

**ZABEZPIECZENIA
ŁUKOOCHRONNE
typu ZŁ-1 i ZŁ-2
Instrukcja Użytkowania**



Gliwice, październik 2021r.

SPIE 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:

SPIE Energotest sp. z o.o.

Ul. Chorzowska 44B

44-100 Gliwice

Telefon – Centrala: +48-32-270 45 18

Telefon – Produkcja: +48-32-270 45 18 w. 40

Telefon – Marketing: +48-32-270 45 18 w. 26

Poczta elektroniczna energotest@spie.com

Internet (www): <https://www.spie-energotest.pl>



Copyright © 2015 by SPIE Energotest sp. z o.o. Wszelkie prawa zastrzeżone.

ZNACZENIE INSTRUKCJI UŻYTKOWANIA

W razie wątpliwości co do właściwej interpretacji treści instrukcji należy 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, którego dotyczy 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, musi zostać uprzednio przeszkolona i znać potencjalne zagrożenia. Wymaga to starannego przeczytania, zrozumienia i przestrzegania instrukcji użytkowania, w szczególności wskazówek dotyczących bezpieczeństwa.

SPIS TREŚCI

ZNACZENIE INSTRUKCJI UŻYTKOWANIA	3
INFORMACJA O ZGODNOŚCI	5
1. Zastosowanie urządzeń	5
2. Zasady bezpieczeństwa	6
3. Opis techniczny	9
3.1 Zabezpieczenie typu ZŁ-1	10
3.2 Zabezpieczenie typu ZŁ-2	11
4. Dane techniczne	15
4.1 Zabezpieczenie ZŁ-1	15
4.2 Zabezpieczenie ZŁ-2	16
5. Wykaz zastosowanych norm	17
6. Dane o kompletności	18
7. Instalowanie	18
7.1 Rozpakowanie	18
7.2 Montaż przekaźnika i podłączenie	19
7.3 Montaż elementów optycznych	22
8. Uruchamianie	24
8.1 Sprawdzenie członów optycznych	25
8.1.1 Sygnalizacja braku ciągłości pętli światłowodowej (tylko dla ZŁ-1)	25
8.1.2 Sygnalizacja pobudzenia czujników optycznych	25
8.1.3 Sygnalizacja blokady przekaźnika	25
8.2 Sprawdzenie pobudzenia członu napięciowego	25
8.3 Sprawdzenie funkcji logicznych i poprawności działania zabezpieczeń	26
9. Eksploatacja	29
9.1 Sprawdzenie okresowe działania zabezpieczenia	29
9.2 Wymiana elementów optycznych po powstaniu zwarcia	29
9.3 Wykrywanie i usuwanie uszkodzeń	29
10. Magazynowanie	30
11. Utylizacja	30
12. Gwarancja i serwis	30
13. Sposób zamawiania	31

INFORMACJA O ZGODNOŚCI

Urządzenia będące przedmiotem niniejszej instrukcji zostały skonstruowane i są produkowane dla zastosowań w środowisku przemysłowym.

Urządzenia te są zgodne z postanowieniami dyrektyw zawartymi w:

1. Ustawie z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie zgodności (Dz. U. Nr 166, poz. 1360) z późniejszymi zmianami.
2. Rozporządzeniu Ministra Gospodarki z dnia 21 sierpnia 2007 r. w sprawie zasadniczych wymagań dla sprzętu elektrycznego (Dz. U. Nr 155, poz. 1089) - wdraża dyrektywę LVD nr 2006/95/WE Parlamentu Europejskiego.
3. Ustawie z dnia 13 kwietnia 2007 r. o kompatybilności elektromagnetycznej (Dz. U. Nr 82, poz. 556) - wdraża dyrektywę EMC nr 2004/108/WE Parlamentu Europejskiego.

Zgodność z dyrektywami została potwierdzona badaniami wykonanymi w laboratorium SPIE Energotest sp. z o.o. oraz w niezależnych od producenta laboratoriach pomiarowych i badawczych według wymagań norm zharmonizowanych: PN-EN 60255-27:2014-06 (dla dyrektywy LVD) oraz PN-EN 60255-26:2014-01 (dla dyrektywy EMC).

1. Zastosowanie urządzeń

Większości zwarć w rozdzielnicach średniego i niskiego napięcia towarzyszy łuk elektryczny powodując znaczne zniszczenia urządzeń i stwarzając 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 rozdzielnicach ŚN i nn oraz stacjach transformatorowych skutecznych środków zaradczych ograniczających efekty zwarć łukowych.

Światłowodowe zabezpieczenie łukochronne typu ZŁ bezzwłocznie lokalizuje zwarcie łukowe. Urządzenie wysyła sygnał wyłączający w czasie < 8 ms. Uwzględniając czas zadziałania obecnie stosowanych wyłączników (30-50 ms), zabezpieczenie ZŁ gwarantuje wyłączenie rozdzielnic, bądź jej określonego pola w czasie do 60 ms, ograniczając do minimum skutki zwarć łukowych.

Ponadto, do unikalnych cech zabezpieczeń ZŁ można zaliczyć:

- możliwość selektywnego wyłączania pól, w których wystąpiło zwarcie (zabezpieczenie typu ZŁ-2),
- 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 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 jest optymalnym wypełnieniem zaleceń stosownych norm w zakresie zapewnienia ochrony personelu obsługi oraz urządzeń przed niszczącymi skutkami zwarć łukowych.

2. 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 urządzeń



Elementy zabezpieczenia typu ZŁ powinny być zainstalowane w miejscu, które zapewnia odpowiednie warunki środowiskowe określone w danych technicznych. Należy zapewnić odpowiednie chłodzenie urządzenia. Urządzenie powinno 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 z 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 przekątnikowych,
- zgodność wartości napięcia wejść dwustanowych,
- poprawność montażu wszystkich obwodów.

Obwody przekładników napięciowych

Nie należy zwierać obwodów wtórnych przekładników napięciowych będących pod napięciem; spowoduje to przepalenie wkładek bezpieczników lub wyłączenie wyłączników samoczynnych zabezpieczających obwody napięciowe, a nawet może doprowadzić do uszkodzenia przekładników napięciowych.

Próba izolacji



Próba izolacji może spowodować naładowanie się pojemności rozproszonych do niebezpiecznego napięcia. Po zakończeniu każdej części próby należy pojemności te rozładować.

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 oraz rozłączyć wszystkie wtyki. Napięcia niebezpieczne mogą utrzymywać się na elementach urządzenia przez czas około 1 minuty od momentu ich 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 SPIE 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.

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

Zakłócenia

O zauważonych zakłóceniach i innych szkodach należy niezwłocznie poinformować firmę SPIE Energotest sp. z o.o.

Naprawy mogą być wykonywane wyłącznie przez kwalifikowanych specjalistów.

Tabliczki znamionowe, informacyjne i naklejki

Należy bezwzględnie przestrzegać wskazówek podanych w formie opisów na urządzeniu, tabliczkach informacyjnych i naklejkach oraz utrzymywać je w stanie zapewniającym dobrą czytelność. Tabliczki i naklejki, które zostały uszkodzone lub stały się nieczytelne, należy wymienić.



Zagrożenia wynikające z wysokiego napięcia roboczego i pomiarowego.

Aby uniknąć porażenia prądem elektrycznym nie należy dotykać zacisków przyłączeniowych.

3. Opis techniczny

Większości zwarć w rozdzielnicach zarówno średniego jak i niskiego napięcia towarzyszy łuk elektryczny, powodując znaczne zniszczenia urządzeń oraz niosąc poważne zagrożenia dla życia ludzkiego. Zwarcia wyłączane z czasem poniżej 100ms nie powodują dużych zniszczeń urządzeń oraz ograniczają czas działania łuku elektrycznego na organizm człowieka.

Światłowodowe zabezpieczenie łukochronne typu ZŁ jest urządzeniem przeznaczonym do ograniczenia skutków oddziaływania łuku elektrycznego powstającego w przypadku zwarć w rozdzielnicach średniego i niskiego napięcia wszelkich typów i są produkowane przez SPIE Energotest sp. z o.o. w dwóch wersjach: ZŁ-1 i ZŁ-2. Ograniczenie skutków działania łuku elektrycznego następuje poprzez odcięcie w jak najkrótszym czasie źródeł zasilających miejsce zwarcia łukowego. Gwarantowany czas wysłania sygnału wyłączającego wynosi mniej niż 8 ms od powstania zwarcia łukowego. Urządzenie generuje sygnały sterujące pracą wyłączników powodując ich otwarcie niezależnie od innych zabezpieczeń i ich nastaw. Jako kryterium wykrycia zwarcia łukowego wykorzystuje się informację o:

- spadku napięcia na szynach chronionej rozdzielnicy lub pojawienia się napięcia U_o o wartości większej niż nastawiona lub pobudzenia wejścia A6-A7 od zabezpieczenia nadnapięciowego U_o ,
- pojawieniu się intensywnego promieniowania świetlnego.

Zabezpieczenie samoczynnie przechodzi do pracy jednokryterialnej w przypadku braku informacji o istnieniu napięcia na szynach. W tym przypadku pobudzenie zabezpieczenia następuje tylko od pojawienia się intensywnego promieniowania świetlnego. Zapewnia to jego działanie przy zakłóceniach w obwodach napięciowych rozdzielnicy (przepalenie bezpiecznika, wysunięcie członu ruchomego w polu pomiaru napięcia, itp.).

Zastosowane rozwiązanie członu pomiaru napięcia zapewnia również działanie zabezpieczenia łukochronnego w przypadku łukowych zwarć doziemnych w sieciach z izolowanym punktem neutralnym. W przypadku stosowania zabezpieczenia łukochronnego w sieci z punktem zerowym uziemionym przez rezystor, istnieje możliwość doprowadzenia do zacisków A6-A7 informacji (dwustanowej) o pojawieniu się napięcia składowej zerowej z dodatkowego przekaźnika napięciowego mierzącego napięcie U_o (zgodnie z Rys. 10, Rys. 11, Rys. 12 i Rys. 13).

