chroni cały obszar rozdzielnic (nie ma stref niechronionych); kryterium to jest również bardzo korzystne w układach równoległej pracy dwóch lub więcej pól zasilających na jednej sekcji rozdzielnic;
- Możliwość działania również w przypadku zwarć łukowych doziemnych;
- Prostota rozwiązania i łatwość zabudowy w eksploatowanych i nowo budowanych rozdzielnicach i stacjach transformatorowych.

Światłowodowe zabezpieczenie łukochronne typu ZŁ-4 jest przeznaczone do stosowania w rozdzielnicach średnich i niskich napięć oraz stacjach transformatorowych typu zamkniętego (usytuowanych w budynku).

Wyposażenie rozdzielnic i stacji transformatorowej w zabezpieczenie typu ZŁ-4 jest optymalnym wypełnieniem zaleceń stosownych norm w zakresie zapewnienia ochrony personelu obsługi oraz urządzeń przed niszczącymi skutkami zwarć łukowych.

#### 4. Zasady bezpieczeństwa

Informacje znajdujące się w tym rozdziale mają na celu zaznajomienie użytkownika z właściwą instalacją i obsługą urządzenia. Zakłada się, że personel instalujący, uruchamiający i eksploatujący to urządzenie posiada właściwe kwalifikacje i jest świadomy istnienia potencjalnego niebezpieczeństwa związanego z pracą przy urządzeniach elektrycznych.

Urządzenie spełnia wymagania obowiązujących przepisów i norm w zakresie bezpieczeństwa. W jego konstrukcji zwrócono szczególną uwagę na bezpieczeństwo użytkowników.

#### Instalacja urządzenia



Elementy zabezpieczenia ZŁ-4 powinny być zainstalowane w miejscu, które zapewnia odpowiednie warunki środowiskowe określone w danych technicznych. Urządzenia powinny być właściwie zamocowane za pomocą dostarczonych

elementów mocujących, zabezpieczone przed uszkodzeniami mechanicznymi i przed przypadkowym dostępem osób nieuprawnionych. Przekroje i typy przewodów łączeniowych powinny być zgodne z wytycznymi podanymi w niniejszej instrukcji.

Obudowy wykonane są tworzywa sztucznego i nie wymagają uziemienia ochronnego.

### Uruchomienie urządzenia

Podczas uruchomienia urządzenia należy sprawdzić jego tabliczkę znamionową oraz następujące elementy:

- ciągłość obwodów uziemiających,
- bezpieczniki,
- zgodność wartości pomocniczego napięcia zasilającego,
- zgodność wartości wielkości pomiarowych (napięcie),
- prawidłowość stosowanych zabezpieczeń obwodów napięciowych (wartości znamionowe wkładek bezpiecznikowych lub prądy znamionowe i charakterystyki wyłączników samoczynnych),
- dopuszczalną obciążalność wyjść przekaźnikowych,
- zgodność wartości napięcia wejść dwustanowych,
- poprawność montażu wszystkich obwodów.

### Eksploatacja urządzenia



Urządzenie powinno pracować w warunkach określonych w danych technicznych. Osoby obsługujące urządzenie powinny mieć stosowne uprawnienia i być zaznajomione z instrukcją użytkowania.

### Zdejmowanie obudowy



Przed przystąpieniem do wykonywania jakichkolwiek prac związanych z koniecznością zdjęcia obudowy, należy bezwzględnie odłączyć wszystkie napięcia pomiarowe i pomocnicze i rozłączyć wszystkich wtyków. Napięcia niebezpieczne mogą utrzymywać się na elementach urządzenia przez czas około 1 minuty od momentu jego odłączenia.

Zastosowane podzespoły są czułe na wyładowania elektrostatyczne, dlatego otwieranie urządzenia bez właściwego wyposażenia antyelektrostatycznego może spowodować jego uszkodzenie.

### Obsługa

Urządzenie po zainstalowaniu nie wymaga dodatkowej obsługi poza okresowymi sprawdzeniami określonymi przez odpowiednie przepisy. W razie wykrycia usterki należy zwrócić się do producenta.

Producent świadczy usługi w zakresie uruchomienia oraz usługi serwisowe gwarancyjne i pogwarancyjne. Warunki gwarancji określone są w karcie gwarancyjnej.

### **Przeróbki i zmiany**

Ze względu na bezpieczeństwo, wszelkie przeróbki i zmiany funkcji urządzenia, którego dotyczy niniejsza instrukcja są niedozwolone. Przeróbki urządzenia, na które producent nie udzielił pisemnej zgody, powodują utratę wszelkich roszczeń z tytułu odpowiedzialności przeciwko firmie Energotest sp.z.o.o.



Wymiana elementów i podzespołów wchodzących w skład urządzenia pochodzące od innych producentów niż zastosowane, może naruszyć bezpieczeństwo jego użytkowników i spowodować jego nieprawidłowe działanie.

Energotest sp. z.o.o nie odpowiada za szkody spowodowane przez zastosowanie niewłaściwych elementów i podzespołów.

### **Tabliczki znamionowe, informacyjne i naklejki**

Należy bezwzględnie przestrzegać wskazówek podanych w formie opisów na urządzeniu, tabliczek informacyjnych i naklejek oraz utrzymywać je w stanie zapewniającym dobrą czytelność.

Tabliczki i naklejki, które zostały uszkodzone lub stały się nieczytelne, należy wymienić.

### **Zagrożenia niemożliwe do wyeliminowania**



Zagrożenia wynikające z wysokiego napięcia roboczego i pomiarowego.

Aby uniknąć porażenia prądem elektrycznym w trakcie eksploatacji, nie należy dotykać zacisków przyłączeniowych.

## 5. Opis techniczny zabezpieczenia ZŁ-4

### 5.1. Informacje ogólne

Światłowodowe zabezpieczenie łukoochronne ZŁ-4 jest urządzeniem przeznaczonym do ograniczenia skutków oddziaływania łuku elektrycznego powstającego w przypadku zwarć w rozdzielnicach średniego i niskiego napięcia. Ograniczenie skutków działania łuku elektrycznego następuje poprzez odcięcie w jak najkrótszym czasie źródeł zasilających miejsce zwarcia łukowego. Urządzenie generuje impulsy sterujące pracą wyłączników powodując ich otwarcie. Jako kryterium wykrycia zwarcia łukowego wykorzystuje się informację o:

- spadku napięcia na szynach chronionej rozdzielnicy,
- pojawieniu się intensywnego promieniowania świetlnego.

Zabezpieczenie pracuje w oparciu o strukturę rozproszoną, w skład której wchodzi:

- jednostka centralna ZŁ-4 JC,
- jednostki polowe ZŁ-4 JP z czujnikami optycznymi.

Pomiędzy poszczególnymi elementami zabezpieczenia zapewniona jest wymiana informacji poprzez magistralę CAN. Elementy zabezpieczenia zasilane są napięciem 24V DC, którego źródłem może być dostępne na obiekcie napięcie gwarantowane 24V DC lub zalecany przez producenta zasilacz zasilany z gwarantowanego napięcia 220V DC lub 230V AC.

Jednostka polowa powinna być zainstalowana w każdym polu chronionej rozdzielnicy. Dotyczy to zarówno pól zasilających, odpływowych i sprzęgieł jak również pola pomiaru napięcia, baterii kondensatorów itp. Każda jednostka polowa dysponuje czterema czujnikami czołowymi, które możemy w zależności od rodzaju chronionego pola umieścić różnie, ale zawsze tak aby objęły swym zasięgiem wszystkie przedziały pola. Dla przykładu, w polu odpływowym, umieszcza się standardowo czujniki 1 i 2 w przedziale szynowym i wyłącznikowym, a czujniki 3 i 4 w przedziale przyłączeniowym. W przypadku bardziej rozbudowanych rozdzielnic zawierających większą ilość przedziałów lub rozdzielnic dwusystemowych konieczne może być zastosowanie większej ilości czujników czołowych. Należy wtedy zastosować dodatkową jednostkę polową.

Jednostkę centralną ZŁ-4 JC najlepiej umieścić w polu pomiaru napięcia doprowadzając do niej napięcie zasilające pomiarowe z przekładników napięciowych.

Komunikacja pomiędzy poszczególnymi elementami zabezpieczenia odbywa się za pomocą magistrali CAN. W przypadku uszkodzenia transmisji pomiędzy jednostką polową a jednostką centralną, sygnał wyłączenia wyłącznika generowany jest na podstawie jednego kryterium - detekcji promieniowania świetlnego.

Ze względu na metodę dystrybucji impulsów wyłączających wyróżniono trzy strefy ochronne:

- strefa 1 (S1) - obejmuje przedziały szyn i wyłączników,

Wykrycie przez dowolną jednostkę połową zwarcia łukowego (*spełnienie dwóch kryteriów zadziałania: pobudzenie członu optycznego i pobudzenie członu napięciowego*) w strefie 1 powoduje wygenerowanie impulsu wyłączającego wyłącznik własny oraz do wszystkich pozostałych jednostek połowych komunikatu o wykryciu zwarcia. Na podstawie tego komunikatu jednostki połowe generują impulsy wyłączające wyłączniki w chronionych przez nie polach a jednostka centralna pobudza odpowiednio zaprogramowane własne przekaźniki wykonawcze. *Dochodzi do wyłączenia wszystkich wyłączników w chronionej rozdzielnicy.*

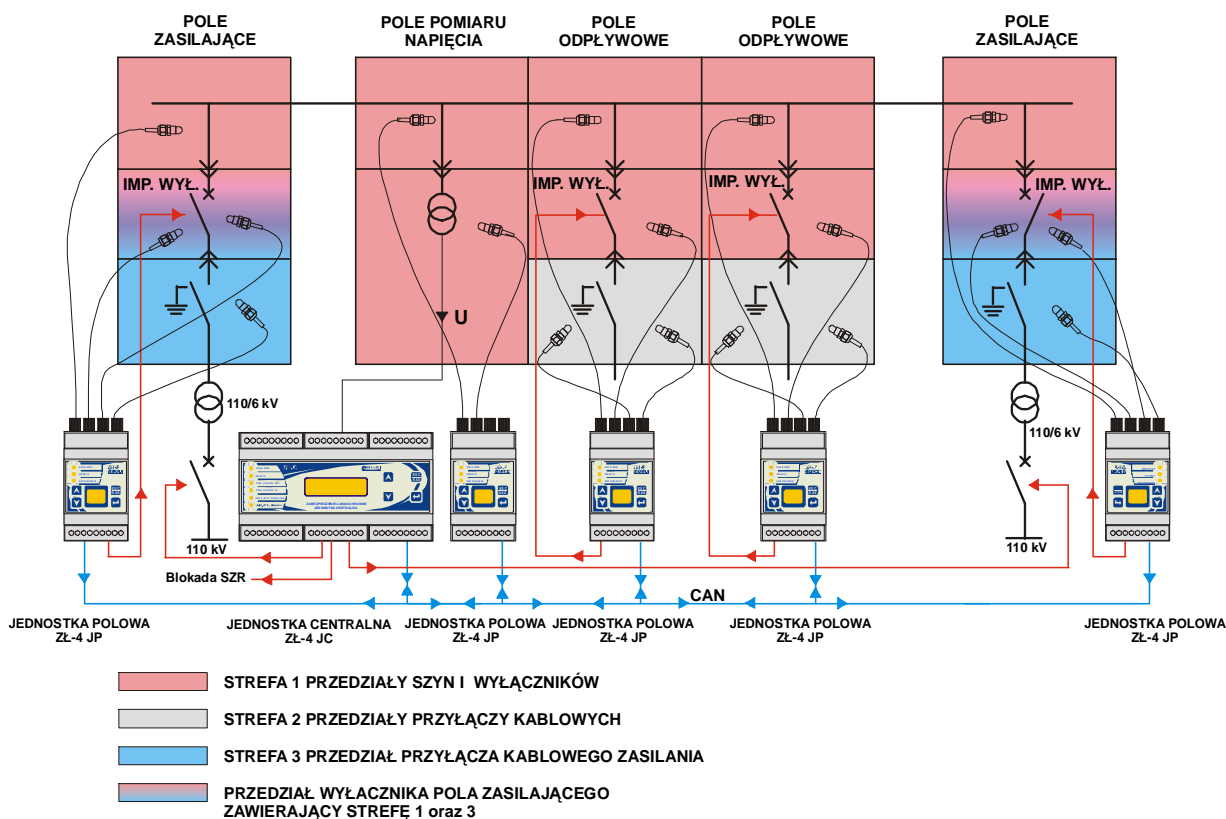
- strefa 2 (S2) - obejmuje przedział przyłączy kablowych pól odpiływowych,

Wykrycie przez jednostkę połową zwarcia łukowego w strefie 2 (*spełnienie dwóch kryteriów zadziałania: pobudzenie członu optycznego i pobudzenie członu napięciowego*) powoduje wygenerowanie przez nią impulsu na otwarcie wyłącznika danego odpiwy (*zadziałanie selektywne*). Pozostałe wyłączniki chronionej rozdzielnicy pozostają zamknięte. Sygnał o wykryciu zwarcia łukowego w strefie 2 przekazywany jest również do jednostki centralnej, która pobudza odpowiednio zaprogramowane własne przekaźniki wykonawcze.

- strefa 3 (S3) - obejmuje przedział przyłączy kablowych i wyłącznikowych pól zasilających (*działanie bez blokady napięciowej*).

Wykrycie zwarcia łukowego w strefie 3 (*spełnienie jednego kryterium zadziałania: pobudzenie członu optycznego*), powoduje wygenerowanie przez jednostkę połową impulsu na otwarcie wyłącznika w chronionym polu zasilającym, oraz wysłanie komunikatu o wykryciu zwarcia. Na podstawie tego komunikatu jednostka centralna swoim przekaźnikiem wykonawczym generuje impuls wyłączający na wyłącznik po stronie górnego napięcia transformatora zasilającego (lub po drugiej stronie linii zasilającej).

Poniższy rysunek przedstawia sposób instalowania zabezpieczenia w rozdzielnicy jednosystemowej zasilanej z dwóch źródeł (transformatorów).



Rys.1 Przykładowy sposób instalowania zabezpieczenia łukochronnego ZŁ-4

Zabezpieczenie ZŁ-4 może składać się maksymalnie z 99 jednostek polowych podłączonych do jednej jednostki centralnej. Całkowita długość magistrali CAN powinna być mniejsza niż 250m.

## 5.2. Funkcje poszczególnych elementów zabezpieczenia

### 5.2.1. Jednostka centralna.

Jednostka centralna nadzoruje pracę zabezpieczenia ZŁ-4; za jej pośrednictwem użytkownik ma dostęp do informacji na temat aktualnego stanu zabezpieczenia (nastaw i sygnalizacji jednostek polowych i centralnej) i możliwość jego konfiguracji.

Zasadniczymi funkcjami jednostki centralnej ZŁ-4 JC są:

- konfiguracja zabezpieczenia w zakresie transmisji pomiędzy poszczególnymi elementami zabezpieczenia,
- konfigurowanie sposobu działania przekaźników wyjściowych (przypisanie ich do stref chronionych),
- detekcja zaniku napięcia na szynach rozdzielni,
- dystrybucja informacji o spadku napięcia na szynach rozdzielni do jednostek polowych,
- pobieranie informacji na temat nastaw i sygnalizacji pobudzenia jednostek polowych,

- kontrolowanie stanu transmisji pomiędzy poszczególnymi elementami zabezpieczenia,
- generowanie przez skonfigurowane przekaźniki wyjściowe impulsów wyłączających na wyłączniki po drugiej stronie linii zasilających pól zasilania oraz sygnału blokady SZR po wykryciu zwarcia łukowego,
- generowanie sygnałów alarmowych w momencie nieprawidłowej pracy zabezpieczenia,
- udostępnianie informacji na temat zabezpieczenia poprzez złącze RS485.

Jednostka centralna wyposażona jest w:

- sygnalizację optyczną w postaci 6 diod LED (w tym jednej konfigurowalnej),
- panel operatorski w postaci wyświetlacza LCD i 4 przycisków funkcyjnych,
- złącze pomiarowe napięcia na szynach rozdzielnic,
- złącze komunikacyjne magistrali CAN,
- złącze interfejsu RS485,
- 6 konfigurowalnych przekaźników wykonawczych z zestykiem zwiernym,
- 1 przekaźnik sygnalizacyjny z zestykiem przełączalnym (sygnalizacja niesprawności zabezpieczenia).

#### 5.2.2. Jednostka polowa.

Jednostki polowe stanowią część zabezpieczenia ZŁ-4 odpowiedzialną za detekcję promieniowania świetlnego i wygenerowanie impulsu wyłączającego wyłącznik w polu własnym oraz wysłanie komunikatu o wykryciu zwarcia łukowego w obrębie strefy 1, 2 lub 3.

Zasadniczymi funkcjami ZŁ-4 JP są:

- przypisanie czujników czołowych do stref 1,2 lub 3,
- detekcja promieniowania świetlnego w obrębie chronionej części rozdzielnic,
- generowanie impulsu wyłączającego wyłącznik własny chronionego pola w przypadku wykrycia zwarcia łukowego w chronionej części rozdzielnic w strefie 1, 2 lub 3,
- generowanie komunikatu przez magistralę CAN o wykryciu zwarcia łukowego,
- generowanie impulsu wyłączającego wyłącznik własny chronionego pola po otrzymaniu komunikatu z innej jednostki polowej o wykryciu zwarcia w strefie 1,
- generowanie sygnałów alarmowych o nieprawidłowej pracy zabezpieczenia.

Jednostka polowa wyposażona jest w:

- sygnalizację optyczną w postaci diod LED,
- panel operatorski w postaci wyświetlacza numerycznego i 4 przycisków funkcyjnych,
- złącze komunikacyjne magistrali CAN,
- 4 wejścia optyczne do podłączenia czujników optycznych,
- 1 przekaźnik wykonawczy z zestykiem zwiernym.

### 5.2.3. Czujniki optyczne.

Czujniki optyczne są elementami montowanymi bezpośrednio w chronionej części rozdzielnic (przedział szyn, przedział wyłącznika, przedział przyłącza kablowego) wychwytyją promieniowanie świetlne łuku elektrycznego i włóknem światłowodowym transmitują do detektorów optycznych umieszczonych w jednostce polowej.

### 5.2.4. Zasilacz

Zasilacz podłączony do źródła napięcia gwarantowanego 220V DC lub 230V AC jest źródłem napięcia zasilającego o wartości 24V DC dla wszystkich elementów zabezpieczenia.

## 5.3. Płyty czołowe zabezpieczenia ZŁ-4

### 5.3.1. Jednostka centralna



Rys. 2 Płyta czołowa jednostki centralnej ZŁ-4 JC.

Płyta czołowa jednostki centralnej wyposażona została w:

- sześć diod sygnalizacyjnych:
  - „ZASILANIE” – sygnalizuje obecność napięcia zasilającego pomocniczego,
  - „AWARIA” – sygnalizuje stan niewłaściwej pracy zabezpieczenia, szczegółowe informacje o rodzaju awarii pokazywane są na wyświetlaczu LCD,
  - „POB. CZŁONU OPT.” – sygnalizuje pobudzenie wejścia optycznego, w którejś z jednostek polowych, świecenie diody LED światłem ciągłym oznacza trwałe pobudzenie członu optycznego, świecenie diody LED światłem pulsującym oznacza, że doszło do chwilowego pobudzenia członu optycznego,
  - „POB. CZŁONU U<” – sygnalizuje pobudzenie członu napięciowego zabezpieczenia,
  - „ZADZIAŁANIE” – sygnalizuje wygenerowania przez zabezpieczenie ZŁ-4 impulsu wyłączającego po wykryciu zwarcia łukowego w jednej ze stref,
  - „ZADZ. PRZEK. JC” – sygnalizuje pobudzenie przekaźnika wykonawczego jednostki centralnej zgodnie z konfiguracją użytkownika, (konfiguracja domyślna - zapalenie LED przy pobudzeniu dowolnego przekaźnika wykonawczego).

- wyświetlacz LCD – wyświetlacz stanowi element panelu operatorskiego, prezentowane są na nim informacje dotyczące aktualnego stanu zabezpieczenia; używany jest również przy konfiguracji zabezpieczenia,
- 4 przyciski – służące do obsługi panelu operatorskiego:
  - ▲ strzałka w górę – zwiększanie wartości lub poruszanie się po wybranym menu,
  - ▼ strzałka w dół – zmniejszanie wartości lub poruszanie się po wybranym menu,
  - ↵ Enter – zatwierdzanie nastaw, wejście w tryb menu,
  - ESC / KAS Esc /Kas- kasowanie zadziałania, przejście do menu nadrzędnego.

### 5.3.2. Jednostka polowa



Rys. 3 Płyta czołowa jednostki polowej ZŁ-4 JP.

