



ENERGETEST

**ZABEZPIECZENIE
ZIEMNOZWARCIOWE
typu Zlo-1
Instrukcja Użytkowania**



Gliwice, maj 2004r.

Niniejsze opracowanie można kopiować i rozpowszechniać tylko w całości.
Kopiowanie części może nastąpić tylko po pisemnej zgodzie Energetest 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. 25

Telefax 048-32-270 45 17

Poczta elektroniczna – Produkcja produkcja@energotest.com.pl

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



Copyright 2004 by Energotest sp. z o.o. Wszelkie prawa zastrzeżone.

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 oraz 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 obsługiwaniem i konserwowaniem urządzenia, musi zostać uprzednio przeszkolona i znać potencjalne zagrożenie. Wymaga to starannego przeczytania, zrozumienia i przestrzegania Instrukcji użytkownika, w szczególności wskazówek dotyczących bezpieczeństwa.

Spis treści

ZNACZENIE INSTRUKCJI UŻYTKOWANIA.....	3
Spis treści.....	4
1 Zastosowanie urządzenia.....	6
2 Zasady bezpieczeństwa	7
3 Opis techniczny	9
3.1 Wejścia pomiarowe	12
3.2 Człon nadnapięciowy $U_{o>}$	12
3.3 Człon nadprądowy $I_{o>}$	12
3.4 Człon kierunkowy	12
3.5 Człon detekcji kierunku.....	14
3.6 Zadziałanie zabezpieczenia	14
3.7 Człon wykrywający ferorezonans $f_{o<}$	14
3.8 Blokada zewnętrzna	16
3.9 Wprowadzanie nastaw	16
3.10 Znaczenie poszczególnych nastaw	16
3.11 Sygnalizacja lokalna	20
3.12 Sygnalizacja zewnętrzna	21
3.13 Przekazniki sterujące.....	21
3.14 Wejście blokujące.....	21
4 Dane techniczne.....	22
5 Wykaz zastosowanych norm	27
6 Dane o kompletności.....	30
7 Instalowanie	30
7.1 Informacja ogólna	30
7.2 Montaż i podłączenia zewnętrzne.....	30
8 Uruchamianie	33
9 Eksploatacja	33
9.1 Zadziałanie zabezpieczenia	33
9.2 Sprawdzenie okresowe działania zabezpieczenia.....	33
9.3 Wykrywanie i usuwanie uszkodzeń	34
9.4 Obsługa baterii	34
10 Transport i magazynowanie	34

11	Utylizacja	35
12	Gwarancja i serwis	35
13	Sposób zamawiania	36

INFORMACJA O ZGODNOŚCI

Urządzenie będące przedmiotem niniejszej instrukcji zostało skonstruowane i jest produkowane dla zastosowań w środowisku przemysłowym.

Urządzenie to jest zgodne z postanowieniami dyrektyw: niskonapięciowej 73/23/EWG – Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 12.03.2003 r. (Dz. U. Nr 49 poz. 414) oraz kompatybilności elektromagnetycznej 89/336/EWG – Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 02.04.2003 r. (Dz. U. Nr 90 poz. 848).

Zgodność z dyrektywami została potwierdzona badaniami wykonanymi w laboratorium PUE Energotest sp. z o.o. oraz w niezależnych od producenta laboratoriach pomiarowych i badawczych według wymagań norm zharmonizowanych: PN-EN 60255-5 (dla dyrektywy LVD) oraz PN-EN 50082-2 i PN-EN 50263 (dla dyrektywy EMC), a także innych norm (p. 5 instrukcji).

1 Zastosowanie urządzenia

Mikroprocesorowe zabezpieczenie ziemnozwarciowe typu Zlo-1 jest zabezpieczeniem do lokalizacji i selektywnego wyłączenia zwarć doziemnych. Przeznaczone jest dla sieci średnich napięć izolowanych, uziemionych przez rezystor i kompensowanych z wymuszeniem składowej czynnej. Zabezpieczenia Zlo-1 nie można stosować w sieciach kompensowanych bez wymuszenia składowej czynnej.

Zasada działania zabezpieczenia pozwala na właściwe lokalizowanie doziemień niezależnie od rodzaju zwarcia (metaliczne, łukowe, oporowe). Duża czułość zabezpieczenia (która praktycznie nie maleje przy zwarciach łukowych) umożliwia jego stosowanie w sieciach o bardzo małych prądach zwarcia z ziemią.

Zabezpieczenie typu Zlo-1 składa się z trzech członów pomiarowych: napięciowego, prądowego i kierunkowego. Każdy z członów może wygenerować impuls wyłączający z niezależnym czasem opóźnienia. Człon kierunkowy może pracować jako mocowy, prądowy lub admitancyjny. Wykorzystując człony kierunkowe i wejścia blokujące dwóch zabezpieczeń Zlo-1, można zrealizować zabezpieczenie ziemnozwarciowe odcinkowe. Dzięki zastosowaniu trzech członów pomiarowych i bogatym funkcjom logicznym można w większości przypadków tak dobrać nastawy, aby zabezpieczenie poprawnie działało przy zmieniającej się konfiguracji sieci.

Opcjonalnym wyposażeniem zabezpieczenia jest rejestrator zakłóceń i zdarzeń oraz dodatkowy port komunikacyjny RS485.

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 o istnieniu 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

Urządzenie powinno być zainstalowane w miejscu, które zapewnia odpowiednie warunki środowiskowe określone w danych technicznych. Powinno być pewnie zamocowane, zabezpieczone przed uszkodzeniami mechanicznymi i przed przypadkowym dostępem osób nieuprawnionych. Ze względów konstrukcyjnych (obudowa z tworzywa sztucznego), zabezpieczenie Zlo-1 nie wymaga stosowania uziemienia ochronnego. Powinny natomiast być uziemione szyny montażowe, na których zamocowane jest urządzenie.

Uruchomienie urządzenia

Po zainstalowaniu zabezpieczenia Zlo-1 należy przeprowadzić jego uruchomienie zgodnie z ogólnie przyjętymi zasadami dotyczącymi urządzeń zabezpieczeniowych, automatyki i sterowania.

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.

Obwody przekładników prądowych

Nie należy otwierać obwodów wtórnych przekładników prądowych bez upewnienia się, że obwód pierwotny jest bezpiecznie wyłączony, (dotyczy to zwłaszcza zabezpieczenia zasilanego z przekładników prądowych połączonych w układ Holmgreen'a). Przed wyjęciem wtyczki z przekaźnika zewrzeć obwód prądowy w odpowiednim miejscu.

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 być upoważnione i 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. Napięcia niebezpieczne mogą utrzymywać się na elementach urządzenia przez czas około 1 minuty od momentu ich odłączenia. Zastosowane układy scalone są czułe na wyładowania elektrostatyczne, dlatego otwieranie urządzenia bez właściwego wyposażenia antyelektrostatycznego może spowodować jego uszkodzenie.

Obsługa

Po zainstalowaniu, urządzenie nie wymaga dodatkowej obsługi poza okresowymi sprawdzeniami wymaganymi 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.

Zakłócenia

O zauważonych zakłóceniach i innych szkodach należy niezwłocznie poinformować kompetentną osobę. 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.

Wskazówki dotyczące kompatybilności elektromagnetycznej

O odporności lub podatności instalacji na zakłócenia elektromagnetyczne decyduje jej najsłabsza część. Dlatego, z punktu widzenia odporności na zakłócenia, bardzo ważne jest prawidłowe podłączenie przewodów i należyte ich ekranowanie.

Zagrożenia niemożliwe do wyeliminowania



Zagrożenia wynikające z wysokiego napięcia roboczego.