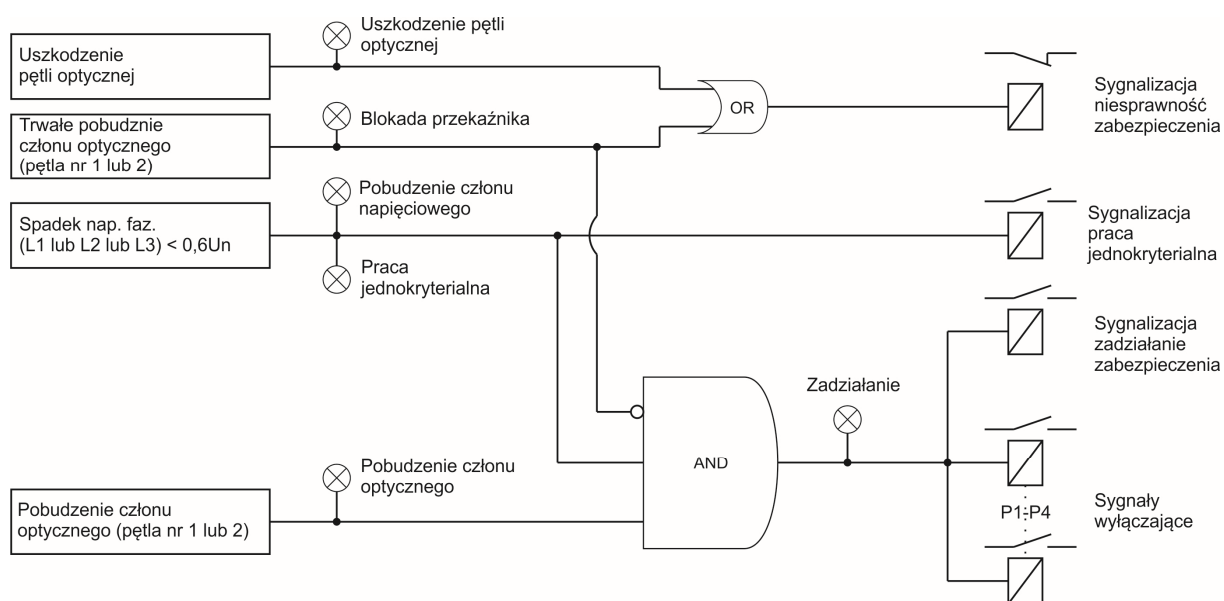
W przypadku bardziej rozbudowanych rozdzielnic zawierających większą ilość przedziałów lub rozdzielnic dwusystemowych, konieczne może być zastosowanie większej ilości czujników optycznych. Należy wtedy uwzględnić możliwość zainstalowania dodatkowego zabezpieczenia.



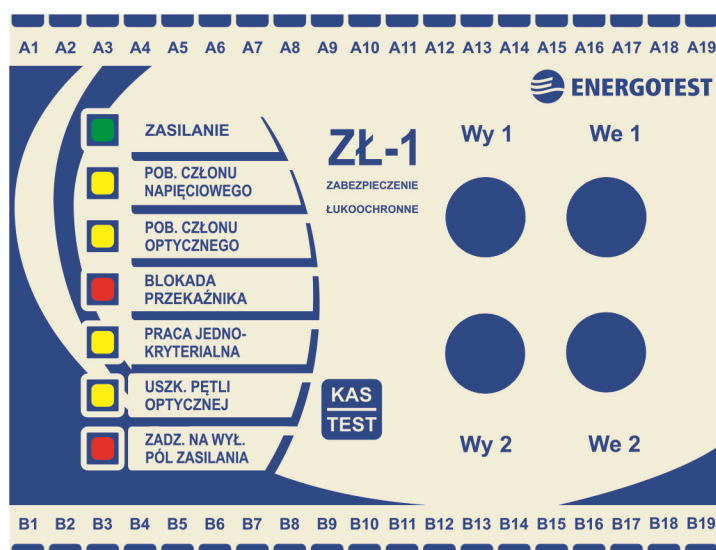
Przykładowe sposoby instalowania zabezpieczenia ZŁ-1 i ZŁ-2 w rozdzielnicach jednosekcyjnych, dwusekcyjnych i dwusystemowych dostępne są na stronie producenta.

3.1 Zabezpieczenie typu ZŁ-1

Zabezpieczenie składa się z przełącznika pomiarowego typu ZŁ-1 i dwóch pętli światłowodowych (detektorów światła łuku) rozpiętych wzdłuż szyn zbiorczych i np. przedziałów wyłączników chronionej rozdzielnicy. W przypadku zwarcia generuje sygnał (ciągły), który może być wykorzystany do wyłączenia zasilania podstawowego i rezerwowego oraz pola sprzęgła. Detekcja światła łuku polega w tym przypadku na przenikaniu światła łuku do światłowodu przez jego powłokę zewnętrzną. Przełącznik wyposażony jest w układ kontroli ciągłości pętli światłowodowej. Zabezpieczenie ZŁ-1 zalecane jest do stosowania w rozdzielnicach typu otwartego oraz zamkniętego.



Rys. 1 Schemat logiczny zabezpieczenia ZŁ-1.



Rys. 2 Widok frontu zabezpieczenia ZŁ-1.

Opis sygnalizacji na płycie czołowej zabezpieczenia (Rys. 2):

LED ZASILANIE – dioda zielona; światło ciągłe w czasie poprawnego zasilania zabezpieczenia;

LED POB. CZŁONU NAPIĘCIOWEGO – dioda żółta; światło ciągłe w przypadku zaniku napięcia pomiarowego poniżej wartości U_n podanej w danych technicznych.

LED POB. CZŁONU OPTYCZNEGO – dioda żółta; światło ciągłe w przypadku chwilowego pobudzenia członu optycznego lub światło migowe przy zablokowaniu przekaźnika (podczas pobudzenia członu optycznego trwającego dłużej niż 5s);

LED BLOKADA PRZEKAŹNIKA – dioda czerwona; światło migowe przy zablokowaniu przekaźnika (podczas pobudzenia członu optycznego trwającego dłużej niż 5s);

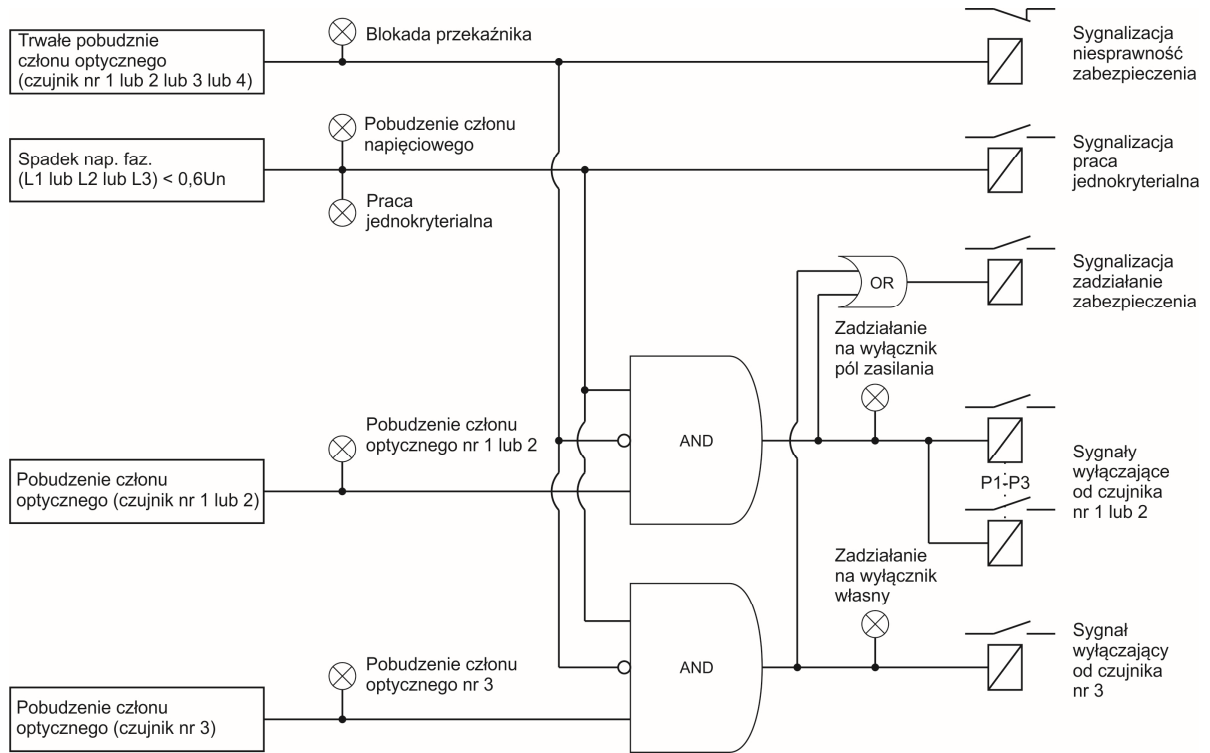
LED PRACA JEDNOKRYTERIALNA – dioda żółta; światło ciągłe w przypadku zaniku napięcia pomiarowego poniżej wartości U_n podanej w danych technicznych;

LED USZK. PĘTLI OPTYCZNEJ – dioda żółta; światło ciągłe w przypadku wykrycia uszkodzenia pętli optycznej, lub krótki jednorazowy sygnał w przypadku testowania ciągłości pętli optycznych podłączonych do zabezpieczenia;

