

CZAZ - U

**CYFROWY ZESPÓŁ AUTOMATYKI ZABEZPIECZENIOWEJ I STEROWNICZEJ
DLA PÓŁ ELEKTROENERGETYCZNEJ SIECI ROZDZIELCZEJ ŚREDNIEGO NAPIĘCIA**



INSTRUKCJA OBSŁUGI

© Copyright by ZEG – ENERGETYKA
Tychy

SPIS TREŚCI

1. UWAGI PRODUCENTA	5
1.1. Ogólne zasady bezpieczeństwa	5
1.2. Wykaz przyjętych norm	5
1.3. Przechowywanie i transport	7
1.4. Miejsce instalacji	7
1.5. Materiały eksploatacyjne	7
1.6. Wyposażenie dodatkowe	7
1.7. Utylizacja	7
1.8. Gwarancja i serwis	7
1.9. Aktualizacja oprogramowania	8
1.10. Dane producenta	8
2. CHARAKTERYSTYKA ZESPOŁU CZAZ-U.....	9
3. DANE TECHNICZNE	11
4. WPROWADZENIE DO INSTRUKCJI.....	13
4.1. Symbole graficzne	13
4.2. Oznaczenia	14
4.3. Schemat blokowy zespołu.....	15
5. FUNKCJE ZABEZPIECZENIOWE	17
5.1. Zabezpieczenie nadprądowe zwłoczne, niezależne ($I>1$)	17
5.2. Zabezpieczenie nadprądowe zwłoczne, niezależne ($I>2$)	21
5.3. Zabezpieczenie nadprądowe zwłoczne, niezależne ($I>3$)	22
5.4. Zabezpieczenie nadprądowe zwłoczne, niezależne lub z charakterystyką czasową zależną ($I>4$)	24
5.5. Funkcje nadprądowe bezzwłoczne ($I>5$, $I>6$)	27
5.6. Zabezpieczenia ziemnozwarciowe (Io , Yo)	28
5.6.1. Zabezpieczenie nadprądowe zwłoczne, niezależne, dwustopniowe ($Io1$)	29
5.6.2. Zabezpieczenie nadprądowe zwłoczne, z charakterystyką czasową zależną ($Io2$)	31
5.6.3. Zabezpieczenie kierunkowe zwłoczne, niezależne ($Io3$)	33
5.6.4. Zabezpieczenie admitancyjne zwłoczne, niezależne (Yo)	35
5.7. Zabezpieczenia podnapięciowe / nadnapięciowe zwłoczne, niezależne ($U1$, $U2$)	40
5.8. Zabezpieczenia nadnapięciowe zwłoczne, niezależne (Uo)	42
5.9. Zabezpieczenia częstotliwościowe zwłoczne, niezależne ($f1$, $f2$, $f3$, $f4$)	44
5.10. Zabezpieczenie łukochronne (VAMP)	45
5.11. Zabezpieczenia zewnętrzne (ZT1, ZT2, ZT3, ZT4).....	46
5.12. Sygnalizator uszkodzenia izolacji kabla ($Io>imp$).....	47
6. STEROWNIK SPECJALIZOWANY (SS).....	48
6.1. Układ współpracy z wyłącznikiem	49
6.1.1. Kontrola położenia wyłącznika	49
6.1.2. Kontrola stanu zazbrojenia napędu wyłącznika	50
6.1.3. Kontrola ciągłości obwodu cewki wyłączającej wyłącznika	51
6.2. Kontrola położenia odłącznika szynowego O1	52
6.3. Kontrola położenia odłącznika liniowego O2	53
6.4. Kontrola położenia uziemnika Uz1	54
6.5. Sterowanie na załączenie wyłącznika	55
6.6. Sterowanie na wyłączenie wyłącznika	57
6.7. Układ kontroli gotowości operacyjnej pola (GP)	58
6.8. Współpraca zespołu z układem sygnalizacji akustycznej „awaryjne wyłączenia” (AW)	59
6.9. Współpraca zespołu z układem sygnalizacji akustycznej „uszkodzenie w polu” (UP)	59
6.10. Współpraca zespołu z układem sygnalizacji akustycznej „alarm” (AL)	60
6.11. Automatyka samoczynnego ponownego załączenia wyłącznika (SPZ)	61
6.12. Automatyka samoczynnego częstotliwościowego odciążania (SCO) i samoczynnego ponownego załączenia wyłącznika (SPZ po SCO).....	64

7. STEROWNIK PROGRAMOWALNY (SP)	67
7.1. Elementy logiki programowalnej	68
7.2. Wejścia sterownika programowalnego (Wejścia)	69
7.2.1. Wejścia logiczne stałe (Const).....	70
7.2.2. Wejścia zewnętrzne dedykowane (X_we).....	70
7.2.3. Wejścia zewnętrzne programowalne (P_we).....	71
7.2.4. Wejścia zdalnego sterowania (Zd_we)	72
7.2.5. Wejścia z układów zabezpieczeń oraz bloku sterownika specjalizowanego (SS → SP).....	73
7.2.6. Wejścia sygnalizacji WWZ z układów zabezpieczeń oraz bloku sterownika specjalizowanego (WWZ) ..	74
7.2.7. Nastawienia zabezpieczeń na wyłączenie wyłącznika (Wyłącz)	76
7.3. Wyjścia sterownika programowalnego (Wyjścia).....	77
7.3.1. Wyjścia zewnętrzne programowalne (P_wy).....	77
7.3.2. Wyjścia do układów zabezpieczeń i sterownika specjalizowanego (SP → SS)	78
7.3.3. Programowalne wyjścia blokad operacyjnych łączników (B).....	79
7.3.4. Programowalne wyjścia do sygnalizacji optycznej (L).....	79
7.3.5. Wyjścia do rejestratora zakłóceń (R)	80
7.3.6. Wyjścia do rejestratora zdarzeń (ZD)	80
7.4. Elementy czasowe (t).....	81
7.5. Elementy sygnalizacji stanu (ST).....	82
7.6. Węzły pośrednie (tmp)	83
7.7. Przykłady układów logicznych SP.....	83
7.7.1. Podtrzymwanie sygnalizacji.....	83
7.7.2. Pulsowanie diod programowalnych.....	83
7.7.3. Automatyka SPZpoSCO	84
8. FUNKCJE POMOCNICZE	85
8.1. Pomiary	85
8.2. Rejestrator zdarzeń	85
8.3. Rejestrator parametrów ostatniego zakłócenia.....	86
8.4. Liczniki.....	86
8.5. Rejestrator zakłóceń	88
8.6. Testy wejść / wyjść.....	89
9. SYGNALIZACJA WEWNĘTRZNA	91
9.1. Sygnalizacja optyczna na diodach LED	91
9.2. Sygnalizacja na wyświetlaczu LCD.....	91
9.3. Kasowanie sygnalizacji wewnętrznej	92
9.4. Kasowanie blokady załączenia wyłącznika	92
10. KOMUNIKACJA LOKALNA I NADRZĘDNA	93
10.1. Komunikacja lokalna z zespołem.	93
10.2. Komunikacja zespołu z systemem nadzorującym.	93
10.3. Dane dostępne poprzez łącze komunikacyjne (RS-232/485 lub światłowód).	94
11. SZKIC WYMIAROWY	95
11.1. Wersja natablicowa	95
11.2. Wersja zatablicowa.....	96
12. OBSŁUGA ZESPOŁU CZAZ-U	97
12.1. Opis płyty czołowej zespołu z wyświetlaczem alfanumerycznym	97
12.2. Opis płyty czołowej zespołu z wyświetlaczem graficznym	100
12.3. System Monitoringu i Sterowania SMiS	103
13. PRZEGŁĄDY I KONSERWACJA (MATERIAŁY EKSPLOATACYJNE)	104
14. SPOSÓB OZNACZANIA ZESPOŁU CZAZ-U	105

ZAŁĄCZNIKI:

A – Konstrukcja zespołu.

D – Alfabetyczny wykaz oznaczeń.

B – Alfabetyczny wykaz sygnalizacji WWZ.

E – Biblioteka układów synoptyki pola.

C – Alfabetyczny wykaz sygnałów w rejestratorze zdarzeń.

F – Schemat podłączeń zewnętrznych.

1. UWAGI PRODUCENTA

1.1. Ogólne zasady bezpieczeństwa



UWAGA!!!

Podczas pracy urządzenia niektóre jego części mogą znajdować się pod niebezpiecznym napięciem. Niewłaściwe lub niezgodne z przeznaczeniem zastosowanie urządzenia może stwarzać zagrożenie dla osób obsługujących, grozi również uszkodzeniem urządzenia.

1.2. Wykaz przyjętych norm

Urządzenie, będące przedmiotem niniejszej instrukcji, zostało zaprojektowane i jest produkowane dla zastosowań przemysłowych.

W procesie opracowania i produkcji przyjęto zgodność z normami, których spełnienie zapewnia realizację założonych zasad i środków bezpieczeństwa, pod warunkiem przestrzegania przez użytkownika wytycznych instalowania i uruchomienia oraz prowadzenia eksploatacji.

Urządzenie spełnia wymagania określone w dyrektywach: niskonapięciowej (73/23/EWG) i kompatybilności elektromagnetycznej (89/336/EWG), poprzez zgodność z normami:



PN-EN 60255-5:2005 – dla dyrektywy LVD,

Przekaźniki energoelektryczne. Część 5: Koordynacja izolacji przekaźników pomiarowych i urządzeń zabezpieczeniowych. Wymagania i badania.

PN-EN 50263:2004 – dla dyrektywy EMC,

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

Normy związane:

1. PN-86/E-88600 - Przekaźniki energoelektryczne. Postanowienia ogólne.
2. PN-EN 55022:2000+A1:2003+A2:2004 – Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC). Urządzenia informatyczne. Charakterystyki zaburzeń radioelektrycznych. Poziomy dopuszczalne i metody pomiaru.
3. PN-EN 60255-6:2000 – Przekaźniki energoelektryczne. Przekaźniki pomiarowe i urządzenia zabezpieczające.
4. PN-EN 60255-25:2002 – Przekaźniki energoelektryczne. Badanie zaburzeń elektromagnetycznych emitowanych przez przekaźniki pomiarowe i urządzenia zabezpieczeniowe.
5. PN-EN 60255-26:2005 – Przekaźniki energoelektryczne. Wymagania dotyczące kompatybilności elektromagnetycznej przekaźników pomiarowych i urządzeń zabezpieczeniowych
6. PN-EN 61000-4-2:1999+A2:2003 – Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC). Metody badań i pomiarów. Badanie odporności na wyładowania elektrostatyczne. Podstawowa publikacja EMC.
7. PN-EN 61000-4-3:2006(U) – Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC). Metody badań i pomiarów. Badania odporności na pole elektromagnetyczne o częstotliwości radiowej.
8. PN-EN 61000-4-4:2005(U) – Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC). Metody badań i pomiarów. Badanie odporności na serie szybkich elektrycznych stanów przejściowych. Podstawowa publikacja EMC.
9. PN-EN 61000-4-5:1998+A1:2003 – Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC). Metody badań i pomiarów. Badanie odporności na udary.
10. PN-EN 61000-4-6:1999+A1:2003 – Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC). Metody badań i pomiarów. Odporność na zaburzenia przewodzone, indukowane przez pola o częstotliwości radiowej.
11. PN-EN 61000-6-2: 2003 – Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC). Normy ogólne. Odporność w środowiskach przemysłowych.
12. PN-EN 60255-21-1: 1999 – Przekaźniki energoelektryczne. Badania odporności przekaźników pomiarowych i urządzeń zabezpieczeniowych na wibracje, udary pojedyncze i wielokrotne oraz wstrząsy sejsmiczne. Badania odporności na wibracje (sinusoidalne).
13. PN-EN 60255-21-2: 2000 – Przekaźniki energoelektryczne. Badania odporności przekaźników pomiarowych i urządzeń zabezpieczeniowych na wibracje, udary pojedyncze i wielokrotne oraz wstrząsy sejsmiczne. Badania odporności na udary pojedyncze i wielokrotne.
14. PN-EN 60068-2-6: 2002 – Badania środowiskowe - Część 2-6: Próby. Próba Fc: Wibracje (sinusoidalne).
15. PN-EN 60068-2-27: 2002 – Badania środowiskowe - Część 2-27: Próby. Próba Ea i wytyczne - udary pojedyncze.
16. PN-EN 60255-22-2: 1999 – Przekaźniki energoelektryczne. Badania odporności przekaźników pomiarowych i urządzeń zabezpieczeniowych na zakłócenia elektryczne. Badania odporności na zakłócenia od wyładowań elektrostatycznych.
17. PN-EN 60255-22-3: 2002 – Przekaźniki energoelektryczne. Badanie odporności przekaźników pomiarowych i urządzeń zabezpieczeniowych na zakłócenia elektryczne. Badanie odporności na zakłócenia od pól elektromagnetycznych.
18. PN-EN 60255-22-4: 2005 – Przekaźniki energoelektryczne. Badania odporności na zakłócenia elektryczne przekaźników pomiarowych i urządzeń zabezpieczeniowych. Badanie odporności na szybkozmienne zakłócenia przejściowe.
19. PN-EN 60255-22-5: 2005 – Przekaźniki energoelektryczne. Badanie odporności przekaźników pomiarowych i urządzeń zabezpieczeniowych na zakłócenia elektryczne. Badanie odporności na udary napięciowe.
20. PN-EN 60255-22-6: 2004 – Przekaźniki energoelektryczne. Badanie odporności przekaźników pomiarowych i urządzeń zabezpieczeniowych na zakłócenia elektryczne. Badania odporności na zakłócenia przewodzone, indukowane przez pola o częstotliwości radiowej.
21. PN-IEC 255-11:1994 – Przekaźniki energoelektryczne. Zaniki i składowe zmienne pomocniczych wielkości zasilających prądu stałego przekaźników pomiarowych.
22. PN-EN 60529: 2003 – Stopnie ochrony zapewniane przez obudowy (Kod IP).

1.3. Przechowywanie i transport

Urządzenia pakowane są w indywidualne opakowania transportowe w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem w czasie transportu i przechowywania. Urządzenia powinny być przechowywane w opakowaniach transportowych, w pomieszczeniach zamkniętych, wolnych od drgań i bezpośrednich wpływów atmosferycznych, suchych, przewiewnych, wolnych od szkodliwych par i gazów. Temperatura otaczającego powietrza nie powinna być niższa od -20°C i wyższa od +70°C, a wilgotność względna nie powinna przekraczać 80%.

1.4. Miejsce instalacji

Urządzenia należy eksploatować w pomieszczeniach pozbawionych wody, pyłu, wybuchowych lub palnych gazów i par oraz chemicznie czynnych substancji, w których narażenia mechaniczne występują w stopniu umiarkowanym. Wysokość miejsca instalacji nie powinna przekraczać 2000m nad poziomem morza. Temperatura otoczenia powinna się mieścić w zakresie -5°C do +40°C, a wilgotność względna nie może przekraczać 80%.

Śrubę uziemiającą zespołu, oznaczoną znakiem uziemienia, należy połączyć z potencjałem ziemi. Zaleca się, aby połączenie wykonać plecionką miedzianą, cynkowaną (np. PLC-63A 24x10/02) o przekroju 7,5 mm², o długości nie większej niż 3m.

1.5. Materiały eksploatacyjne

W zespole CZAZ-U zastosowana jest bateria litowa typu CR2430, która służy do podtrzymywania danych w pamięci statycznej. Baterię należy wymienić zgodnie z zaleceniami zawartymi w pkt.13. Sposób wymiany baterii omówiony jest w załączniku A. Stan baterii nie jest monitorowany. Wyczerpanie baterii może spowodować utratę danych (rejestracji zdarzeń, zakłóceń) podczas zaniku napięcia pomocniczego. Natomiast nie spowoduje to nieprawidłowego działania funkcji zabezpieczeniowych.

1.6. Wyposażenie dodatkowe

- Dokumentacja techniczno-ruchowa.
- Protokół pomiarowy.
- Karta katalogowa.
- Wersja instalacyjna oprogramowania SMiS (System Monitoringu i Sterowania) na płycie CD.
- Kabel do komunikacji szeregowej RS-232.
- Komplet (6szt.) złącz wtykowych do podłączenia obwodów zewnętrznych.

1.7. Utylizacja

Urządzenie zostało wyprodukowane w przeważającej części z materiałów, które mogą zostać ponownie przetworzone lub utylizowane bez zagrożenia dla środowiska naturalnego. Urządzenie wycofane z użycia może zostać odebrane przez producenta, pod warunkiem, że jego stan odpowiada normalnemu zużyciu. Wszystkie komponenty, które nie zostaną zregenerowane, zostaną usunięte w sposób przyjazny dla środowiska.

1.8. Gwarancja i serwis

Okres gwarancji wynosi 24 miesiące, licząc od daty sprzedaży. Jeżeli sprzedaż poprzedzona była umową podpisana przez Kupującego i Sprzedającego, obowiązują postanowienia tej umowy. Gwarancja obejmuje bezpłatne usunięcie wad, ujawnionych podczas użytkowania, przy zachowaniu warunków określonych w karcie gwarancyjnej.

ZEG-ENERGETYKA Sp. z o.o. udziela gwarancji z zastrzeżeniem zachowania niżej podanych warunków:

- instalacja i eksploatacja urządzenia powinna odbywać się zgodnie z fabryczną instrukcją obsługi,
- plomba na obudowie urządzenia nie powinna być naruszona,
- na karcie gwarancyjnej nie mogą być dokonywane żadne poprawki czy zmiany.

GWARANCJA NIE OBEJMUJE:

- uszkodzeń powstałych w wyniku niewłaściwego transportu lub magazynowania,
- uszkodzeń wynikających z niewłaściwej instalacji lub eksploatacji,
- uszkodzeń powstałych wskutek manipulacji wewnątrz urządzenia, zmian konstrukcyjnych, przeróbek i napraw przeprowadzanych bez zgody producenta.

WSKAZÓWKI DLA NABYWCY:

- właściwa i bezawaryjna praca urządzenia wymaga odpowiedniego transportu, przechowywania, montażu i uruchomienia, jak również prawidłowej obsługi, konserwacji i serwisu,
- obsługa urządzenia powinna być wykonywana przez odpowiednio przeszkolony i uprawniony personel,
- przy zgłoszaniu reklamacji należy podać powód reklamacji (objawy związane z niewłaściwym działaniem urządzenia) oraz numer fabryczny zespołu,
- po otrzymaniu potwierdzenia przyjęcia reklamacji należy wysłać, na adres producenta, reklamowane urządzenie wraz z kartą gwarancyjną,
- okres gwarancji ulega przedłużeniu o czas załatwiania uznanej reklamacji.

1.9. Aktualizacja oprogramowania

W wyniku prowadzonych prac rozwojowych oraz doświadczeń eksploatacyjnych oprogramowanie użytkowe zespołów może zostać przez Producenta zmodyfikowane.

W takich przypadkach, w trakcie okresowych przeglądów lub działań serwisowych, oprogramowanie zespołów CZAZ-U jest aktualizowane.

Producent przechowuje zapisy na temat aktualizacji programowych, wprowadzanych w zespołach na etapie działań serwisowych. Informacje na ten temat można uzyskać pod adresem poczty e-mail: dj@zeg-energetyka.com.pl, przesyłając dane dotyczące typu urządzenia oraz numeru fabrycznego i daty produkcji.

Data ostatniej aktualizacji oprogramowania jest również zarejestrowana w zespole. Można ją odczytać z wykorzystaniem oprogramowania System Monitoringu i Sterowania SMiS.

1.10. Dane producenta

ZEG-ENERGETYKA Sp. z o.o.

oddział w Tychach

ul. Fabryczna 2, 43-100 Tychy

www.zeg-energetyka.pl

sekretariat +48 32 775 07 80, fax +48 32 775 07 93

2. CHARAKTERYSTYKA ZESPOŁU CZAZ-U

Cyfrowy Zespół Automatyki Zabezpieczeniowej i Sterowniczej CZAZ-U jest uniwersalnym, kompleksowym urządzeniem EAZ, przeznaczonym dla pól w elektroenergetycznej sieci rozdzielczej średniego napięcia.

Platforma sprzętowa i oprogramowanie zespołu zapewniają elastyczną i niezawodną realizację funkcji zabezpieczeniowych, sterowniczych, pomiarowych i kontrolnych. Integralnym wyposażeniem zespołu jest sterownik specjalizowany, realizujący zdefiniowane funkcje współpracy z polem, oraz sterownik programowalny.

Dostosowanie zespołu do potrzeb zabezpieczanego obiektu odbywa się na drodze programowej konfiguracji na jednolitej, uniwersalnej platformie sprzętowej.

Dotyczy to również współpracy z układem łączników w polu, która zostaje zdefiniowana poprzez wybór schematu synoptyki pola rozdzielczego z dostępnej biblioteki.

Biblioteka zawiera układy zalecane oraz najczęściej występujące w praktyce, z podziałem na pola zasilające, pola łącznika szyn, pola odpływowe i pomiarowe. Przewidziano możliwość zastosowania zespołów w polach rozdzielnic z pojedynczym i podwójnym systemem szyn zbiorczych, sekcjonowanych, wyposażonych w klasyczne odłączniki i uziemniki oraz odłączniko-uziemniki i wózki pełniące rolę odłączników.

Zespół może być stosowany w sieciach z bezpośrednio uziemionym lub izolowanym punktem neutralnym oraz w sieciach z kompensacją ziemnozwarcową do zabezpieczenia:

- pola zasilającego,
- pola łącznika szyn,
- linii napowietrznej i/lub kablowej,
- transformatora SN/nn,
- baterii kondensatorów,
- transformatora uziemiającego,
- pola pomiaru napięcia.

Zestaw zabezpieczeń i funkcji dodatkowych umożliwia stosowanie zespołu również w rozwiązaniach niestandardowych, na przykład jako zabezpieczenie strony górnej transformatora WN/SN.

Biblioteka zabezpieczeń:

- trzy zabezpieczenia nadprądowe zwłoczne, niezależne (51),
- nadprądowe zwłoczne, niezależne lub z charakterystyką czasową zależną (51),
- ziemnozwarcie, nadprądowe zwłoczne, niezależne, dwustopniowe (51N),
- ziemnozwarcie, nadprądowe zwłoczne, z charakterystyką czasową zależną (51N),
- ziemnozwarcie, kierunkowe zwłoczne, niezależne (67N),
- ziemnozwarcie, admitancyjne zwłoczne, niezależne (21N),
- dwa zabezpieczenia, każde nastawiane jako podnapięciowe / nadnapięciowe zwłoczne, niezależne (27/59),
- ziemnozwarcie, nadnapięciowe zwłoczne, niezależne (59N),
- cztery zabezpieczenia podczęstotliwościowe / nadczęstotliwościowe zwłoczne, niezależne (81),
- łukochronne,
- cztery tory logiczno-czasowe dla realizacji zabezpieczeń zewnętrznych.

Zespół CZAZ-U, poprzez realizację zaprogramowanych algorytmów działania zabezpieczeń i automatyki, zapewnia niezawodną i selektywną ocenę zakłócenia występującego w danym obiekcie oraz szybką reakcję na wyłączenie i/lub sygnalizację. Podstawowe funkcje automatyki zabezpieczeniowej i sterowniczej uzupełniają funkcje pomiarów wielkości elektrycznych, rejestracji zakłóceń i zdarzeń oraz sygnalizacji lokalnej najważniejszych stanów pracy zespołu i chronionego pola.

Bezpieczną i wszechstronną obsługę pola zapewniają funkcje sterownika specjalizowanego SS. Sterownik programowalny SP pozwala na rozszerzenie i modyfikację zdefiniowanych funkcji, jak również umożliwia realizację automatyki zabezpieczeniowej w nietypowych układach rozdzielni.

Przykłady zastosowania zespołu CZAZ-U są przedstawione w dokumencie o nazwie: „**Aplikacje CZAZ-U” (nr EE413219).**

Dokument ten zawiera również opis realizacji układu zabezpieczenia szyn zbiorczych ZS oraz układu lokalnego rezerwowania wyłączników LRW, z wykorzystaniem możliwości sterownika programowalnego.

Pełną obsługę zespołu zapewnia lokalny panel operatora, zdalna komunikacja szeregowa z komputerem PC lub z systemem nadzorującym (RS-232/485).

W zespole CZAZ-U zmiany nastaw, funkcje testowania oraz sterowanie wyłącznikiem jest możliwe tylko po podaniu hasła. Wykorzystując oprogramowanie SMiS, oprócz podstawowego hasła, wykorzystywane jest drugie hasło, tzw. konfiguracyjne, które jest wymagane, gdy nastąpiła zmiana w konfiguracji logiki sterownika programowalnego SP lub zmianie uległ obraz pola.

Zespoły CZAZ-U dostępne są w obudowach przystosowanych do montażu natablicowego lub zatablicowego, w wykonaniu z wyświetlaczem alfanumerycznym lub z wyświetlaczem graficznym. (szkic wymiarowy obudowy - pkt.11).

Wykonanie natablicowe
z wyświetlaczem alfanumerycznym (NA)



Wykonanie zatablicowe
z wyświetlaczem alfanumerycznym (ZA)



Wykonanie natablicowe
z wyświetlaczem graficznym (NG)



Wykonanie zatablicowe
z wyświetlaczem graficznym (ZG)



3. DANE TECHNICZNE

Pomocnicze napięcie zasilające Upn	220V DC albo 110V DC
Zakres roboczy napięcia pomocniczego Up	(0,8÷1,1)Upn
Pobór mocy w obwodzie pomocniczym napięcia zasilającego Up	≤ 25W
Napięcie sterownicze Usn	220V DC albo 110V DC
Zakres roboczy napięcia sterowniczego Us	(0,8÷1,1)Usn
Pobór mocy w obwodzie napięcia sterowniczego Us	≤ 2W
Obwody wejściowe prądowe:	
- prąd pomiarowy znamionowy In	5A albo 1A
- maksymalny prąd pomiarowy	30 In
- częstotliwość znamionowa fn	50Hz
- pobór mocy przy $I=In$	≤ 0,5VA/fazę
- obciążalność trwała	2,2 In
- wytrzymałość cieplna (1 s)	80 In
- wytrzymałość dynamiczna	200 In
Obwód wejściowy składowej zerowej prądu:	
- maksymalny prąd pomiarowy	12A
- częstotliwość znamionowa fn	50Hz
- pobór mocy przy $I_0=5A$	≤ 0,4VA
- obciążalność trwała	11A
- wytrzymałość cieplna (1 s)	250A
- wytrzymałość dynamiczna	625A
Obwody wejściowe napięciowe:	
- napięcie pomiarowe znamionowe Un	58V lub 100V lub 110V
- maksymalne napięcie pomiarowe	1,5 Un
- częstotliwość znamionowa fn	50Hz
- pobór mocy przy $U=Un$	≤ 0,5VA
- wytrzymałość cieplna (10s)	1,5 Un
- wytrzymałość napięciowa długotrwała	1,2 Un
Obwód wejściowy składowej zerowej napięcia:	
- napięcie pomiarowe znamionowe Uon	100V
- maksymalne napięcie pomiarowe	1,2 Uon
- częstotliwość znamionowa fn	50Hz
- pobór mocy przy $U=Uon$	≤ 0,5VA
- wytrzymałość cieplna (10s)	1,5 Uon
- wytrzymałość napięciowa długotrwała	1,2 Uon
Obwody wejściowe dwustanowe:	
(7 wejść dedykowanych, 21 wejść programowalnych)	
- napięcie wejściowe	220V DC albo 110V DC
- pobór prądu	< 5mA
Uchyb gwarantowany pomiaru prądu rozruchowego	5%
Uchyb gwarantowany pomiaru napięcia rozruchowego	5%
Uchyb dodatkowy od zmian częstotliwości	5%
Uchyb gwarantowany pomiaru częstotliwości	0,05Hz
Uchyb gwarantowany pomiaru czasu	1% ± 5ms
Czas własny zadziałania zabezpieczeń (oprócz częstotliwościowych f1÷f4)	≤ 40ms
Czas własny zadziałania zabezpieczeń częstotliwościowych f1÷f4	≤ 80ms
Czas podtrzymania	$t_p \geq 50ms$
Współczynnik powrotu:	
- dla zabezpieczeń nadmiarowych (oprócz częstotliwościowych f1÷f4)	≥ 0,97
- dla zabezpieczeń niedomiarowych (oprócz częstotliwościowych f1÷f4)	≤ 1,03
- dla zabezpieczeń nadczęstotliwościowych f1÷f4	≥ 0,999
- dla zabezpieczeń podczęstotliwościowych f1÷f4	≤ 1,001

Zdolność łączeniowa przekaźników wykonawczych:
(7 przekaźników dedykowanych, 14 przekaźników programowalnych)

- obciążalność prądowa trwała 5A
- dla prądu stałego o napięciu U=250V
 - przy obciążeniu rezystancyjnym 0,3A
 - przy obciążeniu indukcyjnym L/R=40ms 0,12A
- dla prądu przemiennego o napięciu U=250V/50Hz
 - przy obciążeniu indukcyjnym $\cos\phi=0,4$ 3A

Zakres temperatury pracy (263÷328)K, (-10÷55°C)

Wilgotność względna do 80%

Stopień ochrony IP40

Masa zespołu 6,5kg

Kompatybilność elektromagnetyczna zgodnie z PN-EN 50263

Wytrzymałość elektryczna izolacji zgodnie z PN-EN 60255-5

- napięcie przemienne 2kV/50Hz/1min.
- napięcie udarowe 5kV; 1,2/50μs

Komunikacja

RS-232:

- izolacja 1 kV

RS-485 (2 porty):

(1 przełączany automatycznie z RS-232 dla wersji z wyświetlaczem alfanumerycznym)

- interfejs dwuprzewodowy A (DATA +), B (DATA -)
- izolacja 1 kV

Złącze światłowodowe (zamiennie z RS-485):

- typ ST
- rodzaj multimodowy
- długość fali 820nm
- dystans <1km

Parametry transmisji:

- parzystość None, Even
- bity danych 7, 8, 9
- bity stopu 1, 2
- prędkość 1200, 2400, 4800, 9600,
19200, 38400, 57600 bps
- protokoły MODBUS CZAZ ASC
MODBUS CZAZ RTU
MODBUS RTU
IEC 60870-5-103

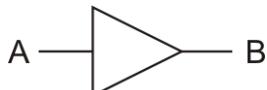
4. WPROWADZENIE DO INSTRUKCJI

4.1. Symbole graficzne

Schematy logiczne działania zabezpieczeń i układów sterownika specjalizowanego SS oraz sterownika programowalnego SP wykorzystują podstawowe elementy logiczne według podanych niżej zasad interpretacji.

Obecność sygnału należy rozumieć jako aktywny stan informacji opisanej w danym miejscu schematu logicznego.

BUFOR

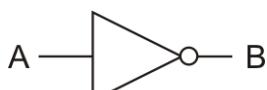


A	B
0	0
1	1

Bufor powiela stan (wartość) sygnału wejściowego na wyjściu.

Na wyjściu B jest sygnał, jeżeli jest sygnał na wejściu A.

NOT



A	B
0	1
1	0

NOT, inaczej negacja (dodanie małego okręgu na dowolnym wejściu lub wyjściu funkcji logicznej) powoduje, że wybrany sygnał jest widziany przeciwnie.

Na wyjściu B jest sygnał, jeżeli nie ma sygnału na wejściu A.

AND



A	B	C
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Funkcja iloczynu logicznego przyjmuje wartość „1”, gdy wszystkie wejścia przyjmują wartość „1”.

Funkcja iloczynu logicznego może mieć do 8 wejść.

Na wyjściu C jest sygnał, jeżeli jednocześnie jest sygnał na wejściu A i jest sygnał na wejściu B.

OR



A	B	C
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

Funkcja sumy logicznej przyjmuje wartość „1”, gdy przynajmniej jedno z wejść przyjmuje wartość „1”.

Funkcja sumy logicznej może mieć do 8 wejść.

Na wyjściu C jest sygnał, jeżeli jest sygnał na wejściu A lub jest sygnał na wejściu B.

Funkcja EXCLUSIVE NOR zwana też czasami funkcją modulo 2 przyjmuje wartość „1”, gdy dwie zmienne wejściowe mają tą samą wartość.

Na wyjściu C jest sygnał, jeżeli spełniony jest warunek tych samych stanów na wejściach:

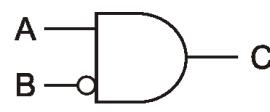
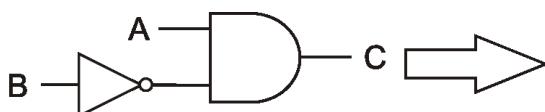
- jest sygnał na wejściu A i na wejściu B, lub
- brak sygnału na wejściu A i brak sygnału na wejściu B.

XNOR



A	B	C
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	1

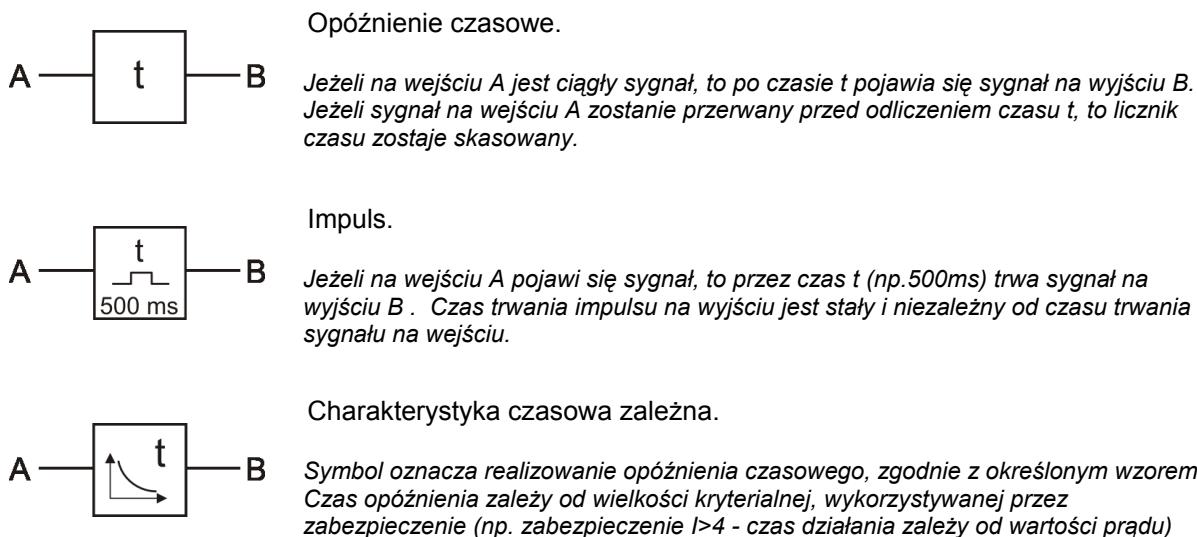
Istnieje możliwość łączenia elementu negacji z innymi bramkami logicznymi, np.:



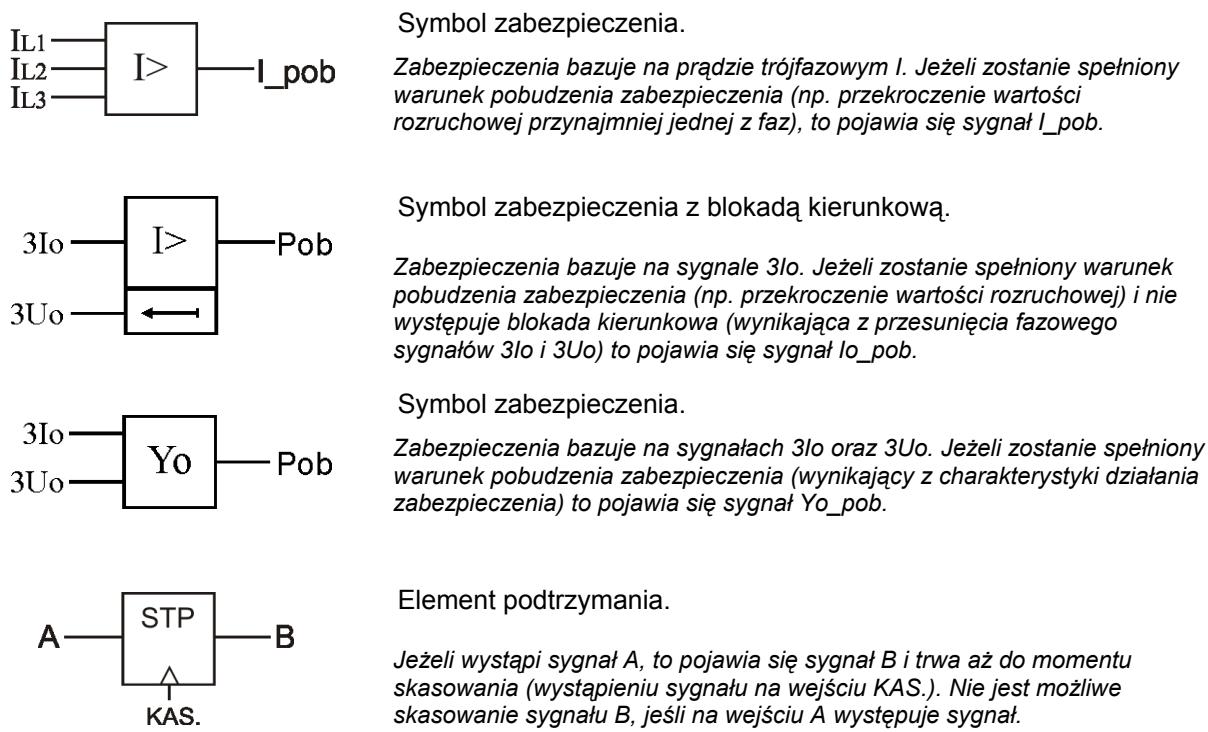
Na wyjściu C jest sygnał, jeżeli jednocześnie jest sygnał na wejściu A i nie ma sygnału na wejściu B.

A	B	C
0	0	0
0	1	0
1	0	1
1	1	0

Symbol czasowe stosowane na schematach logicznych działania zabezpieczeń i układów sterownika specjalizowanego SS oraz sterownika programowalnego SP.



Dodatkowe symbole stosowane na schematach logicznych działania zabezpieczeń i układów sterownika specjalizowanego SS oraz sterownika programowalnego SP.



4.2. Oznaczenia

Alfabetyczny wykaz oznaczeń znajduje się w załączniku D.

4.3. Schemat blokowy zespołu

Schemat logiczny działania zespołu (rys.1) przedstawia trzy podstawowe bloki funkcjonalne:

- układ pomiarowo-nastawczy zabezpieczeń,
- sterownik specjalizowany SS,
- sterownik programowalny SP.

Poszczególne bloki funkcjonalne zespołu CZAZ-U współpracują z obwodami zewnętrznymi za pośrednictwem listew zaciskowych oznaczonych symbolem X oraz realizują wewnętrzną wymianę informacji za pośrednictwem wejść / wyjść dwustanowych, zwanych sygnałami logicznymi.

- Blok układu zabezpieczeń realizuje przetwarzanie analogowo-cyfrowe wejściowych sygnałów pomiarowych oraz algorytmy charakterystyk zabezpieczeń i zależności logiczno – czasowych. W bloku tym definiowane są (nastawiane) parametry i funkcje dodatkowe zabezpieczeń. Zewnętrzne sygnały wejściowe bloku zabezpieczeń są przekazywane z obwodów pomiarowych, zasilanych z przekładników prądowych i napięciowych, oraz z obwodu współpracy z czujnikiem zabezpieczenia lükochronnego. Wyjściowe sygnały logiczne tego bloku, to między innymi sygnały pobudzenia i zadziałania zabezpieczeń oraz sygnały do sterowania na wyłączenie wyłącznika i pobudzenie sygnalizacji.
- Sterownik specjalizowany SS realizuje określone funkcje współpracy z polem, w tym współpracę z łącznikami oraz układy automatyki poawaryjnej. Zewnętrzne wejścia / wyjścia tego sterownika są zdefiniowane, czyli ich funkcje są w zespole ściśle określone. Sterownik specjalizowany posiada 7 wejść (ZN, W ON, W OFF, Zop, Wop, KAS.WWZ, KAS.BLZ) oraz 7 wyjść (CW1, CW2, CZ, W, AW, UP, AL).
- Sterownik programowalny SP pozwala na dowolną konfigurację układów logiczno – czasowych, z wykorzystaniem zewnętrznych wejść dwustanowych i wyjść stykowych przekaźników wykonawczych oraz wejść / wyjść logicznych. Zewnętrzne wejścia / wyjścia tego sterownika są swobodnie programowalne. Sterownik programowalny posiada 21 wejść (We01÷We21) oraz 14 wyjść (Wy01÷Wy14).

Inne bloki, między innymi panel operatora, rejestratory czy liczniki, spełniają funkcje pomocnicze, umożliwiając lokalną i zdalną obsługę zespołu, pomiary, sygnalizację oraz przechowywanie zapisów dokumentujących pracę zespołu.

Wewnętrzne wejścia / wyjścia dwustanowe, zwane sygnałami logicznymi, zostały oznaczone symbolami, aby w sposób jednoznaczny opisać działanie zespołu. Jest to szczególnie istotne w przypadku sygnałów logicznych, zdefiniowanych jako wejścia / wyjścia sterownika programowalnego. Sygnały te są dostępne dla użytkownika zespołu, który może je dowolnie wykorzystać w trakcie programowej konfiguracji.

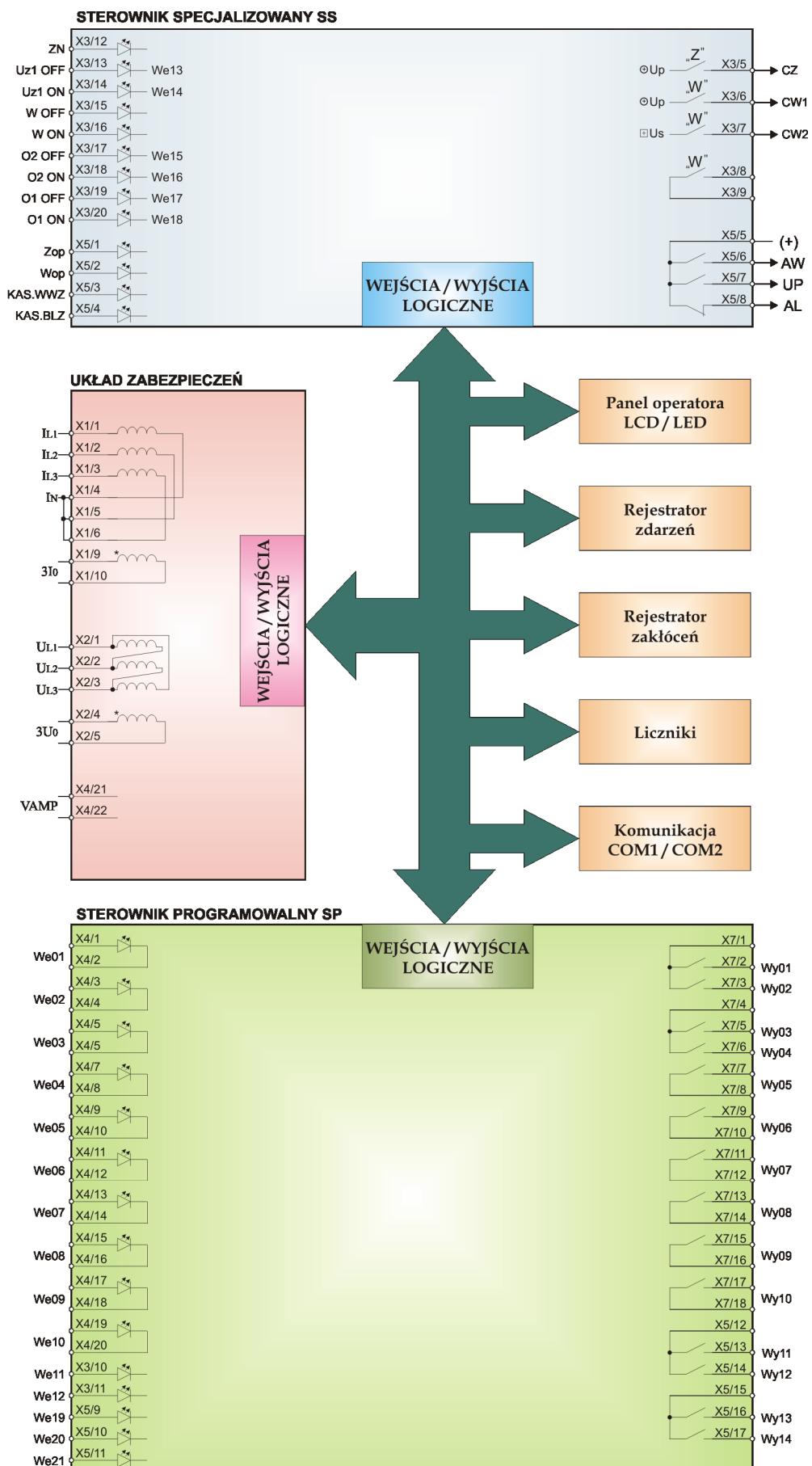
Schemat podłączeń zewnętrznych zespołu przedstawiono w załączniku F, dla przykładowego układu łączników w polu.

Uwaga:

Wybranie w konfiguracji określonej synoptyki pola, powoduje automatyczne zaprogramowanie logiki sterownika specjalizowanego (blokady, sygnalizacja itp.) do współpracy z odpowiednim układem łączników. Warunkiem prawidłowego działania jest doprowadzenie obwodów łączników do określonych wejść zewnętrznych zespołu.

Dla łączników O1, O2, Uz1 są to wejścia We13÷We18. Dlatego na rys.4.1 wejścia te znajdują się w bloku sterownika specjalizowanego.

Na schemacie podłączeń zewnętrznych (załącznik F) oznaczono wszystkie wejścia programowalne, przyporządkowane określonym łącznikom. Jeżeli wejścia te nie zostaną przeznaczone do obsługi łączników, mogą być dowolnie wykorzystane w logice programowalnej.



Rys. 4.1. Schemat blokowy zespołu CZAZ-U

5. FUNKCJE ZABEZPIECZENIOWE

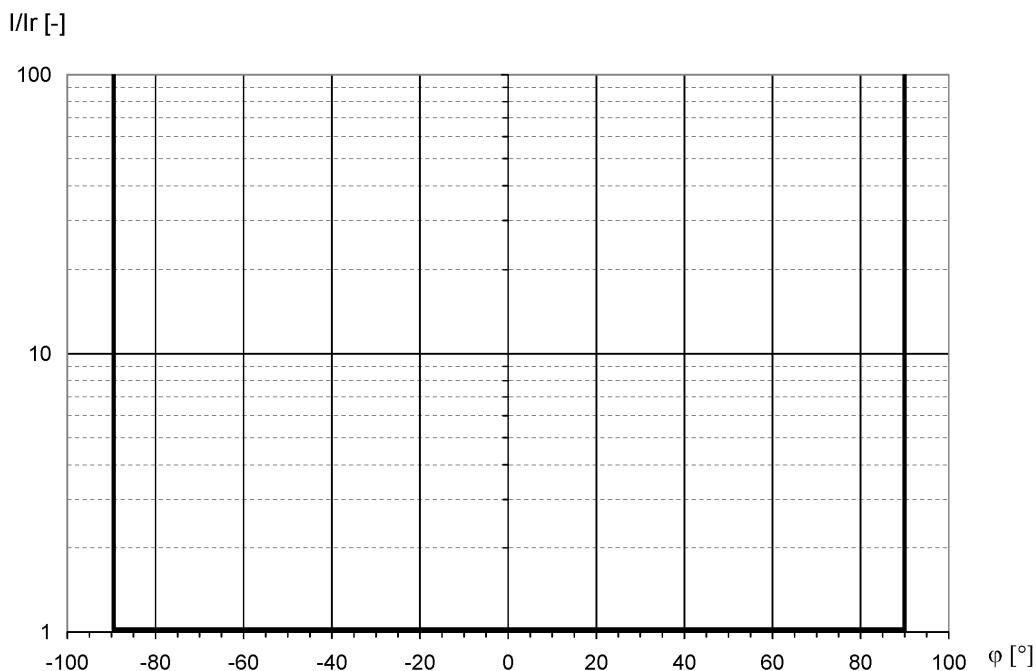
5.1. Zabezpieczenie nadprądowe zwłoczne, niezależne ($I>1$)

Zabezpieczenie nadprądowe, bezzwłoczne lub zwłoczne, przeznaczone jest w szczególności do:

- wykrywania zwarć międzyfazowych w sieciach SN,
- realizacji automatyki samoczynnego ponownego załączenia SPZ w polach liniowych.

Funkcje dodatkowe:

- Automatyka PDZ przyspieszenia działania zabezpieczenia.
Funkcja realizująca przyspieszenie działania zabezpieczenia po załączeniu wyłącznika na zwarcie, wykorzystywana głównie w polach zasilających, łącznika szyn i linii odpływowych.
- Blokada BLZ załączenia wyłącznika po zadziałaniu zabezpieczenia.
Funkcja blokady załączenia wyłącznika po zadziałaniu zabezpieczenia, działająca z podtrzymaniem, kasowanym przyciskiem KAS.BLZ na panelu operatora lub przez podanie napięcia \oplus Up na zacisk X5/4 zespołu.
- Blokada kierunkowa BLK w zależności od przepływu mocy zwarcioowej, przeznaczona do wykorzystania w polach linii równoległych lub linii zasilanych dwustronnie.
Kryterium pomiarowe identyfikuje kierunek przepływu mocy, jeżeli napięcie międzyprzewodowe U_{12} , U_{23} lub U_{31} jest większe od wartości 1V. Od chwili spadku napięcia pomiarowego poniżej 1V, układ blokady kierunkowej działa w oparciu o ostatni pomiar przepływu mocy, jeszcze przez okres 5 sekund (tzw. pamięć napięciowa). Po upływie powyższego czasu działanie zabezpieczenia jest zablokowane niezależnie od wartości prądu zwarcioowego. Wzrost napięcia pomiarowego powoduje samoczynny powrót do poprawnej realizacji kryterium nadprądowego z funkcją blokady kierunkowej.
Rys. 5.1 przedstawia charakterystykę rozruchową zabezpieczenia nadprądowego z funkcją blokady kierunkowej (dla kąta charakterystycznego linii $\phi_k = 0^\circ$).
- Blokada działania zabezpieczenia od udaru prądu magnesowania (BLFe), przeznaczona do wykorzystania w polach linii obciążonych transformatorami lub w polu transformatora SN/0,4kV.
Kryterium pomiarowe wykorzystuje wzrost udziału harmonicznych, charakterystyczny dla udaru prądu magnesowania. Funkcja blokady nie jest aktywna, jeżeli napięcie międzyprzewodowe U_{12} , U_{23} lub U_{31} obniży się poniżej nastawionej wartości U_{min} . To dodatkowe kryterium pozwala na prawidłowe działanie zabezpieczenia w warunkach zwarć bliskich, które mogą powodować zniekształcenie prądu w wyniku zjawiska nasycenia przekładników prądowych.
- Blokada programowa BL_I>1.
Blokada pobudzenia zabezpieczenia skierowana ze sterownika programowanego. Wejście logiczne przeznaczone do konfiguracji blokad zewnętrznych lub realizujących niestandardowe wymagania obiektu.
- Pobudzenie automatyki SPZ (pkt.6.11).
- Blokada automatyki SPZ (pkt.6.11).



Rys.5.1. Charakterystyka rozruchowa zabezpieczeń $I>1$, $I>2$ z funkcją blokady kierunkowej
(dla kąta charakterystycznego linii $\varphi_k=0^\circ$)

Celem umożliwienia wykorzystania zabezpieczenia $I>1$ dla detekcji zarówno zwarć, jak i przeciążeń, wprowadzono mechanizm alternatywnego wyboru wielkości kryterialnej:

- wartości skutecznej składowej podstawowej prądu ($I1h$),
- wartości skutecznej prądu (I).

Zaleca się wybór kryterium dla wartości skutecznej składowej podstawowej prądu ($I1h$) przy realizacji zabezpieczeń zwarciowych, działających z krótkim czasem wyłączenia. Jest to uzasadnione tym, że w stanie nieustalonym wartość skuteczna prądu zwarciowego może zawierać wyższe harmoniczne oraz składową aperiodyczną.

Natomiast kryterium wartości skutecznej (I) zaleca się stosować dla zabezpieczeń przeciążeniowych (zabezpieczenia działające ze znacznym czasem opóźnienia, gdzie ustalone wartości wyższych harmonicznych mają istotny wpływ na przeciążenia urządzeń).

Opis działania i nastawiania zabezpieczenia

Schemat logiczny działania zabezpieczenia przedstawia rys.5.2.

Wzrost prądu pomiarowego $I>$ powyżej nastawionej wartości rozruchowej I_r powoduje pobudzenie $I>1_P$ zabezpieczenia oraz zadziałanie $I>1_D$ po nastawionym opóźnieniu czasowym t .

Działanie zabezpieczenia jest sygnalizowane komunikatem „ $I>1$ ” na wyświetlaczu LCD, powoduje wystawienie sygnału $I>1_WWZ$ do wykorzystania w sterowniku programowalnym SP oraz świecenie diody WWZ na płycie czołowej zespołu.

Powyższa sygnalizacja w zespole jest z podtrzymaniem. Można ją skasować przyciskiem KAS.WWZ na panelu operatora lub przez podanie napięcia \oplus Up na zacisk X5/3 zespołu.

Nastawienia:

BLFe/TAK - układ pomiarowy zabezpieczenia jest niewrażliwy na udary prądu magnesującego.

BLK/TAK - aktywna funkcja blokady kierunkowej.