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

3 Opis techniczny

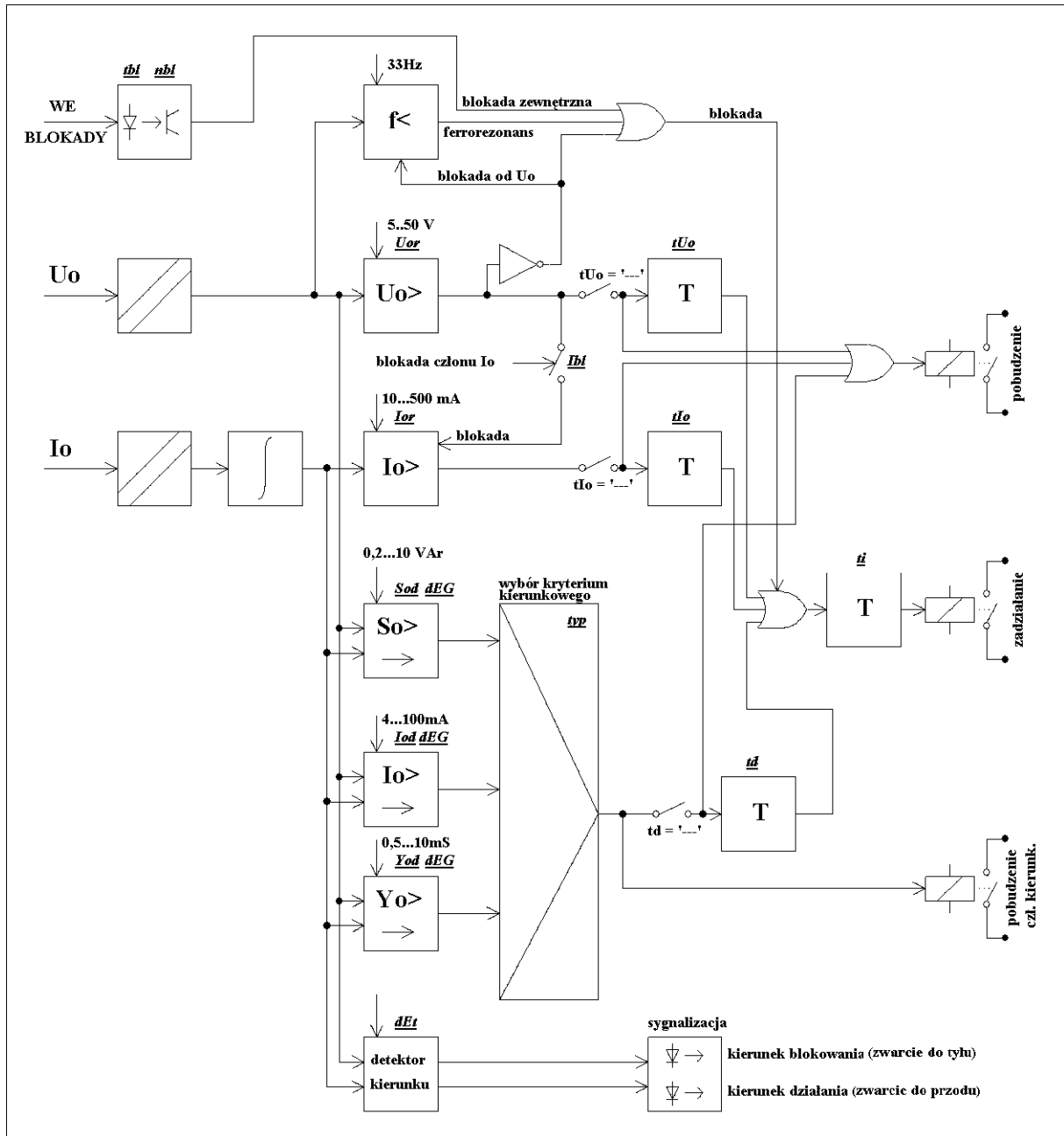
Zabezpieczenie typu Zlo-1 składa się z trzech członów pomiarowych: napięciowego, prądowego i kierunkowego. Każdy z członów może wygenerować impuls wyłączający z niezależnym czasem opóźnienia. Człon kierunkowy może pracować jako mocowy, prądowy lub admitancyjny. Wykorzystując człony kierunkowe i wejścia blokujące dwóch zabezpieczeń Zlo-1, można zrealizować zabezpieczenie ziemnozwarciowe odcinkowe. Dzięki zastosowaniu trzech członów pomiarowych i bogatym funkcjom logicznym, można w większości przypadków tak dobrać nastawy, aby zabezpieczenie poprawnie działało przy zmieniającej się konfiguracji sieci. Schemat blokowy zabezpieczenia Zlo-1 przedstawiono na rys. 1.

Zabezpieczenie ziemnozwarciowe Zlo-1 zawiera:

- człon nadnapięciowy składowej zerowej napięcia U_0 ,
- człon nadprądowy składowej zerowej prądu I_0 ,
- człon kierunkowy (do wyboru: mocowy, prądowy lub admitancyjny),
- zewnętrzne wejście blokujące,
- człon wykrywający ferorezonans blokujący człony zabezpieczenia,
- człon detekcji kierunku zwarć przemijających o krótkich czasach trwania,
- układy sygnalizacji wewnętrznej (LED) z podtrzymaniem,
- układy sygnalizacji zewnętrznej,
- układy autodiagnostyki,
- rejestrator zdarzeń i zakłóceń (tylko w wersjach R i RS),
- port komunikacyjny na płycie czołowej (tylko w wersjach R i RS),
- dodatkowy port komunikacyjny RS485 do systemu sterowania (tylko w wersji RS).

Zabezpieczenie Zlo-1 charakteryzują następujące właściwości:

- nastawialny kąt maksymalnej czułości,
- niezależne człony czasowe do każdego członu zabezpieczeniowego,
- poprawność działania członów pomiarowych przy znacznej zawartości wyższych harmonicznych w prądzie I_0 (przy zwarciach doziemnych łukowych),
- możliwość wykorzystania blokady członu nadprądowego od pobudzenia członu nadnapięciowego,
- wyświetlanie wartości napięcia U_0 i prądu I_0 ,
- port podczerwieni do komunikacji z komputerem klasy PC (tylko w wersji R),
- oprogramowanie do wprowadzania nastaw, odczytywania rejestrów zdarzeń, zakłóceń i bieżących pomiarów wielkości wejściowych i kryterialnych.



Rys. 1. Schemat blokowy zabezpieczenia Zlo-1

3.1 Wejścia pomiarowe

Zabezpieczenie Zlo-1 posiada wejście pomiaru napięcia składowej zerowej napięcia i wejście składowej zerowej prądu. Izolację galwaniczną wejścia napięciowego zapewnia transformator, a wejścia prądowego przetwornik hallotronowy. Dzięki takiemu rozwiązaniu obwód prądowy przenosi wyższe harmoniczne prądu (do kilkudziesięciu kHz) oraz posiada bardzo szeroki zakres pomiarowy (od ułamków mA do 0,5A, a w impulsach nawet do 50A). Zapewnienie szerokiego pasma częstotliwości i dużej dynamiki wejścia prądowego jest konieczne dla uzyskania dużej czułości zabezpieczenia i prawidłowego działania podczas zwarć doziemnych łukowych. Zabezpieczenie Zlo-1 działa poprawnie przy prądach ziemnozwarciowych wynoszących zaledwie 0,4A przy przekładni przekładnika Ferrantiego 100:1 oraz 0,2A przy przekładni 50:1.

3.2 Człon nadnapięciowy Uo>

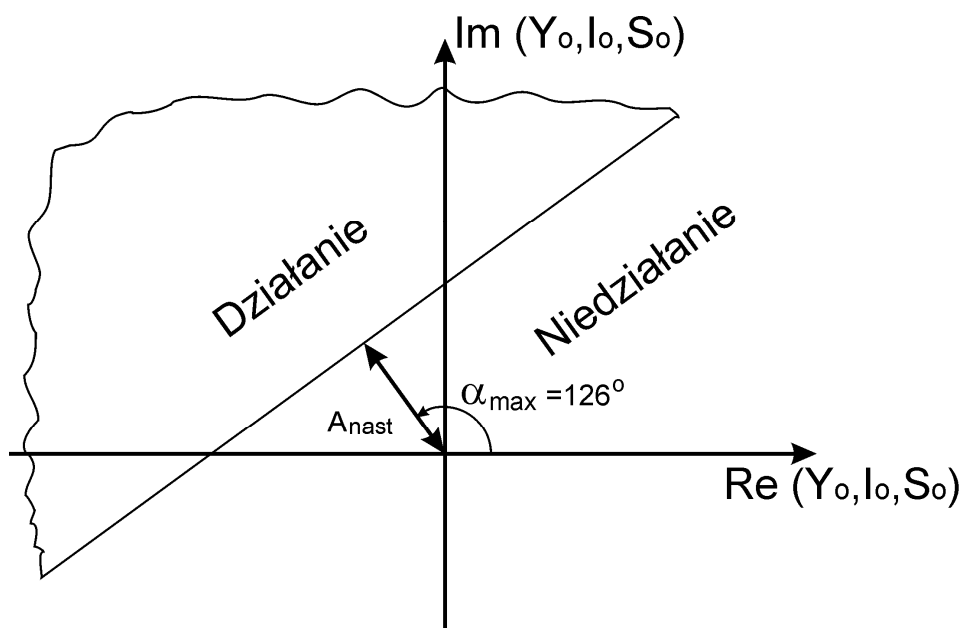
Człon napięciowy zabezpieczenia mierzy aktualną wartość napięcia Uo i porównuje ją z wprowadzoną nastawą Uor. Jeśli napięcie to przekroczy wartość nastawioną, to generowany jest sygnał **Pobudzenie Uo>**. Sygnał ten odblokowuje człon kierunkowy, pobudza rejestrator zakłóceń i może również zostać wykorzystany do blokowania członu prądowego. Człon ten jest blokowany, gdy wystąpi zjawisko ferorezonansu, tzn. gdy częstotliwość Uo jest mniejsza od ok. 35Hz.

3.3 Człon nadprądowy Io>

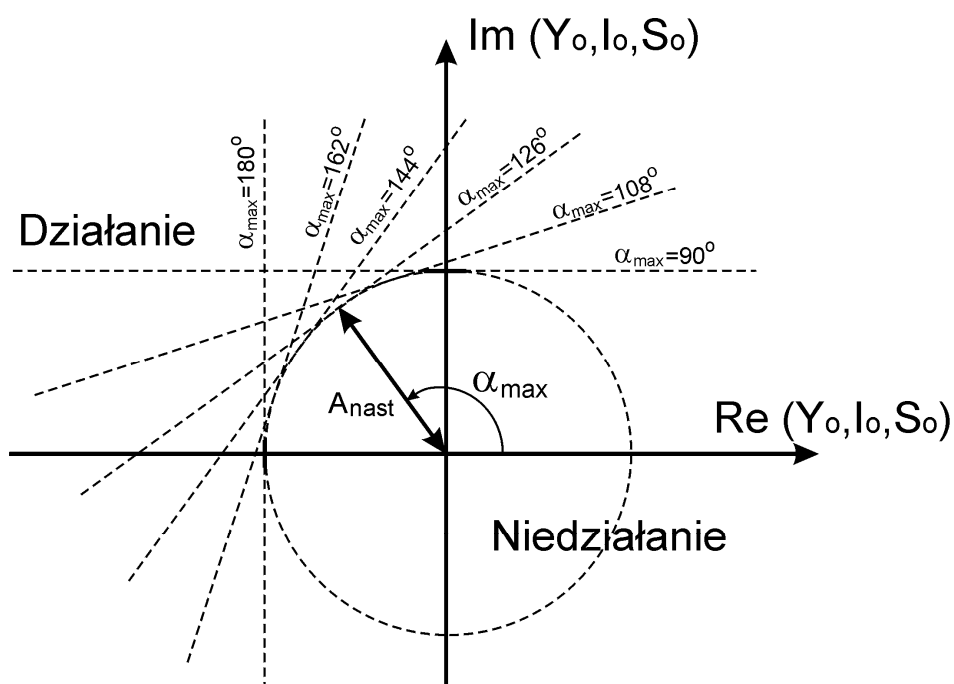
Człon prądowy wyposażony jest w układ całkujący, który zapewnia poprawność działania przy bardzo dużej dynamice sygnału wejściowego i szerokim paśmie częstotliwości. Człon prądowy można zastosować w niektórych przypadkach jako człon rezerwowego przy braku napięcia Uo (np. przepalony bezpiecznik lub zwarcie w tym obwodzie) lub przy błędzie kierunkowości w obwodach zewnętrznych. Nastąpi wtedy wyłączenie pola po przekroczeniu nastawionej wartości prądu Ior niezależnie od napięcia Uo. Człon Io> można blokować od pobudzenia członu Uo>. Człon Io> można wykorzystać (wprowadzając odpowiednie nastawy) jedynie wtedy, gdy udział chronionego pola w całkowitym prądzie ziemnozwarciowym sieci jest odpowiednio mały.