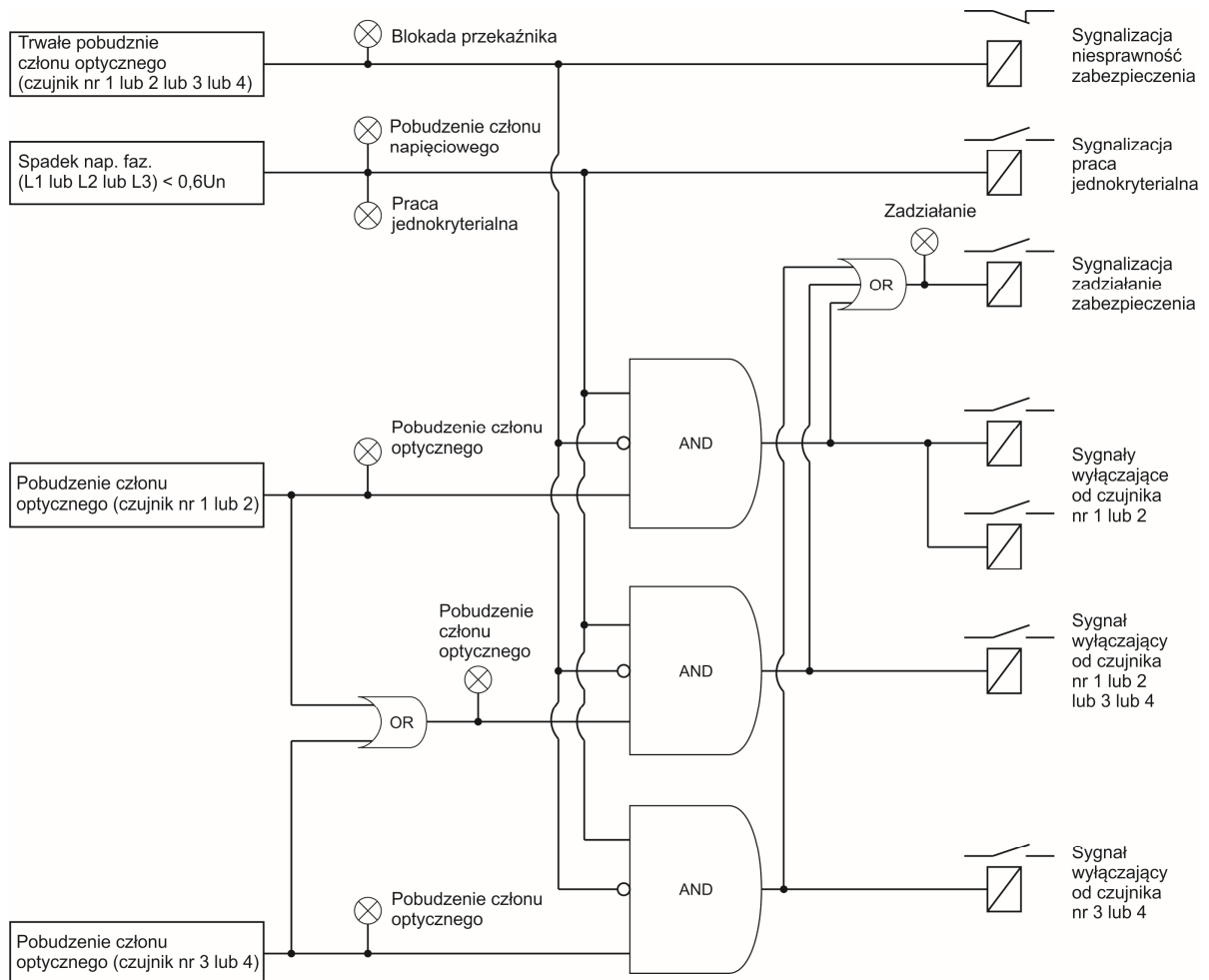
LED ZADZ. NA WYŁ. PÓL ZASILANIA - dioda czerwona; światło ciągłe w przypadku zadziałania zabezpieczenia.

3.2 Zabezpieczenie typu ZŁ-2

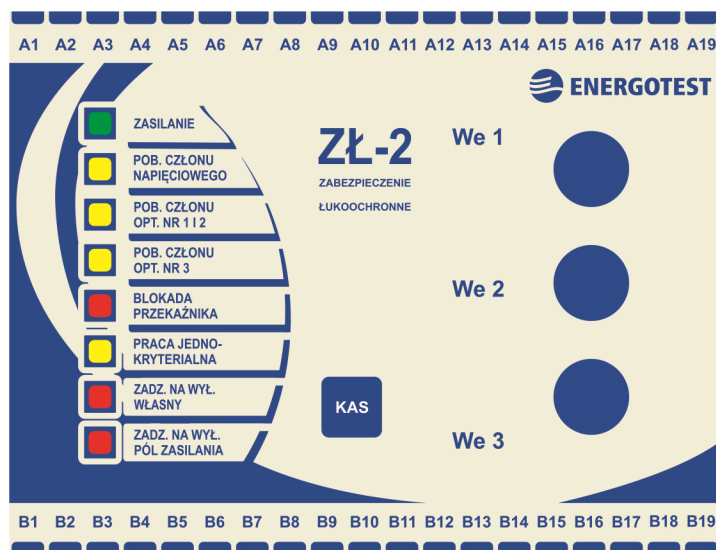
Zabezpieczenie składa się z przekaźnika pomiarowego typu ZŁ-2 oraz trzech (lub czterech dla wersji ZŁ-2/4) detektorów światła. Rolę detektorów światła spełniają opracowane przez SPIE Energotest sp. z o.o. czujniki czołowe o szerokim kącie detekcji światła, połączone z przekaźnikiem pomiarowym za pomocą światłowodu polimerowego (Rys. 8). Takie rozwiązanie umożliwia bardzo łatwy montaż i gwarantuje większą odporność mechaniczną detektorów światła niż pętli światłowodowej. Czujniki należy zamontować w poszczególnych przedziałach pola rozdzielnic. Jest to indywidualne zabezpieczenie pola, z selektywnym wyborem sygnału wyłączającego. W zależności, od którego z czujników pobudzony został człon optyczny przekaźnika (szyny zbiorcze, przedział wyłącznika lub przedział przyłączeniowy) zabezpieczenie generuje sygnał wyłączający zgodnie z opisem przekaźników wyjściowych na Rys. 3 (dla ZŁ-2) lub Rys. 4 (ZŁ-2/4).



Rys. 3 Schemat logiczny zabezpieczenia ZŁ-2



Rys. 4 Schemat logiczny zabezpieczenia ZŁ-2/4



Rys. 5 Widok frontu zabezpieczenia ZŁ-2.

Opis sygnalizacji na płycie czołowej zabezpieczenia (Rys. 5):

LED ZASILANIE – dioda zielona; światło ciągłe w czasie poprawnego zasilenia zabezpieczenia;

LED POB. CZŁONU NAPIĘCIOWEGO – dioda żółta; światło ciągłe w przypadku zaniku napięcia pomiarowego poniżej wartości U_n podanej w danych technicznych.

LED POB. CZŁONU OPT. NR 1 I 2 – dioda żółta; światło ciągłe w przypadku chwilowego pobudzenia członu optycznego nr 1 i/lub 2 lub światło migowe przy zablokowaniu przełącznika (podczas pobudzenia członu optycznego trwającego dłużej niż 5s.);

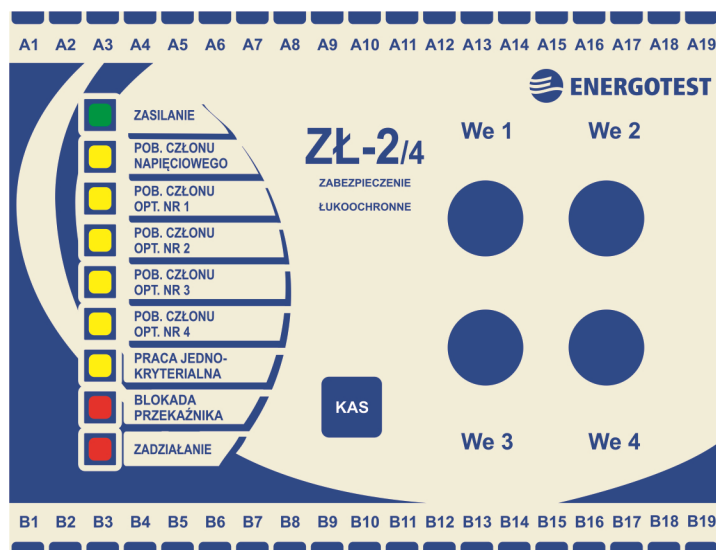
LED POB. CZŁONU OPT. NR 3 – dioda żółta; światło ciągłe w przypadku chwilowego pobudzenia członu optycznego nr 3 lub światło migowe przy zablokowaniu przełącznika (podczas pobudzenia członu optycznego trwającego dłużej niż 5s);

LED BLOKADA PRZEKAŹNIKA – dioda czerwona; światło migowe przy zablokowaniu przełącznika (podczas pobudzenia członu optycznego trwającego dłużej niż 5s);

LED PRACA JEDNOKRYTERIALNA – dioda żółta; światło ciągłe w przypadku zaniku napięcia pomiarowego poniżej wartości U_n podanej w danych technicznych;

LED ZADZ. NA WYŁ. WŁASNY – dioda czerwona; światło ciągłe w przypadku zadziałania zabezpieczenia;

LED ZADZ. NA WYŁ. PÓL ZASILANIA – dioda czerwona; światło ciągłe w przypadku zadziałania zabezpieczenia.



Rys. 6 Widok frontu zabezpieczenia ZŁ-2/4.

Opis sygnalizacji na płycie czołowej zabezpieczenia (Rys. 6):

LED ZASILANIE – dioda zielona; światło ciągłe w czasie poprawnego zasilenia zabezpieczenia;

LED POB. CZŁONU NAPIĘCIOWEGO – dioda żółta; światło ciągłe w przypadku zaniku napięcia pomiarowego poniżej wartości U_n podanej w danych technicznych.