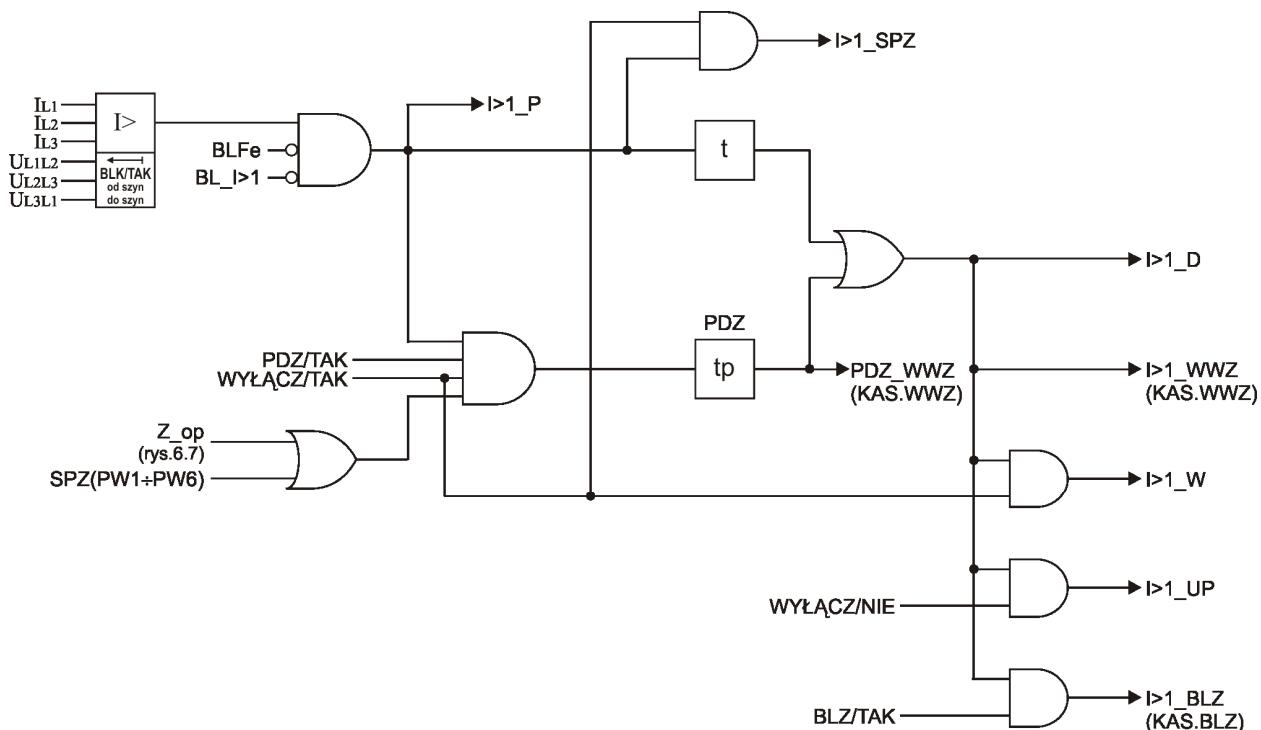
WYŁĄCZ/TAK - zadziałanie zabezpieczenia powoduje sterowanie awaryjne (sygnał $I>1_W$) na wyłączenie wyłącznika. Nastawienie WYŁĄCZ/NIE ogranicza działanie zabezpieczenia do sygnalizacji (sygnał $I>1_UP$).

WYŁĄCZ/TAK - pobudzenie zabezpieczenia powoduje wystawienie sygnału $I>1_SPZ$, do uruchomienia automatyki samoczynnego ponownego załączenia SPZ.

BLZ/TAK - zadziałanie zabezpieczenia powoduje wystawienie sygnału $I>1_BLZ$ do blokady sterowania na załączenie wyłącznika za pośrednictwem zespołu CZAZ.

PDZ/TAK - aktywny układ automatyki PDZ. Przyspieszone działanie zabezpieczenia, z nastawionym opóźnieniem czasowym tp , następuje w przypadku potwierzonej sygnałem Z_{op} (pkt.6.5) próby załączenia operacyjnego wyłącznika lub aktywnego sygnału przyspieszenia wyłączenia w cyklu SPZ (pkt.6.11), w warunkach pobudzonego zabezpieczenia $I>1_P$ z nastawieniem WYŁĄCZ/TAK.

Działanie automatyki PDZ jest sygnalizowane komunikatem „PDZ” na wyświetlaczu LCD, powoduje wystawienie sygnału PDZ_WWZ do wykorzystania w sterowniku programowalnym oraz świecenie diody WWZ na płycie czołowej zespołu. Kasowanie jak wyżej.



Rys.5.2. Schemat logiczny działania zabezpieczenia $I>1$

Nastawienia zabezpieczenia I>1

Nastawienie	Opis	Zakres nastawczy
I1h / I	Wybór kryterium pomiaru wartości skutecznej prądu I.	I1h / I
Ir	Prąd rozruchowy.	(0,2÷25,0)In co 0,1In
t	Czas zadziałania.	(0÷5000)ms co 1ms
tp	Czas zadziałania w cyklu PDZ.	(0÷2000)ms co 1ms
WYŁĄCZ	Sterowanie awaryjne na wyłączenie wyłącznika.	TAK / NIE
PDZ	Przyspieszenie działania zabezpieczenia.	TAK / NIE
BLZ	Blokada załączenia wyłącznika po zadziałaniu zabezpieczenia.	TAK / NIE
BLK	Blokada kierunkowa. Kierunek przepływu mocy.	TAK / NIE OD SZYN / DO SZYN
BLFe	Blokada działania zabezpieczenia od udaru prądu magnesowania.	TAK / NIE

Nastawienia wspólne dla zabezpieczeń I>1, I>2, I>3, w grupie nastaw „ZNAMIONOWE”

Nastawienie	Opis	Zakres nastawczy
kFe	Współczynnik blokady od udaru prądu magnesowania	(17÷99) co 1
UminFe	Napięcie minimalne dla funkcji blokady od udaru prądu magnesowania.	(0,10÷1,00)Un co 0,01Un
φ _k	Kąt charakterystyczny linii dla funkcji blokady kierunkowej.	(0÷360)° co 1°

5.2. Zabezpieczenie nadprądowe zwłoczne, niezależne (I>2)

Zabezpieczenie nadprądowe, bezzwłoczne lub zwłoczne, przeznaczone jest w szczególności do:

- wykrywania zwarć międzyfazowych w sieciach SN,
- realizacji zabezpieczeń od przeciążeń ruchowych,
- realizacji automatyki samoczynnego ponownego załączenia SPZ w polach liniowych.

Działanie i nastawianie zabezpieczenia I>2 jest analogiczne do opisanego w pkt. 5.1 zabezpieczenia I>1, z wyjątkiem:

- zakresu nastawy (t) czasu zadziałania zabezpieczenia,
- braku możliwości blokowania automatyki SPZ.

Nastawienia zabezpieczenia I>2

Nastawienie	Opis	Zakres nastawczy
I1h / I	Wybór kryterium pomiaru wartości skutecznej prądu I.	I1h / I
Ir	Prąd rozruchowy.	(0,2÷25,0)In co 0,1In
t	Czas zadziałania.	(0÷60000)ms co 1ms
tp	Czas zadziałania w cyku PDZ.	(0÷2000)ms co 1ms
WYŁĄCZ	Sterowanie awaryjne na wyłączenie wyłącznika.	TAK / NIE
PDZ	Przyspieszenie działania zabezpieczenia.	TAK / NIE
BLZ	Blokada załączenia wyłącznika po zadziałaniu zabezpieczenia.	TAK / NIE
BLK	Blokada kierunkowa. Kierunek przepływu mocy.	TAK / NIE OD SZYN / DO SZYN
BLFe	Blokada działania zabezpieczenia od udaru prądu magnesowania.	TAK / NIE

Nastawienia wspólne dla zabezpieczeń I>1, I>2, I>3, w grupie nastaw „ZNAMIONOWE”

Nastawienie	Opis	Zakres nastawczy
kFe	Współczynnik blokady od udaru prądu magnesowania	(17÷99) co 1
UminFe	Napięcie minimalne dla funkcji blokady od udaru prądu magnesowania.	(0,10÷1,00)Un co 0,01Un
φk	Kąt charakterystyczny linii dla funkcji blokady kierunkowej.	(0÷360)° co 1°

5.3. Zabezpieczenie nadprądowe zwłoczne, niezależne ($I>3$)

Zabezpieczenie nadprądowe, bezzwłoczne lub zwłoczne, przeznaczone jest w szczególności do realizacji:

- zabezpieczeń od przeciążeń ruchowych,
- rezerwowania zabezpieczeń podstawowych.

Funkcje dodatkowe:

- Blokada BLZ załączenia wyłącznika po zadziałaniu zabezpieczenia.
Funkcja blokady załączenia wyłącznika po zadziałaniu zabezpieczenia, działająca z podtrzymaniem, kasowanym przyciskiem KAS.BLZ na panelu operatora lub przez podanie napięcia \oplus Up na zacisk X5/4 zespołu.
- Blokada działania zabezpieczenia od udaru prądu magnesowania (BLFe), przeznaczona do wykorzystania w polach linii obciążonych transformatorami lub w polu transformatora SN/0,4kV.
Kryterium pomiarowe wykorzystuje wzrost udziału harmonicznych, charakterystyczny dla udaru prądu magnesowania. Funkcja blokady nie jest aktywna, jeżeli napięcie międzyprzewodowe U_{12} , U_{23} lub U_{31} obniży się poniżej nastawionej wartości U_{min} . To dodatkowe kryterium pozwala na prawidłowe działanie zabezpieczenia w warunkach zwarć bliskich, które mogą powodować zwiększenie prądu w wyniku zjawiska nasycenia przekładników prądowych.
- Blokada programowa $BL_I>3$.
Blokada pobudzenia zabezpieczenia skierowana ze sterownika programowalnego. Wejście logiczne przeznaczone do konfiguracji blokad zewnętrznych lub realizujących niestandardowe wymagania obiektu.
- Pobudzenie automatyki SPZ (pkt.6.11).

Celem umożliwienia wykorzystania zabezpieczenia $I>1$ dla detekcji zarówno zwarć, jak i przeciążeń, wprowadzono mechanizm alternatywnego wyboru wielkości kryterialnej:

- wartości skutecznej składowej podstawowej prądu ($I1h$),
- wartości skutecznej prądu (I).

Zaleca się wybór kryterium dla wartości skutecznej składowej podstawowej prądu ($I1h$) przy realizacji zabezpieczeń zwarciowych, działających z krótkim czasem wyłączenia. Jest to uzasadnione tym, że w stanie nieustalonym wartość skuteczna prądu zwarciowego może zawierać wyższe harmoniczne oraz składową aperiodyczną.

Natomiast kryterium wartości skutecznej (I) zaleca się stosować dla zabezpieczeń przeciążeniowych (zabezpieczenia działające ze znacznym czasem opóźnienia, gdzie ustalone wartości wyższych harmonicznych mają istotny wpływ na przeciążenie urządzeń).

Opis działania i nastawiania zabezpieczenia

Schemat logiczny działania zabezpieczenia przedstawia rys.5.3.

Wzrost prądu pomiarowego I powyżej nastawionej wartości rozruchowej I_r powoduje pobudzenie $I>3_P$ zabezpieczenia oraz zadziałanie $I>3_D$ po nastawionym opóźnieniu czasowym t .

Działanie zabezpieczenia jest sygnalizowane komunikatem „ $I>3$ ” na wyświetlaczu LCD, powoduje wystawienie sygnału $I>3_WWZ$ do wykorzystania w sterowniku programowalnym SP oraz świecenie diody WWZ na płycie czołowej zespołu.

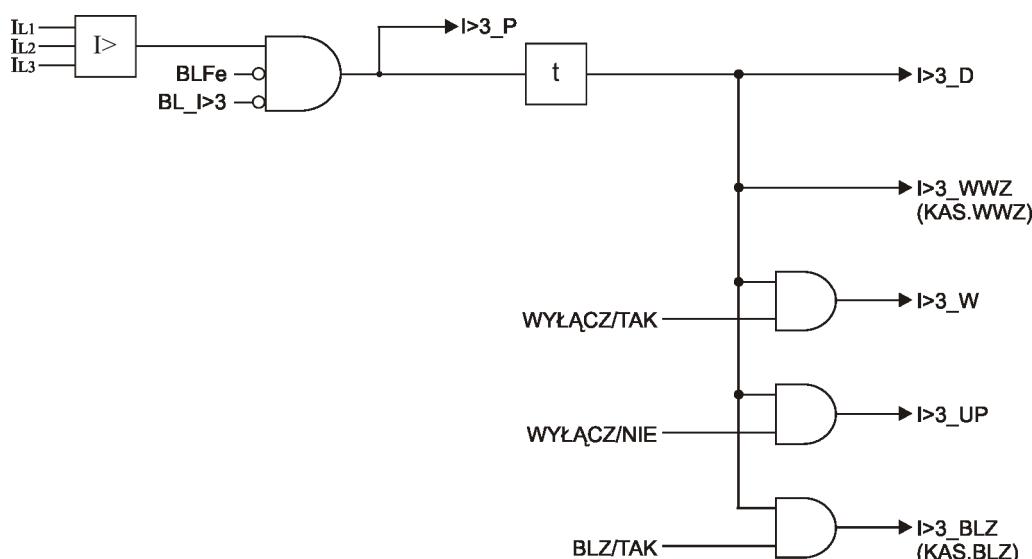
Powyższa sygnalizacja w zespole jest z podtrzymaniem. Można ją kasować przyciskiem KAS.WWZ na panelu operatora lub przez podanie napięcia \oplus Up na zacisk X5/3 zespołu.

Nastawienia:

BLFe/TAK - układ pomiarowy zabezpieczenia jest niewrażliwy na udary prądu magnesującego.

WYŁĄCZ/TAK - zadziałanie zabezpieczenia powoduje sterowanie awaryjne (sygnał I>3_W) na wyłączenie wyłącznika. Nastawienie WYŁĄCZ/NIE ogranicza działanie zabezpieczenia do sygnalizacji (sygnał I>3_UP).

BLZ/TAK - zadziałanie zabezpieczenia powoduje wystawienie sygnału I>3_BLZ do blokady sterowania na załączenie wyłącznika za pośrednictwem zespołu CZAZ.



Rys.5.3. Schemat logiczny działania zabezpieczenia I>3

Nastawienia zabezpieczenia I>3

Nastawienie	Opis	Zakres nastawczy
I1h / I	Wybór kryterium pomiaru wartości skutecznej prądu I.	I1h / I
Ir	Prąd rozruchowy.	(0,20÷25,00)In co 0,01In
t	Czas zadziałania.	(0÷60000)ms co 1ms
WYŁĄCZ	Sterowanie awaryjne na wyłączenie wyłącznika.	TAK / NIE
BLZ	Blokada załączenia wyłącznika po zadziałaniu zabezpieczenia.	TAK / NIE
BLFe	Blokada działania zabezpieczenia od udaru prądu magnesowania.	TAK / NIE

Nastawienia wspólne dla zabezpieczeń I>1, I>2, I>3 w grupie nastaw „ZNAMIONOWE”

Nastawienie	Opis	Zakres nastawczy
kFe	Współczynnik blokady od udaru prądu magnesowania	(17÷99) co 1
UminFe	Napięcie minimalne dla funkcji blokady od udaru prądu magnesowania.	(0,10÷1,00)Un co 0,01Un

5.4. Zabezpieczenie nadprądowe zwłoczne, niezależne lub z charakterystyką czasową zależną ($I>4$)

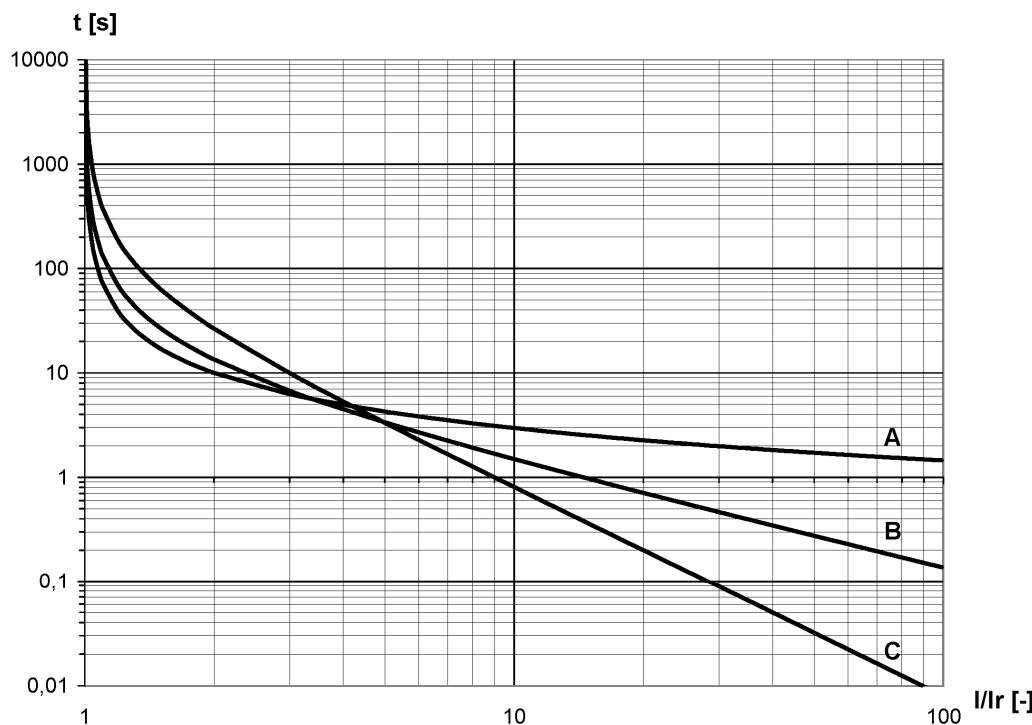
Zabezpieczenie jest przeznaczone dla wykrywania zwarć międzyfazowych oraz przeciążeń ruchowych. Trzy typy charakterystyk czasowo-prądowych zależnych (rys. 5.4) dają możliwość dostosowania czasu działania zabezpieczeń do wymagań różnorodnych pól sieci SN, jak również do zapewnienia selektywności działania w sieciach rozległych. Istnieje możliwość wyboru działania zabezpieczenia jako niezależne (typ DT).

Charakterystyki czasowo-prądowe zależne typu A, B, C zostały zdefiniowane zgodnie z PN-EN 60255-3:1999 według wzoru:

$$t = \frac{k_1 \cdot k_2}{\left(\frac{I}{I_r}\right)^\alpha - 1}$$

gdzie:
 t - teoretyczny czas działania (sekundy)
 I - wartość skuteczna prądu pomiarowego
 I_r - wartość nastawienia prądu rozruchowego
 α - wykładnik potęgi określający typ charakterystyki, zgodnie z poniższym opisem
 k_1 - stała określająca typ charakterystyki (sekundy), zgodnie z poniższym opisem
 k_2 - mnożnik czasu

typ A	- charakterystyka czasowa zależna, normalna ($k_1=0,14s$; $\alpha=0,02$)
typ B	- charakterystyka czasowa bardzo zależna ($k_1=13,5s$; $\alpha=1$)
typ C	- charakterystyka czasowa ekstremalnie zależna ($k_1=80s$; $\alpha=2$)
typ DT	- charakterystyka niezależna



Rys.5.4. Charakterystyka czasowo-prądowa zabezpieczenia $I>4$ (dla $k_2=1,00$)

Funkcje dodatkowe:

- Blokada BLZ załączenia wyłącznika po zadziałaniu zabezpieczenia.
Funkcja blokady załączenia wyłącznika po zadziałaniu zabezpieczenia, działająca z podtrzymaniem, kasowanym przyciskiem KAS.BLZ na panelu operatora lub przez podanie napięcia \oplus Up na zacisk X5/4 zespołu.
- Blokada programowa BL_I>4.
Blokada pobudzenia zabezpieczenia skierowana ze sterownika programowalnego. Wejście logiczne przeznaczone do konfiguracji blokad zewnętrznych lub realizujących niestandardowe wymagania obiektu.

Celem umożliwienia wykorzystania zabezpieczenia I>4 dla detekcji zarówno zwarć, jak i przeciążeń, wprowadzono mechanizm alternatywnego wyboru wielkości kryterialnej:

- wartości skutecznej składowej podstawowej prądu (I1h),
- wartości skutecznej prądu (I).

Zaleca się wybór kryterium dla wartości skutecznej składowej podstawowej prądu (I1h) przy realizacji zabezpieczeń zwarciowych, działających z krótkim czasem wyłączenia. Jest to uzasadnione tym, że w stanie nieustalonym wartość skuteczna prądu zwarciowego może zawierać wyższe harmoniczne oraz składową aperiodyczną.

Natomiast kryterium wartości skutecznej (I) zaleca się stosować dla zabezpieczeń przeciążeniowych (zabezpieczenia działające ze znacznym czasem opóźnienia, gdzie ustalone wartości wyższych harmonicznych mają istotny wpływ na przeciążenia urządzeń).

Opis działania i nastawiania zabezpieczenia

Schemat logiczny działania zabezpieczenia przedstawia rys.5.5.

Wzrost prądu pomiarowego I> powyżej nastawionej wartości rozruchowej Ir powoduje pobudzenie I>4_P zabezpieczenia oraz zadziałanie I>4_D po nastawionym opóźnieniu czasowym t lub po czasie wynikającym z parametrów wybranej charakterystyki zależnej (A, B, C).

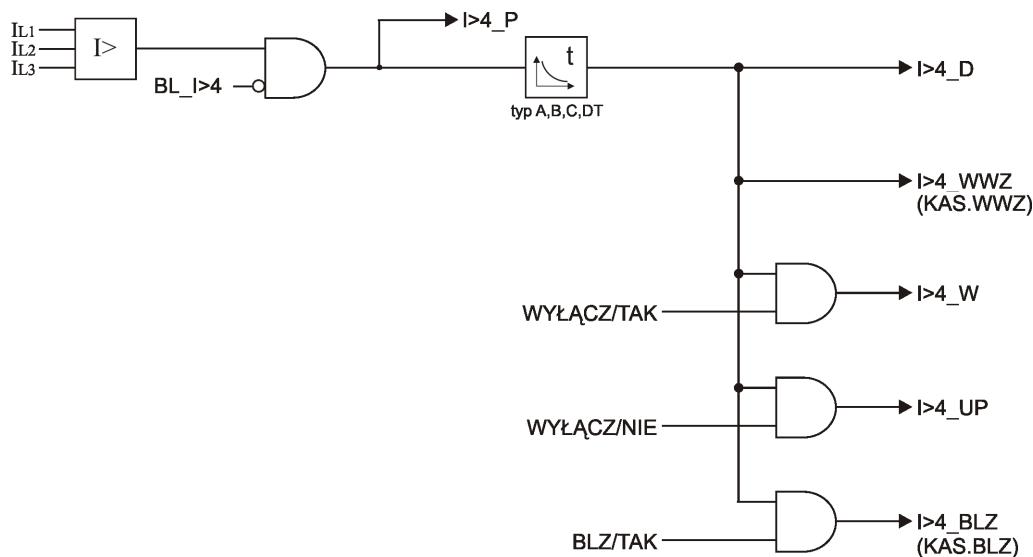
Działanie zabezpieczenia jest sygnalizowane komunikatem „I>4” na wyświetlaczu LCD, powoduje wystawienie sygnału I>4_WWZ do wykorzystania w sterowniku programowalnym SP oraz świecenie diody WWZ na płycie czołowej zespołu.

Powyższa sygnalizacja w zespole jest z podtrzymaniem. Można ją kasować przyciskiem KAS.WWZ na panelu operatora lub przez podanie napięcia \oplus Up na zacisk X5/3 zespołu.

Nastawienia:

WYŁĄCZ/TAK - zadziałanie zabezpieczenia powoduje sterowanie awaryjne (sygnał I>4_W) na wyłączenie wyłącznika. Nastawienie WYŁĄCZ/NIE ogranicza działanie zabezpieczenia do sygnalizacji (sygnał I>4_UP).

BLZ/TAK - zadziałanie zabezpieczenia powoduje wystawienie sygnału I>4_BLZ do blokady sterowania na załączenie wyłącznika za pośrednictwem zespołu CZAZ.



Rys.5.5. Schemat logiczny działania zabezpieczenia I>4

Nastawienia zabezpieczenia I>4

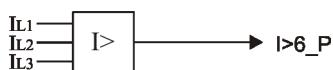
Nastawienie	Opis	Zakres nastawczy
I1h / I	Wybór kryterium pomiaru wartości skutecznej prądu I _{sk} .	I1h / I
Ir	Prąd rozruchowy.	(0,20÷5,00)In co 0,01In
t	Czas zadziałania dla charakterystyki niezależnej (DT).	(0÷60000)ms co 1ms
typ (DT,A,B,C)	Typ charakterystyki czasowo-prądowej zależnej (A, B, C) lub niezależnej (DT).	DT, A, B, C
k2	Mnożnik czasu dla wybranej charakterystyki zależnej.	(0,05÷3,00) co 0,01
WYŁĄCZ	Sterowanie awaryjne na wyłączenie wyłącznika.	TAK / NIE
BLZ	Blokada załączenia wyłącznika po zadziałaniu zabezpieczenia.	TAK / NIE

5.5. Funkcje nadprądowe bezzwłoczne ($I>5$, $I>6$)

Funkcja nadprądowa stanowi komparator, porównujący wejściowy sygnał pomiarowy z nastawionym sygnałem odniesienia.

Wzrost prądu pomiarowego $I>$ powyżej nastawionej wartości rozruchowej I_r powoduje aktywny sygnał logiczny na wejściu sterownika programowalnego, określony jako pobudzenie funkcji nadprądowej $I>5_P$ lub $I>6_P$.

Wielkością kryterialną funkcji nadprądowych $I>5$ i $I>6$ jest wartość skuteczna składowej podstawowej prądu (I_{1h}).



Rys.5.6. Schemat logiczny funkcji nadprądowych $I>5$, $I>6$

Funkcje mogą być wykorzystane do konfiguracji sygnałów wyzwalania rejestracji przebiegów w rejestratorze zakłóceń przy przekroczeniu nastawionej wartości prądu. Innym przykładem jest zastosowanie w charakterze dodatkowego kryterium nadprądowego, współpracującego z informacją o położeniu styków wyłącznika (potwierdzenie wyłączenia wyłącznika – prąd nie płynie).

W polach zasilających i w polach łącznika szyn funkcje te pozwalają zrealizować kryterium nadprądowe w układach wykonawczych zabezpieczenia szyn zbiorczych ZS oraz lokalnego rezerwowania wyłączników LRW, które to układy są konfigurowane w sterowniku programowalnym.

Nastawienia funkcji $I>5$, $I>6$

Nastawienie	Opis	Zakres nastawczy
I_r	Prąd rozruchowy.	$(0,05 \div 25,00)In$ co $0,01In$

5.6. Zabezpieczenia ziemnozwarcie (Io, Yo)

Zabezpieczenia ziemnozwarcie umożliwiają wykrywanie zwarć doziemnych w sieciach z bezpośrednio uziemionym lub izolowanym punktem neutralnym oraz w sieciach skompensowanych.

Zabezpieczenia działają poprawnie i niezawodnie również w przypadku zwarć przerywanych. Algorytm działania zabezpieczeń kontroluje czasy trwania impulsów pobudzenia oraz czasy trwania przerw między tymi impulsami. Zabezpieczenie zostanie pobudzone, gdy sekwencja tych czasów wskazuje na zwarcie doziemne, i zadziała po czasie, który wynika z czasów trwania pobudzeń i przerw między impulsami pobudzeń.

W związku z powyższym należy pamiętać, że zwarcie doziemne przerywane powoduje dodatkowe opóźnienie zadziałania zabezpieczenia, związane z czasem niezbędnym do prawidłowej identyfikacji zwarcia.

W przypadku, gdy pobudzenie jest stabilne, czas opóźnienia zadziałania jest równoznaczny z czasem nastawionym „t”.

Zarówno w przypadku zwarcia stabilnego, jak i przerywanego, zabezpieczenie działa z opóźnionym odpadem. Zanik sygnału pobudzenia zabezpieczenia (np. Io1_P) powoduje zanik sygnału działania (np. Io1_D) po czasie równym 250ms. Opóźniony odpad działania zabezpieczenia wynika z właściwości algorytmu pomiarowego, a nie układu nastawialnego opóźnienia czasowego.

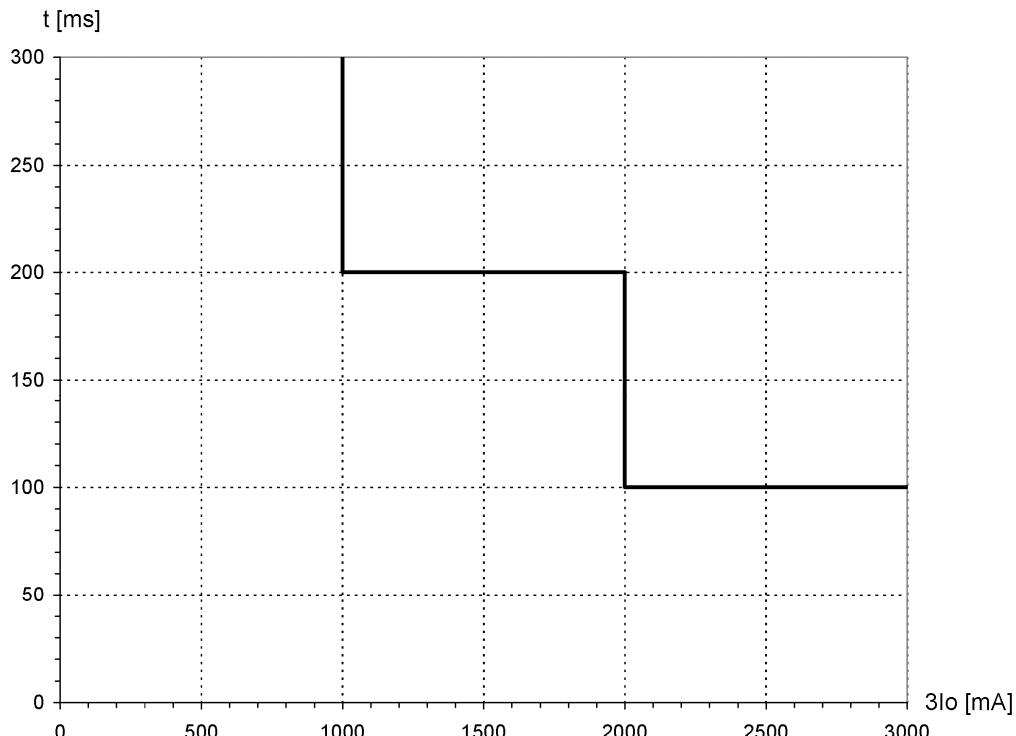
Istnieje możliwość konfiguracji niezależnej pracy członów pomiarowych oraz wykonawczych czterech niżej opisanych zabezpieczeń, a więc identyfikacji zwarcia z jednoczesnym wykorzystaniem różnych kryteriów oceny zakłócenia.

Obwody wejściowe zabezpieczeń przewidują możliwość współpracy z przekładniem Ferrantiego lub z przekładejkami w układzie Holmgreena.

5.6.1. Zabezpieczenie nadprądowe zwłoczne, niezależne, dwustopniowe (Io1)

Stosowane jako zabezpieczenie ziemnozwarcie, w sieciach z bezpośrednio uziemionym punktem neutralnym oraz w sieciach z izolowanym punktem neutralnym, gdy wykorzystanie pomiaru prądu składowej zerowej jest wystarczające do prawidłowej identyfikacji zwarcia.

Charakterystykę dwustopniową zabezpieczenia przedstawia rys. 5.7.



Rys.5.7. Charakterystyka rozruchowa zabezpieczenia Io1
(dla $I_r1=1000\text{mA}$, $t_1=200\text{ms}$, $I_r2=2000\text{mA}$, $t_2=100\text{ms}$)

Funkcje dodatkowe:

- Blokada BLZ załączenia wyłącznika po zadziałaniu zabezpieczenia.
Funkcja blokady załączenia wyłącznika po zadziałaniu zabezpieczenia, działająca z podtrzymaniem, kasowanym przyciskiem KAS.BLZ na panelu operatora lub przez podanie napięcia \oplus Up na zacisk X5/4 zespołu.
- Blokady programowe BL_Io1.1 i BL_Io1.2
Blokady pobudzenia zabezpieczeń skierowane ze sterownika programowalnego. Wejścia logiczne przeznaczone do wykorzystania zabezpieczenia jako jednostopniowego, konfiguracji blokad zewnętrznych lub realizujących niestandardowe wymagania obiektu.
- Pobudzenie automatyki SPZ (pkt.6.11).

Wielkością pomiarową jest wartość skuteczna składowej podstawowej prądu zerowego $3Io$.

Opis działania i nastawiania zabezpieczenia

Schemat logiczny działania zabezpieczenia przedstawia rys. 5.8.

Wzrost prądu pomiarowego $Io >$ powyżej nastawionej wartości rozruchowej Ir_1 powoduje pobudzenie $Io1.1_P$ zabezpieczenia oraz zadziałanie $Io1_D$ po nastawionym opóźnieniu czasowym t_1 . Dalszy wzrost prądu pomiarowego $Io >$ powyżej nastawionej wartości rozruchowej Ir_2 powoduje pobudzenie $Io1.2_P$ zabezpieczenia oraz przyspieszenie zadziałania $Io1_D$ po nastawionym opóźnieniu czasowym t_2 .

Działanie zabezpieczenia jest sygnalizowane komunikatem „ $Io1$ ” na wyświetlaczu LCD, powoduje wystawienie sygnału $Io1_WWZ$ do wykorzystania w sterowniku programowalnym SP oraz świecenie diody WWZ na płycie czołowej zespołu.

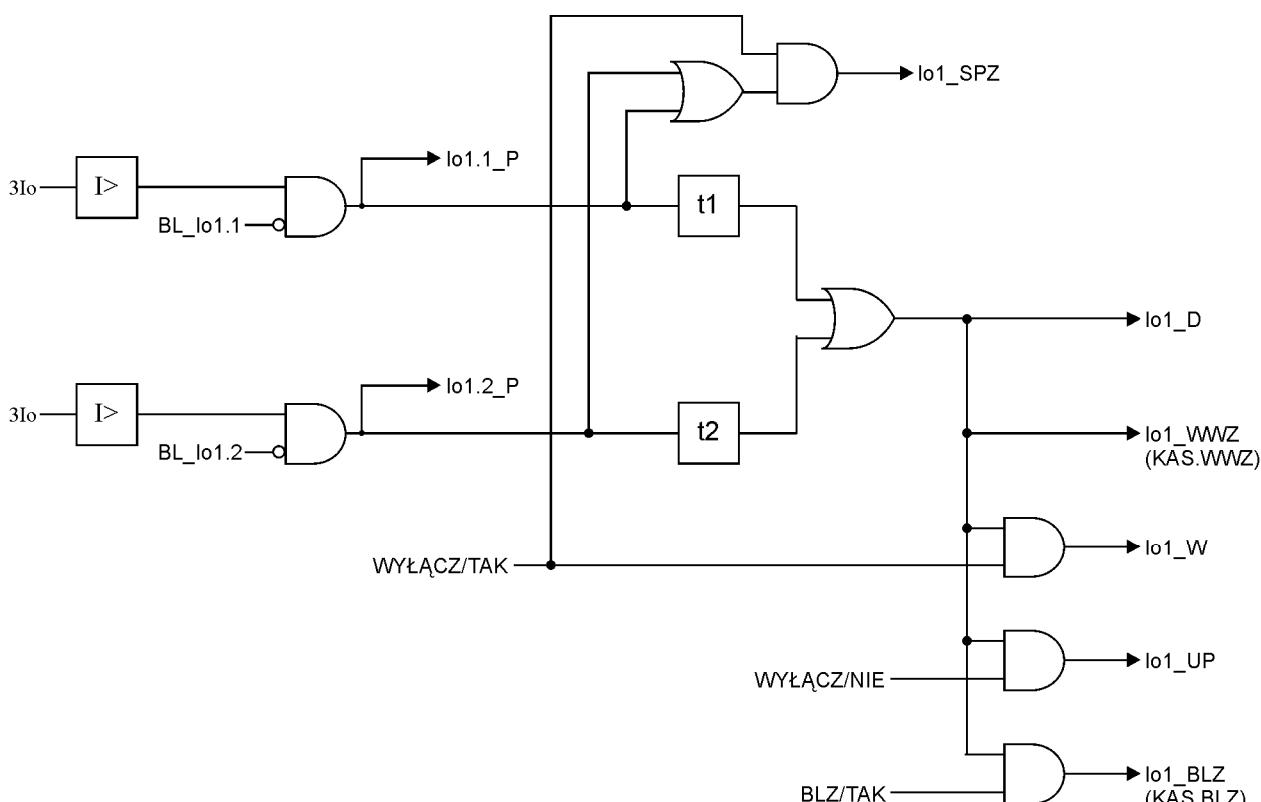
Powыzsza sygnalizacja w zespole jest z podtrzymywaniem. Można ją skasować przyciskiem KAS.WWZ na panelu operatora lub przez podanie napięcia $\oplus Up$ na zacisk X5/3 zespołu.

Nastawienia:

WYŁĄCZ/TAK - pobudzenie zabezpieczenia powoduje wystawienie sygnału $Io1_SPZ$ do uruchomienia automatyki samoczynnego ponownego załączenia SPZ.

WYŁĄCZ/TAK - zadziałanie zabezpieczenia powoduje sterowanie awaryjne (sygnał $Io1_W$) na wyłączenie wyłącznika. Nastawienie **WYŁĄCZ/NIE** ogranicza działanie zabezpieczenia do sygnalizacji (sygnał $Io1_UP$).

BLZ/TAK - zadziałanie zabezpieczenia powoduje wystawienie sygnału $Io1_BLZ$ do blokady sterowania na załączenie wyłącznika za pośrednictwem zespołu CZAZ.



Rys.5.8. Schemat logiczny działania zabezpieczenia Io1

Nastawienia zabezpieczenia Io1

Nastawienie	Opis	Zakres nastawczy
Ir1	Prąd rozruchowy pierwszego stopnia.	(100÷2500)mA co 1mA
Ir2	Prąd rozruchowy drugiego stopnia.	(200÷5000)mA co 1mA
t1	Czas zadziałania pierwszego stopnia.	(100÷6000)ms co 1ms
t2	Czas zadziałania drugiego stopnia.	(100÷3000)ms co 1ms
WYŁĄCZ	Sterowanie awaryjne na wyłączenie wyłącznika.	TAK / NIE
BLZ	Blokada załączenia wyłącznika po zadziałaniu zabezpieczenia.	TAK / NIE

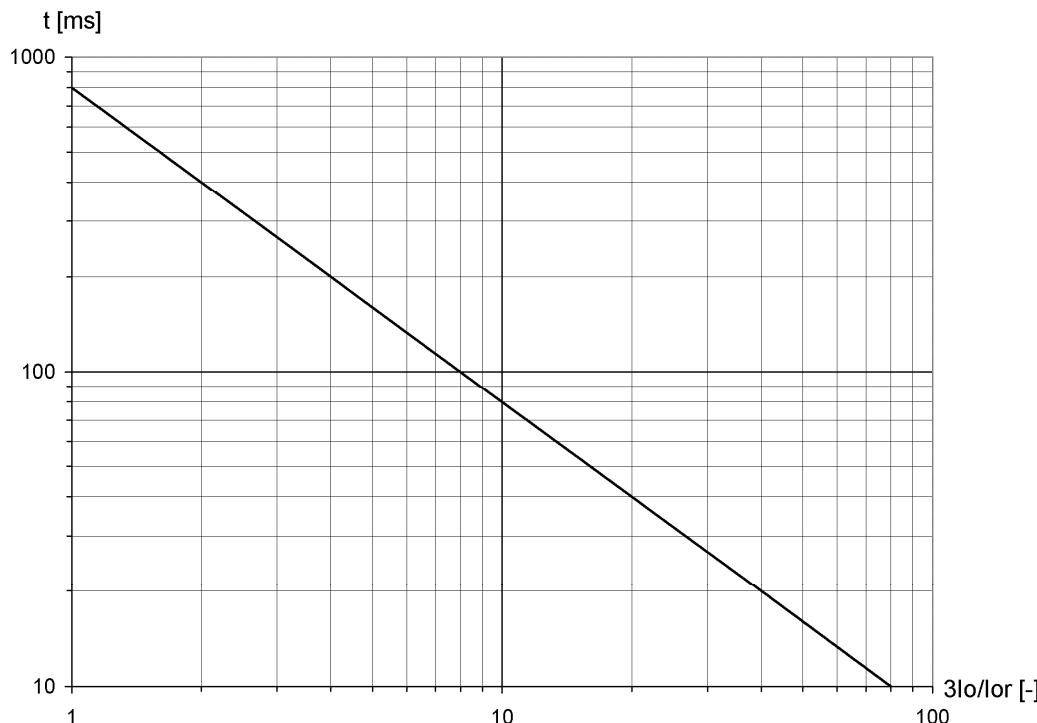
5.6.2. Zabezpieczenie nadprądowe zwłoczne, z charakterystyką czasową zależną (Io2)

Stosowane jako zabezpieczenie ziemnozwarcie, w sieciach z bezpośrednio uziemionym punktem neutralnym oraz w sieciach z izolowanym punktem neutralnym, gdy wykorzystanie pomiaru prądu składowej zerowej jest wystarczające do prawidłowej identyfikacji zwarcia. Charakterystyka czasowa zależna umożliwia zwiększenie selektywności działania zabezpieczenia oraz skrócenie czasu działania, w porównaniu do zabezpieczenia Io1.

Charakterystykę rozruchową czasowo-prądową zabezpieczenia (rys. 5.9) określa wzór:

$$t = 2t_2 \left(\frac{I_{or}}{3I_o} \right)$$

gdzie:
 I_{or} - wartość nastawienia prądu rozruchowego
 $3I_o$ - prąd składowej zerowej
 t_2 - nastawalny czas zadziałania dla $3I_o=2I_{or}$
 t - czas zadziałania zabezpieczenia



Rys.5.9. Charakterystyka czasowo-prądowa zabezpieczenia Io2 (dla $t_2=400\text{ms}$)

Funkcje dodatkowe:

- Blokada BLZ załączenia wyłącznika po zadziałaniu zabezpieczenia.
Funkcja blokady załączenia wyłącznika po zadziałaniu zabezpieczenia, działająca z podtrzymaniem i kasowana przyciskiem KAS.BLZ na panelu operatora lub przez podanie napięcia \oplus Up na zacisk X5/4 zespołu.
- Blokada Uo_BL.
Blokada działania zabezpieczenia, jeżeli wartość skuteczna napięcia składowej zerowej $3U_o$ jest mniejsza od nastawionej wartości rozruchowej U_{omin} .
- Blokada programowa BL_Io2.
Blokada pobudzenia zabezpieczenia skierowana ze sterownika programowalnego. Wejście logiczne przeznaczone do konfiguracji blokad zewnętrznych lub realizujących niestandardowe wymagania obiektu.
- Pobudzenie automatyki SPZ (pkt.6.11).

Wielkością pomiarową jest wartość skuteczna składowej podstawowej prądu zerowego $3I_o$.

Opis działania i nastawiania zabezpieczenia

Schemat logiczny działania zabezpieczenia przedstawia rys. 5.10.

Wzrost prądu pomiarowego $3Io$ powyżej nastawionej wartości rozruchowej Ir powoduje pobudzenie Io_2_P zabezpieczenia oraz zadziałanie Io_2_D po czasie wynikającym z nastawionej charakterystyki rozruchowej.

Działanie zabezpieczenia jest sygnalizowane komunikatem „ Io_2 ” na wyświetlaczu LCD, powoduje wystawienie sygnału Io_2_WWZ do wykorzystania w sterowniku programowalnym SP oraz świecenie diody WWZ na płycie czołowej zespołu.

Powyższa sygnalizacja w zespole jest z podtrzymaniem. Można ją skasować przyciskiem KAS.WWZ na panelu operatora lub przez podanie napięcia \oplus Up na zacisk X5/3 zespołu.

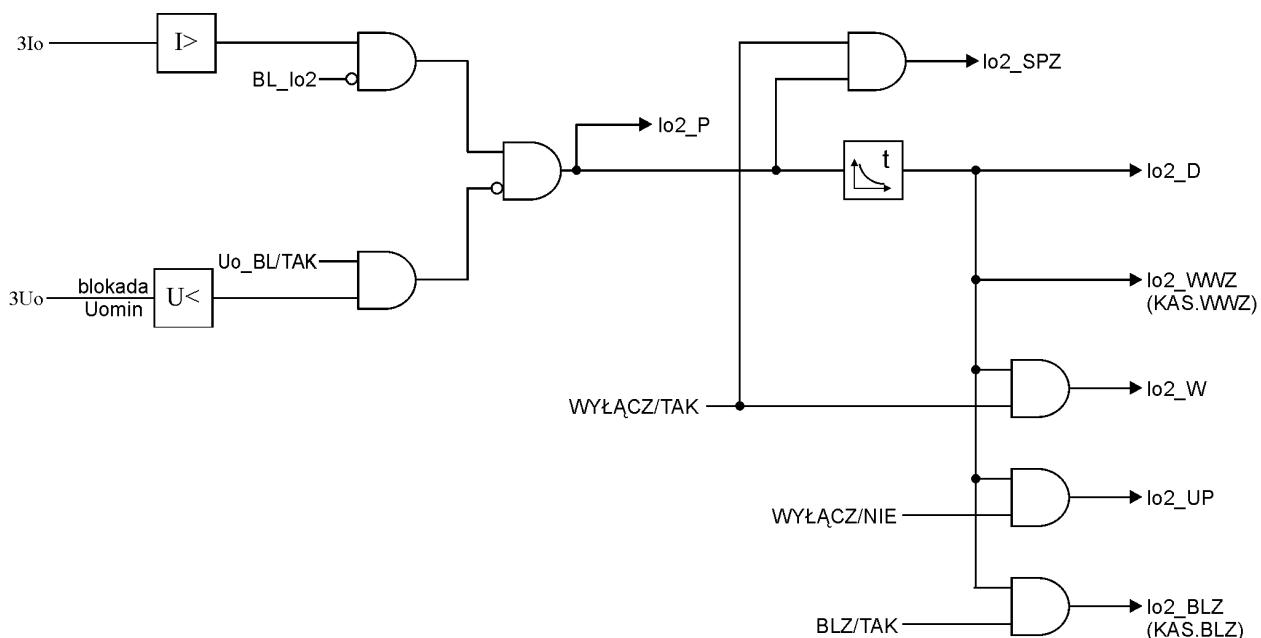
Nastawienia:

Uo_BL/TAK - pobudzenie zabezpieczenia jest blokowane, jeżeli wartość skuteczna napięcia składowej zerowej $3Uo$ jest mniejsza od wartości rozruchowej nastawionej $Uomin$.

WYŁĄCZ/TAK - pobudzenie zabezpieczenia powoduje wystawienie sygnału Io_2_SPZ do uruchomienia automatyki samoczynnego ponownego załączenia SPZ.

WYŁĄCZ/TAK - zadziałanie zabezpieczenia powoduje sterowanie awaryjne (sygnał Io_2_W) na wyłączenie wyłącznika. Nastawienie WYŁĄCZ/NIE ogranicza działanie zabezpieczenia do sygnalizacji (sygnał Io_2_UP).

BLZ/TAK - zadziałanie zabezpieczenia powoduje wystawienie sygnału Io_2_BLZ do blokady sterowania na załączenie wyłącznika za pośrednictwem zespołu CZAZ.



Rys.5.10. Schemat logiczny działania zabezpieczenia Io_2

Nastawienia zabezpieczenia Io_2

Nastawienie	Opis	Zakres nastawczy
Io_r	Prąd rozruchowy.	(5÷1000)mA co 1mA
$Uomin$	Napięcie minimalne składowej zerowej.	(1÷20)V co 1V
t_2	Czas zadziałania dla $Io=2Io_r$.	(100÷1000)ms co 1ms
Uo_BL	Blokada działania zabezpieczenia od obniżenia napięcia poniżej $Uomin$.	TAK / NIE
WYŁĄCZ	Sterowanie awaryjne na wyłączenie wyłącznika.	TAK / NIE
BLZ	Blokada załączenia wyłącznika po zadziałaniu zabezpieczenia.	TAK / NIE

5.6.3. Zabezpieczenie kierunkowe zwłoczne, niezależne (Io3)

Stosowane jako zabezpieczenie ziemnozwarcie, w sieciach z izolowanym punktem neutralnym lub w sieciach kompensowanych oraz w konfiguracjach sieci z bezpośrednio uziemionym punktem neutralnym (linie równoległe, sieć pierścieniowa), gdy pomiar składowej zerowej prądu nie jest wystarczającym kryterium do prawidłowej identyfikacji zwarcia.

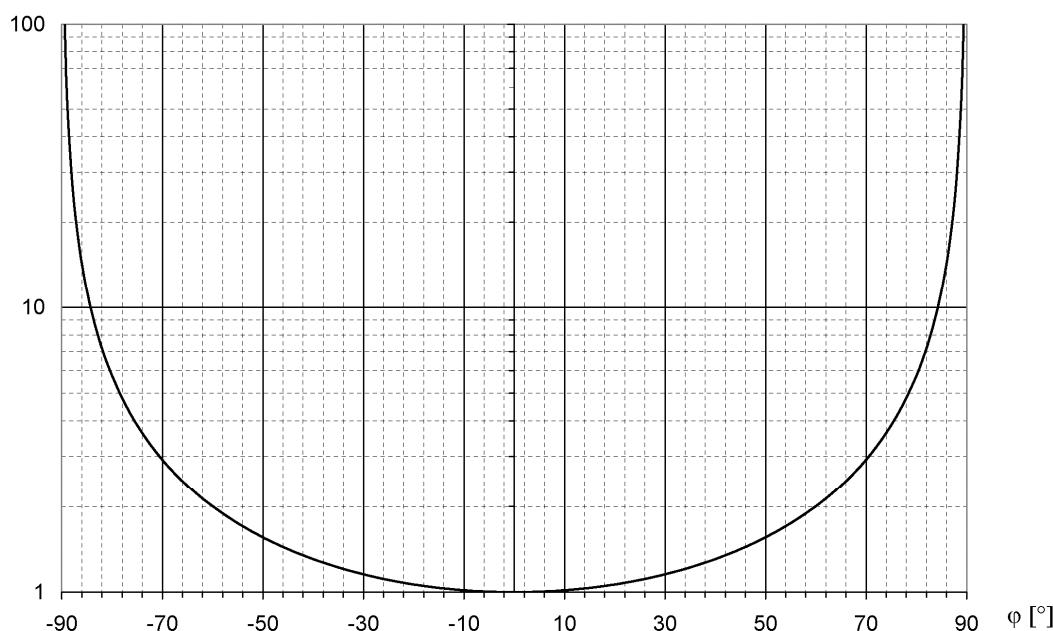
Selektywne wykrywanie zwarć zapewnia charakterystyka rozruchowa (rys.5.11) określona według wzoru:

$$3Io \geq \frac{Ior}{\cos(\varphi_m - \varphi)} \quad \text{przy } 3Uo \geq Uomin$$

gdzie:

- 3Io - prąd składowej zerowej
- 3Uo - napięcie składowej zerowej
- φ - kąt przesunięcia fazowego między 3Io a 3Uo
- Ior - wartość nastawienia prądu rozruchowego
- Uomin - wartość nastawienia napięcia minimalnego
- φ_m - wartość nastawienia kąta maksymalnej czułości

3Io/Ior [-]



Rys.5.11. Charakterystyka rozruchowa zabezpieczenia Io3 (dla $\varphi_m = 0^\circ$)

Funkcje dodatkowe:

- Blokada BLZ załączenia wyłącznika po zadziałaniu zabezpieczenia.
Funkcja blokady załączenia wyłącznika po zadziałaniu zabezpieczenia, działająca z podtrzymaniem i kasowana przyciskiem KAS.BLZ na panelu operatora lub przez podanie napięcia \oplus Up na zacisk X5/4 zespołu.
- Blokada programowa BL_Io3.
Blokada pobudzenia zabezpieczenia skierowana ze sterownika programowalnego. Wejście logiczne przeznaczone do konfiguracji blokad zewnętrznych lub realizujących niestandardowe wymagania obiektu.
- Pobudzenie automatyki SPZ (pkt.6.11).

Opis działania i nastawiania zabezpieczenia

Schemat logiczny działania zabezpieczenia przedstawia rys. 5.12.

Wykrycie stanu zwarciowego w obszarze działania charakterystyki zabezpieczenia powoduje pobudzenie $Io3_P$ zabezpieczenia oraz zadziałanie $Io3_D$ po nastawionym opóźnieniu czasowym t . Spadek napięcia składowej zerowej poniżej nastawionej wartości minimalnej $Uomin$ powoduje zablokowanie układu pomiarowego zabezpieczenia.

Działanie zabezpieczenia jest sygnalizowane komunikatem „ $Io3$ ” na wyświetlaczu LCD, powoduje wystawienie sygnału $Io3_WWZ$ do wykorzystania w sterowniku programowalnym SP oraz świecenie diody WWZ na płycie czołowej zespołu.