3.4 Człon kierunkowy

W zabezpieczeniu Zlo-1 można wybrać (nastawa **'typ'**) jeden z trzech rodzajów członu kierunkowego: mocowy, prądowy lub admitancyjny. Kąt maksymalnej czułości można nastawiać w granicach 90° do 180°. Dla członu kierunkowego zastosowano specjalny algorytm, który cechuje bardzo duża odporność na zakłócenia mogące pojawić się w wielkościach pomiarowych. Człon kierunkowy jest blokowany gdy nie jest pobudzony człon Uo>. Charakterystyki członu kierunkowego na płaszczyźnie zespolonej pokazano na rysunkach 2 i 3.



Rys. 2. Charakterystyka działania zabezpieczenia na płaszczyźnie zespolonej



Rys. 3. Wpływ kąta maksymalnej czułości na położenie charakterystyki działania

Objaśnienia:

A_{nast} - Ustawiona wartość rozruchowa admitancji, prądu, lub mocy, w zależności od wybranego kryterium kierunkowego.

α_{max} - Ustawiony kąt maksymalnej czułości (na rys. $\alpha_{max} = 126^\circ$).

Natomiast na rysunkach 4 i 5 przedstawiono charakterystyki prądowo-napięciowe dla kąta równego kątowi maksymalnej czułości: na rys. 4 przy wybranym typie mocowym, a na rys. 5 przy wybranym typie admitancyjnym.

3.5 Człon detekcji kierunku

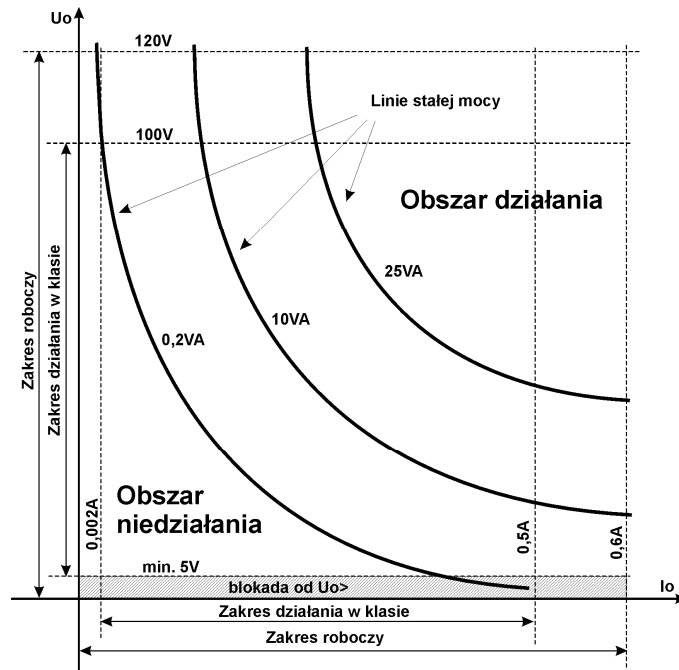
Detektor kierunku wykorzystywany jest do sygnalizacji kierunku krótkotrwałych zwarcí doziemnych. Takie doziemienia są spowodowane wyładowaniami niezupełnymi w izolacji. Sygnalizowanie kierunku tych wyładowań może pomóc obsłudze w zlokalizowaniu osłabionego punktu izolacyjnego zanim dojdzie do pełnego doziemienia. Człon detekcji kierunku wskazuje, przez zaświecenie odpowiedniej LED na płycie czołowej, w której części sieci doszło do doziemienia: czy w części chronionej zabezpieczeniem (strzałka w dół), czy w pozostałej (strzałka do góry). Funkcja ta umożliwia sprawdzenie poprawności połączeń pod względem zachowania właściwej kierunkowości po wystąpieniu jakiegokolwiek doziemienia w chronionej sieci. Człon ten działa tylko na sygnalizację z bardzo krótkim czasem 10...20ms. Jest odblokowywany przy $U_0 >$ od 5V, a kąt maksymalnej czułości wynosi 90°. Kąt ten został wybrany dlatego, ponieważ w pierwszej chwili po wystąpieniu zwarcia dochodzi do przeładowania pojemności doziemnej sieci, a więc pierwszy impuls prądowy ma charakter pojemnościowy, niezależnie od rodzaju sieci.

3.6 Zadziałanie zabezpieczenia

Gdy pobudzenie któregoś z członów pomiarowych trwa na tyle długo, że odpowiedni człon czasowy naliczy nastawiony czas, to zostaje wygenerowany impuls wyłączający. Czas poszczególnych członów można ustawić na nieskończoność '---' co oznacza, że człon ten nie będzie generował impulsu wyłączającego. Czas trwania impulsu określa odpowiednia nastawa; czas ten może być również ustawiony jako ciągły do chwili skasowania. Po zadziałaniu zabezpieczenia na wyświetlaczu wskazywany jest symbol tego członu pomiarowego, który wygenerował impuls wyłączający ('Uo' dla $U_0 >$, 'Io' dla $I_0 >$ i 'dir' dla członu kierunkowego).

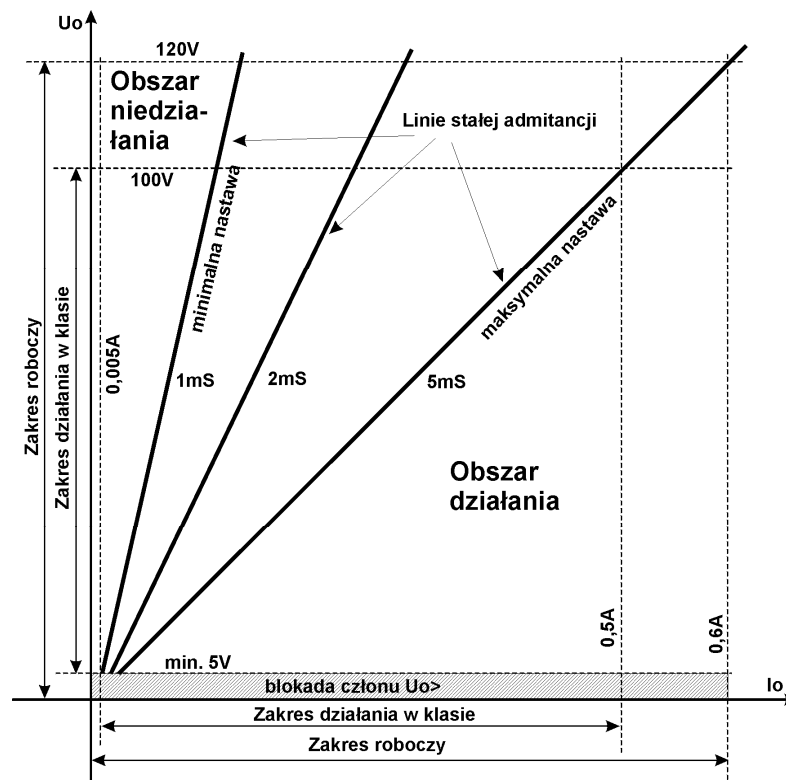
3.7 Człon wykrywający ferorezonans fo<

Działanie tego członu polega na zablokowaniu zabezpieczenia w chwili pojawienia się ferorezonansu objawiającego się występowaniem napięcia U_0 o częstotliwości 25Hz. Próg napięciowy tego członu jest taki jak nastawa członu napięciowego. Wystąpienie ferorezonansu jest sygnalizowane zaświeceniem diody LED '**blokada**' i wyświetleniem na wyświetlaczu napisu '**Fer**'.



minimalna nastawa – 0,2VA, maksymalna nastawa – 25VA

Rys. 4. Charakterystyka mocowa zabezpieczenia przy kącie równym kątowi maks. czułości.



minimalna nastawa – 1mS, maksymalna nastawa – 5mS

Rys. 5. Charakterystyka admitycyjna zabezpieczenia przy kącie równym kątowi maksymalnej czułości.

3.8 Blokada zewnętrzna

Sygnal blokady zewnętrznej służy do blokowania impulsu wyłączającego zabezpieczenia. Można w ten sposób uaktywniać zabezpieczenie w zależności od konfiguracji sieci lub od pobudeń innych zabezpieczeń. Blokadę można ustawić tak, aby była aktywna w stanie beznapięciowym lub po podaniu napięcia. Po zaniku blokady zewnętrznej zabezpieczenie jest blokowane jeszcze przez pewien nastawialny czas, co zapobiega ewentualnym „hazardom” występującym podczas czynności łączeniowych. Jeśli po tym czasie występują warunki do zadziałania zabezpieczenia, to zostanie wysłany impuls wyłączający. Zmiany stanu sygnału blokady zewnętrznej są zapamiętywane w wewnętrznym rejestratorze, można więc wejście to wykorzystać (przez podanie sygnału odwzorowania stanu wyłącznika) do rejestracji manewrów wyłącznikiem.