Płyta czołowa jednostki polowej wyposażona została w:

- trzy diody sygnalizacyjne:
  - „ZASILANIE” – sygnalizuje obecność napięcia zasilającego pomocniczego,
  - „AWARIA” – sygnalizuje stan niewłaściwej pracy jednostki polowej,
  - „ZADZIAŁANIE” – sygnalizuje wygenerowanie impulsu wyłączającego na wyłącznik odpływu,
- dwucyfrowy siedmiosegmentowy wyświetlacz LED - prezentuje informacje o stanie pracy jednostki polowej, w trybie nastaw pozwala na wprowadzanie zmian w konfiguracji parametrów urządzenia,
- 4 przyciski - służące do obsługi panelu operatorskiego:
  - ▲ strzałka w górę – zwiększanie wartości lub poruszanie się po wybranym menu
  - ▼ strzałka w dół – zmniejszanie wartości lub poruszanie się po wybranym menu
  - ↵ Enter – zatwierdzanie nastaw, wejście w tryb menu
  - ESC / KAS Esc /Kas- kasowanie zadziałania, wyjście z menu

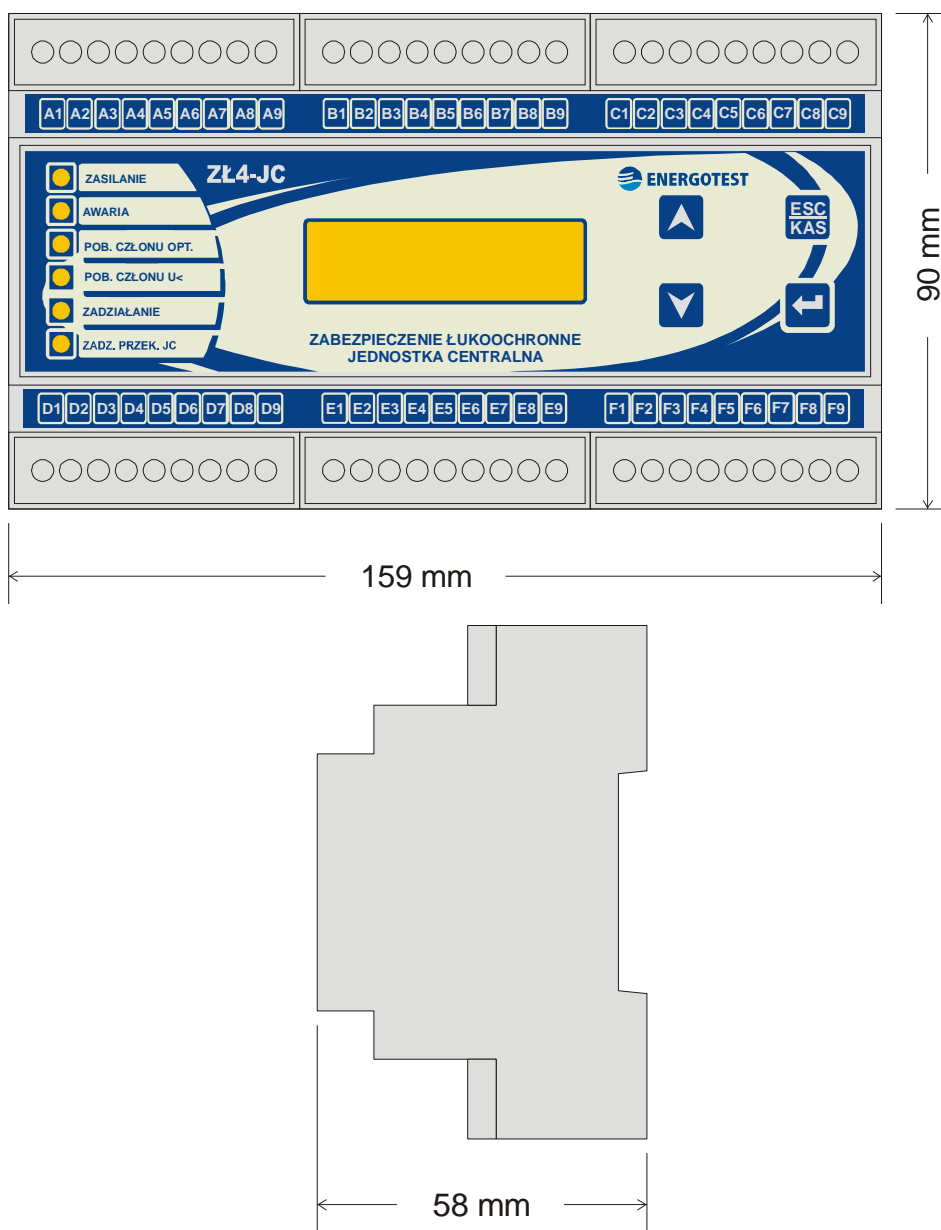
## 6. Dane techniczne

### Jednostka centralna

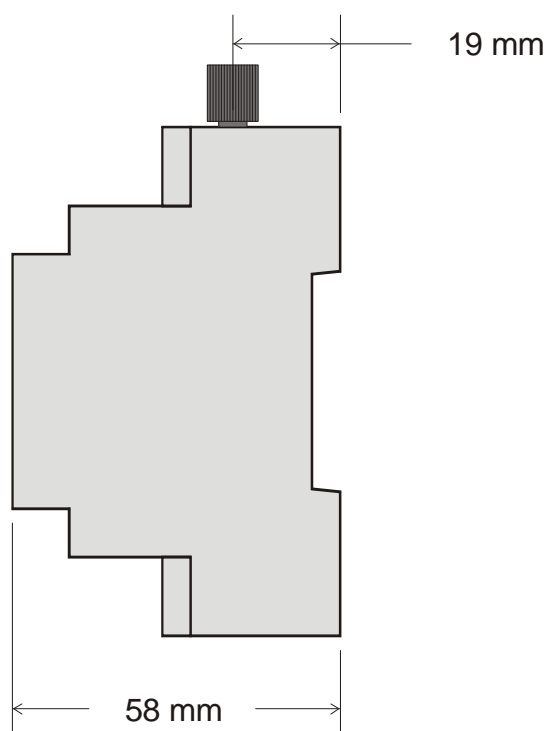
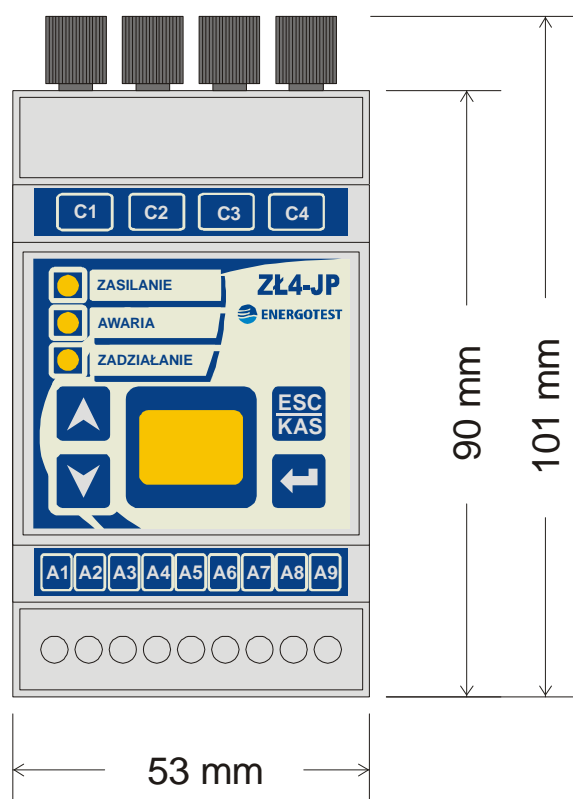
napięcie	znamionowe napięcie pomiarowe $U_n$	100 V, 50Hz
zasilające	wytrzymałość cieplna długotrwała	1,5 $U_n$
pomiarowe	wytrzymałość cieplna 10-sek.	2,5 $U_n$
	znamionowy pobór mocy	< 0,5 VA
	zakres nastaw członu napięciowego	0,6 ... 0,9 $U_n$
	nastawienie fabryczne	0,7 $U_n$
	separacja obwodów wejściowych napięcia członu pomiarowego	2 kV
napięcie	znamionowe napięcie pomocnicze $U_{pn}$	24 V DC
zasilające	zakres roboczy napięcia pomocniczego	0,8...1,1 $U_{pn}$
pomocnicze	dopuszczalna górna wartość zakresu napięcia pomocniczego	1,3 $U_{pn}$ (trwale)
	pobór mocy z obwodu napięcia pomocniczego	1,2 W
	obciążalność	typ przekaźnika
zestyków		S005
-wyjścia	materiał styków	AgNi
przełącznikowe	maksymalne napięcie zestyków	400 V AC; 300 V DC
wyłączające i	maksymalny prąd ciągły	10 A
sygnalizacyjne	maksymalna moc łączeniowa AC1	2500 VA
czas zadziałania	do zamknięcia zestyku wyłączającego	< 10 ms
izolacja	znamionowe napięcie izolacji obwodów	250 V
elektryczna	wytrzymałość elektryczna izolacji	2 kV/ 50 Hz /1 min
	między stykami otwartego zestyku przekaźnika	500 V/ 50 Hz/1 min
warunki	nominalny zakres temperatury otoczenia	-10 ... +55 °C
środowiskowe	graniczne wartości skrajnego zakresu temperatur otoczenia	-25 i +70 °C
	wilgotność względna	45 ... 75 %
	ciśnienia atmosferyczne	86 ...106 kPa
	wytrzymałość na wibracje	klasa ostrości 1 wg PN-EN 60255-21-1
kompatybilność	klasa ostrości badań	III
elektromagnetyczna (EMC)	maksymalny czas przerwy w zasilaniu napięciem pomocniczym	20 ms
obudowa	do montażu na szynie TS-35 typ RAILTEC C	

	wymiary	159 / 90 / 58 mm
	masa	ok. 0,42 kg
	stopień ochrony	IP20
	zaciski śrubowe	NINIGI TB-5.0-P-3P1/GY
Jednostka polowa		
napięcie	znamionowe napięcie pomocnicze Upn	24 V DC
zasilające	zakres roboczy napięcia pomocniczego	0,8 ... 1,1 Upn
pomocnicze	dopuszczalna górna wartość zakresu napięcia pomocniczego	1,3 Upn (trwale)
	pobór mocy z obwodu napięcia pomocniczego	0,5 W
obciążalność	typ przekaźnika	RM87N-20011-35-S005
zestyków		
-wyjścia	materiał styków	AgNi
przełącznikowe	maksymalne napięcie zestyków	400 V AC; 300 V DC
wyłączające	maksymalny prąd ciągły	10 A
	maksymalna moc łączeniowa AC1	2500 VA
czas zadziałania	do zamknięcia zestyku wyłączającego	< 10 ms
izolacja	znamionowe napięcie izolacji obwodów	250 V
elektryczna	wytrzymałość elektryczna izolacji	2 kV/50 Hz/ 1min
	między stykami otwartego zestyku przekaźnika	500 V/ 50Hz/ 1min
warunki	nominalny zakres temperatury otoczenia	-10 ... +55 °C
środowiskowe	graniczne wartości skrajnego zakresu temperatur otoczenia	-25 i +70 °C
	wilgotność względna	45 ... 75%
	ciśnienia atmosferyczne	86 ... 106 kPa
	wytrzymałość na wibracje	klasa ostrości 1 wg PN-EN 60255-21-1
kompatybilność	klasa ostrości badań	III
elektromagnetyczna (EMC)	maksymalny czas przerwy w zasilaniu napięciem pomocniczym	20 ms
obudowa	do montażu na szynie TS-35 typ RAILTEC C	
	wymiary	53 / 90 / 58 mm
	masa	ok. 0,12 kg
	stopień ochrony	IP20
	zaciski śrubowe	NINIGI TB-5.0-P-

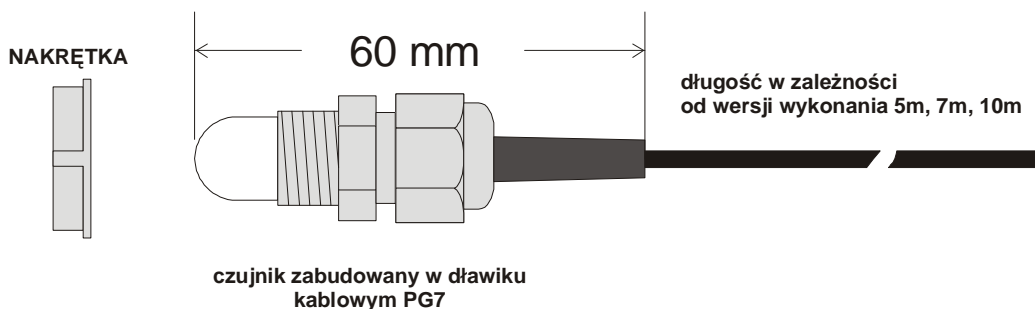
Czujnik optyczny	typ	3P1/GY
	materiał włókna	POF
	średnica zewnętrzna / średnica włókna	polimetakrylan metylu (PMMA)
	promień gięcia	2,2 / 1 mm
	nominalny zakres temperatur otoczenia	25 mm
	dopuszczalna siła a rozciągająca	-50...+ 70° C
	długość	5 N
		5m, 10m 15m



Rys. 4 Wymiary gabarytowe jednostki centralnej ZŁ-4 JC



Rys. 5 Wymiary gabarytowe jednostki polowej ZŁ-4 JP



Rys. 6 Wymiary gabarytowe czujnika optycznego

## 7. Wykaz zastosowanych norm

Przy konstruowaniu i produkcji zabezpieczenia ZŁ-4 zastosowano takie normy, których spełnienie zapewnia realizację założonych zasad i środków bezpieczeństwa, pod warunkiem przestrzegania przez użytkownika podanych dalej wytycznych instalowania i uruchomienia oraz prowadzenia eksploatacji.

Zabezpieczenie łukochronne ZŁ-4 spełnia wymagania zasadnicze określone w dyrektywach niskonapięciowej i kompatybilności elektromagnetycznej, poprzez zgodność z niżej podanymi normami:

**PN-EN 61010-1:2004** Wymagania bezpieczeństwa dotyczące elektrycznych przyrządów pomiarowych, automatyki i urządzeń laboratoryjnych - Część 1: Wymagania ogólne.

**PN-EN 60255-5:2005** Przekazniki energoelektryczne. Część 5: Koordynacja izolacji przekazników pomiarowych i urządzeń zabezpieczeniowych. Wymagania i badania.

Ww. normy są zharmonizowane z dyrektywą niskonapięciową (LVD 2006/95/WE) – Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 21.08.2007 r.

**PN-EN 61000-6-2:2005** Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) – Część 6-2: Normy ogólne. Odporność w środowiskach przemysłowych

**PN-EN 61000-6-4:2007** Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) – Część 6-4: Normy ogólne. Wymagania dotyczące emisyjności w środowisku przemysłowym.

Ww. normy są zharmonizowane z dyrektywą kompatybilności elektromagnetycznej (EMC 2004/108/WE) – Ustawa z dnia 13 kwietnia 2007 r. o kompatybilności elektromagnetycznej

Pozostałe normy:

**PN-EN 60255-6:2000** Przekazniki energoelektryczne. Przekazniki pomiarowe i urządzenia zabezpieczeniowe.

**PN-EN 60255-21-1:1999** Przekazniki energoelektryczne. Badania odporności przekazników pomiarowych i urządzeń zabezpieczeniowych na wibracje, udary pojedyncze i wielokrotne oraz wstrząsy sejsmiczne. Badania odporności na wibracje (sinusoidalne).

**PN-EN 60255-21-2:2000** Przekazniki energoelektryczne. Badania odporności przekazników pomiarowych i urządzeń zabezpieczeniowych na wibracje, udary pojedyncze i wielokrotne oraz wstrząsy sejsmiczne. Badania odporności na udary pojedyncze i wielokrotne.

**PN-EN 60255-21-3:1999** Przekazniki energoelektryczne. Badania odporności przekazników pomiarowych i urządzeń zabezpieczeniowych na wibracje, udary pojedyncze i wielokrotne oraz wstrząsy sejsmiczne. Badania sejsmiczne

**PN-EN 60255-26:2005** Przekazniki energoelektryczne. Część 26: Wymagania dotyczące kompatybilności elektromagnetycznej przekazników pomiarowych i urządzeń zabezpieczeniowych.

**PN-EN 60255-25:2002** Przekazniki energoelektryczne. Część 25: Badanie zaburzeń elektromagnetycznych emitowanych przez przekazniki pomiarowe i urządzenia zabezpieczeniowe.

**PN-EN 60255-22-1:2007** Przekazniki energoelektryczne. Część 22-1: Badania odporności przekazników pomiarowych i urządzeń zabezpieczeniowych na zaburzenia elektryczne. Badania odporności na udary oscylacyjne o częstotliwości 1 MHz.

**PN-EN 61000-4-12:2007** Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC). Metody badań i pomiarów. Badanie odporności na tłumione przebiegi sinusoidalne. Podstawowa publikacja EMC.

**PN-EN 60255-22-2:1999** Przekazniki energoelektryczne. Badania odporności przekazników pomiarowych i urządzeń zabezpieczeniowych na zakłócenia elektryczne. Badania odporności na zakłócenia od wyładowań elektrostatycznych.

**PN-EN 61000-4-2:1999** Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC). Metody badań i pomiarów. Badanie odporności na wyładowania elektrostatyczne. Podstawowa publikacja EMC

**PN-EN 60255-22-3:2002** Przekazniki energoelektryczne. Część 22-3: Badanie odporności przekazników pomiarowych i urządzeń zabezpieczeniowych na zakłócenia elektryczne. Badanie odporności na zakłócenia od pól elektromagnetycznych.

**PN-EN 61000-4-3:2007** Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC). Część 4-3: Metody badań i pomiarów. Badania odporności na promieniowane pole elektromagnetyczne o częstotliwości radiowej.

**PN-EN 60255-22-4:2005** Przekazniki energoelektryczne. Część 22-4: Badania odporności przekazników pomiarowych i urządzeń zabezpieczeniowych na zakłócenia elektryczne. Badanie odporności na elektryczne szybkozmiennne stany przejściowe.

**PN-EN 61000-4-4:1999** Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC). Metody badań i pomiarów. Badanie odporności na serie szybkich elektrycznych stanów przejściowych. Podstawowa publikacja EMC.

**PN-EN 60255-22-5:2005** Przekazniki energoelektryczne. Część 22-5: Badania odporności przekazników pomiarowych i urządzeń zabezpieczeniowych na zakłócenia elektryczne. Badanie odporności na udary napięciowe.

**PN-EN 61000-4-5:1998** Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC). Metody badań i pomiarów. Badanie odporności na udary.

**PN-EN 60255-22-6:2004** Przekazniki energoelektryczne. Część 22-6: Badanie odporności przekazników pomiarowych i urządzeń zabezpieczeniowych na zakłócenia elektryczne. Badania odporności na zakłócenia przewodzone, indukowane przez pola o częstotliwości radiowej.

**PN-EN 61000-4-6:2007** Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC). Część 4-6: Metody badań i pomiarów. Odporność na zaburzenia przewodzone, indukowane przez pola o częstotliwości radiowej.

**PN-IEC 255-11:1994** Przekazniki energoelektryczne. Zaniki i składowe zmienne pomocniczych wielkości zasilających prądu stałego przekazników pomiarowych.

**PN-EN 61000-4-11:2007** Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC). Część 4-11: Metody badań i pomiarów. Badania odporności na zapady napięcia, krótkie przerwy i zmiany napięcia.

## 8. Dane o kompletności

W skład dostawy wchodzi:

- jednostka centralna ZŁ-4 JC,
- jednostka polowa ZŁ-4 JP (w liczbie wg zamówienia)
- czujniki optyczne, po 4 szt. dla każdej jednostki polowej,
- zasilacz,
- instrukcja użytkowania,
- protokół badań wyrobu,
- gwarancja.

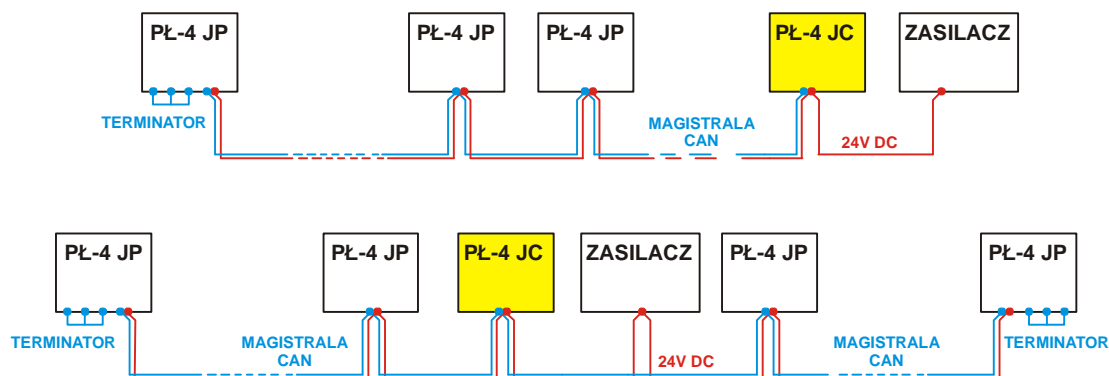
## 9. Instalowanie

Przed pierwszym włączeniem pod napięcie, urządzenie powinno co najmniej dwie godziny przebywać w pomieszczeniu, w którym będzie instalowane, w celu wyrównania temperatur i uniknięcia zawilgocenia.