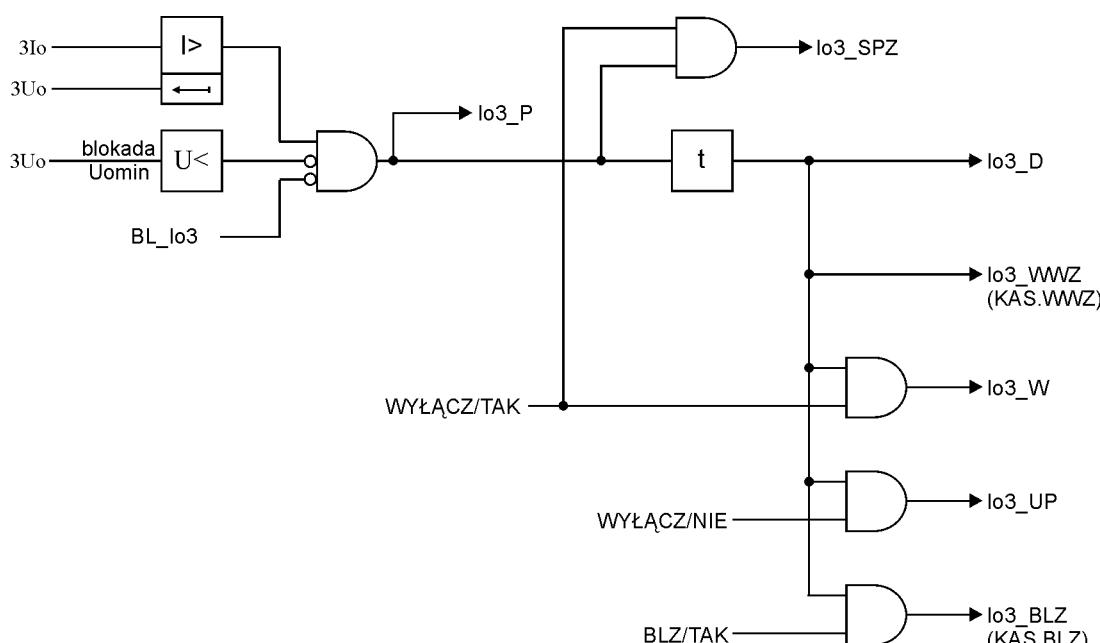
Powyższa sygnalizacja w zespole jest z podtrzymaniem. Można ją skasować przyciskiem KAS.WWZ na panelu operatora lub przez podanie napięcia \oplus Up na zacisk X5/3 zespołu.

Nastawienia:

WYŁĄCZ/TAK - pobudzenie zabezpieczenia powoduje wystawienie sygnału $Io3_SPZ$ do uruchomienia automatyki samoczynnego ponownego załączenia SPZ.

WYŁĄCZ/TAK - zadziałanie zabezpieczenia powoduje sterowanie awaryjne (sygnał $Io3_W$) na wyłączenie wyłącznika. Nastawienie **WYŁĄCZ/NIE** ogranicza działanie zabezpieczenia do sygnalizacji (sygnał $Io3_UP$).

BLZ/TAK - zadziałanie zabezpieczenia powoduje wystawienie sygnału $Io3_BLZ$ do blokady sterowania na załączenie wyłącznika za pośrednictwem zespołu CZAZ.



Rys.5.12. Schemat logiczny działania zabezpieczenia $Io3$

Nastawienia zabezpieczenia $Io3$

Nastawienie	Opis	Zakres nastawczy
Ior	Prąd rozruchowy.	(5÷1000)mA co 1mA
$Uomin$	Napięcie minimalne składowej zerowej.	(1÷20)V co 1V
φ_m	Kąt maksymalnej czułości.	(0÷90)° poj. co 1°
t	Czas zadziałania.	(0÷3000)ms co 1ms
WYŁĄCZ	Sterowanie awaryjne na wyłączenie wyłącznika.	TAK / NIE
BLZ	Blokada załączenia wyłącznika po zadziałaniu zabezpieczenia.	TAK / NIE

5.6.4. Zabezpieczenie admitancyjne zwłoczne, niezależne (Yo)

Stosowane jako zabezpieczenie ziemnozwarcie, w sieciach z izolowanym punktem neutralnym lub w sieciach kompensowanych oraz w konfiguracjach sieci z bezpośrednio uziemionym punktem neutralnym (linie równoległe, sieć pierścieniowa), gdy pomiar składowej zerowej prądu nie jest wystarczającym kryterium do prawidłowej identyfikacji zwarcia. Zabezpieczenie może być stosowane również w sieciach kompensowanych wyposażonych w urządzenie wymuszające składową czynną.

Zaletą zabezpieczenia admitancyjnego, w porównaniu do zabezpieczenia zerowoprądowego, jest znacznie zwiększoną wykrywalność doziemień przy uszkodzeniu (ewentualnie wyłączeniu) rezystora uziemiającego.

Cechą charakterystyczną zabezpieczenia admitancyjnego jest dopasowanie czułości do warunków zwarcia doziemnego. Dla wysokiej impedancji zwarcia i niewielkich wartości napięcia U_o, zabezpieczenie działa już przy niewielkiej wartości prądu.

Dostępne typy charakterystyki umożliwiają dopasowanie zabezpieczenia do sposobu pracy punktu neutralnego sieci.

Charakterystyka rozruchowa - typ BGo.

Selektywne wykrywanie zwarć zapewnia charakterystyka rozruchowa (rys.5.13) określona według wzoru:

$$Y \geq \frac{Y_{rBG_0}}{\cos(\varphi_m - \varphi)} \quad (\text{kierunkowa}) \quad \text{lub} \quad Y \geq \frac{Y_{rBG_0}}{|\cos(\varphi_m - \varphi)|} \quad (\text{bezkierunkowa}) \quad \text{przy } 3U_o \geq U_{omin}$$

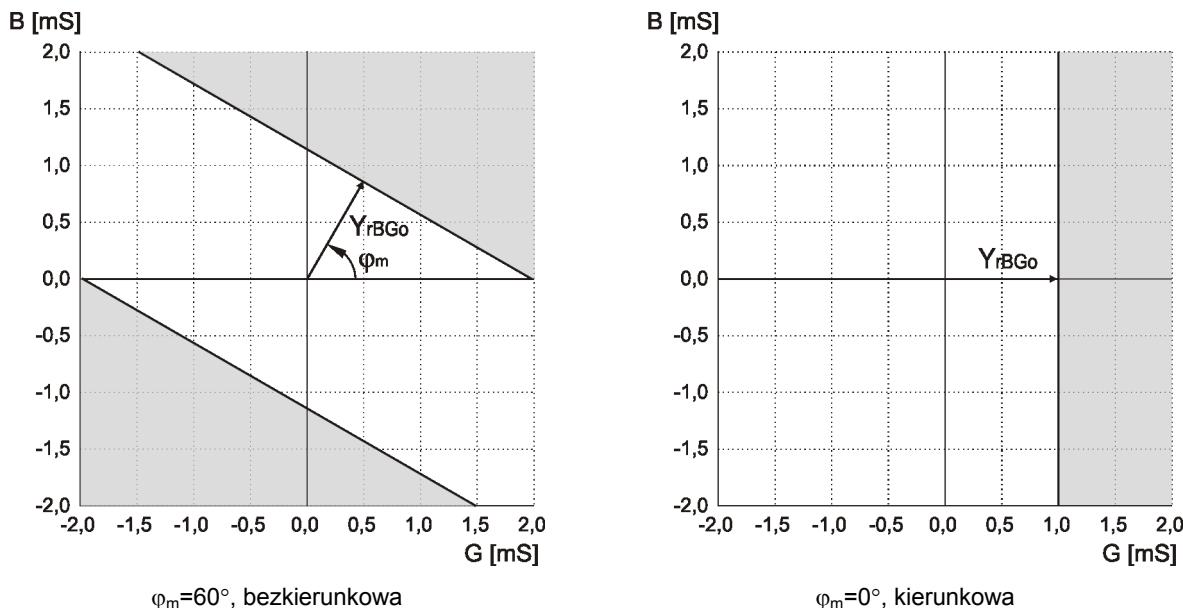
gdzie:

- Y_{rBG_0} – wartość nastawienia admitancji rozruchowej dla charakterystyki typu BGo
- Y – pomiar admitancji
- $3U_o$ – pomiar napięcia składowej zerowej
- U_{omin} – wartość nastawienia napięcia minimalnego
- φ_m – wartość nastawienia kąta maksymalnej czułości
- φ – kąt przesunięcia fazowego między prądem i napięciem

Dla wartości kąta maksymalnej czułości $\varphi_m=0^\circ$ otrzymuje się typową charakterystykę konduktancyjną. W takim przypadku zabezpieczenie reaguje na składową czynną prądu ziemnozwarciego. Takie rozwiązanie najczęściej stosuje się w sieciach uziemionych rezystorem lub kompensowanych z układem wymuszenia składowej czynnej.

Natomiast dla kąta maksymalnej czułości $\varphi_m=90^\circ$ otrzymuje się typową charakterystykę susceptancyjną. Działanie zabezpieczenia, w takim przypadku, jest niezależne od wartości rezystancji przejścia w miejscu zwarcia doziemnego. Takie rozwiązanie najczęściej stosuje się w sieciach o izolowanym punkcie neutralnym.

W przypadku zastosowania charakterystyki kierunkowej, istnieje konieczność fazowania składowych zerowych.



Rys.5.13. Charakterystyka zabezpieczenia Yo - typ BGo (dla $I_{rBG_0} = 100\text{mA}$)

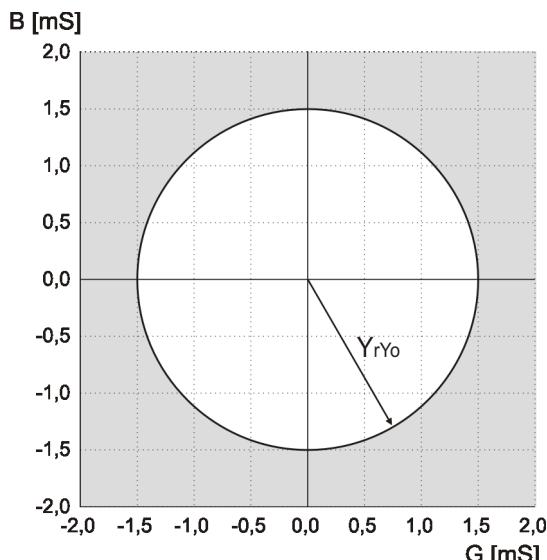
Charakterystyka rozruchowa - typ Yo.

Charakterystyka rozruchowa kołowa (rys.5.14) określona według wzoru:

$$Y \geq Y_{rYo} \quad \text{przy } 3U_o \geq U_{omin}$$

gdzie:

- Y_{rYo} – wartość nastawienia admitancji rozruchowej dla charakterystyki typu Yo
- Y – pomiar admitancji
- $3U_o$ – pomiar napięcia składowej zerowej
- U_{omin} – wartość nastawienia napięcia minimalnego



Rys.5.14. Charakterystyka zabezpieczenia Yo - typ Yo
(dla $I_{rYo} = 150\text{mA}$)

Charakterystykę kołową najczęściej stosuje się w sieciach uziemionych przez rezistor. Jednakże może być stosowana również w sieciach z izolowanym punktem neutralnym oraz w sieciach kompensowanych. W przypadku zastosowania charakterystyki typu Yo nie ma potrzeby fazowania składowych zerowych.

Charakterystyka rozruchowa - typ BGo or Yo.

Charakterystyka rozruchowa, która powstanie z połączenia obszarów działania charakterystyk typu BGo lub Yo, przedstawiona jest na rys.5.15.

Obszar działania jest **sumą (OR)** obszarów działania charakterystyk BGo, Yo.

Charakterystyka typu BGo or Yo określona jest według wzoru:

kierunkowa:

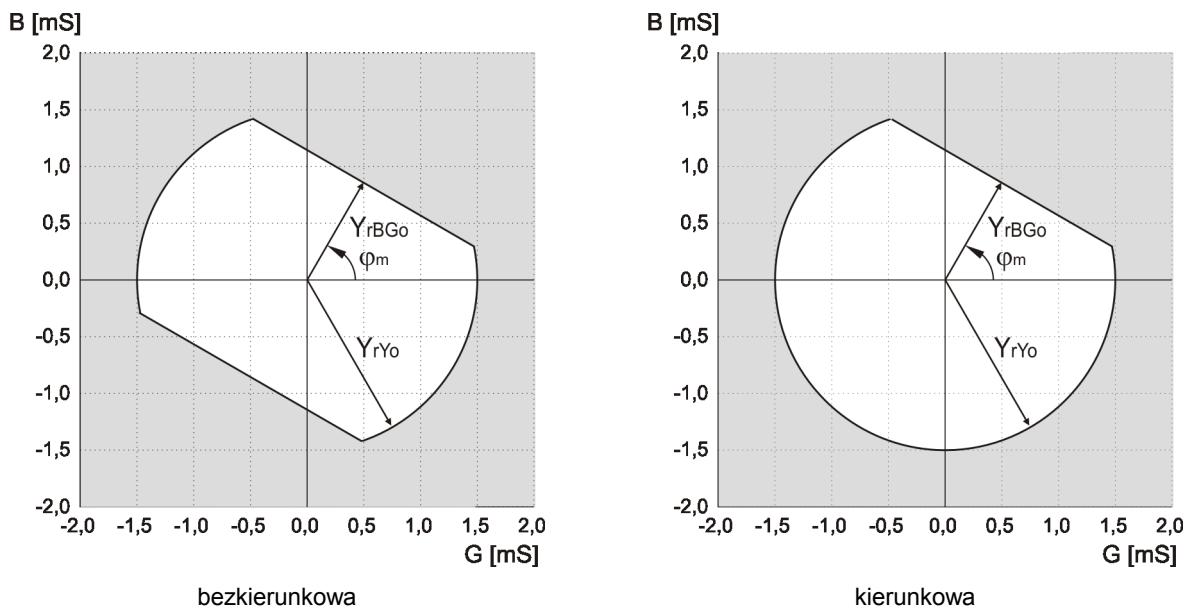
$$Y \geq \frac{Y_{rBGo}}{\cos(\varphi_m - \varphi)} \quad \text{lub} \quad Y \geq Y_{rYo} \quad \text{przy } 3U_o \geq U_{omin}$$

bezkierunkowa:

$$Y \geq \frac{Y_{rBGo}}{|\cos(\varphi_m - \varphi)|} \quad \text{lub} \quad Y \geq Y_{rYo} \quad \text{przy } 3U_o \geq U_{omin}$$

gdzie:

- Y_{rBGo} – wartość nastawienia admitancji rozruchowej dla charakterystyki typu BGo
- Y_{rYo} – wartość nastawienia admitancji rozruchowej dla charakterystyki typu Yo
- Y – pomiar admitancji
- $3U_o$ – pomiar napięcia składowej zerowej
- U_{omin} – wartość nastawienia napięcia minimalnego
- φ_m – wartość nastawienia kąta maksymalnej czułości
- φ – kąt przesunięcia fazowego między prądem i napięciem



Rys.5.15. Charakterystyka zabezpieczenia Yo - typ BGo or Yo (dla $I_{RBGo} = 100mA$, $\varphi_m=60^\circ$, $I_{RYo} = 150mA$)

Takie rozwiązanie jest szczególnie korzystne przy stosowaniu w sieciach o różnych sposobach łączenia punktu neutralnego z ziemią.

W przypadku zastosowania charakterystyki kierunkowej, istnieje konieczność fazowania składowych zerowych.

Charakterystyka rozruchowa - typ BGo and Yo.

Charakterystyka rozruchowa, która powstanie z połączenia obszarów działania charakterystyk typu BGo i Yo, przedstawiona jest na rys.5.16.

Obszar działania jest **cześćią wspólną (AND)** obszarów działania charakterystyk BGo i Yo.

Charakterystyka typu BGo and Yo określona jest według wzoru:

kierunkowa:

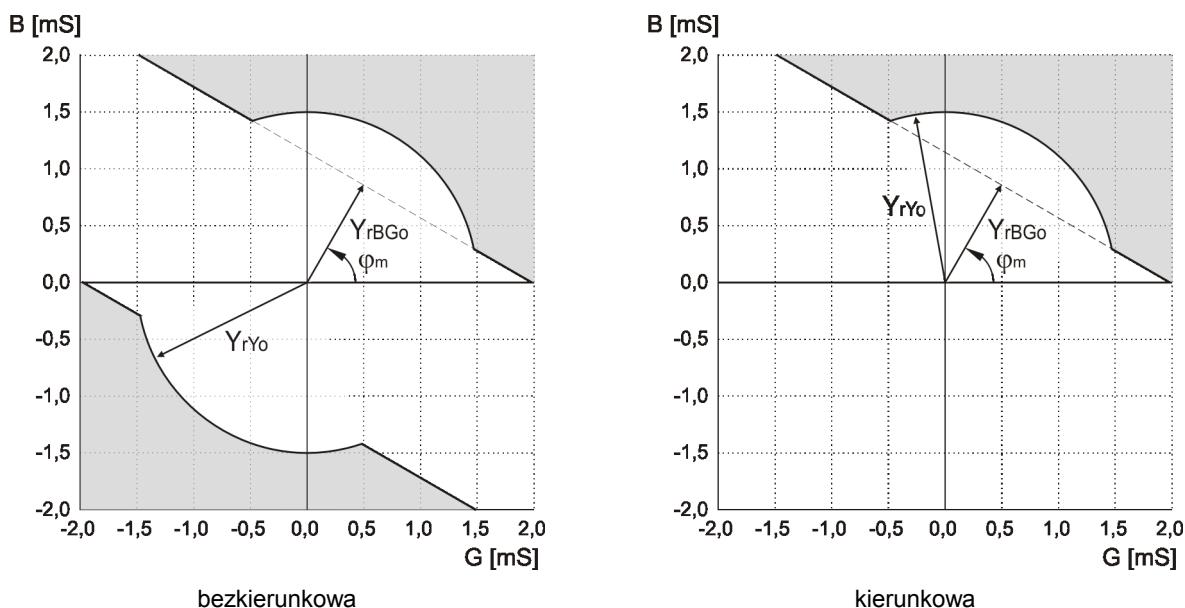
$$Y \geq \frac{Y_{rBG_0}}{\cos(\varphi_m - \varphi)} \quad i \quad Y \geq Y_{rY_0} \quad \text{przy } 3U_0 \geq U_{omin}$$

bezkierunkowa

$$Y \geq \frac{Y_{rBGo}}{|\cos(\varphi_m - \varphi)|} \quad i \quad Y \geq Y_{rYo} \quad \text{przy } 3U_o \geq U_{omin}$$

gdzie:

- Y_{rBG} – wartość nastawienia admitancji rozruchowej dla charakterystyki typu BG
 Y_{rYo} – wartość nastawienia admitancji rozruchowej dla charakterystyki typu Yo
 Y – pomiar admitancji
 $3U_0$ – pomiar napięcia składowej zerowej
 U_{omin} – wartość nastawienia napięcia minimalnego
 φ_m – wartość nastawienia kąta maksymalnej czułości
 φ – kąt przesunięcia fazowego między pradem i napięciem



Rys.5.16. Charakterystyka zabezpieczenia Yo - typ BGo and Yo (dla $I_{rBG_0} = 100\text{mA}$, $\varphi_m=60^\circ$, $I_{rYo} = 150\text{mA}$)

Takie rozwiązanie jest szczególnie korzystne przy stosowaniu w sieciach o różnych sposobach łączenia punktu neutralnego z ziemią.

W przypadku zastosowania charakterystyki kierunkowej, istnieje konieczność fazowania składowych zerowych.

Funkcje dodatkowe:

- Blokada BLZ załączenia wyłącznika po zadziałaniu zabezpieczenia.
Funkcja blokady załączenia wyłącznika po zadziałaniu zabezpieczenia, działająca z podtrzymaniem i kasowana przyciskiem KAS.BLZ na panelu operatora lub przez podanie napięcia \oplus Up na zacisk X5/4 zespołu.
- Blokada programowa BL_Yo.
Blokada pobudzenia zabezpieczenia skierowana ze sterownika programowalnego. Wejście logiczne przeznaczone do konfiguracji blokad zewnętrznych lub realizujących niestandardowe wymagania obiektu.
- Pobudzenie automatyki SPZ (pkt.6.11).

Opis działania i nastawiania zabezpieczenia

Schemat logiczny działania zabezpieczenia przedstawia rys. 5.17.

Wykrycie stanu zwarciowego w obszarze działania charakterystyki zabezpieczenia powoduje pobudzenie Yo_P zabezpieczenia oraz zadziałanie Yo_D po nastawionym opóźnieniu czasowym t. Spadek napięcia składowej zerowej poniżej nastawionej wartości minimalnej Uomin powoduje zablokowanie układu pomiarowego zabezpieczenia.

Działanie zabezpieczenia jest sygnalizowane komunikatem „Yo” na wyświetlaczu LCD, powoduje wystawienie sygnału Yo_WWZ do wykorzystania w sterowniku programowalnym SP oraz świecenie diody WWZ na płycie czołowej zespołu.

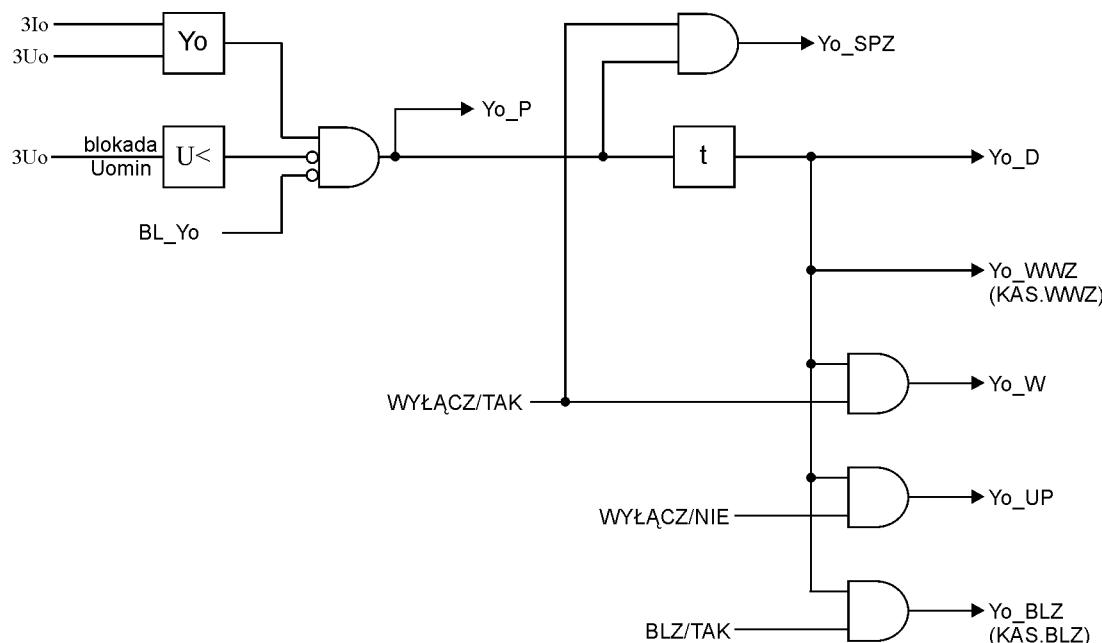
Powyższa sygnalizacja w zespole jest z podtrzymaniem. Można ją skasować przyciskiem KAS.WWZ na panelu operatora lub przez podanie napięcia \oplus Up na zacisk X5/3 zespołu.

Nastawienia:

WYŁĄCZ/TAK - pobudzenie zabezpieczenia powoduje wystawienie sygnału Yo_SPZ do uruchomienia automatyki samoczynnego ponownego załączenia SPZ.

WYŁĄCZ/TAK - zadziałanie zabezpieczenia powoduje sterowanie awaryjne (sygnał Yo_W) na wyłączenie wyłącznika. Nastawienie WYŁĄCZ/NIE ogranicza działanie zabezpieczenia do sygnalizacji (sygnał Yo_UP).

BLZ/TAK - zadziałanie zabezpieczenia powoduje wystawienie sygnału Yo_BLZ do blokady sterowania na załączenie wyłącznika za pośrednictwem zespołu CZAZ.



Rys.5.17. Schemat logiczny działania zabezpieczenia Yo

Nastawienia zabezpieczenia Yo

Nastawienie	Opis	Zakres nastawczy
Y_{rYo}	Admitancja rozruchowa dla ch-ki typu Yo.	(0,10÷50,00)mS co 0,01mS
Y_{rBGo}	Admitancja rozruchowa dla ch-ki typu BGo.	(0,10÷50,00)mS co 0,01mS
U_{omin}	Napięcie minimalne składowej zerowej.	(1÷20)V co 1V
φ_m	Kąt maksymalnej czułości.	(0÷90) $^{\circ}$ poj. co 1 $^{\circ}$
t	Czas zadziałania.	(0÷3000)ms co 1ms
typ	Typ charakterystyki admitancyjnej.	BGo, Yo, BGo or Yo, BGo and Yo.
KIERUNKOWE	Kierunkowe lub bezkierunkowe działanie zabezpieczenia.	TAK / NIE
WYŁĄCZ	Sterowanie awaryjne na wyłączenie wyłącznika.	TAK / NIE
BLZ	Blokada załączenia wyłącznika po zadziałaniu zabezpieczenia.	TAK / NIE

5.7. Zabezpieczenia podnapięciowe / nadnapięciowe zwłoczne, niezależne (U1, U2)

W zespole przewidziano dwa zabezpieczenia, każde nastawione jako podnapięciowe lub nadnapięciowe, które znajdują zastosowanie:

- w polach pomiaru napięcia jako grupowe zabezpieczenie podnapięciowe dla ochrony silników WN pracujących w danej sekcji,
- w polach transformatora SN/0,4kV jako zabezpieczenie podnapięciowe chroniące odbiory silnikowe po stronie niskiego napięcia,
- w polach baterii kondensatorów jako zabezpieczenie nadnapięciowe,
- w polach zasilających lub w polach pomiaru napięcia jako zabezpieczenie nadnapięciowe, chroniące pola odpływowe przed nadmiernym wzrostem napięcia na szynach SN.

Funkcje dodatkowe:

- Blokada BLZ załączenia wyłącznika po zadziałaniu zabezpieczenia.
Funkcja blokady załączenia wyłącznika po zadziałaniu zabezpieczenia, działająca z podtrzymaniem i kasowana przyciskiem KAS.BLZ na panelu operatora lub przez podanie napięcia \oplus Up na zacisk X5/4 zespołu.
- Blokada programowa BL_U.
Blokada pobudzenia zabezpieczenia skierowana ze sterownika programowalnego. Wejście logiczne przeznaczone do konfiguracji blokad zewnętrznych lub realizujących niestandardowe wymagania obiektu.
- Współpraca z VAMP (tylko dla U2).
Opcja umożliwia wykorzystanie kryterium podnapięciowego do współpracy z zabezpieczeniem łukochronnym (pkt.5.10).

Opis działania i nastawiania zabezpieczenia U1

Schemat logiczny działania zabezpieczenia przedstawia rys. 5.18. Działanie zabezpieczenia U2 jest analogiczne.

Wzrost napięcia pomiarowego powyżej nastawionej wartości rozruchowej w trybie pracy nadnapięciowej lub spadek napięcia pomiarowego poniżej nastawionej wartości rozruchowej w trybie pracy podnapięciowej, powoduje pobudzenie U1_P zabezpieczenia oraz zadziałanie U1_D po nastawnionym opóźnieniu czasowym t.

Działanie zabezpieczenia jest sygnalizowane komunikatem „U1” na wyświetlaczu LCD, powoduje wystawienie sygnału U1_WWZ do wykorzystania w sterowniku programowalnym SP oraz świecenie diody WWZ na płycie czołowej zespołu.

Powyższa sygnalizacja w zespole jest z podtrzymaniem. Można ją skasować przyciskiem KAS.WWZ na panelu operatora lub przez podanie napięcia \oplus Up na zacisk X5/3 zespołu.

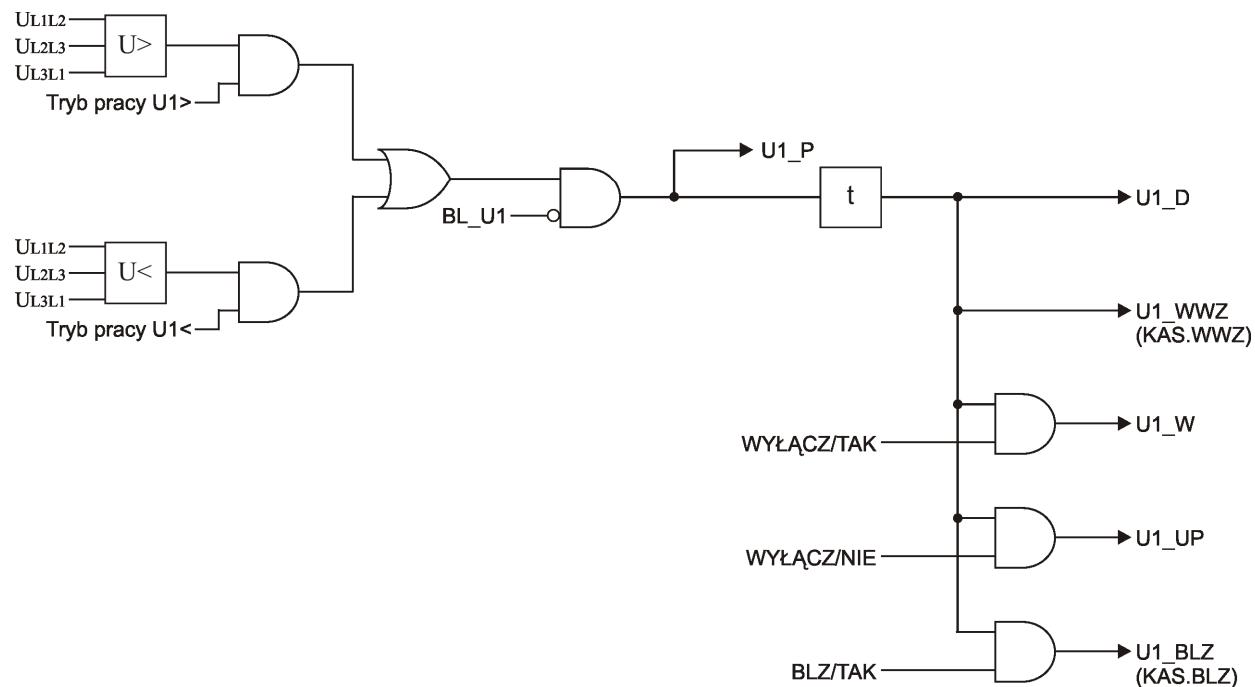
Nastawienia:

WYŁĄCZ/TAK - zadziałanie zabezpieczenia powoduje sterowanie awaryjne (sygnał U1_W) na wyłączenie wyłącznika. Nastawienie WYŁĄCZ/NIE ogranicza działanie zabezpieczenia do sygnalizacji „uszkodzenie w polu” (sygnał U1_UP).

BLZ/TAK - zadziałanie zabezpieczenia powoduje wystawienie sygnału U1_BLZ do blokady sterowania na załączenie wyłącznika za pośrednictwem zespołu CZAZ.

VAMP/TAK (tylko dla U2) - pobudzenie zabezpieczenia powoduje wykorzystanie sygnału U2_P jako kryterium działania zabezpieczenia łukochronnego VAMP. Przy ustawieniu WYŁĄCZ/NIE nie jest generowany sygnał do sygnalizacji „uszkodzenie w polu” (sygnał U2_UP).

Zabezpieczenie U2 działa analogicznie, za wyjątkiem dodatkowej nastawy współpracy z zabezpieczeniem łukochronnym VAMP.



Rys.5.18. Schemat logiczny działania zabezpieczeń U1, U2

Nastawienia zabezpieczeń U1, U2

Nastawienie	Opis	Zakres nastawczy
Tryb pracy	Podnapięciowy / nadnapięciowy tryb pracy.	U< / U>
Ur	Napięcie rozruchowe.	(0,10÷1,20)Un co 0,01Un
t	Czas zadziałania.	(20÷60000)ms co 1ms
WYŁĄCZ	Sterowanie awaryjne na wyłączenie wyłącznika.	TAK / NIE
BLZ	Blokada załączenia wyłącznika po zadziałaniu zabezpieczenia.	TAK / NIE
VAMP (tylko dla U2)	Kryterium podnapięciowe dla zabezpieczenia łukochronnego VAMP	TAK / NIE

5.8. Zabezpieczenia nadnapięciowe zwłoczne, niezależne (Uo)

Zabezpieczenie reaguje na składową zerową napięcia i służy do wykrywania zwarć doziemnych w sieciach z punktem neutralnym nie uziemionym bezpośrednio. Ponieważ kryterium zerowonapięciowe nie może działać selektywnie, zwykle zabezpieczenie jest wykorzystywane do sygnalizacji wystąpienia zwarcia doziemnego w sieci.

Funkcje dodatkowe:

- Blokada BLZ załączenia wyłącznika po zadziałaniu zabezpieczenia.
Funkcja blokady załączenia wyłącznika po zadziałaniu zabezpieczenia, działająca z podtrzymaniem i kasowana przyciskiem KAS.BLZ na panelu operatora lub przez podanie napięcia \oplus Up na zacisk X5/4 zespołu.
- Blokada programowa BL_Uo.
Blokada pobudzenia zabezpieczenia skierowana ze sterownika programowalnego. Wejście logiczne przeznaczone do konfiguracji blokad zewnętrznych lub realizujących niestandardowe wymagania obiektu.

Opis działania i nastawiania zabezpieczenia

Schemat logiczny działania zabezpieczenia przedstawia rys. 5.19.

Wzrost napięcia pomiarowego 3Uo powyżej nastawionej wartości rozruchowej powoduje pobudzenie Uo_P zabezpieczenia oraz zadziałanie Uo_D po nastawnionym opóźnieniu czasowym t.

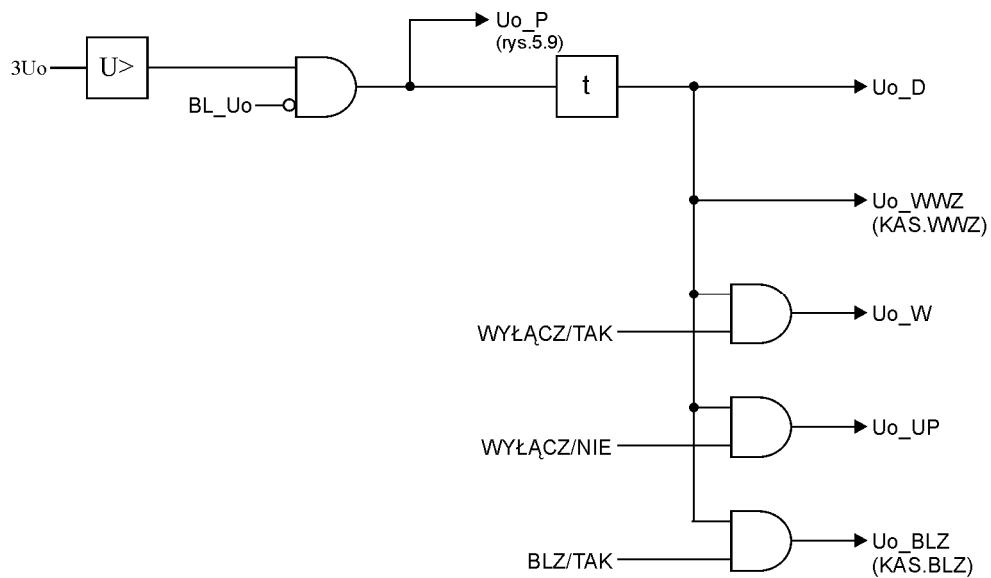
Działanie zabezpieczenia jest sygnalizowane komunikatem „Uo” na wyświetlaczu LCD, powoduje wystawienie sygnału Uo_WWZ do wykorzystania w sterowniku programowalnym SP oraz świecenie diody WWZ na płycie czołowej zespołu.

Powysza sygnalizacja w zespole jest z podtrzymaniem. Można ją skasować przyciskiem KAS.WWZ na panelu operatora lub przez podanie napięcia \oplus Up na zacisk X5/3 zespołu.

Nastawienia:

WYŁĄCZ/TAK - zadziałanie zabezpieczenia powoduje sterowanie awaryjne (sygnał Uo_W) na wyłączenie wyłącznika. Nastawienie WYŁĄCZ/NIE ogranicza działanie zabezpieczenia do sygnalizacji (sygnał Uo_UP).

BLZ/TAK - zadziałanie zabezpieczenia powoduje wystawienie sygnału Uo_BLZ do blokady sterowania na załączenie wyłącznika za pośrednictwem zespołu CZAZ.



Rys.5.19. Schemat logiczny działania zabezpieczenia Uo

Nastawienia zabezpieczenia Uo

Nastawienie	Opis	Zakres nastawczy
Ur	Napięcie rozruchowe.	(1,00÷100,00)V co 1V
t	Czas zadziałania.	(0÷60000)ms co 1ms
WYŁĄCZ	Sterowanie awaryjne na wyłączenie wyłącznika.	TAK / NIE
BLZ	Blokada załączenia wyłącznika po zadziałaniu zabezpieczenia.	TAK / NIE

5.9. Zabezpieczenia częstotliwościowe zwłoczne, niezależne (f1, f2, f3, f4)

W zespole przewidziano cztery zabezpieczenia, nastawiane jako podczęstotliwościowe lub nadczęstotliwościowe, z możliwością wykorzystania między innymi w polach pomiaru napięcia w celu zbudowania wielostopniowej automatyki samoczynnego częstotliwościowego odciążania SCO i SPZ po SCO.

Funkcje dodatkowe:

- Blokada U_BL.

Blokada podnapięciowa działania zabezpieczeń, z pomiarem maksymalnej wartości amplitudy napięcia międzyprzewodowego. Pomiar napięcia i nastawienie wartości rozruchowej są niezależne od torów pomiarowych zabezpieczeń U1 i U2.

Obniżenie napięcia U poniżej nastawionej wartości rozruchowej, powoduje blokadę działania zabezpieczeń f1-f4. Ponowny wzrost napięcia U powoduje samoczynny zanik blokady.

- Blokada programowa BL_f.

Blokada pobudzenia zabezpieczenia skierowana ze sterownika programowalnego. Wejście logiczne przeznaczone do konfiguracji blokad zewnętrznych lub realizujących niestandardowe wymagania obiektu.

Opis działania i nastawiania zabezpieczeń

Schemat logiczny działania zabezpieczenia f1 przedstawia rys. 5.20. Działanie zabezpieczeń f2, f3, f4 jest analogiczne.

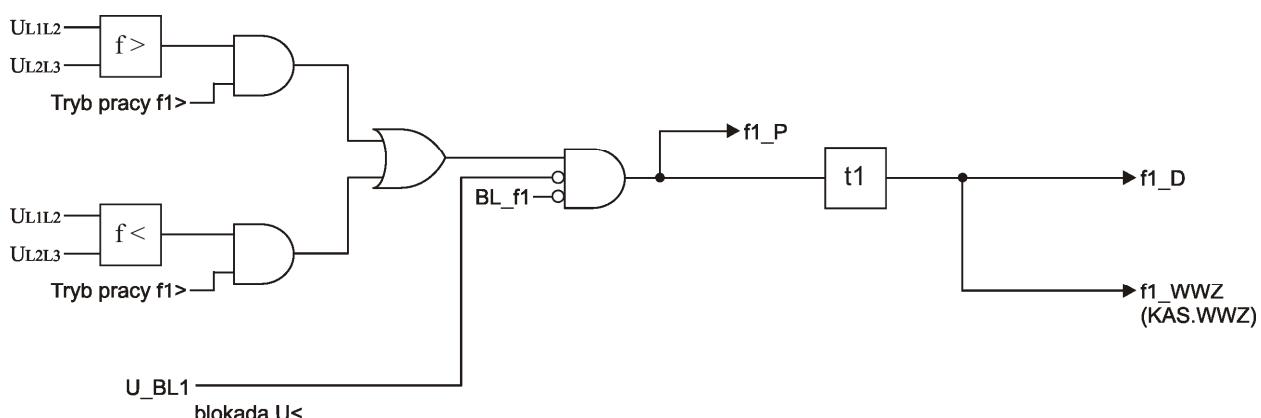
Wzrost częstotliwości powyżej nastawionej wartości rozruchowej w trybie pracy nadczęstotliwościowej lub spadek częstotliwości poniżej nastawionej wartości rozruchowej w trybie pracy podczęstotliwościowej, powoduje zadziaływanie f_D zabezpieczenia po nastawnionym opóźnieniu czasowym t.

Działanie każdego zabezpieczenia jest sygnalizowane komunikatem „f1” ÷ „f4” na wyświetlaczu LCD, powoduje wystawienie sygnału f1_WWZ ÷ f4_WWZ do wykorzystania w sterowniku programowalnym SP oraz świeceniem diody WWZ na płycie czołowej zespołu.

Powyższa sygnalizacja w zespole jest z podtrzymywaniem. Można ją skasować przyciskiem KAS.WWZ na panelu operatora lub przez podanie napięcia \oplus Up na zacisk X5/3 zespołu.

W zespole nie przewidziano możliwości bezpośredniego nastawienia działania zabezpieczeń częstotliwościowych na wyłączenie wyłącznika.

Działanie zabezpieczeń częstotliwościowych (sygnały f_D) na wyłączenie wyłącznika lub pobudzenie dowolnego przekaźnika wyjściowego (programowalnego) umożliwia sterownik programowalny SP.



Rys.5.20. Schemat logiczny działania zabezpieczenia f1

Nastawienia zabezpieczeń f1÷f4

Nastawienie	Opis	Zakres nastawczy
Tryb pracy f1	Podczęstotliwościowy / nadczęstotliwościowy tryb pracy.	f< / f>
fr1	Częstotliwość rozruchowa.	(45,0÷55,0)Hz co 0,1Hz
t1	Czas zadziaływania.	(0÷60000)ms co 1ms
U_BL1	Blokada napięciowa działania zabezpieczenia.	(0,10÷0,80)Un co 0,01Un

5.10. Zabezpieczenie łukochronne (VAMP)

Zabezpieczenie przeznaczone do ochrony pola przed skutkami działania łuku elektrycznego, wyposażone w wejście do współpracy z czujnikiem błysku VA 1 DA systemu łukochronnego VAMP. Do wejścia pomiarowego zabezpieczenia, wyprowadzonego na zaciski X4/21-22 zespołu, można podłączyć jeden czujnik lub równolegle dwa albo trzy czujniki błysku VA 1 DA.

Funkcje dodatkowe:

- Blokada BLZ załączenia wyłącznika po zadziałaniu zabezpieczenia.
Funkcja blokady załączenia wyłącznika po zadziałaniu zabezpieczenia, działająca z podtrzymaniem i kasowana przyciskiem KAS.BLZ na panelu operatora lub przez podanie napięcia \oplus Up na zacisk X5/4 zespołu.

Opis działania i nastawiania zabezpieczeń

Schemat logiczny działania zabezpieczenia przedstawia rys. 5.21.

Warunkiem działania zabezpieczenia jest równoczesne:

- powstanie silnego błysku światła,
 - przekroczenie nastawionej wartości prądu rozruchowego lub odzakutowy warunek napięciowy poprzez nastawę zabezpieczenia U2 (pkt.5.7) VAMP/TAK.

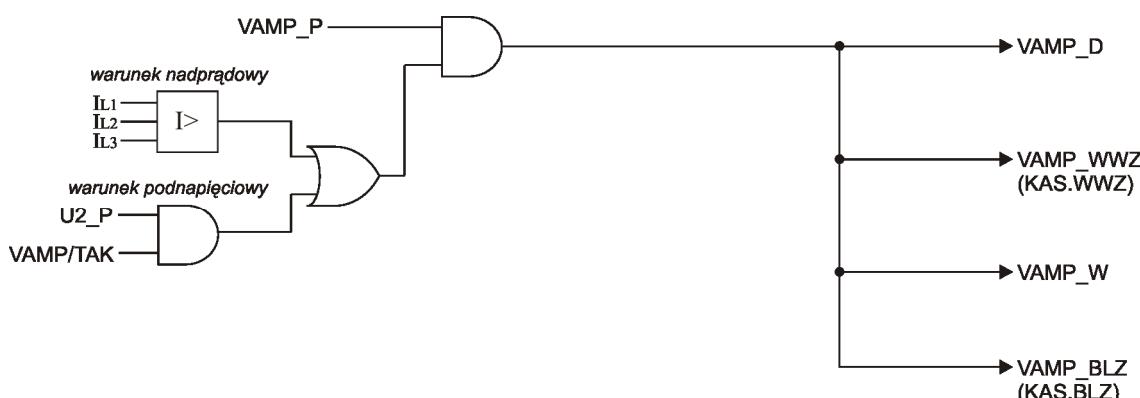
(przy współpracy zabezpieczenia napięciowego U2 należy ustawić tryb podnapięciowy, odpowiednią wartość rozruchową oraz WYŁĄCZ/NIE, BLZ/NIE, VAMP/TAK; nastawa czasu opóźnienia nie wpływa na kryterium zabezpieczenia VAMP).

Dla zabezpieczenia łukochronnego nie przewidziano w nastawieniach możliwości działania zabezpieczenia na sygnalizację akustyczną UP. Działanie zabezpieczenia zawsze powoduje wyłączenie wyłącznika.

Działanie zabezpieczenia jest sygnalizowane komunikatem „VAMP” na wyświetlaczu LCD, powoduje wystawienie sygnału VAMP_WWZ do wykorzystania w sterowniku programowalnym SP oraz świecenie diody WWZ na płycie czołowej zespołu.

Powyższa sygnalizacja w zespole jest z podtrzymaniem. Można ją skasować przyciskiem KAS.WWZ na panelu operatora lub przez podanie napięcia \oplus Up na zacisk X5/3 zespołu.

Zadziałanie zabezpieczenia powoduje wystawienie sygnału VAMP_BLZ do blokady sterowania na załączenie wyłącznika za pośrednictwem zespołu CZAZ.



Rys.5.21. Schemat logiczny działania zabezpieczenia łukochronnego

Nastawienia zabezpieczenia

Nastawienie	Opis	Zakres nastawczy
Ir	Prąd rozruchowy.	(0,5÷25,0)ln co 0,1ln

5.11. Zabezpieczenia zewnętrzne (ZT1, ZT2, ZT3, ZT4)

Zabezpieczenia są przeznaczone do współpracy z automatyką zabezpieczeniową zrealizowaną poza zespołem CZA-Z, w tym z zabezpieczeniami technologicznymi.

Każde zabezpieczenie posiada wejście logiczne, na które można skierować dowolne zewnętrzne wejście dwustanowe (We01÷We21) lub sygnał z układu skonfigurowanego w bloku sterownika programowalnego.

Funkcje dodatkowe:

- Blokada BLZ załączenia wyłącznika po zadziałaniu zabezpieczenia.

Funkcja blokady załączenia wyłącznika po zadziałaniu zabezpieczenia, działająca z podtrzymaniem lub zanikającą samoczynnie po ustąpieniu pobudzenia, w zależności od położenia wyłącznika. Jeżeli w momencie pojawię się sygnału BLZ wyłącznik był załączony (W ON) blokada jest podtrzymywana i można ją skasować przyciskiem KAS.BLZ na panelu operatora lub przez podanie napięcia \oplus Up na zacisk X5/4 zespołu. Jeżeli w momencie pojawię się sygnału BLZ wyłącznik był wyłączony (W OFF) blokada zanika samoczynnie po ustąpieniu pobudzenia (pkt.6.5).

Opis działania i nastawiania zabezpieczenia ZT1

Schemat logiczny działania zabezpieczenia ZT1 przedstawia rys. 5.22. Działanie zabezpieczeń ZT2, ZT3, ZT4 jest analogiczne.

Sygnal pobudzenia We_ZT1 na wejściu zabezpieczenia powoduje zadziałanie ZT1_D zabezpieczenia po nastawionym opóźnieniu czasowym t.

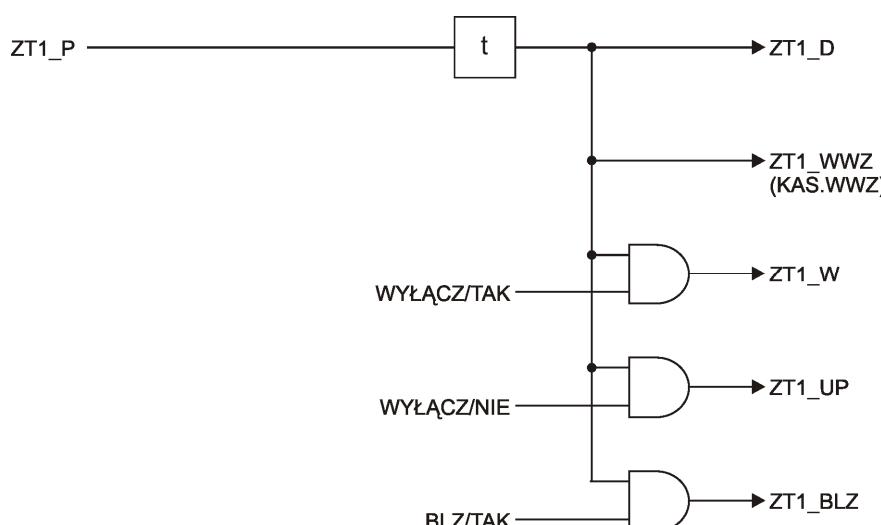
Działanie zabezpieczenia jest sygnalizowane komunikatem „ZT1” na wyświetlaczu LCD, powoduje wystawienie sygnału ZT1_WWZ do wykorzystania w sterowniku programowalnym SP oraz świecenie diody WWZ na płycie czołowej zespołu.

Powyższa sygnalizacja w zespole jest z podtrzymaniem. Można ją skasować przyciskiem KAS.WWZ na panelu operatora lub przez podanie napięcia \oplus Up na zacisk X5/3 zespołu.

Nastawienia:

WYŁĄCZ/TAK - zadziałanie zabezpieczenia powoduje sterowanie awaryjne (sygnał ZT1_W) na wyłączenie wyłącznika.

BLZ/TAK - zadziałanie zabezpieczenia powoduje wystawienie sygnału ZT1_BLZ do blokady sterowania na załączenie wyłącznika za pośrednictwem zespołu CZA-Z.



Rys.5.22. Schemat logiczny działania zabezpieczenia zewnętrznego ZT1

Nastawienia zabezpieczeń ZT

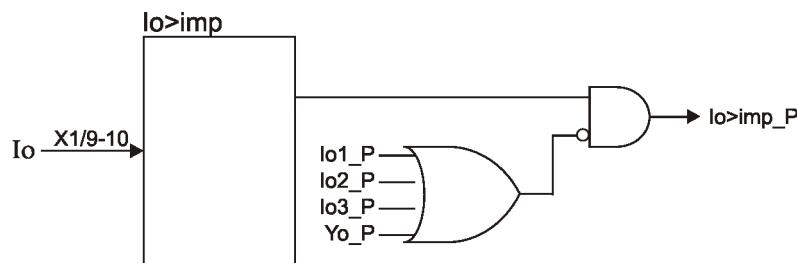
Nastawienie	Opis	Zakres nastawczy
t	Czas zadziałania.	(0÷60000)ms co 1ms
WYŁĄCZ	Sterowanie awaryjne na wyłączenie wyłącznika.	TAK / NIE
BLZ	Blokada załączenia wyłącznika po zadziałaniu zabezpieczenia.	TAK / NIE

5.12. Sygnalizator uszkodzenia izolacji kabla (Io>imp)

Sygnalizator ma na celu stwierdzenie postępującego uszkodzenia izolacji kabla, na podstawie analizy przebiegu składowej zerowej prądu. Wczesne rozpoznanie takiego przypadku jest możliwe, poprzez wykorzystanie układu zliczającego impulsy (o nastawianej wartości) pojawiające się w prądzie doziemnym, w nastawionym czasie okna pomiarowego. Przekroczenie dopuszczalnej liczby impulsów powoduje aktywny stan sygnału Io>imp_P na wejściu sterownika programowalnego.

Sygnał Io>imp_P można dowolnie wykorzystać w sterowniku programowalnym do konfiguracji oczekiwanej działania na sygnalizację lub wyłączenie zespołu.

Pobudzenie dowolnego aktywnego zabezpieczenia ziemnozwarcioowego Io1, Io2, Io3 lub Yo powoduje blokadę działania (pobudzenia) układu sygnalizatora.



Rys.5.23. Schemat logiczny działania sygnalizatora uszkodzenia kabla Io>imp

Nastawienia sygnalizatora uszkodzenia izolacji kabla

Nastawienie	Opis	Zakres nastawczy
Io>imp	Wartość progowa impulsów w prądzie składowej zerowej.	(100÷10000)mA co 1mA
tz	Czas trwania okna pomiarowego.	(1÷60000)min co 1min
N	Dopuszczalna liczba impulsów.	(1÷20000) co 1

6. STEROWNIK SPECJALIZOWANY (SS)

Sterownik specjalizowany jest wyposażony w zdefiniowane funkcje współpracy z polem, zapewniające:

- kompletną obsługę wszystkich łączników w polu w zakresie kontroli, sygnalizacji i rejestracji stanu styków głównych oraz niezgodności położenia styków,
- kontrolę ciągłości dwóch obwodów wyłączających, stanu zazbrojenia napędu wyłącznika, blokady załączenia operacyjnego i remontowego wyłącznika,
- realizację układów współpracy oraz układów wykonawczych automatyki poawaryjnej,
- formowanie sygnału gotowości operacyjnej pola zarówno dla wyłącznika załączonego, jak i wyłączonego,
- współpracę z układami sygnalizacji akustycznej stacji.