LED POB. CZŁONU OPT. NR (1, 2, 3, 4) – dioda żółta; światło ciągłe w przypadku chwilowego pobudzenia członu optycznego nr (1, 2, 3, 4) lub światło migowe przy zablokowaniu przełącznika (podczas pobudzenia członu optycznego trwającego dłużej niż 5s.);

LED PRACA JEDNOKRYTERIALNA – dioda żółta; światło ciągłe w przypadku zaniku napięcia pomiarowego poniżej wartości U_n podanej w danych technicznych;

LED BLOKADA PRZEKAŹNIKA – dioda czerwona; światło migowe przy zablokowaniu przełącznika (podczas pobudzenia członu optycznego trwającego dłużej niż 5s);

LED ZADZIAŁANIE – dioda czerwona; światło ciągłe w przypadku zadziałania zabezpieczenia.

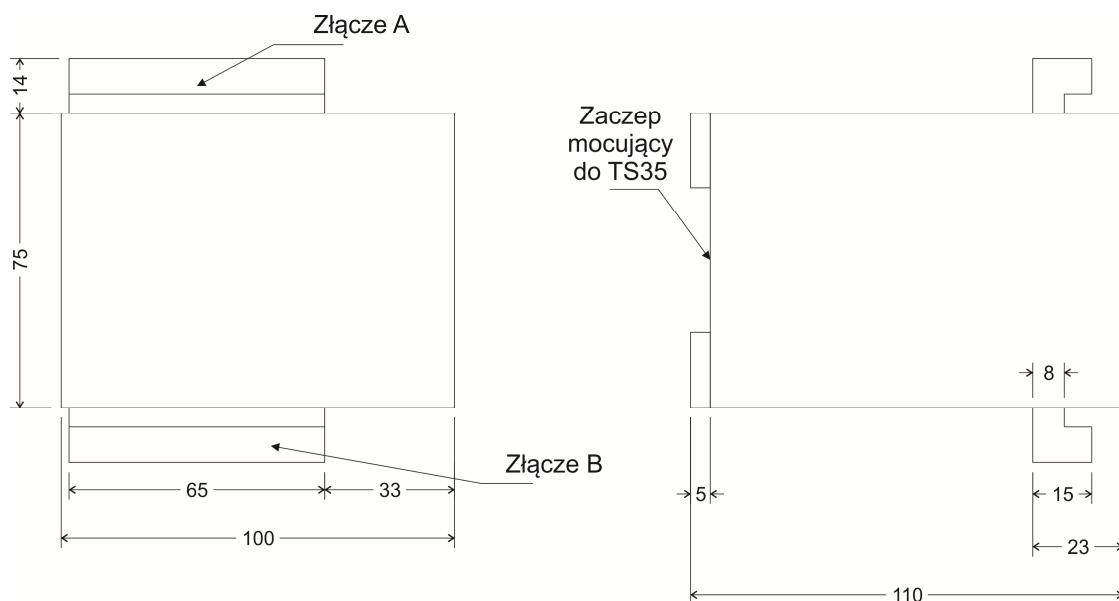
4. Dane techniczne

4.1 Zabezpieczenie ZŁ-1

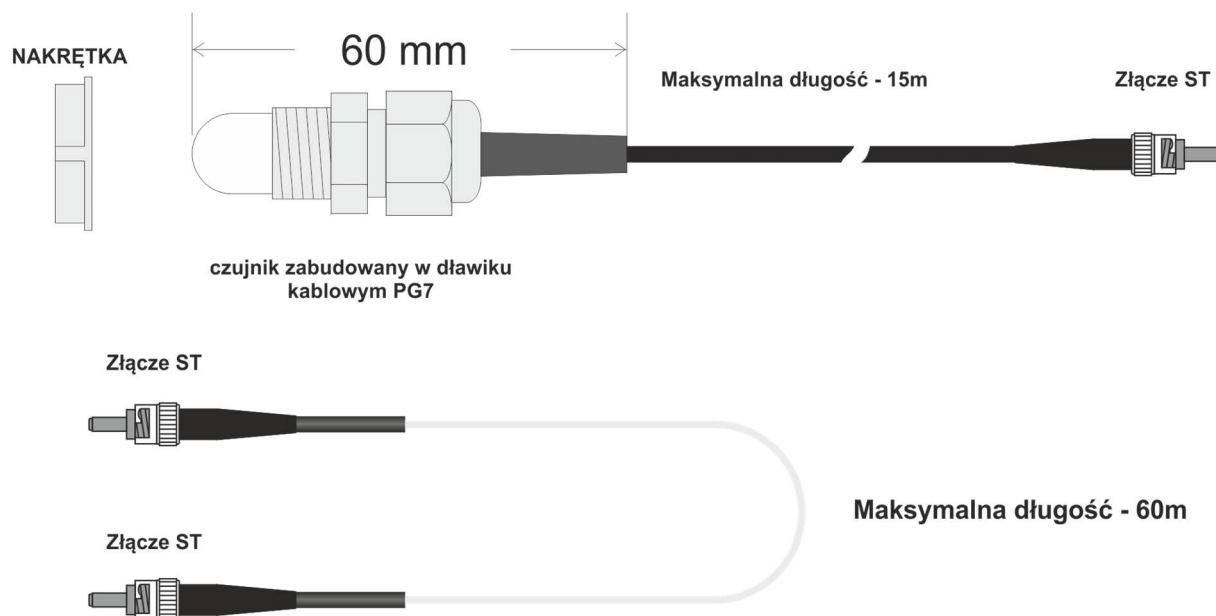
Typ przekaźnika pomiarowego	ZŁ-1
Znamionowe napięcie zasilające pomocnicze U_p	wybrane z zakresu: 110 ... 230 V, 50 Hz lub 24...220 V=
Napięcie znamionowe fazowe członu napięciowego U_n	$100/\sqrt{3}$ V, 50 Hz
Nastawienie fabryczne członu napięciowego:	
- działanie przy zwarciu trójfazowym	0,6 U_n
- działanie przy zwarciu doziemnym	40 V (U_o)
Pobór mocy przekaźnika ZŁ-1 z obwodu napięcia pomocniczego	
- w stanie niepobudzonym	12,5 VA/W
- w stanie pobudzonym	15,0 VA/W
Pobór mocy przekaźnika ZŁ-1 z obwodu pomiarowego	0,5 VA
Separacja obwodów wejściowych napięcia członu pomiarowego	2 kV
Wytrzymałość elektryczna izolacji	2 kV, 50 Hz; 1 min
Klasa izolacji (po zainstalowaniu w normalnej pozycji pracy)	klasa III
Stopień zanieczyszczenia	2
Czas zadziałania zabezpieczenia	< 8 ms
Czujnik optyczny	pętla światłowodowa
Średnica zewnętrzna	0,75mm
Promień gięcia w długim czasie	120 mm
Maksymalna długość pojedynczej pętli	60 m
Kontrola ciągłości pętli światłowodowej	automatyczna w cyklu co 15 min
Liczba podłączonych pętli światłowodowych	2
Temperatura otoczenia	
- magazynowanie i transport	-25 ... +70 °C
- praca	-10 ... + 55 °C
Przekaźniki wyjściowe	
- wyłączające	5 x DE1a – 1Z
- sygnalizacyjne	2 x RM96 – 1P
Obudowa typu	CN 100 AK
- wymiary (Rys. 7)	100 x 75 x 105 mm
Stopień ochrony	IP40

4.2 Zabezpieczenie ZŁ-2

Typ przekaźnika pomiarowego	ZŁ-2
Znamionowe napięcie zasilające pomocnicze U_p	wybrane z zakresu: 110 ... 230 V, 50 Hz lub 24...220 V=
Napięcie znamionowe fazowe członu napięciowego U_n	$100/\sqrt{3}$ V, 50 Hz
Nastawienie fabryczne członu napięciowego:	
- działanie przy zwarceniu trójfazowym	0,6 U_n
- działanie przy zwarceniu doziemnym	40 V (U_o)
Pobór mocy przekaźnika ZŁ-2 z obwodu napięcia pomocniczego	
- w stanie niepobudzonym	12,5 VA/W
- w stanie pobudzonym	15,0 VA/W
Pobór mocy przekaźnika ZŁ-2 z obwodu pomiarowego	0,5 VA
Separacja obwodów wejściowych napięcia członu pomiarowego	2 kV
Wytrzymałość elektryczna izolacji	2 kV, 50 Hz; 1 min
Klasa izolacji (po zainstalowaniu w normalnej pozycji pracy)	klasa III
Stopień zanieczyszczenia	2
Czas zadziałania zabezpieczenia	< 10 ms
Czujnik optyczny	czujnik czołowy
Średnica zewnętrzna	2,2 mm
Promień gięcia w długim czasie	25 mm
Dopuszczalna siła rozciągająca	5 N
Długość światłowodu pojedynczego czujnika czołowego	max. 15 m
Liczba podłączonych czujników czołowych	3 lub 4
Temperatura otoczenia	
- magazynowanie i transport	-25 ... +70 °C
- praca	-10 ... + 55 °C
Przekaźniki wyjściowe	
- wyłączające	5 x DE1a – 1Z
- sygnalizacyjne	2 x RM96 – 1P
Obudowa typu	CN 100 AK
- wymiary (Rys. 7)	100 x 75 x 105 mm
Stopień ochrony	IP40



Rys. 7 Wymiary gabarytowe przekaźników ZŁ



Rys. 8 Wymiary gabarytowe czujnika optycznego.

5. Wykaz zastosowanych norm

Przy konstruowaniu i produkcji zabezpieczenia typu ZŁ 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 typu ZŁ spełnia wymagania zasadnicze określone w dyrektywach niskonapięciowej i kompatybilności elektromagnetycznej, poprzez zgodność z niżej podanymi normami:

PN-EN 60255-27:2014-06 Przełączniki pomiarowe i urządzenia zabezpieczeniowe.