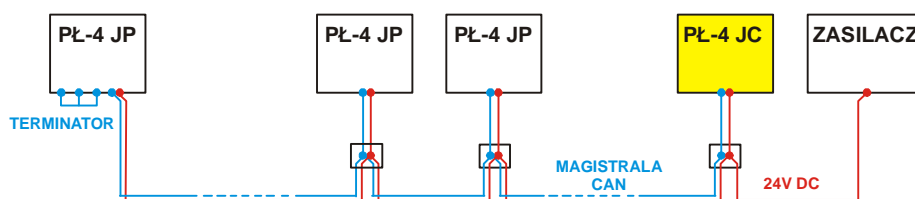
Elementy składowe zabezpieczenia ZŁ-4 przeznaczone są do montowania na listwach montażowych typu DIN (TS-35) wewnątrz przedziałów przekaźnikowych chronionej rozdzielnicy. Zaleca się usytuowanie jednostek polowych ZŁ-4 JP w miejscu ułatwiającym prowadzenie elementów światłowodów, mając na uwadze zachowanie wymaganych promieni gięcia (zgodnie z danymi technicznymi światłowodów) i ograniczenie ilości łuków.

Obudowy jednostek nie wymagają uziemienia ze względu na materiał, z których są wykonane, jak również nie wymagają stosowania dodatkowych elementów mocujących.

Schemat połączeń zewnętrznych poszczególnych elementów zabezpieczenia ilustrują rysunki 9 i 10. Połączenia pomiędzy jednostką centralną a poszczególnymi jednostkami polowymi należy wykonać skrętką dwuparową w ekranie. Jedną parę przewodów wykorzystuje się jako parę doprowadzającą napięcie zasilające pomocnicze (24V DC), drugą do transmisji danych (magistrala CAN). Połączenia pomiędzy poszczególnymi elementami mogą być wykonane jako łańcuchowe bez korzystania z zacisków na listwie pośredniczącej lub jako połączenie łańcuchowe z wykorzystaniem zacisków na listwie pośredniczącej. Długość przewodu pomiędzy zaciskami na listwie pośredniczącej a jednostką polową powinna być mniejsza niż 0,5m. Sposób połączenia ilustrują rysunki 7, 7a oraz 8, 8a.

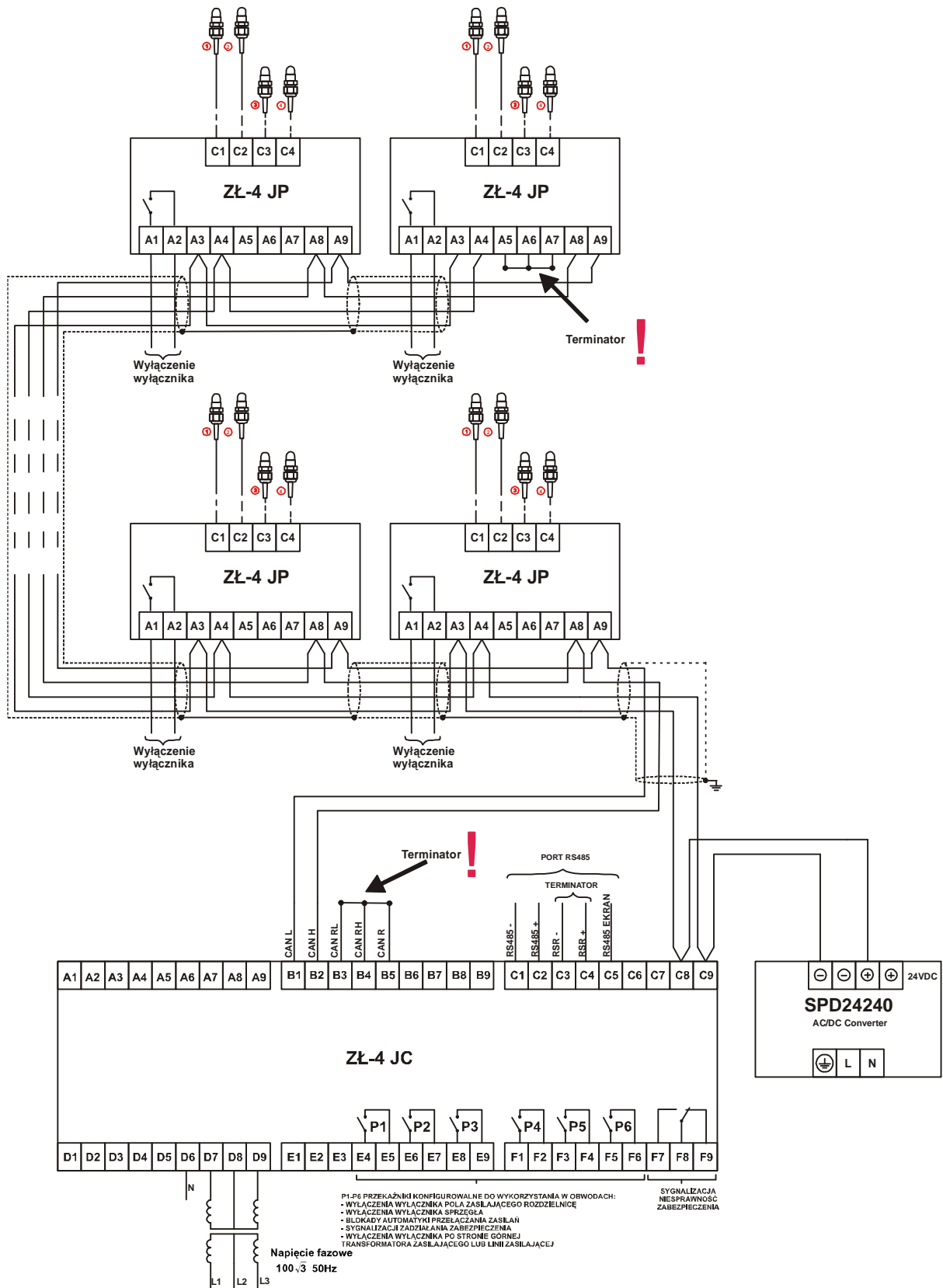


Rys.7 Połączenie elementów zabezpieczenia ZŁ-4 (łańcuchowe bez listwy pośredniczącej)

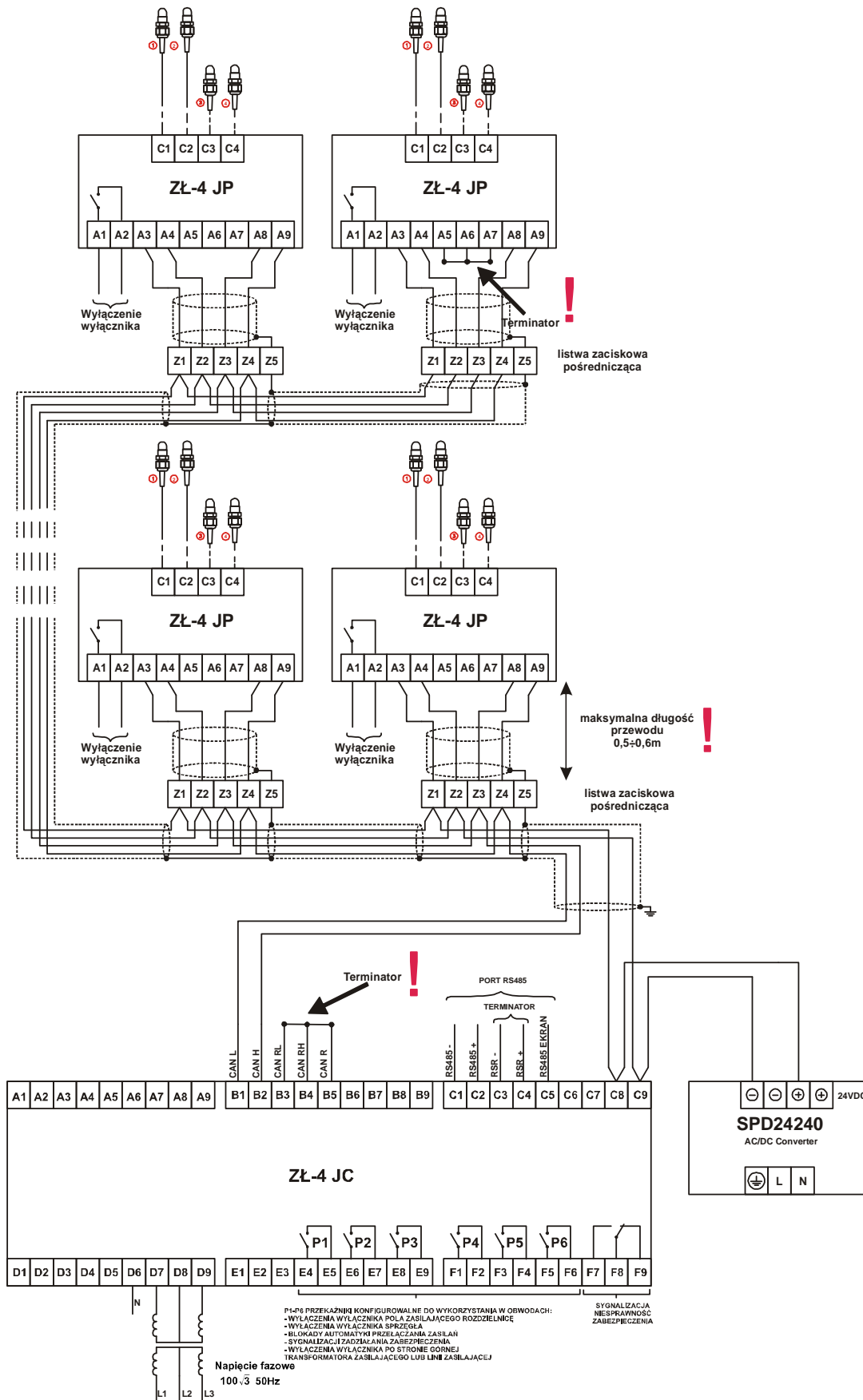


Rys.8 Połączenie elementów zabezpieczenia ZŁ-4 (łańcuchowe z listwą pośredniczącą)

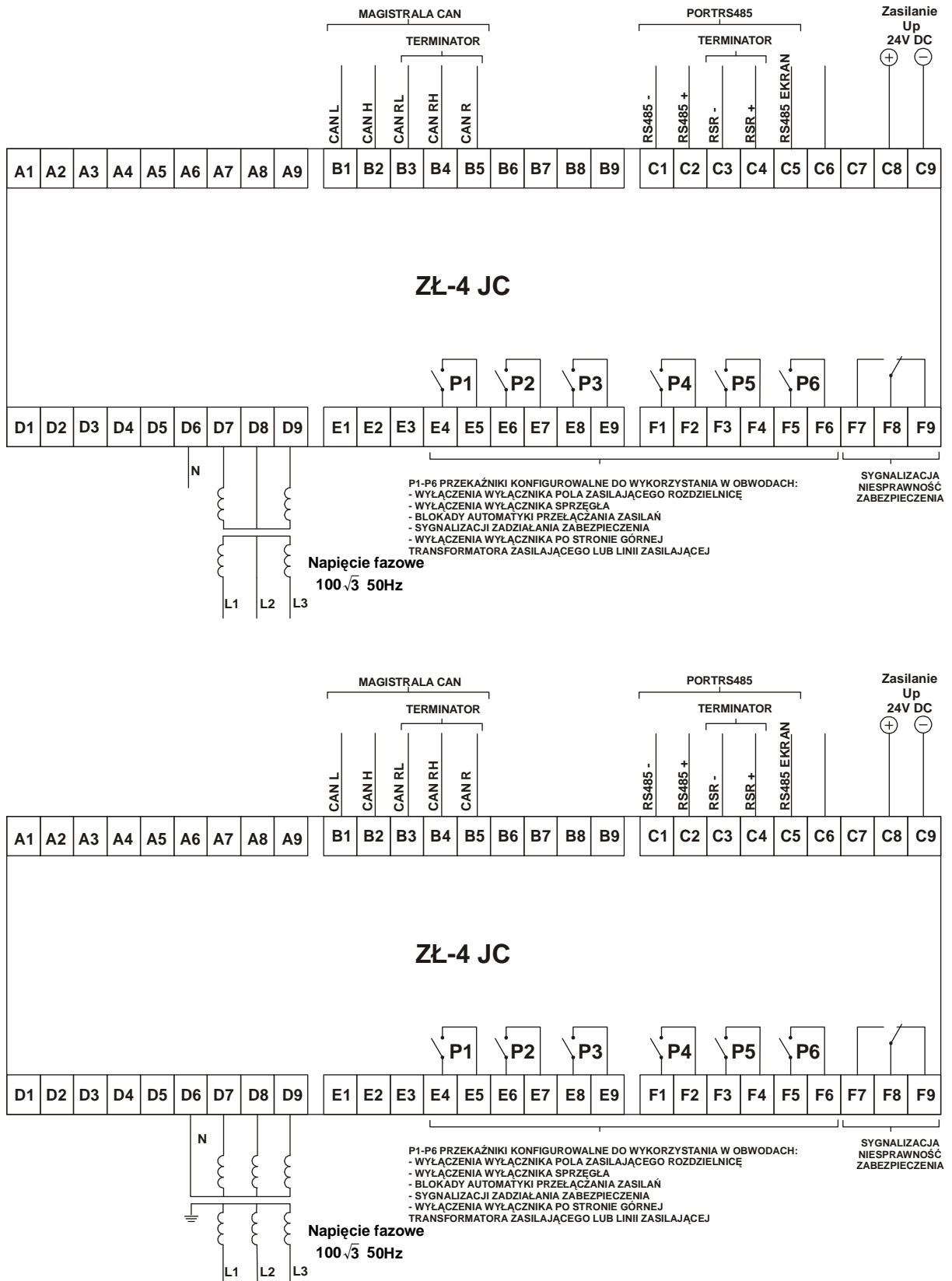
Przekrój przewodów należy dobrać do długości kabla łączącego poszczególne elementy zabezpieczenia. Dla długości kabla  $<100\text{m}$  przekrój pojedynczej żyły powinien być nie mniejszym niż  $0,5\text{ mm}^2$ . Zaleca się stosowanie kabla ekranowanego typu LIYCY-P  $2\times 2\times 0,5\text{ mm}^2$ . Dla długości  $>100\text{m}$  przekrój pojedynczej żyły powinien być równy nie mniejszy niż  $1\text{ mm}^2$  (LIYCY-P  $2\times 2\times 1\text{ mm}^2$ ). Przy wykonywaniu połączenia jednostek do magistrali CAN, należy łączyć zaciski CAN L (A9 dla JP, B1 dla JC) z linią CAN L oraz CAN H (A9 dla JP, B2 dla JC) z linią CAN H. W jednostkach, które są ostatnimi elementami w łańcuchu należy włączyć terminator poprzez zwarcie zacisków CAN RL, CAN RH, CAN R (zaciski A5, A6, A7 dla JP, B3, B4, B5 dla JC). Opis wyprowadzeń urządzeń podano na rysunkach 9 i 10. Ekran kabla należy podłączyć do zacisku PE w miejscu zainstalowania jednostki centralnej; w pozostałych miejscach ekran należy zakończyć jak najbliżej podłączonej jednostki polowej i zaizolować.



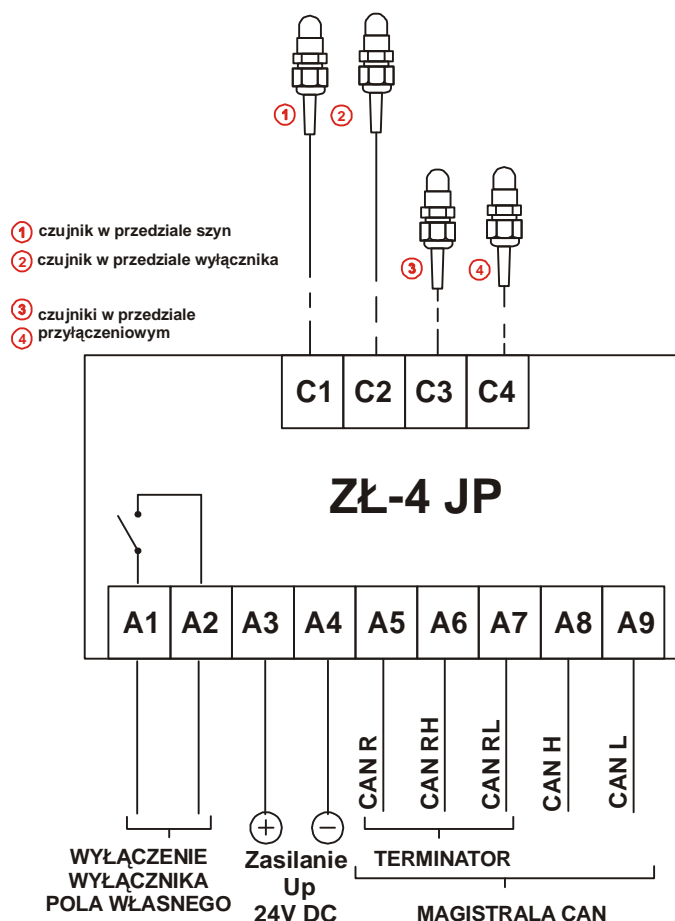
Rys.7a Połączenie elementów zabezpieczenia ZŁ-4 (tańcuchowe bez listwy pośredniczącej) schemat szczegółowy.



Rys.8a Połączenie elementów zabezpieczenia ZŁ-4 (łańcuchowe z listwą pośredniczącą) schemat szczegółowy.



Rys.9 Jednostka centralna ZŁ-4 JC – podłączenie obwodów zewnętrznych



Rys.10 Jednostka połowa ZŁ-4 JP – podłączenie obwodów zewnętrznych

Montaż elementów optycznych.

Przy instalowaniu zabezpieczenia należy zwrócić uwagę na poprawność montażu elementów optycznych, w szczególności na:

- zachowanie bezpiecznego promienia gięcia światłowodu,
- układanie światłowodu w miejscach, gdzie możliwość uszkodzenia w czasie rutynowych prac konserwacyjnych i remontowych jest mało prawdopodobne,
- unikanie zbliżeń do ruchomych elementów mechanicznych rozdzielnic: napędy, ciężna blokad, wyłączniki krańcowe itp.,
- o ile to możliwe, zapewnienie niezależnej drogi prowadzenia światłowodów (nie układanie w wiązki razem z innymi przewodami)
- ograniczenie długości światłowodu plastikowego do czujnika czołowego (bez stosowania zbędnych zapasów).

Elementy optyczne należy mocować przy użyciu montażowych pasków plastikowych i uchwytów samoprzylepnych przy zachowaniu wyżej wymienionych wskazówek. Przejścia elementów optycznych do poszczególnych przedziałów chronionej rozdzielnic należy

uszczelnąć wykorzystując np. plastikowe dławiki typu PG-7 (dla których należy wywiercić otwory o średnicy 13 mm).

Czujniki optyczne wyposażone w światłowód plastikowy łączy się z wejściami optycznymi jednostek polowych. Końcówki światłowodu wprowadza się do złączy C1, C2, C3, C4. Odpowiednio przycięty światłowód nie wymaga żadnych dodatkowych obróbek i montażu dodatkowych wtyków. Właściwe mocowanie zapewnia konstrukcja złącza optycznego w jednostce polowej.

## 10. Uruchamianie

### 10.1. Rejestracja jednostek polowych.

Po montażu mechanicznym i sprawdzeniu poprawności połączeń elektrycznych wszystkich elementów urządzenia, można przystąpić do uruchomienia zabezpieczenia ZŁ-4. Należy pamiętać, że w trakcie uruchamiania może dojść do wygenerowania niepotrzebnych impulsów wyłączających.

Po podaniu napięcia pomocniczego 24 V DC na wszystkie urządzenia i przystępuje się do konfiguracji zabezpieczenia.

Pierwszym etapem konfiguracji zabezpieczenia ZŁ-4 jest nadanie każdej z jednostce polowej JP unikalnego adresu sieciowego z zakresu 1 do 99. Zaleca się, aby adres sieciowy był taki sam jak numer pola rozdzielnicy, w którym dana jednostka jest zamontowana. Ułatwia to fizyczną lokalizację poszczególnych JP w trakcie pracy z panelem operatorskim jednostki centralnej ZŁ-4. Sposób nadawania adresu sieciowego przedstawiony jest w punkcie 11.3 niniejszej instrukcji.

Po nadaniu wszystkim jednostkom polowym adresów sieciowych, należy dokonać ich rejestracji w jednostce centralnej. Jest to czynność niezbędna do poprawnej pracy zabezpieczenia.

Aby dokonać rejestracji jednostek polowych w jednostce centralnej (dodanie do systemu) należy postępować zgodnie z punktem 12.3.7 - Rys.31, wybierając opcję SKANUJ & DODAJ.

Jednostka centralna automatycznie wyszuka JP w sieci i dokona ich rejestracji. Adresy sieciowe wszystkich zarejestrowanych jednostek polowych będą widoczne na stronie 1) JEDNOSTKI POLOWE w podmenu ZAREJESTROWANE.

Istnieje możliwość dodania lub usunięcia pojedynczej jednostki polowej. W tym celu należy postępować zgodnie z diagramem na Rys.30.

#### **UWAGA!**

*Nadanie adresu sieciowego jednostce polowej JP nie powoduje jej automatycznej rejestracji w systemie. Czynność ta musi być przeprowadzona przy wykorzystaniu opcji dostępnych w jednostce centralnej. Niezarejestrowana jednostka polowa nie realizuje w pełni swoich funk-*

*cji. Zmiana adresu sieciowego zarejestrowanej jednostki polowej powoduje konieczność ponownej jej rejestracji z nowym adresem sieciowym.*

*W przypadku wykrycia zwarcia łukowego przez jednostkę polową która jest niezarejestrowana w systemie, algorytm wyłączeń jest realizowany w niepełnym zakresie.*

Po wykonaniu konfiguracji zabezpieczenia na stronie 1) JEDNOSTKI POLOWE panelu operatorskiego jednostki centralnej należy odczytać ilość jednostek zarejestrowanych i obecnych w sieci. Ilości te powinny być takie same i zgodne z ilością, która została zamontowana.