W zespole przewidziano możliwość dostosowania współpracy z łącznikami w polu do różnorodnych wymagań układów rozdzielnic oraz wymagań pól rozdzielczych. W trakcie programowej konfiguracji zespołu należy dokonać wyboru odpowiedniego schematu pola z dostępnej biblioteki układów synoptyki (załącznik E).

Wybór określonego schematu pola powoduje automatyczne zaprogramowanie zespołu do kontroli stanu wszystkich łączników oraz realizacji funkcji zapewniających bezpieczną obsługę pola przy sterowaniu lokalnym i zdalnym. Warunkiem prawidłowego działania jest doprowadzenie obwodów łączników do określonych wejść zewnętrznych zespołu.

W zespole przewidziano możliwość przyjmowania informacji o położeniu łączników dwutorowo, z jednoczesną kontrolą niezgodności położenia styków, oraz jednotorowo, bez konieczności dodatkowej symulacji stanu na zaciskach zewnętrznych.

W opcji z wyświetlaczem graficznym zespołu CZA-Z-U, wybrany przez użytkownika układ łączników w polu pojawia się na płycie czołowej. Dla układów nie ujętych w bibliotece schematów, istnieje możliwość konfiguracji synoptyki pola na wyświetlaczu graficznym z programu obsługi.

Współpraca z łącznikami zostanie omówiona na przykładzie pola przedstawionego na schemacie podłączeń zewnętrznych w załączniku F. Odpowiadający konfiguracji łączników schemat synoptyki pola, oznaczony w programie obsługi symbolem A1, zostanie wybrany w trakcie programowej konfiguracji zespołu.

Uwaga:

Należy pamiętać, że w układach logiki zespołu, na wyświetlaczu i w rejestratorze zdarzeń, pojawią się sygnały stanu łączników oraz niezgodności położenia styków, odpowiednie do wybranego układu synoptyki.

6.1. Układ współpracy z wyłącznikiem

6.1.1. Kontrola położenia wyłącznika

Dwa wejścia dwustanowe X3/15 i X3/16 są przeznaczone do współpracy z zestykami pomocniczymi wyłącznika, a tym samym do kontroli położenia jego styków głównych.

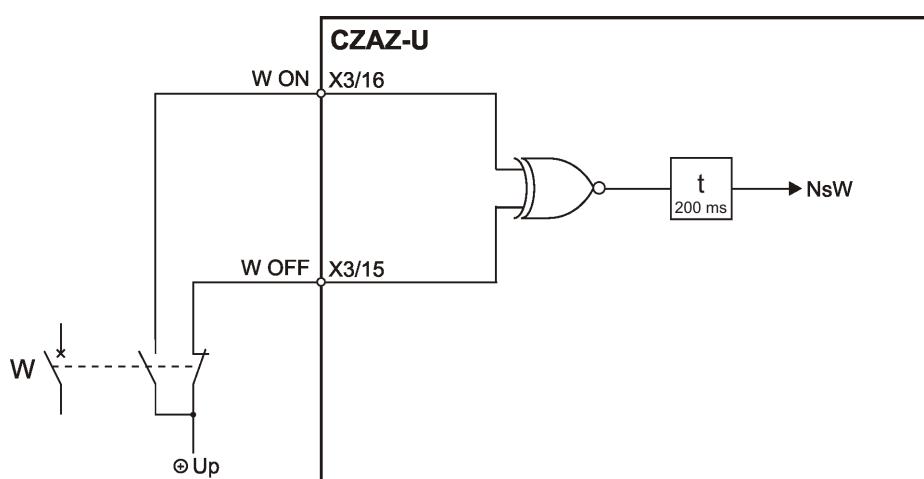
Przyjęto poniższą logikę w zespole:

- obecność napięcia \oplus Up na zacisku X3/15 sygnalizuje stan wyłączonego wyłącznika W OFF,
- obecność napięcia \oplus Up na zacisku X3/16 sygnalizuje stan załączonego wyłącznika W ON.

Obecność tego samego potencjału na zaciskach X3/15 i X3/16 jest rozpoznawana jako stan awaryjny niezgodności położenia styków wyłącznika. Stan niezgodności jest sygnalizowany komunikatem „NsW” na wyświetlaczu LCD, świeceniem diody WWZ na płycie czołowej zespołu oraz powoduje wystawienie sygnału NsW do wykorzystania w sterowniku programowalnym SP.

Aktywny sygnał NsW jest wykorzystany do blokady sterowania na załączenie wyłącznika oraz w układzie formowania sygnału do pobudzenia zewnętrznej sygnalizacji „uszkodzenie w polu” UP.

Sygnały niezgodności położenia styków zanikają samoczynnie po ustaniu przyczyny pobudzenia.



Rys. 6.1. Schemat logiczny kontroli położenia wyłącznika

6.1.2. Kontrola stanu zazbrojenia napędu wyłącznika

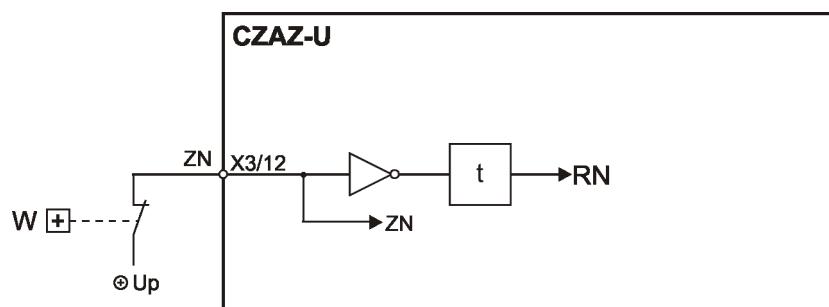
Wejście dwustanowe X3/12 jest przeznaczone do kontroli stanu zazbrojenia napędu wyłącznika. W zespole przyjęto oznaczenia ZN dla stanu zazbrojenia napędu wyłącznika oraz RN dla stanu braku zazbrojenia napędu wyłącznika. Obecność napięcia \oplus Up na tym zacisku jest rozpoznawana w zespole jako stan zazbrojenia napędu wyłącznika ZN. Zanik napięcia \oplus Up, po upływie nastawionego opóźnienia czasowego, jest sygnalizowany komunikatem RN jako brak zazbrojenia napędu wyłącznika. Czas opóźnienia zadziałania jest nastawiany w zależności od typu wyłącznika.

Stan braku zazbrojenia sygnalizowany jest komunikatem „RN” na wyświetlaczu LCD oraz świeceniem diody WWZ na płycie czołowej zespołu, jak również powoduje wystawienie sygnału RN do wykorzystania w sterowniku programowalnym SP.

Dodatkowo brak zazbrojenia wyłącznika jest sygnalizowany w układzie formowania sygnału do pobudzenia zewnętrznej syginalizacji „uszkodzenie w polu” UP.

Powrót napięcia \oplus Up na wejście X3/12 powoduje samoczynny zanik sygnałizacji i komunikatów RN.

Bezpośrednia informacja ZN o stanie zazbrojenia napędu wyłącznika, jest wykorzystana do blokady sterowania na załączenie wyłącznika za pośrednictwem zespołu oraz w układzie kontroli gotowości operacyjnej pola i w układzie automatyki SPZ.



Rys. 6.2. Schemat logiczny kontroli zazbrojenia napędu wyłącznika

UWAGA: Istnieje możliwość kontroli zazbrojenia przy braku napięcia \oplus Up na zacisku X3/12 (wyłączenie negacji wejścia ZN). Przy takiej nastawie pojawienie się napięcia \oplus Up na zacisku X3/12 jest sygnalizowane w zespole jako brak zazbrojenia napędu wyłącznika.

Nastawienia

Nastawienie	Opis	Zakres nastawczy
Kontrola RN	Możliwość włączania / wyłączania kontroli stanu zazbrojenia napędu wyłącznika	TAK / NIE
t	Czas zadziałania.	(1÷20000)ms co 1ms
Stan ZN	Ustawienie, przy jakim stanie jest kontrolowane zazbrojenie napędu wyłącznika: niski - nie pobudzone wejście ZN - zazbrojony (bez negacji) wysoki - pobudzone wejście ZN - zazbrojony (z negacją - domyślne)	niski / wysoki

6.1.3. Kontrola ciągłości obwodu cewki wyłączającej wyłącznika.

W zespole przewidziano kontrolę ciągłości dwóch obwodów wyłączających, obwodu sterowania cewką CW1 oraz obwodu sterowania cewką CW2 wyłącznika. Funkcja kontroli ciągłości jest aktywna w stanie pracy, czyli załączonego wyłącznika.

Obwód cewki CW1 wyłącznika jest zasilany napięciem pomocniczym Up, natomiast cewki CW2 napięciem sterowniczym Us. Kontrola ciągłości obwodu wyłączającego cewki CW2 jest jednocześnie kontrolą obecności tego napięcia na zaciskach X3/3-4 zespołu.

Sygnal braku ciągłości obwodów wyłączających na zaciskach zespołu, odpowiednio COW1_P i COW2_P, jest skierowany do wykorzystania w bloku sterownika programowalnego SP. Po czasie $t = 200$ ms, brak ciągłości obwodów wyłączających jest sygnalizowany na wyświetlaczu LCD komunikatem „COW1” w przypadku przerwy w obwodach cewki CW1 oraz „COW2” w przypadku przerwy w obwodach cewki CW2 lub braku napięcia sterowniczego Us.

Jednocześnie wystawiane są odpowiednio sygnały COW1_WWZ lub COW2_WWZ do wykorzystania w bloku sterownika programowalnego oraz pobudzana jest dioda WWZ na płycie czołowej zespołu. Powyższa sygnalizacja w zespole jest z podtrzymaniem. Można ją skasować przyciskiem KAS.WWZ na panelu operatora lub przez podanie napięcia \oplus Up na zacisk X5/3 zespołu.

Aktywne sygnały kontroli ciągłości obwodów wyłączających COW1_D, COW2_D są wykorzystane w układzie formowania sygnału gotowości operacyjnej pola GP oraz w układzie formowania sygnału do pobudzenia zewnętrznej sygnalizacji „uszkodzenie w polu” UP.

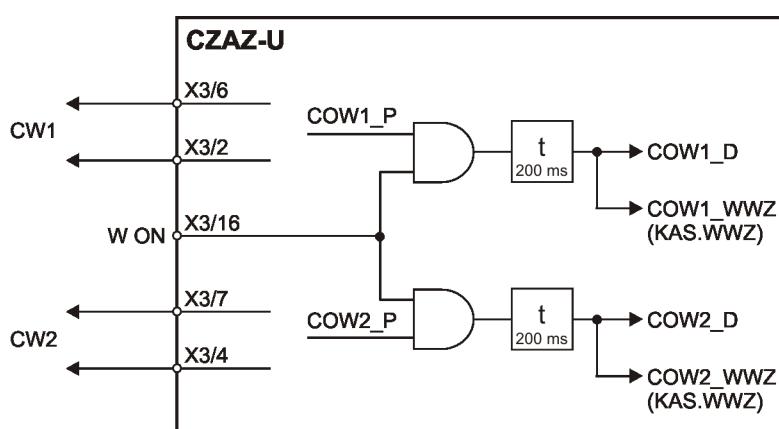
Stan wyłączonego wyłącznika blokuje działanie COW1_D oraz COW2_D. Natomiast sygnały pobudzenia COW1_P oraz COW2_P są aktywne - nieciągłość spowodowana przerwaniem obwodu stykiem własnym wyłącznika.

Funkcja kontroli ciągłości obwodów wyłączających może zostać zablokowana w nastawach zespołu, niezależnie dla każdego obwodu wyłączającego.

Układ kontroli ciągłości działa na zasadzie wymuszenia prądu o wartości ok. 5mA w obwodzie wyłączającym oraz pomiaru rezystancji obwodu widzianej z zacisków zespołu, która nie powinna przekroczyć wartości $2\text{k}\Omega$.

Dla obwodu CW1 jest to wartość rezystancji na zaciskach X3/6 – X3/2 \ominus Up. Dla obwodu CW2 jest to wartość rezystancji na zaciskach X3/7 – X3/4 \ominus Us. Wzrost rezystancji powyżej wartości $2\text{k}\Omega$ jest rozpoznawany jako przerwa w obwodzie wyłączającym.

Uwaga: W obwodach cewek CW1 i CW2 nie należy podłączać innych elementów bocznikujących cewki wyłączające.



Rys. 6.3. Schemat logiczny kontroli ciągłości obwodu cewki wyłączającej wyłącznika

6.2. Kontrola położenia odłącznika szynowego O1

Dwa wejścia dwustanowe X3/19 i X3/20 są przeznaczone do współpracy z zestykami pomocniczymi odłącznika szynowego, a tym samym do kontroli położenia jego styków głównych.

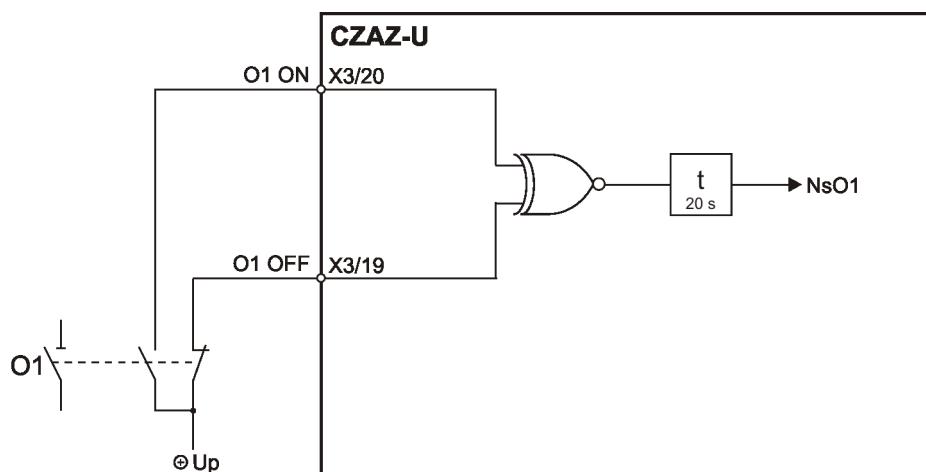
Przyjęto poniższą logikę w zespole:

- obecność napięcia \oplus Up na zacisku X3/19 sygnalizuje stan otwartego odłącznika O1 OFF
- obecność napięcia \oplus Up na zacisku X3/20 sygnalizuje stan zamkniętego odłącznika O1 ON.

Obecność tego samego potencjału na zaciskach X3/19 i X3/20 jest rozpoznawana jako stan awaryjny niezgodności położenia styków odłącznika. Stan niezgodności jest sygnalizowany komunikatem „NsO1” na wyświetlaczu LCD, świeceniem diody WWZ na płycie czołowej zespołu oraz powoduje wystawienie sygnału NsO1 do wykorzystania w sterowniku programowalnym SP.

Aktywny sygnał NsO1 jest wykorzystany do blokady sterowania na załączenie wyłącznika oraz w układzie formowania sygnału do pobudzenia zewnętrznej sygnalizacji „uszkodzenie w polu” UP.

Sygnały niezgodności położenia styków zanikają samoczynnie po ustaniu przyczyny pobudzenia.



Rys. 6.4. Schemat logiczny kontroli położenia odłącznika szynowego

6.3. Kontrola położenia odłącznika liniowego O2

Dwa wejścia dwustanowe X3/17 i X3/18 są przeznaczone do współpracy z zestykami pomocniczymi odłącznika liniowego, a tym samym do kontroli położenia jego styków głównych.

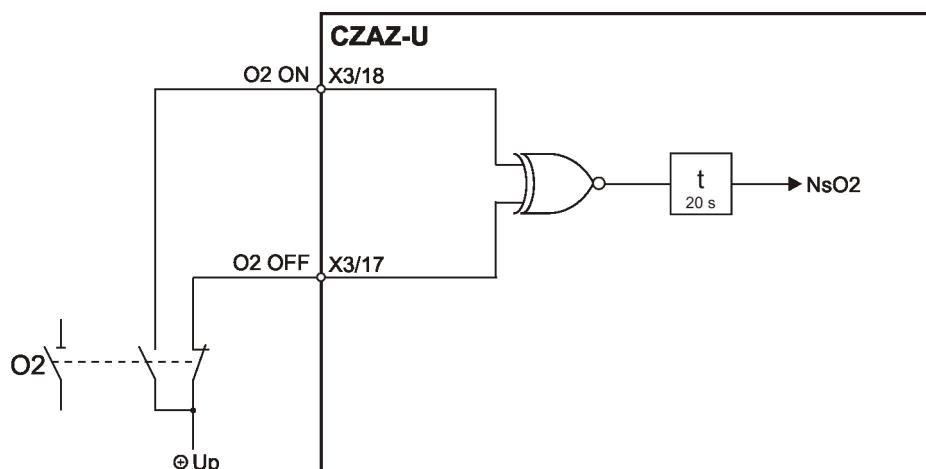
Przyjęto poniższą logikę w zespole:

- obecność napięcia \oplus Up na zacisku X3/17 sygnalizuje stan otwartego odłącznika O2 OFF,
- obecność napięcia \oplus Up na zacisku X3/18 sygnalizuje stan zamkniętego odłącznika O2 ON.

Obecność tego samego potencjału na zaciskach X3/17 i X3/18 jest rozpoznawana jako stan awaryjny niezgodności położenia styków odłącznika. Stan niezgodności jest sygnalizowany komunikatem „NsO2” na wyświetlaczu LCD, świeceniem diody WWZ na płycie czołowej zespołu oraz powoduje wystawienie sygnału NsO2 do wykorzystania w sterowniku programowalnym SP.

Aktywny sygnał NsO2 jest wykorzystany do blokady sterowania na załączenie wyłącznika oraz w układzie formowania sygnału do pobudzenia zewnętrznej sygnalizacji „uszkodzenie w polu” UP.

Sygnały niezgodności położenia styków zanikają samoczynnie po ustaniu przyczyny pobudzenia.



Rys. 6.5. Schemat logiczny kontroli położenia odłącznika liniowego

6.4. Kontrola położenia uziemnika Uz1

Dwa wejścia dwustanowe X3/13 i X3/14 są przeznaczone do współpracy z zestykami pomocniczymi uziemnika, a tym samym do kontroli położenia jego styków głównych.

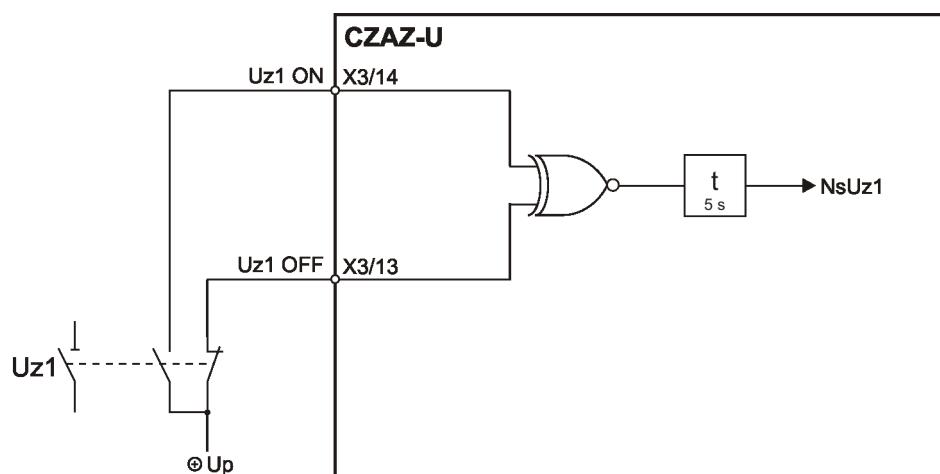
Przyjęto poniższą logikę w zespole:

- obecność napięcia \oplus Up na zacisku X3/13 sygnalizuje stan otwartego uziemnika Uz1 OFF,
 - obecność napięcia \oplus Up na zacisku X3/14 sygnalizuje stan zamkniętego uziemnika Uz1 ON.

Obecność tego samego potencjału na zaciskach X3/13 i X3/14 jest rozpoznawana jako stan awaryjny niezgodności położenia styków uziemnika. Stan niezgodności jest sygnalizowany komunikatem „NsUz1” na wyświetlaczu LCD, świeceniem diody WWZ na płycie czołowej zespołu oraz powoduje wystawienie sygnału NsUz1 do wykorzystania w sterowniku programowalnym SP.

Aktywny sygnał NsUz1 jest wykorzystany do blokady sterowania na załączenie wyłącznika oraz w układzie formowania sygnału do zewnętrznej sygnalizacji „uszkodzenie w polu” UP.

Sygnały niezgodności położenia styków zanikają samoczynnie po ustaniu przyczyny pobudzenia.



Rys. 6.6. Schemat logiczny kontroli położenia uziemnika

6.5. Sterowanie na załączenie wyłącznika

Załączenie wyłącznika „Z” może być wykonane w warunkach ruchowych, tzw. załączenie operacyjne Zop, albo w warunkach prowadzonych prac remontowych, tzw. załączenie remontowe Zr.

Załączenie operacyjne można wykonać:

- z panelu operatora Zpan,
- zdalnie (poprzez łącze szeregowe RS-232/485),
- przez podanie napięcia \oplus Up na wejście dwustanowe X5/1.

Załączenie zdalne (RS-232/485) może być blokowane sygnałem BL_zd(SP) za pośrednictwem sterownika programowalnego. W tym celu należy sygnał blokady wprowadzić na dowolne wejście zewnętrzne (We01÷We21) i skonfigurować sterowanie powyższym sygnałem.

Istnieje również możliwość sterowania na załączenie wyłącznika dowolnym sygnałem Zop(SP) skonfigurowanym w bloku sterownika programowalnego.

Sygnal SPZpoSCO_Z powoduje sterowanie na załączenie wyłącznika w wyniku działania automatyki SPZ po SCO.

Sygnal SPZ_Z powoduje sterowanie na załączenie wyłącznika w wyniku działania automatyki SPZ.

Sygnal SZR_Z(SP), skierowany z bloku sterownika programowalnego, jest przeznaczony w szczególności do współpracy z zewnętrznym układem automatyki samoczynnego załączenia rezerwy SZR.

Sygnały od działania automatyki SPZ lub SZR, nie inicjują sygnału Z_op, wykorzystywanego w układzie automatyki przyspieszonego działania zabezpieczeń PDZ oraz w układzie automatyki SPZ.

Podstawowym warunkiem uruchomienia czynności załączenia operacyjnego jest odpowiedni stan odłączników i uziemnika w polu. Załączenie jest możliwe, gdy otwarty jest uziemnik Uz1 OFF, a jednocześnie zamknięte są odłączniki: O1 ON i O2 ON.

Dodatkowym warunkiem załączenia operacyjnego jest brak blokady, którą może wprowadzić aktywny sygnał BL_Zop(SP), skonfigurowany w sterowniku programowalnym.

Załączenie remontowe Zr można zrealizować z wykorzystaniem sterownika programowalnego. W tym celu należy wykorzystać jedno z wejść programowalnych We01÷We21, którego działanie należy skonfigurować na wejście Zr(SP).

Podstawowym warunkiem uruchomienia czynności załączenia remontowego jest odpowiedni stan odłączników w polu. Załączenie jest możliwe, gdy otwarte są odłączniki: O1 OFF i O2 OFF.

Dodatkowym warunkiem załączenia remontowego jest brak blokady, którą może wprowadzić aktywny sygnał BL_Zr(SP), skonfigurowany w sterowniku programowalnym.

Warunki położenia łączników dla załączenia operacyjnego i remontowego dla wszystkich dostępnych układów pola znajdują się w załączniku E do instrukcji.

Sygnały BL_Zop(SP) i BL_Zr(SP) mogą być również wykorzystane w celu zapewnienia współpracy z łącznikami niestandardowym, który nie został przewidziany przez producenta w bibliotece schematów synoptyki pola.

Sygnały te umożliwiają blokady załączenia wyłącznika zaprogramowane odpowiednio do konfiguracji łączników.

Warunek bezpiecznej obsługi pola spełniają odpowiednie blokady załączenia wyłącznika.
Wysłanie z zespołu CZAZ-U impulsu „Z” blokują poniższe sygnały:

- wyłącznik załączony W ON,
- brak sygnału ZN zazbrojenia napędu,
- aktywny sygnał sterowania na wyłączenie wyłącznika W,
- aktywny którykolwiek z sygnałów niezgodności położenia styków wyłącznika, odłączników lub uziemnika,
- aktywny którykolwiek z sygnałów BLZ po zadziałaniu zabezpieczeń prądowych, napięciowych lub zabezpieczenia łukochronnego,
- aktywny którykolwiek z sygnałów BLZ po zadziałaniu zabezpieczeń zewnętrznych ZT,
- aktywne sygnały BLZ(SP) lub BLZn(SP), skierowane ze sterownika programowalnego SP.

Sygnały blokady załączenia wyłącznika BLZ po zadziałaniu zabezpieczeń prądowych, napięciowych i zabezpieczenia łukochronnego działają z podtrzymaniem, kasowanym przez podanie napięcia \oplus Up na zacisk X5/4 zespołu, przyciskiem KAS.BLZ na panelu operatora lub sygnałem KAS.BLZ(SP) skierowanym z bloku sterownika programowalnego.

Sygnały blokady BLZ po zadziałaniu zabezpieczeń zewnętrznych ZT oraz sygnał blokady BLZ(SP) skierowany ze sterownika programowalnego, działają z podtrzymaniem lub jako sygnały nadążne w zależności od położenia wyłącznika. Jeżeli w momencie, gdy zostały wprowadzone do logiki sterownika dedykowanego SS, wyłącznik był załączony (W ON), działają z podtrzymaniem.

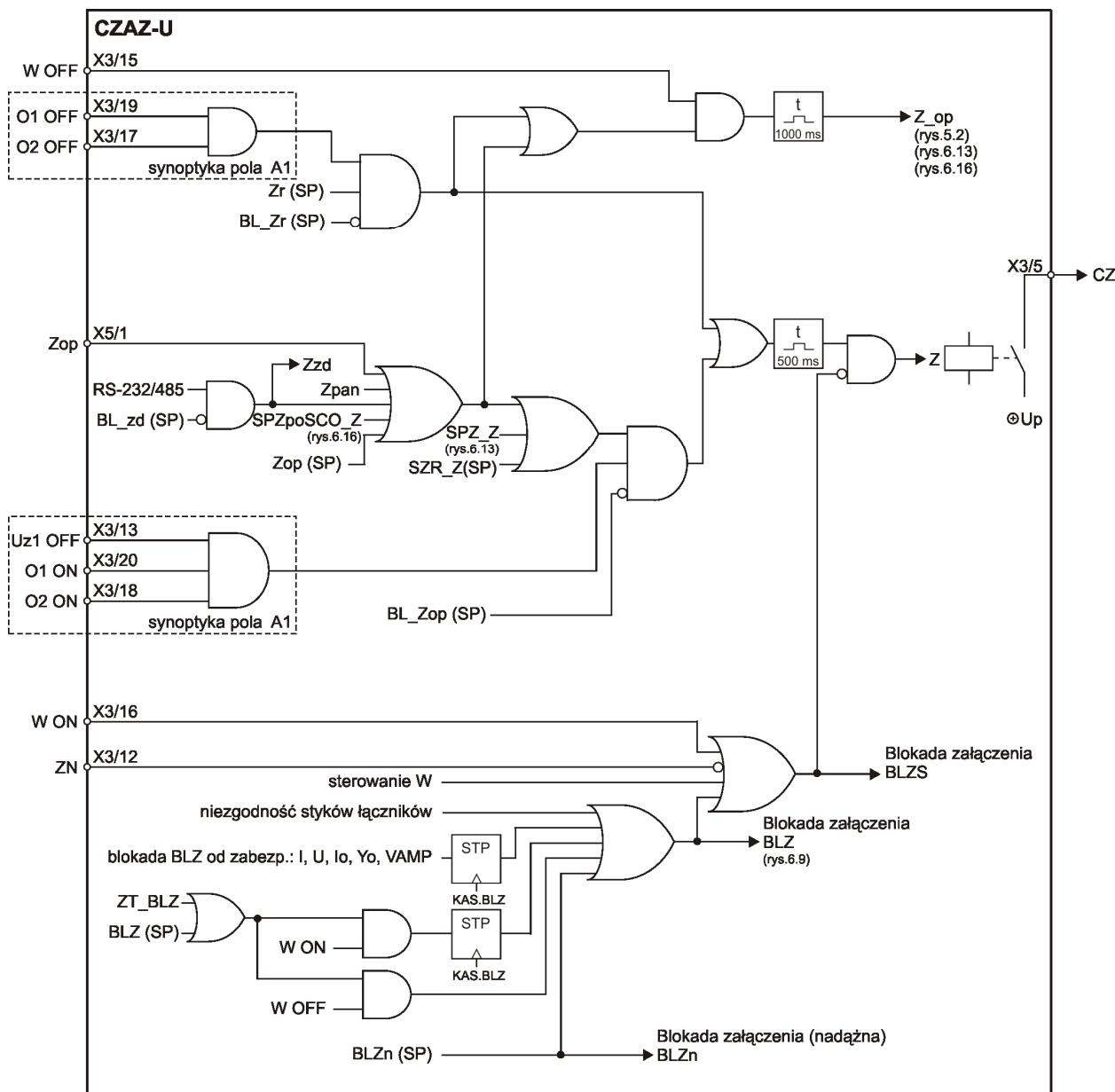
W przeciwnym przypadku blokada zanika samoczynnie po ustąpieniu pobudzenia.

Kasowanie podtrzymania blokady BLZ jest rejestrowane w rejestratorze zdarzeń zapisem KAS.BLZ, z jednoczesnym zapisem KAS.BLZ(SP), jeżeli sygnał kasowania został skierowany z bloku sterownika programowalnego.

W rejestratorze zdarzeń może się również pojawić zapis KAS.BLZ_P, który oznacza próbę kasowania blokady BLZ. Zapis ten jest użyteczny w przypadku błędnej konfiguracji w sterowniku programowalnym SP i skierowania sygnału KAS.BLZ(SP) na przykład na sterowanie awaryjne.

Sygnal blokady BLZn (SP), skierowany ze sterownika programowalnego, umożliwia konfigurację blokady nadążowej, czyli takiej, która zanika po ustaniu przyczyny pobudzenia.

Schemat logiczny układu generującego impuls załączający przedstawia rys. 6.7.



Rys. 6.7. Schemat logiczny sterowania na załączanie wyłącznika

6.6. Sterowanie na wyłączenie wyłącznika

Sterowanie na wyłączenie wyłącznika „W” może nastąpić w wyniku sterowania awaryjnego, będącego reakcją na określony stan chronionego obiektu, lub sterowania operacyjnego, które jest inicjowane przez służby eksplotacyjne.

Wyłączenie awaryjne następuje w wyniku działania zabezpieczeń lub pojawienia się sygnału sterowania awaryjnego Waw(SP), skonfigurowanego w bloku sterownika programowalnego. Wyłączenie wyłącznika nastąpi więc po zadziałaniu zabezpieczeń nastawionych na wyłączenie, czyli prądowych, napięciowych lub zewnętrznych ZT, oraz w wyniku działania zabezpieczenia łukochronnego.

Sygnal „W” steruje cewką CW1 wyłącznika poprzez podanie potencjału \oplus Up na zacisk X3/6 oraz cewką CW2 wyłącznika poprzez podanie potencjału \boxplus Us na zacisk X3/7. Czas trwania impulsu sterującego jest stały, niezależny od czasu trwania pobudzenia, i wynosi 500ms.

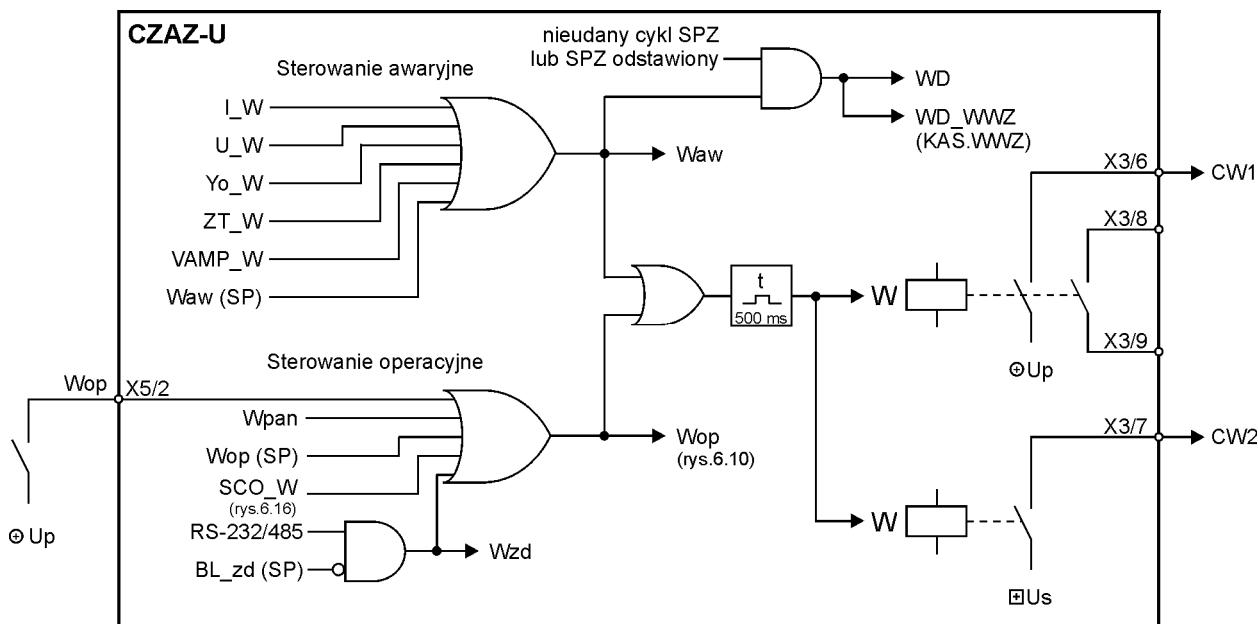
Wyłączenie operacyjne jest możliwe:

- z panelu operatora Wpan,
- zdalnie (poprzez łącze szeregowe RS-232/485),
- przez podanie napięcia \oplus Up na wejście dwustanowe X5/2.

Sygnal sterowania operacyjnego Wop(SP) na wyłączenie wyłącznika można również skonfigurować w sterowniku programowalnym SP.

Grupa sygnałów na wyłączenie operacyjne obejmuje również sygnał na wyłączenie wyłącznika w wyniku działania automatyki SCO.

Schemat logiczny układu generującego impuls wyłączający przedstawia rys. 6.8.



Rys. 6.8. Schemat logiczny sterowania na wyłączenie wyłącznika

6.7. Układ kontroli gotowości operacyjnej pola (GP)

Układ kontroli gotowości operacyjnej pola monitoruje stan pola zarówno dla wyłącznika załączonego, jak i wyłączzonego.

Wyłącznik załączony W ON

Sygnal gotowości pola GP jest aktywny, jeżeli jednocześnie pojawią się informacje potwierdzające:

- stan zazbrojenia wyłącznika ZN,
- brak sygnałów COW1 i COW2, a więc ciągłość obwodów wyłączających.

Wyłącznik wyłączony W OFF

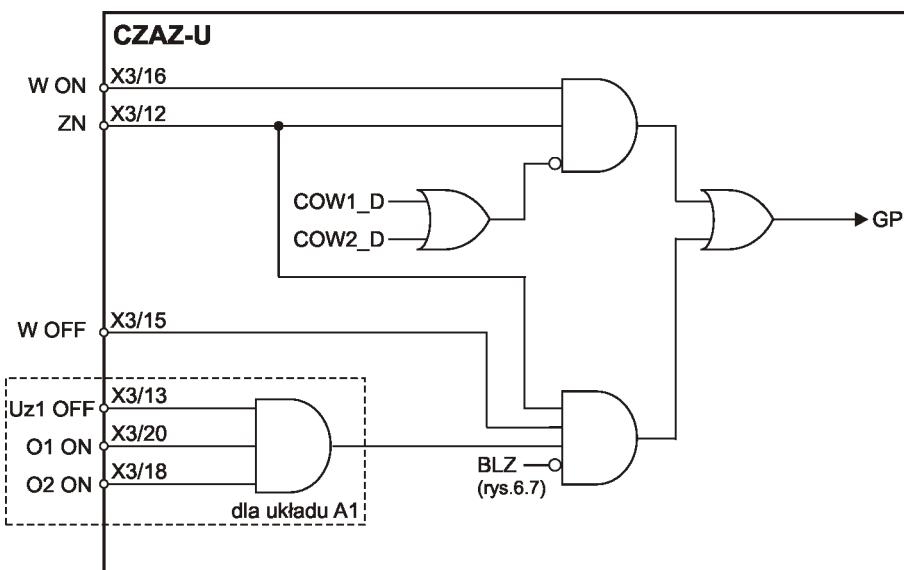
Sygnal gotowości pola GP jest aktywny, jeżeli jednocześnie pojawią się informacje potwierdzające:

- zazbrojenie wyłącznika ZN,
- brak informacji Uz1 ON wskazującej na stan zamkniętego uziemnika,
- stan zamkniętych odłączników, liniowego O2 ON i szynowego O1 ON,
- brak blokady załączenia wyłącznika BLZ (w wyniku działania dowolnego zabezpieczenia, aktywnego sygnału niezgodności położenia styków łączników w polu lub blokady skierowanej z bloku sterownika programowalnego).

Wybór określonej synoptyki pola (np. układ A1 na rys.6.7) powoduje automatyczne dostosowanie układu kontroli gotowości operacyjnej pola do aktualnej konfiguracji łączników.

Dla pozostałych układów pola warunki jak dla załączenia operacyjnego Zop - załącznik E do instrukcji.

Sygnal gotowości pola GP może być wykorzystany za pośrednictwem sterownika programowalnego SP, na przykład skonfigurowany na pobudzenie jednego z przekaźników wyjściowych Wy01-Wy14 lub na pobudzenie lokalnej sygnalizacji optycznej LED na płycie czołowej zespołu.



Rys. 6.9. Schemat logiczny układu kontroli gotowości elektrycznej pola (GP)

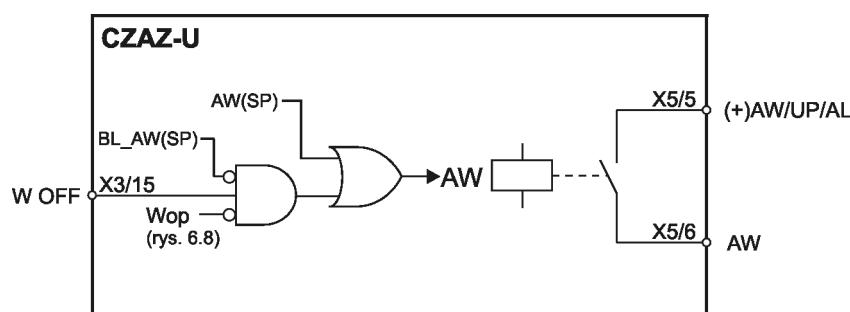
6.8. Współpraca zespołu z układem sygnalizacji akustycznej „awaryjne wyłączenie” (AW)

Sygnał „awaryjne wyłączenie” AW jest formowany w przypadku wyłączenia wyłącznika w polu W OFF, potwierdzonego informacją na zacisku X3/15 zespołu. Wyłączenie wyłącznika w wyniku sterowania operacyjnego za pośrednictwem zespołu lub w wyniku działania automatyki SCO nie powoduje formowania sygnału AW.

Sygnal AW będzie aktywny również w przypadku wyłączenia wyłącznika w polu bez udziału zespołu CZAZ-U, niezależnie czy będzie to wyłączenie awaryjne (przycisk bezpieczeństwa), czy remontowe. Dodatkowo istnieje możliwość zablokowania AW sygnałem BL_AW(SP) oraz pobudzenia AW sygnałem AW(SP) w sterowniku programowalnym. Umożliwia to realizację niestandardowego sposobu sygnalizacji awaryjnego wyłączenia poprzez sterownik programowalny.

Sygnal może być skasowany (przycisk KAS.WWZ na panelu operatora lub podanie napięcia \oplus Up na zacisk X5/3 zespołu) lub zanika samoczynnie w przypadku zamknięcia wyłącznika.

Sygnal AW powoduje działanie sygnalizacji zewnętrznej poprzez zestyk zwierny na zaciskach X5/5-6 zespołu, jak również może być wykorzystany w sterowniku programowalnym, na przykład skonfigurowany na pobudzenie jednego z przekaźników wyjściowych Wy01-Wy14 lub na pobudzenie lokalnej sygnalizacji optycznej LED na płycie czołowej zespołu.



Rys.6.10. Schemat logiczny układu sygnalizacji akustycznej „awaryjne wyłączenie” (AW)

6.9. Współpraca zespołu z układem sygnalizacji akustycznej „uszkodzenie w polu” (UP)

Sygnał „uszkodzenie w polu” UP jest formowany z chwilą pojawienia się każdego z niżej wymienionych sygnałów:

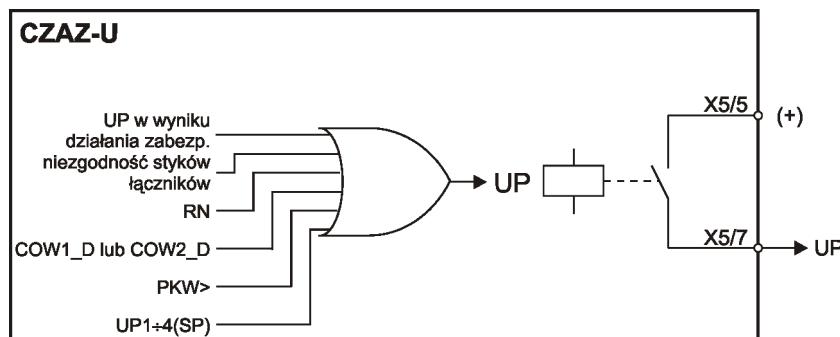
- zadziałanie dowolnego zabezpieczenia (np. I>1_UP), które w wyniku nastawienia WYŁĄCZ/NIE nie powoduje sterowania awaryjnego na otwarcie wyłącznika,
- niezgodność położenia styków każdego złącznika w polu (NsW, NsO1, NsO2 lub NsUz1)
- brak zazbrojenia wyłącznika RN,
- brak ciągłości w obwodach wyłączających COW1_D, COW2_D,
- przekroczenie nastawy licznika prądów kumulowanych wyłącznika PKW,
- aktywny sygnał UP(SP) skierowany z bloku sterownika programowalnego.

Sygnal UP powoduje pobudzenie sygnalizacji zewnętrznej poprzez zestyk zwierny na zaciskach X5/5-7 zespołu, jak również może być wykorzystany w sterowniku programowalnym, na przykład skonfigurowany na pobudzenie jednego z przekaźników wyjściowych Wy01-Wy14 lub na pobudzenie lokalnej sygnalizacji optycznej LED na płycie czołowej zespołu.

Sygnal „uszkodzenie w polu” może być skasowany (przycisk KAS.WWZ na panelu operatora lub podanie napięcia \oplus Up na zacisk X5/3 zespołu) lub zanika samoczynnie w przypadku ustąpienia przyczyny pobudzenia.

Kasowanie sygnału UP jest również skuteczne w warunkach trwania przyczyny zakłócenia, czyli niezależne od obecności sygnału, który spowodował jego wystawienie. Oznacza to, że układ UP jest gotowy do sygnalizacji innego zakłócenia, które może się pojawić na wejściu.

Ta właściwość kasowania sygnalizacji UP jest przydatna, w warunkach decyzji o kontynuacji pracy pola, pomimo obecności sygnału, który wcześniej sygnalizację „uszkodzenie w polu” pobudził. Na przykład dalszej pracy pola w przypadku sygnalizacji braku ciągłości w obwodach wyłączających jednej z cewek sterujących na wyłączenie wyłącznika.



Rys.6.11. Schemat logiczny układu sygnalizacji akustycznej „uszkodzenie w polu” (UP)

6.10. Współpraca zespołu z układem sygnalizacji akustycznej „alarm” (AL)

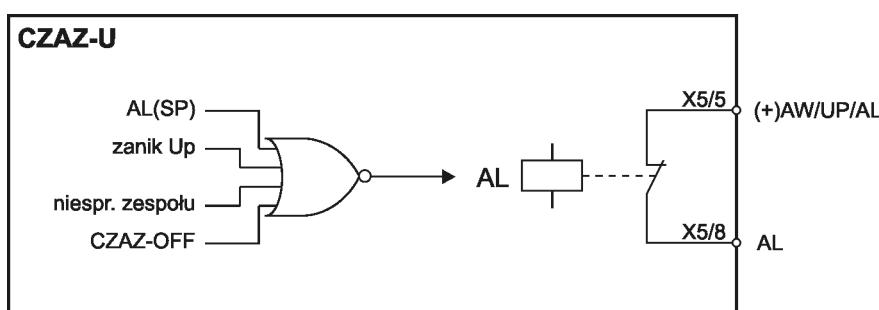
Sygnal jest formowany w zespole z chwilą:

- zaniku pomocniczego napięcia zasilającego Up,
- uszkodzenia zasilacza w zespole,
- wykrycia niesprawności w trakcie samokontroli poprawnego działania zespołu,
- programowego wyłączenia zespołu CZAZ-OFF.

Dodatkowo istnieje możliwość pobudzenia AL sygnałem AL(SP) w sterowniku programowalnym.

Sygnal AL powoduje pobudzenie sygnalizacji zewnętrznej poprzez zamknięcie obwodu zestykiem rozwiernym na zaciskach X5/5-8 zespołu.

Sygnal AL zanika samoczynnie po ustąpieniu przyczyny pobudzenia.

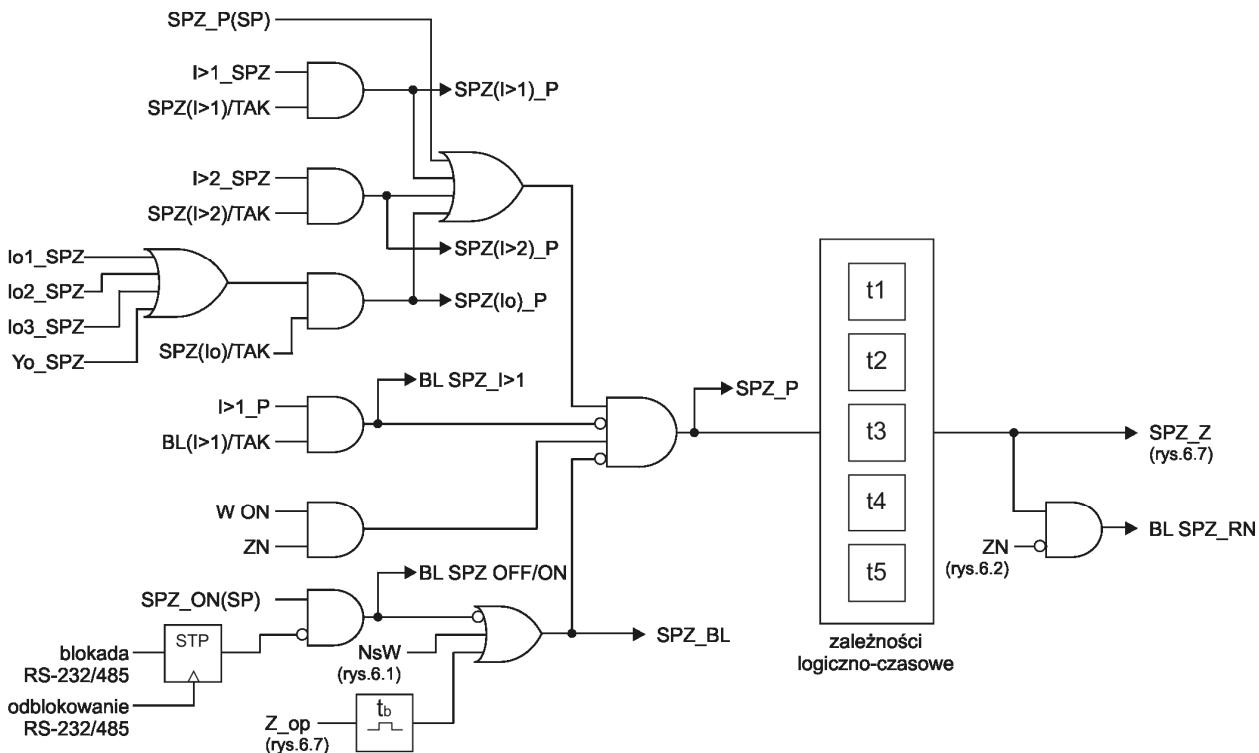


Rys.6.12. Schemat logiczny układu sygnalizacji akustycznej „alarm” (AL)

6.11. Automatyka samoczynnego ponownego załączenia wyłącznika (SPZ)

Samoczynne ponowne załączenie SPZ ma na celu próbę przywrócenia linii do normalnej pracy po jej wyłączeniu spowodowanym zwarciem przejściowym.

W zespole CZAZ-U przewidziano SPZ trójfazowy, wielokrotny, z możliwością nastawienia do pięciu prób łączeniowych w cyklu. Układ automatyki SPZ stanowi blok logiczno-czasowy z układem wejściowym, w którym można nastawić uruchomienie cyku SPZ od pobudzenia zabezpieczenia oraz układem wyjściowym formującym impuls SPZ_Z na załączenie wyłącznika (rys.6.13).



Rys. 6.13. Schemat logiczny układu automatyki samoczynnego ponownego załączenia wyłącznika (SPZ)

Pobudzenie automatyki SPZ następuje w wyniku pojawięcia się któregokolwiek z sygnałów I>1_SPZ, I>2_SPZ, Io_SPZ lub Yo_SPZ, a więc pobudzenia tych zabezpieczeń, których działanie zostało nastawione na wyłączenie wyłącznika (WYŁĄCZ/TAK) oraz na pobudzenie układu SPZ, np. SPZ(I>1)/TAK.

Dodatkowo istnieje możliwość pobudzenia automatyki SPZ dowolnym sygnałem skierowanym z bloku sterownika programowego, wykorzystując sygnał SPZ_P(SP). Umożliwia to pobudzenie SPZ z zewnętrznego zabezpieczenia rezerwowego. Pobudzenie automatyki SPZ sygnałem zewnętrznym musi nastąpić przed wyłączeniem wyłącznika, dlatego do zespołu należy wprowadzić informację o pobudzeniu zabezpieczenia zewnętrznego.

Warunkiem pobudzenia samoczynnego ponownego załączenia (formowanie sygnału SPZ_P) jest włączenie automatyki SPZ do pracy oraz brak blokad na wejściu układu SPZ.

Włączenie automatyki SPZ do pracy następuje poprzez wysłanie rozkazu odblokowania SPZ przy użyciu programu obsługi. Za pośrednictwem sygnału SPZ_ON(SP), skierowanego z bloku sterownika programowego SP istnieje możliwość blokowania układu SPZ przy użyciu dowolnego wejścia zewnętrznego (We01÷We21) sterownika. Aktywny sygnał SPZ_ON(SP) zezwala na zdalne sterowanie blokowaniem i odblokowaniem automatyki SPZ. Zmiana stanu sygnału SPZ_ON(SP) na nieaktywny powoduje zablokowanie automatyki SPZ (blokuje również możliwość sterowania zdalnego).

Niewykorzystany sygnał SPZ_ON(SP) ustawiony jest domyślnie jako aktywny (odblokowana możliwość sterowania zdalnego poprzez RS-232/485).

Uwaga: Sterowanie na zablokowanie czy odblokowanie SPZ przy pomocy zdefiniowanego sygnału SPZ_ON(SP) możliwe jest tylko przy włączonym zespole CZAZ-U. Sterowanie odbywa się przy zmianie zbocza sygnału a nie jego poziomu.

W przypadku, gdy automatyka SPZ jest aktywna, producent zaleca wykorzystanie sygnału SPZ_BL (rys.6.13) w bloku sterownika programowalnego do sygnalizacji blokady tej automatyki poprzez wykorzystanie diody programowej (L1÷L8) lub zewnętrznego wyjścia programowalnego (Wy01÷Wy14).

Oprócz powyższych istnieją dodatkowe sygnały blokujące działanie załączonej do pracy automatyki SPZ:

- sygnał BL SPZ_I>1 od pobudzenia zabezpieczenia zwarciowego I>1, przy nastawieniu BL(I>1)/TAK (blokada jest sygnalizowana komunikatem na wyświetlaczu LCD),
- brak informacji o zamkniętym i zazbrojonym wyłączniku przed pierwszym wyłączeniem,
- stan niezgodności NsW położenia styków wyłącznika,
- sygnał Z_op informujący o pobudzeniu załączenia operacyjnego wyłącznika, jak również załączenia w wyniku działania automatyki SPZ po SCO.

Blokada automatyki SPZ od pobudzenia zabezpieczenia zwarciowego I>1 jest stosowana w liniach, w których moc wyłączalna wyłącznika jest mniejsza od aktualnej mocy zwarciowej na szynach SN. Załączenie wyłącznika przy bliskim zwarciu trójfazowym może spowodować w powyższych warunkach zniszczenie wyłącznika.

Brak informacji o zamkniętym i zazbrojonym wyłączniku przed pierwszym wyłączeniem blokuje pobudzenie układu SPZ. Jeżeli układ SPZ został pobudzony i w trakcie wykonywania cyklu SPZ pojawi się sygnał braku zazbrojenia, to impuls załączający nie zostanie wysłany.