3.9 Wprowadzanie nastaw

Nastawy wprowadza się za pomocą panelu operatorskiego umieszczonego na płycie czołowej, a w przypadku Zlo-1R można tego dokonać również z komputera za pomocą szeregowego łącza w podczerwieni. Komputer powinien być wyposażony w nadajnik/odbiorcę podczerwieni zgodny ze standardem IrDA® (np. iRmate 210), podłączony do portu szeregowego.

Sposób wprowadzania nastaw został zobrazowany na rys. 6, a tabela 1 zawiera zbiór wszystkich nastaw. Aby przejść do trybu zmiany nastaw za pomocą panelu operatorskiego, należy nacisnąć klawisz ‘↓’ na około jedną sekundę. Tryb nastaw sygnalizowany jest migającą LED ‘zasilanie’. Na górnym wyświetlaczu pokazany jest symbol nastawy, a na dolnym wartość nastawy. Klawiszami ‘←’ i ‘→’ przechodzi się do kolejnych nastaw. Aby zmienić konkretną nastawę należy nacisnąć klawisz ‘↓’, wtedy symbol nastawy zaczyna pulsować, a klawiszami ‘←’ i ‘→’ dokonuje się zmiany nastawy. Przytrzymanie któregoś z klawiszy strzałek powoduje zwiększenie szybkości zmian wprowadzanych wartości. Nastawę zatwierdza się klawiszem ‘↓’ lub anuluje klawiszem ‘Esc’.

Wyjścia z trybu nastaw dokonuje się za pomocą klawisza ‘Esc’. Na wyświetlaczu pojawi się zapytanie czy zapisać cały ostatnio wprowadzony zestaw nastaw ‘ZAP’ ‘?’. Gdy ‘?’ przestanie pulsować należy potwierdzić nastawy klawiszem ‘↓’ lub anulować klawiszem ‘Esc’. Tryb nastaw zostaje automatycznie opuszczony bez zmian w nastawach, gdy w ciągu 2 min. nie zostanie naciśnięty żaden klawisz.

3.10 Znaczenie poszczególnych nastaw

Uor – wartość rozruchowa członu napięciowego $U_{o>}$. Wprowadzona wartość jest zarazem wartością rozruchową dla członu wykrywającego ferrezonans. Człon napięciowy jest bloko-

wany, gdy wystąpi ferorezonans (częstotliwość $U_0 < 35\text{Hz}$). Pobudzenie członu napięciowego odblokowuje człon kierunkowy i w zależności od nastawy **lbl** może blokować człon prądowy.

lor – wartość rozruchowa członu prądowego $Io >$.

typ – wybór rodzaju zabezpieczenia kierunkowego. Za pomocą tej nastawy wybiera się kryterium działania członu kierunkowego. Do wyboru są trzy kryteria: prądowe (I), mocowe (S) i admitancyjne (Y). Wszystkie człony kierunkowe są blokowane przy braku pobudzenia członu $U_0 >$ oraz w przypadku wystąpienia ferorezonansu.

lod – wartość rozruchowa członu kierunkowego prądowego. Nastawę można wprowadzić, gdy zostało wybrane kryterium (I) w nastawie: 'typ'. W tym przypadku wartość kryterialna jest proporcjonalna do $Io \cdot \cos(\alpha_{\max} \cdot \varphi)$, gdzie φ jest to kąt między napięciem i prądem, α_{\max} nastawionym kątem maksymalnej czułości.

Sod – wartość rozruchowa członu kierunkowego mocowego. Nastawę można wprowadzić, gdy zostało wybrane kryterium (S) w nastawie: 'typ'. W tym przypadku wartość kryterialna jest proporcjonalna do $U_0 \cdot Io \cdot \cos(\alpha_{\max} \cdot \varphi)$, gdzie φ jest to kąt między napięciem i prądem, α_{\max} nastawionym kątem maksymalnej czułości.

Yod – wartość rozruchowa członu kierunkowego admitancyjnego. Nastawę można wprowadzić, gdy zostało wybrane kryterium (Y) w nastawie: 'typ'. W tym przypadku wartość kryterialna jest proporcjonalna do $(Io/U_0) \cdot \cos(\alpha_{\max} \cdot \varphi)$, gdzie φ jest to kąt między napięciem i prądem, α_{\max} nastawionym kątem maksymalnej czułości.

dEt – wartość rozruchowa członu detekcji kierunku krótkotrwałych zwarć doziemnych. Nastawa wyrażona jest w procentach nastawy wybranego członu kierunkowego.

tUo – czas opóźnienia zadziałania członu napięciowego. Nastawa '---' oznacza nieskończoność, tzn. człon ten nie będzie generował impulsu wyłączającego.

tIo – czas opóźnienia zadziałania członu prądowego. Nastawa '---' oznacza nieskończoność, tzn. człon ten nie będzie generował impulsu wyłączającego.

td – czas opóźnienia zadziałania członu kierunkowego. Nastawa '---' oznacza nieskończoność, tzn. człon ten nie będzie generował impulsu wyłączającego.

tbl – czas podtrzymania blokady zewnętrznej. Nastawa określa jak długo po zaniku blokady zewnętrznej zabezpieczenie ma jeszcze być blokowane.

ti – czas podtrzymania impulsu wyłączającego. Nastawa określa jak długo po zaniku pobudzenia będzie jeszcze generowany impuls wyłączający. Nastawa '---' oznacza nieskończoność, tzn. impuls wyłączający będzie trwał aż do ręcznego skasowania.

tS – czas samokasowania. Nastawa jest używana do określenia czasu, po jakim zabezpieczenie ma się samo skasować, od chwili zaniku ostatniego pobudzenia. Funkcja ta może być wykorzystywana np. w rozdzielniach bezobsługowych.

nbl – negacja sygnału blokady zewnętrznej. Nastawa pozwala wybrać, czy blokada jest aktywna w stanie beznapięciowym (on), czy po podaniu napięcia (off).

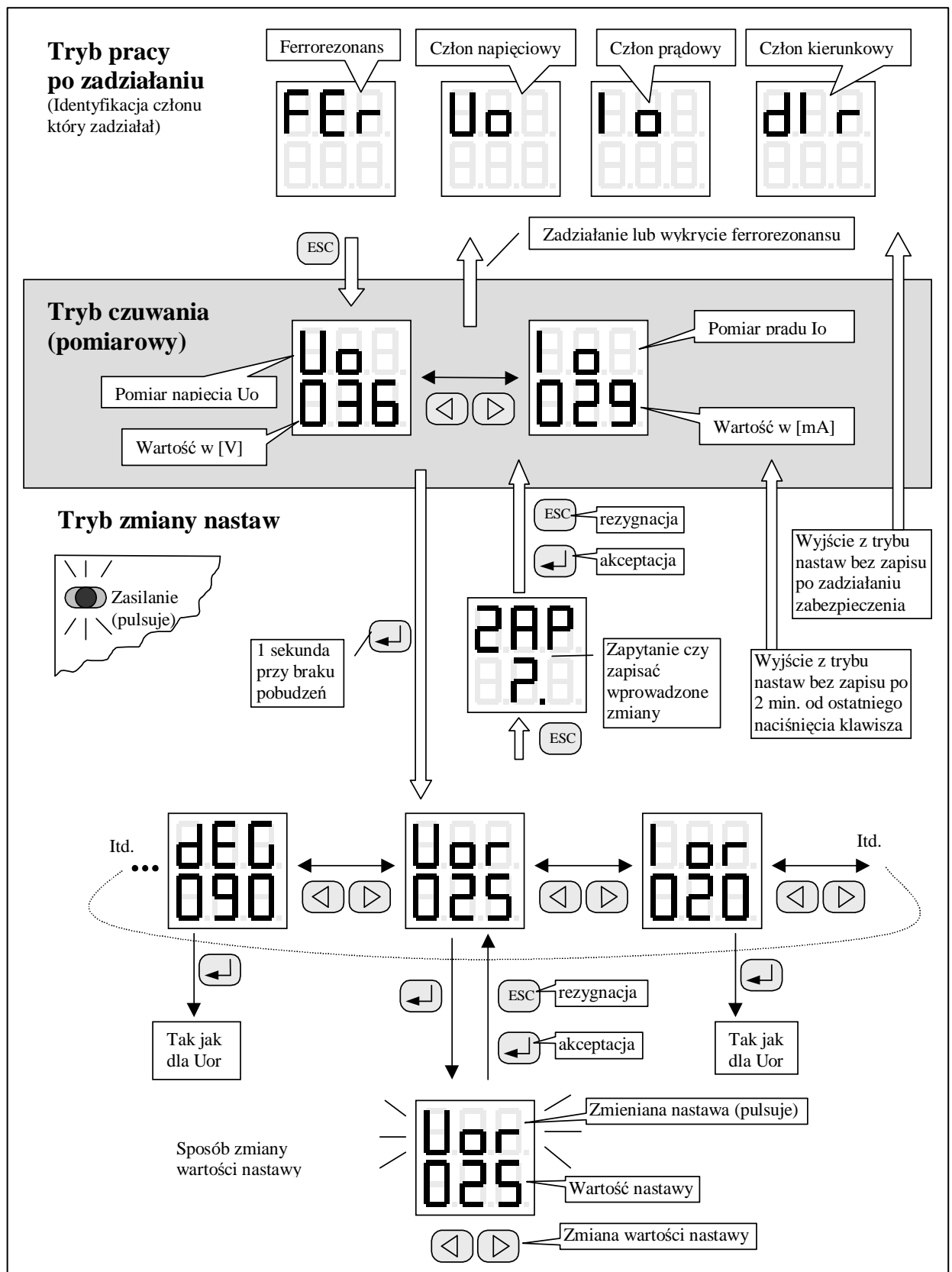
lbl – blokada członu prądowego od członu napięciowego. Dzięki tej nastawie można zablokować człon Io>, gdy zostanie pobudzony człon Uo>, a więc wtedy, gdy człon kierunkowy może już właściwie określić kierunek zwarcia, co powoduje, że człon rezerwowo nadprądowy nie jest już potrzebny. Nastawa (off) nie blokuje członu Io>, nastawa (on) uaktywnia blokadę.

dEG – kąt maksymalnej czułości. Definiuje się tutaj kąt, przy którym zabezpieczenie posiada maksymalną czułość. Dla sieci izolowanych powinno się wybrać wartość 90°, a dla sieci z wymuszeniem składowej czynnej wartość pomiędzy 90° a 180°, w zależności od stosunku prądu pojemnościowego sieci do prądu czynnego.