## 10.2. Konfiguracja wejść optycznych jednostek polowych

Użytkownik, który dokonał montażu czujników optycznych zgodnie z przygotowanym przez producenta standardem nie musi zmieniać stanu ich konfiguracji; jeżeli jednak istnieje taka potrzeba, należy dokonać zmian ustawień konfiguracyjnych wejść optycznych zgodnie z punktem 11.3 niniejszej instrukcji.


Standardowa konfiguracja czujników optycznych:

- czujnik C1 – przypisany do strefy 1,
- czujnik C2 – przypisany do strefy 1,
- czujnik C3 – przypisany do strefy 2,
- czujnik C4 – przypisany do strefy 2.

## 10.3. Sprawdzenie wejść optycznych

Sprawdzenia wejścia optycznego można dokonać poprzez oświetlenie czujnika strumieniem światła o natężeniu ~40 klux z odległości 20 cm, (można w tym celu wykorzystać lampę błyskową). Informacja o pobudzeniu członu optycznego dostępna będzie na panelu czołowym sprawdzanej jednostki polowej - Rys.14. Komunikat o chwilowym pobudzeniu wejścia optycznego pojawi się również na stronie 3) POBUDZENIA panelu operatorskiego jednostki centralnej. Dioda LED „POB. CZŁONU OPT.” zapali się światłem pulsującym.


Przy trwałym oświetlaniu czujnika, po czasie 5 s dojdzie do blokady pobudzonego wejścia optycznego. Na jednostce polowej zapali się dioda LED „AWARIA”. Na panelu czołowym jednostki centralnej zostanie zapalona dioda LED „AWARIA” a dioda LED „POB. CZŁONU OPT.” będzie palić się światłem ciągłym. Szczegółowe informacje na temat pobudzenia będą dostępne na stronach panelu operatorskiego jednostki centralnej. Zestyk przekaźnika sygnalizacyjnego (J8, J9) JC zostanie zwarty.

Po usunięciu źródła światła pozostanie informacja o chwilowym pobudzeniu członu optycznego. Pobudzenie należy skasować przyciskiem  na panelu czołowym jednostki polowej. Sprawdzenie wszystkich torów optycznych potwierdzi poprawność montażu czujników zabezpieczenia.

**UWAGA.**

Jeżeli w trakcie sprawdzania wejść optycznych będzie pobudzony człon podnapięciowy U< zostaną wygenerowane impulsy wyłączające zgodnie z aktualną konfiguracją czujników.

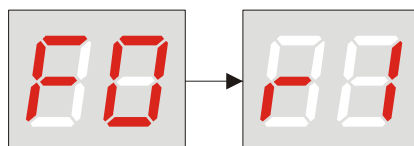
#### 10.4. Sprawdzenie toru pomiaru napięcia

W celu sprawdzenia toru pomiaru napięcia należy kolejno wyłączać fazy napięcia pomiarowego. W momencie gdy dojdzie do detekcji zaniku napięcia na panelu czołowym jednostki centralnej, zapali się dioda LED „POB. CZŁONU U<”. Informacja o pobudzeniu członu podnapięciowego widoczna będzie również na stronie „3) POBUDZENIA” panelu operatorskiego JC. Jednostki polowe sygnalizować będą detekcję zaniku napięcia przez wyświetlenie komunikatu . Po załączeniu napięcia pomiarowego pobudzenia członu U< automatycznie zostanie skasowane.

### 11. Obsługa panelu operatorskiego jednostki polowej ZŁ-4 JP

#### 11.1. Informacje o wersji oprogramowania

Bezpośrednio po załączeniu zasilania następuje zapalenie wszystkich diod sygnalizacyjnych i wszystkich segmentów wyświetlacza LED. Po chwili wyświetlony zostaje numer aktualnej wersji oprogramowania. Ze względu na to, że wyświetlacz posiada tylko dwie cyfry znaczące, pełny numer wersji wyświetlany jest w dwóch etapach tak jak pokazuje Rys.11. Następnie jednostka polowa przechodzi w stan pracy „czuwanie”; na wyświetlaczu skonfigurowanego urządzenia pojawia się numer sieciowy lub symbol „- -” dla jednostki o nieskonfigurowanym adresie sieciowym.



Rys.11 Bieżąca wersja oprogramowania



Rys.12 Komunikat na wyświetlaczu jednostki polowej bez adresu sieciowego



Rys.13 Adres sieciowy skonfigurowanej jednostki polowej

## 11.2. Stan pracy „czuwanie”

„Czuwanie” to podstawowy tryb pracy jednostki polowej ZŁ-4 JP. Na panelu czołowym zapalona jest zielona dioda LED „ZASILANIE”, wyświetlacz pokazuje numer sieciowy urządzenia. Jednostka polowa jest w stanie oczekiwania na pobudzenie.

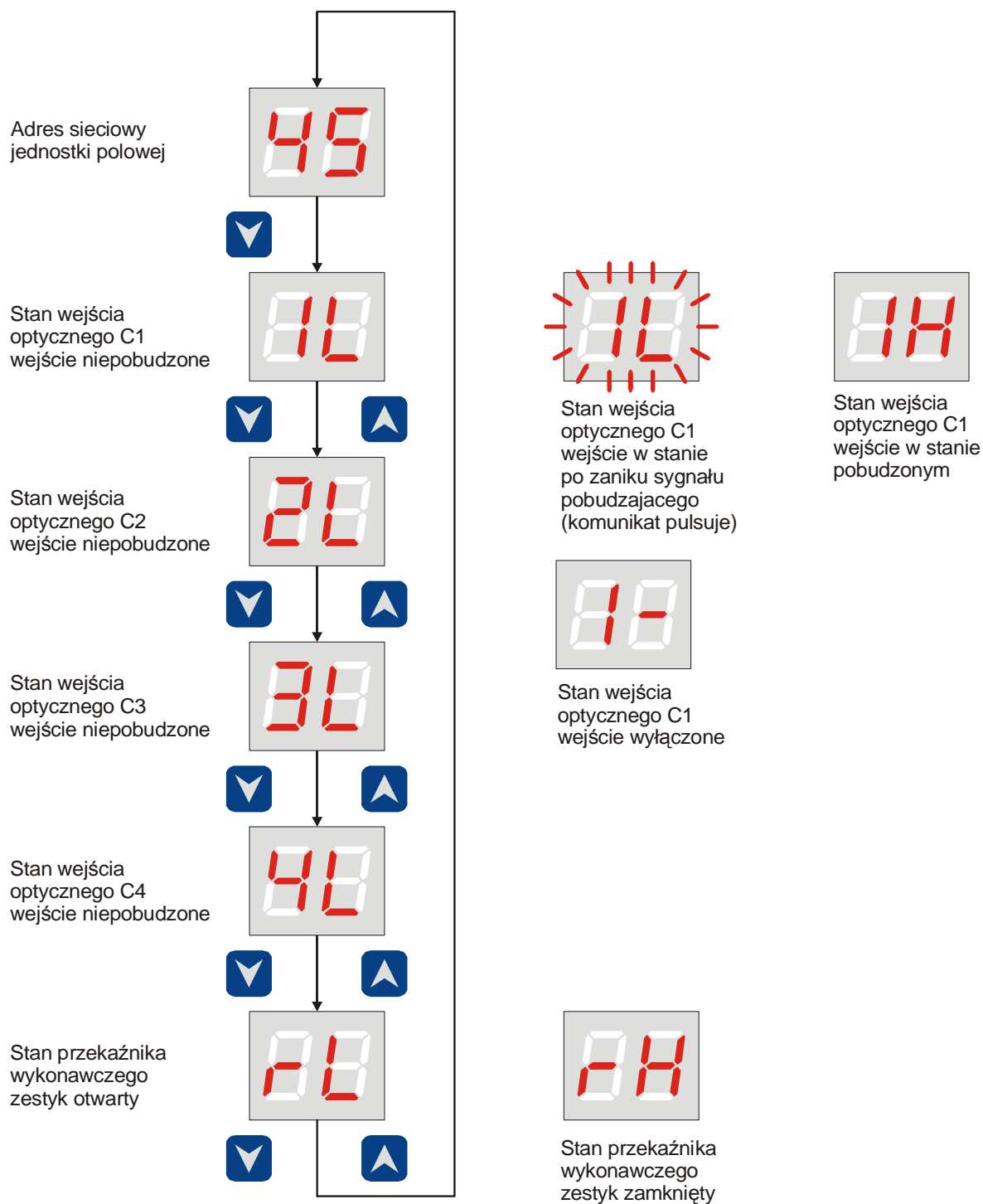
W trybie czuwania możliwe jest przeglądanie aktualnego stanu wejść optycznych oraz stanu przekaźnika wykonawczego. Przeglądanie dostępnych parametrów odbywa się po naciśnię-

ciu klawisza  lub .

Na wyświetlaczu cyfra oznacza numer wejścia optycznego, litery „L” i „H” stan wejścia optycznego.

Litera „L” oznacza, że dane wejście optyczne jest w stanie niepobudzonym, litera „H” oznacza, że dane wejście optyczne jest w stanie pobudzonym (detektor światła wykrywa w sposób ciągły jego obecność). Pulsujący komunikat „nr czujnika L” oznacza, że doszło do chwilowego pobudzenia wejścia optycznego, jednak przyczyna pobudzenia zanikła.

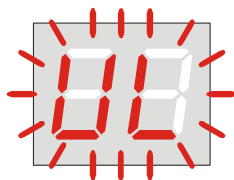
Litera „r” oznacza przekaźnik wyjściowy. Symbol „rL” oznacza że przekaźnik wyjściowy jest niepobudzony - zestyk przekaźnika jest otwarty, symbol „rH” oznacza, że przekaźnik wyjściowy jest pobudzony – zestyk przekaźnika jest zamknięty.



Rys.14 Przeglądanie parametrów czujnika polowego: stanu wejść optycznych, stanu przekaźnika jednostki polowej

Zabezpieczenie ZŁ-4 w sposób ciągły nadzoruje napięcie na szynach chronionej rozdzielni. W przypadku obniżenia napięcia poniżej nastawionej wartości progowej dochodzi do pobudzenia członu podnapięciowego „U<”. Detekcja następuje w jednostce centralnej, a informacja rozesyłana zostaje do poszczególnych jednostek polowych.

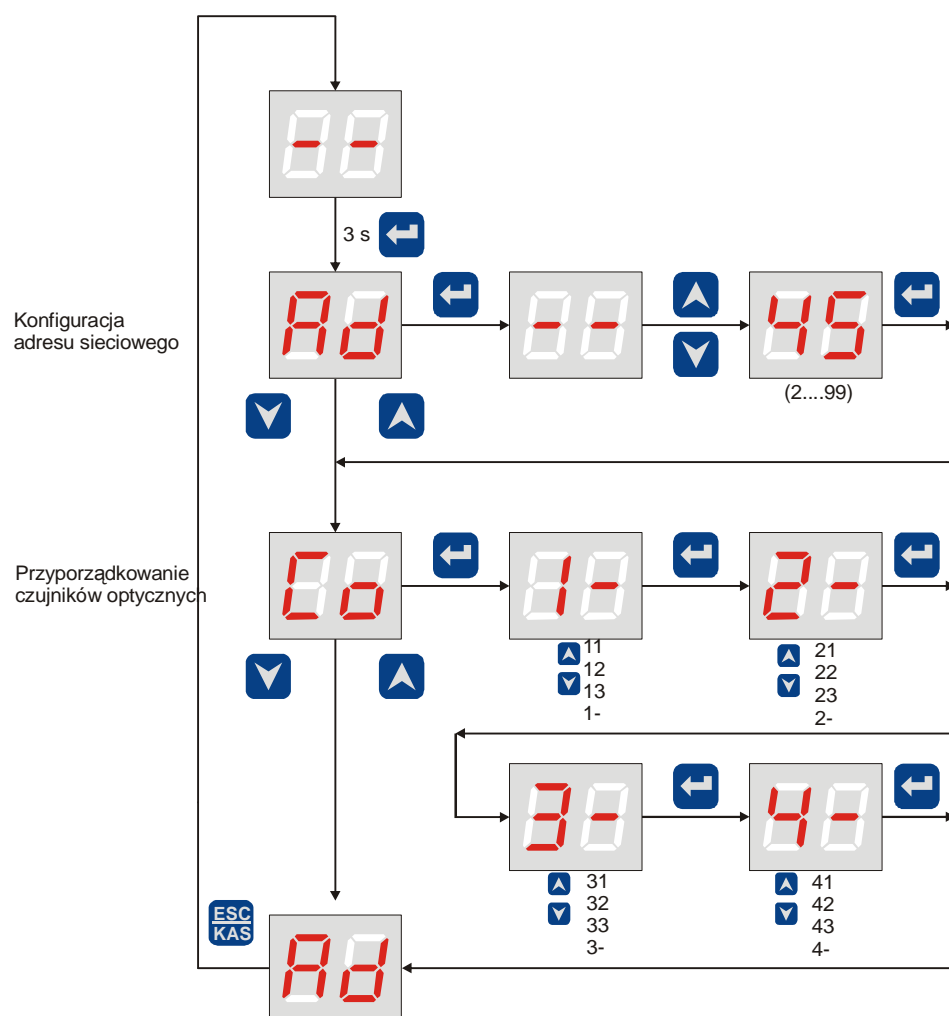
Na panelu czołowym jednostek połowych wyświetlony zostaje pulsujący komunikat „UL”. Zabezpieczenie przechodzi w stan pracy jednokryterialnej. Wykrycie światła przez detektory optyczne skutkuje wysłaniem impulsu wyłączającego.



Rys.15 Komunikat o wykryciu zaniku lub obniżenia napięcia

### 11.3. Konfiguracja jednostki połowej

Wejście do trybu „konfiguracja” odbywa się przez naciśnięcie i przytrzymanie klawisza „←” przez 3 s. Po poprawnym wykonaniu tej czynności na wyświetlaczu pojawiają się kolejne parametry konfiguracyjne jednostki połowej.



Rys.16 Tryb „konfiguracja”

W trybie konfiguracji ustala się:



adres sieciowy jednostki polowej (wybrany z zakresu 1...99)



przyporządkowanie czujników optycznych do poszczególnych stref ochronnych. Możliwe do wyboru są trzy nastawy:



czujnik 2 skonfigurowany do pracy w strefie 1



czujnik 2 skonfigurowany do pracy w strefie 2



czujnik 2 skonfigurowany do pracy w strefie 3



czujnik 2 wyłączony

Komunikaty o awarii.

W przypadku wykrycia przez jednostkę polową nieprawidłowości w pracy, na panelu czołowym zapala się dioda sygnalizacyjna LED koloru czerwonego „AWARIA”, a na wyświetlaczu pojawia się numer błędu.

Komunikaty o awarii

Komunikat „E1”



brak komunikacji z jednostką centralną, jednostka polowa pracuje w trybie jednokryterialnym (zadziałanie następuje w momencie pobudzenia członu optycznego; nie jest wymagane stwierdzenie zaniku napięcia), realizowane są tylko wyłączenia w strefie 2.

Komunikat „E2”



trwałe pobudzenie członu optycznego (pobudzenie jednego z detektorów optycznych trwa dłużej niż 5 s), zabezpieczenie nie stwierdza obniżenia lub zaniku napięcia. Pobudzony na trwale tor optyczny zostaje przestawiony w stan „wyłączony”. W chwili gdy zaniknie przyczyna pobudzenia toru optycznego, urządzenie powraca do normalnego trybu pracy.

Po ustąpieniu przyczyny awarii dioda LED „AWARIA” zostaje zgaszona i urządzenie przechodzi do normalnego trybu pracy.

Komunikaty ostrzegawcze

Komunikat „E3”



jednostka polowa ma niewłaściwie skonfigurowany adres sieciowy. Połączenie fizyczne poprzez interfejs CAN jest właściwie. Konieczne jest zarejestrowanie jednostki polowej w jednostce centralnej. Dioda LED „AWARIA” nie jest zapalona.

Komunikat „E4”



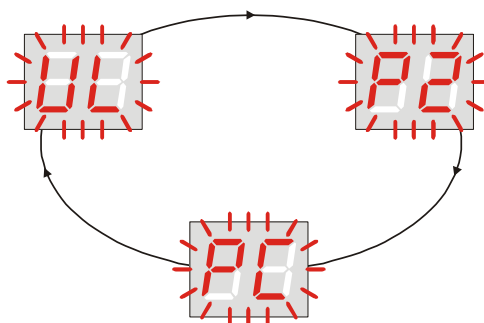
jednostka polowa nie ma nadanego adresu sieciowego lub numeru seryjnego. Dioda LED „AWARIA” nie jest zapalona.

Wykrycie awarii sygnalizowane jest również przez jednostkę centralną. Dioda LED „AWARIA” jest zapalona, zaciski przekaźnika sygnalizacyjnego F8, F9 są zwarte. Szczegółowe informacje na temat awarii dostępne są na stronie 6) ALARMY panelu operatorskiego.

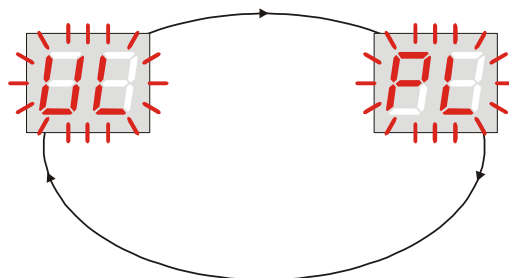
#### 11.4. Stan pracy „zadziałanie”

W przypadku, gdy w chronionej strefie rozdzielnic dojdzie do zwarcia łukowego zabezpieczenie ZŁ-4 zgodnie z przyjętym reżimem pracy generuje impulsy wyłączające odpowiednie wyłączniki. Na panelu czołowym jednostki polowej zapalona zostaje dioda LED „ZADZIAŁANIE” a na wyświetlaczu wyświetlany jest komunikat z informacją, w której ze stref ochronnych doszło do wykrycia zwarcia łukowego.

W przypadku, gdy nastąpił zanik lub obniżenie napięcia na szynach rozdzielnic wyświetlony zostaje komunikat pobudzenie członu podnapięciowego „U<”. Komunikaty wyświetlane są cyklicznie światłem pulsującym.











Rys.17 Komunikaty na wyświetlaczu jednostki polowej (pobudzenie członu podnapięciowego, zadziałanie po wykryciu zwarcia w strefie 2, przesłanie komunikatu do JC)



Rys.18 Komunikaty na wyświetlaczu jednostki polowej w przypadku wykrycia zwarcia w strefie 1 w polu nie chronionym przez tę jednostkę (JP wygenerowała impuls wyłączający po odebraniu komunikatu o zwarcu z sieci CAN)

Komunikaty wyświetlane na panelu czołowym jednostki polowej:

-  P1 zadziałanie, JP wykryła zwarcie w strefie 1
-  P2 zadziałanie, JP wykryła zwarcie w strefie 2
-  P3 zadziałanie, JP wykryła zwarcie w strefie 3
-  PC JP wysłała komunikat o wykryciu zwarcia (w dowolnej strefie)
-  PL zadziałanie, (JP otrzymała komunikat o wykryciu zwarcia w strefie 1 i na jego podstawie wygenerowała impuls wyłączający)
-  UL wykryto zanik lub obniżenie napięcia pomiarowego (komunikat pojawia się również w przypadku braku komunikacji z JC, JP przechodzą w stan pracy jednokryterialnej)

Kasowanie „ZADZIAŁANIA” następuje przez naciśnięcie klawisza  na panelu czołowym jednostki polowej przez czas dłuższy niż 3 s. Skasowaniu ulega pobudzenie przekaźnika wykonawczego jednostki polowej. Kasowanie zdarzeń i pobudzeń wszystkich elementów zabezpieczenia następuje po naciśnięciu przez czas >3s przycisku  na panelu czołowym jednostki centralnej.

Informacja na temat zadziałania zabezpieczenia sygnalizowana jest na panelu czołowym oraz przez zamknięcie zestyku przekaźnika sygnalizacyjnego (zwarcie zacisków F5, F6) jednostki centralnej (konfiguracja domyślna). Szczegółowe informacje dostępne są na stronie 5) ZADZIAŁANIA panelu operatorskiego.

## 12. Obsługa panelu operatorskiego jednostki centralnej ZŁ4-JC

Jednostka centralna zabezpieczenia ZŁ-4 wyposażona została w zestaw diod sygnalizacyjnych oraz wyświetlacz LCD. Istotne dla użytkownika komunikaty prezentowane są poprzez zapalenie diod sygnalizacyjnych. Umożliwia to szybką ocenę stanu pracy zabezpieczenia i, w przypadku nieprawidłowości, podjęcie natychmiastowej działań korygujących. Szczegółowe informacje udostępniane są na wyświetlaczu LCD.

W przypadku wykrycia nieprawidłowości w pracy zabezpieczenia dochodzi do pobudzenia przekaźnika sygnalizacyjnego (zwarcie zacisków F8, F9).

Poniżej przedstawiono sposób korzystania z panelu operatorskiego zabezpieczenia ZŁ-4 JC oraz podano przykłady komunikatów generowanych na panelu czołowym jednostki centralnej.