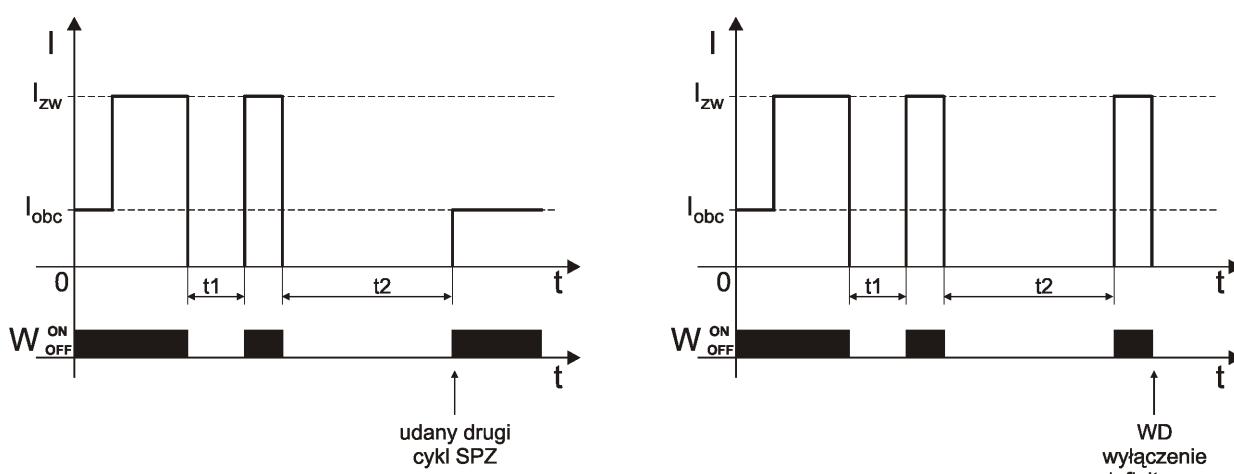
Blokada (BL SPZ_RN) załączenia wyłącznika w wyniku działania automatyki SPZ z powodu braku zazbrojenia, jest sygnalizowana komunikatem na wyświetlaczu LCD.

Sygnał Z_op (rys.6.7) blokuje pobudzenie automatyki SPZ w przypadku załączenia linii na zwarcie. Czas trwania impulsu blokady t_b jest nastawialny i powinien być dłuższy od czasu jaki jest niezbędny, aby nastąpiło wyłączenie wyłącznika w cyklu PDZ.

Sygnał SPZ_BL, blokady wprowadzanej przez sygnały SPZ_ON(SP), NsW lub Z_op, jest skierowany do wykorzystania w sterowniku programowalnym.

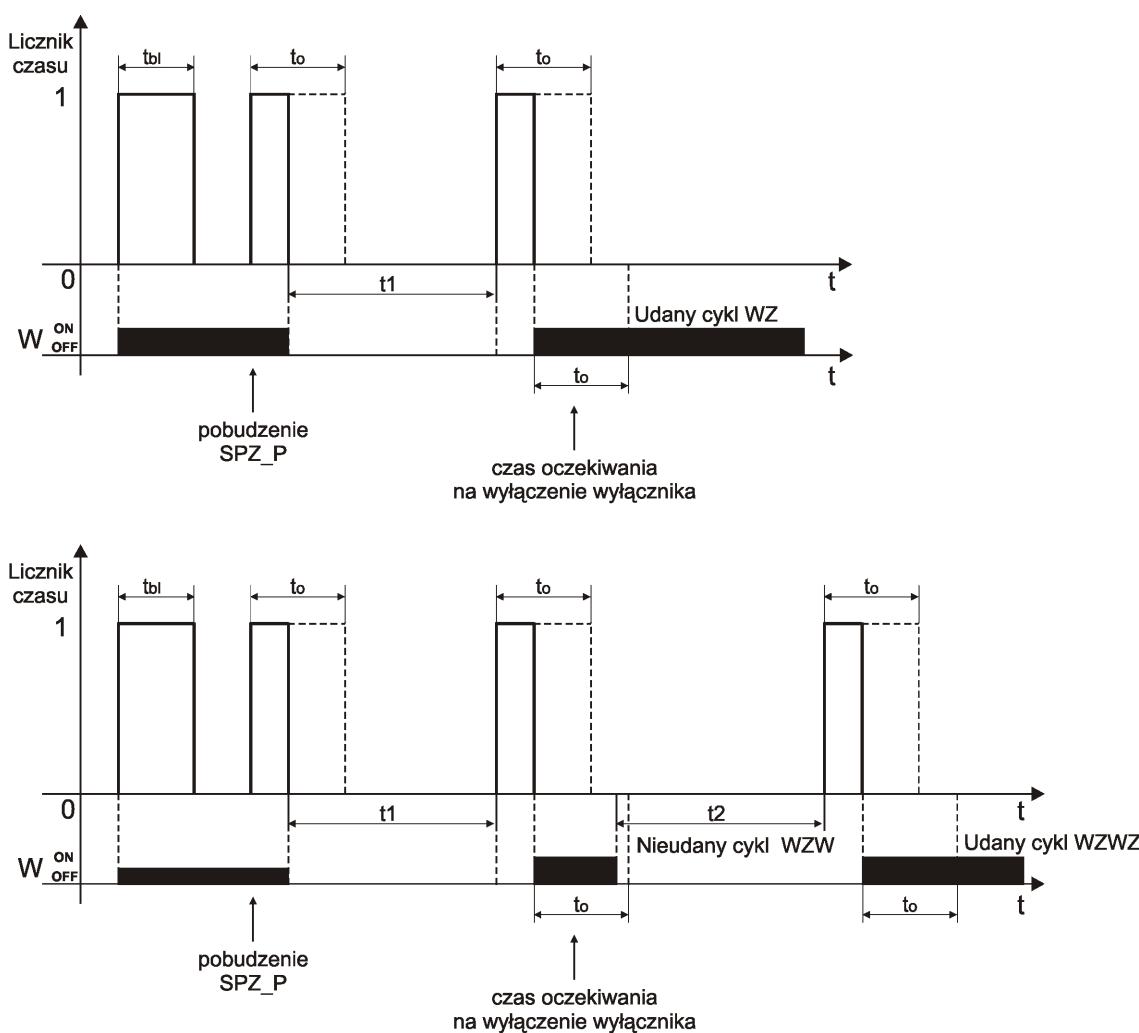
Na rys. 6.14 przedstawiono cykl łączów SPZ dwukrotnego (udanego i nieudanego) w postaci wykresów prądu i odpowiedniego stanu wyłącznika.

Czasy przerw beznapięciowych, t_1 i t_2 , są nastawiane niezależnie. Jest to czas mierzony od momentu wyłączenia wyłącznika w wyniku działania zabezpieczenia, zakończony wysłaniem impulsu sterującego SPZ_Z na załączenie wyłącznika.



Rys.6.14. Wykresy dla dwukrotnego cyklu łączów SPZ (udanego i nieudanego)

Na rys.6.15 przedstawiono formowanie sygnałów blokady i oczekiwania w odniesieniu do stanu wyłącznika.



Rys.6.15. Wykresy przedstawiające formowanie sygnałów blokady i oczekiwania w odniesieniu do stanu wyłącznika

Czas t_0 oznacza czas oczekiwania na potwierdzenie zmiany stanu wyłącznika:

- wyłączenia wyłącznika po zadziaaniu zabezpieczenia,
- załączenia wyłącznika po upływie przerwy beznapięciowej w danym cyklu SPZ,
- oczekiwania na ponowne wyłączenie po załączeniu w danym cyklu, w przypadku zwarcia trwałego.

Liczniarka czasu oczekiwania jest uruchamiany przy każdej zmianie stanu wyłącznika w cyklu SPZ. Cykl automatyki SPZ zostaje przerwany, jeżeli w nastawionym czasie oczekiwania nie nastąpi zmiana stanu wyłącznika. Przerwanie cyklu SPZ przy braku potwierdzenia zmiany stanu wyłącznika jest sygnalizowane komunikatem BL SPZ_to>.

Uwaga: Nastawiony czas oczekiwania powinien być dłuższy od najdłuższego czasu działania zabezpieczeń powodujących pobudzenie automatyki SPZ.

W układzie automatyki SPZ oraz w układach działania zabezpieczeń I>1 oraz I>2, przewidziano możliwość nastawienia przyspieszenia zadziałania tych zabezpieczeń przed pierwszym wyłączeniem (PW1), po pierwszym załączeniu (PW2) oraz po drugim (PW3), trzecim (PW4), czwartym (PW5) lub piątym (PW6) załączeniu.

Opcje przyspieszeń zadziałań są aktywne, gdy w nastawach wybranych zabezpieczeń są aktywne opcje przyspieszeń zadziałań PDZ.

Nastawienia automatyki SPZ

Nastawienie	Opis	Zakres nastawczy
L.PRÓB	Liczba prób łączeń automatyki SPZ.	1 ÷ 5
SPZ(I>1)	Pobudzenie SPZ od zabezpieczenia I>1.	TAK / NIE
SPZ(I>2)	Pobudzenie SPZ od zabezpieczenia I>2.	TAK / NIE
SPZ(Io)	Pobudzenie SPZ od zabezpieczeń Io1, Io2, Io3, Yo.	TAK / NIE
BL(I>1)	Blokada automatyki SPZ od zabezpieczenia I>1.	TAK / NIE
PW1	Przyspieszenie działania zabezpieczenia przed pierwszym wyłączeniem.	TAK / NIE
PW2	Przyspieszenie działania zabezpieczenia po pierwszym załączeniu.	TAK / NIE
PW3	Przyspieszenie działania zabezpieczenia po drugim załączeniu.	TAK / NIE
PW4	Przyspieszenie działania zabezpieczenia po trzecim załączeniu.	TAK / NIE
PW5	Przyspieszenie działania zabezpieczenia po czwartym załączeniu.	TAK / NIE
PW6	Przyspieszenie działania zabezpieczenia po piątym załączeniu.	TAK / NIE
t1	Czas pierwszej przerwy beznapięciowej.	(100÷20000)ms co 1ms
t2	Czas drugiej przerwy beznapięciowej.	(100÷20000)ms co 1ms
t3	Czas trzeciej przerwy beznapięciowej.	(100÷20000)ms co 1ms
t4	Czas czwartej przerwy beznapięciowej.	(100÷20000)ms co 1ms
t5	Czas piątej przerwy beznapięciowej.	(100÷20000)ms co 1ms
t _b	Czas blokowania SPZ.	(0÷20000)ms co 1ms
to	Czas oczekiwania.	(0÷20000)ms co 1ms

6.12. Automatyka samoczynnego częstotliwościowego odciążania (SCO) i samoczynnego ponownego załączenia wyłącznika (SPZ po SCO)

Prawidłowa praca systemu energetycznego wymaga zrównoważonego bilansu mocy czynnej generowanej i odbieranej. Zakłócenie tej równowagi objawia się w postaci wahań częstotliwości. W przypadku pogłębiającego się deficytu mocy czynnej, działania zmierzające do utrzymania częstotliwości w wymaganym zakresie mogą być skierowane na zmniejszenie mocy pobieranej, poprzez stopniowe wyłączenie odbiorów.

Samoczynne wyłączenie z pracy określonych grup odbiorów w następstwie obniżania się częstotliwości, zwane samoczynnym częstotliwościowym odciążaniem (SCO), odbywa się dla zaplanowanych wcześniej poziomów (stopni) częstotliwości.

Automatyka SCO i SPZ po SCO została zdefiniowana w bloku sterownika specjalizowanego SS. Natomiast wybrane sygnały wejściowe i wyjściowe są konfigurowane przy wykorzystaniu funkcji sterownika programowalnego SP, co pozwala na zastosowanie układu wykonawczego automatyki w polu pomiaru napięcia oraz układów współpracy w polach liniowych, transformatorowych i silnikowych.

Automatyka SCO.

Układ automatyki SCO stanowi blok logiczno-czasowy z wejściem SCO_P(SP), na który można skonfigurować sygnał pobudzenia skierowany z wyjścia własnego przekaźnika podczestotliwościowego ($f1_D \div f4_D$) lub sygnał z wejścia zewnętrznego (We01 \div We21), które zostało przewidziane do współpracy z systemem SCO stacji.

Pojawienie się sygnału SCO_P(SP) w warunkach zamkniętego wyłącznika W ON w polu, generuje sygnał SCO W sterowania na wyłączenie wyłącznika.

Wyłączenie z układu automatyki SCO jest sygnaлизowane komunikatem „SCO_W” na wyświetlaczu LCD, powoduje wystawienie sygnału SCO_WWZ do wykorzystania w sterowniku programowalnym SP oraz świecenie diody WWZ na płycie czołowej zespołu.

Powyższa sygnalizacja w zespole jest z podtrymaniem. Można ją skasować przyciskiem KAS.WWZ na panelu operatora lub przez podanie napięcia \oplus Up na zacisk X5/3 zespołu.

Sygnal SCO_W jest zapamietany (uklad podtrzymania STP kasowany sygnalem Z_op generowanym w wyniku zagleczenia wyłącznika) i stanowi jeden z warunków pobudzenia automatyki samoczynnego ponownego zagleczenia po SCO (SPZ po SCO).

Automatyka SPZ po SCO.

Automatyka SPZ po SCO jest realizowana w układzie logiczno-czasowym, w którym przewidziano trzy wejścia:

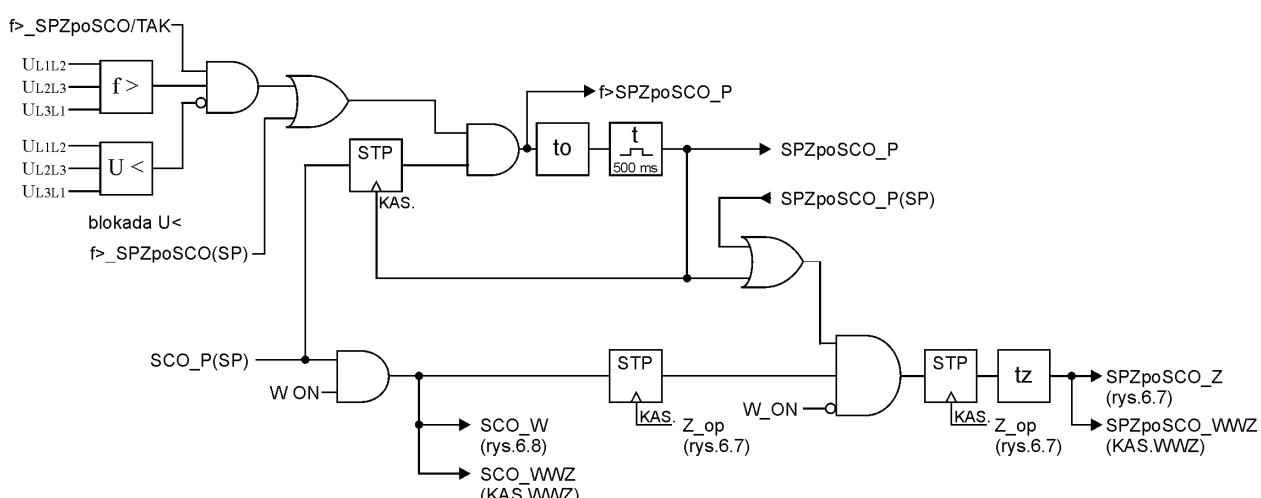
- dedykowany przekaźnik nadczestotliwościowy z blokadą podnapięciową, aktywny przy nastawieniu f>SPZpoSCO/TAK,
 - wejście f>SPZpoSCO(SP) na które można skonfigurować sygnał działania jednego z czterech zabezpieczeń nadczestotliwościowych f1÷f4,
 - wejście SPZpoSCO_P(SP) na które można skonfigurować sygnał działania z dowolnego zewnętrznego wejścia dwustanowego (We01÷We21), które zostało przewidziane do współpracy z zewnętrznym systemem automatyki SPZ po SCO.

Wzrost częstotliwości powoduje aktywny sygnał f>SPZpoSCO_P pod warunkiem, że wcześniej nastąpiło wyłączenie w wyniku działania automatyki SCO.

W torze wejścia przeznaczonego do współpracy z zabezpieczeniem częstotliwościowym znajduje się element czasowy (to), pozwalający na spełnienie warunku oczekiwania na stabilizację częstotliwości w systemie.

Sygnal SPZpoSCO_P powoduje pobudzenie układu załączenia pola pod warunkiem, że ostatnie wyłączenie nastąpiło w wyniku działania SCO. Dodatkowym warunkiem pobudzenia układu sterowania na załączenia jest brak informacji o załączonym wyłączniku. Po nastawionym opóźnieniu zadziałania tzw. generowany jest sygnał SPZpoSCO_Z na załączenie wyłącznika w polu.

Załączanie z układu automatyki SPZpoSCO_Z jest sygnalizowany komunikatem „SPZpoSCO” na wyświetlaczu LCD, powoduje wystawienie sygnału SPZpoSCO_WWZ do wykorzystania w sterowniku programowalnym oraz świecenie diody WWZ na płycie czołowej zespołu.



Rys.6.16. Schemat logiczny układu automatyki samoczynnego częstotliwościowego odciążania (SCO) i ponownego załączenia wyłącznika (SPZ po SCO)

Nastawienia automatyki SPZpoSCO

Nastawienie	Opis	Zakres nastawczy
tz	Czas zadziałania automatyki SPZ po SCO.	(100÷20000)ms co 1ms
to	Czas oczekiwania na stabilizację częstotliwości w systemie.	(0÷60)min co 1min
f>_SPZpoSCO	Wybór kryterium nadczęstotliwościowego dla SPZ po SCO.	TAK / NIE
fr	Częstotliwość rozruchowa.	(45,0÷55,0)Hz co 0,1Hz
U_BL	Blokada napięciowa działania kryterium nadczęstotliwościowego dla SPZ po SCO.	(0,10÷0,80)Un co 0,01Un

Opisany wyżej układ logiczny umożliwia realizację **czterostopniowej** automatyki samoczynnego częstotliwościowego odciążania systemu SCO oraz automatyki SPZ po SCO stacji.

Automatyka SCO:

W zespole CZAZ-U zainstalowanym w polu pomiaru napięcia, wykorzystane zostaną cztery zabezpieczenia podczęstotliwościowe. Sygnały działania tych zabezpieczeń (np. f1_D, f2_D, f3_D, f4_D) należy skonfigurować w sterowniku programowalnym SP na pobudzenie czterech niezależnych przekaźników wyjściowych (spośród Wy01÷Wy14). W ten sposób można uzyskać cztery poziomy SC0I, SC0II, SC0III, SC0IV automatyki SCO.

W zespołach CZAZ-U zainstalowanych w polach odpływowych, sygnały SC0I, SC0II, SC0III lub SC0IV będą wprowadzane na dowolne wejście zewnętrzne programowalne (spośród We01÷We21). W każdym z tych pól, wejście przeznaczone do współpracy z automatyką SCO, należy skonfigurować na pobudzenie wejścia logicznego SC0_P(SP). W ten sposób będą wyłączone zaplanowane wcześniej odbiory.

Automatyka SPZ po SCO:

W zespole CZAZ-U zainstalowanym w polu pomiaru napięcia, wykorzystane zostanie kryterium nadczęstotliwościowe. Wzrost częstotliwości w systemie spowoduje pobudzenie sygnału SPZpoSCO_P, który należy skonfigurować na pobudzenie dowolnego przekaźnika wyjściowego (spośród Wy01÷Wy14). Istnieje możliwość wykorzystania czasu (to) oczekiwania na stabilizację częstotliwości w systemie dla odstrojenia się od przypadkowych chwilowych wahań częstotliwości.

W zespołach CZAZ-U zainstalowanych w polach odpływowych, przychodzący sygnał SPZpoSCO_P zostanie wprowadzony na dowolne wejście zewnętrzne programowalne (spośród We01÷We21) i skonfigurowany na wejście logiczne SPZpoSCO_P(SP). W ten sposób nastąpi ponowne załączenie odbiorów wyłączeniowych w wyniku wcześniejszego działania SCO. Możliwość zróżnicowania opóźnień działania (tz) pozwala na stopniowanie załączania obciążeń po awarii.

7. STEROWNIK PROGRAMOWALNY (SP)

Sterownik programowalny (SP) został wyposażony w typowe układy logiczne AND, OR, NOT, elementy specjalne i wielofunkcyjne układy czasowe oraz możliwość dwukierunkowej wymiany sygnałów z układem zabezpieczeń i blokiem sterownika specjalizowanego SS.

Konfigurację oczekiwanych funkcji umożliwia program obsługi pracujący w trybie graficznym. Projektowane schematy układów i zależności logiczno-czasowych wykorzystują dostępne wejścia oraz wyjścia sterownika.

Sterownik posiada zewnętrzne wejścia dwustanowe (We01÷We21), pobudzane napięciem pomocniczym \oplus / \ominus Up oraz zewnętrzne wyjścia (Wy01÷Wy14), które stanowią zestyki zwierne przekaźników wykonawczych.

Ponadto sterownik wyposażony jest w bogaty zestaw wejść / wyjść logicznych, które umożliwiają wewnętrzną komunikację z innymi blokami funkcjonalnymi zespołu.

Szczegółowo opisane w dalszej części instrukcji wejścia/wyjścia charakteryzuje poniższe grupy.

- Wejścia:
 - 21 zewnętrznych wejść dwustanowych (We01÷We21),
 - 16 wejść logicznych przesyłanych łączem szeregowym,
 - 10 wewnętrznych wejść logicznych, przyjmujących informacje ze sterownika specjalizowanego SS o stanie zewnętrznych wejść dwustanowych zespołu,
 - ponad 100 wewnętrznych wejść logicznych, przyjmujących informacje z układu zabezpieczeń oraz układów sterownika specjalizowanego SS.
- Wyjścia:
 - 14 przekaźników wyjściowych (Wy01÷Wy14),
 - możliwość przekazania sygnałów logicznych do układu zabezpieczeń, bloku sterownika specjalizowanego SS, w tym układów sterowania awaryjnego i operacyjnego,
 - możliwość skierowania sygnałów logicznych do rejestratora zakłóceń i rejestratora zdarzeń,
 - możliwość skierowania sygnałów logicznych na wyświetlacz LCD oraz sygnalizację lokalną na panelu operatora.

Tworząc zależności logiczno-czasowe w sterowniku programowalnym, należy zachować uwagę i stosować ogólnie obowiązujące zasady budowy układów logicznych.

Sterownik programowalny umożliwia wykonanie dowolnego schematu logicznego - kombinacyjnego lub sekwencyjnego. Wykorzystując dostępne bramki, można skonstruować również przerzutniki oraz elementy pamięci.

UWAGA: Należy uwzględnić możliwość wystąpienia bardzo niekorzystnych efektów wynikających ze sprzężeń zwrotnych sygnałów i określonej kolejności wykonywania działań. Dodatkowo należy pamiętać, że wartości logiczne sygnałów logiki są domyślnie ustawiane jako „0” po rozpoczęciu pracy sterownika, a więc po chwilowym zaniku zasilania lub po operacji zmiany nastawień.

Z powyższych względów **odradza się** budowania struktur zawierających stałe podtrzymywanie sygnałów lub ich sprzężeń zwrotnych. Uwaga ta odnosi się także do zwrotnego wykorzystania sygnałów pochodzących ze sterownika specjalizowanego SS - w celu sterowania jego wejściami. W takich przypadkach konieczne jest szczegółowe sprawdzenie rezultatów działania - we wszystkich możliwych warunkach pracy.

Na życzenie klienta, producent może skonfigurować oczekiwane funkcje sterownika programowalnego. Przygotowana fabrycznie część logiki może zostać zablokowana, co zostanie oznaczone kolorem czerwonym. Pozostała część logiki programowej pozostanie do dyspozycji użytkownika.

Istnieje możliwość eksportowania oraz importowania dowolnej części schematu logiki, co umożliwia użytkownikowi składanie funkcjonalnych fragmentów zależności logicznych w całość.

7.1. Elementy logiki programowej

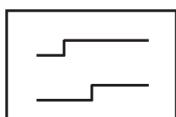
ELEMENTY LOGICZNE

Schematy logiczne w sterowniku programowalnym składają się z podstawowych elementów (bramek) logicznych: bufor, AND, OR, XOR oraz negacji. Opis znajduje się w pkt. 4.1 na str. 13.

ELEMENTY CZASOWE

W skład logiki programowej może wchodzić do 16 elementów czasowych, którym należy nadać jeden z czterech podanych trybów pracy, podać wartość odmierzanego czasu oraz wybrać mnożnik czasu.

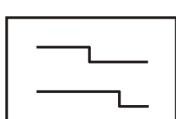
TRYB1



Opóźnienie narastającego zbocza sygnału wejściowego

czas: 0-60000 ms lub s
mnożnik: 1 lub 1000 ms

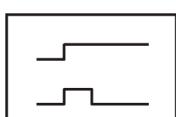
TRYB2



Opóźnienie opadającego zbocza sygnału wejściowego

czas: 0-60000 ms lub s
mnożnik: 1 lub 1000 ms

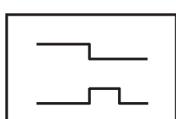
TRYB3



Impuls o podanej długości po narastającym zboczu sygnału wejściowego

czas: 0-60000 ms lub s
mnożnik: 1 lub 1000 ms

TRYB4

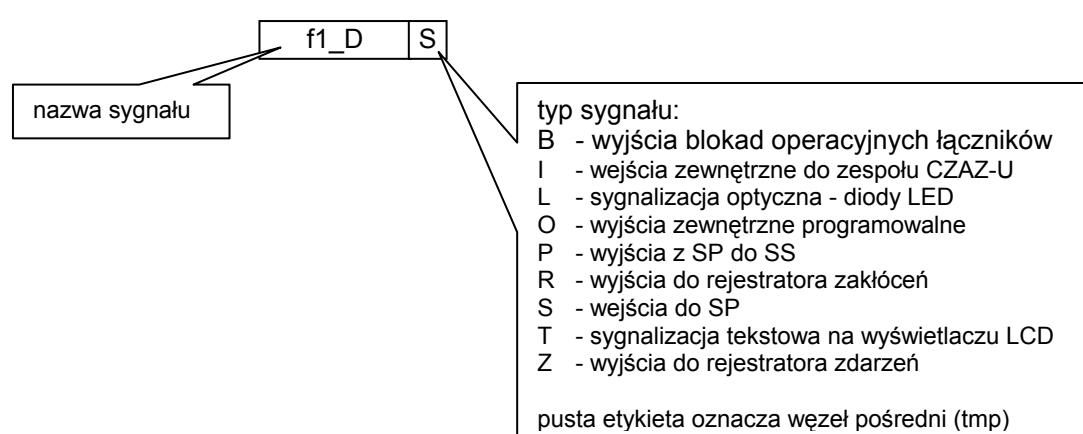


Impuls o podanej długości po opadającym zboczu sygnału wejściowego

czas: 0-60000 ms lub s
mnożnik: 1 lub 1000 ms

SYGNAŁY

Każdy sygnał wykorzystany w bloku sterownika programowalnego SP jest wyświetlony w następujący sposób:



Istnieje możliwość wyświetlania zaprogramowanej logiki bez etykiet - opcja dostępna poprzez menu kontekstowe (prawym przyciskiem myszy).

SYGNALIZACJE STANU

Elementy specjalne STP lub STN, przeznaczone do pobudzenia sygnalizacji lokalnej WWZ, czyli diody LED (zbiorcza sygnalizacja WWZ) na płycie czołowej zespołu oraz komunikatu na wyświetlaczu LCD.

Aktywny stan dowolnego sygnału skonfigurowanego na wejście elementu STP, powoduje pobudzenie sygnalizacji WWZ z podtrzymaaniem. Sygnalizację można skasować przyciskiem KAS.WWZ na płycie czołowej zespołu lub przez podanie napięcia \oplus Up na zacisk X5/3 zespołu.

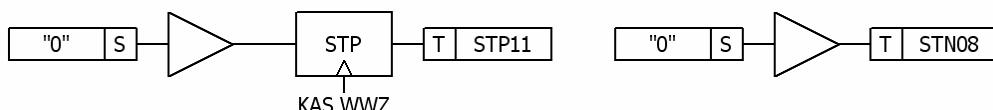
Aktywny stan dowolnego sygnału, któremu został przypisany sygnał STN, powoduje pobudzenie sygnalizacji WWZ, która zanika wraz z ustąpieniem przyczyny pobudzenia.

Stan pobudzenia wejść jest sygnalizowany na wyświetlaczu poprzez komunikat z nazwą elementu (na przykład STP11 lub STN08) lub nazwą przypisaną przez użytkownika w programie obsługi.

Stan podtrzymywania sygnału z wyjścia elementu STP, niezależnie od przypisanej mu funkcji pobudzenia sygnalizacji lokalnej WWZ, może być wykorzystany do realizacji układów logicznych.

W sterowniku przewidziano 16 elementów STP działających z podtrzymaaniem i 15 elementów STN działających nadążnie.

Opis dostępnych sygnałów znajduje się w pkt.7.5.



ZDARZENIA I LICZNIKI

W sterowniku występuje 16 elementów specjalnych (Zd01÷Zd16), przekazujących sygnały bezpośrednio do rejestratora zdarzeń. Zapis w rejestratorze aktywnego sygnału wejściowego następuje w momencie pojawienia się zbocza narastającego (impuls w momencie aktywacji „0” → „1”).

Wystąpienia zdarzeń są dodatkowo zliczane w 16 odpowiednich licznikach dostępnych do odczytu.

SYGNAŁY STEROWNIKA

Konstruując schemat sterownika, do wszystkich wejść i wyjść zastosowanych elementów logicznych należy przypisać sygnały, wybierane z list dostępnych sygnałów. W węzłach pośrednich struktury logiki należy stosować dostępne sygnały wewnętrznych stanów pośrednich.

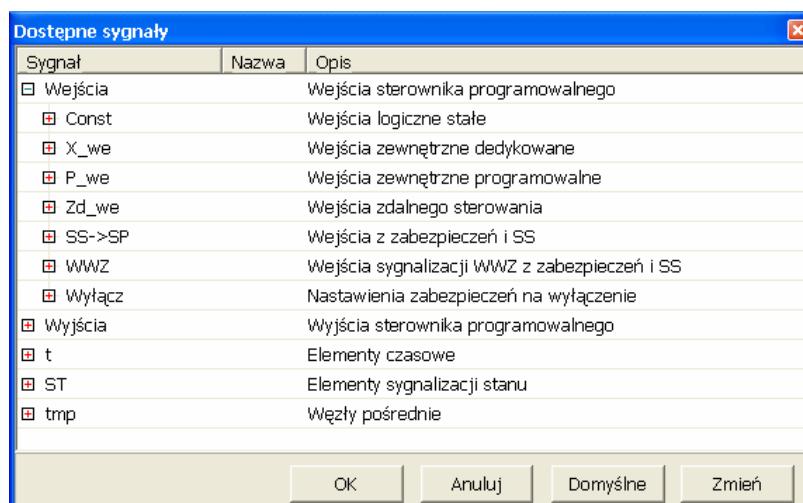
Niektóre grupy sygnałów (Wejścia sterownika programowalnego, wyjścia elementów czasowych t oraz wyjścia elementów z podtrzymaaniem STP) ze względu na to, że ich wartości są określone funkcjami, jakie realizują, nie mogą być użyte na wyjściach elementów logicznych. Dlatego też po wybraniu opcji przypisania sygnału do wyjścia dowolnego elementu logicznego, sygnały te nie będą dostępne.

Do wejść elementów logicznych można przyporządkować zarówno wejścia jak i wyjścia sterownika programowalnego, co daje możliwość tworzenia złożonych zależności, wykorzystujących wszystkie dostępne sygnały.

7.2. Wejścia sterownika programowalnego (Wejścia)

Lista dostępnych sygnałów wejściowych sterownika programowalnego, została podzielona na 7 grup, co znacznie ułatwia szukanie odpowiedniego sygnału i przyspiesza konstruowanie układów logicznych.

Sygnały te można przypisać do wejść elementów logicznych. Ze względu na ich charakter, nie można ich przypisać wyjściom elementów logicznych.



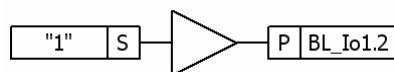
7.2.1. Wejścia logiczne stałe (Const)

Stałe wartości logiczne „0” lub „1” wykorzystywane między innymi do realizacji blokad lub symulacji stanów logicznych.

„0” – wejście logiczne nieaktywne,
 „1” – wejście logiczne aktywne (pobudzone).

Nazwa [S]	Opis sygnału
”0”	wejście logiczne nieaktywne
”1”	wejście logiczne aktywne

Przykład: Blokada drugiego stopnia zabezpieczenia ziemnozwarcioowego Io1.



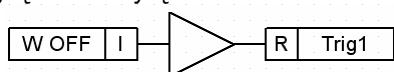
7.2.2. Wejścia zewnętrzne dedykowane (X_we)

Wejścia zewnętrzne dedykowane to zestaw sygnałów logicznych odpowiadających zewnętrznym wejściom dwustanowym zespołu, o zdefiniowanych funkcjach współpracy z polem, oraz dwa sygnały braku ciągłości obwodów sterowania awaryjnego wyłącznikiem.

Napięcie \oplus Up, podane na wejście dwustanowe zespołu, powoduje stan aktywny sygnału (stan „1” logicznej).

Nazwa [I]	Opis sygnału	Zacisk
Wop	wyłączenie operacyjne wyłącznika	X5/2
Zop	załączenie operacyjne wyłącznika	X5/1
KAS.WWZ	kasowanie podtrzymowania sygnalizacji WWZ (dodatkowo z przycisku KAS.WWZ na panelu operatora oraz rozkaz przesłany łączem komunikacyjnym)	X5/3
KAS.BLZ	kasowanie podtrzymowania blokady załączenia wyłącznika BLZ (dodatkowo z przycisku KAS.BLZ na panelu operatora oraz rozkaz przesłany łączem komunikacyjnym)	X5/4
COW1_P	brak ciągłości obwodu wyłączającego cewki CW1	-
COW2_P	brak ciągłości obwodu wyłączającego cewki CW2	-
VAMP_P	pobudzenie czujnika błysku VAMP	X4/21-22
ZN	zazbrojony napęd wyłącznika	X3/12
W OFF	wyłącznik wyłączony	X3/15
W ON	wyłącznik załączony	X3/16

Przykład: Wyzwalanie rejestratora zakłóceń. Zapis przebiegu zakłócenia wyzwalany sygnałem potwierdzającym stan wyłączenia wyłącznika.



7.2.3. Wejścia zewnętrzne programowalne (P_we)

Sygnały logiczne odpowiadające zewnętrznym wejściom dwustanowym (We01÷We21) zespołu, przeznaczonym do dowolnego wykorzystania na etapie konfiguracji.

Napięcie $\oplus \Theta$ Up podane na wejście dwustanowe zespołu powoduje stan aktywny sygnału (stan logiczny „1”).

Nazwa [I]	Opis sygnału	Zacisk
We01	zewnętrzne wejście dwustanowe	X4/1-2
We02	zewnętrzne wejście dwustanowe	X4/3-4
We03	zewnętrzne wejście dwustanowe	X4/5-6
We04	zewnętrzne wejście dwustanowe	X4/7-8
We05	zewnętrzne wejście dwustanowe	X4/9-10
We06	zewnętrzne wejście dwustanowe	X4/11-12
We07	zewnętrzne wejście dwustanowe	X4/13-14
We08	zewnętrzne wejście dwustanowe	X4/15-16
We09	zewnętrzne wejście dwustanowe	X4/17-18
We10	zewnętrzne wejście dwustanowe	X4/19-20
We11	zewnętrzne wejście dwustanowe	X3/10
We12	zewnętrzne wejście dwustanowe	X3/11
We13	zewnętrzne wejście dwustanowe	X3/13
We14	zewnętrzne wejście dwustanowe	X3/14
We15	zewnętrzne wejście dwustanowe	X3/17
We16	zewnętrzne wejście dwustanowe	X3/18
We17	zewnętrzne wejście dwustanowe	X3/19
We18	zewnętrzne wejście dwustanowe	X3/20
We19	zewnętrzne wejście dwustanowe	X5/9
We20	zewnętrzne wejście dwustanowe	X5/10
We21	zewnętrzne wejście dwustanowe	X5/11

Przykład: Załączanie remontowe wyłącznika przez podanie napięcia $\oplus \Theta$ Up na We03 zespołu (zaciski X4/5-6).



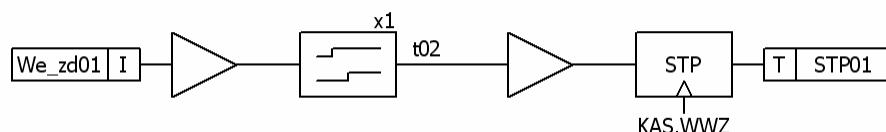
7.2.4. Wejścia zdalnego sterowania (Zd_we)

Poprzez łącze szeregowe RS-232 lub RS-485 można przesyłać do zespołu sygnał sterowania w postaci impulsu o nastawianym czasie trwania (We_zd01 ÷ We_zd16).

Nazwa [I]	Opis sygnału
We_zd01	impuls zdalnego sterowania
We_zd02	impuls zdalnego sterowania
We_zd03	impuls zdalnego sterowania
We_zd04	impuls zdalnego sterowania
We_zd05	impuls zdalnego sterowania
We_zd06	impuls zdalnego sterowania
We_zd07	impuls zdalnego sterowania
We_zd08	impuls zdalnego sterowania
We_zd09	impuls zdalnego sterowania
We_zd10	impuls zdalnego sterowania
We_zd11	impuls zdalnego sterowania
We_zd12	impuls zdalnego sterowania
We_zd13	impuls zdalnego sterowania
We_zd14	impuls zdalnego sterowania
We_zd15	impuls zdalnego sterowania
We_zd16	impuls zdalnego sterowania

Czas trwania impulsu jest nastawiany wspólnie dla wszystkich sygnałów i wynosi (100÷5000)ms co 1ms.
Program SMiS: Nastawy, zakładka Automatyka.

Przykład: Zmiana czasu trwania impulsu zdalnego sterowania poprzez wykorzystanie elementu czasowego t02 (generowanie impulsu o nastawionym czasie trwania) oraz pobudzenie sygnalizacji WWZ z podtrzymaniem, poprzez wykorzystanie elementu sygnalizacji stanu STP01.

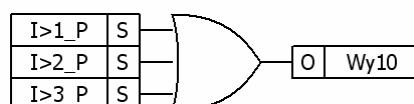


7.2.5. Wejścia z układów zabezpieczeń oraz bloku sterownika specjalizowanego (SS → SP)

Grupa stanów logicznych odpowiadających sygnałom pobudzenia i zadziałania zabezpieczeń oraz wybranym sygnałom zdefiniowanym w bloku sterownika specjalizowanego SS.

Nazwa [S]	Opis sygnału
I>1_P	pobudzenie zabezpieczenia I>1
I>2_P	pobudzenie zabezpieczenia I>2
I>3_P	pobudzenie zabezpieczenia I>3
I>4_P	pobudzenie zabezpieczenia I>4
I>5_P	pobudzenie funkcji nadprądowej I>5
I>6_P	pobudzenie funkcji nadprądowej I>6
Io1_1_P	pobudzenie pierwszego stopnia zabezpieczenia Io1
Io1_2_P	pobudzenie drugiego stopnia zabezpieczenia Io1
Io2_P	pobudzenie zabezpieczenia Io2
Io3_P	pobudzenie zabezpieczenia Io3
Yo_P	pobudzenie zabezpieczenia Yo
U1_P	pobudzenie zabezpieczenia U1
U2_P	pobudzenie zabezpieczenia U2
Uo_P	pobudzenie zabezpieczenia Uo
Io>imp_P	pobudzenie sygnalizatora uszkodzenia izolacji kabla
I>1_D	zadziałanie zabezpieczenia I>1
I>2_D	zadziałanie zabezpieczenia I>2
I>3_D	zadziałanie zabezpieczenia I>3
I>4_D	zadziałanie zabezpieczenia I>4
Io1_D	zadziałanie zabezpieczenia Io1
Io2_D	zadziałanie zabezpieczenia Io2
Io3_D	zadziałanie zabezpieczenia Io3
Yo_D	zadziałanie zabezpieczenia Yo
U1_D	zadziałanie zabezpieczenia U1
U2_D	zadziałanie zabezpieczenia U2
Uo_D	zadziałanie zabezpieczenia Uo
f1_D	zadziałanie zabezpieczenia f1
f2_D	zadziałanie zabezpieczenia f2
f3_D	zadziałanie zabezpieczenia f3
f4_D	zadziałanie zabezpieczenia f4
VAMP_D	zadziałanie zabezpieczenia łukochronnego
ZT1_D	zadziałanie zabezpieczenia ZT1
ZT2_D	zadziałanie zabezpieczenia ZT2
ZT3_D	zadziałanie zabezpieczenia ZT3
ZT4_D	zadziałanie zabezpieczenia ZT4
Nast_Rez	sygnalizacja aktywnych nastaw rezerwowych
SPZ_BL	blokada automatyki SPZ (brak załączenia do pracy, ewentualnie aktywne sygnały NsW lub Z_op)
f>_SPZpoSCO	pobudzenie automatyki SPZ po SCO w wyniku działania przekaźnika nadczestotliwościowego
SPZpoSCO_P	pobudzenie automatyki SPZ po SCO po opóźnieniu czasowym to
SCO_W	sterowanie na wyłączenie wyłącznika w wyniku działania automatyki SCO
Waw	sterowanie awaryjne na wyłączenie wyłącznika
W	sterowanie na wyłączenie wyłącznika (awaryjne lub operacyjne)
Z	sterowanie na załączenie wyłącznika
Z_op	sterowanie operacyjne na załączenie wyłącznika (impuls o czasie trwania 0,5s pojawiający się w momencie pobudzenia sterowania operacyjnego wyłącznika)
BLZ	blokada załączenia wyłącznika po zadaniu zabezpieczenia, przy aktywnym sygnale niezgodności położenia stykówłączników lub blokada skonfigurowana w sterowniku programowalnym
BLZS	zbiorcza blokada załączenia wyłącznika
AW	sygnał „awaryjne wyłączenie”
UP	sygnał „uszkodzenie w polu”
AL	sygnał „alarm”
GP	gotowość operacyjna pola
„START”	sygnał informujący o starcie logiki sterownika programowego

Przykład: Układ współpracy z systemem zabezpieczenia szyn zbiorczych ZS, realizowany w polu odpływowym. Pobudzenie zabezpieczenia I>1, I>2 lub I>3 powoduje działanie przekaźnika wyjściowego Wy10, wykorzystanego do blokady działania zabezpieczenia w polu zasilającym stacji.



7.2.6. Wejścia sygnalizacji WWZ z układów zabezpieczeń oraz bloku sterownika specjalizowanego (WWZ)

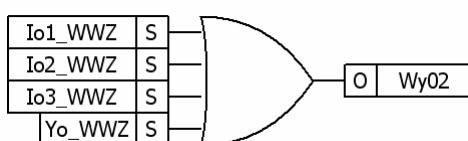
Sygnalizacja lokalna najważniejszych stanów pracy zespołu i chronionego pola jest realizowana w postaci komunikatów na wyświetlaczu LCD oraz przez pobudzenie diody LED (WWZ) na płycie czołowej zespołu.

Powыzsza sygnalizacja jest kasowana (KAS.WWZ) lub zanika samoczynnie po ustąpieniu sygnału pobudzającego.

Grupa wejść sygnalizacji to stany logiczne odpowiadające komunikatom na wyświetlaczu LCD.

Nazwa [S]	Opis sygnału
I>1_WWZ	zadziaływanie zabezpieczenia I>1 (KAS.WWZ)
I>2_WWZ	zadziaływanie zabezpieczenia I>2 (KAS.WWZ)
I>3_WWZ	zadziaływanie zabezpieczenia I>3 (KAS.WWZ)
I>4_WWZ	zadziaływanie zabezpieczenia I>4 (KAS.WWZ)
VAMP_WWZ	zadziaływanie zabezpieczenia łukochronnego (KAS.WWZ)
U1_WWZ	zadziaływanie zabezpieczenia U1 (KAS.WWZ)
U2_WWZ	zadziaływanie zabezpieczenia U2 (KAS.WWZ)
Uo_WWZ	zadziaływanie zabezpieczenia Uo (KAS.WWZ)
Io1_WWZ	zadziaływanie zabezpieczenia Io1 (KAS.WWZ)
Io2_WWZ	zadziaływanie zabezpieczenia Io2 (KAS.WWZ)
Io3_WWZ	zadziaływanie zabezpieczenia Io3 (KAS.WWZ)
Yo_WWZ	zadziaływanie zabezpieczenia Yo (KAS.WWZ)
f1_WWZ	zadziaływanie zabezpieczenia f1 (KAS.WWZ)
f2_WWZ	zadziaływanie zabezpieczenia f2 (KAS.WWZ)
f3_WWZ	zadziaływanie zabezpieczenia f3 (KAS.WWZ)
f4_WWZ	zadziaływanie zabezpieczenia f4 (KAS.WWZ)
ZT1_WWZ	zadziaływanie zabezpieczenia ZT1 (KAS.WWZ)
ZT2_WWZ	zadziaływanie zabezpieczenia ZT2 (KAS.WWZ)
ZT3_WWZ	zadziaływanie zabezpieczenia ZT3 (KAS.WWZ)
ZT4_WWZ	zadziaływanie zabezpieczenia ZT4 (KAS.WWZ)
COW1_WWZ	brak ciągłości w obwodzie cewki wyłączającej CW1 (KAS.WWZ)
COW2_WWZ	brak ciągłości w obwodzie cewki wyłączającej CW2 (KAS.WWZ)
PKW_WWZ	przekroczenie nastawy licznika PKW (KAS.WWZ)
PDZ_WWZ	zadziaływanie automatyki PDZ (KAS.WWZ)
WD_WWZ	wyłączenie definitive wyłącznika w cyklu automatyki SPZ lub wyłączenie awaryjne (KAS.WWZ)
SCO_WWZ	wyłączenie wyłącznika z układu automatyki SCO (KAS.WWZ)
SPZpoSCO_WWZ	załączenie wyłącznika z układu automatyki SPZ po SCO (KAS.WWZ)
SPZ_P	pobudzenie automatyki SPZ
SPZ1	zadziaływanie automatyki SPZ w cyklu 1-krotnym (KAS.WWZ)
SPZ2	zadziaływanie automatyki SPZ w cyklu 2-krotnym (KAS.WWZ)
SPZ3	zadziaływanie automatyki SPZ w cyklu 3-krotnym (KAS.WWZ)
SPZ4	zadziaływanie automatyki SPZ w cyklu 4-krotnym (KAS.WWZ)
SPZ5	zadziaływanie automatyki SPZ w cyklu 5-krotnym (KAS.WWZ)
BL_SPZ_I>1	blokada automatyki SPZ od pobudzenia zabezpieczenia I>1 (KAS.WWZ)
BL_SPZ_RN	blokada automatyki SPZ przy braku zazbrojenia napędu wyłącznika (KAS.WWZ)
BL_SPZ_to>	przerwanie cyklu SPZ przy braku potwierdzenia załączenia wyłącznika w nastawionym czasie oczekiwania (KAS.WWZ)
BLZn	blokada nadązna załączenia wyłącznika
NsW	niezgodność położenia styków wyłącznika
NsO1	niezgodność położenia styków odłącznika O1
NsO2	niezgodność położenia styków odłącznika O2
NsUz1	niezgodność styków uziemnika Uz1
RN	brak zazbrojenia napędu wyłącznika

Przykład: Informacja o działaniu zabezpieczeń ziemnozwarciovych skierowania na przekaźnik wyjściowy (zewnętrzne wyjście programowe Wy02), na przykład w celu pobudzenia sygnalizacji zewnętrznej. Sygnał kasowany przyciśkiem KAS.WWZ.



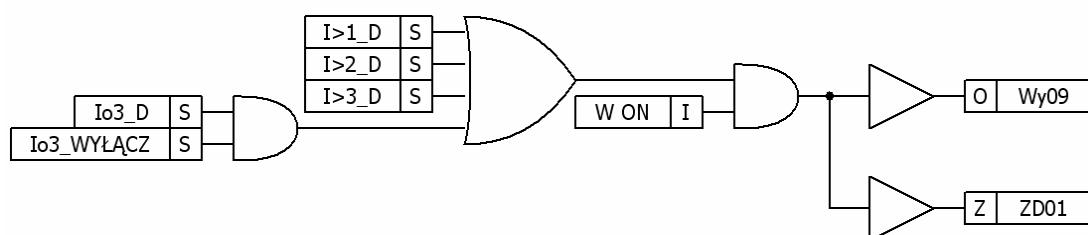
7.2.7. Nastawienia zabezpieczeń na wyłączenie wyłącznika (Wyłącz)

Wykryte zakłócenie w polu chronionego obiektu powoduje sterowanie awaryjne na wyłączenie wyłącznika przy nastawieniu WYŁĄCZ/TAK odpowiedniego zabezpieczenia. Stany logiczne wejść „nastawienia zabezpieczeń na wyłączenie” są aktywne (stan logiczny „1”) przy nastawieniu WYŁĄCZ/TAK lub nieaktywne (stan logiczny „0”) przy nastawieniu WYŁĄCZ/NIE odpowiedniego zabezpieczenia.

Nazwa [S]	Opis sygnału
I>1_WYŁĄCZ	nastawienie zabezpieczenia I>1 na wyłączenie
I>2_WYŁĄCZ	nastawienie zabezpieczenia I>2 na wyłączenie
I>3_WYŁĄCZ	nastawienie zabezpieczenia I>3 na wyłączenie
I>4_WYŁĄCZ	nastawienie zabezpieczenia I>4 na wyłączenie
U1_WYŁĄCZ	nastawienie zabezpieczenia U1 na wyłączenie
U2_WYŁĄCZ	nastawienie zabezpieczenia U2 na wyłączenie
Uo_WYŁĄCZ	nastawienie zabezpieczenia Uo na wyłączenie
Io1_WYŁĄCZ	nastawienie zabezpieczenia Io1 na wyłączenie
Io2_WYŁĄCZ	nastawienie zabezpieczenia Io2 na wyłączenie
Io3_WYŁĄCZ	nastawienie zabezpieczenia Io3 na wyłączenie
Yo_WYŁĄCZ	nastawienie zabezpieczenia Yo na wyłączenie
ZT1_WYŁĄCZ	nastawienie zabezpieczenia ZT1 na wyłączenie
ZT2_WYŁĄCZ	nastawienie zabezpieczenia ZT2 na wyłączenie
ZT3_WYŁĄCZ	nastawienie zabezpieczenia ZT3 na wyłączenie
ZT4_WYŁĄCZ	nastawienie zabezpieczenia ZT4 na wyłączenie

Przykład: Konfiguracja układu lokalnej rezerwy wyłącznikowej LRW, sterującego działaniem przekaźnika wyjściowego Wy09.

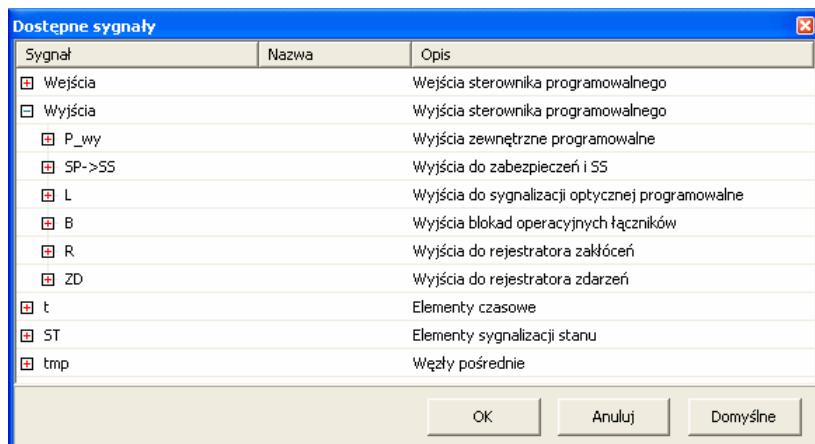
Warunkiem pobudzenia układu LRW jest działanie przynajmniej jednego z zabezpieczeń nadprądowych międzyfazowych lub działanie zabezpieczenia ziemnozwarcioowego Io3, nastawionego na wyłączenie. Układ LRW jest blokowany w przypadku braku informacji o załączonym wyłączniku w polu. Sygnał działania układu LRW w zespole zostaje przekazany do rejestracji ZD01 w rejestratorze zdarzeń.



7.3. Wyjścia sterownika programowalnego (Wyjścia)

Lista dostępnych sygnałów wyjściowych sterownika programowalnego została podzielona na 5 grup. Ze względu na dużą liczbę dostępnych sygnałów podział taki znacznie ułatwia szukanie odpowiedniego sygnału i przyspiesza konstruowanie układów logicznych.

Sygnały te można przypisać zarówno do wejść jak i wyjść dowolnych elementów logicznych.



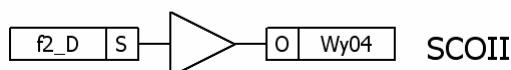
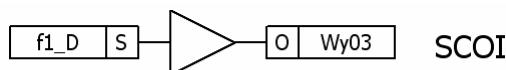
7.3.1. Wyjścia zewnętrzne programowalne (P_wy)

Wyjścia Wy01 ÷ Wy14 programowalnych przekaźników, wyprowadzone na zaciski zewnętrzne zespołu. Pobudzenie, stan aktywny wyjścia (stan logiczny „1”), powoduje zamknięcie zestyku na odpowiednich zaciskach zespołu.