Tabela 1. Zestawienie nastaw

Lp	Symbol	Opis	Zakres nastaw	Jednostka.	Skok	Nastawy domyślne	Uwagi
1	Uor	Napięcie rozruchowe członu napięciowego	5...50	V	1	50	
2	Ior	Prąd rozruchowy członu prądowego	10...500	mA	1	100	
3	typ	Wybór rodzaju członu kierunkowego	I, S, Y	-	-	I	1)
4	Iod	Prąd rozruchowy członu kierunkowego (typ I)	4...500	mA	1	10	1)
5	Sod	Moc rozruchowa członu kierunkowego (typ S)	0,2...25	VA	0,1	0,4	
6	Yod	Admitancja rozruchowa członu kierunkowego (typ Y)	1,0...5,0	mS	0,1	1	
7	dEt	Wartość rozruchowa członu detekcji kierunku	10...100	%	1	25	
8	tUo	Czas opóźnienia zadziałania członu napięciowego	0,1...99,9;--- -	s	0,1	1,0	2)
9	tIo	Czas opóźnienia zadziałania członu prądowego	0,0...99,9;--- -	s	0,1	0,5	2)
10	td	Czas opóźnienia zadziałania członu kierunkowego	0,0...99,9;--- -	s	0,1	0,1	2)
11	tbl	Czas opóźnienia odblokowania zabezpieczenia	0,0...99,9	s	0,1	0,1	
12	ti	Czas podtrzymania impulsu wyłączającego	0,1...1,0;---	s	0,1	---	4)
12	tS	Czas samokasowania	1...999; ---	min	1	---	2)
13	nbl	Negacja sygnału blokady zewnętrznej	on / off	-	-	off	3)
14	lbl	Blokada członu prądowego od członu napięciowego	on / off	-	-	off	3)
15	dEG	Kąt maksymalnej czułości	90...180	deg	18	90	
16	Adr	Adres urządzenia w sieci RS485 (istotne dla Zlo-1RS)	1...240	-	1	1	5)
17	SPd	Szybkość transmisji portu RS485 (istotne dla Zlo-1RS)	9,6 lub 38,4	kbd	-	9,6	5)

- 1) Wybór członu kierunkowego: I - prądowego, S - mocowego, Y – admitancyjnego.
- 2) Symbol '---' oznacza, że dany człon jest nieaktywny.
- 3) 'on' - oznacza funkcję aktywną, 'off' - oznacza funkcję nieaktywną.
- 4) '---' oznacza impuls podtrzymany do skasowania.
- 5) Opis tych nastaw w dodatku uzupełniającym do wersji Zlo-1 RS:
„ZAŁĄCZNIK do Instrukcji Użytkowania zabezpieczenia ziemnozwarciowego typu Zlo-1 (05.2004), Opis protokołu MODUS na dodatkowym łączu komunikacyjnym RS485.”



Rys. 6. Sposób wprowadzania nastaw

3.11 Sygnalizacja lokalna

Na rys. 7 przedstawiono płytę czołową zabezpieczenia, na której znajdują się diody LED, sygnalizujące stan pracy zabezpieczenia. Sygnalizacja jest kasowana przez naciśnięcie klawisza 'Kas'.



Rys. 7. Widok panelu czołowego zabezpieczenia Zlo-1.

Znaczenie poszczególnych diod sygnalizacyjnych jest następujące:

Zasilanie	<ul style="list-style-type: none"> Dioda (zielona) świeci, gdy zabezpieczenie jest prawidłowo zasilane napięciem pomocniczym, podanym na zaciski 17-18. Dioda pulsuje, gdy zabezpieczenie znajduje się w trybie wprowadzania nastaw.
Awaria	<ul style="list-style-type: none"> Dioda (czerwona) świeci, gdy wewnętrzne układy autodiagnostyki wykryją uszkodzenie któregoś z podzespołów zabezpieczenia.
Blokada	<ul style="list-style-type: none"> Dioda (czerwona) świeci, gdy aktywny jest sygnał blokady zewnętrznej (zaciski 9-10); blokada zewnętrzna może być aktywna w stanie beznapięciowym lub po podaniu napięcia w zależności od wprowadzonej nastawy 'nbl'. Dioda świeci, gdy zostanie wykryte zjawisko ferorezonansu (25Hz w Uo); równocześnie na wyświetlaczu pojawi się napis 'Fer'. Dioda zaświeci się na ok. 0,5s w chwili zaakceptowania nowych nastaw, w tym czasie zabezpieczenie jest zablokowane
Pobudz. Uo>	<ul style="list-style-type: none"> Dioda (czerwona) świeci, gdy zostanie pobudzony człon nadnapięciowy Uo>, sygnalizacja ta podtrzymuje się do skasowania.
Pobudz Io>	<ul style="list-style-type: none"> Dioda (czerwona) świeci, gdy zostanie pobudzony człon nadprądowy Io>, sygnalizacja ta podtrzymuje się do skasowania.
Pobudzenie czł. kierunk.	<ul style="list-style-type: none"> Dioda (czerwona) świeci, gdy zostanie pobudzony człon kierunkowy zabezpieczenia, sygnalizacja ta podtrzymuje się do skasowania.
Zadziałanie	<ul style="list-style-type: none"> Dioda (czerwona) świeci, gdy zostanie wysłany sygnał wyłączający, sygnalizacja ta podtrzymuje się do skasowania.
↑ Detekcja kierunku	<ul style="list-style-type: none"> Dioda (żółta) świeci, gdy wystąpi zwarcie poza strefą działania. Dioda (żółta) świeci, gdy wystąpi zwarcie w strefie działania, sygnalizacja podtrzymuje się do skasowania.
↓ kierunku	

3.12 Sygnalizacja zewnętrzna

Z zabezpieczenia Zlo-1 za pomocą przekaźników wysyłane są następujące sygnały:

Pobudzenie (zaciski 13-14)	Zestyk przekaźnika zamyka się, gdy zostanie pobudzony któryś z członów pomiarowych ($U_{o>}$, $l_{o>}$, kierunkowy), działających na wyłączenie, tzn., że w przypadku, gdy dla któregoś z tych członów czas zadziałania ustawiony jest na '---' (nieskończoność), to pobudzenie tego członu nie spowoduje zadziałania przekaźnika ' pobudzenie '. Zestyk otwiera się, gdy zaniknie pobudzenie członów pomiarowych.
Zadziałanie (zaciski 11-12)	Zestyk przekaźnika zamyka się w chwili wysłania impulsu wyłączającego, zestyk zostaje zamknięty do momentu skasowania klawiszem ' Kas '.
Uszkodzenie lub brak zasil. (zaciski 15-16)	Zestyk przekaźnika jest zamknięty, gdy zabezpieczenie nie jest zasilane napięciem pomocniczym. W czasie pracy zestyk ten zamyka się, gdy układy autodiagnostyki wykryją uszkodzenie któregoś z podzespołów zabezpieczenia.

3.13 Przełączniki sterujące

Przełączniki sterujące służą do wysyłania impulsów wyłączających. Zabezpieczenie Zlo-1 posiada dwa przełączniki sterujące.

Zadziałanie (zaciski 7-8)	Przełącznik wysyła impuls wyłączający, po nastawionym czasie, od pobudzenia któregoś z członów pomiarowych ($U_{o>}$, $l_{o>}$, kierunkowy), jeśli człon nie jest zablokowany przez ustawienie czasu zadziałania na '---' (nieskończoność). Czas trwania impulsu określony jest nastawą ' ti ', jeśli ustawiono '---', to impuls trwa aż do skasowania klawiszem ' Kas '.
Pob. członu kierunkowego (zaciski 5-6)	Zestyk przekaźnika zamyka się w chwili pobudzenia członu kierunkowego; może być wykorzystany do odblokowania zabezpieczenia znajdującego się na drugim końcu chronionej linii.

3.14 Wejście blokujące

Wejście blokujące służy do blokowania przekaźnika '**zadziałanie**', a tym samym blokuje wysłanie impulsu wyłączającego '**zadziałanie**'. Blokada (w zależności od nastawy '**nbl**') może być aktywna w stanie niskim lub wysokim, tzn. w stanie beznapięciowym lub po podaniu napięcia na wejście blokujące. Po ustąpieniu sygnału blokady zewnętrznej blokada ta jest utrzymywana jeszcze przez czas określony nastawą '**tbi**' (w tym czasie dioda '**blokada**' nadal świeci). Po czasie '**tbi**' od zaniku sygnału blokady wejściowej, odblokowywany jest przekaźnik '**zadziałanie**', jeśli w tej chwili są spełnione warunki zadziałania (pobudzone odpowiednie człony pomiarowe i odmierzone odpowiednie zwłoki czasowe), to przekaźnik ten zostanie zamknięty.