## 12.1. Wyświetlacz LCD ekran startowy

Po podaniu napięcia zasilania na wyświetlaczu LCD jednostki centralnej zostaje wyświetlone logo firmowe, po którym pojawia się ekran z informacją o numerze seryjnym jednostki centralnej oraz wersji oprogramowania.

SYSTEM INFO	
S/N:	JC-00-123
Version	1.0 Build 201
2008.08.19	09:52:47

Rys.19 Ekran informacyjny





„S/N: JC-00-123” – numer seryjny jednostki centralnej

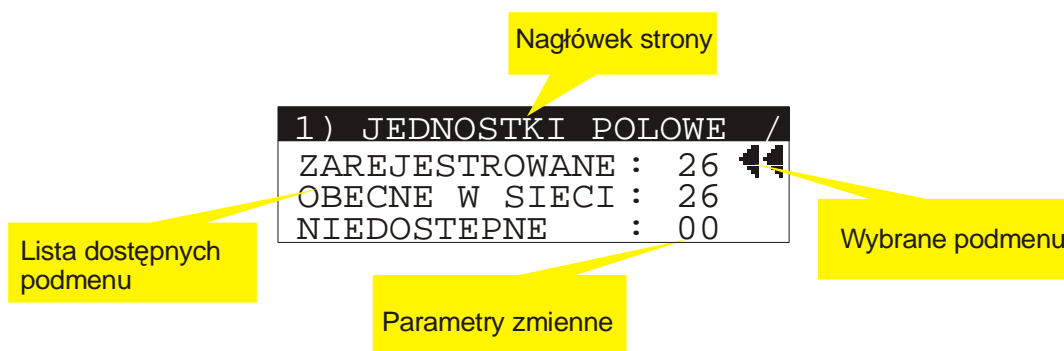
„Version 1.0” – wersja oprogramowania

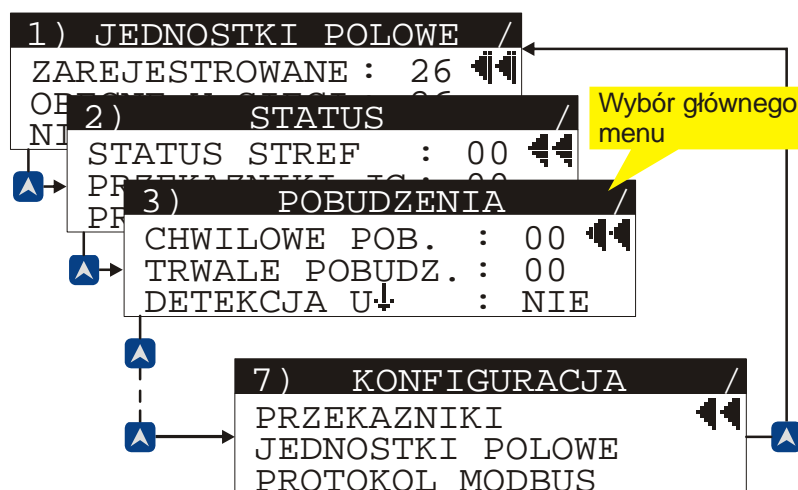
„Build 201” – numer kompilacji

## 12.2. Struktura menu panelu operatorskiego

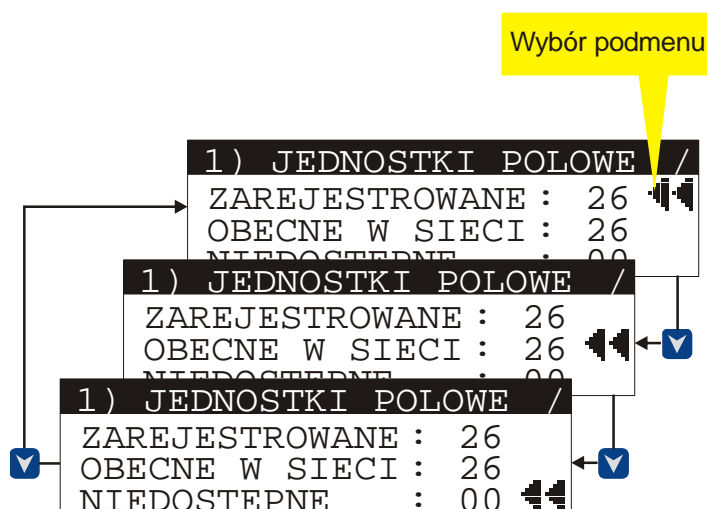
Menu panelu operatorskiego ma strukturę drzewa z rozwijanymi gałęziami. Na wyświetlaczu w nagłówku prezentowana jest nazwa menu (lub podmenu) z numerem porządkowym oraz lista dostępnych podmenu. Podmenu może posiadać parametr zmienny zawierający informację na temat aktualnego stanu zabezpieczenia. Parametr ten prezentowany jest w linii danego nagłówka podmenu po symbolu ⚙️.

Przechodzenie do poszczególnych stron głównych menu odbywa się za pomocą klawisza . Wyboru podmenu dokonuje się za pomocą klawisza . Aktualnie wybrane podmenu oznaczone jest symbolem . Wejścia do podmenu następuje po przyśnięciu klawisza .





Rys. 20 Poruszanie się pomiędzy poszczególnymi menu głównymi (stronami)



Rys. 21 Wybór podmenu.

## 12.3. Omówienie poszczególnych menu (stron głównych)

### 12.3.1. Strona „1) JEDNOSTKI POLOWE”.

Na stronie „1) JEDNOSTKI POLOWE”. prezentowane są informacje na temat JP zarejestrowanych przez użytkownika w jednostce centralnej „JC”.

Poszczególne podmenu podają:



„ZAREJESTROWANE” – ilość jednostek zarejestrowanych

„OBECNE W SIECI” – ilość jednostek, z którymi JC potrafi się skomunikować

„NIEDOSTĘPNE” – ilość jednostek, które są zarejestrowane, ale JC nie potrafi się z nimi skomunikować

W prawidłowo skonfigurowanym zabezpieczeniu liczba jednostek obecnych i zarejestrowanych powinna być równa. W przypadku braku możliwości komunikacji, z którąkolwiek z jed-

nostek, generowany jest sygnał o awarii. Adres sieciowy JP niedostępnej prezentowany jest w podmenu „NIEDOSTĘPNE”.

Po wejściu do podmenu prezentowana jest lista adresów sieciowych JP spełniających wybrane kryterium (określone nazwą podmenu). Dokonując wyboru adresu sieciowego JP i akceptując wybór przez przyciśnięcie klawisza  użytkownik uzyskuje dostęp do szczegółowych informacji na temat danej JP. Informacje dotyczące JP dostępne są w różnych menu, zawsze po wybraniu adresu sieciowego danej jednostki. Możliwe jest przeglądanie parametrów określonego podmenu dla różnych jednostek bez konieczności ponownego wyboru adresu sieciowego z menu nadrzędnego. W tym celu należy posłużyć się klawiszem . Dane podmenu jest przełączane pomiędzy kolejnymi jednostkami połowym.

JP przypisano następujące parametry zgrupowane w pięciu podmenu:

Podmenu „RAPORT”

- ADRES - podaje adres sieciowy JP,
- S/N - numer seryjny (nadawany przez wytwórcę),
- FIRMWARE - wersja oprogramowania

Podmenu „STATUS”

- ZAREJESTROWANA – określa czy dana jednostka jest zarejestrowana,
- OBECNA W SIECI – określa czy JP jest „widziana” przez JC
- AWARIA ADRESU – określa czy nie doszło do konfliktu adresów w sieci

Podmenu „ZADZIALAN.”

- W STREFIE S1 – określa czy jednostka wygenerowała impuls wyłączający po wykryciu zwarcia w strefie 1
- W STREFIE S2 – określa czy jednostka wygenerowała impuls wyłączający po wykryciu zwarcia w strefie 2
- W STREFIE S3 – określa czy jednostka wygenerowała impuls wyłączający po wykryciu zwarcia w strefie 3

Podmenu „STAN LOG.”

CZUJNIKI – pokazuje aktualny stan wejść optycznych JP, wejścia optyczne oznaczone są cyframi od 1 do 4 poniżej cyfry prezentowany jest stan logiczny danego wejścia optycznego. Dopuszczalne stany wejścia optycznego to:

- „0–”, wejście optyczne niepobudzone,
- „0P” nastąpiło chwilowe pobudzenie wejścia optycznego aktualny stan wejście niepobudzone,
- „1P” wejście optyczne pobudzone
- „1U” wejście optyczne pobudzone trwale (>5s)

PRZEKAZNIK – pokazuje aktualny stan przekaźnika wyjściowego JP, dopuszczalne stany przekaźnika wyjściowego:

„L” przekaźnik niepobudzony, zestyk przekaźnika otwarty

„H” przekaźnik pobudzony, zestyk przekaźnika zamknięty

Podmenu „NASTAWY”

CZUJNIKI – pokazuje aktualną konfigurację wejść optycznych, wejścia optyczne oznaczone są cyframi od 1 do 4 poniżej cyfry prezentowana jest aktualna konfiguracja danego wejścia optycznego. Możliwa konfiguracja wejścia optycznego to:

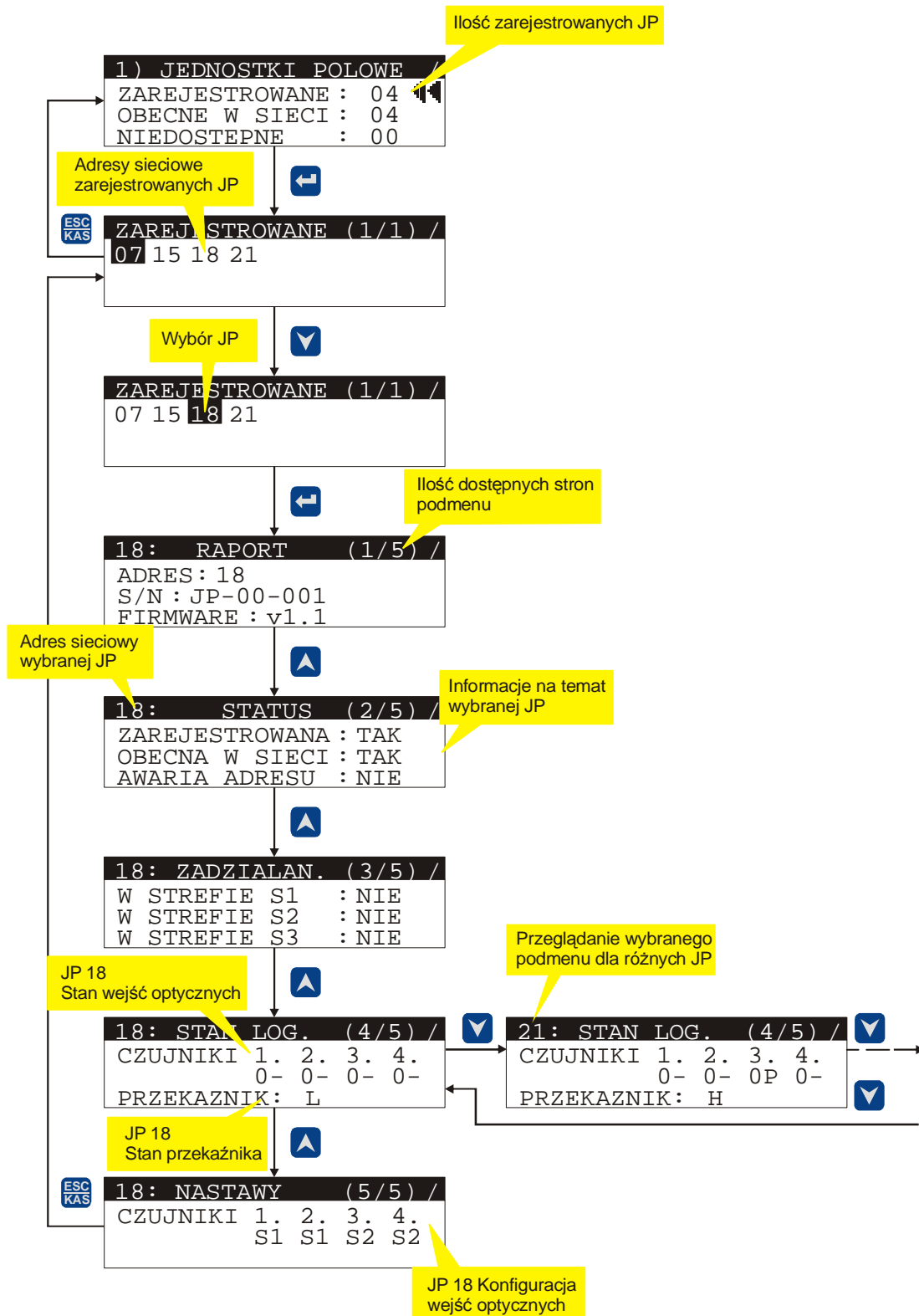
„S1” wejście optyczne przypisane do strefy 1,

„S2” wejście optyczne przypisane do strefy 2,

„S3” wejście optyczne przypisane do strefy 3.

Informacje na temat JP odczytywane są przez jednostkę centralną JC bezpośrednio z jednostek polowych JP, dla jednostek niedostępnych nie można pokazać niektórych informacji.

Sposób przeglądania informacji na temat JP ilustruje Rys.22.






Rys. 22 Przeglądanie dostępnych informacji na temat JP

### 12.3.2. Strona „2) STATUS”

Na stronie prezentowane są informacje związane z aktualnym stanem pacy zabezpieczenia.

Dostępne podmenu to :

Podmenu „STATUS STREF”


Po wybraniu tego podmenu przez naciśnięcie klawisza  otrzymujemy informację o ilości JP które mają czujniki optyczne skonfigurowane do pracy w poszczególnych strefach. Wybierając poszczególne podmenu.  dotyczące strefy można uzyskać informację o adresach sieciowych jednostek z czujnikami optycznymi przypisanymi do tej właśnie strefy. Wybierając adres sieciowy JP otrzymujemy szczegółowe informacje na temat aktualnego stanu pracy i konfiguracji JP o danym adresie sieciowym. Wyboru JP dokonuje się za pomocą klawisza .

STREFA S1 : 00 – podaje ilość JP z czujnikami optycznymi skonfigurowanymi do pracy w strefie 1,

STREFA S2 : 00 – podaje ilość JP z czujnikami optycznymi skonfigurowanymi do pracy w strefie 2,

STREFA S3 : 00 – podaje ilość JP z czujnikami optycznymi skonfigurowanymi do pracy w strefie 3,

Podmenu „PRZEKAŹNIKI JC : 00”



Pokazuje ilość pobudzonych przekaźników wykonawczych JC. Po wybraniu podmenu przez naciśnięcie  otrzymujemy szczegółową informację o aktualnym stanie przekaźników wykonawczych JC.


Z: PRZEKAŹNIKI WYKONAWCZE JC

Przekaźniki wykonawcze oznaczone są symbolami od P1 – P6. Pod nazwą przekaźnika pokazany jest jego aktualny stan. Możliwe stany przekaźników wykonawczych to:

„0” zestyk przekaźnika otwarty,

„1” zestyk przekaźnika zamknięty.

W przypadku gdy przekaźnik jest w stanie pobudzonym „1” użytkownik ma możliwość uzyskania informacji które z JP wygenerowały sygnał załączający ten przekaźnik. W tym celu należy klawiszem  wybrać interesujący nas nr przekaźnika (P1-P6) a następnie potwierdzić wybór . Na panelu LCD zostanie wyświetlona strona „PRZEKAŹNIK P-” z listą adresów sieciowych JP.



Bezpośrednio z podmenu Z: PRZEKAŹNIKI WYKONAWCZE JC można po naciśnięciu klawisza  uzyskać dane na temat konfiguracji danego przekaźnika wykonawczego.

---

## N: PRZEKAŹNIKI JC

Przełączniki wykonawcze oznaczone są symbolami od P1 do P6. Pod nazwą przełącznika wyświetlona zostaje jego aktualna konfiguracja. Możliwe sposoby konfiguracji przełączników wykonawczych:

- „S1” - zamknięcie zestyku przełącznika następuje po wykryciu zwarcia łukowego w obrębie strefy 1,
- „S2” - zamknięcie zestyku przełącznika następuje po wykryciu zwarcia łukowego w obrębie strefy 2,
- „S3” - zamknięcie zestyku przełącznika następuje po wykryciu zwarcia łukowego w obrębie strefy 3,
- „S $\Sigma$ ” - zamknięcie zestyku przełącznika następuje po wykryciu zwarcia w dowolnej chronionej strefie,
- „U ↓” - zamknięcie zestyku następuje po wykryciu obniżenia lub zaniku napięcia,
- „LG” - zamknięcie zestyku następuje zgodnie z przyjętą funkcją logiczną (szczegóły tworzenia funkcji logicznej opisane są w punkcie 12.3.7),
- „--” - przełącznik wyłączony.

Dokonując wyboru nr przełącznika (P1-P6) przez  oraz akceptując klawiszem  wyświetlony zostaje ekran „PRZEKAŹNIK P-” zawierający listę adresów JP których wejścia optyczne są powiązane z działaniem danego przełącznika.

Podmenu „PRZEKAŹNIKI JP : 00”

Pokazuje ilość JP z pobudzonymi przełącznikami wykonawczymi. Po wybraniu tego menu otrzymujemy informację o adresach sieciowych JP których przełączniki wykonawcze są w stanie „H” (zamknięte).


Sposób korzystania z „2) STATUS” pokazano na rysunku 23



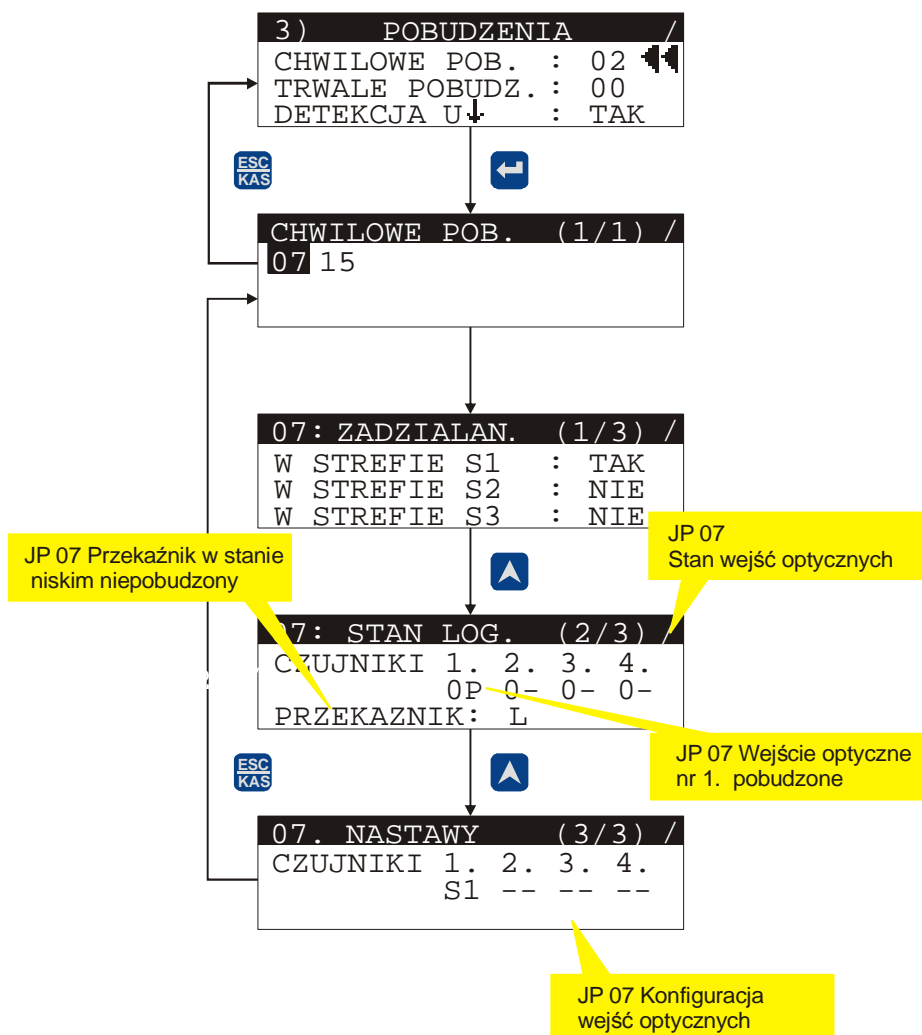
Wyświetla ilość jednostek, w których człony optyczne są w stanie trwałego pobudzenia,

Podmenu „DETEKCJA U”

Pokazuje czy człon podnapięciowy jest pobudzony.


Po wejściu do podmenu prezentowana jest lista adresów sieciowych JP spełniających wybrane kryterium. Dokonując wyboru adresu sieciowego JP i akceptując wybór przez przyciśnięcie klawisza  użytkownik uzyskuje dostęp do informacji szczegółowych.

Rys.24 ilustruje sytuację, w której doszło do chwilowego pobudzenia członów optycznych w jednostkach o adresie sieciowym 07 i 15. Szczegółowe informacje odnośnie JP o adresie sieciowym 07 pokazują, że członek optyczny nr 1 był chwilowo pobudzony (0P). Tor jest przypisany do działania w strefie 1. Przekaznik wyjściowy jednostki polowej jest w stanie niepobudzonym „L”.