Nazwa [O]	Opis sygnału	Zacisk
Wy01	wyjście zewnętrzne programowalne	X7/1-2
Wy02	wyjście zewnętrzne programowalne	X7/1-3
Wy03	wyjście zewnętrzne programowalne	X7/4-5
Wy04	wyjście zewnętrzne programowalne	X7/4-6
Wy05	wyjście zewnętrzne programowalne	X7/7-8
Wy06	wyjście zewnętrzne programowalne	X7/9-10
Wy07	wyjście zewnętrzne programowalne	X7/11-12
Wy08	wyjście zewnętrzne programowalne	X7/13-14
Wy09	wyjście zewnętrzne programowalne	X7/15-16
Wy10	wyjście zewnętrzne programowalne	X7/17-18
Wy11	wyjście zewnętrzne programowalne	X5/12-13
Wy12	wyjście zewnętrzne programowalne	X5/12-14
Wy13	wyjście zewnętrzne programowalne	X5/15-16
Wy14	wyjście zewnętrzne programowalne	X5/15-17

Przykład: Realizacja dwustopniowego układu automatyki SCO.

W zespole CZAZ-U w polu pomiaru napięcia, działanie zabezpieczenia podczęstotliwościowego f1 zostaje skonfigurowane na pobudzenie przekaźnika wyjściowego Wy03 dla stopnia SCOI, a działanie zabezpieczenia podczęstotliwościowego f2 na pobudzenie przekaźnika Wy04 dla stopnia SCOII.



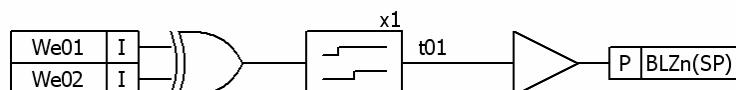
W zespole CZAZ-U w polu transformatorowym, zaplanowanym do wyłączenia dla stopnia SCOII, skonfigurowano sygnał pobudzenia automatyki SCO za pośrednictwem wejścia zewnętrznego We04.

7.3.2. Wyjścia do układów zabezpieczeń i sterownika specjalizowanego (SP → SS)

Sygnały wypracowane w bloku sterownika programowalnego SP mogą wpływać na działanie zabezpieczeń oraz układów bloku sterownika specjalizowanego SS. Grupa tych wyjść pozwala między innymi zrealizować blokady pobudzenia dowolnych zabezpieczeń, tory zabezpieczeń zewnętrznych, sterowanie awaryjne i operacyjne na wyłączenie wyłącznika oraz współpracę z układami automatyki poawaryjnej.

Nazwa [P]	Opis sygnału
BL_I>1	blokada pobudzenia zabezpieczenia I>1
BL_I>2	blokada pobudzenia zabezpieczenia I>2
BL_I>3	blokada pobudzenia zabezpieczenia I>3
BL_I>4	blokada pobudzenia zabezpieczenia I>4
BL_Io1.1	blokada pobudzenia pierwszego stopnia zabezpieczenia Io1
BL_Io1.2	blokada pobudzenia drugiego stopnia zabezpieczenia Io1
BL_Io2	blokada pobudzenia zabezpieczenia Io2
BL_Io3	blokada pobudzenia zabezpieczenia Io3
BL_Yo	blokada pobudzenia zabezpieczenia Yo
BL_U1	blokada pobudzenia zabezpieczenia U1
BL_U2	blokada pobudzenia zabezpieczenia U2
BL_Uo	blokada pobudzenia zabezpieczenia Uo
BL_f1	blokada pobudzenia zabezpieczenia f1
BL_f2	blokada pobudzenia zabezpieczenia f2
BL_f3	blokada pobudzenia zabezpieczenia f3
BL_f4	blokada pobudzenia zabezpieczenia f4
BL_zd(SP)	blokada zdalnego sterowania operacyjnego wyłącznikiem
BL_Zop(SP)	blokada sterowania na załączenie operacyjne wyłącznika
BL_Zr(SP)	blokada sterowania na załączenie remontowe wyłącznika
BLZ(SP)	blokada sterowania na załączenie wyłącznika (z podtrzymaniem, gdy pojawi się w warunkach W ON oraz nadążna, gdy pojawi się w warunkach W OFF)
BLZn(SP)	blokada sterowania na załączenie wyłącznika nadążna (zanika po ustąpieniu przyczyny pobudz)
f>_SPZpoSCO(SP)	pobudzenie automatyki SPZ po SCO w wyniku działania skonfigurowanego przekaźnika nadczęstotliwościowego w sterowniku programowalnym
KAS.BLZ(SP)	kasowanie blokady załączenia wyłącznika BLZ
KAS.WWZ(SP)	kasowanie podtrzymania sygnalizacji WWZ
Nast_Rez(SP)	przełączanie na nastawy rezerwowe - wejście to umożliwia przygotowanie dowolnego wejścia dwustanowego do współpracy z kluczem „przełączanie na rezerwowy blok nastaw”
SCO_P (SP)	pobudzenie automatyki SCO w wyniku działania zabezpieczenia podczęstotliwościowego lub sygnałem z wejścia zewnętrznego
SPZ_ON(SP)	zezwolenie na zdalne (RS-232/485) blokowanie i odblokowanie automatyki SPZ za pośrednictwem skonfigurowanego dowolnego wejścia dwustanowego (We01÷We21)
SPZ_P(SP)	pobudzenie automatyki SPZ za pośrednictwem skonfigurowanego dowolnego zewnętrznego wejścia dwustanowego (We01÷We21)
SPZpoSCO _P(SP)	pobudzenie automatyki SPZ po SCO za pośrednictwem skonfigurowanego dowolnego zewnętrznego wejścia dwustanowego (We01÷We21)
SZR_Z(SP)	sterowanie na załączenie wyłącznika z automatyki SZR
AW(SP)	pobudzenie układu sygnalizacji „awaryjne wyłączenie” AW
BL_AW(SP)	blokada sygnalizacji „awaryjne wyłączenie” AW wypracowanej w sterowniku specjalizowanym
UP1(SP)	pobudzenie układu sygnalizacji „uszkodzenie w polu” UP
UP2(SP)	pobudzenie układu sygnalizacji „uszkodzenie w polu” UP
UP3(SP)	pobudzenie układu sygnalizacji „uszkodzenie w polu” UP
UP4(SP)	pobudzenie układu sygnalizacji „uszkodzenie w polu” UP
AL(SP)	pobudzenie układu sygnalizacji „alarm” AL
Waw(SP)	sterowanie awaryjne na wyłączenie wyłącznika
Wop(SP)	sterowanie operacyjne na wyłączenie wyłącznika
Zop(SP)	sterowanie operacyjne na załączenie wyłącznika
Zr (SP)	załączenie remontowe wyłącznika
ZT1_P	pobudzenie zabezpieczenia zewnętrznego ZT1
ZT2_P	pobudzenie zabezpieczenia zewnętrznego ZT2
ZT3_P	pobudzenie zabezpieczenia zewnętrznego ZT3
ZT4_P	pobudzenie zabezpieczenia zewnętrznego ZT4

Przykład: Informacja o niezgodności położenia styków sygnałowych odłącznika „O” w nietypowym układzie rozdzielni, przekazana do blokady nadążnej załączenia wyłącznika. Dwa wejścia dwustanowe We01 i We02 są przeznaczone do współpracy z zestykami pomocniczymi odłącznika. Obecność tego samego potencjału na wejściach jest rozpoznawana jako stan awaryjny. Po upływie nastawionego (element czasowy t01) opóźnienia zadziałania, następuje przekazanie sygnału blokady BLZn do układu sterowania na załączenie wyłącznika, zrealizowanego w bloku sterownika specjalizowanego SS.



7.3.3. Programowalne wyjścia blokad operacyjnych łączników (B)

Grupa sygnałów umożliwiających zablokowanie sterowania łącznikami. Sygnał należy wykorzystać w układzie logiki, który będzie realizował sterowanie wybranymi łącznikami.

Nazwa [B]	Opis sygnału
BL_O1	blokada operacyjna odłącznika O1
BL_O2	blokada operacyjna odłącznika O2
BL_O3	blokada operacyjna odłącznika O3
BL_O4	blokada operacyjna odłącznika O4
BL_Uz1	blokada operacyjna uziemnika Uz1
BL_Uz2	blokada operacyjna uziemnika Uz2
BL_OU1	blokada operacyjna odłączniko-uziemnika OU1
BL_OU2	blokada operacyjna odłączniko-uziemnika OU2

Przykład: Wykorzystanie wejścia We08 do blokowania sterowania operacyjnego odłącznikiem O1. Sygnał BL_O1 powinien być wykorzystany w układzie logiki realizującej blokadę sterowania odłącznikiem O1.



7.3.4. Programowalne wyjścia do sygnalizacji optycznej (L)

Na płycie czołowej zespołu CZAZ-U są umieszczone diody sygnalizacyjne LED. Osiem diod L1÷L8 mogą być pobudzane przez sygnały ze sterownika programowego.

Nazwa [L]	Opis sygnału
L1	sterowanie LED na płycie czołowej
L2	sterowanie LED na płycie czołowej
L3	sterowanie LED na płycie czołowej
L4	sterowanie LED na płycie czołowej
L5	sterowanie LED na płycie czołowej
L6	sterowanie LED na płycie czołowej
L7	sterowanie LED na płycie czołowej
L8	sterowanie LED na płycie czołowej

UWAGA: Diody L5÷L8 dostępne tylko w zespole CZAZ-U wyposażonym w wyświetlacz graficzny.

Przykład: Sygnał gotowości elektrycznej pola (pkt.7.2.5) wyprowadzony na sygnalizację diody L4 na płycie czołowej zespołu.

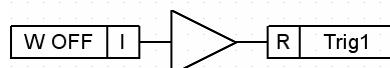


7.3.5. Wyjścia do rejestratora zakłóceń (R)

W rejestratorze zakłóceń zespołu, oprócz ośmiu przebiegów analogowych (prądów i napięć), znajduje się 16 przebiegów sygnałów dwustanowych tworzonych w sterowniku programowalnym (R01÷R16). Również sygnały wyzwolenia rejestracji (Trig1÷Trig4) pochodzą ze sterownika programowego.

Nazwa [R]	Opis sygnału
Trig1	pobudzenie rejestratora zakłóceń
Trig2	pobudzenie rejestratora zakłóceń
Trig3	pobudzenie rejestratora zakłóceń
Trig4	pobudzenie rejestratora zakłóceń
R01 do R16	sygnały do rejestracji zakłóceń

Przykład: Wyzwalanie rejestratora zakłóceń. Zapis przebiegu zakłócenia wyzwalany sygnałem potwierdzającym stan wyłączenia wyłącznika.



Przekazanie stanu sygnału o sterowaniu na wyłączenie wyłącznika do rejestratora zakłóceń jako sygnał R01.

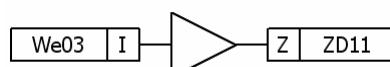


7.3.6. Wyjścia do rejestratora zdarzeń (ZD)

Listę zdefiniowanych zdarzeń zapisywanych w rejestratorze uzupełnia grupa 16 zdarzeń dodatkowych, które mogą być określone (i stosownie opisane) w trakcie konfiguracji funkcji sterownika programowego. Do każdego z tych zdarzeń przypisany jest licznik, który sumuje pojawiające się zdarzenia.

Nazwa [Z]	Opis sygnału
ZD01 do ZD16	zdarzenia do rejestracji zdarzeń

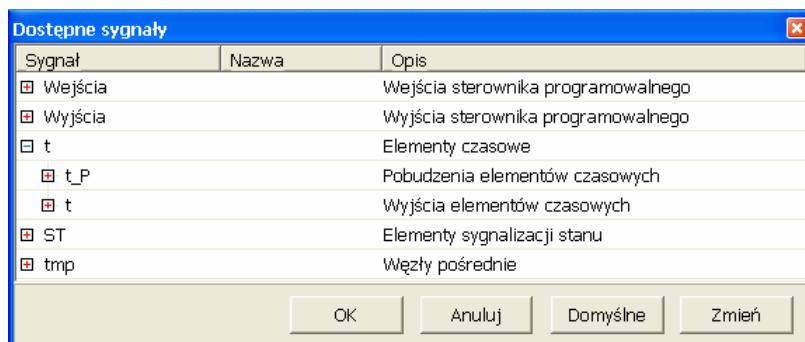
Przykład: Zapis w rejestratorze zdarzeń sygnału o pobudzenie wejścia zewnętrznego programowego We03.



7.4. Elementy czasowe (t)

W sterowniku programowalnym przewidziano 16 elementów czasowych. Każdy z nich może pracować w jednym z czterech trybów pracy (pkt.7.1). Pobudzenia elementów czasowych (t01_P÷t16_P) zostały umieszczone w grupie t_P. Stany wyjściowe elementów czasowych (t01÷t16) znajdują się w grupie t.

Stan aktywny (stan „1” logicznej) na wejściu elementu czasowego t01_P do t16_P powoduje, określony wybranym trybem pracy, stan na wyjściu t01 ÷ t16.



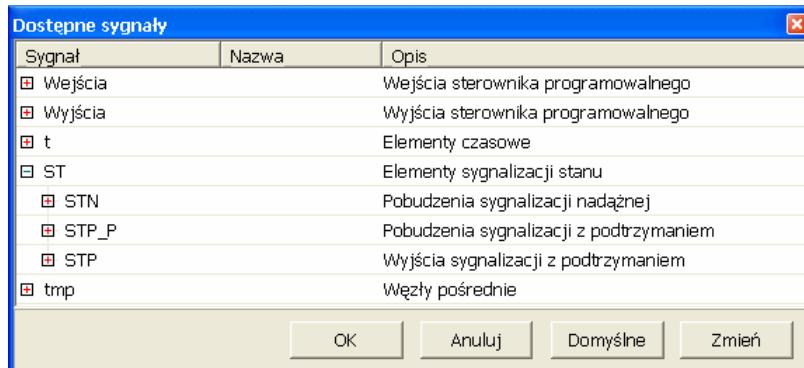
Na wejścia elementów czasowych można podać każdy sygnał z listy sygnałów wejściowych sterownika, przedstawionych w punkcie 7.2, jak również sygnał wyjściowy dowolnego elementu czy układu logiki skonfigurowanego w bloku sterownika.

Wyjścia z elementów czasowych mogą być połączone (za pośrednictwem bufora) z każdym sygnałem z listy sygnałów wyjściowych sterownika, przedstawionych w punkcie 7.3, jak również mogą być skierowane na wejście dowolnego elementu czy układu logiki skonfigurowanego w bloku sterownika.

Nazwa	Opis sygnału
t01_P do t16_P	wejście / pobudzenie elementu czasowego
t01 do t16	wyjście / zadziałanie elementu czasowego

7.5. Elementy sygnalizacji stanu (ST)

W sterowniku programowalnym wyodrębniono 16 układów sygnalizacji stanu z podtrzymaniem pobudzenia (STP01÷STP16) oraz 15 układów sygnalizacji nadążnej (STN01÷STN15). Układy z podtrzymaniem, jak i nadążne mogą być wykorzystane w dowolny sposób w schematach logiki programowej.



Na wejścia (pobudzenia) elementów specjalnych można podać każdy sygnał z listy sygnałów wejściowych sterownika, przedstawionych w punkcie 7.2, jak również sygnał wyjściowy dowolnego elementu czy układu logiki skonfigurowanego w bloku sterownika.

Nazwa [T]	Opis sygnału
STP01_P do STP16_P	wejście / pobudzenie elementu sygnalizacji stanu z podtrzymaniem
STN01do STN15	wejście / pobudzenie elementu sygnalizacji stanu nadążnej

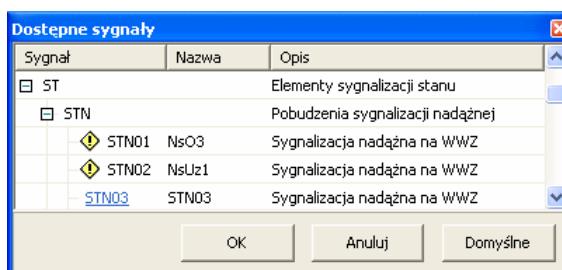
Pobudzenie elementu STN powoduje sygnalizację lokalną (wyświetlacz LCD i dioda WWZ) w zespole, która zanika wraz z ustąpieniem przyczyny pobudzenia.

Pobudzenie elementu STP powoduje sygnalizację lokalną (wyświetlacz LCD i dioda WWZ) w zespole z podtrzymaniem, jak również daje możliwość wykorzystania zapamiętanych sygnałów. Wyjścia z elementów specjalnych STP mogą być połączone (za pośrednictwem bufora) z każdym sygnałem z listy sygnałów wyjściowych sterownika z przedstawionych w punkcie 7.3, jak również mogą być skierowane na wejście dowolnego elementu czy układu logiki skonfigurowanego w bloku sterownika.

Nazwa	Opis sygnału
STP01÷STP16	wyjście elementu sygnalizacji stanu z podtrzymaniem

Uwaga: W przypadku wyboru układu pola, w którym występują łączniki O3, O4, Uz2, OU1 lub OU2, to kolejne sygnały sygnalizacji nadążnej, począwszy od STN01, są wykorzystane do sygnalizacji niezgodności położenia styków.

Sygnal taki jest oznaczony wykrzyknikiem na żółtym tle oraz nazwa przeznaczona do edycji jest odpowiednio zmodyfikowana, np: „NsO3”. Należy pamiętać, że sygnały takie mają przyporządkowane znaczenie i nie powinny być wykorzystane do innych celów.



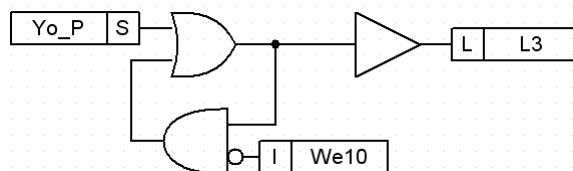
7.6. Węzły pośrednie (tmp)

Każde wejście i wyjście elementu sterownika programowalnego musi być określone przez nazwę tego punktu (stanu, sygnału). Ponieważ w rozbudowanych układach tylko część elementów wykorzystuje sygnały z przedstawionych list, pozostałym punktom przypisuje się nazwy z listy węzłów pośrednich. Sygnały te nie oddziałują na żaden element poza bezpośrednio połączonymi, nie mogą być także wyprowadzone poza sterownik. Przy tworzeniu schematu logicznego możemy wykorzystać do 127 stanów pośrednich (sygnały tmp001 do tmp127), które pojawiają się automatycznie.

7.7. Przykłady układów logicznych SP

7.7.1. Podtrzymanie sygnalizacji

W zespole CZAZ-U dostępne są elementy podtrzymania STP, które powodują pobudzenie sygnalizacji WWZ oraz wyświetlenie komunikatu na wyświetlaczu z podtrzymaniem, aż do momentu skasowania przyciskiem KAS.WWZ na panelu operatora lub przez podanie napięcia \oplus Up na zacisk X5/3 zespołu. W przypadku, gdy wystąpi konieczność zastosowania potrzymania stanu bez pobudzenia sygnalizacji WWZ i skasowania innego niż przyciskiem KAS.WWZ, to istnieje możliwość wykorzystania układu przedstawionego poniżej.

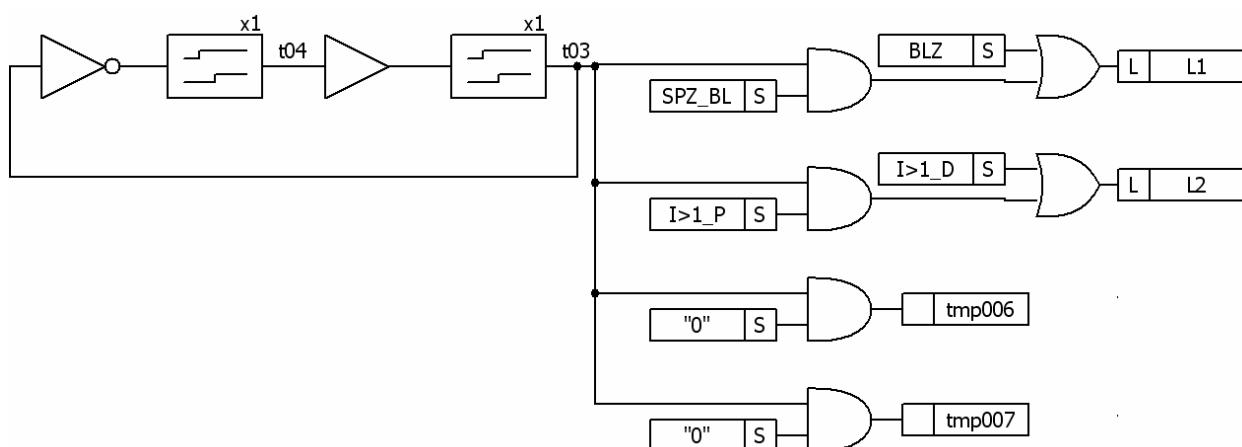


W przykładzie tym zastosowano podtrzymanie sygnału Yo_P (pobudzenia zabezpieczenia Yo), które spowoduje zaświecenie diody L3 z podtrzymaniem, aż do momentu pojawiения się aktywnego programowalnego wejścia dwustanowego We10. Układ analogiczny można wykorzystać do podtrzymania dowolnego sygnału dostępnego w sterowniku programowalnym. Kasowanie może nastąpić od pojawienia się stanu aktywnego dowolnego sygnału dostępnego w sterowniku programowalnym. Zastosowanie danego układu zostało przedstawione w dalszych przykładach.

7.7.2. Pulsowanie diod programowalnych

Zespół CZAZ-U jest wyposażony w 4 diody programowalne (8 diod dla zespołu w wykonaniu z wyświetlaczem graficznym). W przypadku, gdy ilość sygnałów, które mają być reprezentowane przez diody jest większa, istnieje możliwość zastosowania sygnalizacji na dwa sposoby. Diody mogą świecić w sposób ciągły lub pulsacyjny.

Powyższą sygnalizację umożliwia następujący układ logiki.



Nastawienie czasów (np. t03 i t04), które zostały wykorzystane do generowania impulsów można nastawić na t03=t04=0,5 s. W przedstawionym przykładzie dioda L1 będzie pulsować, jeżeli pojawi się sygnał SPZ_BL (blokada automatyki SPZ). Natomiast gdy pojawi się sygnał BLZ (blokada załączenia) to dioda L1 będzie świecić ciągle.

W przypadku diody L2, będzie ona świecić w sposób pulsowy, gdy pojawi się pobudzenie zabezpieczenia, natomiast będzie świecić w sposób ciągły, gdy nastąpi zadziałanie zabezpieczenia I>1.

Jeżeli zaistnieje konieczność podtrzymywania stanu pobudzenia, lub zadziałania zabezpieczenia, można wykorzystać element STP (pobudzenie sygnalizacji WWZ oraz komunikat na wyświetlaczu) lub wykorzystać układ podtrzymywania analogiczny jak w punkcie 7.7.1.

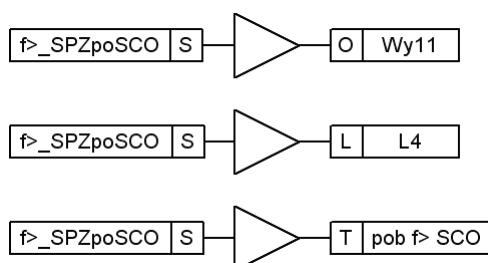
UWAGA: Dla zespołu CZAZ-U z wyświetlaczem graficznym, pulsowanie diody można zrealizować poprzez konfigurację wyświetlacza LCD.

7.7.3. Automatyka SPZpoSCO

Opis realizacji automatyki SCO i SPZ po SCO zawarty jest w pkt. 6.12.

Poniżej podano przykład konfiguracji wyprowadzenia sygnalizacji optycznej i stykowej w zespole, wskazującej na pobudzenie dedykowanego przekaźnika nadczęstotliwościowego.

Ewentualna potrzeba sygnalizacji powrotu częstotliwości wynika z tego, że czas oczekiwania na stabilizację częstotliwości w systemie może być nastawiony do 60min.



W przedstawionym przykładzie, powrót częstotliwości (powyżej nastawionej wartości) po wcześniejszym pobudzeniu automatyki SCO, będzie sygnalizowany stykowo (pobudzenie przekaźnika Wy11), na diodzie L4 oraz komunikatem tekstowym na wyświetlaczu o nazwie „pob f> SCO”(nazwa dowolna do 12 znaków, użyta po wybraniu sygnału z grupy STN - sygnalizacja nadążna).

8. FUNKCJE POMOCNICZE

Poniżej podano krótką charakterystykę dostępnych w zespole funkcji pomiarowych, liczników i rejestracji. Szczegółowe informacje na temat korzystania z zawartych w nich zapisów oraz danych są opisane w instrukcji obsługi Systemu Monitoringu i Sterowania SMiS(CZAZ-U). Oprogramowanie SMiS umożliwia pełną obsługę zespołu i stanowi jego standardowe wyposażenie.

8.1. Pomiary

Zespół realizuje pomiar następujących wielkości:

PRAŁ FAZOWY	IL1 - wartość skuteczna składowej podstawowej prądu w fazie L1,
PRAŁ FAZOWY	IL2 - wartość skuteczna składowej podstawowej prądu w fazie L2,
PRAŁ FAZOWY	IL3 - wartość skuteczna składowej podstawowej prądu w fazie L3,
W. SKUTECZNA	I - wartość skuteczna maksymalnego prądu fazowego,
PRAŁ ZEROWY	3Io - wartość skuteczna składowej podstawowej prądu zerowego,
NAPIĘCIE	3Uo - wartość skuteczna składowej podstawowej napięcia zerowego,
NAPIĘCIE MF.	U12 - wartość skuteczna składowej podstawowej napięcia międzyprzewodowego L1L2,
NAPIĘCIE MF.	U23 - wartość skuteczna składowej podstawowej napięcia międzyprzewodowego L2L3,
NAPIĘCIE MF.	U31 - wartość skuteczna składowej podstawowej napięcia międzyprzewodowego L3L1,
CZĘSTOTLIWOŚĆ	f - bieżąca wartość częstotliwości,
MOC CZYNNA	P - bieżąca wartość mocy czynnej,
MOC BIERNA	Q - bieżąca wartość mocy biernej,
MOC CZYNNA	P15 - średnia wartość mocy czynnej z ostatnich 15minut,
MOC BIERNA	Q15 - średnia wartość mocy biernej z ostatnich 15minut,
ENERGIA	E - wartość energii czynnej,
WSP. MOCY	tg(φ) - wartość współczynnika mocy,
KIERUNEK	- kierunek przepływu mocy dla każdej z faz (0-od szyn, 1-do szyn).

Czas repetycji pomiarów wynosi 100ms. Dla składowej zerowej prądu i napięcia wynik pomiarów jest podawany w odniesieniu do strony wtórnej przekładnika pomiarowego. Dla pozostałych wielkości pomiarowych, wynik pomiarów jest podawany jako wielkość pierwotna.

Istnieje możliwość edycji wartości energii przez program obsługi (nastawienie wartości „0” jest równoznaczne ze skasowaniem zliczonej energii). Opcja eksportu oraz importu wartości wszystkich liczników uwzględnia również wartość pomiaru energii.

8.2. Rejestrator zdarzeń

Rejestrator ok. dwustu rozróżnialnych zdarzeń, z rozdzielcością czasową 1ms, o pojemności 500 zapisów,

w tym:

- zadziałanie zabezpieczeń prądowych, napięciowych, częstotliwościowych i zabezpieczenia łukochronnego,
- pobudzenie i zadziałanie zabezpieczeń zewnętrznych ZT,
- blokady pobudzenia zabezpieczeń, sterowania wyłącznikiem oraz działania automatyki poawaryjnej,
- sygnały działania automatyki poawaryjnej,
- kasowanie wewnętrznej sygnalizacji optycznej WWZ i blokady załączenia wyłącznika BLZ,
- zmiana stanu i niezgodność położenia styków łączników w polu,
- formowanie sygnałów do sygnalizacji akustycznej stacji,
- sygnały sterowania awaryjnego i operacyjnego wyłącznikiem,
- pobudzenie zewnętrznych wejść programowalnych,
- impulsy zdalnego sterowania przesyłane łączem szeregowym,
- zdarzenia konfigurowane w bloku sterownika programowalnego,
- załączenie i zanik pomocniczego napięcia zasilającego,
- zmiana nastaw.

Szczegółowy wykaz zdarzeń znajduje się w załączniku C do instrukcji.

8.3. Rejestrator parametrów ostatniego zakłócenia

Zapis parametrów zakłócenia, które spowodowało wyłączenie wyłącznika, w tym:

- maksymalna wartość skuteczna składowej podstawowej prądów fazowych oraz czas trwania zakłócenia w przypadku zwarć międzyfazowych,
- maksymalna wartość skuteczna prądu składowej zerowej lub napięcia składowej zerowej oraz czas trwania zakłócenia w przypadku zwarć doziemnych,
- maksymalna lub minimalna wartość skuteczna składowej podstawowej napięcia oraz czas trwania zakłócenia w przypadku zabezpieczeń napięciowych U1, U2,
- maksymalna lub minimalna wartość częstotliwości oraz czas trwania zakłócenia w przypadku zabezpieczeń częstotliwościowych.

Rejestrator przechowuje zapis do czasu następnego sterowania awaryjnego.

8.4. Liczniki

W zespole przewidziano liczniaki zadziałań poszczególnych zabezpieczeń, liczniaki sygnałów braku ciągłości w obwodach sterowania awaryjnego wyłącznikiem i sygnałów działania automatyki poawaryjnej oraz 16 liczników dodatkowych w bloku sterownika programowalnego, przypisanych do konfigurowanych w nim zdarzeń.

Pięć liczników umożliwia diagnostykę pracy wyłącznika, między innymi w celu planowania przeglądów okresowych:

- trzy liczniaki PKW, prądów wyłączanych w poszczególnych fazach,
- liczniak WYL, zliczający wszystkie wyłączenia, zarówno w wyniku sterowania awaryjnego, jak i sterowania operacyjnego.
- liczniak WD, zliczający wyłączenia definitywne wyłącznika w cyklu SPZ oraz wyłączenia wyłącznika w wyniku sterowania awaryjnego.

Liczniaki prądów kumulowanych wyłącznika PKW sumują prądy obciążenia roboczego i prądy zwarciowe, wyłączane w poszczególnych fazach przez wyłącznik. Wartość liczniaka jest podawana w krotnościach prądu znamionowego zespołu. Zliczanie dokonywane jest z dokładnością do 0,1In. Stan przekroczenia nastawionej wartości sygnalizowany jest komunikatem „PKW” na wyświetlaczu LCD, powoduje wystawienie sygnału PKW_WWZ do wykorzystania w sterowniku programowalnym oraz świecenie diody WWZ na płycie czołowej zespołu.

Powyższa sygnalizacja w zespole jest z podtrzymaniem. Można ją skasować (po skasowaniu liczniaka PKW) przyciskiem KAS.WWZ na panelu operatora lub przez podanie napięcia \oplus Up na zacisk X5/3 zespołu.

Nastawienie liczniaków PKW

Nastawienie	Opis	Zakres nastawczy
Ir	Wartość progowa liczniaka.	(1 ÷ 65000)In

Poniższa tabela przedstawia szczegółowy wykaz liczników.

Nazwa	Opis licznika
I>1	zadziałanie zabezpieczenia I>1
I>2	zadziałanie zabezpieczenia I>2
I>3	pobudzenie zabezpieczenia I>3
I>4	zadziałanie zabezpieczenia I>4
Io1	zadziałanie zabezpieczenia Io1
Io2	zadziałanie zabezpieczenia Io2
Io3	zadziałanie zabezpieczenia Io3
Yo	pobudzenie zabezpieczenia Yo
U1	zadziałanie zabezpieczenia U1
U2	pobudzenie zabezpieczenia U2
Uo	pobudzenie zabezpieczenia Uo
f1	zadziałanie zabezpieczenia f1
f2	zadziałanie zabezpieczenia f2
f3	zadziałanie zabezpieczenia f3
f4	zadziałanie zabezpieczenia f4
ZT1	zadziałanie zabezpieczenia ZT1
ZT2	zadziałanie zabezpieczenia ZT2
ZT3	zadziałanie zabezpieczenia ZT3
ZT4	zadziałanie zabezpieczenia ZT4
VAMP	zadziałanie zabezpieczenia łukochronnego VAMP
-----	-----
COW1	zgłoszenie braku ciągłości w obwodzie cewki wyłączającej CW1
COW2	zgłoszenie braku ciągłości w obwodzie cewki wyłączającej CW2
WYL	wyłączenie awaryjne lub operacyjne wyłącznika
WD	wyłączenie awaryjne lub definitywne (po cyklu SPZ) wyłącznika
SCO_W	wyłączenie wyłącznika w wyniku działania automatyki SCO
SPZpoSCO	załączenie wyłącznika w wyniku działania automatyki SPZ po SCO
-----	-----
WZ	pojedynczy udany cykl SPZ
2xWZ	2-krotny udany cykl SPZ
3xWZ	3-krotny udany cykl SPZ
4xWZ	4-krotny udany cykl SPZ
5xWZ	5-krotny udany cykl SPZ
WZ_W	pojedynczy nieudany cykl SPZ
2xWZ_W	2-krotny nieudany cykl SPZ
3xWZ_W	3-krotny nieudany cykl SPZ
4xWZ_W	4-krotny nieudany cykl SPZ
5xWZ_W	5-krotny nieudany cykl SPZ
-----	-----
PKW1	suma prądów wyłączanych – faza L1
PKW2	suma prądów wyłączanych – faza L2
PKW3	suma prądów wyłączanych – faza L3
ZD01 ÷ ZD16	Liczniki zdarzeń skonfigurowanych w bloku sterownika programowalnego.

Liczniki są dostępne do odczytu z panelu operatora oraz w programie obsługi SMiS.

Stan liczników jest pamiętany po wyłączeniu zasilania zespołu. Istnieje możliwość edycji wartości wszystkich liczników przez program obsługi (nastawienie wartości „0” jest równoznaczne ze skasowaniem wybranego licznika). Dodatkowo istnieje możliwość eksportu oraz importu wartości wszystkich liczników (również pomiaru energii). Opcja ta umożliwia szybkie przepisanie wartości wszystkich liczników z jednego zespołu do drugiego (np. po wymianie zespołu CZAZ-U w wybranym polu).

8.5. Rejestrator zakłóceń

Rejestracja 8 przebiegów analogowych (trzy prądy fazowe, prąd składowej zerowej, trzy napięcia międzyprzewodowe, napięcie składowej zerowej) oraz 16 sygnałów dwustanowych. Sygnały dwustanowe R01÷R16 są konfigurowane w bloku sterownika programowalnego, podobnie jak sygnał „Trig” wyzwalający rejestrację.

Przebiegi próbkiwane są z częstotliwością 1000Hz a całkowity czas zapisu wynosi 16s. Zapisy w rejestratorze mogą być podzielone na równe odcinki czasu (1, 4, 8, 16 lub 32). Czas trwania pojedynczej rejestracji jest uzależniony od ilość rejestrowanych plików, zgodnie z tabelą.

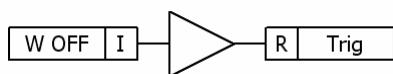
Liczba plików rejestracji [-]	1	4	8	16	32
Czas trwania jednej rejestracji [s]	8	4	2	1	0,5

Dla wszystkich zarejestrowanych przebiegów nastawiany jest wspólny parametr, który wskazuje podział zarejestrowanego przebiegu na odcinek czasu przed i po sygnale zapisu (przedbieg 1-99%).

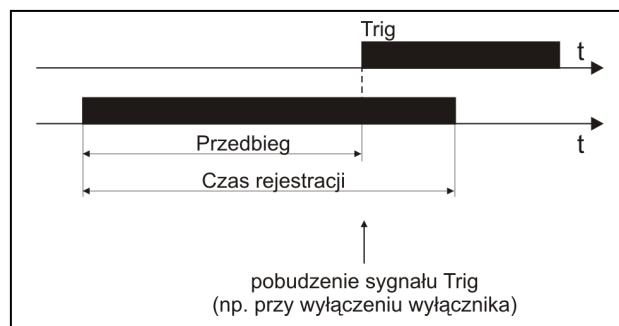
Przykład:

Ustawienie następujących parametrów rejestratora zakłóceń

Sygnał Trig pobudzany W OFF.



LICZ.REJ = 16 [-] → Czas rejestracji=1 s
PRZEDBIEG 75[%] → Przedbieg=0,75 s



oznacza:

1. rejestrator rozpoczęte rejestrację przebiegów czasowych na skutek wyłączenia wyłącznika (W OFF),
2. zapis do rejestratora rozpoczęte się na 750ms przed otwarciem styków wyłącznika a zakończy 250ms po otwarciu styków.

8.6. Testy wejść / wyjść

W programie obsługi (TESTY) zespołu przewidziano możliwość sprawdzenia wybranych wejść dwustanowych i wyjść zespołu w stanie odstawienia CZAZ OFF zespołu. W odniesieniu do wejść funkcja ta umożliwia podgląd stanu wybranych wejść dwustanowych. W odniesieniu do wyjść istnieje możliwość pobudzenia ich aktywnego stanu.

Istnieje również możliwość funkcjonalnego sprawdzenia zespołu przez symulację stanów wejść dwustanowych. Symulacja pozwala na zdefiniowanie dowolnego stanu dla każdego wejścia dwustanowego, z tym, że pobudzenie jest jednocześnie dla wszystkich wejść.

Lp.	Opis	Zaciski
1 < WEJŚCIA > 16		
1.	We01	X4/1-2
2.	We02	X4/3-4
3.	We03	X4/5-6
4.	We04	X4/7-8
5.	We05	X4/9-10
6.	We06	X4/11-12
7.	We07	X4/13-14
8.	We08	X4/15-16
9.	We09	X4/17-18
10.	We10	X4/19-20
11.	We11	X3/10
12.	We12	X3/11
13.	We13	X3/13
14.	We14	X3/14
15.	We15	X3/17
16.	We16	X3/18
17 < WEJŚCIA > 32		
17.	We17	X3/19
18.	We18	X3/20
19.	We19	X5/9
20.	We20	X5/10
21.	We21	X5/11
22.	Wyłącznik wyłączony W OFF	X3/15
23.	Wyłącznik załączony W ON	X3/16
24.	Zazbrojenie napędu wyłącznika	X3/12
25.	Załączenie operacyjne wyłącznika	X5/1
26.	Wyłączenie operacyjne wyłącznika	X5/2
27.	Kasowanie WWZ	X5/3
28.	Kasowanie BLZ	X5/4
29.	Ciągłość obwodu wyłączającego COW1	X3/6
30.	Ciągłość obwodu wyłączającego COW2	X3/7
31.	Kontrola obecności napięcia 24V	-
32.	VAMP	X4/21-22

Lp.	Opis	Zaciski
1 < WYJŚCIA > 16		
1.	Styk programowalny Wy01	X7/1-2
2.	Styk programowalny Wy02	X7/1-3
3.	Styk programowalny Wy03	X7/4-5
4.	Styk programowalny Wy04	X7/4-6
5.	Styk programowalny Wy05	X7/7-8
6.	Styk programowalny Wy06	X7/9-10
7.	Styk programowalny Wy07	X7/11-12
8.	Styk programowalny Wy08	X7/13-14
9.	Styk programowalny Wy09	X7/15-16
10.	Styk programowalny Wy10	X7/17-18
11.	Styk programowalny Wy11	X5/12-13
12.	Styk programowalny Wy12	X5/12-14
13.	Styk programowalny Wy13	X5/15-16
14.	Styk programowalny Wy14	X5/15-17
15.	rezerwa	-
16.	rezerwa	-
17 < WYJŚCIA > 32		
17.	Sterowanie cewką wyłączającą.	X3/6
	Sterowanie cewką wyłączającą.	X3/7
	Sterowanie cewką wyłączającą.	X3/8-9
18.	Cewka załączająca	X3/5
19.	Sygnalizacja AW	X5/5-6
20.	Sygnalizacja UP	X5/5-7
21.	Sygnalizacja AL.	X5/5-8
22.	rezerwa	-
23.	rezerwa	-
24.	rezerwa	-
25.	rezerwa	-
26.	rezerwa	-
27.	rezerwa	-
28.	rezerwa	-
29.	rezerwa	-
30.	rezerwa	-
31.	rezerwa	-
32.	rezerwa	-

9. SYGNALIZACJA WEWNĘTRZNA

9.1. Sygnalizacja optyczna na diodach LED

Na płycie czołowej zespołu znajdują się cztery diody L01÷L04 (+ cztery dodatkowe diody L05÷L08 dla wersji z wyświetlaczem graficznym), przeznaczone do konfiguracji z wykorzystaniem sterownika programowalnego.

Sygnalizacja dedykowana:

- POLE ZAŁ. - załączony wyłącznik w polu.
- WWZ - zbiorcza sygnalizacja WWZ w stanie CZAZ ON załączenia zespołu (światło migowe) lub sygnalizacja programowego odstawienia zespołu CZAZ OFF (światło ciągłe).
- OK - prawidłowa praca zespołu.
- ZASILANIE - poprawna praca zasilacza.

Zbiorcza sygnalizacja WWZ jest z podtrzymaniem lub zanika samoczynnie po ustaniu przyczyny pobudzenia.

Wykaz sygnałów WWZ, analogiczny do komunikatów WWZ na wyświetlaczu LCD, znajduje się w załączniku B do instrukcji.

Dioda OK informuje o pozytywnym wyniku programów testujących zespół.

9.2. Sygnalizacja na wyświetlaczu LCD

Na wyświetlaczu LCD pojawiają się komunikaty przekazujące informacje o ważniejszych stanach pracy:

- zespołu, tzw. sygnalizacja systemowa,
- chronionego pola, tzw. sygnalizacja WWZ.

Sygnalizacja systemowa informuje użytkownika między innymi o występujących zakłóciennach w komunikacji wewnętrznej zespołu, braku pliku konfiguracyjnego czy błędach przy zapisie nastaw.

Sygnalizacja WWZ, to komunikaty wyjaśniające przyczynę pobudzenia zbiorczej sygnalizacji WWZ na diodzie LED, w tym:

- zadziałanie zabezpieczeń,
- zadziałanie układów automatyki poawaryjnej,
- zewnętrzne blokady załączenia wyłącznika,
- niezgodność położenia stykówłączników w polu,
- brak ciągłości w obwodach sterowania awaryjnego wyłącznikiem,
- wyłączenie awaryjne lub operacyjne wyłącznika.

Komunikaty WWZ na wyświetlaczu są z podtrzymaniem lub zanikają samoczynnie po ustaniu przyczyny pobudzenia.

Wykaz sygnałów na wyświetlaczu LCD podaje załącznik B do instrukcji.

9.3. Kasowanie sygnalizacji wewnętrznej

Zbiorcza sygnalizacja WWZ na diodzie LED oraz komunikaty na wyświetlaczu LCD są z podtrzymaniem lub zanikają samoczynnie po ustaniu przyczyny pobudzenia. Informacja o charakterze poszczególnych sygnałów jest podana w załączniku B do instrukcji.

Sygnalizacja WWZ z podtrzymaniem jest kasowana przyciskiem KAS.WWZ na panelu operatora, przez podanie napięcia \oplus Up na zacisk X5/3 zespołu lub sygnałem skierowanym z bloku sterownika programowalnego. Kasowanie podtrzymowania jest nieskuteczne w przypadku trwania przyczyny pobudzenia.

Kasowanie sygnalizacji jest rejestrowane w rejestratorze zdarzeń zapisem KAS.WWZ, z jednoczesnym zapisem KAS.WWZ(SP), jeżeli sygnał kasowania został skierowany z bloku sterownika programowalnego.

W rejestratorze zdarzeń może się również pojawić zapis KAS.WWZ_P, który oznacza próbę kasowania sygnalizacji WWZ. Zapis ten jest użyteczny w przypadku błędnej konfiguracji w sterowniku programowalnym i skierowania sygnału KAS.WWZ(SP) na przykład na sterowanie awaryjne.

Sygnalizacja WWZ z podtrzymaniem jest również kasowana gdy następuje:

- załączenie zdalne wyłącznika (łączem RS-232/485),
- załączenie operacyjne wyłącznika Zop z wejścia zewnętrznego (przez podanie napięcia \oplus Up na zacisk X5/1 zespołu),
- załączenie wyłącznika z panelu obsługi.

Skasowanie sygnalizacji WWZ z podtrzymaniem nie następuje, gdy załączenie wyłącznika odbywa się poprzez:

- załączenie remontowe (przy użyciu sygnału Zr(SP) skierowanego z bloku sterownika programowalnego).
- załączenie z automatyki SZR (przy użyciu sygnału Z_SZR(SP) skierowanego z bloku sterownika programowalnego).
- załączenie operacyjne (przy użyciu sygnału Zop(SP) skierowanego z bloku sterownika programowalnego).

9.4. Kasowanie blokady załączenia wyłącznika

Większość zabezpieczeń posiada nastawialną funkcję blokady BLZ załączenia wyłącznika, która jest aktywna po zadziałaniu danego zabezpieczenia. Blokada działa z podtrzymaniem lub zanika samoczynnie po ustąpieniu przyczyny pobudzenia (rys.6.7).

Blokady nadążne przewidziano przy wykorzystaniu sygnału BLZ(SP) w sterowniku programowalnym oraz dla zabezpieczeń zewnętrznych, jeżeli zostaną pobudzone przy wyłączonym wyłączniku. Wykorzystanie sygnału BLZn(SP) w sterowniku programowalnym powoduje blokadę nadążną, niezależnie od stanu wyłącznika.

Sterowanie awaryjne w wyniku działania pozostałych zabezpieczeń powoduje blokadę załączenia wyłącznika działającą z podtrzymaniem.

Blokada z podtrzymaniem jest kasowana przyciskiem KAS.BLZ na panelu operatora, przez podanie napięcia \oplus Up na zacisk X5/4 zespołu lub sygnałem skierowanym łączem szeregowym RS-232/485. Kasowanie podtrzymowania jest nieskuteczne w przypadku trwania przyczyny pobudzenia blokady. Kasowanie blokady jest rejestrowane w rejestratorze zdarzeń zapisem KAS.BLZ.

10. KOMUNIKACJA LOKALNA I NADRZĘDNA

10.1. Komunikacja lokalna z zespołem.

Zespół CZAZ-U wyposażony jest w port RS-232, znajdujący się na płycie czołowej. Umożliwia on komunikację z zespołem przy użyciu komputera przenośnego.

W wykonaniu zespołu z wyświetlaczem alfanumerycznym, port ten działa zamiennie z portem COM1, przy czym ma wyższy priorytet, co oznacza że nawiązanie lokalnej komunikacji z zespołem CZAZ za pomocą portu RS-232 powoduje przerwanie komunikacji zdalnej na porcie COM1.

W wykonaniu zespołu z wyświetlaczem graficznym, port RS-232 działa niezależnie.

10.2. Komunikacja zespołu z systemem nadzorowym.

Oprócz portu RS-232 zespół CZAZ-U wyposażony jest w dwa porty COM1 i COM2. Mogą one pracować jako porty szeregowe w standardzie RS-485 lub jako łącza światłowodowe. Na etapie zamówienia należy określić, czy zespół ma być wyposażony w dwa porty RS-485, jeden port RS-485 i jedno łącze światłowodowe czy też w dwa łącza światłowodowe.

Istnieją następujące konfiguracje wyboru typu portów komunikacyjnych:

RR	COM1 = RS-485	COM2 = RS-485
RF	COM1 = RS-485	COM2 = światłowód
FR	COM1 = światłowód	COM2 = RS-485
FF	COM1 = światłowód	COM2 = światłowód
MR	COM1 = światłowód(m)	COM2 = RS-485
RM	COM1 = RS-485	COM2 = światłowód(m)

Oznaczenie światłowód(m) - odnosi się do pracy magistralowej poprzez złącze światłowodowe. W takim przypadku dla jednego portu wykorzystane są dwie pary złącz (RX,TX - wejście oraz RX,TX - wyjście).

UWAGA: Dla połączenia magistralowego poprzez światłowód, brak zasilania zespołu powoduje przerwanie toru komunikacyjnego. W takim przypadku należy spiąć tor komunikacyjny, z ominięciem zespołu, poprzez odpowiednie złączki (TXCOM1-TXCOM2, RXCOM1-RXCOM2).

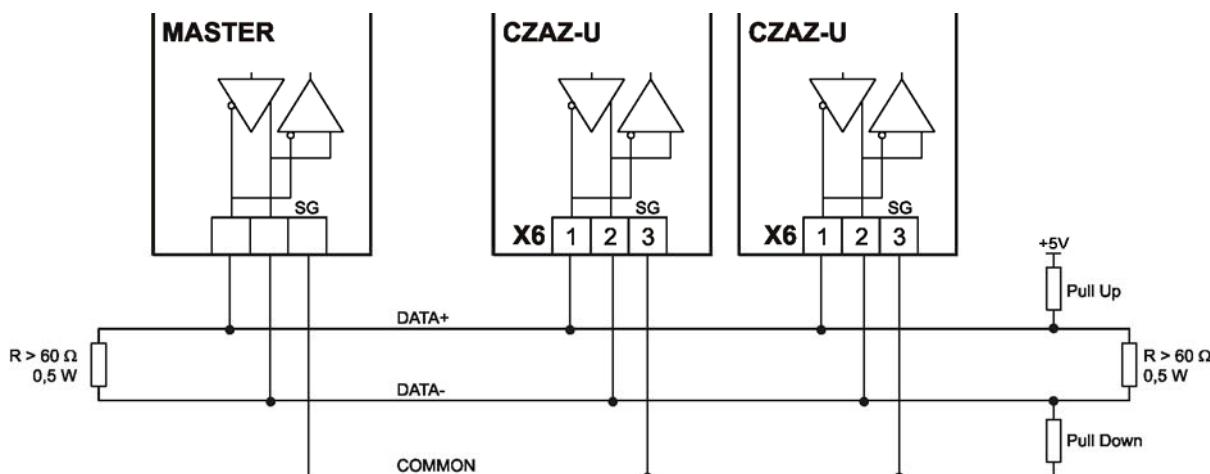
Niezależnie od tego, jakie medium transmisyjne zostanie wybrane, należy dokonać ustawień parametrów i protokołu transmisji niezależnie dla każdego z portów COM1 oraz COM2. Natomiast adres sieciowy jest jeden dla urządzenia. Odpowiednie ustawienia dokonujemy na panelu operatora.

Dla każdego z portów należy ustawić prędkość transmisji, format danych (liczba bitów danych, liczba bitów stopu, parzystość) i protokół sieciowy, oraz niezależnie, adres sieciowy. Możliwe wartości parametrów są podane w danych technicznych zespołu.

Przykład podłączenia zespołów CZAZ-U do sieci RS-485.

Do sieci RS-485 zespoły podłączamy równolegle. Wszystkie porty szeregowe posiadają optoisolację oraz zabezpieczenie przepięciowe na wszystkich liniach sygnałowych.

Przykład podłączenia zespołów CZAZ-U do sieci RS-485.



R - terminatory, najczęściej stosuje się rezystory o wartości 150Ω.

Pull Up, Pull Down - polaryzacja linii, rezystory (450÷650) Ω

RS - masa sygnałowa - wyrównanie potencjałów nadajników/odbiorników linii.

10.3. Dane dostępne poprzez łącze komunikacyjne (RS-232/485 lub światłowód).

Zespół CZAZ-U jest w pełni przystosowany do współpracy z systemem nadzorującym typu SCADA. Istnieje możliwość odczytu z zespołu następujących wielkości:

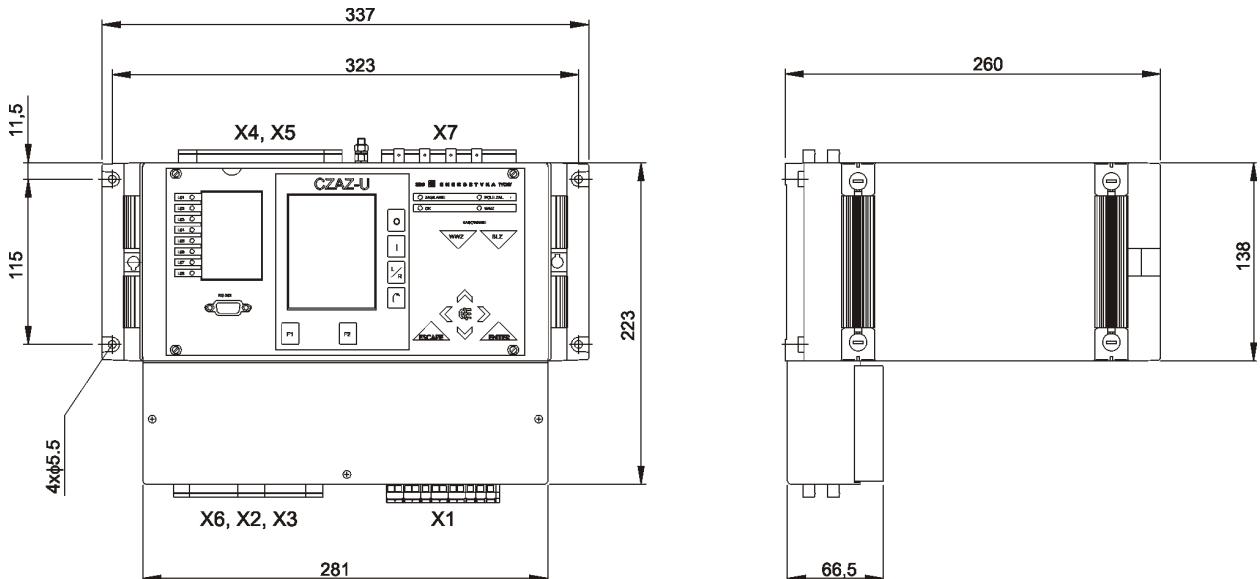
- wszystkich dostępnych pomiarów (prądy, napięcia, częstotliwość, moce bieżące, moce z ostatnich 15 min, energia, współczynnik mocy, kierunki przepływu mocy dla wszystkich faz) - opis pkt. 8.1,
- liczników (m.in. PKW, działań zabezpieczeń, automatyk) - opis pkt. 8.4,
- stanów wszystkich zewnętrznych wejść dwustanowych (np. do odwzorowania stanu pracy łączników w polu),
- stanów wszystkich wyjść przekaźnikowych (wyłączającego wyłącznik, załączającego wyłącznik i programowalnych),
- rejestratora zdarzeń - opis pkt. 8.2,
- rejestratora parametrów ostatniego zakłócenia - opis pkt. 8.3,
- komunikatów WWZ, pojawiających się wyświetlaczu zespołu - opis pkt. 9.2.