Część 27: Wymagania bezpieczeństwa wyrobu – zharmonizowana z dyrektywą LVD;

PN-EN 60255-26:2014-01 Przekazniki pomiarowe i urządzenia zabezpieczeniowe.

Część 26: Wymagania dotyczące kompatybilności elektromagnetycznej – zharmonizowana z dyrektywą EMC.

PN-EN 60255-1:2010E Przekazniki pomiarowe i urządzenia zabezpieczeniowe -- Część 1: Wymagania wspólne.

6. Dane o kompletności

W skład zabezpieczenia łukoochronnego typu ZŁ-1 wchodzi:

- przekaznik ZŁ-1,
- pętle światłowodowe; długości światłowodów określone są w zamówieniu Klienta.

W skład zabezpieczenia łukoochronnego typu ZŁ-2 wchodzi:

- przekaznik ZŁ-2,
- światłowodowe detektory światła zakończone czujnikami czołowymi; liczba i długość detektorów światła określone są w zamówieniu Klienta.

Z zabezpieczeniem ZŁ dostarczane są również:

- wtyczki do podłączenia przewodów z obiektu,
- karta wyrobu,
- karta gwarancyjna.

Na życzenie klienta do dostawy producent dołącza:

- instrukcję użytkowania w wersji papierowej,
- protokół badań wyrobu.

7. Instalowanie



Producent zaleca, aby urządzenie przed załączeniem przebywało co najmniej dwie godziny w pomieszczeniu, w którym będzie zainstalowane. Działanie to ma na celu wyrównanie temperatur i uniknięcie zawilgocenia.

7.1 Rozpakowanie

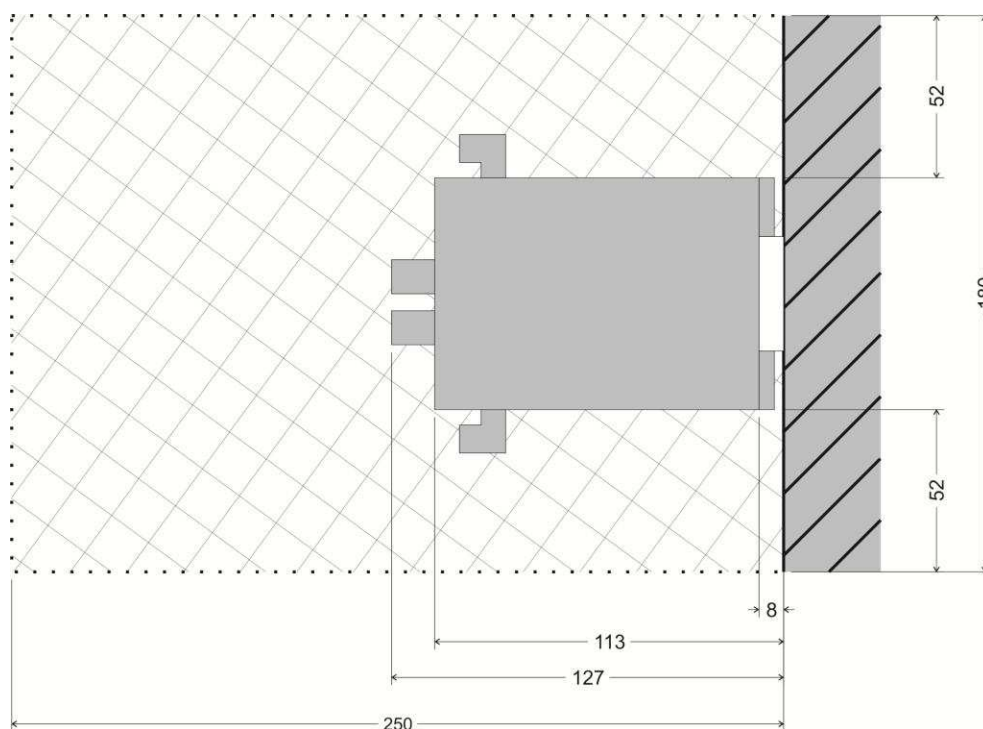
Dostarczone przez producenta przekazniki pomiarowe i elementy optyczne zabezpieczeń łukoochronnych typu ZŁ należy rozpakować ostrożnie, nie używając nadmiernej siły i nieodpowiednich narzędzi. Po rozpakowaniu należy sprawdzić wizualnie czy przekazniki pomiarowe i elementy optyczne nie noszą śladów uszkodzeń zewnętrznych.

7.2 Montaż przełącznika i podłączenie

Przełączniki pomiarowe zabezpieczeń łukochronnych typu ZŁ przeznaczone są do montowania na listwach montażowych typu TS-35 wewnątrz przedziałów przełącznikowych chronionej rozdzielni.

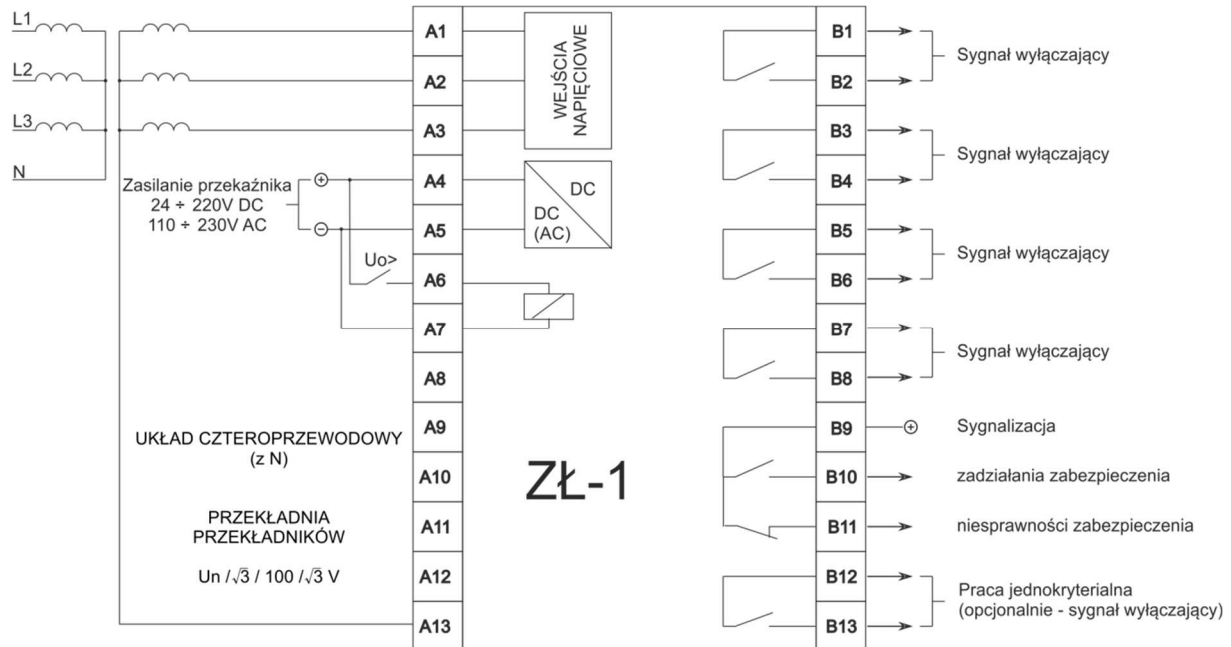
Zaleca się usytuowanie urządzeń typu ZŁ-1 i ZŁ-2 w miejscu ułatwiającym prowadzenie światłowodów, mając na uwadze zachowanie wymaganych promieni gięcia (zgodnie z danymi technicznymi światłowodów) i ograniczenie ilości łuków.

Obudowa nie wymaga uziemienia ze względu na materiał, z którego jest wykonana. Nie wymaga również stosowania dodatkowych elementów mocujących, ponieważ w tylnej ścianie obudowy znajduje się zatrzask mocujący dostosowany do listwy montażowej TS-35. Podłączenia obwodów zewnętrznych do gniazd wtykowych „A” i „B” należy wykonać w oparciu o schematy połączeń zewnętrznych przewodem giętkim o przekroju 1,5 mm². Zaleca się montowanie urządzenia ZŁ-1 w przedziałach pomiarowych pół pomiaru napięcia, co pozwala na ograniczenie długości obwodów napięcia pomiarowego szyn do niezbędnego minimum. Na Rys. 9 przedstawiono zalecaną przestrzeń dla instalacji urządzenia.

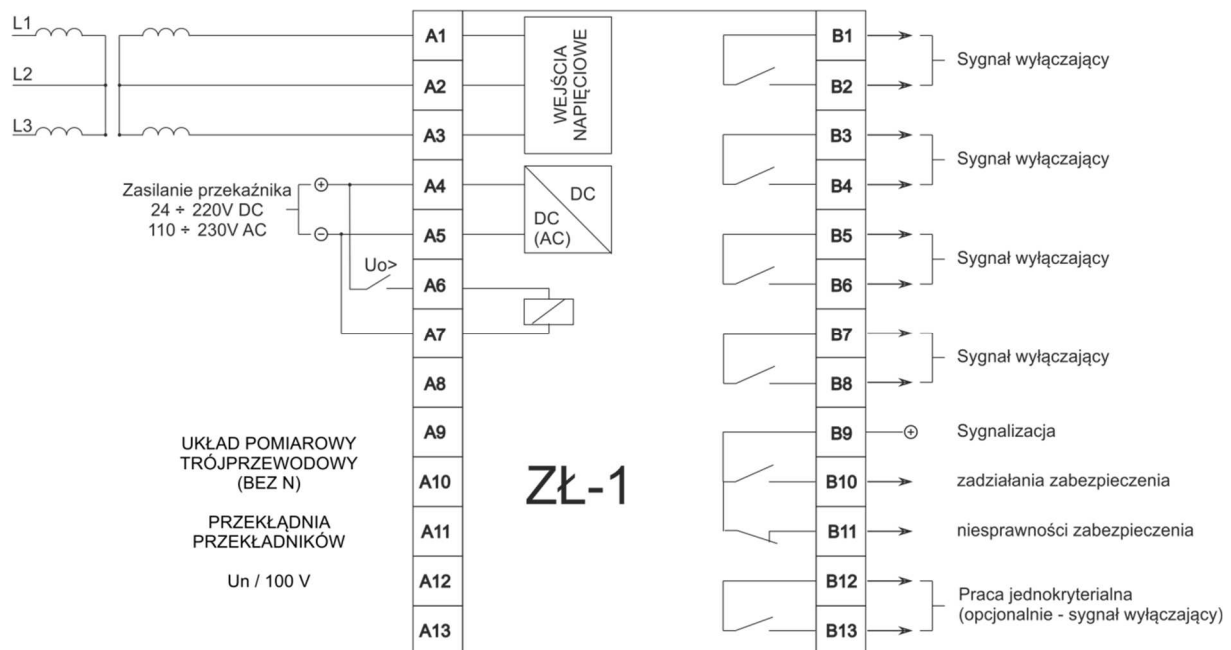


Rys. 9 Zalecana przestrzeń dla instalacji urządzenia.