Rys. 24 Analiza przypadku chwilowego pobudzenia członu optycznego

#### 12.3.4. Strona „4) ZDARZENIA”

Strona pokazuje dane na temat impulsów wyłączających zabezpieczenia. Informacje generowane są na podstawie komunikatów alarmowych wysyłanych przez JP. Dane dostępne są do momentu skasowania klawiszem 

Strona posiada podmenu:

Podmenu „W STREFIE S1”


Ilość jednostek, które wygenerowały impuls wyłączający w strefie 1. (Podczas normalnej pracy zabezpieczenia liczba jednostek które generują zdarzenie w strefie 1 wynosi 1)

Podmenu „W STREFIE S2”

Ilość jednostek, które wygenerowały impuls wyłączający w strefie 2

Podmenu „W STREFIE S3”

Ilość jednostek, które wygenerowały impuls wyłączający w strefie 3.

Podobnie jak na innych stronach głównych, po wejściu do podmenu prezentowana jest lista adresów sieciowych JP spełniających wybrane kryterium. Dokonując wyboru adresu sieciowego JP i akceptując wybór przez przyciśnięcie klawisza  użytkownik uzyskuje dostęp do informacji szczegółowych.

W przypadku utraty komunikacji pomiędzy JC a JP:

- jeżeli doszło do „zdarzenia” przed awarią sieci, nr sieciowy JP wyróżniony zostaje znakiem „!” niemożliwe jest odczytanie informacji szczegółowych na temat JP,
- jeżeli doszło do awarii komunikacji przed „zdarzeniem” dane na temat impulsów wyłączających nie są dostępne.

#### 12.3.5. Strona „5) ZADZIAŁANIA”

Na stronie prezentowane są informacje dotyczące impulsów wyłączających wygenerowanych przez zabezpieczenie. Dane odczytywane są bezpośrednio z JP.

Strona posiada podmenu:

Podmenu „W STREFIE S1”


Ilość jednostek, które wygenerowały impuls wyłączający w strefie 1. (Po wejściu do podmenu adres sieciowy JP która wygenerowała sygnał wykrycia zwarcia łukowego w strefie 1 wyróżniony jest znakiem „\*\*”)

Podmenu „W STREFIE S2”

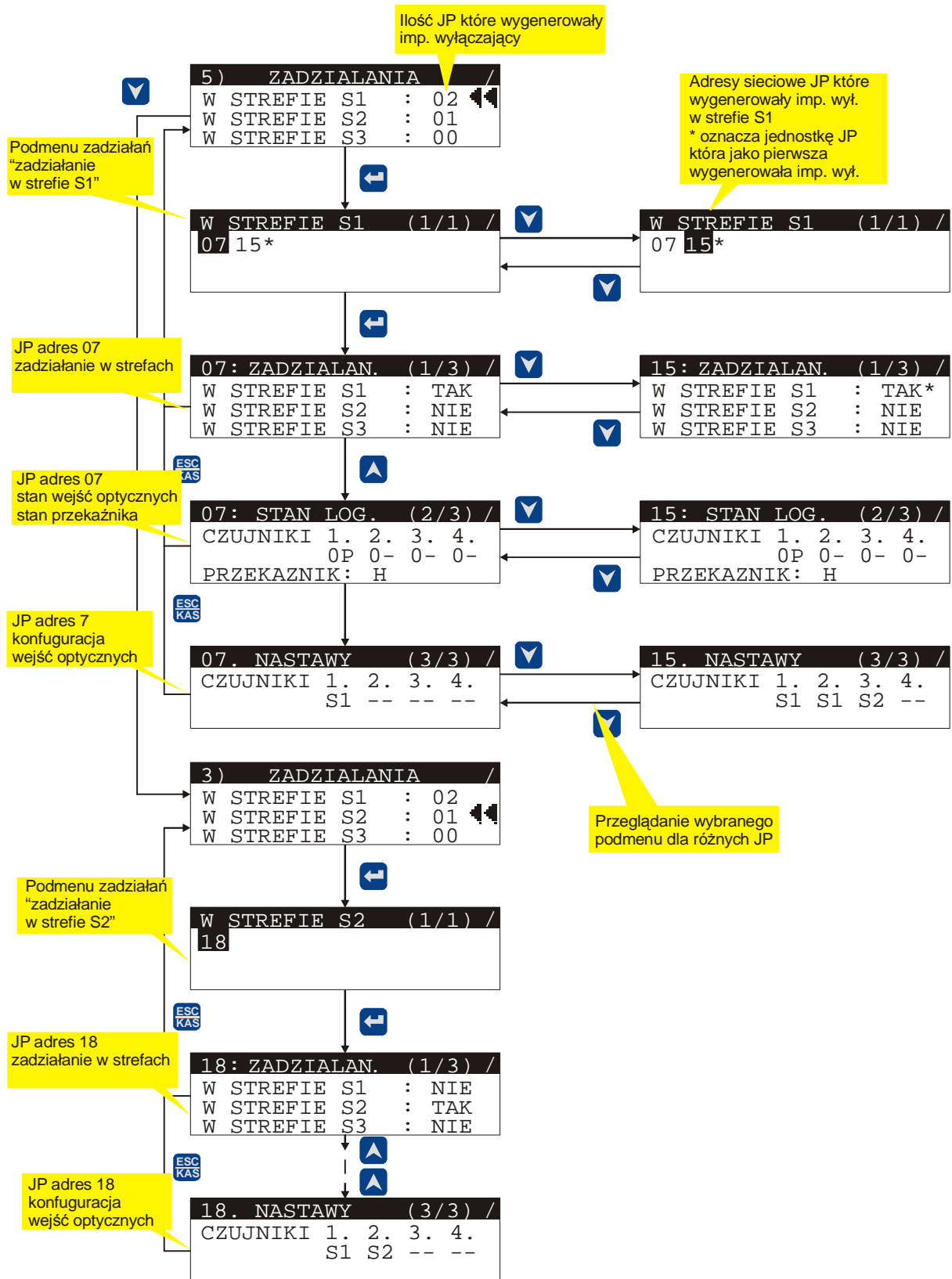
Ilość jednostek, które wygenerowały impuls wyłączający w strefie 2

Podmenu „W STREFIE S3”

Ilość jednostek, które wygenerowały impuls wyłączający w strefie 3.

Podobnie jak na innych stronach głównych, po wejściu do podmenu prezentowana jest lista adresów sieciowych JP spełniających wybrane kryterium. Dokonując wyboru adresu sieciowego JP i akceptując wybór przez przyciśnięcie klawisza  użytkownik uzyskuje dostęp do informacji szczegółowych.

W przypadku utraty komunikacji między JC a JP informacja dotycząca impulsów wyłączających nie jest dostępna.



Rys.25 Analiza przypadku, w którym doszło do wygenerowania impulsów wyłączających w strefie 1 przez JP o adresie sieciowym 07 i 15, oraz w strefie 2 przez JP o adresie sieciowym 18

### 12.3.6. Strona „6) ALARMY

Na stronie prezentowane są informacje dotyczące wykrytych nieprawidłowości w pracy zabezpieczenia. Dostępne podmenu to:

Podmenu „NIEDOSTĘPNE”


Ilość jednostek, które są zarejestrowane, ale JC nie potrafi się z nimi skomunikować

Podmenu „TRWALE POBUDZ.”

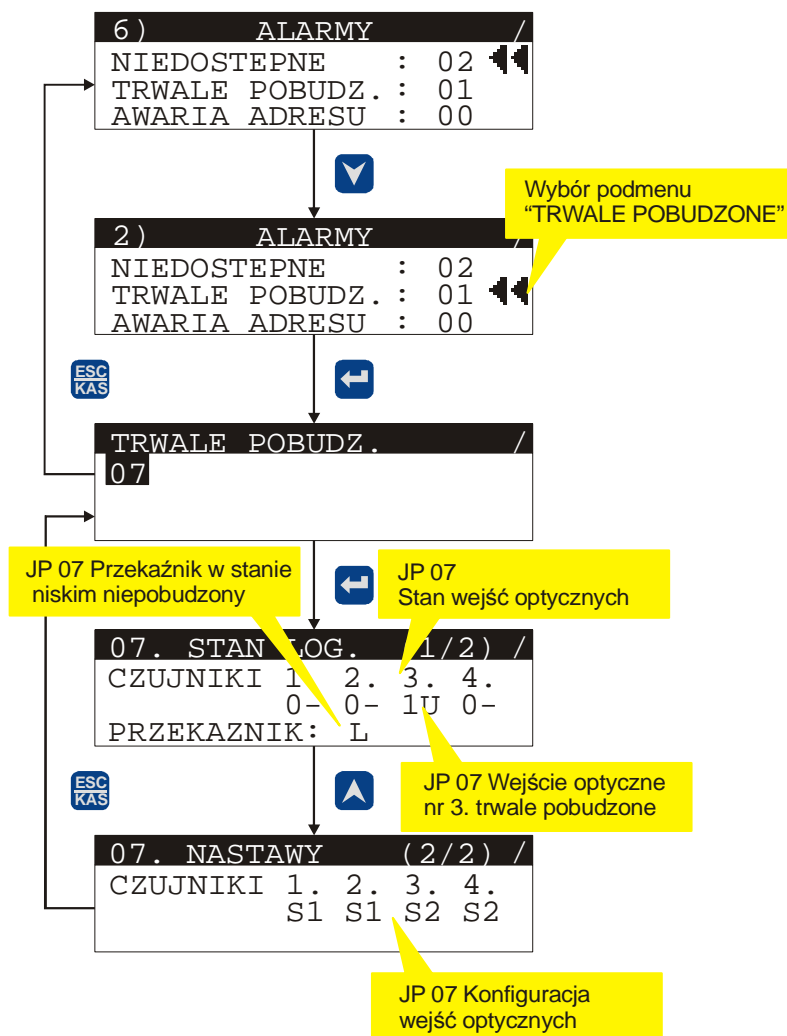
Ilość jednostek, w których doszło do trwałego pobudzenia członu optycznego

Podmenu „AWARIA ADRESU”

Ilość jednostek, u których wykryto konflikt adresu sieciowego (zmiana adresu sieciowego JP bez ponownej rejestracji, zmiana adresu sieciowego JP na już istniejący w sieci).

Po wejściu do podmenu prezentowana jest lista adresów sieciowych JP spełniających wybrane kryterium. Dokonując wyboru adresu sieciowego JP i akceptując wybór przez przyśnięcie klawisza  użytkownik uzyskuje dostęp do szczegółowych informacji opisujących jednostkę polową. Na Rys.26 pokazano sposób lokalizacji trwale pobudzonego wejścia optycznego.

W jednostce polowej o adresie sieciowym 07 doszło do trwałego pobudzenia wejścia optycznego nr 3. Wejście skonfigurowane jest do wyłączenia wyłącznika odpływu danego pola (strefa 2). Przekaznik wykonawczy JP jest w stanie niepobudzonym „L” (zestyk otwarty).





Rys. 26 Lokalizacja trwale pobudzonego wejścia optycznego.

### 12.3.7. Strona 7) „KONFIGURACJA”

Strona „KONFIGURACJA” umożliwia użytkownikowi skonfigurowanie podstawowych elementów zabezpieczenia łukoochronnego. Wybierając odpowiednie podmenu użytkownik ma możliwość skonfigurowania sposobu działania przełączników wykonawczych JC, zarejestrowania lub usunięcia JP, skonfigurowania parametrów interfejsu RS485. (MODBUS).

Strona posiada następujące podmenu:

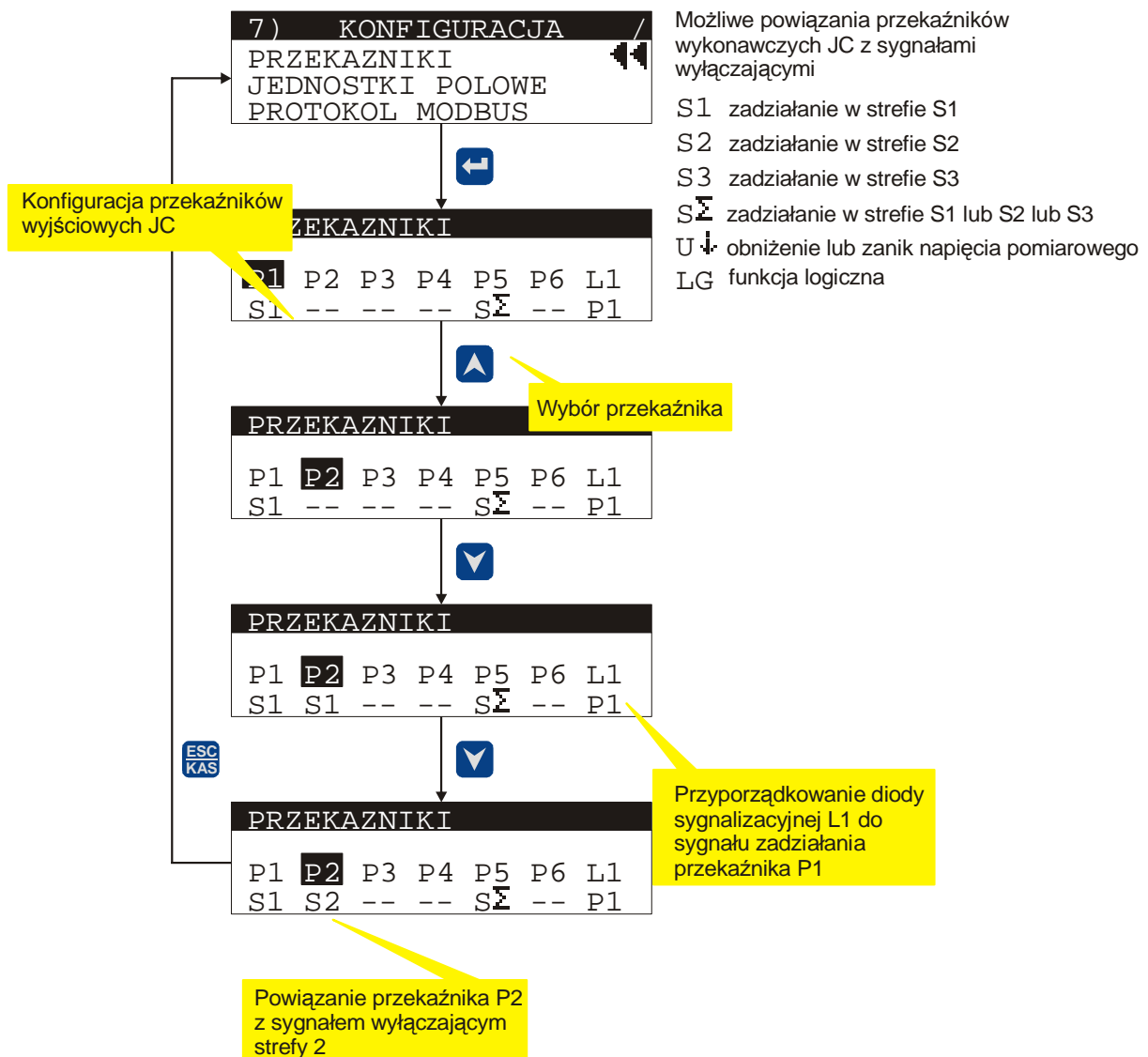
Podmenu „PRZEKAZNIKI”

Po wybraniu tego podmenu pojawia się ekran „PRZEKAZNIKI” zawierający listę dostępnych przełączników wykonawczych JC oznaczonych symbolem od P1 do P6. Dokonując wyboru przełącznika klawiszem  przyciskiem  wybieramy funkcję determinującą zadziałanie przełącznika.

Dostępne są następujące funkcje zadziałania przełączników:

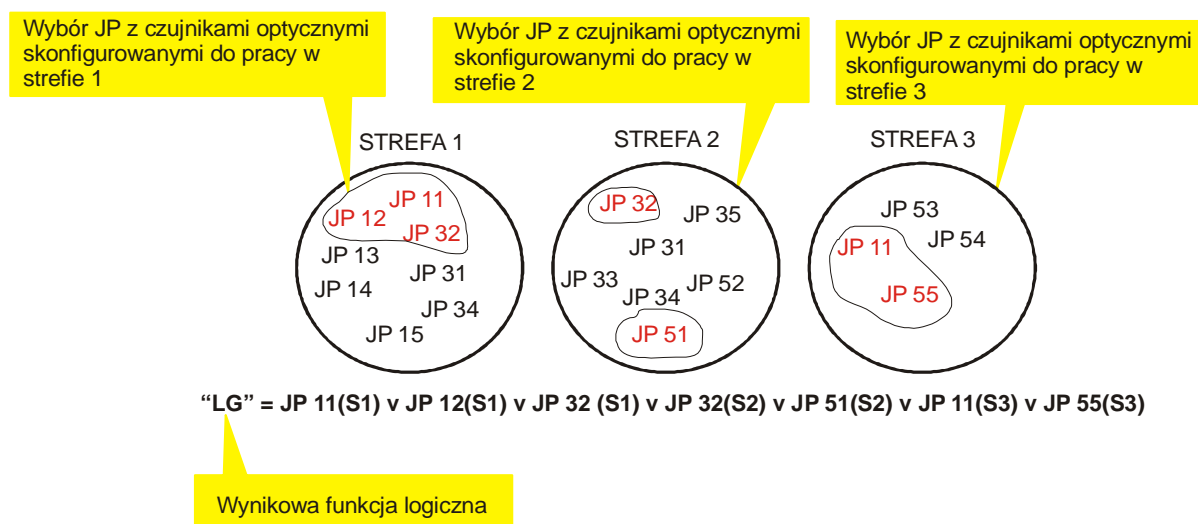
- „S1” - zamknięcie zestyku przekaźnika następuje po wykryciu zwarcia łukowego w obrębie strefy 1,  
 „S2” - zamknięcie zestyku przekaźnika następuje po wykryciu zwarcia łukowego w obrębie strefy 2,  
 „S3” - zamknięcie zestyku przekaźnika następuje po wykryciu zwarcia łukowego w obrębie strefy 3,  
 „S $\Sigma$ ” - zamknięcie zestyku przekaźnika następuje po wykryciu zwarcia w dowolnej chronionej strefie,  
 „U ↓” - zamknięcie zestyku następuje po wykryciu obniżenia lub zaniku napięcia,  
 „LG” - zamknięcie zestyku następuje zgodnie z przyjętą funkcją logiczną,  
 „-” - przekaźnik wyłączony.

Wybór funkcji określającej działanie przekaźnika pokazano na rysunku 27.





Rys. 27 Konfiguracja przekaźników wykonawczych JC.

W przypadku gdy użytkownik uzależni działanie przekaźnika od funkcji logicznej „LG” należy określić sposób jej realizacji. Składnia opisująca funkcje logiczną oparta jest na wyborze konkretnych JP z właściwym z punktu widzenia użytkownika sposobem realizacji wyłączenia (przypisanie czujników do odpowiednich stref). Utworzona funkcja jest sumą logiczną działania wybranych JP w konkretnych strefach ochronnych. Ideę tworzenia funkcji „LG” pokazano na poniższym rysunku 28.



Rys. 28 Sposób tworzenia funkcji logicznej „LG” determinującej działanie przekaźnika wykonawczego JC.

Dostęp do konfiguracji funkcji logicznej uzyskuje się po wybraniu przyciskiem  opcji „LG” i potwierdzeniu wyboru przez przyciśnięcie klawisza .

Dalszy sposób postępowania ilustruje rysunek 29

### UWAGA.

W przypadku zmiany adresu sieciowego JP, usunięcia JP z sieci, należy ponownie skonfigurować funkcję logiczną „LG”. Adresy sieciowe niedostępnych JP wyróżnione są symbolem „\*”. (np. jednostki którym zmieniono adres sieciowy).

Konfiguracja domyślna przekaźników wykonawczych JC:



- P1-P5 - powiązane ze strefą S1 (zamknięcie zestyku po wykryciu zwarcia łukowego w strefie 1)
- P6-S $\Sigma$  - powiązany ze strefami S, S2, S3 (zamknięcie zestyku wykonawczego po wykryciu zwarcia łukowego w dowolnej strefie)

JC została wyposażona w konfigurowalną diodę sygnalizacyjną (ZADZ. PRZEK. JC). Zapalenie diody LED można powiązać z zadziałaniem przekaźników wykonawczych JC.