Oprócz tego istnieje możliwość wysyłania następujących rozkazów do zespołu CZAZ-U:

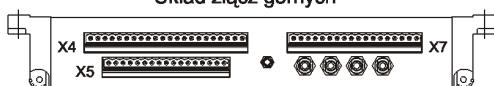
- sterowanie na załączenie operacyjne wyłącznika - opis pkt. 6.5,
- sterowanie na wyłączenie operacyjne wyłącznika - opis pkt. 6.6,
- kasowanie sygnalizacji WWZ - opis pkt. 9.3,
- kasowanie blokady załączenia BLZ - opis pkt. 9.4,
- sterowanie szesnastoma wejściami logicznymi (We_zd01 ÷ We_zd16), które można wykorzystać w dowolny sposób w sterowniku programowalnym (np. do sterowania łącznikami) - opis pkt. 7.2.4. Wysłanie rozkazu sterowania z systemu nadzorującego lub programu SMiS powoduje wygenerowanie impulsu o nastawianym czasie trwania (taki sam dla wszystkich 16 wejść),
- programowe wyłączenie zespołu (CZAZ-OFF) oraz załączenie do pracy (CZAZ-ON),
- włączenie oraz wyłączenie nastaw rezerwowych,
- włączenie oraz wyłączenie automatyki SPZ - opis pkt. 6.11.

11. SZKIC WYMIAROWY

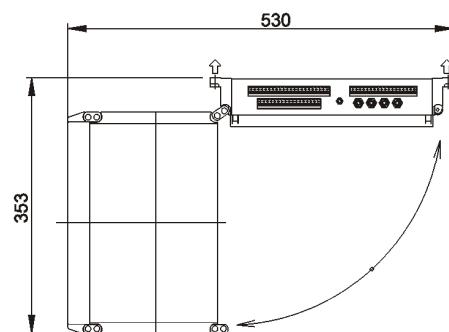
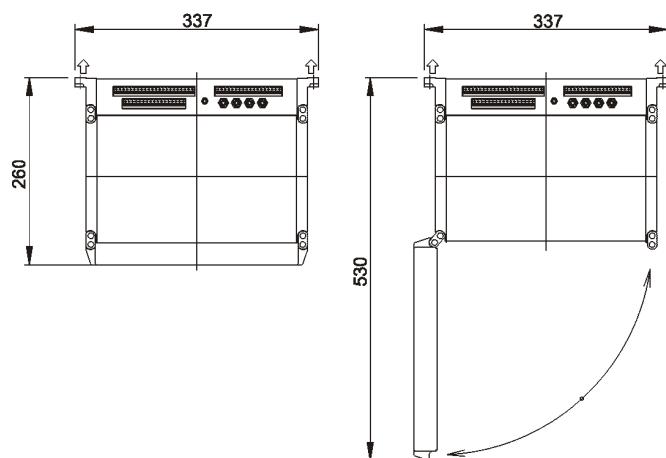
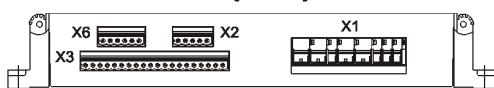
11.1. Wersja natablicowa



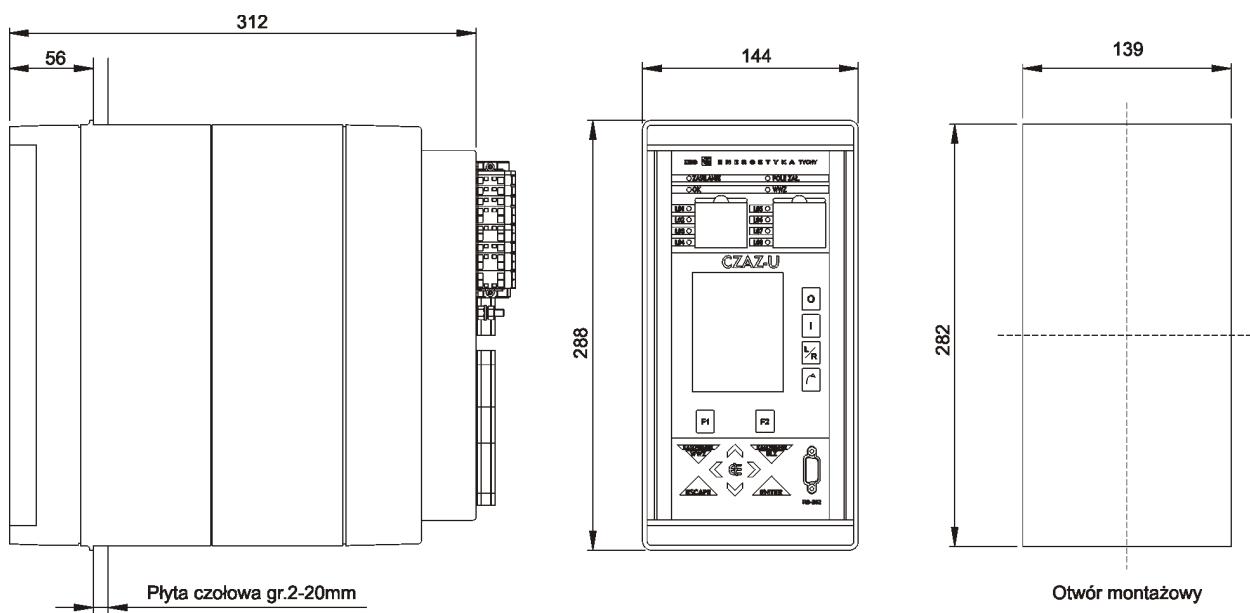
Układ złącz górnych



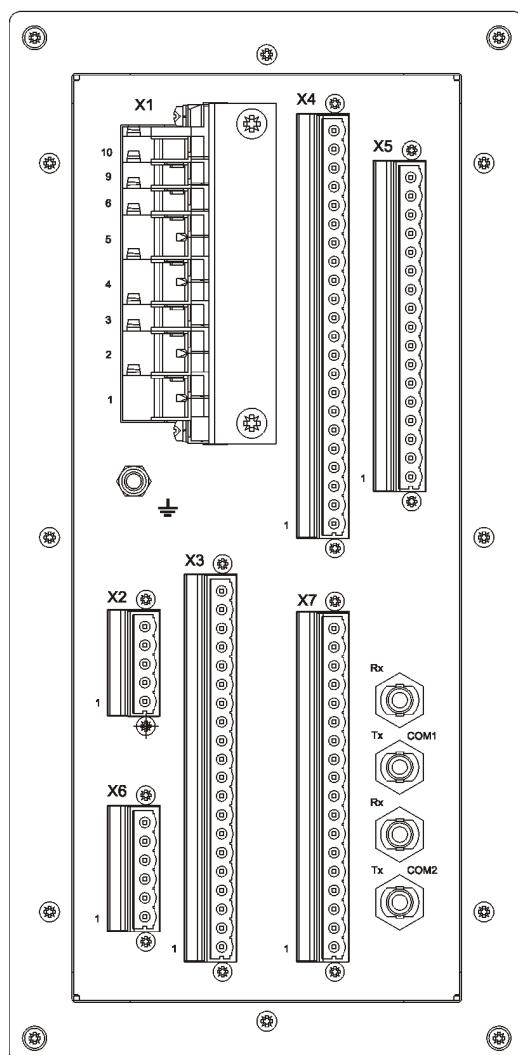
Układ złącz dolnych



11.2. Wersja zatablicowa



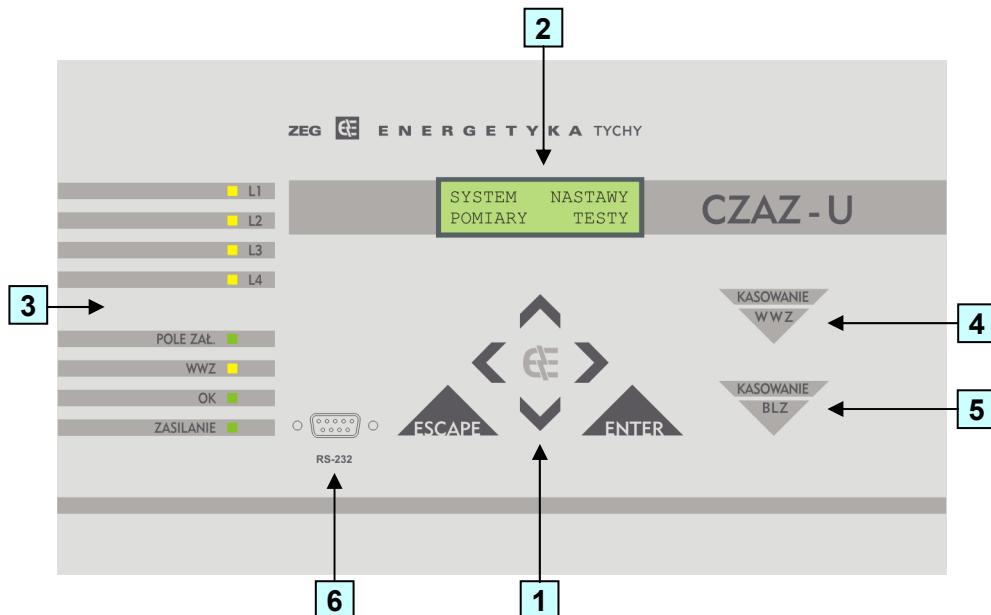
UKŁAD ZŁĄCZ



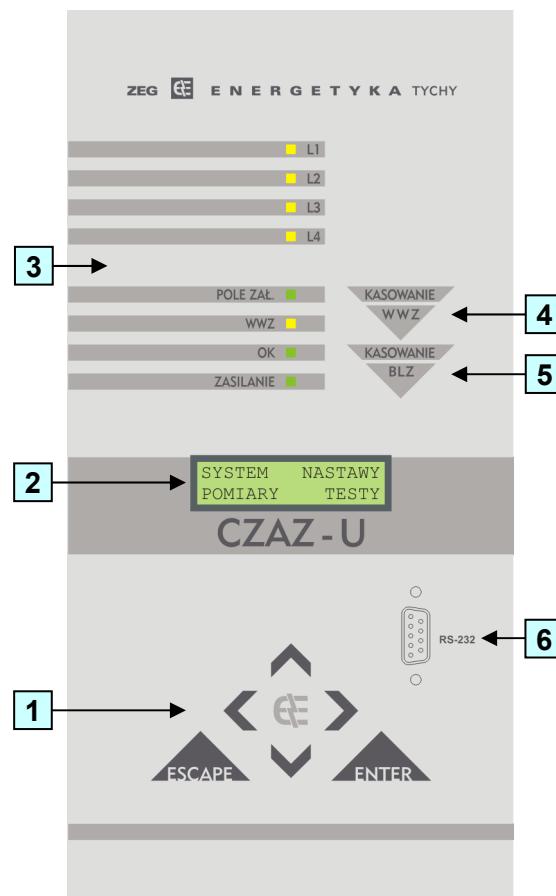
12. OBSŁUGA ZESPOŁU CZAZ-U

12.1. Opis płyty czołowej zespołu z wyświetlaczem alfanumerycznym

Widoki płyty czołowej zespołu CZAZ-U w wykonaniu z wyświetlaczem alfanumerycznym pokazano na rys. 12.1 oraz rys. 12.2.



Rys. 12.1. Widok płyty czołowej zespołu CZAZ-U z wyświetlaczem alfanumerycznym - wykonanie natablicowe.



Rys. 12.2. Widok płyty czołowej zespołu CZAZ-U z wyświetlaczem alfanumerycznym - wykonanie zatablicowe.

Na płycie czołowej znajduje się panel operatora, składający się z następujących elementów:

- 1 6-przyciskowej klawiatury**, przeznaczonej do lokalnej obsługi menu programu zespołu,
- 2 wyświetlacza alfanumerycznego LCD 2x16 znaków**, przeznaczonego do komunikacji wizualnej użytkownika z zespołem,
- 3 zestawu diod LED**, sygnalizujących najważniejsze stany pracy zespołu oraz pola,
- 4 kasownika WWZ**, przeznaczonego do kasowania sygnalizacji optycznej LED oraz komunikatów pojawiających się na wyświetlaczu LCD,
- 5 kasownika BLZ**, przeznaczonego do kasowania stanu blokady załączenia wyłącznika pola,
- 6 portu komunikacji szeregowej RS-232**, przeznaczonego do połączenia zespołu z lokalnym komputerem PC, rozszerzającym funkcje obsługi zespołu (np. graficzna prezentacja rejestratora zakłóceń),

Panel operatora umożliwia kompleksową obsługę zespołu:

- programowe włączenie/wyłączenie zespołu,
- zmiana nastaw,
- odczyt pomiarów i rejestracji parametrów,
- testowanie
- komunikacja z komputerem PC (RS-232).

Sygnalizacja poszczególnych diod na płycie czołowej oznacza:

- diody programowalne

- L1
- L2
- L3
- L4

- diody dedykowane

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none">■ POLE ZAŁ.■ WWZ■ OK■ ZASILANIE | <ul style="list-style-type: none">- pole załączone,• światło migowe - zadziałanie przynajmniej jednego z zabezpieczeń lub układów,• światło ciągłe - programowe wyłączenie zespołu (stan OFF),- prawidłowa praca zespołu,- poprawna praca zasilacza. |
|--|--|

W stanach awaryjnych na wyświetlaczu LCD pojawiają się kolejno symbole pobudzonych zabezpieczeń i układów. W tej sytuacji obsługa zabezpieczenia jest możliwa po naciśnięciu przycisku **WWZ** (jeżeli przyczyna pobudzenia ustąpiła) lub przycisku **ESCAPE** (jeżeli przyczyna pobudzenia trwa). Umożliwia to wykorzystanie możliwości zespołu (np. pomiar prądu) przy pobudzonych zabezpieczeniach. Ponowne przyciśnięcie **ESCAPE** powoduje powrót do wyświetlenia listy pobudzonych zabezpieczeń.

KLAWIATURA:

- przejście do poziomu bezpośrednio podawanego w menu programu obsługi;
- przejście do funkcji nastawiania wartości parametru;
- zatwierdzenie ustawionej wartości parametru;



- przejście do poziomu bezpośrednio nadawanego w menu programu obsługi;
- przerwanie edycji wartości wybranego parametru z pominięciem wprowadzonych zmian;



- przemieszczenie kurSORA w góRĘ / dÓŁ ekranu;
- wybieranie wartości danego parametru spośród podanych opcjonalnie;
- ustawianie cyfry (z zakresu 0÷9) w liczbie oznaczającej wartość parametru



- przemieszczenie kurSORA w lewo / prawo o jedną pozycję;
- przeglądanie kolejnych parametrów zarejestrowanych zakłóceń;

KASOWANIE:**Kasowanie sygnalizacji WWZ.**

Kasowanie podtrzymywania sygnalizacji jest nieskuteczne w przypadku trwania przyczyny pobudzenia sygnalizacji.

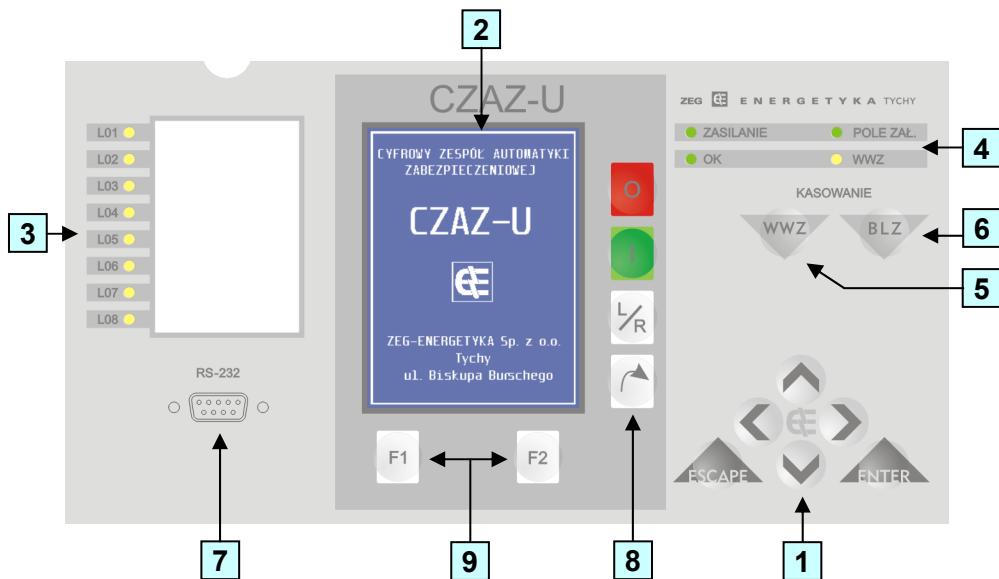
**Kasowanie blokady załączenia wyłącznika.**

Kasowanie podtrzymywania blokady jest nieskuteczne w przypadku trwania przyczyny pobudzenia blokady.

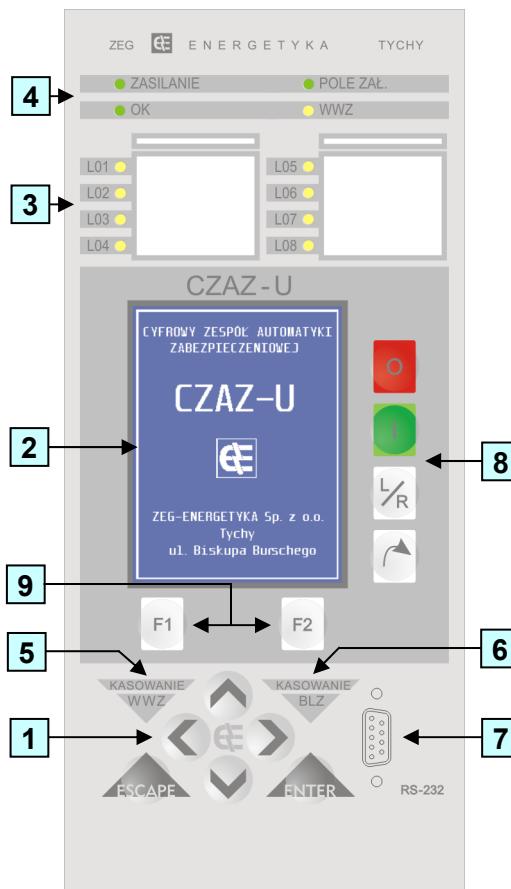
Uwaga: Szczegółowy opis obsługi zespołu CZAZ-U z wyświetlaczem alfanumerycznym za pomocą panelu operatora znajduje się w dokumencie: „Instrukcja obsługi przez panel operatora - wyświetlacz alfanumeryczny” (nr EE424068).

12.2. Opis płyty czołowej zespołu z wyświetlaczem graficznym

Widoki płyty czołowej zespołu CZAZ-U w wykonaniu z wyświetlaczem graficznym pokazano na rys. 12.3 oraz rys. 12.4.



Rys. 12.3. Widok płyty czołowej zespołu CZAZ-U z wyświetlaczem graficznym - wykonanie natablicowe.



Rys. 12.4. Widok płyty czołowej zespołu CZAZ-U z wyświetlaczem graficznym - wykonanie zatablicowe.

Na płycie czołowej znajduje się panel operatora, składający się z następujących elementów:

- 1 6-przyciskowej klawiatury**, przeznaczonej do lokalnej obsługi menu programu zespołu,
- 2 wyświetlacza graficznego**, przeznaczonego do komunikacji wizualnej użytkownika z zespołem (synoptyka pola, pomiary, rejestrator zdarzeń).
- 3 zestawu diod LED programowalnych**, sygnalizujących wybrane przez użytkownika stany pracy pola (np. blokada załączenia wyłącznika)
- 4 zestawu diod LED dedykowanych**, sygnalizujących najważniejsze stany pracy zespołu oraz pola,
- 5 kasownika WWZ**, przeznaczonego do kasowania sygnalizacji optycznej LED oraz komunikatów pojawiających się na wyświetlaczu LCD,
- 6 kasownika BLZ**, przeznaczonego do kasowania stanu blokady załączenia wyłącznika pola,
- 7 portu komunikacji szeregowej RS-232**, przeznaczonego do połączenia zespołu z lokalnym komputerem PC,
- 8 czterech przycisków**, przeznaczonych do lokalnego sterowania łącznikami (wyłączenie, załączenie, przełączenie sterowania L/R, przełączenie zaznaczenia łącznika).
- 9 dwóch przycisków funkcyjnych**, przeznaczonych do funkcyjnego zaprogramowania przez użytkownika (np. skrót do okna pomiarów, rejestratora zdarzeń)

Panel operatora umożliwia kompleksową obsługę zespołu:

- sterowanie łącznikami,
- programowe włączenie/wyłączenie zespołu,
- zmiana nastaw,
- odczyt pomiarów i rejestracji parametrów,
- testowanie
- komunikacja z komputerem PC (RS-232).

Sygnalizacja poszczególnych diod na płycie czołowej oznacza:

- diody programowalne

- | | | |
|-----|--|-----------------------------|
| L01 | | Osiem programowalnych diod. |
| L02 | | |
| L03 | | |
| L04 | | |
| L05 | | |
| L06 | | |
| L07 | | |
| L08 | | |

- diody dedykowane

- | | | |
|--|------------------|---|
| | ZASILANIE | - poprawna praca zasilacza. |
| | OK | - prawidłowa praca zespołu |
| | POLE ZAŁ. | - pole załączone, |
| | WWZ | - światło migowe - zadziałanie przynajmniej jednego z zabezpieczeń lub układów,
światło ciągłe - programowe wyłączenie zespołu (stan OFF), |

KLAWIATURA:

- przejście do poziomu bezpośrednio podległego w menu programu obsługi;
- przejście do funkcji nastawiania wartości parametru;
- zatwierdzenie ustawionej wartości parametru;
- zaznaczenie / odznaczenie wybranej opcji



- przejście do poziomu bezpośrednio nadającego w menu programu obsługi;
- przerwanie edycji wartości wybranego parametru z pominięciem wprowadzonych zmian;



- przemieszczenie kurSORA w góRĘ / dół ekranu o jedną pozycję;
- wybieranie wartości danego parametru spośród podanych opcjonalnie;
- ustawianie cyfry (z zakresu 0÷9) w liczbie oznaczającej wartość parametru



- przemieszczenie kurSORA w lewo / prawo o jedną pozycję;
- przemieszczenie kurSORA w góRĘ / dół o jeden ekran (rejestrator zdarzeń);
- wybieranie wartości danego parametru spośród podanych opcjonalnie;

KASOWANIE:**Kasowanie sygnalizacji WWZ.**

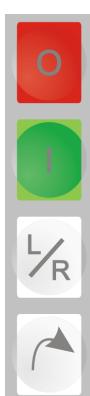
Kasowanie podtrzymania sygnalizacji jest nieskuteczne w przypadku trwania przyczyny pobudzenia sygnalizacji.

Szczegółowe informacje znajdują się w pkt.9.3.

**Kasowanie blokady załączenia wyłącznika.**

Kasowanie podtrzymania blokady jest nieskuteczne w przypadku trwania przyczyny pobudzenia blokady.

Szczegółowe informacje znajdują się w pkt.9.4.

STEROWANIE:

wyłączenie/otwarcie zaznaczonego łącznika (po przełączeniu na sterowanie lokalne przyciskiem L/R);

załączenie/zamknięcie zaznaczonego łącznika (po przełączeniu na sterowanie lokalne przyciskiem L/R);

przełączenie na sterowanie lokalne/zdalne;

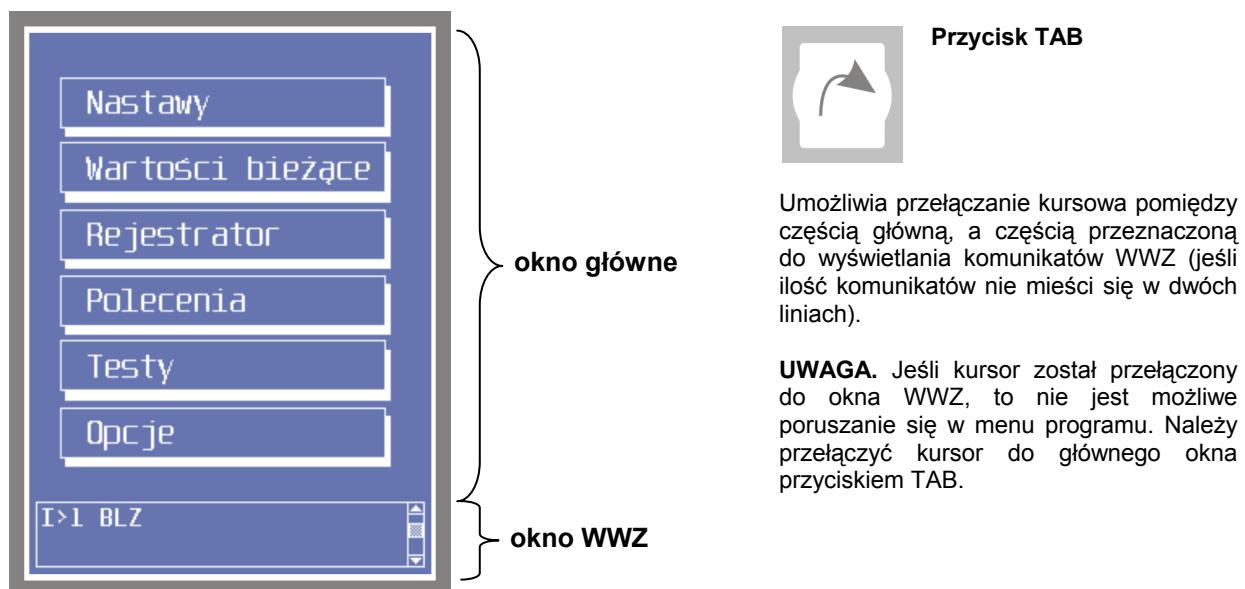
wybór łącznika do sterowania (po przełączeniu na sterowanie lokalne przyciskiem L/R); przełączenie kurSORa na wyświetlacz komunikatów WWZ;

FUNKCYJNE:

Przycisk funkcyjny F1 , przeznaczony do funkcyjnego zaprogramowania przez użytkownika (np. skrót do okna pomiarów, rejestratora zdarzeń)



Przycisk funkcyjny F2 , przeznaczony do funkcyjnego zaprogramowania przez użytkownika (np. skrót do okna pomiarów, rejestratora zdarzeń)

WYŚWIETLACZ:

Uwaga: Szczegółowy opis obsługi zespołu CZAZ-U z wyświetlaczem graficznym za pomocą panelu operatora znajduje się w dokumencie: „Instrukcja obsługi przez panel operatora - wyświetlacz graficzny” (nr EE424067).

12.3. System Monitoringu i Sterowania SMiS

Zespół może być obsługiwany z wykorzystaniem stacjonarnego lub przenośnego komputera klasy PC oraz oprogramowania System Monitoringu i Sterowania SMiS. Oprogramowanie pracuje pod kontrolą systemów operacyjnych Windows 98/2000/XP i umożliwia między innymi:

- ergonomiczny i łatwy w użyciu dostęp do menu funkcji,
- automatyczne generowanie wykresów charakterystyk zabezpieczeń, znacznie przyspieszające dobór parametrów nastaw,
- rozbudowane funkcje przeglądania danych pobieranych z zespołu oraz ich wydruku, z możliwością eksportu pliku zakłóceń do formatu Comtrade lub mapy bitowej.

Szczegółowy opis obsługi zespołu z wykorzystaniem oprogramowania SMiS znajduje się w dokumentach:

„Instalacja i konfiguracja programu SMiS” (nr EE424041),

„Obsługa Cyfrowego Zespołu Automatyki Zabezpieczeniowej i Sterowniczej CZAZ-U” (nr EE424056),

„Instrukcja Obsługi programu Analiza Rejestracji Zakłóceń RejZak” (nr EE424047),

13. PRZEGLĄDY I KONSERWACJA (MATERIAŁY EKSPOLOATACYJNE)

Zespół CZAZ-U ma wbudowane procedury autokontroli, co zapewnia ciągłe monitorowanie ich pracy. Ponadto, wykorzystując opcje programu obsługi, umożliwiające podgląd wartości sygnałów wejściowych analogowych oraz stanów wejść/wyjść dwustanowych, możliwa jest bieżąca kontrola poprawnej pracy urządzenia. Ręczne wyzwolenie rejestracji zakłóceń z programu obsługi pozwala na sprawdzenie działania rejestratora zespołu.

Powyższe cechy zespołu CZAZ-U pozwalają w praktyce na bieżąco kontrolować jego pracę. W związku z tym nie jest konieczna specjalna obsługa konserwacyjna, bądź okresowe testowanie. Jednak ze względu na funkcje, spełniane przez urządzenie, wskazane jest okresowe sprawdzanie poprawnego działania. Producent zaleca wykonywanie takich prób, przy odstawionym polu, raz w roku lub po okresie postoju dłuższym niż 30 dni. Niezależnie od długości przerwy w pracy zespołu próby należy wykonywać, jeśli były prowadzone prace związane z obwodami wtórnymi pola.

Zaleca się następującą procedurę postępowania:

- Pomiar wielkości, doprowadzonych do urządzenia, prądów i napięć i porównanie z wartościami prezentowanymi przez zespół (na panelu lub w programie obsługi).
- Test obwodów zewnętrznych wejściowych, realizowany przez podanie na poszczególne wejścia dwustanowe napięcia technologicznego i kontrolowanie, czy dane wejście jest właściwie obsługiwane przez zespół (podgląd stanów wejść dwustanowych w programie obsługi lub opcja TESTY poprzez panel operatora).
- Test obwodów zewnętrznych wyjściowych, wykonywany przez pobudzanie poszczególnych przekaźników za pomocą funkcji testowania wyjść w programie obsługi opcja TESTY poprzez panel operatora.

Powyższa procedura może być uzupełniona o sprawdzenie działania poszczególnych zabezpieczeń, wchodzących w skład zespołu.

Co 5 lat wskazane jest wykonanie prób działania zabezpieczeń z wymuszaniem prądów i napięć w obwodach pierwotnych. Może to być realizowane w trakcie procedury uruchomienia rozdzielnicy po przerwie remontowej lub dłuższym okresie przerwy w pracy.

Niektóre funkcje realizowane przez zespół wymagają zabezpieczenia się przed utratą danych podczas zaniku napięcia pomocniczego. Są to:

- Rejestracja zdarzeń i zakłóceń oraz zegar czasu rzeczywistego.

Zespół wyposażony jest w baterię litową CR2430, umieszczoną w podstawce. Czas pracy baterii jest ograniczony. Przed wymianą lub odłączeniem baterii należy zabezpieczyć rejestracje przechowywane w buforze modułu poprzez przepisanie ich do pamięci komputera podłączonego do zespołu.

Wymiana baterii powinna nastąpić po upływie okresów czasu:

- 10 lat pracy urządzenia;
- 2 lata (sumaryczny czas, gdy urządzenie jest wyłączone).

Wymiana baterii może być wykonana przez Użytkownika. Sposób wymiany baterii znajduje się w załączniku A.

Zasilacz wewnętrzny zespołu powinien być kontrolowany co 8 ÷ 10 lat. Kontrola jest wykonywana przez Producenta.

14. SPOSÓB OZNACZANIA ZESPOŁU CZAZ-U

Zespół CZAZ-U może być wykonany w różnych wykonaniach. Parametry, które jednoznacznie definiują wersję zespołu, to:

- nazwa urządzenia,
- prąd pomiarowy znamionowy I_n ,
- napięcie pomiarowe znamionowe U_n ,
- pomocnicze napięcie zasilające,
- konfiguracja portów komunikacyjnych,
- rodzaj obudowy,
- typ wyświetlacza.

Typ wykonania zespołu jest kodowany w następujący sposób:

CZAZ-U-xx-xxx-xxx-xx-xx

A	wyświetlacz alfanumeryczny	
G	wyświetlacz graficzny	
N	wykonanie natablicowe	
Z	wykonanie zatablicowe	
RR	COM1 = RS-485	COM2 = RS-485
RF	COM1 = RS-485	COM2 = światłowód
FR	COM1 = światłowód	COM2 = RS-485
FF	COM1 = światłowód	COM2 = światłowód
MR	COM1 = światłowód(m)	COM2 = RS-485
RM	COM1 = RS-485	COM2 = światłowód(m)
110	Upn = 110V DC	
220	Upn = 220V DC	
058	Un = 58V	
100	Un = 100V	
110	Un = 110V	
01	I_n = 1A	
05	I_n = 5A	

Oznaczenie światłowód(m) - odnosi się do pracy magistralowej poprzez złącze światłowodowe. W takim przypadku dla jednego portu wykorzystane są dwie pary złącz (RX,TX - wejście oraz RX,TX- wyjście).

Przykład oznaczenia:

Urządzenie typu **CZAZ - U - 05 - 100 - 220 - RF - NG** to:

zespół CZAZU o parametrach: $I_n=5A$, $U_n=100V$, $Upn=220VDC$, COM1=RS-485, COM2=światłowód, do montażu natablicowego, wykonanie z wyświetlaczem graficznym.

Uwagi na temat funkcjonowania zespołu CZAZ-U, programu obsługi oraz niniejszego opisu należy zgłaszać na adres producenta :

ZEG-ENERGETYKA Sp. z o.o.

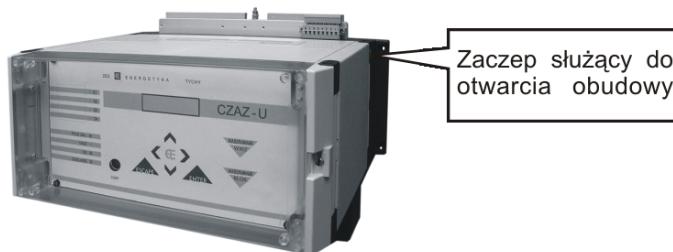
oddział w Tychach

ul. Fabryczna 2, 43-100 Tychy

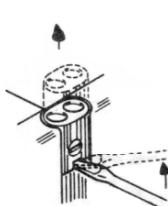
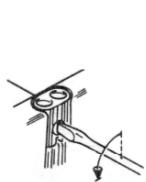
www.zeg-energetyka.pl

sekretariat +48 32 775 07 80, fax +48 32 775 07 93

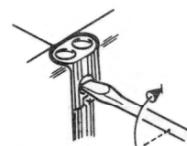
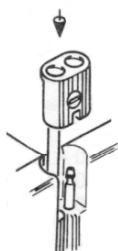
*** **KONIEC** ***

Załącznik A
Obudowa**Otwarcie obudowy**

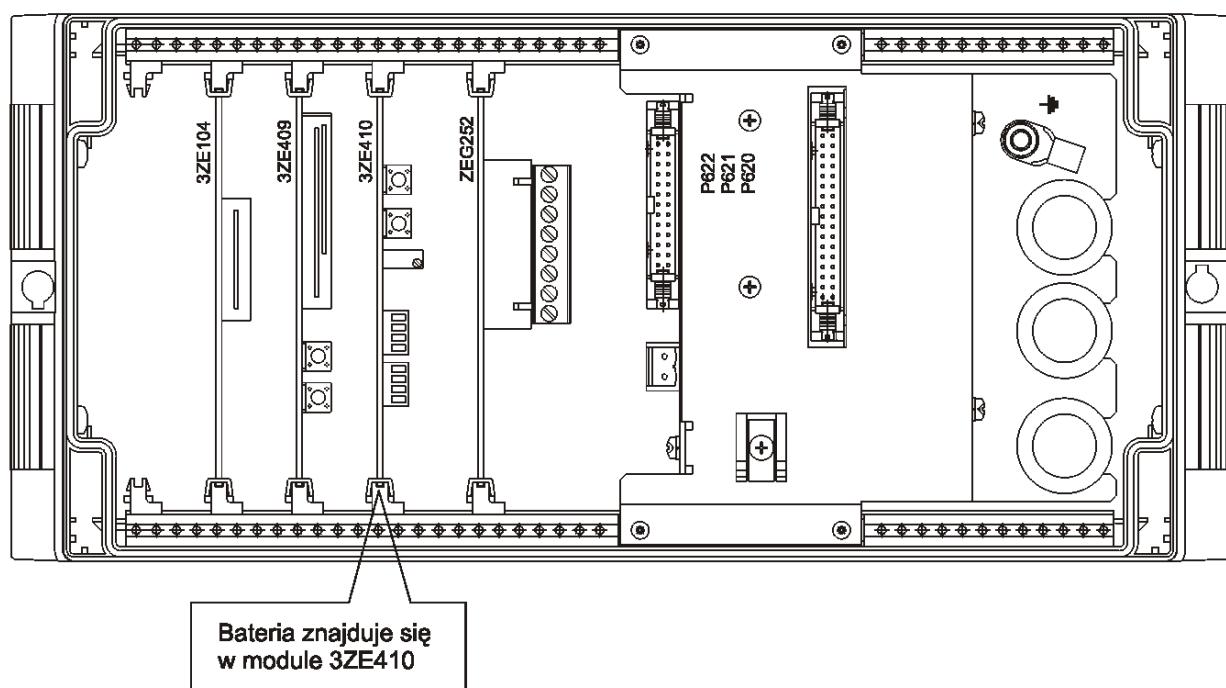
1. Odblokowanie zatrzasku
2. Wysunięcie blokady

**Zamknięcie obudowy**

1. Wsunięcie blokady
2. Zablokowanie zatrzasku



Widok zespołu po otwarciu obudowy.



Załącznik B

**Wykaz sygnalizacji WWZ
na wyświetlaczu LCD oraz na diodzie WWZ na płycie czołowej zespołu.**

Symbol na LCD	Opis sygnału
BL SPZ_I>1	Blokada automatyki SPZ od pobudzenia zabezpieczenia I>1.
BL SPZ_RN	Blokada automatyki SPZ z powodu braku zazbrojenia napędu wyłącznika.
BL SPZ_to>	Przerwanie cyklu automatyki SPZ przy braku potwierdzenia zmiany stanu wyłącznika w nastawionym czasie oczekiwania.
BLZn	Blokada załączenia wyłącznika skierowana z bloku sterownika programowalnego.
COW1	Brak ciągłości w obwodzie cewki wyłączającej CW1 wyłącznika.
COW2	Brak ciągłości w obwodzie cewki wyłączającej CW2 wyłącznika.
f1	Zadziałanie zabezpieczenia f1.
f2	Zadziałanie zabezpieczenia f2.
f3	Zadziałanie zabezpieczenia f3.
f4	Zadziałanie zabezpieczenia f4.
I>1	Zadziałanie zabezpieczenia I>1.
I>2	Zadziałanie zabezpieczenia I>2.
I>3	Zadziałanie zabezpieczenia I>3.
I>4	Zadziałanie zabezpieczenia I>4.
Io1	Zadziałanie zabezpieczenia Io1.
Io2	Zadziałanie zabezpieczenia Io2.
Io3	Zadziałanie zabezpieczenia Io3.
NsO1	Niezgodność położenia styków odłącznika O1.
NsO2	Niezgodność położenia styków odłącznika O2.
NsO3	Niezgodność położenia styków odłącznika O3.
NsO4	Niezgodność położenia styków odłącznika O4.
NsOU1	Niezgodność położenia styków odłączniko-uziemnika OU1.
NsOU2	Niezgodność położenia styków odłączniko-uziemnika OU2.
NsUz1	Niezgodność położenia styków uziemnika Uz1.
NsUz2	Niezgodność położenia styków uziemnika Uz2.
NsW	Niezgodność położenia styków wyłącznika.
PDZ	Zadziałanie automatyki PDZ.
PKW	Przekroczenie nastawy licznika PKW.
RN	Brak zazbrojenia napędu wyłącznika.
SCO_W	Wyłączenie wyłącznika z układu automatyki SCO.
SPZ_P	Pobudzenie automatyki SPZ.
SPZ1	Zadziałanie automatyki SPZ w cyklu 1-krotnym.
SPZ2	Zadziałanie automatyki SPZ w cyklu 2-krotnym.
SPZ3	Zadziałanie automatyki SPZ w cyklu 3-krotnym.
SPZ4	Zadziałanie automatyki SPZ w cyklu 4-krotnym.
SPZ5	Zadziałanie automatyki SPZ w cyklu 5-krotnym.
SPZpoSCO_Z	Załączenie wyłącznika z układu automatyki SPZ po SCO.
STP01 ÷ STP16	Sygnalizacja z podtrzymaniem z bloku sterownika programowalnego.
STN01 ÷ STN15	Sygnalizacja nadązna z bloku sterownika programowalnego.
U1	Zadziałanie zabezpieczenia U1.
U2	Zadziałanie zabezpieczenia U2.
Uo	Zadziałanie zabezpieczenia Uo.
VAMP	Zadziałanie zabezpieczenia łukochronnego z czujnikiem błysku VAMP.

Symbol na LCD	Opis sygnału
WD	Wyłączenie definitive wyłącznika w cyklu automatyki SPZ lub wyłączenie awaryjne.
Yo	Zadziałanie zabezpieczenia admitancyjnego Yo.
ZT1	Zadziałanie zabezpieczenia zewnętrznego ZT1.
ZT2	Zadziałanie zabezpieczenia zewnętrznego ZT2.
ZT3	Zadziałanie zabezpieczenia zewnętrznego ZT3.
ZT4	Zadziałanie zabezpieczenia zewnętrznego ZT4.

Uwaga: Sygnały STP01÷16 oraz STN01÷15, skierowane z bloku sterownika programowalnego, pojawią się na wyświetlaczu LCD w podanej postaci, jeżeli nie zostaną oznaczone innym symbolem w trakcie programowej konfiguracji.

Komunikaty na ciemnym tle zanikają samoczynnie po ustąpieniu pobudzenia. Pozostałe komunikaty są z podtrzymaniem i można je skasować przyciskiem KAS.WWZ lub podaniem napięcia \oplus Up na zacisk X5/3 zespołu.

Wykaz sygnalizacji systemowej

na wyświetlaczu LCD.

Symbol na LCD	Opis sygnału
AWARIA URZADZENIA	Informacja o wystąpieniu błędu komunikacji wewnętrznej zespołu. Jeżeli równocześnie nie występuje sygnalizacja awarii (styk przekaźnika AWARIA X6/1-2 pozostaje otwarty) - występuje jedynie brak komunikacji wewnętrznej. Funkcje zabezpieczeniowe działają poprawnie. Po wystąpieniu komunikatu należy odświeżyć wyświetlacz LCD (np. naciskając przycisk Esc na panelu operatora). Jeżeli komunikat zostanie skasowany i nie pojawi się ponownie, należy założyć, że urządzenie działa poprawnie. W przypadku powtarzania się komunikatu AWARIA URZADZENIA należy się skontaktować z producentem urządzenia.
BRAK KONFIGURACJI	Informacja o braku lub nieprawidłowym zapisie konfiguracji w zespole. Po wystąpieniu komunikatu należy wysłać konfigurację do zespołu.
NIEWLASICIWE HASŁO	Informacja o podaniu niewłaściwego hasła dostępu. <i>(pojawia się na czas 2 sekund)</i>
BLAD ZAPISU NASTAW!!!	Informacja o błędny wpisaniu nastaw do pamięci EEprom lub uszkodzeniu pamięci EEprom (komunikat powtarza się przy próbie zapisu nastaw do urządzenia). W przypadku powtarzania się komunikatu BLAD ZAPISU NASTAW!!! należy się skontaktować z producentem urządzenia. Komunikat pojawia się również przy wyjściu przyciskiem Esc z okna wprowadzania hasła, w sytuacji gdy nastawy uległy zmianie. <i>(pojawia się na czas 2 sekund)</i>
Przepisano nast. fabryczne.	Potwierdzenie przepisania nastaw fabrycznych. <i>Panel obsługi: NASTAWY / EDYCJA NASTAW / FABRYCZNE.</i> <i>(pojawia się na czas 2 sekund)</i>
POMIARY SKASOWANO	Potwierdzenie skasowania zawartości rejestratora zdarzeń, liczników oraz rejestratora parametrów ostatniego zakłócenia. <i>Panel obsługi: TESTY / KASUJ POMIARY.</i> <i>(pojawia się na czas 2 sekund)</i>

Załącznik C (Wykaz sygnałów pojawiających się w rejestratorze zdarzeń).

Zdarzenie	Opis zdarzenia
AL_P(SP)	Pobudzenie sygnalizacji „alarm” AL sygnałem skonfigurowanym w sterowniku programowalnym.
AW	Sygnal „awaryjnego wyłączenia” AW do sygnalizacji akustycznej.
AW_P(SP)	Pobudzenie sygnalizacji „awaryjne wyłączenie” AW sygnałem skonfigurowanym w sterowniku programowalnym.
BL SPZ OFF	Zdjęcie zdalnej blokady automatyki SPZ poprzez łącze komunikacyjne.
BL SPZ ON	Zdalna blokada automatyki SPZ poprzez łącze komunikacyjne.
BL SPZ_I>1	Blokada automatyki SPZ od pobudzenia zabezpieczenia I>1.
BL SPZ_RN	Blokada automatyki SPZ z powodu braku zazbrojenia napędu wyłącznika.
BL SPZ_to>	Przerwanie cyklu automatyki SPZ przy braku potwierdzenia zmiany stanu wyłącznika w nastawionym czasie oczekiwania.
BL_AW(SP)	Blokada sygnalizacji AW wypracowanej w sterowniku specjalizowanym
BL_f1	Blokada pobudzenia zabezpieczenia f1.
BL_f2	Blokada pobudzenia zabezpieczenia f2.
BL_f3	Blokada pobudzenia zabezpieczenia f3.
BL_f4	Blokada pobudzenia zabezpieczenia f4.
BL_I>1	Blokada pobudzenia zabezpieczenia I>1.
BL_I>2	Blokada pobudzenia zabezpieczenia I>2.
BL_I>3	Blokada pobudzenia zabezpieczenia I>3.
BL_I>4	Blokada pobudzenia zabezpieczenia I>4.
BL_Io1.1	Blokada pobudzenia pierwszego stopnia zabezpieczenia Io1.
BL_Io1.2	Blokada pobudzenia drugiego stopnia zabezpieczenia Io1.
BL_Io2	Blokada pobudzenia zabezpieczenia Io2.
BL_Io3	Blokada pobudzenia zabezpieczenia Io3.
BL_U1	Blokada pobudzenia zabezpieczenia U1.
BL_U2	Blokada pobudzenia zabezpieczenia U2.
BL_Uo	Blokada pobudzenia zabezpieczenia Uo.
BL_Yo	Blokada pobudzenia zabezpieczenia Yo.
BL_zd(SP)	Blokada zdalnego sterowania operacyjnego wyłącznikiem poprzez łącze komunikacyjne.
BL_Zop (SP)	Blokada załączenia operacyjnego wyłącznika (sygnal skonfigurowany w sterowniku programowalnym).
BL_Zr (SP)	Blokada załączenia remontowego wyłącznika (sygnal skonfigurowany w sterowniku programowalnym).
BLZ	Blokada załączenia wyłącznika po zadziałaniu zabezpieczeń, przy niezgodności styków łączników lub blokada skonfigurowana w sterowniku programowalnym.
BLZ(SP)	Blokada załączenia wyłącznika, nadążna lub z podtrzymaniem, skonfigurowana w sterowniku programowalnym.
BLZn(SP)	Blokada nadążna załączenia wyłącznika skonfigurowana w sterowniku programowalnym.
BŁĄD NASTAW0	Błąd 0. zestawu nastaw.
BŁĄD NASTAW1	Błąd 1. zestawu nastaw.
BŁĄD NASTAW2	Błąd 2. zestawu nastaw.
BŁĄD NASTAW3	Błąd 3. zestawu nastaw.
COW1	Brak ciągłości w obwodzie cewki wyłączającej CW1 wyłącznika.
COW1_P	Brak ciągłości w obwodzie cewki wyłączającej CW1 wyłącznika (pobudzenie).
COW2	Brak ciągłości w obwodzie cewki wyłączającej CW2 wyłącznika.
COW2_P	Brak ciągłości w obwodzie cewki wyłączającej CW2 wyłącznika (pobudzenie).
CZAZ OFF	Programowe odstawienie zespołu – wszystkie zabezpieczenia nieaktywne.
CZAZ ON	Programowe uaktywnienie zespołu.
f>_SPZpoSCO	Pobudzenie automatyki SPZ po SCO ze sterownika programowalnego (np. w wyniku działania skonfigurowanego przekaźnika nadczęstotliwościowego).
f>SPZpoSCO_P	Pobudzenie automatyki SPZ po SCO z dedykowanego przekaźnika nadczęstotliwościowego lub ze sterownika programowalnego.
f1	Zadziałanie zabezpieczenia f1.
f2	Zadziałanie zabezpieczenia f2.
f3	Zadziałanie zabezpieczenia f3.
f4	Zadziałanie zabezpieczenia f4.

Zdarzenie	Opis zdarzenia
I>1	Zadziałanie zabezpieczenia I>1.
I>2	Zadziałanie zabezpieczenia I>2.
I>3	Zadziałanie zabezpieczenia I>3.
I>4	Zadziałanie zabezpieczenia I>4.
INIT ROOT	Inicjalizacja plików konfiguracji.
Io1	Zadziałanie zabezpieczenia Io1.
Io2	Zadziałanie zabezpieczenia Io2.
Io3	Zadziałanie zabezpieczenia Io3.
KAS.BLZ	Kasowanie podtrzymywania blokady BLZ załączenia wyłącznika.
KAS.BLZ(SP)	Pobudzenie kasowania sygnalizacji BLZ załączenia wyłącznika (sygnał skonfigurowany w sterowniku programowalnym).
KAS.BLZ_P	Pobudzenie kasowania sygnalizacji BLZ z panelu operatora, poprzez łącze komunikacyjne lub przez podanie napięcia \oplus Up na zacisk X5/4 zespołu.
KAS.WWZ	Kasowanie podtrzymywania sygnalizacji WWZ.
KAS.WWZ(SP)	Pobudzenie kasowania sygnalizacji WWZ (sygnał skonfigurowany w sterowniku programowalnym).
KAS.WWZ_P	Pobudzenie kasowania sygnalizacji WWZ z panelu operatora, poprzez łącze komunikacyjne lub przez podanie napięcia na zacisk X5/3 zespołu.
kom.ML OFF	Utrata komunikacji z modułem logiki.
kom.ML ON	Nawiązanie komunikacji z modułem logiki.
kom.PAN. OFF	Utrata komunikacji z panelem operatora.
kom.PAN. ON	Nawiązanie komunikacji z panelem operatora.
KONFIG. A	Zmiana konfiguracji A.
KONFIG. B	Zmiana konfiguracji B.
N.REZ ON	Włączenie nastaw rezerwowych.
Nast_Rez(SP)	Przełączenie na nastawy rezerwowe sygnałem skonfigurowanym w sterowniku programowalnym.
NASTAWY	Zmiana nastaw lub wyłączenie nastaw rezerwowych.
NsO1	Niezgodność położenia styków odłącznika O1.
NsO2	Niezgodność położenia styków odłącznika O2.
NsO3	Niezgodność położenia styków odłącznika O3.
NsO4	Niezgodność położenia styków odłącznika O4.
NsOU1	Niezgodność położenia styków odłączniko-uziemnika OU1.
NsOU2	Niezgodność położenia styków odłączniko-uziemnika OU2.
NsUz1	Niezgodność położenia styków uziemnika Uz1.
NsUz2	Niezgodność położenia styków uziemnika Uz2.
NsW	Niezgodność położenia styków wyłącznika.
O1 OFF	Otwarcie odłącznika O1.
O1 ON	Zamknięcie odłącznika O1.
O2 OFF	Otwarcie odłącznika O2.
O2 ON	Zamknięcie odłącznika O2.
O3 OFF	Otwarcie odłącznika O3.
O3 ON	Zamknięcie odłącznika O3.
O4 OFF	Otwarcie odłącznika O4.
O4 ON	Zamknięcie odłącznika O4.
PDZ	Zadziałanie automatyki PDZ.
PKW	Przekroczenie nastawy licznika prądów kumulowanych.
RN	Rozbrojenie napędu wyłącznika.
SCO_P(SP)	Pobudzenie automatyki SCO sygnałem skonfigurowanym w sterowniku programowalnym.
SCO_W	Wyłączenie wyłącznika w wyniku działania automatyki SCO.
SPZ 2xWZ	Zrealizowany 2-krotny udany cykl WZ.
SPZ 2xWZ_W	Zrealizowany 2-krotny nieudany cykl WZ_W.
SPZ 3xWZ	Zrealizowany 3-krotny udany cykl WZ.
SPZ 3xWZ_W	Zrealizowany 3-krotny nieudany cykl WZ_W.
SPZ 4xWZ	Zrealizowany 4-krotny udany cykl WZ.
SPZ 4xWZ_W	Zrealizowany 4-krotny nieudany cykl WZ_W.