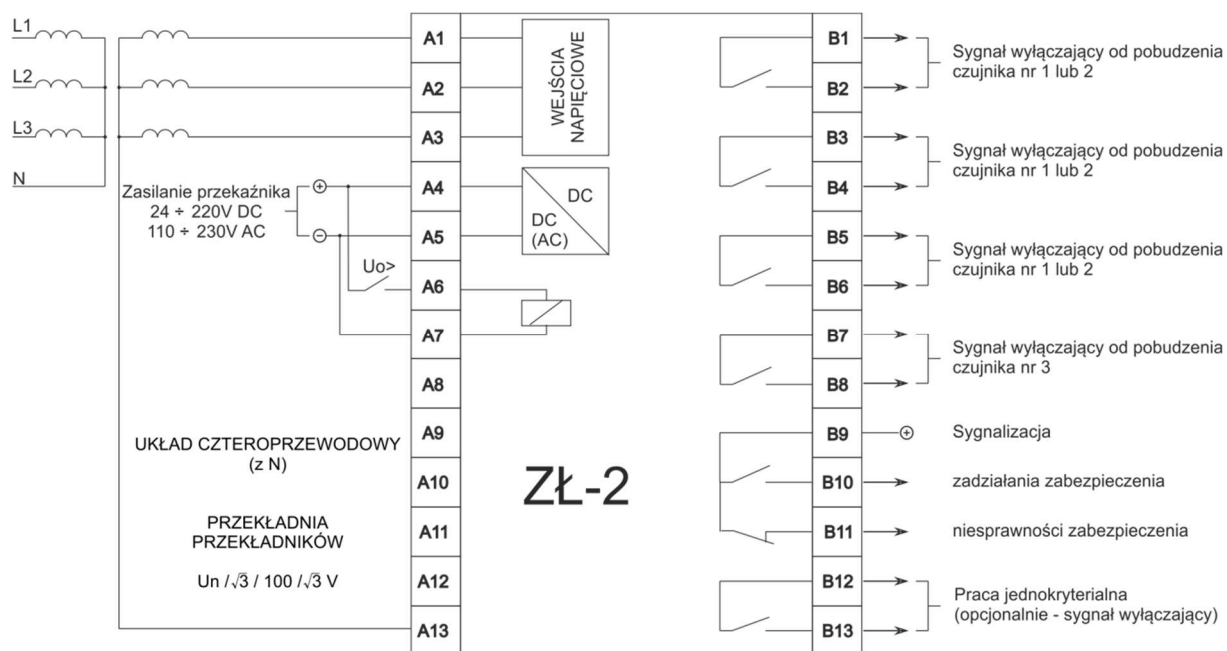
Na poniższych rysunkach przedstawiono konfigurację przełączników wyjściowych. Istnieje możliwość innej konfiguracji przełączników wyjściowych. Zmianę konfiguracji należy zgłosić przy składaniu zamówienia.



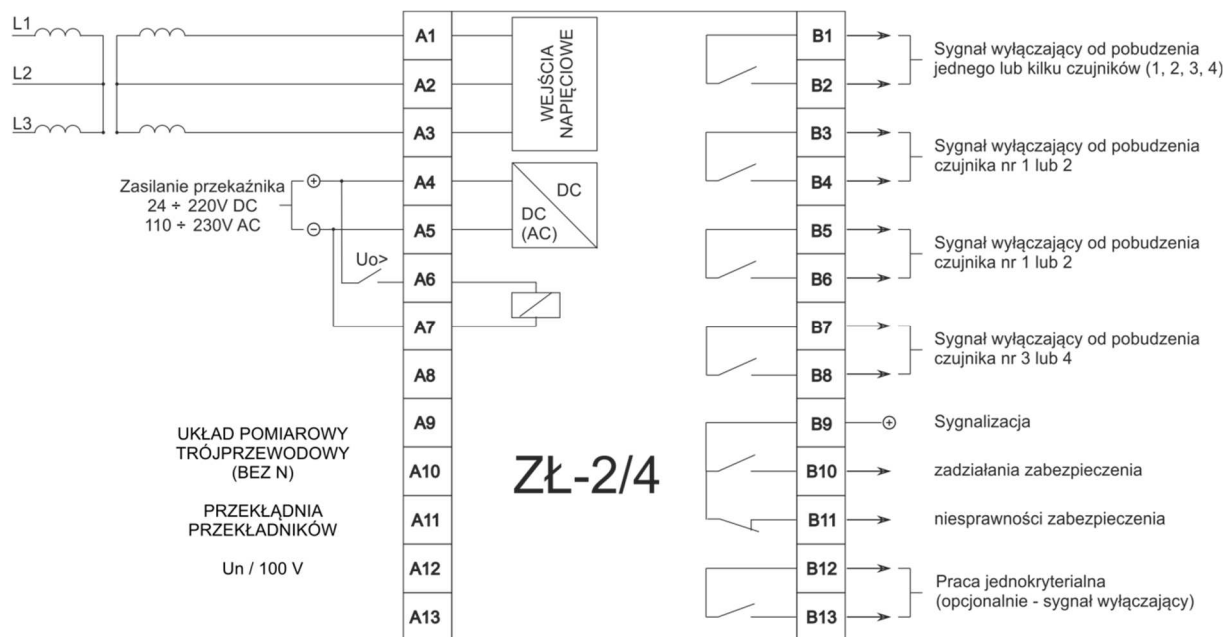
Rys. 10 Przełącznik pomiarowy ZŁ-1 – przykład podłączenia do obwodów zewnętrznych w przypadku zastosowania pełnego układu przekładników napięciowych.



Rys. 11 Przełącznik pomiarowy ZŁ-1 – przykład podłączenia do obwodów zewnętrznych w przypadku zastosowania niepełnego układu przekładników napięciowych (układ V).



Rys. 12 Przełącznik pomiarowy ZŁ-2 – przykład podłączenia do obwodów zewnętrznych w przypadku zastosowania pełnego układu przekładników napięciowych.



Rys. 13 Przełącznik pomiarowy ZŁ-2/4 (wersja z czterema czujnikami czołowymi) - przykład podłączenia do obwodów zewnętrznych w przypadku zastosowania niepełnego układu przekładników napięciowych (układ V).

7.3 Montaż elementów optycznych

Przy instalowaniu zabezpieczeń należy zwrócić uwagę na poprawny montaż elementów optycznych zabezpieczenia, a w szczególności na:

- zachowanie bezpiecznego promienia gięcia pętli światłowodowej,
- układanie światłowodu w miejscach, gdzie możliwość uszkodzenia w czasie rutynowych prac konserwacyjnych i remontowych jest mało prawdopodobna,
- prowadzenie pętli światłowodowej w sposób eliminujący nadmiar odcinków prostych (np. falowo),
- stosowanie osłony z koszulek plastikowych na odcinkach poza strefą chronioną; od ostatniego uszczelnienia w przedziale przekaźnikowym do wejścia członu optycznego przekaźnika pomiarowego - dotyczy pętli światłowodowej,
- unikanie zbliżeń do ruchomych elementów mechanicznych rozdzielnic: napędy, ciągnia blokad, wyłączniki krańcowe itp.,
- zapewnienie niezależnej drogi prowadzenia światłowódów (nie układanie w wiązkach 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 uchwyty samoprzylepnych oraz innych akcesoriów przy zachowaniu wyżej wymienionych wskazówek. Przejścia elementów optycznych do poszczególnych przedziałów chronionej rozdzielnic należy uszczelnić wykorzystując np. plastikowe dławiki typu PG-7 (dla których należy wywiercić otwory o średnicy 13 mm).

Elementy optyczne przekaźników pomiarowych ZŁ-1, ZŁ-2 zakończone są od strony wejścia do przekaźnika pomiarowego złączem światłowodowym typu ST.

Czujniki czołowe stosowane w zabezpieczeniach ZŁ-2 mają fabrycznie założone wtyki (Rys. 8). Pętle światłowodowe stosowane w zabezpieczeniu ZŁ-1 są typowo dostarczane bez założonych wtyków. Wtyki należy założyć po ułożeniu pętli światłowodowych.

Do wklejania światłowódów w złącza światłowodowe należy użyć przemysłowy, szybkoschnący klej cyjano-akrylowy, najlepiej w postaci żelu. Przed wklejeniem światłowodu (tylko ZŁ-2) należy usunąć osłonę zewnętrzną światłowodu plastikowego na długości 35 mm.