Dostępne ustawienia to:

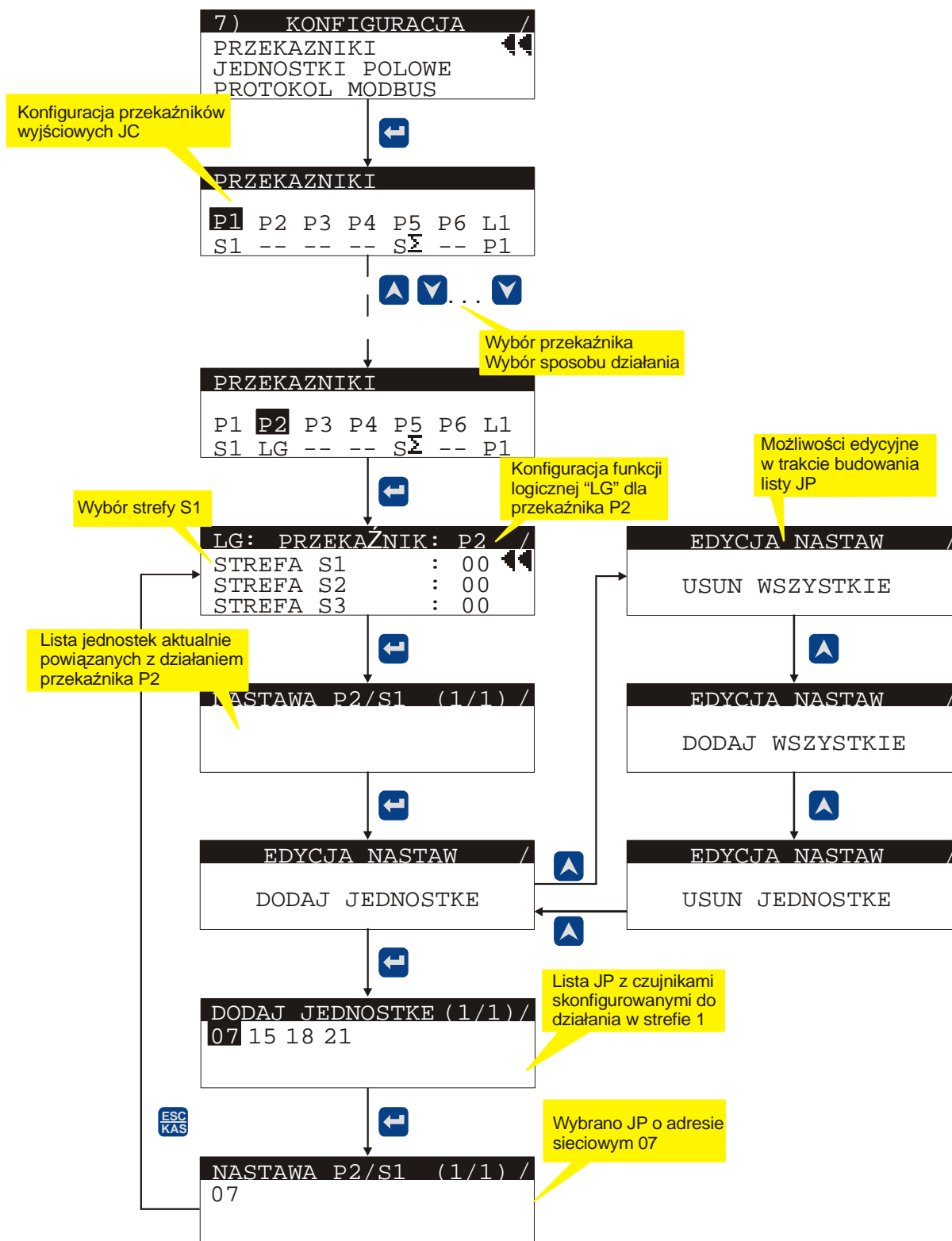
„P1” ... „P6” – dioda LED sygnalizuje zamknięcie wybranego przełącznika P1... P6,

„P $\Sigma$ ” – dioda LED sygnalizuje zamknięcie dowolnego przełącznika.

Konfiguracja dostępna jest w podmenu „PRZEKAZNIKI”. Klawiszem  należy wybrać element oznaczony symbolem „L1” a klawiszem  należy wybrać powiązanie z konkretnym przełącznikiem lub opcję sygnalizacji zadziałania dowolnego przełącznika. Na rysunku 29 zadziałanie diody sygnalizacyjnej powiązane jest z zadziałaniem przełącznika wykonawczego JC P1.

Konfiguracja domyślna diody sygnalizacyjnej „ZADZ.PRZEK. JC”:


L1 - „P $\Sigma$ ” – dioda LED sygnalizuje zamknięcie dowolnego przełącznika.




Rys. 29 Konfiguracja funkcji logicznej „LG”. Przełącznik P2 zamyka zestyk jeżeli zostanie pobudzony czujnik JP 07 skonfigurowany do pracy w strefie 1.

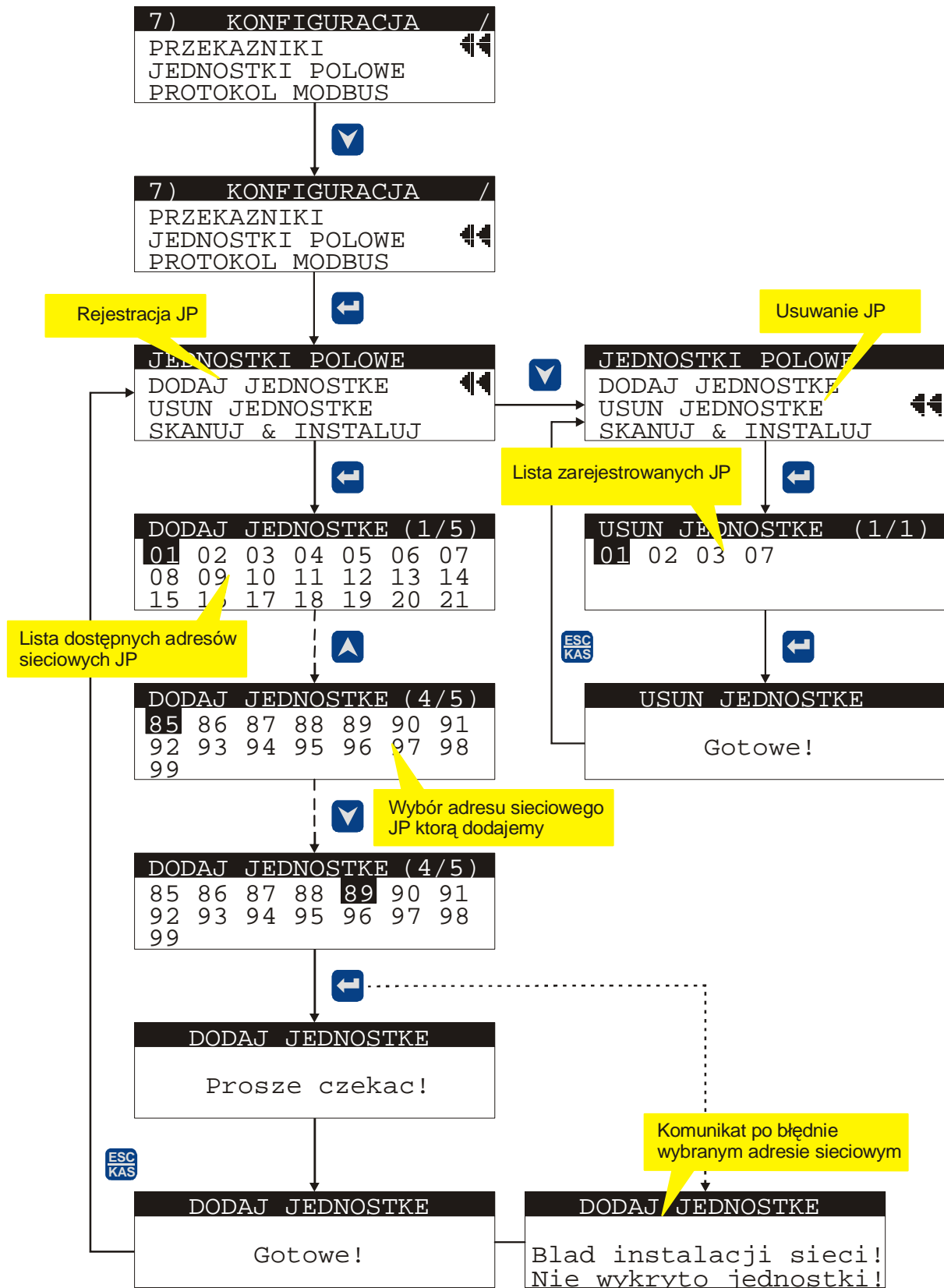
#### Podmenu „JEDNOSTKI POLOWE

Po wejściu do tego podmenu uzyskuje się możliwość zarejestrowania JP w systemie oraz usunięcie jednostki z systemu.

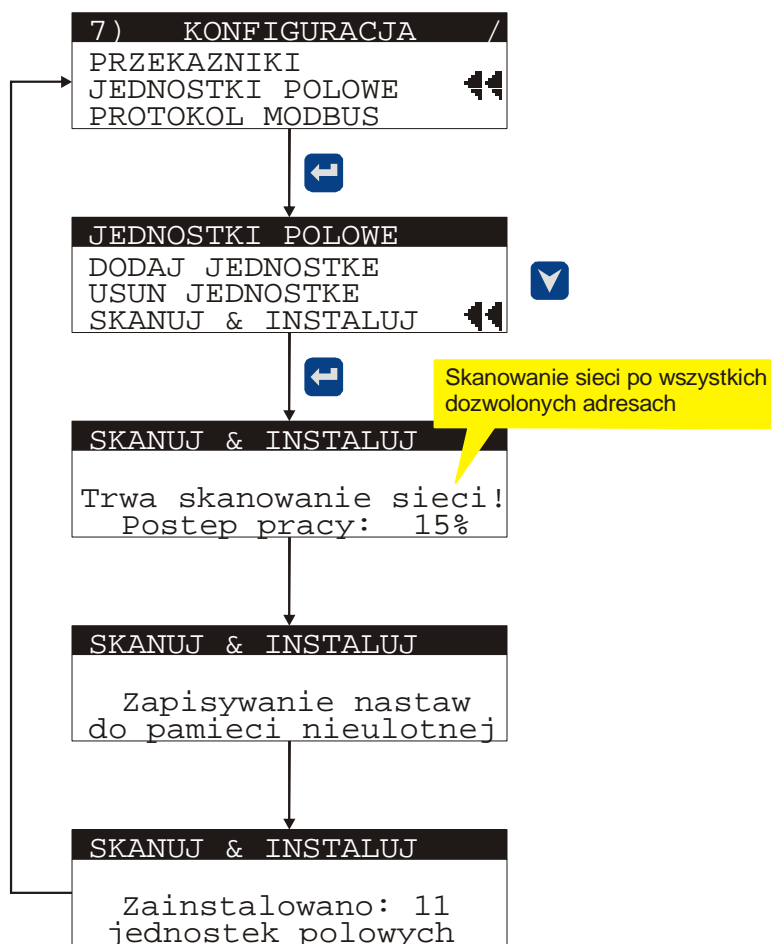
„DODAJ JEDNOSTKE” – umożliwia dodanie jednostki do systemu (zarejestrowanie). Jednostkę dodaje się poprzez wybranie z listy adresu sieciowego nadanego przez użytkownika nowo instalowanej jednostce polowej i potwierdzenie wyboru przez naciśnięcie klawisza  (Rys.30).

„USUN JEDNOSTKE: - umożliwia usunięcie jednostki z systemu (wyrejestrowanie). Aby usunąć jednostkę z systemu należy wybrać jej adres sieciowy z prezentowanej listy i potwierdzić klawiszem  (Rys. 30).

„SKANUJ & INSTALUJ” – po wybraniu tego trybu JC automatycznie przeszukuje sieć i dokonuje rejestracji wszystkich jednostek polowych o prawidłowo nadanych adresach sieciowych (Rys. 31).



Rys. 30 Dodawanie i usuwanie jednostek połowych z systemu.



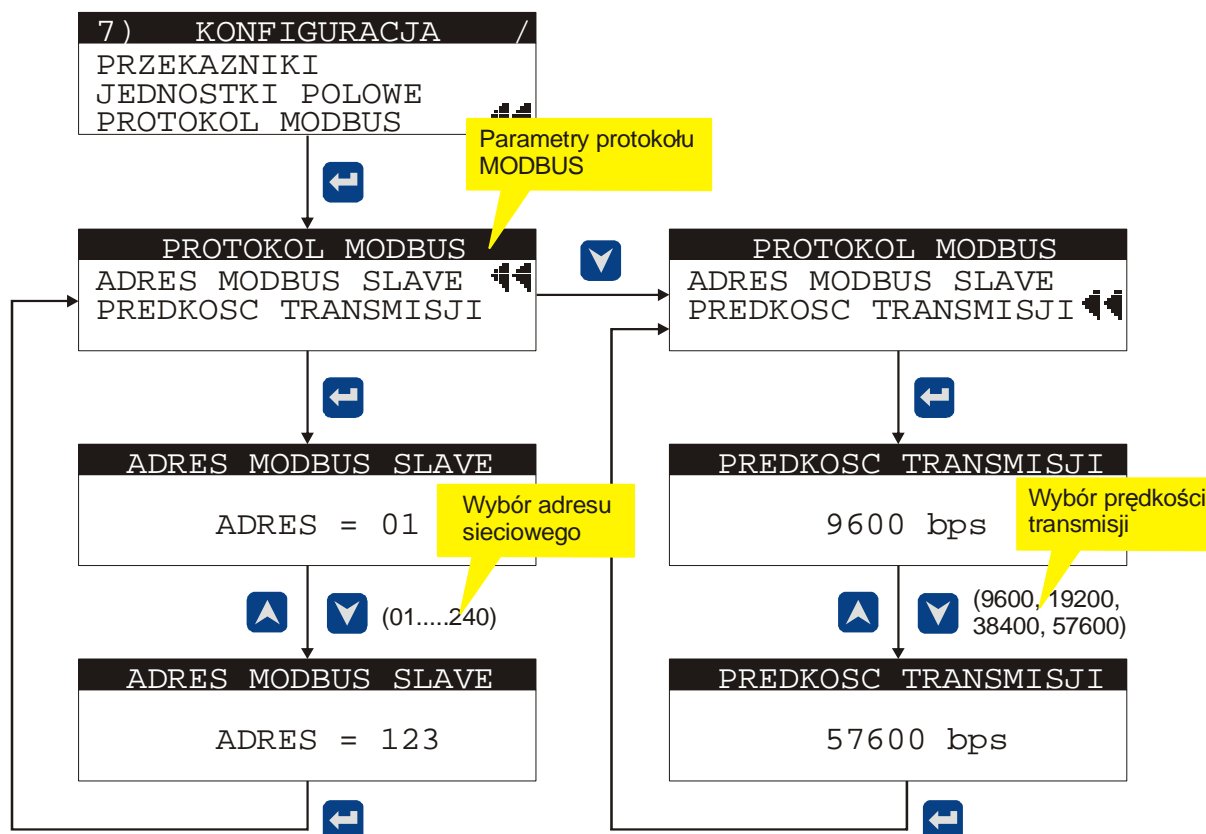
Rys. 31 Automatyczna rejestracja jednostek w systemie (dodawanie do systemu)

Podmenu „PROTOKOL MODBUS”

Wybierając to podmenu użytkownik otrzymuje możliwość nadania adresu sieciowego MODBUS oraz wybrania prędkości transmisji dla interfejsu RS485 (Rys. 32).

„ADRES MODBUS SLAVE” – umożliwia nadanie adresu sieciowego z zakresu 1 do 240.

„PREDKOSC TRANSMISJI” – umożliwia wybranie prędkości transmisji interfejsu RS485. Dostępne są cztery wartości: 9600 kbs, 19200 kbs, 38400 kbs, 57600 kbs.



Rys. 32 Nadawanie adresu sieciowego MODBUS - slave oraz wybór prędkości transmisji

### 13. Porty komunikacyjne

Wymianę danych pomiędzy poszczególnymi elementami zabezpieczenia ZŁ-4 zapewnia dwuprzewodowa magistrala CAN Bus, która charakteryzuje się: wysokim stopniem odporności na zakłócenia, niezawodnością, niskim poziomem emisji EMI oraz dużą szybkością transmisji danych.

Dodatkowo jednostka centralna posiada izolowane galwanicznie łącze RS485 z obsługą protokołu MODBUS RTU, które może być wykorzystane przy komunikacji z nadrzędnym systemem.

#### 13.1. Magistrala CAN

W zabezpieczeniu ZŁ-4 zastosowano sieć dwuprzewodową z zaimplementowanym standardem CAN 2.0A (ISO 11898-2: *High Speed CAN Bus*), (wersja specyfikacji 2.0B nie jest obsługiwana).

Protokół komunikacyjny opracowany został jako protokół firmowy, dedykowany dla grupy urządzeń ZŁ-4 z możliwością dalszej rozbudowy i współpracy z komponentami o nieznanym obecnie funkcjonowaniu.

Sieć może składać się z maksymalnie 99 jednostek polowych (JP) i jednej jednostki centralnej (JC). Każdy element sieci (węzeł - tj. JP lub JC) posiada dwa numery:

- 16-bitowy, unikalny i niepowtarzalny numer seryjny nadawany przez producenta (tzw. *ProductID*); numer ten zaszyty jest w mikrokontrolerze sterującym urządzenie oraz widnieje na jego tabliczce znamionowej;
- 8-bitowy numer węzła, czyli adres fizyczny (tzw. *NodeID*) z zakresu 0..99; gdzie: adres 0 jest zarezerwowany jednostki centralnej JC, natomiast pozostałe numery nadaje użytkownik jednostkom polowym JP.

Fabrycznie nastawiona prędkość transmisji pozwala na budowę magistrali o długości do 250m.

### 13.2. Interfejs RS485

Jednostka centralna wyposażona jest w interfejs komunikacyjny RS485 o następujących parametrach:

Rodzaj transmisji	napięciowa różnicowa
Typ linii transmisyjnej	skrętka dwuprzewodowa
Szybkość transmisji	do 57 600 bps
Maksymalna długość linii	1 200 m
Wyjście nadajnika	min. $\pm 1,5$ V (dla obciążenia $54 \Omega$ )
Czułość odbiornika	$\pm 200$ mV

W urządzeniu zawarto obsługę protokołu Modbus RTU Slave. Wspierane są podstawowe zapytania: #03 – *Read Holding Registers*, #06 – *Preset Single Register*, #16 – *Preset Multiple Registers*. W przypadku otrzymania ramek Modbus, które zawierają błędne wartości, urządzenie odpowiada kodem błędu zgodnie z poniższą tabelą.

zwracany kod błędu	znaczenie	zaistniała sytuacja
1	<b>Illegal Function</b>	nieobsługiwana funkcja
2	<b>Illegal Data Address</b>	niedopuszczalny adres rejestru(-ów)
3	<b>Illegal Data Value</b>	niedopuszczalny zakres danych (tj. liczba rejestrów)
4	<b>Slave Device Failure</b>	błąd zapisu rejestru(-ów) – wartość rejestru poza dopuszczalnym zakresem

Udostępniane rejestry.

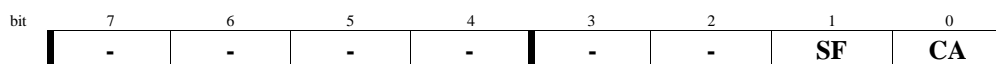
Blok rejestrów M1

Udostępnione są następujące rejestry 16-bitowe z atrybutem tylko do odczytu [R] (adres bazowy: 4000):

nazwa rejestru	opis
<b>DeviceSignature</b>	identyfikacja urządzenia, sygnatura o wartości stałej: <b>0xaa</b>
<b>DeviceCode</b>	kod identyfikacyjny urządzenia, wartość stała: <b>0x01</b> (jednostka centralna)

<b>DeviceSerialNumber L</b>	numer fabryczny urządzenia (numer seryjny) – młodszy bajt
<b>DeviceSerialNumber H</b>	numer fabryczny urządzenia (numer seryjny) – starszy bajt
<b>FirmwareVersion</b>	wersja oprogramowania (Firmware) urządzenia; 0x12 oznacza v1.2
<b>DeviceAlarms</b>	rejestr alarmów
<b>DeviceEvents</b>	rejestr zdarzeń
<b>RelayState</b>	rejestr zawierający stan przekaźników wykonawczych
<b>RelayMode.RelayP1</b>	tryb pracy przekaźnika P1
<b>RelayMode.RelayP2</b>	tryb pracy przekaźnika P2
<b>RelayMode.RelayP3</b>	tryb pracy przekaźnika P3
<b>RelayMode.RelayP4</b>	tryb pracy przekaźnika P4
<b>RelayMode.RelayP5</b>	tryb pracy przekaźnika P5
<b>RelayMode.RelayP6</b>	tryb pracy przekaźnika P6
<b>RelayMode.DiodeL1</b>	tryb pracy lampki sygnalizacyjnej L1
<b>UnitsStatus.RegisteredUnits</b>	rejestr zawierający całkowitą liczbę zainstalowanych jednostek polowych
<b>UnitsStatus.PresentUnits</b>	rejestr zawierający liczbę obecnych w sieci jednostek polowych
<b>UnitsStatus.AbsentUnits</b>	rejestr zawierający liczbę nieobecnych w sieci jednostek polowych
<b>UnitsStatus.AddressCollision</b>	rejestr zawierający liczbę jednostek polowych z błędnym adresem sieciowym
<b>UnitsStatus.SensorFailure</b>	rejestr zawierający liczbę jednostek polowych z uszkodzonym czujnikiem optycznym (trwale pobudzonym)
<b>UnitsStatus.SensorSet</b>	rejestr zawierający liczbę jednostek polowych z pobudzonym czujnikiem optycznym
<b>UnitsStatus.RelaySetUnits</b>	rejestr zawierający liczbę jednostek polowych z pobudzonym wyjściem przekaźnikowym
<b>UnitsStatus.ZoneS1Mode</b>	rejestr zawierający liczbę jednostek polowych z trybem zadziałania w strefie S1
<b>UnitsStatus.ZoneS2Mode</b>	rejestr zawierający liczbę jednostek polowych z trybem zadziałania w strefie S2
<b>UnitsStatus.ZoneS3Mode</b>	rejestr zawierający liczbę jednostek polowych z trybem zadziałania w strefie S3
<b>UnitsStatus.ZoneS1Set</b>	rejestr zawierający liczbę jednostek polowych z zadziałaniem w strefie S1 (zarejestrowane zdarzenia w jednostce centralnej)
<b>UnitsStatus.ZoneS2Set</b>	rejestr zawierający liczbę jednostek polowych z zadziałaniem w strefie S2 (zarejestrowane zdarzenia w jednostce centralnej)
<b>UnitsStatus.ZoneS3Set</b>	rejestr zawierający liczbę jednostek polowych z zadziałaniem w strefie S3 (zarejestrowane zdarzenia w jednostce centralnej)
<b>UnitsStatus.StatusZoneS1Set</b>	rejestr zawierający liczbę jednostek polowych z zadziałaniem w strefie S1 (odczytywany na bieżąco status z jednostek polowych)
<b>UnitsStatus.StatusZoneS2Set</b>	rejestr zawierający liczbę jednostek polowych z zadziałaniem w strefie S2 (odczytywany na bieżąco status z jednostek polowych)
<b>UnitsStatus.StatusZoneS3Set</b>	rejestr zawierający liczbę jednostek polowych z zadziałaniem w strefie S3 (odczytywany na bieżąco status z jednostek polowych)

## Rejestr: DeviceAlarms



Numer bitu	Mnemonika	Opis
7..2	-	zarezerwowane
1	SF	trwale pobudzenie (uszkodzenie) członu optycznego jednostki polowej
0	CA	brak komunikacji z jednostkami polowymi, kolizja adresu lub nie zarejestrowano żadnej jednostki polowej

## Rejestr: DeviceEvents

bit	7	6	5	4	3	2	1	0
	-	-	-	<b>AS3</b>	<b>AS2</b>	<b>AS1</b>	<b>SS</b>	<b>UL</b>

Numer bitu	Mnemonika	Opis
7..5	-	zarezerwowane
4	AS3	zadziałanie w strefie S3
3	AS2	zadziałanie w strefie S2
2	AS1	zadziałanie w strefie S1
1	SS	pobudzenie czlonu optycznego jednostki polowej
0	UL	pobudzenie czlonu podnapięciowego U< jednostki centralnej

## Rejestr: RelayState

bit	7	6	5	4	3	2	1	0
	-	<b>R7</b>	<b>R6</b>	<b>R5</b>	<b>R4</b>	<b>R3</b>	<b>R2</b>	<b>R1</b>

Numer bitu	Mnemonika	Opis
7	-	zarezerwowane
6..0	R[7..1]	stan logiczny przekaźnika wykonawczego R[7..1]

Przełącznik R7 pełni funkcję sygnalizacyjną. Jego wartość równa 1 oznacza sprawność systemu.