Zdarzenie	Opis zdarzenia
SPZ 5xWZ	Zrealizowany 5-krotny udany cykl WZ.
SPZ 5xWZ_W	Zrealizowany 5-krotny nieudany cykl WZ_W.
SPZ PW	Działanie SPZ na przyspieszenie wyłączenia.
SPZ WZ	Zrealizowany udany cykl WZ.
SPZ WZ_W	Zrealizowany nieudany cykl WZ_W.
SPZ(I>1)_P	Pobudzenie automatyki SPZ od zabezpieczenia I>1.
SPZ(I>2)_P	Pobudzenie automatyki SPZ od zabezpieczenia I>2.
SPZ(io)_P	Pobudzenie automatyki SPZ od zabezpieczeń ziemnozwarciovych (Io1, Io2, Io3 lub Yo).
SPZ_ON(SP)	Włączenie automatyki SPZ do pracy za pośrednictwem skonfigurowanego dowolnego wejścia dwustanowego.
SPZ_P(SP)	Pobudzenie automatyki SPZ sygnałem skonfigurowanym w sterowniku programowalnym.
SPZ_Z	Działanie automatyki SPZ na załączenie wyłącznika.
SPZpoSCO_P(SP)	Pobudzenie automatyki SPZ po SCO za pośrednictwem skonfigurowanego dowolnego zewnętrznego wejścia dwustanowego (sygnał skonfigurowany w sterowniku programowalnym).
SPZpoSCO_Z	Sterowanie na załączenie wyłącznika z układu automatyki SPZ po SCO.
STER.LOK OFF	Wyjście ze sterowania lokalnego łącznikami poprzez panel operatora.
STER.LOK ON	Przejście do sterowania lokalnego łącznikami poprzez panel operatora.
SZR_Z(SP)	Sterowanie na załączenie wyłącznika z automatyki SZR.
TIMER	Zmiana konfiguracji elementów czasowych sterownika programowalnego.
U1	Zadziałanie zabezpieczenia U1.
U2	Zadziałanie zabezpieczenia U2.
Uo	Zadziałanie zabezpieczenia Uo.
UP	Sygnal „uszkodzenie w polu” UP do sygnalizacji akustycznej.
Up OFF	Zanik pomocniczego napięcia zasilającego.
Up ON	Załączenie pomocniczego napięcia zasilającego.
UP_P1(SP)	Pobudzenie sygnalizacji „uszkodzenie w polu” UP sygnałem skonfigurowanym w sterowniku programowalnym.
UP_P2(SP)	Pobudzenie sygnalizacji „uszkodzenie w polu” UP sygnałem skonfigurowanym w sterowniku programowalnym.
UP_P3(SP)	Pobudzenie sygnalizacji „uszkodzenie w polu” UP sygnałem skonfigurowanym w sterowniku programowalnym.
UP_P4(SP)	Pobudzenie sygnalizacji „uszkodzenie w polu” UP sygnałem skonfigurowanym w sterowniku programowalnym.
Uz1 OFF	Otwarcie uziemnika Uz1.
Uz1 ON	Zamknięcie uziemnika Uz1.
Uz2 OFF	Otwarcie uziemnika Uz2.
Uz2 ON	Zamknięcie uziemnika Uz2.
VAMP	Działanie zabezpieczenia łukochronnego.
VAMP_P	Pobudzenie czujnika błysku VAMP.
W OFF	Wyłączenie wyłącznika.
W ON	Załączenie wyłącznika.
Waw(SP)	Wyłączenie awaryjne wyłącznika sygnałem skonfigurowanym w sterowniku programowalnym.
WD	Wyłączenie definitive wyłącznika w cyklu automatyki SPZ lub wyłączenie awaryjne.
We_zd01÷We_zd16	Impuls zdalnego sterowania inicjowany poprzez łącze komunikacyjne.
We01 ON÷We21 ON	Pobudzenie zewnętrznych wejść programowalnych.
Wop	Wyłączenie operacyjne wyłącznika (przez podanie napięcia na zacisk X5/2 zespołu).
Wop(SP)	Wyłączenie operacyjne wyłącznika sygnałem skonfigurowanym w sterowniku programowalnym.
Wpan	Wyłączenie operacyjne wyłącznika z panelu operatora.
Wzd	Wyłączenie zdalne wyłącznika (poprzez łącze komunikacyjne).
Yo	Zadziałanie zabezpieczenia Yo.
ZD01 ÷ ZD16	Zdarzenie programowane dowolnym sygnałem sterownika programowalnego.
ZN	Zazbrojenie napędu wyłącznika.
Zop	Załączenie operacyjne wyłącznika (przez podanie napięcia na zacisk X5/1 zespołu).

Zdarzenie	Opis zdarzenia
Zop(SP)	Załączenie operacyjne wyłącznika sygnałem skonfigurowanym w sterowniku programowalnym.
Zpan	Załączenie operacyjne wyłącznika z panelu operatora.
Zr(SP)	Załączenie remontowe wyłącznika sygnałem skonfigurowanym w sterowniku programowalnym.
ZT_BLZ	Blokada załączenia wyłącznika po zadziałaniu zabezpieczenia zewnętrznego.
ZT1	Zadziałanie zabezpieczenia ZT1.
ZT1_P	Pobudzenie zabezpieczenia ZT1.
ZT2	Zadziałanie zabezpieczenia ZT2.
ZT2_P	Pobudzenie zabezpieczenia ZT2.
ZT3	Zadziałanie zabezpieczenia ZT3.
ZT3_P	Pobudzenie zabezpieczenia ZT3.
ZT4	Zadziałanie zabezpieczenia ZT4.
ZT4_P	Pobudzenie zabezpieczenia ZT4.
Zzd	Zdalne załączenie wyłącznika (poprzez łącze komunikacyjne).

Uwaga: Sterownik programowalny posiada 16 wyjść logicznych (ZD01÷ZD16) do rejestratora zdarzeń. W trakcie konfiguracji można zmienić ich nazwę odpowiednio do funkcji, której przypisano zdarzenie.

Dla zdarzeń informujących o pobudzeniu wejścia dwustanowego (We01 ON ÷ We21 ON) oraz o wysłaniu impulsu zdalnego sterowania (We_zd01 ÷ We_zd16) również istnieje możliwość zmiany nazw w sterowniku programowalnym, co skutkuje zmianą nazw rejestrowanych zdarzeń.

Załącznik D

Wykaz oznaczeń wykorzystywanych w instrukcji.

Symbol	Opis sygnału
AL	Sygnalizacja akustyczna „alarm”.
AW	Sygnalizacja akustyczna „awaryjne wyłączenie”.
BL_SPZ_OFF/ON	Blokada/odblokowanie automatyki SPZ.
BL_SPZ_I>1	Blokada pobudzenia automatyki SPZ w wyniku pobudzenia zabezpieczenia I>1.
BL_SPZ_RN	Blokada automatyki SPZ przy braku zazbrojenia napędu wyłącznika.
BL_SPZ_to>	Przerwanie cyklu automatyki SPZ przy braku potwierdzenia przełączenia wyłącznika w nastawionym czasie oczekiwania.
BL_f1	Blokada pobudzenia zabezpieczenia f1 (analogicznie f2, f3, f4).
BL_I>1	Blokada pobudzenia zabezpieczenia nadprądowego I>1 (analogicznie I>2, I>3, I>4, Io1, Io2, Io3).
BL_U1	Blokada pobudzenia zabezpieczenia U1 (analogicznie U2, Uo).
BL_Yo	Blokada pobudzenia zabezpieczenia Yo.
BL_zd(SP)	Blokada zdalnego sterowania operacyjnego na wyłączenie wyłącznika, skierowanego za pośrednictwem łącza szeregowego RS-232/485.
BL_Zop (SP)	Blokada załączenia operacyjnego wyłącznika (konfiguracja w sterowniku programowalnym).
BL_Zr (SP)	Blokada załączenia remontowego wyłącznika (konfiguracja w sterowniku programowalnym).
BLFe	Blokada pobudzenia zabezpieczenia od udaru prądu magnesowania.
BLK	Blokada pobudzenia zabezpieczenia zależna od kierunku przepływu mocy zwarcioowej.
BLZ	Blokada załączenia wyłącznika po zadziałaniu zabezpieczenia.
BLZ(SP)	Blokada sterowania na załączenie wyłącznika, z podtrzymaniem lub nadążną (konfiguracja w sterowniku programowalnym).
BLZn	Blokada nadążna sterowania na załączenie wyłącznika.
BLZn(SP)	Blokada nadążna sterowania na załączenie wyłącznika (konfiguracja w sterowniku programowalnym).
BLZS	Sumaryczna blokada załączenia wyłącznika.
COW1	Brak ciągłości w obwodzie cewki wyłączającej CW1 wyłącznika.
COW1_D	Działanie układu kontroli ciągłości obwodu wyłączającego CW1.
COW1_P	Pobudzenie układu kontroli ciągłości obwodu wyłączającego CW1.
COW1_WWZ	Sygnal skierowany na pobudzenie sygnalizacji WWZ, informujący o braku ciągłości w obwodzie wyłączającym CW1.
COW2	Brak ciągłości w obwodzie cewki wyłączającej CW2 wyłącznika.
COW2_D	Działanie układu kontroli ciągłości obwodu wyłączającego CW2.
COW2_P	Pobudzenie układu kontroli ciągłości obwodu wyłączającego CW2.
COW2_WWZ	Sygnal skierowany na pobudzenie sygnalizacji WWZ, informujący o braku ciągłości w obwodzie wyłączającym CW2.
CW1	Cewka wyłączająca wyłącznika, sterowana z wykorzystaniem pomocniczego napięcia zasilającego Up.
CW2	Cewka wyłączająca wyłącznika, sterowana z wykorzystaniem napięcia sterowniczego Us.
CZ	Cewka załączająca wyłącznika.
CZAZ_OFF	Programowe odstawienie zespołu, na przykład w warunkach testowania lub przesyłania nowego pliku konfiguracji czy nastaw.
f<	Spadek częstotliwości sygnału pomiarowego.
f>	Wzrost częstotliwości sygnału pomiarowego.
f>_SPZpoSCO(SP)	Pobudzenie automatyki SPZ po SCO w wyniku działania zabezpieczenia nadczęstotliwościowego (konfiguracja w sterowniku programowalnym).
f1_D	Działanie zabezpieczenia f1 po upływie nastawnego opóźnienia czasowego (analogicznie f2, f3, f4).
f1_P	Pobudzenie zabezpieczenia f1 (analogicznie f2, f3, f4).
f1_WWZ	Sygnal skierowany na pobudzenie sygnalizacji WWZ, informujący o działaniu zabezpieczenia f1 (f2, f3, f4).

Symbol	Opis sygnału
fr	Wartość rozruchowa częstotliwości.
GP	Gotowość operacyjna pola.
I>	Wzrost prądu pomiarowego.
I>1_BLZ	Sygnal działania zabezpieczenia I>1, skierowany do układu blokady załączenia wyłącznika za pośrednictwem zespołu CZAZ (analogicznie I>2, I>3, I>4, Io1, Io2, Io3).
I>1_D	Działanie zabezpieczenia I>1 po upływie nastawionego opóźnienia czasowego (analogicznie I>2, I>3, I>4, Io1, Io2, Io3).
I>1_P	Pobudzenie zabezpieczenia I>1 (analogicznie I>2, I>3, I>4, I>5, I>6, Io1, Io2, Io3).
I>1_SPZ	Sygnal pobudzenia zabezpieczenia I>1, skierowany do układu automatyki SPZ (analogicznie I>2, Io1, Io2, Io3).
I>1_UP	Sygnal działania zabezpieczenia I>1, przeznaczony do współpracy z układem sygnalizacji „uszkodzenie w polu” (analogicznie I>2, I>3, I>4, Io1, Io2, Io3).
I>1_W	Sygnal działania zabezpieczenia I>1, skierowany do układu sterowania awaryjnego na wyłączenie wyłącznika (analogicznie I>2, I>3, I>4, Io1, Io2, Io3).
I>1_WWZ	Sygnal skierowany na pobudzenie sygnalizacji WWZ, informujący o działaniu zabezpieczenia I>1 (analogicznie I>2, I>3, I>4, Io1, Io2, Io3).
I1h	Pomiar prądu wejściowego z filtracją składowej podstawowej.
In	Prąd znamionowy strony wtórnej przekładnika prądowego.
Io	Prąd składowej zerowej.
Io>imp	Sygnalizator uszkodzenia izolacji kabla
Io>imp_P	Wartość progowa impulsów w prądzie zerowym dla sygnalizatora uszkodzenia izolacji kabla
Io>	Wzrost prądu składowej zerowej.
Ior	Wartość rozruchowa prądu składowej zerowej.
Ipn	Prąd znamionowy strony pierwotnej przekładnika prądowego.
Ir	Wartość rozruchowa prądu pomiarowego.
KAS.BLZ	Kasowanie podtrzymania blokady załączenia wyłącznika.
KAS.BLZ(SP)	Kasowanie podtrzymania blokady załączenia wyłącznika (konfiguracja w sterowniku programowalnym).
KAS.WWZ	Kasowanie podtrzymania tzw. wewnętrznej sygnalizacji WWZ.
KAS.WWZ(SP)	Kasowanie podtrzymania tzw. wewnętrznej sygnalizacji WWZ (konfiguracja w sterowniku programowalnym).
kFe	Współczynnik blokady od udaru prądu magnesowania BLFe.
L1 ÷ L4	Programowalne diody LED na płycie czołowej zespołu CZAZ-U.
L5 ÷ L8	Programowalne diody LED na płycie czołowej zespołu CZAZ-U (tylko wersja z wyświetlaczem graficznym).
N	Dopuszczalna liczba impulsów w prądzie zerowym dla układu Imp.
Nast_Rez	Sygnalizacja aktywnych nastaw rezerwowych.
Nast_Rez(SP)	Przełączanie na nastawy rezerwowe (konfiguracja w sterowniku programowalnym).
NsO1	Niezgodność położenia styków odłącznika O1.
NsO2	Niezgodność położenia styków odłącznika O2.
NsO3	Niezgodność położenia styków odłącznika O3.
NsO4	Niezgodność położenia styków odłącznika O4.
NsOU1	Niezgodność położenia styków odłącznika-uziemnika OU1.
NsOU2	Niezgodność położenia styków odłącznika-uziemnika OU2.
NsUz1	Niezgodność położenia styków uziemnika Uz1.
NsUz2	Niezgodność położenia styków uziemnika Uz2.
NsW	Niezgodność położenia styków wyłącznika.
O1	Odłącznik O1 (analogicznie O2, O3, O4).
O1 OFF	Odłącznik O1 otwarty (analogicznie O2, O3, O4).
O1 ON	Odłącznik O1 zamknięty (analogicznie O2, O3, O4).
PDZ	Przyspieszenie działania zabezpieczenia po załączeniu na zwarcie.
PDZ_WWZ	Sygnal skierowany na pobudzenie sygnalizacji WWZ, informujący o zadziaaniu automatyki PDZ.
PKW	Licznik prądów kumulowanych wyłącznika.

Symbol	Opis sygnału
PKW_WWZ	Sygnal skierowany na pobudzenie sygnalizacji WWZ, informujący o przekroczeniu nastawienia licznika PKW.
PW1 ÷ PW6	Funkcje przyspieszenia działania zabezpieczenia I>1 oraz I>2 w układzie automatyki SPZ.
R01 ÷ R16	Sygnały do rejestratora zakłóceń konfigurowane w sterowniku programowalnym.
RN	Braku zazbrojenia napędu wyłącznika W.
RS-232/485	Sygnal skierowany poprzez łącze szeregowe RS-232 lub RS-485.
SCO	Automatyka samoczynnego częstotliwościowego odciążania.
SCO_P(SP)	Pobudzenie automatyki SCO sygnałem skierowanym z bloku sterownika programowalnego.
SCO_W	Sygnal sterowania operacyjnego na wyłączenie wyłącznika, skierowany z układu automatyki SCO.
SCO_WWZ	Sygnal skierowany na pobudzenie sygnalizacji WWZ, informujący o sterowaniu na wyłączenie wyłącznika w wyniku działania automatyki SCO.
SP	Sterownik programowalny stanowiący integralną część zespołu CZAZ-U.
SPZ	Automatyka samoczynnego ponownego załączania.
SPZ po SCO	Automatyka samoczynnego ponownego załączenia po SCO.
SPZ(I>1)_P	Pobudzenie układu automatyki SPZ w wyniku pobudzenia zabezpieczenia I>1 (analogicznie I>2, lo).
SPZ_BL	Sygnal informujący o blokadzie automatyki SPZ.
SPZ_ON(SP)	Zezwolenie/brak zezwolenia na zdalne (RS-232/485) blokowanie i odblokowanie automatyki SPZ.
SPZ_P	Pobudzenie automatyki SPZ.
SPZ_Z	Sterowanie na załączenie wyłącznika z automatyki SPZ.
SPZ1 ÷ SPZ5	Informacja o zadziałaniu automatyki SPZ w cyklu 1-, 2-, 3-, 4-5-krotnym.
SPZpoSCO_P	Pobudzenie automatyki SPZ po SCO w wyniku działania przekaźnika nadczęstotliwościowego.
SPZpoSCO_P(SP)	Pobudzenie automatyki SPZ po SCO za pośrednictwem zewnętrznego wejścia dwustanowego (konfiguracja w sterowniku programowalnym).
SPZpoSCO_WWZ	Sygnal skierowany na pobudzenie sygnalizacji WWZ, informujący o sterowaniu na załączenie wyłącznika z automatyki SPZ po SCO.
SPZpoSCO_Z	Sterowanie na załączenie wyłącznika z automatyki SPZ po SCO.
SS	Sterownik specjalizowany stanowiący integralną część zespołu CZAZ-U.
STN	Element specjalny w sterowniku programowalnym. Aktywny sygnal, skonfigurowany na jego wejście, powoduje pobudzenie sygnalizacji WWZ, która zanika po ustąpieniu przyczyny pobudzenia.
STP	Element specjalny w sterowniku programowalnym. Aktywny sygnal, skonfigurowany na jego wejście, powoduje pobudzenie sygnalizacji WWZ z podtrzymaniem.
SZR_Z(SP)	Sterowanie na załączenie wyłącznika z układu automatyki SZR (konfiguracja w sterowniku programowalnym).
t	Czas opóźnienia zadziałania.
t01 ÷ t16	Elementy czasowe konfigurowane w sterowniku programowalnym.
tp	Nastawialny czas opóźnienia zadziałania w cyklu PDZ.
Trig	Sygnal wyzwolenia rejestracji w rejestratorze zakłóceń, konfigurowany w sterowniku programowalnym.
tz	Czas trwania okna pomiarowego dla układu Imp.
U_BL	Blokada podnapięciowa (pomiar napięcia międzyfazowego).
U<	Spadek napięcia pomiarowego.
U>	Wzrost napięcia pomiarowego.
U1_BLZ	Sygnal działania zabezpieczenia U1, skierowany do układu blokady załączenia wyłącznika za pośrednictwem zespołu CZAZ (analogicznie U2, Uo).
U1_D	Działanie zabezpieczenia U1 po upływie nastawionego opóźnienia czasowego (analogicznie U2, Uo).
U1_P	Pobudzenie zabezpieczenia U1 (analogicznie U2, Uo).
U1_UP	Sygnal działania zabezpieczenia U1, przeznaczony do współpracy z układem sygnalizacji „uszkodzenie w polu” (analogicznie U2, Uo).

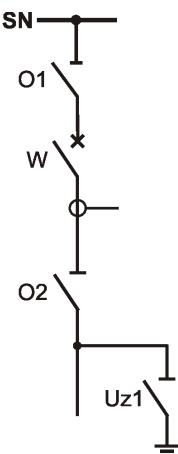
Symbol	Opis sygnału
U1_W	Sygnal działania zabezpieczenia U1, skierowany do układu sterowania awaryjnego na wyłączenie wyłącznika (analogicznie U2, Uo).
U1_WWZ	Sygnal skierowany na pobudzenie sygnalizacji WWZ, informujący o działaniu zabezpieczenia U1 (analogicznie U2, Uo).
UminFe	Minimalne napięcie międzyfazowe, poniżej którego nie działa funkcja BLFe, blokady od udaru prądu magnesowania.
Un	Napięcie znamionowe strony wtórnej przekładnika napięciowego.
Uo	Napięcie składowej zerowej.
Uo_BL	Blokada działania zabezpieczenia od obniżenia napięcia poniżej Uomin.
Uo>	Wzrost napięcia składowej zerowej.
Uor	Wartość rozruchowa napięcia składowej zerowej.
UP	Sygnalizacja akustyczna „uszkodzenie w polu”.
UP(SP)	Pobudzenie sygnalizacji UP sygnałem skonfigurowanym w sterowniku programowalnym.
Upn	Napięcie znamionowe strony pierwotnej przekładnika napięciowego.
Ur	Wartość rozruchowa napięcia pomiarowego.
Uz1	Uziemnik Uz1 (analogicznie Uz2).
Uz1 OFF	Uziemnik Uz1 otwarty (analogicznie Uz2).
Uz1 ON	Uziemnik Uz1 zamknięty (analogicznie Uz2).
VAMP_BLZ	Sygnal działania zabezpieczenia łukochronnego, skierowany do układu blokady załączenia wyłącznika za pośrednictwem zespołu CZAZ.
VAMP_D	Działanie zabezpieczenia łukochronnego.
VAMP_P	Pobudzenie zabezpieczenia łukochronnego.
VAMP_W	Sygnal działania zabezpieczenia łukochronnego, skierowany do układu sterowania awaryjnego na wyłączenie wyłącznika.
VAMP_WWZ	Sygnal skierowany na pobudzenie sygnalizacji WWZ, informujący o działaniu zabezpieczenia łukochronnego.
W	Wyłącznik w polu. Sterowanie z zespołu na wyłączenie wyłącznika.
W OFF	Wyłącznik w polu wyłączony.
W ON	Wyłącznik w polu załączony.
Waw(SP)	Sygnal sterowania awaryjnego na wyłączenie wyłącznika (konfiguracja w sterowniku programowalnym).
WD	Wyłączenie definitive wyłącznika w cyku SPZ lub wyłączenie awaryjne.
WD_WWZ	Sygnal skierowany na pobudzenie sygnalizacji WWZ, informujący o wyłączeniu definitive wyłącznika w cyku SPZ lub o wyłączeniu awaryjnym.
We_zd01÷We_zd16	Sygnały sterowania, przesyłane do zespołu poprzez łącze szeregowe RS-232/485.
We01÷We21	Zewnętrzne wejście dwustanowe zespołu CZAZ-U.
Wop	Wyłączenie operacyjne wyłącznika.
Wop(SP)	Wyłączenie operacyjne wyłącznika (konfiguracja w sterowniku programowalnym).
Wpan	Sterowanie operacyjne z panelu operatora na wyłączenie wyłącznika.
WWZ	Wewnętrzny wskaźnik zadziałania, czyli sygnalizacja diody LED (oznaczonej WWZ) na płycie czołowej zespołu.
Wy01÷Wy14	Zewnętrzne, programowalne wyjścia (przekaźniki) zespołu CZAZ-U.
WYL	Licznik wyłączeń awaryjnych lub operacyjnych wyłącznika.
WZ	Pojedynczy udany cykl SPZ.
WZ_W	Pojedynczy nieudany cykl SPZ.
Wzd	Wyłączenie zdalne wyłącznika (za pośrednictwem łącza szeregowego RS-232/485).
Yo_BLZ	Sygnal działania zabezpieczenia Yo, skierowany do układu blokady załączenia wyłącznika za pośrednictwem zespołu CZAZ.
Yo_D	Działanie zabezpieczenia Yo po upływie nastawionego opóźnienia czasowego.
Yo_P	Pobudzenie zabezpieczenia Yo.
Yo_SPZ	Sygnal pobudzenia zabezpieczenia Yo, skierowany do układu automatyki SPZ.
Yo_UP	Sygnal działania zabezpieczenia Yo, przeznaczony do współpracy z układem sygnalizacji „uszkodzenie w polu”.

Symbol	Opis sygnału
Yo_W	Sygnal działania zabezpieczenia Yo, skierowany do układu sterowania awaryjnego na wyłączenie wyłącznika.
Yo_WWZ	Sygnal działania zabezpieczenia Yo, skierowany na pobudzenie sygnalizacji WWZ.
Yo>	Wzrost admitancji.
Yor	Wartość rozruchowa admitancji.
Z	Sterowanie z zespołu na załączenie wyłącznika.
Z_op	Sygnal informujący o podjęciu czynności załączenia operacyjnego lub remontowego wyłącznika.
ZD01 ÷ ZD16	Zdarzenia do rejestratora zdarzeń, konfigurowane w sterowniku programowalnym.
ZN	Stan zazbrojenia napędu wyłącznika.
Zop	Załączenie operacyjne wyłącznika w warunkach ruchowych.
Zop(SP)	Załączenie operacyjne wyłącznika w warunkach ruchowych (konfiguracja w sterowniku programowalnym).
Zr OFF(SP)	Blokada sterowania na załączenie remontowe wyłącznika (konfiguracja w sterowniku programowalnym).
Zr(SP)	Załączenie remontowe wyłącznika, sygnal konfigurowany w sterowniku programowalnym.
ZT1_BLZ	Sygnal działania zabezpieczenia ZT1, skierowany do układu blokady załączenie wyłącznika za pośrednictwem zespołu CZAZ (analogicznie ZT2, ZT3, ZT4)).
ZT1_D	Działanie zabezpieczenia ZT1 po upływie nastawionego opóźnienia czasowego (analogicznie ZT2, ZT3, ZT4).
ZT1_P	Pobudzenie zabezpieczenia ZT1 (analogicznie ZT2, ZT3, ZT4).
ZT1_UP	Sygnal działania zabezpieczenia ZT1, przeznaczony do współpracy z układem sygnalizacji „uszkodzenie w polu” (analogicznie ZT2, ZT3, ZT4).
ZT1_W	Sygnal działania zabezpieczenia ZT1, skierowany do układu sterowania awaryjnego na wyłączenie wyłącznika (analogicznie ZT2, ZT3, ZT4).
ZT1_WWZ	Sygnal skierowany na pobudzenie sygnalizacji WWZ, informujący o działaniu zabezpieczenia ZT1 (analogicznie ZT2, ZT3, ZT4).

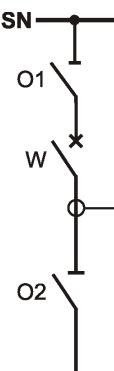
Załącznik E (Schematy układów synptyki pola)

Oznaczenia stosowane na schematach synptyki pola.

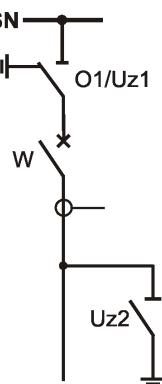
Łączniki				
Wyłącznik	Odłącznik	Uziemnik	Rozłącznik	Odłączniko-uziemnik
Wózek				
wózek z wyłącznikiem	wózek (zwieracz)	wózek z przekładniem napięciowym		
Elementy zasilania		Elementy pomiarowe		
transformator	szyny zbiorcze	przekładnik napięciowy	przekładnik prądowy	
Sposób prezentacji położenia wózka w zależności od informacji dwustanowych ON, OFF				
wózek w położeniu praca	wózek w położeniu próba	wózek wysunięty lub niezgodność położenia styków pomocniczych		
Sposób prezentacji położenia wyłącznika w zależności od informacji dwustanowych ON, OFF (analogicznie dla odłącznika, uziemnika, rozłącznika, odłączniko-uziemnika)				
wyłącznik w położeniu załączonym ON	wyłącznik w położeniu wyłączonym OFF	niezgodność położenia styków pomocniczych	Warunki dla załączenia wyłącznika: Zop - załączenie operacyjne, Zr - załączenie remontowe.	
			UWAGA: Istnieje możliwość realizacji własnych blokad, wykorzystując sterownik programowalny przy ustawieniu dowolnego układu pola.	

A1÷A7 - POLA ODPŁYWOWE, pojedynczy system szyn zbiorczych**Schemat A1**

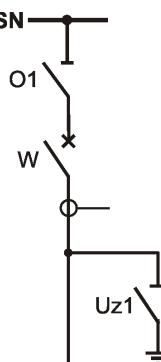
Zop: O1 ON i O2 ON i Uz1 OFF
Zr: O1 OFF i O2 OFF

Schemat A2

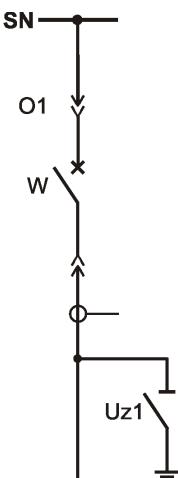
Zop: O1 ON i O2 ON
Zr: O1 OFF i O2 OFF

Schemat A3

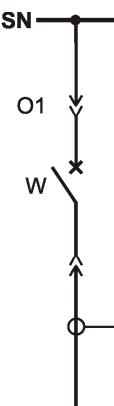
Zop: O1 ON i Uz2 OFF
Zr: Uz1 ON

Schemat A4

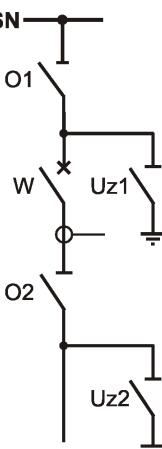
Zop: O1 ON i Uz1 OFF
Zr: O1 OFF

Schemat A5

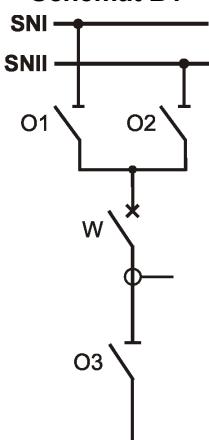
Zop: O1 ON i Uz1 OFF
Zr: O1 OFF

Schemat A6

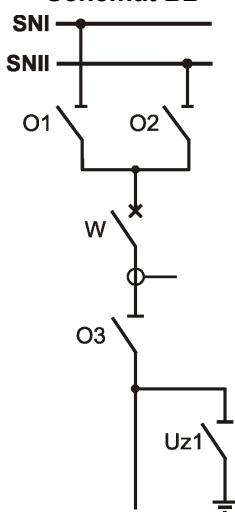
Zop: O1 ON
Zr: O1 OFF

Schemat A7

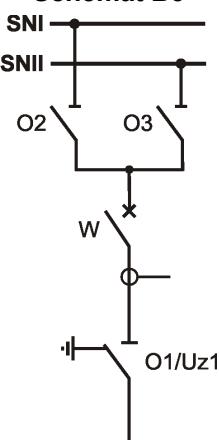
Zop: O1 ON i O2 ON i Uz1 OFF i Uz2 OFF
Zr: O1 OFF i O2 OFF

B1÷B4 - POLA ODPŁYWOWE, podwójny system szyn zbiorczych**Schemat B1**

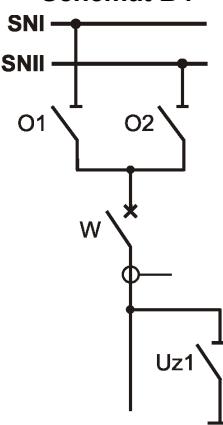
Zop: (O1 ON lub O2 ON) i O3 ON
Zr: O1 OFF i O2 OFF i O3 OFF

Schemat B2

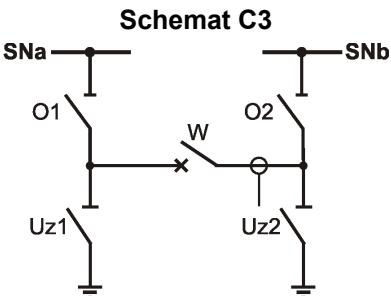
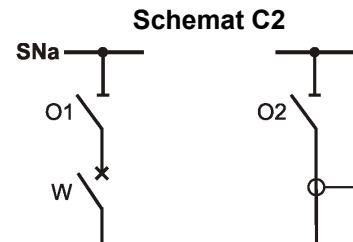
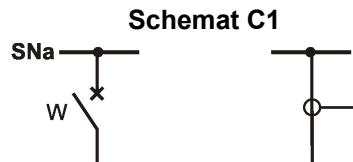
Zop: (O1 ON lub O2 ON) i O3 ON i Uz1 OFF
Zr: O1 OFF i O2 OFF i O3 OFF

Schemat B3

Zop: (O2 ON lub O3 ON) i O1 ON
Zr: O1 OFF i O2 OFF i Uz1 ON

Schemat B4

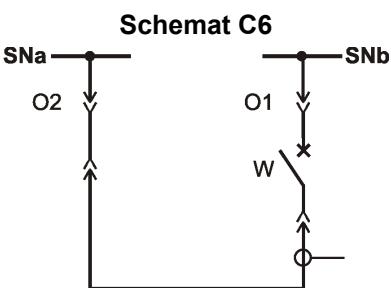
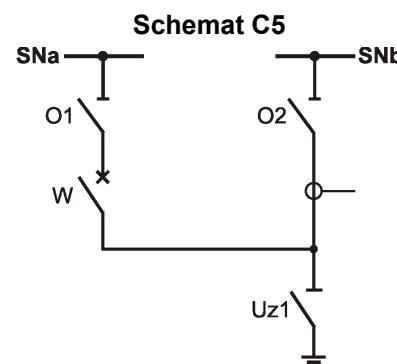
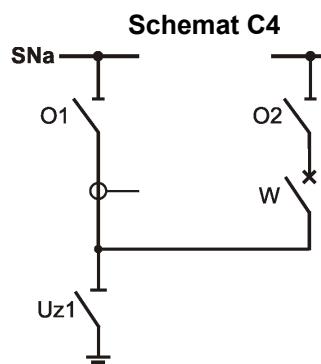
Zop: (O1 ON lub O2 ON) i Uz1 OFF
Zr: O1 OFF i O2 OFF

C1÷C8 - POLA ŁĄCZNIKA SZYN, pojedynczy system szyn zbiorczych

Zop: brak warunków
Zr: brak warunków

Zop: O1 ON i O2 ON
Zr: O1 OFF i O2 OFF

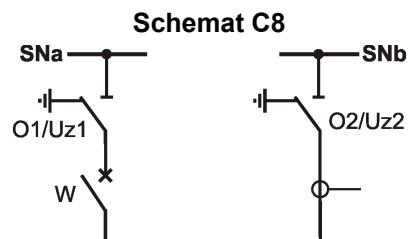
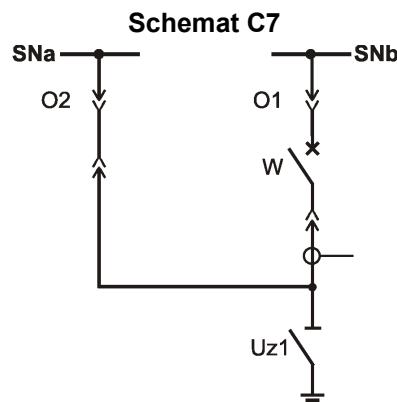
Zop: O1 ON i O2 ON i Uz1 OFF i Uz2 OFF
Zr: O1 OFF i O2 OFF



Zop: O1 ON i O2 ON i Uz1 OFF
Zr: O1 OFF i O2 OFF

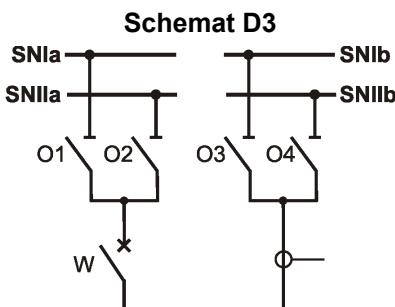
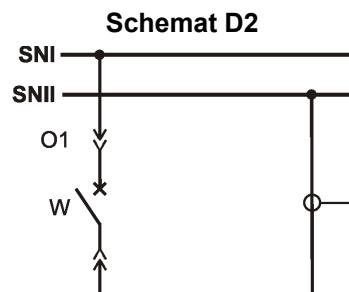
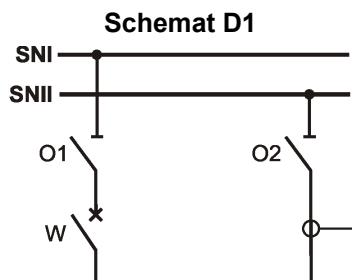
Zop: O1 ON i O2 ON i Uz1 OFF
Zr: O1 OFF i O2 OFF

Zop: O1 ON i O2 ON
Zr: O1 OFF i O2 OFF



Zop: O1 ON i O2 ON i Uz1 OFF
Zr: O1 OFF i O2 OFF

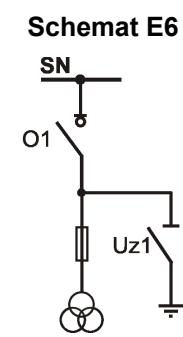
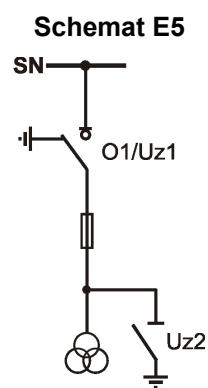
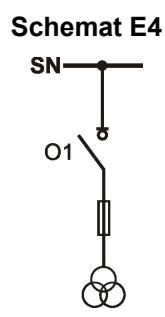
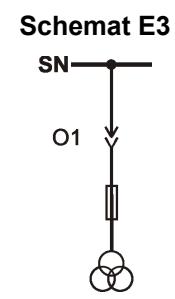
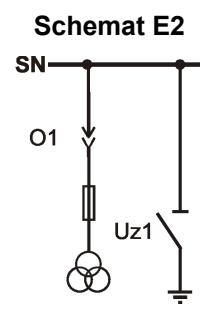
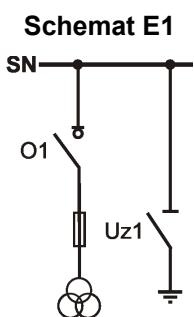
Zop: O1 ON i O2 ON
Zr: Uz1 ON i Uz2 ON

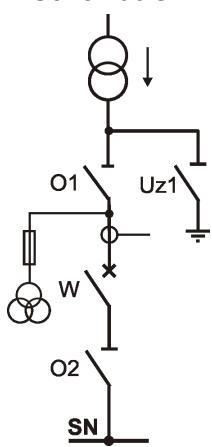
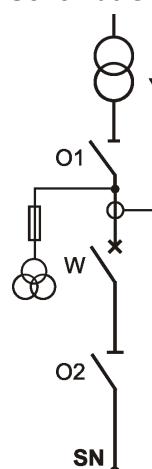
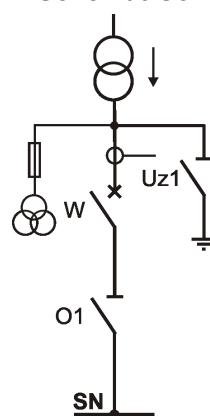
D1÷D3 - POLA ŁĄCZNIKA SZYN, podwójny system szyn zbiorczych

Zop: O1 ON i O2 ON
Zr: O1 OFF i O2 OFF

Zop: O1 ON
Zr: O1 OFF

Zop: (O1 ON lub O2 ON) i (O3 ON lub O4 ON)
Zr: O1 OFF i O2 OFF i O3 OFF i O4 OFF

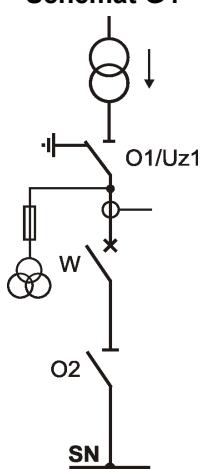
E1÷E6 - POLA POMIAROWE, pojedynczy system szyn zbiorczych

G1÷G5 - POLA ZASILAJĄCE, pojedynczy system szyn zbiorczych**Schemat G1****Schemat G2****Schemat G3**

Zop: O1 ON i O2 ON i Uz1 OFF
Zr: O1 OFF i O2 OFF

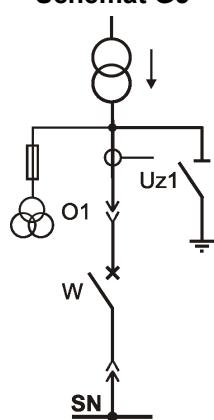
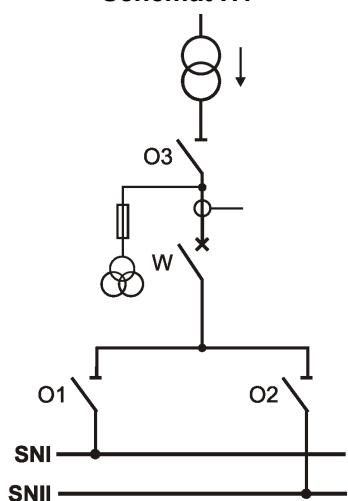
Zop: O1 ON i O2 ON
Zr: O1 OFF i O2 OFF

Zop: O1 ON i Uz1 OFF
Zr: O1 OFF

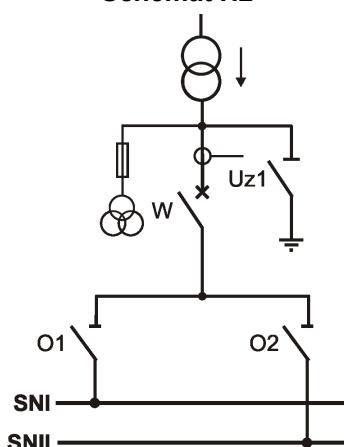
Schemat G4

Zop: O1 ON i O2 ON
Zr: O2 OFF i Uz1 ON

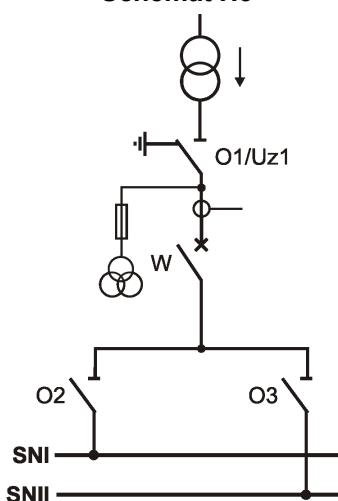
Zop: O1 ON i Uz1 OFF
Zr: O1 OFF

Schemat G5**H1÷H3 - POLA ZASILAJĄCE, podwójny system szyn zbiorczych****Schemat H1**

Zop: (O1 ON lub O2 ON) i O3 ON
Zr: O1 OFF i O2 OFF i O3 OFF

Schemat H2

Zop: (O1 ON lub O2 ON) i Uz1 OFF
Zr: O1 OFF i O2 OFF

Schemat H3

Zop: O1 ON i (O2 ON lub O3 ON)
Zr: O2 OFF i O3 OFF i Uz1 ON

Załącznik F (Schemat podłączeń zewnętrznych)

Tabela 1

Numer złącza	Numer zacisku	Opis sygnału	Uwagi
Złącze X1	1-4	prąd pomiarowy fazy L1	-
	2-5	prąd pomiarowy fazy L2	-
	3-6	prąd pomiarowy fazy L3	-
	9-10	prąd pomiarowy zerowy 3Io	-
Złącze X2	1-2	napięcie pomiarowe międzyfazowe U ₁₂	-
	2-3	napięcie pomiarowe międzyfazowe U ₂₃	-
	3-1	napięcie pomiarowe międzyfazowe U ₃₁	-
	4-5	napięcie pomiarowe zerowe 3Uo	-
Złącze X3	1	napięcie pomocnicze zasilające Up	⊕ Up
	2	napięcie pomocnicze zasilające Up	⊖ Up
	3	napięcie sterownicze Us	□ Us
	4	napięcie sterownicze Us	□ Us
	5	przekaźnik wykonawczy sterowania cewką załączającą CZ	zestyk zwierny
	6	przekaźnik wykonawczy sterowania cewką wyłączającą CW1	zestyk zwierny
	7	przekaźnik wykonawczy sterowania cewką wyłączającą CW2	zestyk zwierny
	8-9	przekaźnik sygnalizacji sterowania awaryjnego	zestyk zwierny
	10	wejście dwustanowe sterownika programowalnego We11 <i>(kontrola położenia odłącznika O3 - otwarty)*</i>	⊕ Up
	11	wejście dwustanowe sterownika programowalnego We12 <i>(kontrola położenia odłącznika O3 - zamknięty)*</i>	⊕ Up
	12	wejście dwustanowe kontroli zazbrojenia wyłącznika – ZN	⊕ Up
	13	wejście dwustanowe sterownika programowalnego We13 <i>(kontrola położenia uziemnika Uz1 - otwarty)*</i>	⊕ Up
	14	wejście dwustanowe sterownika programowalnego We14 <i>(kontrola położenia uziemnika Uz1 - zamknięty)*</i>	⊕ Up
	15	wejście dwustanowe kontroli położenia wyłącznika – W wyłączony	⊕ Up
	16	wejście dwustanowe kontroli położenia wyłącznika – W załączony	⊕ Up
	17	wejście dwustanowe sterownika programowalnego We15 <i>(kontrola położenia odłącznika O2 - otwarty)*</i>	⊕ Up
	18	wejście dwustanowe sterownika programowalnego We16 <i>(kontrola położenia odłącznika O2 - zamknięty)*</i>	⊕ Up
	19	wejście dwustanowe sterownika programowalnego We17 <i>(kontrola położenia odłącznika O1 - otwarty)*</i>	⊕ Up
	20	wejście dwustanowe sterownika programowalnego We18 <i>(kontrola położenia odłącznika O1 - zamknięty)*</i>	⊕ Up
Złącze X4	1-2	wejście dwustanowe sterownika programowalnego We01 <i>(kontrola położenia odłącznika O4 - otwarty)*</i>	⊕ / ⊖ Up
	3-4	wejście dwustanowe sterownika programowalnego We02 <i>(kontrola położenia odłącznika O4 - zamknięty)*</i>	⊕ / ⊖ Up
	5-6	wejście dwustanowe sterownika programowalnego We03	⊕ / ⊖ Up
	7-8	wejście dwustanowe sterownika programowalnego We04	⊕ / ⊖ Up
	9-10	wejście dwustanowe sterownika programowalnego We05	⊕ / ⊖ Up
	11-12	wejście dwustanowe sterownika programowalnego We06	⊕ / ⊖ Up
	13-14	wejście dwustanowe sterownika programowalnego We07	⊕ / ⊖ Up
	15-16	wejście dwustanowe sterownika programowalnego We08	⊕ / ⊖ Up
	17-18	wejście dwustanowe sterownika programowalnego We09	⊕ / ⊖ Up
	19-20	wejście dwustanowe sterownika programowalnego We10	⊕ / ⊖ Up
	21-22	wejście dwustanowe czujnika błysku systemu VAMP	-

Tabela 1 c.d.

Numer złącza	Numer zacisku	Opis sygnału	Uwagi
Złącze X5	1	wejście dwustanowe załączenia operacyjnego wyłącznika	⊕ Up
	2	wejście dwustanowe wyłączenia operacyjnego wyłącznika	⊕ Up
	3	wejście dwustanowe kasowania sygnalizacji wewnętrznej WWZ	⊕ Up
	4	wejście dwustanowe kasowanie blokady załączenia wyłącznika BLZ	⊕ Up
	5-6	przekaźnik sygnalizacji AW	zestyk zwierny
	5-7	przekaźnik sygnalizacji UP	zestyk zwierny
	5-8	przekaźnik sygnalizacji AL	zestyk rozwierny
	9	wejście dwustanowe sterownika programowalnego We19 <i>(kontrola położenia uziemnika Uz2 - otwarty)*</i>	⊕ Up
	10	wejście dwustanowe sterownika programowalnego We20 <i>(kontrola położenia uziemnika Uz2 - zamknięty)*</i>	⊕ Up
	11	wejście dwustanowe sterownika programowalnego We21	⊕ Up
	12-13	przekaźnik wykonawczy programowalny Wy11	zestyk zwierny
	12-14	przekaźnik wykonawczy programowalny Wy12	zestyk zwierny
	15-16	przekaźnik wykonawczy programowalny Wy13	zestyk zwierny
	15-17	przekaźnik wykonawczy programowalny Wy14	zestyk zwierny
Złącze X6	1-2	COM2 – port komunikacji szeregowej RS-485	-
	3-4	COM1 – port komunikacji szeregowej RS-485 (zamienny z RS-232)	-
Złącze X7	1-2	przekaźnik wykonawczy programowalny Wy01	zestyk zwierny
	1-3	przekaźnik wykonawczy programowalny Wy02	zestyk zwierny
	4-5	przekaźnik wykonawczy programowalny Wy03	zestyk zwierny
	4-6	przekaźnik wykonawczy programowalny Wy04	zestyk zwierny
	7-8	przekaźnik wykonawczy programowalny Wy05	zestyk zwierny
	9-10	przekaźnik wykonawczy programowalny Wy06	zestyk zwierny
	11-12	przekaźnik wykonawczy programowalny Wy07	zestyk zwierny
	13-14	przekaźnik wykonawczy programowalny Wy08	zestyk zwierny
	15-16	przekaźnik wykonawczy programowalny Wy09	zestyk zwierny
	17-18	przekaźnik wykonawczy programowalny Wy10	zestyk zwierny
Złącze X8	Rx	COM1 – port komunikacji światłowodowej, złącze typu ST-odbieranie przez CZAZ	-
	Tx	COM1 – port komunikacji światłowodowej, złącze typu ST - nadawanie z CZAZ	-
	Rx	COM2 – port komunikacji światłowodowej, złącze typu ST-odbieranie przez CZAZ	-
	Tx	COM2 – port komunikacji światłowodowej, złącze typu ST - nadawanie z CZAZ	-

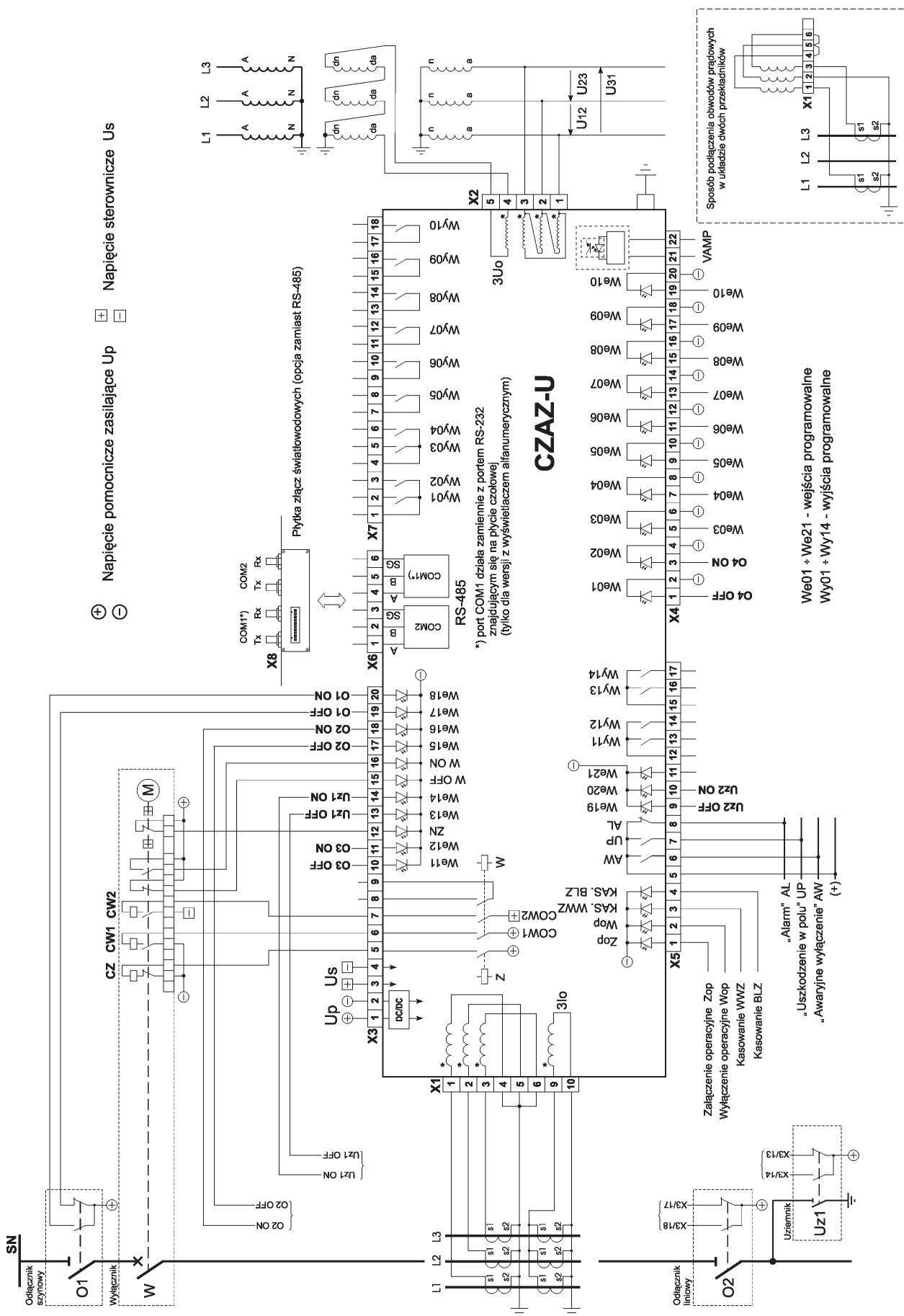
* - Wejście zewnętrzne sterownika programowalnego lub do współpracy z danym łącznikiem, jeżeli łącznik ten występuje w wybranym układzie synoptyki pola.

⊕ / ⊖ Up – plus / minus napięcia pomocniczego zasilającego Up

⊕ / ⊖ Us – plus / minus napięcia sterowniczego Us

Opis wejść dwustanowych w stanie aktywnym (po podaniu napięcia na zaciski wejściowe).

Opis wyjść przekaźnikowych podany w stanie beznapięciowym.





ZEG-ENERGETYKA Sp. z o.o.
oddział w Tychach
ul. Fabryczna 2, 43-100 Tychy
www.zeg-energetyka.pl
sekretariat +48 32 775 07 80, fax +48 32 775 07 93