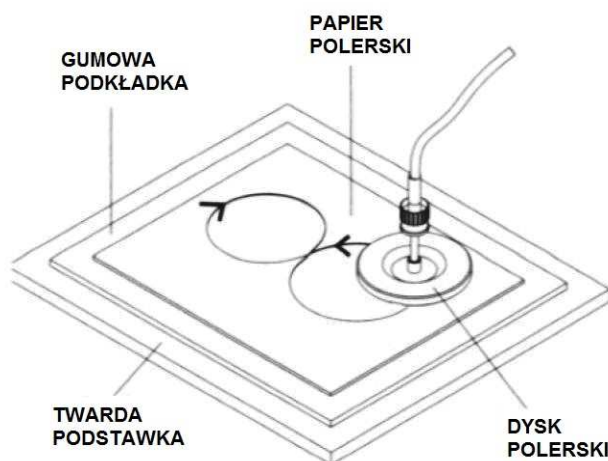
Proces montażu złączy światłowodowych należy przeprowadzić w następującej kolejności:

- nasunąć boot na światłowód,
- oczyścić fragment odsłoniętego włókna używając chusteczki bezpyłowej,
- przygotowaną część do wklejenia pokryć niewielką ilością kleju,
- wprowadzić oczyszczony fragment do otworu złącza ST tak, aby jego koniec o długości 10-15 mm wystawał poza złącze i widoczna była niewielka ilość naniesionego poprzednio kleju na powierzchni czołowej wystającego fragmentu światłowodu (kropla),

- dokonać korekcji wystającego fragmentu przez delikatny ruch (pociągnięcie) wzdłuż jego osi,
- pozostawić wystający fragment do całkowitego wyschnięcia kleju,
- delikatnie odciąć wystający fragment światłowodu prostopadle do osi złącza,
- przystąpić do polerowania końcówki złącza.

Polerowanie należy wykonać przy użyciu uchwytu polerskiego, podkładki polerskiej i papierów polerskich o granulacji 5 μm i 1 μm .

Po umieszczeniu końcówki złącza w dysku polerskim należy rozpocząć polerowanie początkowo na papierze o granulacji 5 μm ruchami w kształcie ósemki, do momentu wyrównania powierzchni złącza, po czym należy kontynuować polerowanie złącza na papierze o granulacji 1 μm do czasu całkowitego usunięcia pozostałości kleju. Kreślenie ósemkowych figur gwarantuje otrzymanie płaskiej powierzchni czołowej światłowodu. Stanowisko do polerowania powierzchni czołowych światłowodów z zamontowanymi końcówkami ST przedstawiono na Rys. 14. Następnie przy użyciu chusteczki bezpyłowej należy oczyścić złącze. Na koniec należy dokonać kontroli jakości wykonanego złącza przy użyciu lupy zegarmistrzowskiej (lub podobnej). Powierzchnia złącza powinna być prostopadła do osi światłowodu, jednolicie wypolerowana, bez zarysowań, ciał obcych i pozostałości po kleju. Czujniki czołowe stosowane w zabezpieczeniu ZŁ-2 dostarczane są przez producenta w stanie gotowym do montażu.



Rys. 14 Stanowisko do polerowania powierzchni czołowych światłowodów z zamontowanymi konektorami typu ST.

8. Uruchamianie

Po zakończeniu montażu elementów optycznych zabezpieczenia łukoochronnego oraz podłączeniu i sprawdzeniu obwodów zewnętrznych, można przystąpić do uruchomienia zabezpieczenia.

Przed podaniem napięć pomiarowego i pomocniczego należy wyjąć z urządzenia złącze wtykowe „B”, aby w czasie końcowego sprawdzenia zabezpieczenie łukoochronne nie wysyłało zbędnych sygnałów wyłączających i sygnalizacyjnych. Następnie należy zasilić urządzenie ZŁ napięciem pomiarowym (3x100 VAC) oraz napięciem pomocniczym o wartości zgodnej z informacjami umieszczonymi na tabliczce znamionowej urządzenia.

Kryterium zadziałania zabezpieczenia stanowi pobudzenie członów:

- optycznego przez światło łuku elektrycznego,
- napięciowego przez obniżenie napięcia na szynach poniżej wartości nastawionej lub pojawienia się napięcia U_0 o wartości większej niż nastawionej lub pobudzenia wejścia A6-A7 od zabezpieczenia nadnapięciowego U_0 .

W przypadku pracy jednokryterialnej (przerwy w obwodach napięciowych) jedynym kryterium zadziałania zabezpieczenia jest pobudzenie członu optycznego.

W celu wyeliminowania sygnalizacji chwilowych zaników i zapadów napięć w zabezpieczeniu wprowadzono opóźnienie sygnalizacji pobudzenia członu napięciowego. Opóźnienie zależy od czasu jaki upłynął od podania napięcia pomocniczego do zabezpieczenia ZŁ (załączenia zabezpieczenia):

- 0 - 200 s
 - sygnalizacja pracy jednokryterialnej diodą LED działa bezzwłocznie,
 - zamknięcie zestyku B12-B13 działa bezzwłocznie,
- po 200 s
 - sygnalizacja pracy jednokryterialnej diodą LED działa bezzwłocznie,
 - zamknięcie zestyku B12-B13 działa ze zwłoką 64 s.

Czułość torów detekcji promieniowania świetlnego może być dobierana indywidualnie w zależności od długości i rodzaju zastosowanego elementu optycznego zabezpieczenia oraz warunków panujących na obiekcie. Dzięki regulacji czułości można wyeliminować oddziaływania zakłócające, np. światła łuku spawalniczego, błysków światła z innych źródeł (oświetlenie zewnętrzne, reflektory używane przez obsługę, itp.). Regulacja ta jest możliwa jedynie przez serwis producenta.

8.1 Sprawdzenie członów optycznych

UWAGA

Jeżeli w trakcie sprawdzania członów optycznych będzie pobudzony człon napięciowy U< zostaną wygenerowane impulsy wyłączające zgodnie z konfiguracją urządzenia.

Sprawdzenie członów optycznych polega na sprawdzeniu następujących sygnałów:

8.1.1 Sygnalizacja braku ciągłości pętli światłowodowej (tylko dla ZŁ-1)

Test ciągłości pętli światłowodowych przeprowadzany jest przez urządzenie automatycznie w odstępie 15 minutowym. Pierwszy test jest przeprowadzany w momencie podania napięcia pomocniczego (podłączenie zasilania). W celu ręcznego przeprowadzenia testu ciągłości pętli należy nacisnąć i przytrzymać (przez ok. 4s) przycisk „KAS/TEST”. W momencie zwolnienia przycisku przełącznik testuje kolejno ciągłość obu pętli światłowodowych.

W przypadku braku ciągłości, jednej lub obu pętli światłowodowych - pojawia się sygnalizacja „uszkodzenie pętli optycznej”. W przypadku, gdy ciągłość jest zachowana w obu pętłach - sygnał nie pojawia się.

8.1.2 Sygnalizacja pobudzenia czujników optycznych

Pobudzenie członu optycznego należy dokonać strumieniem światła lampy błyskowej zbliżonej do pętli światłowodowej na odległość około 20 cm (przełącznik ZŁ-1) lub kierując strumień świetlny lampy błyskowej na końcówkę czujnika czołowego (przełącznik ZŁ-2).

Na przełączniku powinna pojawić się sygnalizacja „pobudzenie członu optycznego”. Sygnał ten wymaga skasowania przyciskiem „KAS/TEST” (dla ZŁ-1) lub „KAS” (dla ZŁ-2).

Należy sprawdzić każdą zainstalowaną pętlę (ZŁ-1) lub każdy z zainstalowanych czujników czołowych (ZŁ-2).

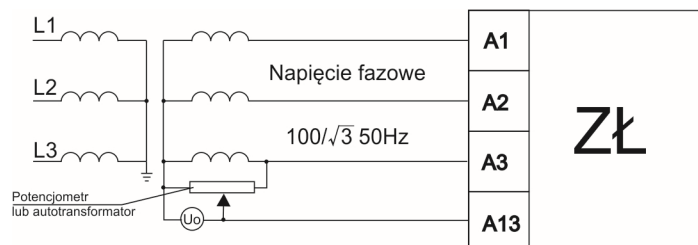
8.1.3 Sygnalizacja blokady przełącznika

Jeżeli w urządzeniu, które ma podane napięcia pomiarowe (praca dwukryterialna) nastąpi pobudzenie jego członu/ów optycznych trwające dłużej niż 5 sekund, to pojawi się sygnał „blokada przełącznika”. Przełącznik wyśle informację o zakłóceniu (styki B9-B11). Sygnał blokady przełącznika jest podtrzymywany do momentu zaniku pobudzenia członu optycznego.

8.2 Sprawdzenie pobudzenia członu napięciowego

Sprawdzenie pobudzenia członu napięciowego polega na kolejnym wyłączaniu faz napięcia pomiarowego (zaciski A1, A2, A3). Po zaniku napięcia pojawi się sygnał ”praca jednokryterialna” (sygnalizacja LED oraz zamknięcie zestyku B12-B13). Należy sprawdzić prawi-

dłową sygnalizację na zabezpieczeniu ZŁ. Po przywróceniu napięcia pomiarowego nastąpi powrót do stanu normalnego, czyli pracy dwukryterialnej. Sprawdzenie działania członu napięciowego od pojawienia się napięcia U_0 (doziemienia) wymaga zasymulowania rzeczywistego układu trójfazowego w układzie pomiarowym jak na Rys. 15.



Rys. 15 Przykład zasilania obwodów napięciowych zabezpieczeń łukoochronnych przy sprawdzeniu działania od pojawienia się napięcia U_0 .

Regulując suwakiem potencjometru (autotransformatora) należy doprowadzić do pojawienia się sygnału „praca jednokryterialna”. Woltomierz włączony w układ jak na Rys. 15 powinien wskazywać napięcie ok. 40V. Po przywróceniu równości napięć pomiarowych w trzech fazach nastąpi powrót do stanu normalnego, czyli pracy dwukryterialnej.