## Rejestr: RelayMode.ReleayPx

Gdzie x numer wyjścia przekaźnikowego od 1 do 6.

wartość rejestru	znaczenie	opis
0	RELAY_MODE_OFF	wyjście przekaźnikowe nieaktywne
1	RELAY_MODE_ZONE_S1	sygnalizacja zadziałania w strefie S1
2	RELAY_MODE_ZONE_S2	sygnalizacja zadziałania w strefie S2
3	RELAY_MODE_ZONE_S3	sygnalizacja zadziałania w strefie S3
4	RELAY_MODE_ZONE_S123	sygnalizacja zadziałania w strefach S1, S2, S3
5	RELAY_MODE_UL	sygnalizacja zadziałania toru podnapięciowego
6	RELAY_MODE_LOGIC	sygnalizacja zadziałania zgodnie z przypisaną funkcją logiczną

## Rejestr: RelayMode.DiodeL1

wartość rejestru	znaczenie	opis
0	DIODE_OFF	lampka sygnalizacyjna nieaktywna
1	DIODE_RELAY_P1	sygnalizacja zadziałania przekaźnika P1
2	DIODE_RELAY_P2	sygnalizacja zadziałania przekaźnika P2
3	DIODE_RELAY_P3	sygnalizacja zadziałania przekaźnika P3
4	DIODE_RELAY_P4	sygnalizacja zadziałania przekaźnika P4
5	DIODE_RELAY_P5	sygnalizacja zadziałania przekaźnika P5
6	DIODE_RELAY_P6	sygnalizacja zadziałania przekaźnika P6
7	DIODE_ALL_RELAY	sygnalizacja zadziałania przekaźników P1..P6

## Blok rejestrów M2

Udostępnione są następujące rejestry 16-bitowe z atrybutem tylko do odczytu [R] (adres bazy: 6000):

offset	element wykonawczy	strefa	nazwa rejestru
0	<b>P1</b>	<b>S1</b>	P1.S1.REG00
1			P1.S1.REG01
2			P1.S1.REG02
3			P1.S1.REG03
4			P1.S1.REG04
5			P1.S1.REG05
6			P1.S1.REG06
7			P1.S1.REG07
8			P1.S1.REG08
9			P1.S1.REG09
10			P1.S1.REG10
11			P1.S1.REG11
12		P1.S1.REG12	
13		<b>S2</b>	P1.S2.REG00
14			P1.S2.REG01
15			P1.S2.REG02
16			P1.S2.REG03
17			P1.S2.REG04
18			P1.S2.REG05
19			P1.S2.REG06
20			P1.S2.REG07
21			P1.S2.REG08
22			P1.S2.REG09
23			P1.S2.REG10
24			P1.S2.REG11
25		P1.S2.REG12	
26		<b>S3</b>	P1.S3.REG00
27			P1.S3.REG01
28			P1.S3.REG02
29			P1.S3.REG03
30			P1.S3.REG04
31			P1.S3.REG05
32			P1.S3.REG06
33			P1.S3.REG07
34			P1.S3.REG08
35			P1.S3.REG09
36			P1.S3.REG10
37			P1.S3.REG11
38	P1.S3.REG12		

...	<b>P2..P6</b>	...	...	
234		<b>L1</b>	<b>S1</b>	L1.S1.REG00
235				L1.S1.REG01
236				L1.S1.REG02
237				L1.S1.REG03
238				L1.S1.REG04
239				L1.S1.REG05
240				L1.S1.REG06
241				L1.S1.REG07
242				L1.S1.REG08
243				L1.S1.REG09
244				L1.S1.REG10
245	<b>L1</b>			<b>S2</b>
246		L1.S1.REG12		
247		L1.S2.REG00		
248		L1.S2.REG01		
249		L1.S2.REG02		
250		L1.S2.REG03		
251		L1.S2.REG04		
252		L1.S2.REG05		
253		L1.S2.REG06		
254		L1.S2.REG07		
255		L1.S2.REG08		
256		L1.S2.REG09		
257	L1.S2.REG10			
258	L1.S2.REG11			
259	L1.S2.REG12			
260	<b>L1</b>	<b>S3</b>	L1.S3.REG00	
261			L1.S3.REG01	
262			L1.S3.REG02	
263			L1.S3.REG03	
264			L1.S3.REG04	
265			L1.S3.REG05	
266			L1.S3.REG06	
267			L1.S3.REG07	
268			L1.S3.REG08	
269			L1.S3.REG09	
270			L1.S3.REG10	
271			L1.S3.REG11	
272	L1.S3.REG12			

Gdzie PX – wyjście przekaźnikowe P1...P6,  
L1 – dioda sygnalizacyjna „ZADZ. PRZEK. JC”.

Rejestr: REG00

bit	7	6	5	4	3	2	1	0
	<b>JP_08</b>	<b>JP_07</b>	<b>JP_06</b>	<b>JP_05</b>	<b>JP_04</b>	<b>JP_03</b>	<b>JP_02</b>	<b>JP_01</b>

Rejestr: REG01

bit	7	6	5	4	3	2	1	0
	<b>JP_16</b>	<b>JP_15</b>	<b>JP_14</b>	<b>JP_13</b>	<b>JP_12</b>	<b>JP_11</b>	<b>JP_10</b>	<b>JP_09</b>

Rejestr: REG02

bit	7	6	5	4	3	2	1	0
	<b>JP_24</b>	<b>JP_23</b>	<b>JP_22</b>	<b>JP_21</b>	<b>JP_20</b>	<b>JP_19</b>	<b>JP_18</b>	<b>JP_17</b>

Rejestr: REG03

bit	7	6	5	4	3	2	1	0
	<b>JP_32</b>	<b>JP_31</b>	<b>JP_30</b>	<b>JP_29</b>	<b>JP_28</b>	<b>JP_27</b>	<b>JP_26</b>	<b>JP_25</b>

Rejestr: REG04

bit	7	6	5	4	3	2	1	0
	<b>JP_40</b>	<b>JP_39</b>	<b>JP_38</b>	<b>JP_37</b>	<b>JP_36</b>	<b>JP_35</b>	<b>JP_34</b>	<b>JP_33</b>

Rejestr: REG05

bit	7	6	5	4	3	2	1	0
	<b>JP_48</b>	<b>JP_47</b>	<b>JP_46</b>	<b>JP_45</b>	<b>JP_44</b>	<b>JP_43</b>	<b>JP_42</b>	<b>JP_41</b>

Rejestr: REG06

bit	7	6	5	4	3	2	1	0
	<b>JP_56</b>	<b>JP_55</b>	<b>JP_54</b>	<b>JP_53</b>	<b>JP_52</b>	<b>JP_51</b>	<b>JP_50</b>	<b>JP_49</b>

Rejestr: REG07

bit	7	6	5	4	3	2	1	0
	<b>JP_64</b>	<b>JP_63</b>	<b>JP_62</b>	<b>JP_61</b>	<b>JP_60</b>	<b>JP_59</b>	<b>JP_58</b>	<b>JP_57</b>

Rejestr: REG08

bit	7	6	5	4	3	2	1	0
	JP_72	JP_71	JP_70	JP_69	JP_68	JP_67	JP_66	JP_65

Rejestr: REG09

bit	7	6	5	4	3	2	1	0
	JP_80	JP_79	JP_78	JP_77	JP_76	JP_75	JP_74	JP_73

Rejestr: REG10

bit	7	6	5	4	3	2	1	0
	JP_88	JP_87	JP_86	JP_85	JP_84	JP_83	JP_82	JP_81

Rejestr: REG11

bit	7	6	5	4	3	2	1	0
	JP_96	JP_95	JP_94	JP_93	JP_92	JP_91	JP_90	JP_89

Rejestr: REG12

bit	7	6	5	4	3	2	1	0
	-	-	-	-	-	JP_99	JP_98	JP_97

Gdzie: bit JP\_xx sygnalizuje przypisanie jednostki polowej o adresie sieciowym xx (dla xx: w zakresie 01..99) do funkcji logicznej danej strefy Sx (gdzie x: strefa 1..3) oraz elementu wykonawczego P1...P6, L1.

## Blok rejestrów M3.

Udostępnione są następujące rejestry 16-bitowe z atrybutem tylko do odczytu [R] (adres bazy: 8000).

offset	adres sieciowy jednostki polowej	nazwa rejestru	opis
0	0	<b>UnitsConfig.Serial L</b>	numer fabryczny jednostki polowej (numer seryjny) – młodszy bajt
1		<b>UnitsConfig.Serial H</b>	numer fabryczny jednostki polowej (numer seryjny) – starszy bajt
2		<b>UnitsConfig.Control</b>	status sieciowy jednostki polowej
3		<b>UnitsConfig.Status</b>	status roboczy jednostki polowej
4		<b>UnitsConfig.SensorState</b>	status czujników optycznych jednostki polowej
5		<b>UnitsConfig.SensorSet</b>	status pobudzeń czujników optycznych jednostki polowej
6		<b>UnitsConfig.SensorFailure</b>	status trwałych pobudzeń (uszkodzeń) czujników optycznych jednostki polowej
7		<b>UnitsConfig.SensorMode[C1]</b>	tryb pracy czujnika optycznego C1 jednostki polowej
8		<b>UnitsConfig.SensorMode[C2]</b>	tryb pracy czujnika optycznego C2 jednostki polowej
9		<b>UnitsConfig.SensorMode[C3]</b>	tryb pracy czujnika optycznego C3 jednostki polowej
10	<b>UnitsConfig.SensorMode[C4]</b>	tryb pracy czujnika optycznego C4 jednostki polowej	
...	1..98	...	...
1089	99	<b>UnitsConfig.Serial L</b>	numer fabryczny jednostki polowej (numer seryjny) – młodszy bajt
1090		<b>UnitsConfig.Serial H</b>	numer fabryczny jednostki polowej (numer seryjny) – starszy bajt
1091		<b>UnitsConfig.Control</b>	status sieciowy jednostki polowej
1092		<b>UnitsConfig.Status</b>	status roboczy jednostki polowej
1093		<b>UnitsConfig.SensorState</b>	status czujników optycznych jednostki polowej
1094		<b>UnitsConfig.SensorSet</b>	status pobudzeń czujników optycznych jednostki polowej
1095		<b>UnitsConfig.SensorFailure</b>	status trwałych pobudzeń (uszkodzeń) czujników optycznych jednostki polowej
1096		<b>UnitsConfig.SensorMode[C1]</b>	tryb pracy czujnika optycznego C1 jednostki polowej
1097		<b>UnitsConfig.SensorMode[C2]</b>	tryb pracy czujnika optycznego C2 jednostki polowej
1098		<b>UnitsConfig.SensorMode[C3]</b>	tryb pracy czujnika optycznego C3 jednostki polowej
1099	<b>UnitsConfig.SensorMode[C4]</b>	tryb pracy czujnika optycznego C4 jednostki polowej	

UnitsConfig.Serial: wartości rejestru równe 0 lub 65535 (0xffff) należy interpretować w następujący sposób: pod danym adresem sieciowym nie zarejestrowano jednostki polowej (wartości pozostałych rejestrów przypisanych do danego adresu sieciowego są nieważne – nie należy ich dekodować). Pozostałe wartości rejestru oznaczają, że pod danym adresem sieciowym jest zarejestrowana w systemie jednostka polowa.

## Rejestr: UnitsConfig.Control

bit	7	6	5	4	3	2	1	0
	-	-	AS3	AS2	AS1	AC	UP	UR

Numer bitu	Mnemonika	Opis
7..6	-	zarezerwowane
5	AS3	zarejestrowane zadziałanie jednostki polowej w strefie S3
4	AS2	zarejestrowane zadziałanie jednostki polowej w strefie S2
3	AS1	zarejestrowane zadziałanie jednostki polowej w strefie S1
2	AC	błędny adres sieciowy jednostki polowej
1	UP	jednostka polowa obecna w sieci
0	UR	jednostka polowa zarejestrowana w systemie

## Rejestr: UnitsConfig.Status

bit	7	6	5	4	3	2	1	0
	-	RL	SF	SS	RAS1	AS3	AS2	AS1

Numer bitu	Mnemonika	Opis
7	-	zarezerwowane
6	RL	stan przekaźnika wykonawczego jednostki polowej
5	SF	sygnalizacja uszkodzenia czujników optycznych
4	SS	sygnalizacja pobudzenia czujników optycznych
3	RAS1	sygnalizacja zdalnego zadziałania w strefie S1
2	AS3	sygnalizacja zadziałania w strefie S3
1	AS2	sygnalizacja zadziałania w strefie S2
0	AS1	sygnalizacja zadziałania w strefie S1

## Rejestr: UnitsConfig.SensorState

bit	7	6	5	4	3	2	1	0
	-	-	-	-	P4	P3	P2	P1

Numer bitu	Mnemonika	Opis
7..4	-	zarezerwowane
3..0	P[4..1]	stan logiczny czujnika optycznego C[4..1]

## Rejestr: UnitsConfig.SensorSet

bit	7	6	5	4	3	2	1	0
	-	-	-	-	P4	P3	P2	P1

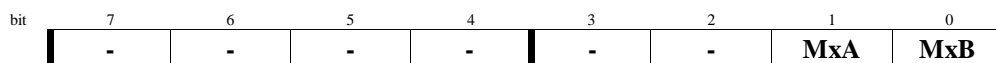
Numer bitu	Mnemonika	Opis
7..4	-	zarezerwowane
3..0	P[4..1]	pobudzenie czujnika optycznego C[4..1]

## Rejestr: UnitsConfig.SensorFailure

bit	7	6	5	4	3	2	1	0
	-	-	-	-	P4	P3	P2	P1

Numer bitu	Mnemonika	Opis
7..4	-	zarezerwowane
3..0	P[4..1]	uszkodzenie czujnika optycznego C[4..1]

Rejestr: UnitsConfig.SensorMode[Cx]  
gdzie: x – numer czujnika optycznego 1..4



Numer bitu	Mnemonika	Opis
7..2	-	zarezerwowane
1..0	M[4..1]A, B	tryb pracy czujnika optycznego C[4..1]

MxA, MxB	tryb pracy czujnika optycznego Cx
0 0	nieaktywny
0 1	zadziałanie czujnika optycznego Cx w strefie S1
1 0	zadziałanie czujnika optycznego Cx w strefie S2
1 1	zadziałanie czujnika optycznego Cx w strefie S3

## 14. Eksploatacja

### 14.1. Sprawdzenie okresowe działania zabezpieczenia

Przy poprawnie prowadzonej eksploatacji zabezpieczeń łukochronnych należy przeprowadzić kontrolę działania zabezpieczenia w czasie planowanych przeglądów rozdzielnic lub ich odstawienia z ruchu. Sprawdzenie funkcjonalne powinno obejmować kontrolę:

- pobudzenia członów optycznych,
- pobudzenia członu napięciowego,
- obwodów sygnalizacji zewnętrznej i wewnętrznej,
- pobudzenia wszystkich obwodów wyłączających poprzez symulację zwarcia łukowego.

Przynajmniej raz w roku należy, oprócz sprawdzenia funkcjonalnego, dokonać pomiaru czasów zadziałania zabezpieczenia.

Producent prowadzi usługi związane z serwisem i okresową kontrolą zabezpieczeń łukochronnych.

### 14.2. Wymiana elementów optycznych po powstaniu zwarcia

Po powstaniu zwarcia łukowego elementy optyczne zabezpieczenia łukochronnego z reguły nie nadają się do dalszej eksploatacji, nawet jeżeli nie noszą śladów uszkodzeń.

W wyniku działania łuku może ulec zmianie czułość elementów optycznych (wskutek okopcenia, wpływu temperatury), a tym samym czułość całego zabezpieczenia.

Wymianę elementów optycznych należy prowadzić zgodnie z instrukcją montażu elementów optycznych.

### **14.3. Wykrywanie i usuwanie uszkodzeń**

Urządzenie zawiera układ autodiagnostyki, co zapewnia bezzwłoczną sygnalizację wystąpienia większości jego uszkodzeń wewnętrznych.

Po wykryciu uszkodzenia przez układ autodiagnostyki lub przez personel użytkownika należy opisać jego objawy i skonsultować je z przedstawicielem producenta w celu ustalenia sposobu dalszego postępowania.

Nie zaleca się dokonywania jakichkolwiek napraw przez użytkownika bez uprzedniego uzgodnienia z producentem.

## **15. Magazynowanie**

Opakowanie transportowe powinno posiadać taki sam stopień odporności na wibracje i udary, jaki określony jest w normach PN-EN 60255-21-1:1999 i PN-EN 60255-21-2:2000 dla klasy ostrości 1.

Dostarczone przez producenta urządzenie należy rozpakować ostrożnie, nie używając nadmiernej siły i nieodpowiednich narzędzi. Po rozpakowaniu należy sprawdzić wizualnie czy urządzenie nie nosi śladów uszkodzeń zewnętrznych.

Urządzenie powinno być magazynowane w pomieszczeniu suchym i czystym, w którym temperatura składowania mieści się w zakresie od  $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$  do  $+70\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Wilgotność względna powinna być w takich granicach, aby nie występowało zjawisko kondensacji lub szronienia.

Przed podaniem napięć zasilających urządzenie powinno być zainstalowane w miejscu pracy na około 2 godziny wcześniej w celu wyrównania temperatury oraz uniknięcia wystąpienia wilgoci i kondensacji.

## **16. Utylizacja**

Jeżeli w wyniku uszkodzenia lub zakończenia użytkowania zachodzi potrzeba demontażu (i ewentualnie likwidacji) urządzenia, to należy uprzednio odłączyć wszelkie wielkości pomiarowe i pomocnicze.

Zdemontowane urządzenie należy traktować jako złom elektroniczny, z którym należy postępować zgodnie z przepisami regulującymi gospodarkę odpadami.

## **17. Gwarancja i serwis**

Na dostarczone urządzenie Energotest sp. z.o.o udziela 12-miesięcznej gwarancji od daty sprzedaży (chyba, że zapisy umowy stanowią inaczej), na zasadach określonych w karcie gwarancyjnej.

Producent udziela również pomocy technicznej przy uruchamianiu urządzenia oraz świadczy usługi serwisowe gwarancyjne oraz pogwarancyjne na warunkach określonych w umowie na tę usługę.

Niestosowanie się do zasad niniejszej instrukcji powoduje utratę gwarancji.

## 18. Sposób zamawiania

Zamówienie powinno zawierać:

- liczbę jednostek centralnych ZŁ-4 JC,
- liczbę jednostek polowych ZŁ-4 JP,
- liczbę zasilaczy,
- liczbę czujników optycznych z wyszczególnioną długością.

Zamówienie należy składać u producenta zabezpieczenia na adres:

Energotest sp. z o.o.

ul. Chorzowska 44B; 44-100 Gliwice

tel. 032-270 45 18, fax 032-270 45 17.

e-mail: [handel@energotest.com.pl](mailto:handel@energotest.com.pl)

[www.energotest.com.pl](http://www.energotest.com.pl)

----- Koniec instrukcji -----