4 Dane techniczne

Napięcie zasilające pomiarowe U_o (zaciski 3-4)	Znamionowe napięcie pomiarowe U_{on}	100V AC
	Obciążenie długotrwałe	2 x U_{on}
	Wytrzymałość cieplna 10-sekundowa	2,5 U_{on}
	Znamionowy pobór mocy	< 0,2VA
Częstotliwość	Częstotliwość znamionowa f_n	50Hz
	Zakres pracy	0,95...1,05 f_n
Prąd zasilający pomiarowy I_o (zaciski 1-2)	Znamionowy prąd pomiarowy I_{on}	0,5A AC
	Obciążenie długotrwałe	10 x I_{on}
	Wytrzymałość cieplna jednosekundowa	100 x I_{on}
	Wytrzymałość dynamiczna	250 x I_{on}
	Znamionowy pobór mocy	< 0,1VA
	Inne parametry wejścia - na specjalne zamówienie	
Wejście dwustanowe (zaciski 9-10)	Napięcie znamionowe U_{wen}	220V DC
	Zakres pracy	0,8...1,2 U_{wen}
	Czas własny wejścia blokującego	20ms
	Pobór mocy	0,3...0,4W
	Wejście blokady aktywne w stanie	beznapięciowym lub po podaniu napięcia
	Inne parametry wejścia - na specjalne zamówienie	
Wyjścia przekaźnikowe wyłączające (zaciski 5-6 i 7-8)	Typ przekaźnika	DE1a
	Materiał styków	AgSnO ₂
	Napięcie znamionowe	250V AC/DC
	Maksymalny prąd ciągły	10A
	Maksymalna moc łączeniowa (przy obciążeniu rezystancyjnym) (przy obciążeniu L/R=40ms)	0,4A / 250V DC 10A / 250V AC 30W DC

Wyjścia przełącznikowe sygnalizacyjne	Typ przełącznika	RM96
	Zadziałanie (NO)	zaciski 11-12
	Pobudzenie (NO)	zaciski 13-14
	Brak zasilania lub uszkodzenie (NZ)	zaciski 15-16
	Materiał styków	AgCdO
	Napięcie znamionowe	250V AC/DC
	Moc łączeniowa przy obciążeniu rezyst.	0,3A/250V DC 8A, 250V AC
Napięcie zasilające pomocnicze (zaciski 17-18)	Znamionowa wartość napięcia Upn	110....220V DC
	Pobór mocy	< 4W DC
	Inne parametry zasilania - na specjalne zamówienie	

Izolacja elektryczna	Znamionowe napięcie izolacji obwodów	250V
	Grupa izolacji przełącznika	grupa C
	Wytrzymałość: - między obwodami - między stykami otwartego zestyku przełącznika	2kV/50Hz/1min. 500V/50Hz/1min.

Warunki środowiskowe	Temperatura otoczenia podczas pracy	-10...+55°C
	Temperatura przechowywania	-25...+70°C
	Maksymalna wilgotność względna	brak kondensacji lub tworzenia się szronu, lodu
	Wytrzymałość na wibracje wg PN-EN 60255-21-1	klasa ostrości 1
Odporność na zakłócenia	Zakłócenia przejściowe EFT/Burst wg PN-IEC 255-22-4	klasa ostrości III (2kV)
	Wyładowania elektrostatyczne ESD wg PN-EN 60255-22-2	klasa ostrości III (8kV)
	Udary Surge wg PN-EN 61000-4-5	klasa ostrości III (2kV)

Odporność na zakłócenia	Pole elektromagnetyczne w.cz.: wg PN-IEC 1000-4-3 wg ENV 50204	10V/m; 80-1000MHz; modulacja: AM 80% 1kHz 10V/m.; 900±5MHz, modulacja: imp. 50% 200Hz
	Fala oscylacyjna tłumiona wg EN 61000-4-12	1MHz/75ns 2,5kV asym., 1kV symetr.
	Zaniki napięcia pomocn. składowa zmienna w nap. pomocniczym wg PN-IEC 255-11	100ms wyprost. sinusoida (100Hz)
Dodatkowe uchyby od czynników wpływających	Dla członów pomiarowych: temperatura: -10...+55°C częstotliwość: 47,5...52,5Hz zakłócenia elektromagnetyczne	±2% ±5% ±10%
	Dla członów czasowych:	nie ma dodatkowych uchybów
Człon napięciowy Uo>	Wartość nastawy Uor	5...50V co 1V
	Współczynnik powrotu (typowo)	0,9
	Klasa dokładności	5
	Czas własny przy Uo=2 x Uor	50...80ms
Człon prądowy Io>	Wartość nastawy Ior	10...500mA co 1mA
	Współczynnik powrotu (typowo)	0,9
	Klasa dokładności	5
	Czas własny przy Io=2 x Ior	50...80ms
	Istnieje możliwość zablokowania tego członu od pobudzenia członu Uo>	

Człon kierunkowy	Do wyboru jeden z trzech: - wartość nastawy prądu I _{od} - wartość nastawy mocy S _{od} - wartość nastawy admitancji Y _{od}	4..200mA co 1mA 0,2...25 VA co 0,1VA 1...5 mS co 1mS
	Kąt maksymalnej czułości α_{\max}	90...180° co 18°
	Zakres działania w klasie	$\alpha_{\max} \pm 60^\circ$
	Współczynnik powrotu (typowo)	0,9
	Klasa dokładności	10
	Czas własny	50...80ms
Szybki człon detekcji kierunku	Wartość nastawy sygnalizacji kierunku	10...100% nastawy członu kierunkowego
	Czas własny	10...20ms
Człon wykrywający ferorezonans	Napięcie progu pobudzenia	jak człon U _o >
	Częstotliwość	< 35Hz
	Czas własny	15...25ms
	Opóźnienie sygnalizacji na płycie czołowej	0,5s
Człony czasowe	Czas zadziałania członu napięciowego	0,1...99,9s co 0,1s lub zablok.
	Czas zadziałania członu prądowego	0...99,9s co 0,1s lub zabl.
	Czas zadziałania członu kierunkowego	0...99,9s co 0,1s lub zabl.
	Czas opóźnienia blokady zewnętrznej	0...99,9s co 0,1s
	Czas podtrzymania impulsu wyłączającego	0,1...99,9s co 0,1s lub do skasowania
	Czas samokasowania zabezpieczenia	1...999min. lub zablok.
	Maksymalny uchyb członów czasowych	1% nastawy lub ± 10 ms
Obudowa	Do montażu na szynie TS-35, typ	CN 100 AK / BOPLA
	Wymiary szer./wys./gł.	100mm / 75mm / 105mm
	Masa	ok. 0,5kg
	Stopień ochrony	IP40
	Zaciski rozłączne	bezśrubowe / WAGO

Rejestrator (tylko Zlo-1R i RS)	Medium transmisyjne	podczerwień
	Liczba zapamiętanych zdarzeń	512 ostatnich
	Liczba zapamiętanych przebiegów analogowych	5 ostatnich
	Rejestrowane wielkości: - analogowe - dwustanowe	Uo, Io pobudzenia, zadziałanie, sygnał blokady zewnętrznej
	Pobudzenie rejestratora zakłóceń	od wielkości dwustanowych jw. (do wyboru)
	Czas rejestracji	1s
	Częstotliwość próbkowania	1kHz
	Czas rejestracji przed zdarzeniem	nastawialny 0,1...0,9s
	Port komunikacyjny	podczerwień
	Szybkość transmisji	9600 Bd
	Dokładność zegara czasu rzeczywistego	±1min/miesiąc
Dodatkowy port RS485 (tylko Zlo-1 RS)	Prędkość transmisji	9,6 lub 38,4 kb/s
	Protokół transmisji	MODBUS
	Więcej informacji w załączniku do wersji Zlo-1 RS	
Wyposażenie	Przetwornik RS232-podczerwień (należy zamawiać osobno)	iRmate 210B
	Pilot do przenoszenia zarejestrowanych danych (wyposażenie opcjonalne)	E-pilot

5 Wykaz zastosowanych norm

Przy konstruowaniu i produkcji zabezpieczenia zastosowano takie normy, których spełnienie zapewnia realizację założonych zasad i środków bezpieczeństwa, pod warunkiem przestrzegania przez użytkownika podanych w dalszej części instrukcji wytycznych instalowania i uruchomienia oraz prowadzenia eksploatacji.

Zabezpieczenie Z1o spełnia wymagania zasadnicze określone w dyrektywach niskonapięciowej i kompatybilności elektromagnetycznej, poprzez zgodność z niżej podanymi normami.

Norma zharmonizowana z dyrektywą niskonapięciową 73/23/EWG:

- **PN-EN 60255-5:2002(U)**

Przełączniki energoelektryczne. Część 5: Koordynacja izolacji przełączników pomiarowych i urządzeń zabezpieczeniowych. Wymagania i badania.

Normy zharmonizowane z dyrektywą kompatybilności elektromagnetycznej 89/336/EWG:

- **PN-EN 50082-2:1997**

Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC). Wymagania dotyczące odporności na zaburzenia. Środowisko przemysłowe;

- **PN-EN 50263:2002(U)**

Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC). Norma wyrobu dotycząca przełączników pomiarowych i urządzeń zabezpieczeniowych

- w zakresie niżej wymienionych norm powołanych w tej normie:

- **PN-EN 60255-22-2:1999**

Przełączniki energoelektryczne. Badania odporności przełączników 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**
Przełączniki energoelektryczne. Część 22-3: Badanie odporności przełączników pomiarowych i urządzeń zabezpieczeniowych na zakłócenia elektryczne. Badanie odporności na zakłócenia od pól elektromagnetycznych;
- **PN-EN 61000-4-3:2003(U)**
Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC). Część 4-3: Metody badań i pomiarów. Badania odporności na pole elektromagnetyczne o częstotliwości radiowej;
- **PN-EN 60255-22-4:2003(U)**
Przełączniki energoelektryczne. Część 22-4: Badania odporności na zakłócenia elektryczne przełączników pomiarowych i urządzeń zabezpieczeniowych. Badanie odporności na szybkozmienne zakłócenia 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 61000-4-5:1998**
Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC). Metody badań i pomiarów. Badanie odporności na udary;
- **PN-IEC 255-11:1994**
Przełączniki energoelektryczne. Zaniki i składowe zmienne pomocniczych wielkości zasilających prądu stałego przełączników pomiarowych;
- **PN-92/E-88608**
Przełączniki energoelektryczne. Próby odporności przełączników pomiarowych i urządzeń zabezpieczeniowych na zakłócenia. Próba udarami oscylacyjnymi o częstotliwości 1 MHz [idt IEC 255-22-1 (1988)].

Ponadto zastosowano następujące normy:

- **PN-EN 60255-6:2000**

Przełączniki energoelektryczne. Przełączniki pomiarowe i urządzenia zabezpieczeniowe;

W zakresie poprawności działania w nominalnym zakresie temperatury otoczenia oraz wytrzymałości na temperatury graniczne;

- **PN-IEC 255-12:1994**

Przełączniki energoelektryczne. Przełączniki kierunkowe i przełączniki mocowe z dwoma wielkościami zasilającymi wejściowymi;

- **PN-EN 61000-4-12:1999**

Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC). Metody badań i pomiarów. Badanie odporności na przebiegi oscylacyjne. Podstawowa publikacja EMC;

- **ENV 50204:1995**

Electromagnetic compatibility. Radiated immunity from digital radio telephones;

- **PN-EN 60255-21-1:1999**

Przełączniki energoelektryczne. Badania odporności przełączników pomiarowych i urządzeń zabezpieczeniowych na wibracje, udary pojedyncze i wielokrotne oraz wstrząsy sejsmiczne. Badania odporności na wibracje (sinusoidalne);

- **PN-EN 60255-21-2:2000**

Przełączniki energoelektryczne. Badania odporności przełączników 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**

Przełączniki energoelektryczne. Badania odporności przełączników pomiarowych i urządzeń zabezpieczeniowych na wibracje, udary pojedyncze i wielokrotne oraz wstrząsy sejsmiczne. Badania sejsmiczne;

6 Dane o kompletności

W skład kompletnej oferty zabezpieczenia ziemnozwarciowego typu Zlo-1 wchodzi:

- Przekąźnik Zlo-1;
- Wtyczka do połączenia przekąźnika z obiektem;
- Protokół badań wyrobu;
- Karta gwarancyjna;
- Instrukcja użytkowania.

Ponadto dla wersji z rejestratorem zakłóceń Zlo-1 R i Zlo-1 RS wyposażeniem dodatkowym jest następujący komplet, zamawiany oddzielnie:

- Konwerter IrDA-RS232 typu Irmate 210;
- Dyskietka z oprogramowaniem narzędziowym dla komputera PC;
- Instrukcja obsługi programu.

Wystarczy posiadać jeden wyżej wymieniony komplet, aby wykorzystać rejestrator zakłóceń.

Wyposażenie opcjonalne:

- E-pilot – elektroniczny pilot do przenoszenia danych.

Pilot ten ułatwia przenoszenie danych pomiędzy przekąźnikiem Zlo-1R(S) i komputerem PC. Pilot zamawiany jest oddzielnie; nie jest konieczny do prawidłowego funkcjonowania zabezpieczenia i zawartego w nim rejestratora.

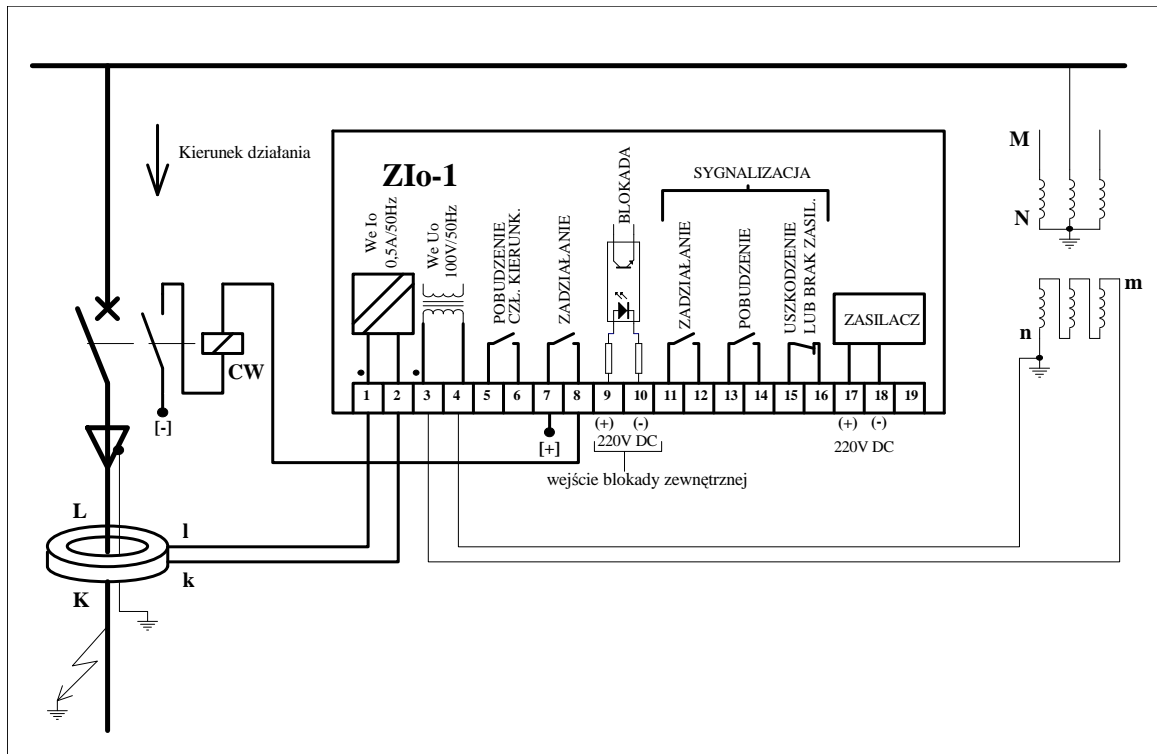
7 Instalowanie

7.1 Informacja ogólna

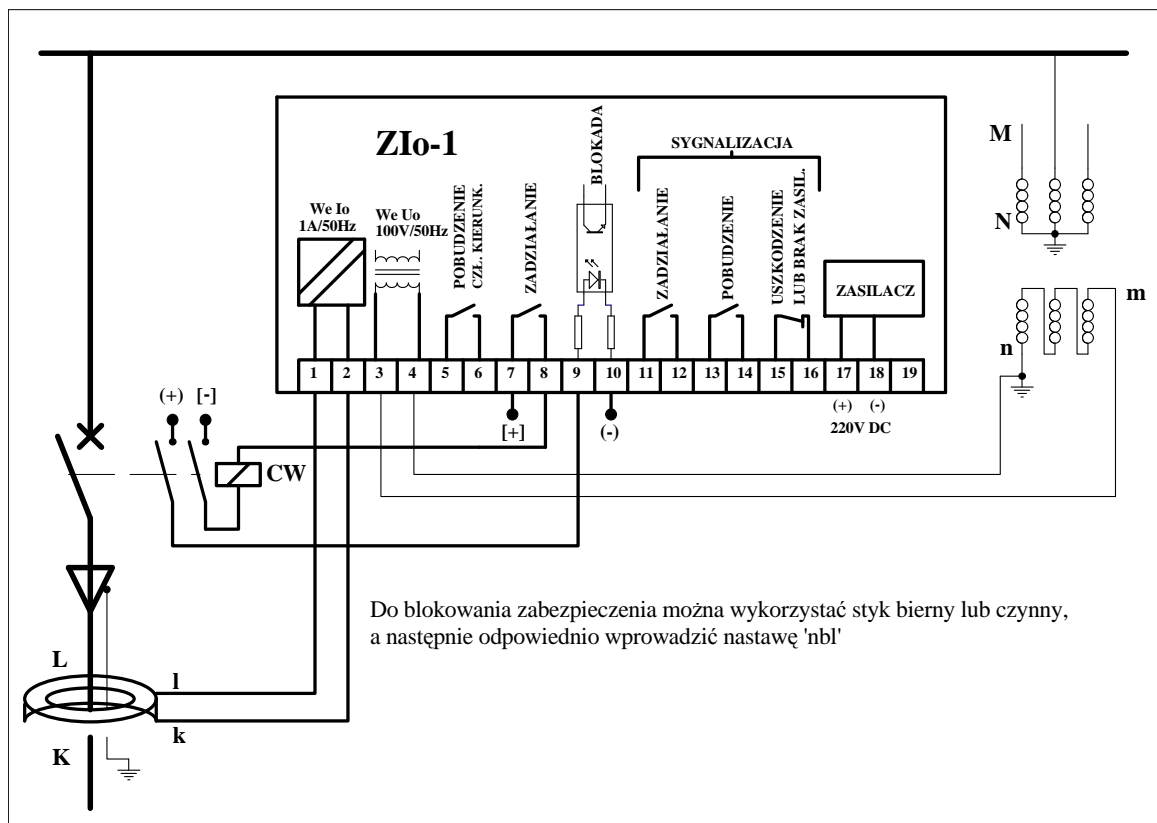
Przed pierwszym włączeniem pod napięcie, urządzenie powinno co najmniej dwie godziny przebywać w pomieszczeniu, w którym będzie instalowane, w celu wyrównania temperatur i zapobieżenia zawilgoceniu. Zabezpieczenie Zlo-1 powinno pracować w warunkach odniesienia podanych w danych technicznych.

7.2 Montaż i podłączenia zewnętrzne

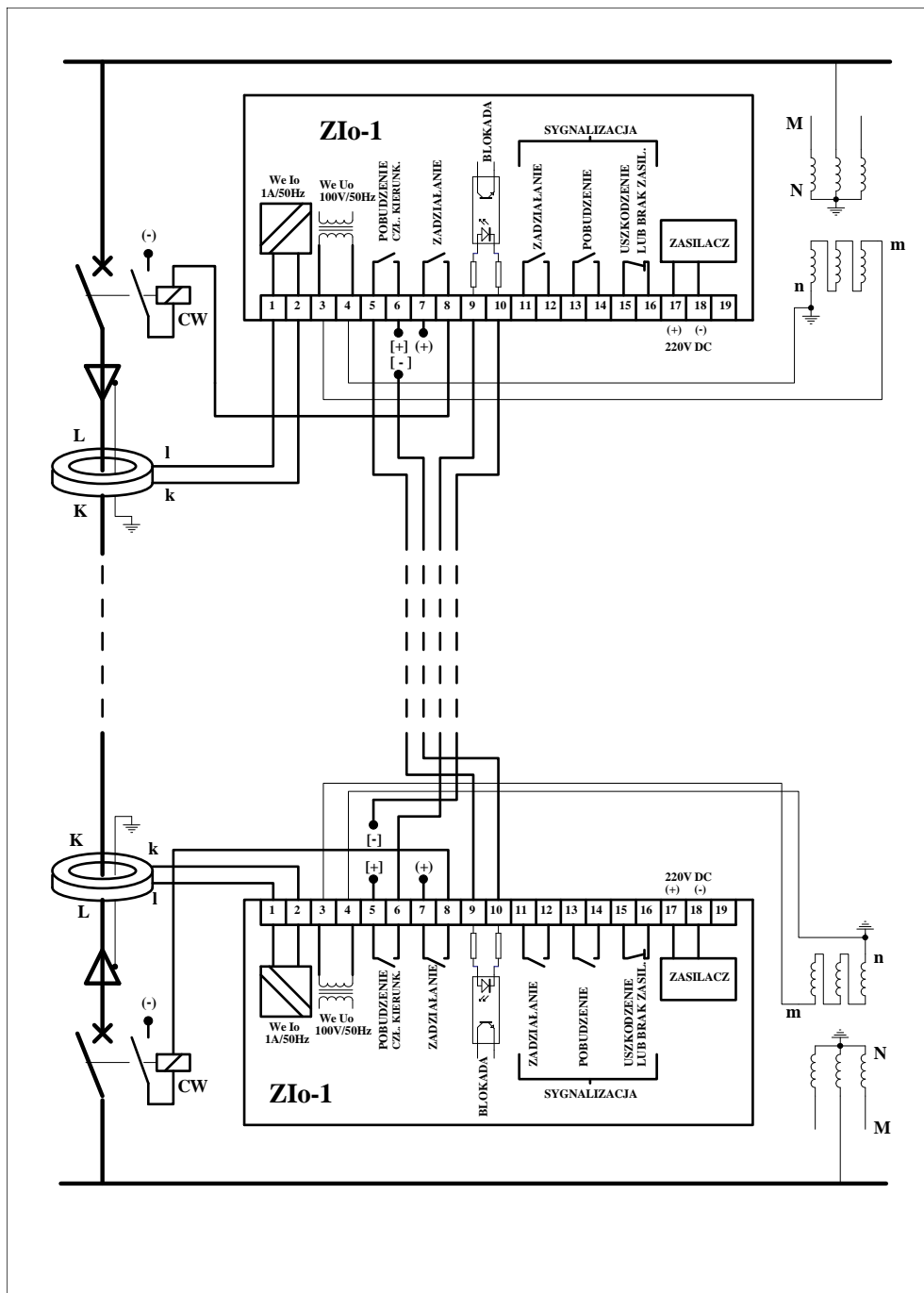
Zabezpieczenie typu Zlo-1 jest przeznaczone do montowania na listwach montażowych typu TS-35 wewnątrz przedziałów przekąźnikowych rozdzielni, w szafach lub na stojakach automatyki zabezpieczeniowej. Na rysunkach 8, 9 i 10 przedstawiono sposoby połączenia zabezpieczenia Zlo-1 z aparaturą zewnętrzną.



Rys. 8. Typowe połączenia zewnętrzne zabezpieczenia ZIo-1



Rys. 9. Wykorzystanie wejścia blokady do rejestracji zmian położenia wyłącznika



Rys. 10. Realizacja zabezpieczenia odcinkowego linii przy zasilaniu dwustronnym.

W stanie niepobudzonym, zabezpieczenia Zlo-1 blokują się wzajemnie sygnałem blokady zewnętrznej (blokada aktywna w stanie beznapięciowym – nastawa 'nbf'). Jeśli doziemienie wystąpi w chronionej strefie, to pobudzenie członu kierunkowego na jednym końcu linii odblokowuje zabezpieczenie znajdujące się na drugim końcu linii i odwrotnie. Po nastawionym czasie każde z zabezpieczeń wyłączy linię „ze swojej strony”. Jeśli zwarcie wystąpi poza strefą, to pobudzi się tylko jedno zabezpieczenie, a więc nie dojdzie do wyłączenia linii.

8 Uruchamianie

Po zakończeniu montażu i sprawdzeniu obwodów zewnętrznych można przystąpić do uruchomienia zabezpieczenia. Przed podaniem napięcia pomocniczego należy sprawdzić jego wartość i biegunowość. Wartość napięcia powinna być zgodna z danymi znamionowymi z tabliczki znamionowej z tolerancją podaną w danych technicznych.

Po zasileniu przekaźnika należy wprowadzić wcześniej przygotowane nastawy. Sposób wprowadzania nastaw i ich znaczenie opisane są w p. 3.9 i 3.10.

Należy sprawdzić zgodność działania zabezpieczenia z nastawionymi parametrami działania wymuszając odpowiednie sygnały wejściowe i kontrolując sygnały wygenerowane przez zabezpieczenie. Wartości pobudzenia poszczególnych członów pomiarowych mogą różnić się od nastawianych nie więcej, niż dopuszczalne uchyby zdefiniowane w danych technicznych zabezpieczenia. Dla wersji Zlo-1R i Zlo-1RS trzeba ustawić parametry pracy rejestratora zakłóceń i sprawdzić jego działanie. Natomiast w wersji Zlo-1RS należy dodatkowo ustawić adres urządzenia i sprawdzić działanie portu komunikacyjnego RS485.

9 Eksploatacja

Zabezpieczenie Zlo-1 zostało tak skonstruowane, że nie wymaga od użytkownika specjalnych zabiegów eksploatacyjnych.

9.1 Zadziałanie zabezpieczenia

Po zadziałaniu zabezpieczenia należy je skasować przyciskiem '**KAS**'. Dobrą praktyką jest, aby zapisać sygnalizację, jaka występowała na zabezpieczeniu przed jego skasowaniem. Rejestrator zakłóceń i rejestrator zdarzeń mają ograniczoną pojemność, dlatego wskazane jest w istotnych przypadkach jak najszybsze odczytanie tych rejestratorów, aby nie doszło do nadpisania zawartych tam informacji.

9.2 Sprawdzenie okresowe działania zabezpieczenia

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

- pobudzenia wszystkich ustawionych członów pomiarowych;
- obwodów wyłączających;
- sygnalizacji na panelu operatorskim oraz obwodów sygnalizacji zewnętrznej;
- czasów działania;
- blokady przekaźnika (jeśli jest wykorzystywana);
- rejestratora zakłóceń.

Badania okresowe w zakresie próby wyrobu należy wykonywać co 3 lata. Sprawdzenie okresowe zabezpieczenia można również prowadzić w czasie normalnego ruchu rozdzielnicy, pod warunkiem wypięcia obwodów wyłączających. Producent prowadzi usługi związane z serwisem i okresową kontrolą zabezpieczeń ziemnozwarciowych.

9.3 Wykrywanie i usuwanie uszkodzeń

Urządzenie zawiera układ autodiagnostyki, co zapewnia bezzwłoczną sygnalizację wystąpienia większości jego uszkodzeń wewnętrznych. W takim przypadku należy zapisać wyświetlany na panelu operatorskim numer wykrytego błędu.

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.

9.4 Obsługa baterii

Zabezpieczenie wykonane w wersjach Zlo-1R i Zlo-1RS posiada wewnętrzną baterię zasilającą zegar czasu rzeczywistego. Bateria poprawnie funkcjonuje przez okres ok. 10 lat, bez zasilania pomocniczego zabezpieczenia. W stanie pracy z zasilaniem pomocniczym okres ten wynosi co najmniej 30 lat. Nie przewiduje się w czasie normalnej eksploatacji wymiany baterii, jednak w przypadku konieczności takiej wymiany, należy zwrócić się z tym do producenta.

10 Transport i 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 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 Energotest sp. z o.o. udziela 24-miesięcznej gwarancji od daty sprzedaży (chyba, że zapisy umowy stanowią inaczej), na zasadach określonych w karcie gwarancyjnej.

W przypadku uruchomienia urządzenia przez specjalistów 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:

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

www.energotest.com.pl

W zamówieniu należy podać typ zabezpieczenia, liczbę kompletów oraz nazwisko osoby, która może udzielić dodatkowych informacji.

Przykład zamówienia zabezpieczenia Zlo-1.

	Zlo-1	R	S	/	220	DC
Typ urządzenia						
Wersja z rejestratorem						
Wersja z dodatkowym portem RS485 (tylko w wersji z rejestratorem)						
Wartość napięcia pomocniczego						
Rodzaj napięcia pomocniczego						

Dodatkowe wyposażenie zamawiane oddzielnie:

PROGRAM ZIO1

(wymagane w wersjach
Zlo-1R i Zlo-1RS)

komplet: - oprogramowanie narzędziowe,
- konwerter RS232-podczerwień,
- dokumentacja

E-PILOT

komplet: - pilot do przenoszenia danych,
- oprogramowanie narzędziowej
- dokumentacja