Podanie napięcia sterującego na zaciski A6-A7 przy obecności napięć pomiarowych na zaciskach A1-A2-A3 skutkuje przejściem do trybu pracy jednokryterialnej **bez** sygnalizacji diodą LED oraz **bez** zamknięcia zestyku B12-B13. Po zaniku napięcia sterującego na zaciskach A6-A7 nastąpi powrót do stanu normalnego, czyli do trybu pracy dwukryterialnej.

Podanie napięcia sterującego na zaciski A6-A7 przy obecności napięć pomiarowych na zaciskach A1-A2-A3 oraz pobudzenie dowolnego wejścia optycznego skutkuje zadziałaniem urządzenia i wygenerowaniem sygnałów na zestykach wyłączających zgodnie z konfiguracją urządzenia.

8.3 Sprawdzenie funkcji logicznych i poprawności działania zabezpieczeń

Po zakończeniu poprawnego montażu i uruchomieniu zabezpieczenia należy sprawdzić poprawność funkcji logicznych i prawidłowość działania zabezpieczenia.

Sprawdzenie takie polega na symulowaniu poszczególnych stanów zabezpieczenia łukoochronnego poprzez pobudzanie odpowiednich członów, wprowadzanie przełącznika w stan blokady, symulowanie zwarcia łukowego itp., z jednoczesnym sprawdzeniem sygnalizacji lokalnej (na płycie czołowej przełącznika) i zewnętrznej oraz obwodów wyłączających (styki wyjściowe). Funkcje logiczne zabezpieczeń należy sprawdzić w oparciu o przedstawione tabele sygnalizacji stanu przełączników pomiarowych oraz obwodów sygnalizacji lokalnej i zewnętrznej.

Tabela sygnalizacji stanu zabezpieczenia łukoochronnego ZŁ-1

NAZWA SYGNAŁU	Sygnalizacja na płycie czołowej	Sygnalizacja zewn.	Samo-kasowanie	Wymagania kasowania	FUNKCJA LOGICZNA
(1) POBUDZENIE CZŁONU OPTYCZNEGO	TAK	NIE	NIE	TAK	Światło ciągłe przy zadziałaniu. Światło migowe przy zablokowaniu przełącznika.
(2) POBUDZENIE CZŁONU NAPIĘCIOWEGO ($U<$)	TAK	TAK	TAK	NIE	Sygnalizacja na czas zakłócenia.
(3) BLOKADA PRZEKAŹNIKA	TAK	TAK	TAK	NIE	Przy stałym pobudzeniu (1) trwającym dłużej niż 5 s.
(4) NIESPRAWNE ZABEZPIECZENIE	NIE	TAK	TAK	NIE	Zanik napięcia pomocniczego lub blokada przełącznika (3) lub uszkodzenie pętli (5)
(5) USZKODZENIE PĘTLI OPTYCZNEJ	TAK	TAK	NIE	TAK	Okresowa kontrola ciągłości pętli optycznej (co 15 min.). Poprzez przytrzymanie przycisku KAS/TEST przez ok. 4s.
(6) ZADZIAŁANIE ZABEZPIECZENIA	TAK	TAK	NIE	TAK	Zarówno przy pracy normalnej jak i jednokryterialnej (braku napięcia pomiarowego)

Tabela sygnalizacji stanu zabezpieczenia łukoochronnego ZŁ-2

(wersja standardowa z trzema czujnikami)

NAZWA SYGNAŁU	Sygnalizacja na płycie czołowej	Sygnalizacja zewn.	Samo-kasowanie	Wymagania kasowania	FUNKCJA LOGICZNA
(1) POBUDZENIE CZŁONÓW OPTYCZNYCH NR 1 i 2	TAK	NIE	NIE	TAK	Światło ciągłe przy zadziałaniu. Światło migowe przy zablokowaniu przełącznika.
(2) POBUDZENIE CZŁONU OPTYCZNEGO NR 3	TAK	NIE	NIE	TAK	Światło ciągłe przy zadziałaniu. Światło migowe przy zablokowaniu przełącznika.
(3) POBUDZENIE CZŁONU NAPIĘCIOWEGO ($U<$)	TAK	TAK	TAK	NIE	Sygnalizacja na czas zakłócenia.
(4) BLOKADA PRZEKAŹNIKA	TAK	TAK	TAK	NIE	Przy stałym pobudzeniu członów optycznych (1) lub (2) trwającym dłużej niż 5 s.
(5) NIESPRAWNE ZABEZPIECZENIE	NIE	TAK	TAK	NIE	Zanik napięcia pomocniczego lub blokada przełącznika (4)
(6) ZADZIAŁANIE ZAB. NA POLA ZASILAJĄCE	TAK	TAK	NIE	TAK	Zarówno przy pracy normalnej jak i jednokryterialnej (braku napięcia pomiarowego). Dodatkowy sygnał na zablokowanie automatyki SZR
(7) ZADZIAŁANIE ZAB. NA POLE WŁASNE	TAK	TAK	NIE	TAK	Zarówno przy pracy normalnej jak i jednokryterialnej (braku napięcia pomiarowego).

Tabela sygnalizacji stanu zabezpieczenia łukoochronnego ZŁ-2/4

(wersja z czterema czujnikami)

NAZWA SYGNAŁU	Sygnalizacja na płycie czołowej	Sygnalizacja zewn.	Samo-kasowanie	Wymagania kasowania	FUNKCJA LOGICZNA
(1) POBUDZENIE CZŁONU OPTYCZNEGO NR 1	TAK	NIE	NIE	TAK	Światło ciągłe przy zadziałaniu. Światło migowe przy zablokowaniu przełącznika.
(2) POBUDZENIE CZŁONU OPTYCZNEGO NR 2	TAK	NIE	NIE	TAK	Światło ciągłe przy zadziałaniu. Światło migowe przy zablokowaniu przełącznika.
(3) POBUDZENIE CZŁONU OPTYCZNEGO NR 3	TAK	NIE	NIE	TAK	Światło ciągłe przy zadziałaniu. Światło migowe przy zablokowaniu przełącznika.
(4) POBUDZENIE CZŁONU OPTYCZNEGO NR 4	TAK	NIE	NIE	TAK	Światło ciągłe przy zadziałaniu. Światło migowe przy zablokowaniu przełącznika.
(5) POBUDZENIE CZŁONU NAPIĘCIOWEGO ($U <$)	TAK	TAK	TAK	NIE	Sygnalizacja na czas zakłócenia.
(6) BLOKADA PRZEKAZNIKA	TAK	TAK	TAK	NIE	Przy stałym pobudzeniu członu optycznego (1) lub (2) lub (3) lub (4) trwającym dłużej niż 5 s.
(7) NIESPRAWNE ZABEZPIECZENIE	NIE	TAK	TAK	NIE	Zanik napięcia pomocniczego lub blokada przełącznika (6)
(9) ZADZIAŁANIE ZABEZPIECZENIA	TAK	TAK	NIE	TAK	Zarówno przy pracy normalnej jak i jednokryterialnej (braku napięcia pomiarowego).

9. Eksploatacja

9.1 Sprawdzenie okresowe działania zabezpieczenia

Przy prawidłowo 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 (według p. 8.1),
- pobudzenia członu napięciowego (według p. 8.2),
- obwodów sygnalizacji zewnętrznej i wewnętrznej oraz funkcji logicznych przekaźnika (według p. 8.3 - tabele sygnalizacji stanu przekaźników ZŁ-1 i ZŁ-2),
- pobudzenia wszystkich obwodów wyłączających przez symulację zwarcia łukowego przy pracy normalnej i pracy jednokryterialnej.

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

Sprawdzenie okresowe zabezpieczenia można również prowadzić w czasie normalnego ruchu rozdzielnic, pod warunkiem wypięcia obwodów wyłączających (złącze B zabezpieczenia łukochronnego ZŁ powinno być wyjęte).

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

9.2 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 (p. 7.3).

9.3 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.

10. 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 zabezpieczenie należy ostrożnie rozpakować, 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°C do $+70^{\circ}\text{C}$.

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

W czasie bardzo długiego okresu magazynowania zaleca się, aby urządzenie zasilone zostało napięciem pomocniczym na okres dwóch dni każdego roku, w celu zregenerowania kondensatorów elektrolitycznych.

11. Utylizacja

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

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

12. Gwarancja i serwis

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

W przypadku uruchomienia urządzenia przez specjalistów SPIE Energotest sp. z o.o. okres gwarancji może ulec wydłużeniu.

Producent udziela 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.

13. Sposób zamawiania

Zamówienia należy składać u producenta zabezpieczenia na adres:

SPIE Energotest sp. z o.o.

ul. Chorzowska 44B; 44-100 Gliwice

tel. +48-32-270 45 18

e-mail: energotest@spie.com

<https://www.spie-energotest.pl>

W zamówieniu należy podać:

- typ zabezpieczenia,
- wartość i rodzaj napięcia zasilającego pomocniczego,
- liczbę kompletów,
- ilość i długość elementów optycznych
- rodzaj/typ rozdzielnic, w której mają być zamontowane zabezpieczenia,
- nazwisko i dane kontaktowe osoby, która może udzielić dodatkowych informacji dotyczących nastawień odpowiednich członów zabezpieczenia, konfiguracji zabezpieczenia oraz uzgodnienia programu logicznego działania zabezpieczenia, spełniającego wymagania Klienta.

Przykład zamówienia przekaźnika ZŁ-2

Zabezpieczenie ZŁ2/3

Napięcie pomocnicze 220VDC

Ilość 2szt.

Czujnik 1 – 5 m – 2 szt.

Czujnik 2 – 7 m – 3 szt.

Czujnik 3 – 10 m – 1 szt.

Rozdzielnica typu zamkniętego – pola zasilające.

Jan Kowalski

Tel.: