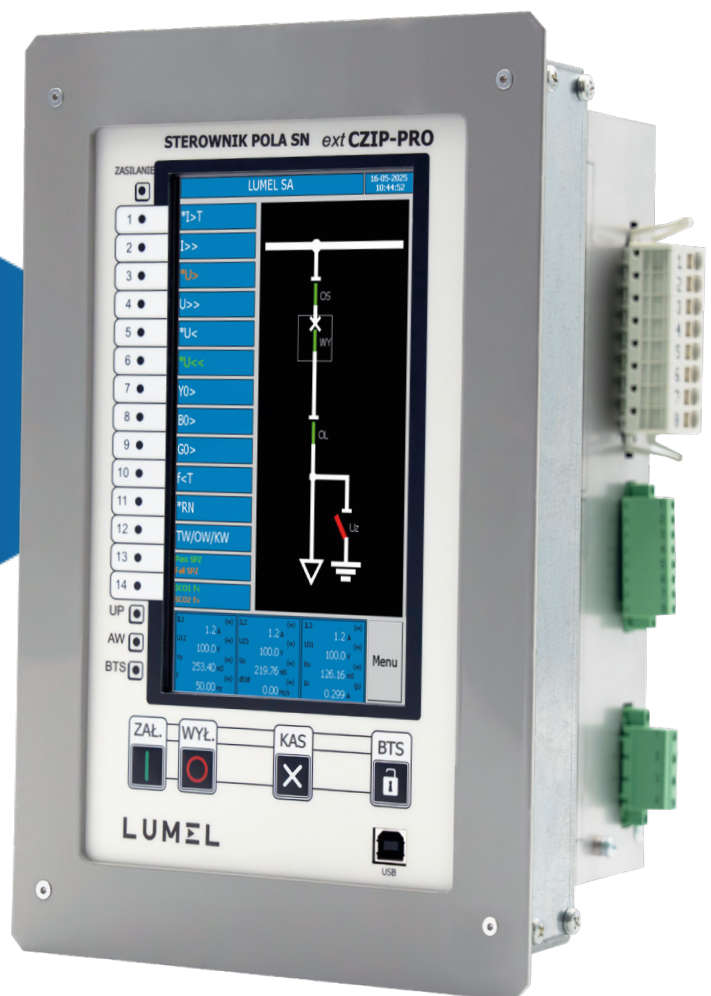


CZIP[®]-PRO extCZIP[®]-PRO

STEROWNIKI POŁOWE DO SIECI SN
APLIKACJA (1E) DLA POŁA LINII ŚREDNIEGO NAPIĘCIA
WSPÓŁPRACUJĄCEJ Z ELEKTROWNIĄ LOKALNĄ



INSTRUKCJA OBSŁUGI

SPIS TREŚCI

1.	BEZPIECZEŃSTWO UŻYTKOWANIA	4
2.	ZALECENIA DOTYCZĄCE PROCESU INSTALOWANIA URZĄDZENIA	5
3.	WSTĘP	6
4.	PRZEZNACZENIE	7
5.	REALIZOWANE FUNKCJE	7
6.	DANE TECHNICZNE	10
7.	DANE MONTAŻOWE	14
8.	OPIS ZACISKÓW ZESPOŁU CZIP-PRO i extCZIP-PRO	17
9.	SCHEMATY POŁĄCZEŃ ZEWNĘTRZNYCH	22
10.	OPIS KONSTRUKCJI	31
11.	OPIS PŁYTY CZOŁOWEJ	31
11.1	KLAWIATURA	32
11.2	WYŚWIETLACZ	32
11.3	DIODY SYGNALIZACYJNE LED	32
11.4	ZŁĄCZE KOMUNIKACYJNE USB DEVICE	33
12.	MENU ZESPOŁU	33
13.	URUCHOMIENIE ZESPOŁU	40
14.	PRACA Z PROGRAMEM CZIP®-Set	41
15.	OPIS ZABEZPIECZEŃ	41
15.1	PARAMETRY ZEWNĘTRZNE	41
15.2	ZABEZPIECZENIA OD SKUTKÓW ZWARĆ MIĘDZYFAZOWYCH	42
15.2.1	Opis nastaw zabezpieczeń od skutków zwarć międzyfazowych	43
15.2.2	Charakterystyki prądowo-czasowe	46
15.2.3	Charakterystyka operacyjna	47
15.2.4	Kryterium kierunkowe	48
15.2.5	Blokada zabezpieczenia szyn zbiorczych	50
15.3	KRYTERIA ASYMETRII PRĄDOWEJ	50
15.3.1	Opis nastaw kryteriów asymetrii prądowej	50
15.4	ZABEZPIECZENIA PODIMPEDANCYJNE	52
15.4.1	Opis nastaw zabezpieczeń podimpedancyjnych	52
15.5	ZABEZPIECZENIA OD SKUTKÓW ZWARĆ DOZIEMNYCH	54
15.5.1	Opis nastaw zabezpieczeń od skutków zwarć doziemnych	54
15.5.2	Zabezpieczenia ziemnozwarciowe nadprądowe	57
15.5.3	Zabezpieczenia admitancyjne	57
15.6	ZABEZPIECZENIA ZWROTNOMOCOWE SN	61
15.6.1	Opis nastaw zabezpieczeń zwrotnomocowych SN	61
15.7	ZABEZPIECZENIE CZĘSTOTLIWOŚCIOWE (PRZED PRACĄ WYSPOWĄ) I WEWNĘTRZNA AUTOMATYKA SCO i SPZ/SCO	62
15.7.1	Zespolone zabezpieczenia częstotliwościowe	62
15.7.2	Wewnętrzna automatyka SCO i SPZ/SCO	65
15.8	ZABEZPIECZENIA NAPIĘCIOWE	67

15.9 ZABEZPIECZENIA ZEWNĘTRZNE PROGRAMOWALNE-----	71
15.9.1 Opis zabezpieczeń zewnętrznych (wejść) programowalnych-----	71
16. OPIS UKŁADÓW AUTOMATYKI -----	83
16.1 AUTOMATYKA SPZ I NAPIĘCIOWA BLOKADA ZAŁĄCZEŃ -----	83
16.1.1 Opis nastaw automatyki SPZ -----	83
16.1.2 Zasady doboru nastaw automatyki SPZ-----	86
16.1.3 Napięciowa blokada załączeń -----	86
16.2 LOKALNA REZERWA WYŁĄCZNIKOWA LRW -----	87
17. FUNKCJA BADANIA SYNCHRONIZMU -----	87
18. WSPÓŁPRACA Z WYŁĄCZNIKIEM, MONITOROWANIE STANÓW -----	87
18.1 AKTYWNOŚĆ WEJŚĆ OPERACYJNYCH -----	87
18.2 PRĄDY GRANICZNE WYŁĄCZNIKA -----	88
18.3 MONITOROWANIE STANÓW-----	89
18.4 OPIS NASTAW MONITOROWANIA -----	89
18.5 PREZENTACJA MONITOROWANIA STANÓW NA SYNOPTYCE -----	91
18.6 PRZEKAŹNIKI OW I ZW -----	92
19. OPIS SYGNALIZACJI-----	92
19.1 SYGNALIZACJA AW, UP, ALARM -----	92
19.2 PROGRAMOWANIE PRZEKAŹNIKÓW -----	94
20. POMIARY-----	102
20.1 POMIARY WIELKOŚCI WTÓRNYCH -----	103
20.2 POMIARY WIELKOŚCI PIERWOTNYCH-----	104
21. LOGIKI PROGRAMOWALNE -----	107
21.1 Opis bloku logicznego APZ -----	111
22. REJESTRATOR ZDARZEŃ - RAPORTY -----	112
23. REJESTRATOR ZAKŁÓCEŃ-----	112
24. KOMUNIKACJA PRZEZ SPRZĘG KOMPUTEROWY -----	113
24.1 ZASADY OGÓLNE KOMUNIKACJI-----	113
24.2 ŁĄCZE INŻYNIERSKIE -----	114
25. BADANIA EKSPLOATACYJNE-----	114
26. MAGAZYNOWANIE I PRZYGOTOWANIE DO PRACY -----	124
27. WSKAZÓWKI DLA ZAMAWIAJĄCEGO -----	124
28. KOMPLET DOSTAWY-----	124
29. GWARANCJA -----	124
30. ZAŁĄCZNIKI-----	125

1. BEZPIECZEŃSTWO UŻYTKOWANIA

Zespoły CZIP–PRO i extCZIP–PRO spełniają wymagania bezpieczeństwa wyrobu wg PN–EN 60255–27 dla przekaźników pomiarowych i urządzeń zabezpieczeniowych oraz wymagania dotyczące kompatybilności elektromagnetycznej wg PN–EN 60255–26.

Nieprawidłowe podłączenie obwodów zasilania, interfejsów komunikacyjnych, sygnałów pomiarowych, sygnałów sterowniczych i sygnalizacyjnych oraz użycie wyposażenia niezgodnego z opisem zawartym w niniejszej instrukcji i powyższych normach, może skutkować uszkodzeniem urządzenia i zagrożeniem bezpieczeństwa użytkownika.

W szczególności należy przestrzegać poniższych zaleceń:

- Montażu i instalacji połączeń elektrycznych powinna dokonać osoba z uprawnieniami do montażu urządzeń elektrycznych.
- Przed załączeniem zasilania urządzenia należy sprawdzić poprawność połączeń.
- Przed zdjęciem obudowy urządzenia należy wyłączyć jego zasilanie i odłączyć obwody pomiarowe.
- Urządzenie jest przeznaczone do instalowania i używania w przemysłowych warunkach elektromagnetycznych środowiskowych.
- W obwodzie instalacji zasilającej powinien być zamontowany wyłącznik lub wyłącznik automatyczny, umieszczony w pobliżu urządzenia, łatwo dostępny dla operatora i odpowiednio oznakowany.
- Podczas pracy urządzenie podłączone jest do źródeł energii elektrycznej, w związku z tym na niektórych częściach urządzenia mogą występować niebezpieczne napięcia elektryczne. Napięcia mogą utrzymywać się na wybranych elementach urządzenia elektrycznego również po odłączeniu sprzętu od zasilania. Niewłaściwe przestrzeganie zasad bezpieczeństwa lub niepoprawne użytkowanie urządzenia oraz nieprzestrzeganie ostrzeżeń, może narazić personel na utratę zdrowia, a urządzenie na uszkodzenie.
- Prawidłowe i bezpieczne działanie urządzenia uzależnione jest od właściwej jego obsługi przez wykwalifikowany personel oraz prawidłowego utrzymywania i serwisowania. Bardzo ważny jest również ostrożny transport oraz przenoszenie zachowując położenie sprzętu określone wg opisu i magazynowanie w opakowaniu, które gwarantuje zabezpieczenie urządzenia przed wpływem czynników zewnętrznych, mogących spowodować uszkodzenie.
- Producent nie ponosi odpowiedzialności za szkody wynikłe z niewłaściwego zainstalowania, nieutrzymywania we właściwym stanie technicznym oraz użytkowania urządzenia niezgodnie z jego przeznaczeniem.

Uwaga!

Demontaż obudowy urządzenia w trakcie trwania umowy gwarancyjnej powoduje jej unieważnienie.

2. ZALECENIA DOTYCZĄCE PROCESU INSTALOWANIA URZĄDZENIA

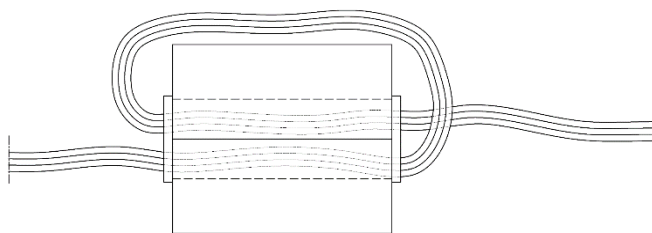
Praktycznie występujące różne źródła zakłóceń oddziałują na urządzenie w sposób ciągły lub impulsowy od strony sieci zasilającej (na skutek działania innych urządzeń) jak również nakładają się na sygnał mierzony lub obwody pomocnicze urządzenia. Zakłócenia powstają również na skutek przełączania obciążeń pojemnościowo – indukcyjnych przez własne przekaźniki. Wysokie poziomy zakłóceń, przekraczające próg odporności urządzenia, mogą powodować jego niestabilną pracę lub uszkodzenie. W celu zapobieżenia takiej sytuacji, poziomy tych zakłóceń należy sprowadzić do wartości niższej od progu odporności urządzenia określonego normą PN–EN 60255, przede wszystkim poprzez odpowiednie zainstalowanie urządzenia na obiekcie.

W tym zakresie, w szczególności, należy zastosować się do następujących zaleceń:

- przewody sygnałowe powinny być ekranowane
- przyłączenia obwodów interfejsów komunikacyjnych prowadzić indywidualnie, skręconymi przewodami, w ekranie
- wszystkie ekrany powinny być uziemione jednostronnie
- unikać wspólnego z innymi urządzeniami przewodu uziemiającego
- stosować ogólną zasadę mówiącą, że przewody (wiązki) wiodące różne sygnały powinny być prowadzone w jak największej odległości od siebie, a skrzyżowania takich wiązek wykonane pod kątem 90°
- w wyposażeniu urządzenia znajdują się filtry ferrytowe WE74271151S i WE74271222.

Podczas instalowania urządzenia, powyższe filtry należy zamontować w pobliżu urządzenia, na przewodach (nawijając dwa zwoje wg poniższego rysunku) następujących obwodów:

- obwody zasilające wejścia pomiarowe napięć fazowych i składowej zerowej 3U0 (filtr WE74271151S)
- obwód zasilania, łącznie z przewodem PE (filtr WE74271222)
- przewód łączący obwód PE z korpusem obudowy (filtr WE74271222).



Sposób montażu filtrów ferrytowych na przewodach.

3. WSTĘP

System **CZIP®** to system zabezpieczeń, pomiarów, sterowania, komunikacji, rejestracji i współpracy z automatykami stacyjnymi przeznaczony dla stacji elektroenergetycznych średniego napięcia. Powstał on i jest rozwijany przy ścisłej współpracy z użytkownikami. Własne doświadczenia przy konstruowaniu kolejnych wersji zespołów systemu, a także bieżące wykorzystanie nowych możliwości, jakie stwarza postęp w dziedzinie produkcji podzespołów elektronicznych, powodują, że system **CZIP®** należy do najnowocześniejszych w swojej dziedzinie. Unifikacja sprzętu pozwala na zastosowanie go do pracy w wybranym polu, poprzez wybór specjalizowanej aplikacji z menu oprogramowania.

Obecnie w skład systemu **CZIP®** wchodzi zespół:

- **CZIP®-PRO** – z możliwością programowego dostosowania do pracy w większości pól rozdzielni SN (patrz tablica 3.1.),
- **CZIP®-PRO 5U** – zespół z kartą pomiarową obsługującą pomiar napięcia referencyjnego dla realizacji funkcji synchrocheck,
- **CZIP®-2R PRO** - dla automatyki SZR,
- **extCZIP®-PV PRO** – specjalizowany dla rozdzielnic montowanych w punktach przyłączania obiektów OZE (w szczególności elektrowni fotowoltaicznych) do sieci dystrybucyjnej,
- **extCZIP®-PRO** – wersja, która daje możliwość opcjonalnego rozszerzania liczby dostępnych wejść dwustanowych i wyjść przekaźnikowych.

Tablica 3.1. Zestawienie zespołów CZIP®

L P.	Przeznaczenie zespołu – pole	Oznaczenie aplikacji	Uwagi
1	Linia odpływowa	(1L)	Użytkownik może samodzielnie określić przeznaczenie zespołu poprzez wybór z menu aplikacji specjalizowanej dla danego pola
2	Linia odpływowa z generacją lokalną	(1E)	
3	Linia ze zmiennym kierunkiem przepływu mocy	(1Z)	
4	Strona SN transformatora 110kV/SN	(1T)	
5	Bateria kondensatorów	(1C)	
6	Pomiar napięcia	(1U)	
7	Łącznik szyn	(1S)	
8	Potrzeby własne – sieć skompensowana	(1K)	
9	Potrzeby własne – punkt neutralny uziemiony przez rezystor	(1P)	
10	Potrzeby własne – punkt neutralny uziemiony sposobem mieszanym	(1X)	
11	Strona 110kV transformatora 110kV/SN	(3H)	
12	Generacja lokalna (w szczególności fotowoltaika)	extCZIP®-PV PRO	
13	Automatyka SZR	CZIP®-2R PRO	
14	Zespół uniwersalny dla pól liniowych wyposażony w funkcję synchrocheck	CZIP®-PRO 5U	Funkcja synchrocheck dostępna tylko w aplikacji (1E)

UWAGA Niniejsza instrukcja dotyczy funkcjonalności dostępnych w zespołach **CZIP®-PRO** i **extCZIP®-PRO**. Obie wersje różnią się jedynie liczbą dostępnych wejść i wyjść dwustanowych.

4. PRZEZNACZENIE

Przedmiotem niniejszej instrukcji jest zespół **CZIP®-PRO** i **extCZIP®-PRO** z uruchomioną aplikacją **(1E)** – przeznaczony do kompleksowej obsługi pola linii średniego napięcia (napowietrznej lub kablowej) współpracującej z **elektrownią lokalną** w zakresie zabezpieczeń, pomiarów, sterowania, komunikacji, rejestracji i współpracy z automatykami stacyjnymi. Obsługiwana linia może pracować w sieci o punkcie neutralnym izolowanym, uziemionym przez dławik lub rezystor.

5. REALIZOWANE FUNKCJE

Zabezpieczenia nadprądowe od skutków zwarć międzyfazowych.

Trzystopniowe zabezpieczenie nadprądowe ($I>$; $I>>$; $I>>>$) pozwala (poprzez odpowiedni dobór nastaw) na kształtowanie charakterystyk (jednostopniowej, dwustopniowej, trzystopniowej lub łamanej).

Zabezpieczenie nadprądowe od skutków załączenia na zwarcie.

Bezzwłoczne zabezpieczenie $RI_{sotf}>$ z nastawianym czasem aktywności.

Charakterystyka operacyjna – powoduje zmiany nastaw prądowych i czasowych zabezpieczeń od skutków zwarć międzyfazowych na nastawiony czas aktywności po podaniu operacyjnego sygnału na zamknięcie wyłącznika. Powinna być uaktywniana tylko w przypadkach, gdy występują trudności z załączeniem linii pod obciążenie (zjawisko tzw. odbijania wyłącznika).

Blokada od drugiej harmonicznej.

Dla każdego ze stopni zabezpieczeń nadprądowych ($I>$; $I>>$; $I>>>$) można uaktywnić blokadę od nastawionego udziału procentowego drugiej harmonicznej w prądach fazowych.

Blokady kierunkowe zabezpieczeń – nadprądowego zwłocznego $I>$, nadprądowych zwarciovych $I>>$, $I>>>$ oraz członu do współpracy z zabezpieczeniem szyn zbiorczych $IZS>>$. Blokada kierunkowa działa w przypadku, gdy moc dopływa do szyn zbiorczych stacji od strony elektrowni lokalnej. Kierunek blokady jest określany przez wybór znaku mocy (dodatni lub ujemny).

Zabezpieczenie mocy zwrotnej – pozwala uniknąć zbędnych przepływów mocy i niezamierzonego łączenia różnych sekcji szyn zbiorczych, gdy odbiorca ma dołączoną do swojej rozdzielni więcej niż jedną linię SN i doprowadza do pracy równoległej transformatorów 110kV/SN.

Blokada zabezpieczenia szyn – uruchamiana po przekroczeniu nastawy prądu opisanej jako $IZS>>$.

Zabezpieczenie podimpedancyjne od skutków zwarć międzyfazowych – oparte na wartościach pomiarów impedancji pętli zwarciovowej. Stanowi alternatywę dla kryteriów nadprądowych lub ich uzupełnienie. W nastawach dostępne są do wyboru trzy niezależne strefy i dla każdej z nich trzy optymalne charakterystyki – „do przodu”, „do tyłu” i „bezkierunkowa”.

Kryteria asymetrii prądowej – do wyboru: kryterium prądowe „ $RaI>$ ” lub dwustopniowe kryterium „ $RI2>$ ” i „ $RI2>>$ ” oparte na wartościach składowej przeciwnej prądu.

Zabezpieczenia ziemnozwarciowe wg. kryteriów do wyboru spośród nadprądowego (charakterystyka niezależna) i admitancyjnych.

Do tej grupy należy również kryterium porównawcze – admitancyjne „ $RY0$ ”, szczególnie przydatne dla zabezpieczenia linii od skutków doziemień wysokooporowych. Skuteczną detekcję zwarć doziemnych wysokooporowych wspiera również adaptacyjne kryterium konduktancyjne „ $RG0adapt$ ”. Przy wybraniu kryterium „ $RY0$ ” lub „ $RG0adapt$ ”, do zespołu musi być wprowadzona informacja o załączeniu automatyki wymuszania składowej czynnej prądu ziemnozwarciowego **AWSCz**.

Łącznie do wyboru jest kilkanaście kombinacji zabezpieczeń admitancyjnych.

Zabezpieczenie wyposażono we wspólne wejście dla filtrów typu Ferrantiego i Holmgreena.

Zabezpieczenie od pracy wyspowej i SCO korzystające z kryteriów pod- i nadczęstotliwościowych oraz kryterium df/dt , szczególnie przydatne dla linii współpracujących z elektrowniami wiatrowymi. Dla prawidłowego wykorzystania większości funkcji zespołu należy w tym przypadku umieszczać przekładniki napięciowe w polu liniowym za wyłącznikiem oraz odstawić **automatykę SPZ/SCO**. Możliwe jest wykorzystanie zabezpieczenia jako indywidualnego SCO dla danego pola przy zasilaniu obwodów napięciowych z pola pomiaru napięcia i uruchomionej wówczas automatyce SPZ/SCO. Typowe rozwiązanie stanowi współpraca z automatyką SCO przy wykorzystaniu sygnałów ogólnych SCOI i SCOII z pola pomiaru napięcia.

Zabezpieczenie nadnapięciowe, które może być odstawione, lub działać: na sygnalizację uszkodzenia pola (UP), wyłączenie lub pobudzenie automatyki SPZ.

Zabezpieczenie podnapięciowe od skutków obniżenia i zaniku napięcia, które może być odstawione, lub działać: na sygnalizację UP, wyłączenie lub pobudzenie automatyki SPZ.

Automatyka SPZ – maksymalnie 3 – krotna z wyborem czasu wyłączenia i przerw w poszczególnych cyklach. Możliwe jest zewnętrzne odstawienie tej automatyki. Automatyka SPZ jest blokowana po załączeniu operacyjnym. Może być również blokowana przy zadziałaniu zabezpieczenia nadprądowego zwarciovego lub napięciowo.

Współpraca z automatyką SCO (trzy stopnie) oraz **SPZ/SCO**.

Współpraca z automatykami stacyjnymi – rozruch lokalnej rezerwy wyłącznikowej (LRW) wydzielonym wyjściem stykowym.

Współpraca z przekładnikami prądowymi o wtórnym prądzie znamionowym 1A lub 5 A.

Obsługa n/w konfiguracji łączników pola:

- a) pojedynczy system szyn zbiorczych:
 - odłącznik,
 - odłączniko – uziemnik,
 - rozdzielnica typu D,
 - dwa uziemniki i dwa odłączniki,
- b) podwójny system szyn zbiorczych:
 - dwa odłączniki,
 - odłączniko – uziemnik i odłącznik.

Sterowanie wyłącznikiem pola z klawiatury urządzenia za pomocą dwóch dodatkowych przycisków lub dotykowego ekranu ze schematem układu odłączników, przy zachowaniu możliwości współpracy z konwencjonalnym sterownikiem, lub sterowanie z systemu nadrzędnego, poprzez wybrany interfejs komunikacyjny. Panel wyposażony jest w specjalny przycisk „BTS” (Blokada Telesterowań), pełniący funkcję przełącznika – sterowanie zdalne/lokalne.

Przełączniki OW i ZW mogą awaryjnie przerwać swoimi stykami obwód typowej cewki OW (ZW) o rezystancji 185 omów bez ryzyka zniszczenia.

Sumowanie prądów wyłączanych przez wyłącznik w czterech nastawialnych zakresach.

Blokada przeciw tzw. „pompowaniu”, tj. wielokrotnemu zamykaniu wyłącznika na zwarcie.

Dodatkowe (rezerwowe) wyjście przełącznikowe do sterowania wyłącznika.

Sygnalizacja optyczna za pomocą czternastu programowalnych diod świecących (dwukolorowych), diody do sygnalizacji prawidłowej pracy urządzenia, diody do sygnalizacji awaryjnego wyłączenia, diody do sygnalizacji Up oraz diody do sygnalizacji załączenia blokady telesterowań BTS.

Przełączniki programowalne (12 przełączników) (w wersji extCZIP®–PRO – możliwe zabudowanie karty udostępniającej 20 dodatkowych przełączników) pozwalające na realizację dodatkowych funkcji oraz możliwość zaprogramowania czasu zamknięcia lub otwarcia styków.

Wejścia programowalne: PR14, PR26, PR27, PR28, PR29, PR30, PR31, PR37, PR38, PR39, PR47, PR48, PR49, PR51, PR52, PR72, PR76 (zaciski: X22.16, X21.13, X21.14, X21.15, X21.16, X21.18, X21.19, X22.2, X22.3, X22.4, X22.6, X22.7, X22.8, X22.10, X22.11, X22.19, X22.17). Dostępne napięcie wejść binarnych: 230 V a.c. ; 24V d.c. ; 220 V d.c. ; 110 V d.c..

W wersji extCZIP®-PRO możliwe jest zabudowanie karty rozszerzeń udostępniającej 28 dodatkowych wejść programowalnych.

Współpraca z klasyczną telemechaniką (24 V) w zakresie odbierania sygnałów przy wykorzystaniu wejść programowalnych PR47, PR48, PR49, PR51, PR52 (wybór poziomu napięcia sterującego odbywa się w sposób programowy i może być indywidualnie ustawiony dla każdego z wejść).

Wymienione wejścia logiczne są programowalne niezależnie od tego, czy są opisane na schematach połączeń zewnętrznych jako dedykowane do realizacji konkretnej funkcji, czy nie.

Współpraca z telemechaniką w zakresie odbierania sygnałów przy wykorzystaniu wejść programowalnych PR47, PR48, PR49, PR51, PR52.

Obsługa rozdzielnic w technologii SF6 oraz rozdzielnic zamkniętych (obsługa klap bezpieczeństwa). Jest to realizowane przez wejścia PR47, PR48, PR49, PR51, PR52.

Pomiary napięć, prądów, współczynnika mocy $\text{tg}\phi$ oraz mocy czynnych, biernych i wybranych energii łącznie z podziałem na strefy czasowe oraz admitancji, konduktancji i susceptancji gałęzi doziemieniowej (przy spełnieniu warunku $U_o > U_{on}$) na podstawie obliczonych wartości skutecznych (true RMS).

Funkcja synchrocheck – pozwala na monitorowanie warunków synchronizmu w chwili załączania linii. Na potrzeby realizacji tej funkcji, opcjonalnie terminal wyposażony jest w moduł wejść pomiarowych, z dodatkowym portem do pomiaru napięcia referencyjnego.

Rejestrator zdarzeń, który może trwale pamiętać do 1000 raportów.

Rejestrator zakłóceń, który pozwala na rejestrację przebiegów w okresie od 1s do 10s w 32 buforach. W każdym buforze rejestrowaniu podlega zawsze 8 kanałów analogowych oraz stany wejść i wyjść urządzenia.

Współpraca z systemem nadrzędnym za pomocą łącza komunikacyjnego – dostępne dwa porty RS485 (pracujące równolegle) oraz Ethernet. Zasady wymiany informacji określa protokół transmisyjny. Opcjonalnie terminal może być wyposażony w dodatkowy port RS485 z interfejsem światłowodowym.

Komunikacja z komputerowym systemem nadzoru może się odbywać w oparciu o wybrany w nastawach protokół. Do dyspozycji użytkownika udostępnione są następujące protokoły: DNP 3.0, IEC103, IEC104, IEC 61850 oraz Modbus.

Samokontrola pracy poszczególnych elementów zespołu.

Komunikacja z użytkownikiem odbywa się za pomocą kolorowego ekranu LCD TFT 7" wyposażonego w panel dotykowy lub komputerów dołączonych poprzez złącza USB, RS485 lub Ethernet.

Obsługa urządzenia w zakresie badania jego stanu, odczytu pomiarów i programowania oraz zmiana nastaw możliwa jest zarówno za pomocą GUI panelu operatorskiego, jak również z komputera PC z zainstalowanym programem **CZIP®-Set**.

Wersja instalacyjna programu **CZIP®-Set** jest dostarczana z każdym urządzeniem.

Dostęp do zmiany nastaw z panelu operatorskiego jest zabezpieczony kodem użytkownika. Zmiana nastaw z komputera nie jest zabezpieczona kodem.

6. DANE TECHNICZNE

Obwody wejściowe fazowe prądowe

Prąd znamionowy I_n	5 A lub 1 A
Zakres pomiarowy	$0 \div 200 \text{ A}$
Błąd pomiaru w zakresach:	$0,05 \div 0,35 \text{ A} < 10 \%$
	$0,35 \div 50 \text{ A} < 1,5 \%$
	$50 \div 200 \text{ A} < 10 \%$
Pobór mocy przy $I=I_n$	$< 0,5 \text{ VA}$
Częstotliwość znamionowa f_n	50 Hz
Obciążalność trwała	$4 * I_n$
Wytrzymałość cieplna jednosekundowa	$100 * I_n$
Wytrzymałość dynamiczna	$250 * I_n$

Obwody wejściowe fazowe napięciowe

Napięcie znamionowe U_n	100 V
Zakres pomiarowy	$0 \div 130 \text{ V}$
Błąd pomiaru w zakresie pomiarowym	$< 1,5 \%$
Pobór mocy przy $U=U_n$	$< 0,4 \text{ VA}$
Częstotliwość znamionowa f_n	50 Hz
Wytrzymałość napięciowa długotrwała*	$1,4 * U_n$

Obwód wejściowy składowej zerowej prądu

Prąd znamionowy I_{0n}	0,5 A
Zakres pomiarowy	$0 \div 5 \text{ A}$
Błąd pomiaru w zakresach:	$3 \div 20 \text{ mA} < 10 \%$
	$20 \text{ mA} \div 3,5 \text{ A} < 1,5 \%$
	$3,5 \div 5 \text{ A} < 10 \%$
Pobór mocy przy $I=1 \text{ A}$	$< 0,1 \text{ VA}$
Częstotliwość znamionowa f_n	50 Hz
Obciążalność trwała	$2 * I_{0n}$
Wytrzymałość cieplna jednosekundowa	$100 * I_{0n}$
Wytrzymałość dynamiczna	$250 * I_{0n}$

Obwód wejściowy składowej zerowej napięcia

Napięcie znamionowe U_{0n}	100 V
Zakres pomiarowy	$0 \div 130 \text{ V}$
Błąd pomiaru w zakresie pomiarowym	$< 1,5 \%$
Pobór mocy przy $U=U_{0n}$	$< 0,4 \text{ VA}$
Częstotliwość znamionowa f_n	50 Hz
Wytrzymałość napięciowa długotrwała*	$1,4 * U_{0n}$
* obwody zabezpieczone warystorami	

Zabezpieczenie nadprądowe zwłoczne

Prąd rozruchowy $I_{>}$	$0,1 \div 100 \text{ A}$
Czas t_z opóźnienia zadziałania	$0,05 \div 60 \text{ s}$

Zabezpieczenie nadprądowe zwarciove

Prąd rozruchowy $I_{>>}$	$0,1 \div 200 \text{ A}$
Czas t_b opóźnienia zadziałania	$0,05 \div 60 \text{ s}$
Prąd rozruchowy $I_{>>>}$	$0,1 \div 200 \text{ A}$
Czas $t_{b>>>}$ opóźnienia zadziałania	$0,05 \div 60 \text{ s}$

Charakterystyka operacyjna

Przyrost prądu $dI_{>}$ po operacyjnym zamknięciu wyłącznika	$0 \div 40 \text{ A}$
Przyrost prądu $dI_{>>}$ po operacyjnym zamknięciu wyłącznika	$0 \div 40 \text{ A}$
Przyrost prądu $dI_{>>>}$ po operacyjnym zamknięciu wyłącznika	$0 \div 40 \text{ A}$
Czas dodatkowy t_z (dtz) po załączeniu operacyjnym	$0 \div 24 \text{ s}$
Czas dodatkowy t_b (dtb) po załączeniu operacyjnym	$-0,5 \div 20 \text{ s}$
Czas aktywności ta charakterystyki operacyjnej	$0 \div 30 \text{ s}$

Blokada zabezpieczenia szyn

Prąd rozruchowy blokady zabezpieczenia szyn $IZS_{>>}$	$0,1 \div 200 \text{ A}$
--	--------------------------

Zabezpieczenia ziemnozwarciowe**Zabezpieczenie zerowoprądowe (charakterystyka niezależna)**

Prąd rozruchowy $I_{o>}$	$0,01 \div 5 \text{ A}$
Czas opóźnienia zadziałania tEI	$0,05 \div 15 \text{ s}$

Zabezpieczenie admitancyjne oraz porównawczo-admitancyjne

Admitancja rozruchowa Y_o	$0,5 \div 50 \text{ mS}$
Współczynnik powrotu	0,949
Próg rozruchowy napięcia U_o	$2 \div 100 \text{ V}$
Współczynnik powrotu napięcia U_o	0,898
Czas opóźnienia zadziałania tEY_o	$0,05 \div 10 \text{ s}$
Czas przerwy między I a II krokiem kryterium RYY_o	0,8 s

Zabezpieczenie konduktancyjne (kierunkowe i bezkierunkowe)

Konduktancja rozruchowa G_o	$0,5 \div 50 \text{ mS}$
Współczynnik powrotu	0,949
Próg rozruchowy napięcia U_o	$2 \div 100 \text{ V}$
Współczynnik powrotu napięcia U_o	0,898
Czas opóźnienia zadziałania tEG_o	$0,05 \div 10 \text{ s}$
Kąt korekcji fazy prądu I_o względem U_o	$-90 \div +90 \text{ stopni}$

Zabezpieczenie susceptancyjne kierunkowe

Susceptancja rozruchowa B_o	$0,5 \div 50 \text{ mS}$
Współczynnik powrotu	0,949
Próg rozruchowy napięcia U_o	$2 \div 100 \text{ V}$
Współczynnik powrotu napięcia U_o	0,90
Czas opóźnienia zadziałania $tEBo$	$0,05 \div 10 \text{ s}$
Kąt korekcji fazy prądu I_o względem U_o	$-90 \div +90 \text{ stopni}$

Zabezpieczenie od pracy wyspowej i SCO

Dynamika zmian częstotliwości	0,1 ÷ 25 Hz/s
Zwłoka czasowa zabezpieczeń częstotliwościowych	0,01 ÷ 10 s
Częstotliwość graniczna dolna	45 ÷ 50 Hz
Częstotliwość graniczna górna	50 ÷ 55 Hz
Blokada df/dt podczas rozruchu U ₀ >	tak, nie
Wymagana liczba faz potwierdzających rozruch	1-3
Częstotliwość rozruchu SPZ/SCO	46 – 50 Hz
Zwłoka czasowa SPZ/SCO	15 s – 90 min.

Zabezpieczenie nadnapięciowe

Napięcie rozruchowe przewodowe U>	40 ÷ 130 V
Czas tU> opóźnienia zadziałania	0,05 ÷ 60 s
Napięcie rozruchowe przewodowe U>>	100 ÷ 130 V
Czas tU>> opóźnienia zadziałania	0,05 ÷ 60 s

Zabezpieczenie podnapięciowe

Napięcie rozruchowe przewodowe U<	1 ÷ 110 V
Czas tU< opóźnienia zadziałania	0,05 ÷ 60 s
Napięcie rozruchowe przewodowe U<<	1 ÷ 110 V
Czas tU< opóźnienia zadziałania	0,05 ÷ 60 s

Obwody wejściowe dwustanowe

Obwody telemechaniki:

– napięcie wejściowe znamionowe (przestrajane programowo)	24 V d.c. lub 220 V d.c.
– zakres napięcia wejściowego	17 ÷ 32 V lub 88 ÷ 253 V
– pobór prądu	<2 mA

Pozostałe obwody:

– napięcie wejściowe	230 V a.c.	24 V d.c.	220 V d.c.	110 V d.c.
– zakres napięcia wejściowego	88...253 V	17...32 V	140...253 V	88...253 V
– pobór prądu				< 2 mA

Uwaga!

Możliwość przestrajania napięcia wejściowego dostępna tylko dla znamionowego napięcia wejściowego 220 V d.c.

Obwody wyjściowe przekaźnikowe sygnalizacyjne

Napięcie znamionowe	250 V a.c.
Obciążalność trwała	5 A
Otwieranie obwodu indukcyjnego: 250 V d.c., L/R= 40 ms	0,1 A
240 V a.c., cosφ=0,4	1,5 A

Obwody podstawowe współpracy z wyłącznikiem

Wyjścia OW (zacisk X31.1) i ZW (zacisk X31.3):

Napięcie znamionowe	250 V a.c.
Obciążalność trwała	8 A
Otwieranie obwodu indukcyjnego: 220 V d.c., L/R= 40 ms	1.2 A/300 cykli
Czas trwania impulsu wyłączającego	min 0,1 s
Czas trwania impulsu załączającego	0,2 ÷ 1 s
Maksymalny czas zbrojenia napędu wyłącznika	5 ÷ 30 s

Bezwzględna dokładność opóźnień czasowych

Wejściowych sygnałów logicznych, stanu wyłącznika oraz RN	<10 ms
Wejściowych sygnałów logicznych pozostałych	<20 ms
Wejściowych sygnałów analogowych	25 ÷ 35 ms

Wyjaśnienie: podane wyżej wartości wynikają z filtracji lub obliczania sygnału wejściowego. Nastawiana wartość opóźnienia zadziałania zawiera te wartości (nie trzeba ich doliczać).

Zasilanie

Znamionowe napięcie zasilające	220 V d.c.	230 V a.c.	24 V d.c.
Dopuszczalny zakres zmian napięcia	140... <u>220</u> ...265V	85... <u>230</u> ...265V	19... <u>24</u> ...60 V
Pobór mocy	< 20 W		

Warunki środowiskowe

Temperatura otoczenia	– 10 °C...+55 °C
Temperatura przechowywania	– 20 °C...+70 °C
Ciśnienie atmosferyczne	>800 hPa
Wilgotność względna - brak kondensacji lub tworzenia się szronu i lodu wewnątrz obudowy	

Wymiary zewnętrzne i masa

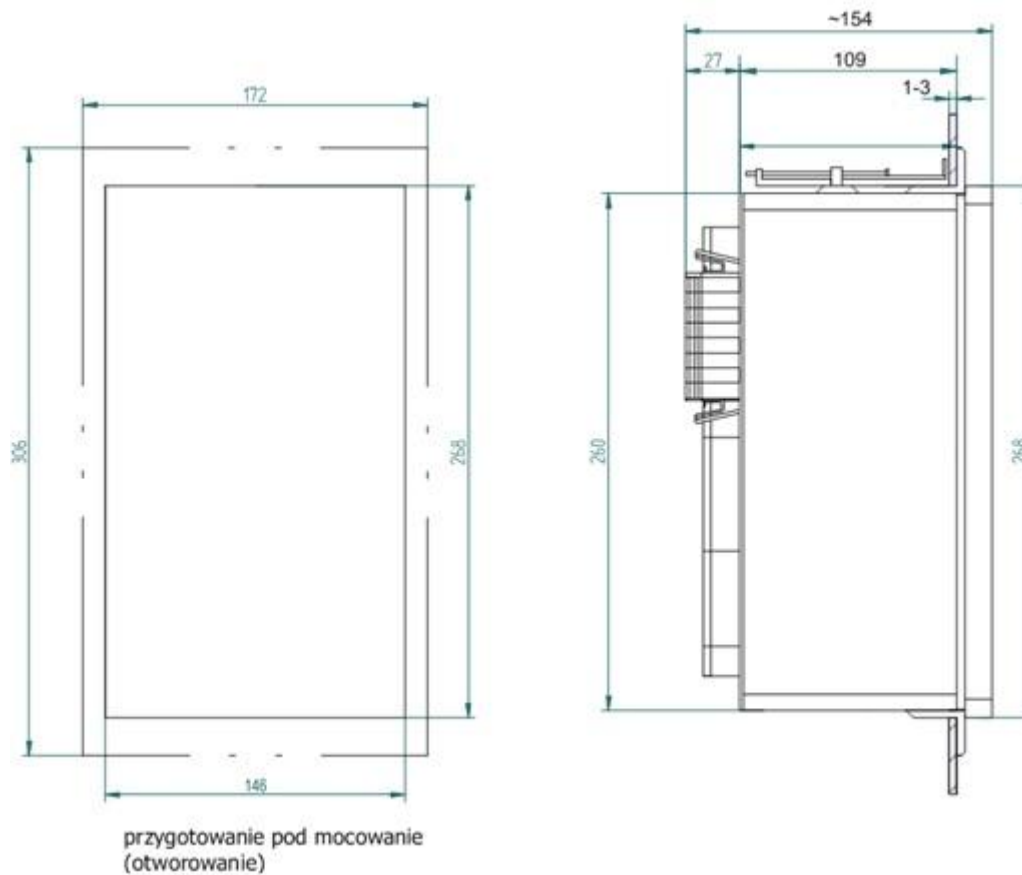
Wysokość x szerokość x głębokość (CZIP®-PRO wersja natablicowa)	306 x 176 x 200 mm
Wysokość x szerokość x głębokość (CZIP®-PRO wersja zatablicowa)	306 x 172 x 154 mm
Wysokość x szerokość x głębokość (extCZIP®-PRO wersja natablicowa)	286 x 190 x 233 mm
Wysokość x szerokość x głębokość (extCZIP®-PRO wersja zatablicowa)	283 x 190 x 155 mm
Masa (CZIP®-PRO)	6 kg
Masa (extCZIP®-PRO)	7 kg
Stopień ochrony obudowy	IP 50 od strony czołowej IP 20 od strony zacisków

Zgodność z normami:

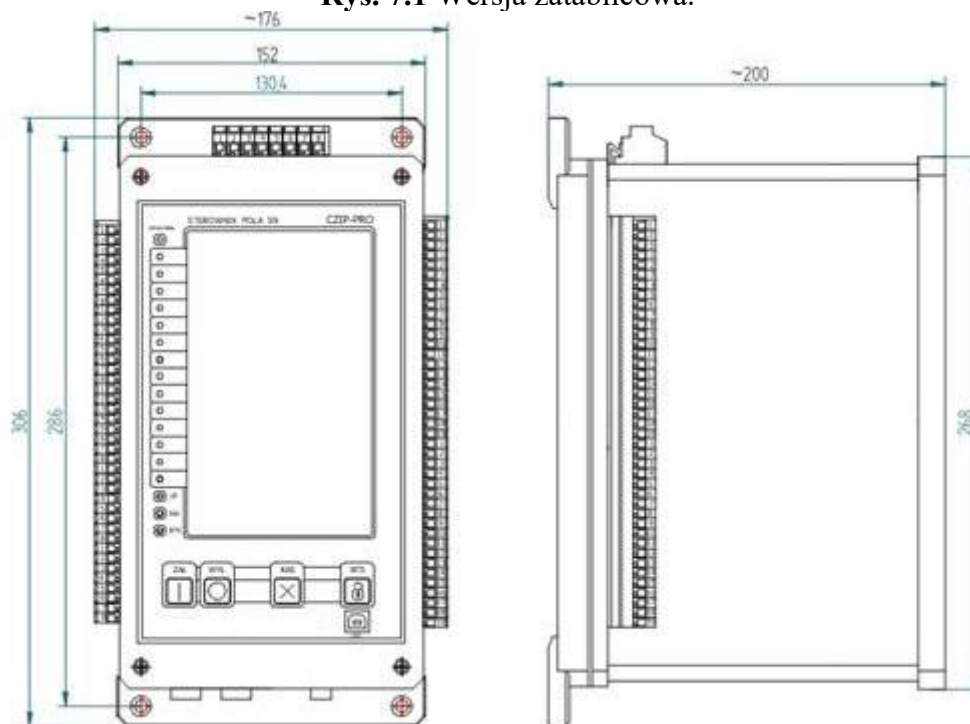
PN-EN 60255-121:2014-10,
PN-EN 60255-27:2014-06,
PN-EN 60255-26:2014-01,
PN-EN 60529:2003.

7. DANE MONTAŻOWE

Mocowanie i wymiary dla wersji CZIP®-PRO

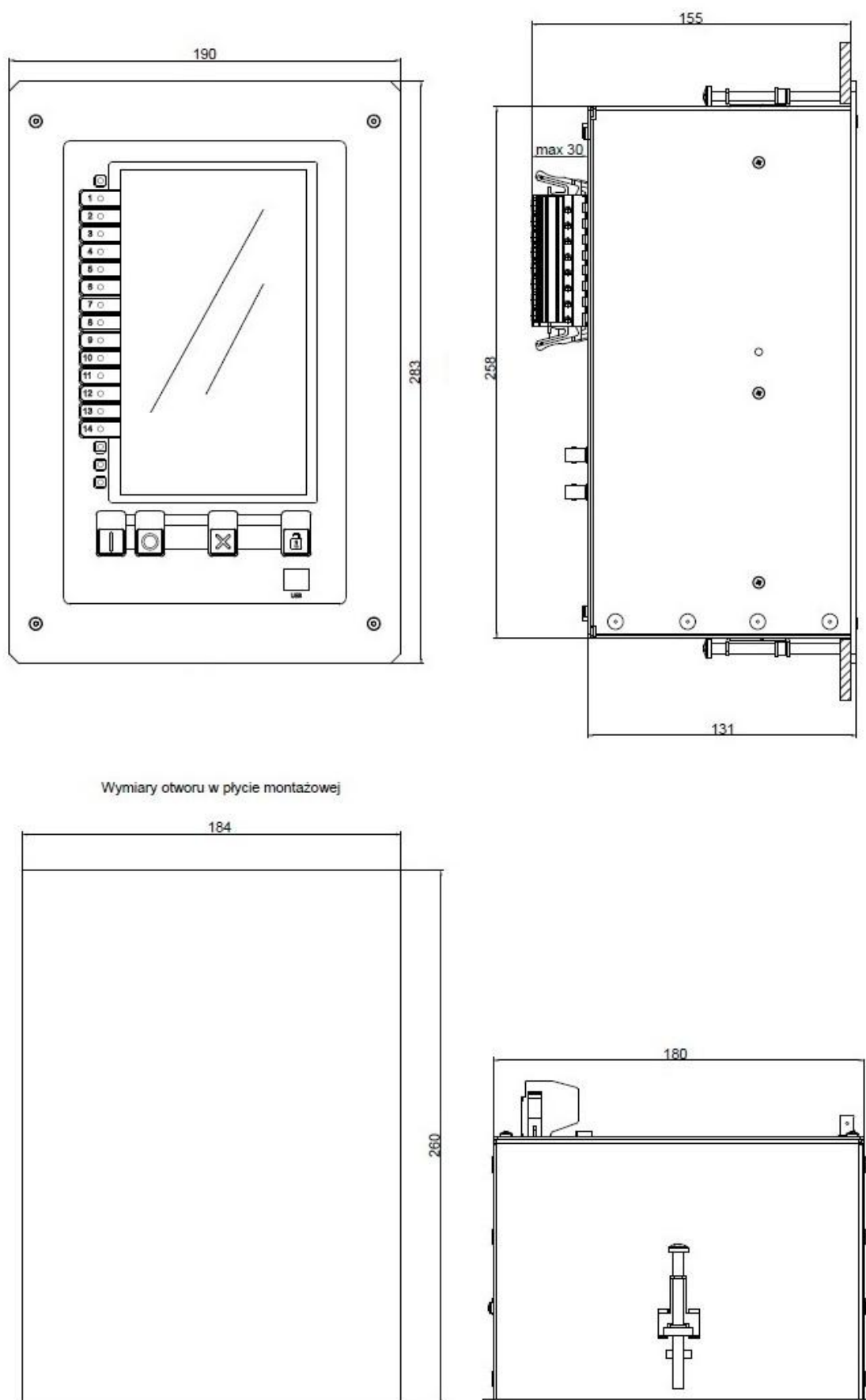


Rys. 7.1 Wersja zatablicowa.

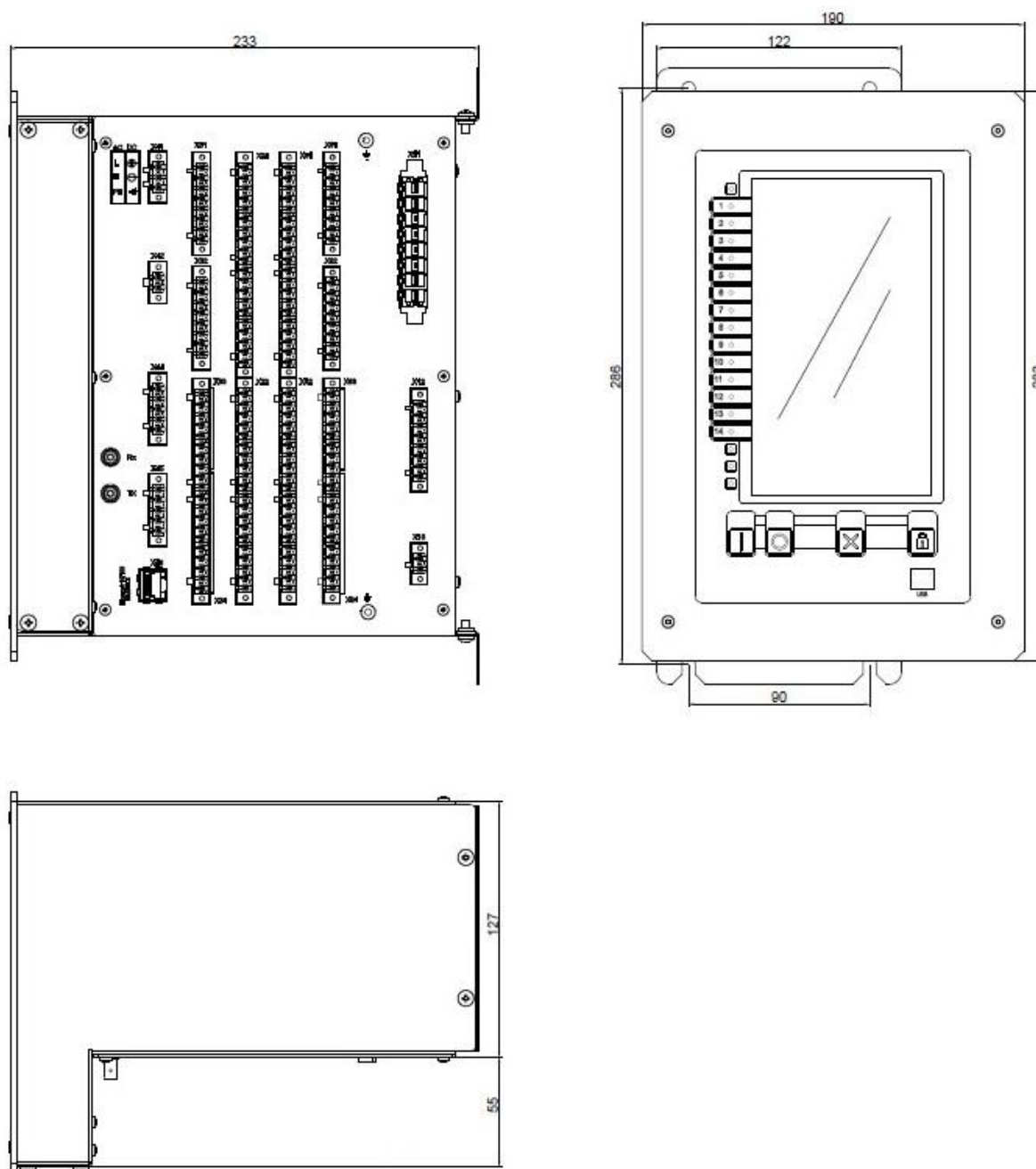


Rys. 7.2 Wersja natablicowa.

Mocowanie i wymiary dla wersji extCZIP®–PRO



Rys. 7.3 Wersja zatablicowa.



Rys. 7.4 Wersja natablicowa.

8. OPIS ZACISKÓW ZESPOŁU CZIP-PRO i extCZIP-PRO

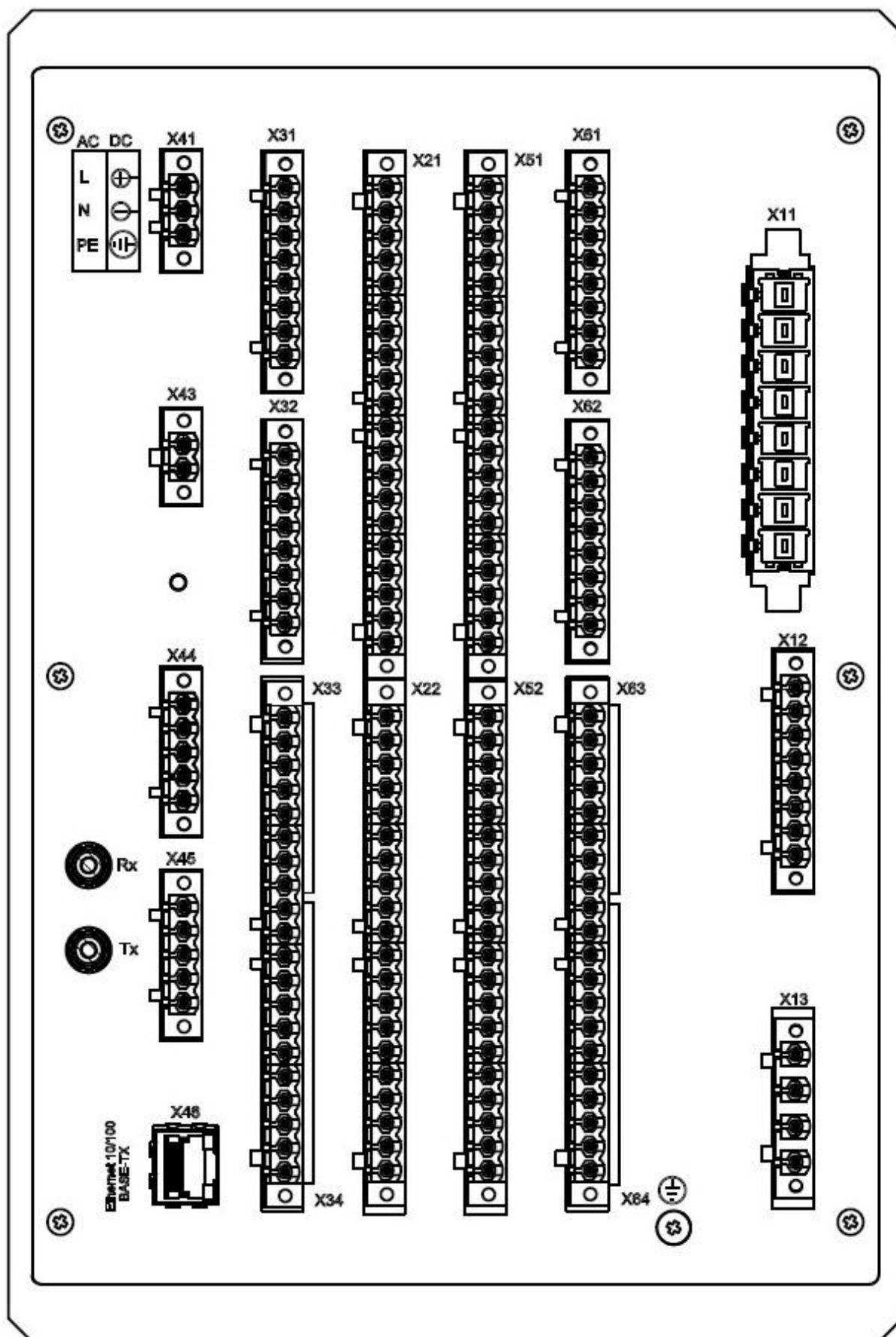
Nr zacisku	OPIS (* - NUMER SCHEMATU POŁĄCZEŃ ZEWNĘTRZNYCH)							
X11.1 –X11.6	Wejścia prądów fazowych							
X11.7 –X11.8	Wejście prądu składowej zerowej z filtru Holmgreena lub Ferrantiego							
X12.1 –X12.6	Wejścia napięć fazowych							
X12.7 –X12.8	Wejście napięcia składowej zerowej z filtru składowej zerowej napięcia							
X13.1 –X13.2	NC (nie podłączone)							
X13.3 –X13.4	Opcjonalne wejście pomiaru międzyfazowego napięcia referencyjnego UL1-2ref, dla funkcji badania synchronizmu.							
X21.1	Wspólny biegun „-” napięcia dla zacisków X21.2 – X21.5							
X21.2	1. OS1 na szyny	2. OU na szyny	3. OU na szyny	4. WZ wsunięty praca	5. OS na szyny	6. OS na szyny	7. OS1 na szyny	8. WZ wsunięty praca
X21.3	1. OS1 otw.	2. OU otw.	3. OU otw.	4. WZ wsunięty: test	5. OS otw.	6. OS otw.	7. OS1 otw.	8. WZ wsunięty test
X21.4	1. OS2 na szyny	2. OU ziemia	3. OU ziemia	4. PR18	5. UL zam.	6. PR18.	7. OS2 na szyny	8. UL zam.
X21.5	1. OS2 otw.	2. OU otw.	3. OU otw.	4. Kłapa KBS	5. UL otw.	6. PR19	7. OS2 otw.	8. UL otw.
X21.6	Wspólny biegun „-” napięcia dla zacisków X21.7 – X21.8							
X21.7	1. OL zam.	2. PR21	3. PR21	4. Kłapa KBW	5. OL zam.	6. OL zam.	7. WZ wsunięty	8. OL zam.
X21.8	1. OL otw.	2. PR22	3. PR22	4. Kłapa KBP	5. OL otw.	6. OL otw.	7. WZ wysunięty	8. OL otw.
X21.9	Wspólny biegun „-” napięcia dla wejść X21.10 – X21.16							
X21.10	Wejście stanu położenia wyłącznika – wyłącznik wyłączony							
X21.11	Wejście stanu położenia wyłącznika – wyłącznik załączony							
X21.12	Wejście stanu napędu wyłącznika RN							
X21.13	Wejście zewnętrznej blokady automatyki SPZ							
X21.14	Wejście przełączenia zabezpieczeń ziemnozwarciowych „na sygnał”							
X21.15	Wejścia logiczne programowalne PR28							
X21.16	Wejścia logiczne programowalne PR29							
X21.17	Wspólny biegun „-” napięcia dla wejść X21.18 i X21.19							
X21.18	Wejście sterownika, impuls ZAMKNIJ							
X21.19	Wejście sterownika, impuls OTWÓRZ							
X22.1	Wspólny biegun „-” napięcia dla wejść X22.2 – X22.4							
X22.2	Wejście I stopnia automatyki SCO – programowalne PR37							
X22.3	Wejście II stopnia automatyki SCO – programowalne PR38							
X22.4	Wejście automatyki SPZ/SCO – programowalne PR39							
X22.5	Wspólny biegun „-” napięcia dla zacisków X22.6 – X22.8							
X22.6–X22.8	Wejścia logiczne programowalne PR47, PR48, PR49							
X22.9	Wspólny biegun „-” napięcia dla zacisków X22.10 i X22.11							
X22.10	Wejścia logiczne programowalne PR51							
X22.11	Wejścia logiczne programowalne PR52							
X22.12	Wspólny biegun „-” napięcia dla wejść X22.13 i X22.14							
X22.13	1.UZ zam.	2. PR07	3.OS2 zam.	4.UZ zam.	5.UZ zam.	6.UZ zam.	7.UZ zam.	8. UZ zam.
X22.14	1.UZ otw.	2. PR08	3.OS2 otw.	4.UZ otw.	5.UZ otw.	6.UZ otw.	7.UZ otw.	8. UZ otw.

X22.15	Wspólny biegun „-” napięcia dla zacisków X22.16 i X22.17
X22.16	Wejście programowalne PR14
X22.17	Wejście programowalne PR76
X22.18	Wejście stanu automatyki AWSCz
X22.19	
X31.1	Wyjście podstawowe otwierania wyłącznika
X31.2	Wspólny biegun „+” dla wyjść X31.1 i X31.3
X31.3	Wyjście zamykania wyłącznika
X31.4 –X31.5	Wyjście rezerwowe otwierania wyłącznika
X31.6	Wspólny biegun dla zacisków X31.7 i X31.8
X31.7	Wyjście programowalne P8
X31.8	Wyjście programowalne P12
X32.1	Wspólny biegun dla zacisków X32.2 i X32.3
X32.2	Wyjście programowalne P5
X32.3	Wyjście programowalne P10
X32.4	Wspólny biegun dla zacisków X32.5 i X32.6
X32.5	Wyjście programowalne P6
X32.6	Wyjście programowalne P11
X32.7, X32.8	Wyjście programowalne P7
X33.1	Wspólny biegun dla zacisków X33.2 i X33.3
X33.2	Wyjście programowalne P1
X33.3	Wyjście programowalne P2
X33.4	Wspólny biegun dla zacisków X33.5 i X33.6
X33.5	Wyjście programowalne P3
X33.6	Wyjście programowalne P9
X33.7, X33.8	Wyjście programowalne P4
X34.1	Wspólny biegun „+” napięcia sygnalizacji AwUp
X34.2	Wyjście sygnalizacji ogólnej Awaria
X34.3	Wyjście sygnalizacji ogólnej Up
X34.4A	Biegun „+” napięcia sygnalizacji ogólnej Alarm
X34.4B	Wejście kasowania sygnalizacji ogólnej Alarm
X34.4	Wyjście sygnalizacji ogólnej Alarm (szeregowy)
X34.5	Wyjście sygnalizacji ogólnej Alarm (równoległy)
X34.6, X34.7	Wyjście sygnału ZS
X34.8, X34.9	Wyjście sygnału LRW
X41.1, X41.2	Zasilanie napięciem pomocniczym
X41.3	Zacisk uziemiający
X43.1	Dodatkowe zasilanie interfejsu światłowodowego (Zacisk GND)
X43.2	Dodatkowe zasilanie interfejsu światłowodowego (Zacisk „+”)
X44.1	COM1 – RS485, Sygnał A
X44.2	COM1 – RS485, Sygnał B
X44.3	COM1 – RS485, Sygnał X
X44.4	COM1 – RS485, Sygnał Y
X44.5	COM1 – RS485, GND1
X45.1	COM2 – RS485, Sygnał A
X45.2	COM2 – RS485, Sygnał B
X45.3	COM2 – RS485, Sygnał X
X45.4	COM2 – RS485, Sygnał Y
X45.5	COM2 – RS485, GND1
X46	Złącze interfejsu ETHERNET.

Opcjonalna karta 28 dodatkowych wejść dwustanowych – dostępna w wersji extCZIP®-PRO	
Nr zacisku	Opis
X51.1	Wspólny biegun „–” napięcia dla zacisków X51.2 – X51.5
X51.2 – X51.5	Wejścia logiczne programowalne
X51.6	Wspólny biegun „–” napięcia dla zacisków X51.7 – X51.8
X51.7 – X51.8	Wejścia logiczne programowalne
X51.9	Wspólny biegun „–” napięcia dla zacisków X51.10 – X51.16
X51.10 – X51.16	Wejścia logiczne programowalne
X51.17	Wspólny biegun „–” napięcia dla zacisków X51.18 – X51.19
X51.18 – X51.19	Wejścia logiczne programowalne
X52.1	Wspólny biegun „–” napięcia dla zacisków X52.2 – X52.4
X52.2 – X52.4	Wejścia logiczne programowalne
X52.5	Wspólny biegun „–” napięcia dla zacisków X52.6 – X52.8
X52.6 – X52.8	Wejścia logiczne programowalne
X52.9	Wspólny biegun „–” napięcia dla zacisków X52.10 – X52.11
X52.10 – X52.11	Wejścia logiczne programowalne
X52.12	Wspólny biegun „–” napięcia dla zacisków X52.13 – X52.14
X52.13 – X52.14	Wejścia logiczne programowalne
X52.15	Wspólny biegun „–” napięcia dla zacisków X52.16 – X52.17
X52.16 – X52.17	Wejścia logiczne programowalne
X52.18	Biegun „–” napięcia dla zacisku X52.19
X52.19	Wejście logiczne programowalne

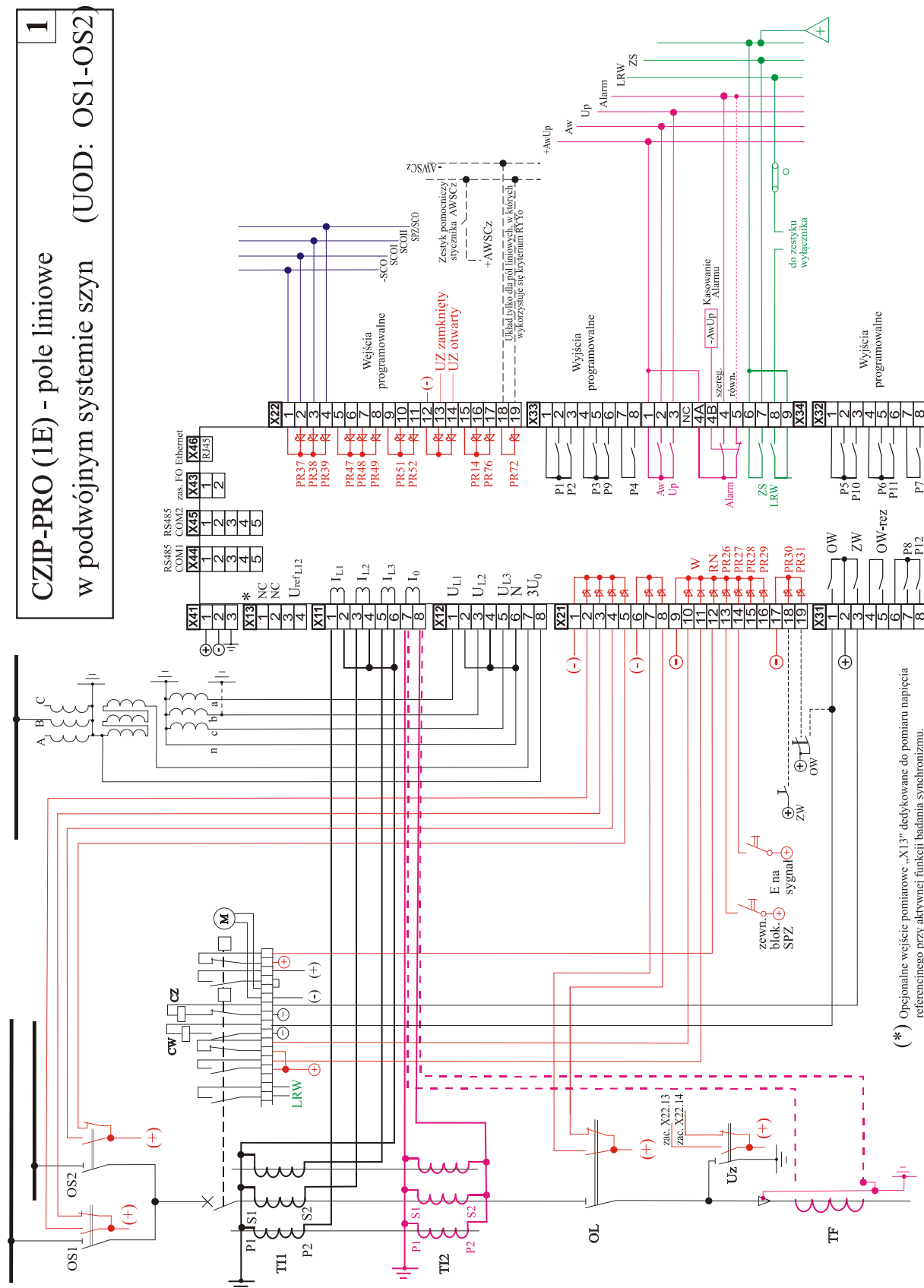
Opcjonalna karta 20 dodatkowych wyjść przekaźnikowych – dostępna w wersji extCZIP®-PRO	
Nr zacisku	Opis
X61.1	Wyjście programowalne P21
X61.2	Wspólny biegun dla wyjść X61.1(P21) i X61.3(P22)
X61.3	Wyjście programowalne P22
X61.4	Wyjście programowalne P23
X61.5	
X61.6	Wspólny biegun dla zacisków X61.7(P24) i X61.8(P25)
X61.7	Wyjście programowalne P24
X61.8	Wyjście programowalne P25
X62.1	Wspólny biegun dla zacisków X62.2 (P26) i X62.3 (P27)
X62.2	Wyjście programowalne P26
X62.3	Wyjście programowalne P27
X62.4	Wspólny biegun dla zacisków X62.5 (P28) i X62.6 (P29)
X62.5	Wyjście programowalne P28
X62.6	Wyjście programowalne P29
X62.7	Wyjście programowalne P30
X62.8	
X62.1	Wspólny biegun dla zacisków X62.2 (P26) i X62.3 (P27)
X62.2	Wyjście programowalne P26
X62.3	Wyjście programowalne P27
X62.4	Wspólny biegun dla wyjść X62.5 (P28) i X62.6 (P29)
X62.5	Wyjście programowalne P28
X62.6	Wyjście programowalne P29
X62.7	Wyjście programowalne P30
X62.8	
X63.1	Wspólny biegun dla zacisków X63.2 (P31) i X63.3 (P32)
X63.2	Wyjście programowalne P31
X63.3	Wyjście programowalne P32
X63.4	Wspólny biegun dla zacisków X63.5 (P33) i X63.6 (P34)
X63.5	Wyjście programowalne P33
X63.6	Wyjście programowalne P34
X63.7	Wyjście programowalne P35
X63.8	
X64.1	Wspólny biegun dla zacisków X64.2 (P36) i X64.3 (P37)
X64.2	Wyjście programowalne P36
X64.3	Wyjście programowalne P37
X64.4	Wyjście programowalne P38
X64.5	
X64.6	Wyjście programowalne P39
X64.7	
X64.8	Wyjście programowalne P40
X64.9	

Uwaga: P21 do P40 to wyjścia bezpotencjałowe – wyprowadzone styki przekaźników



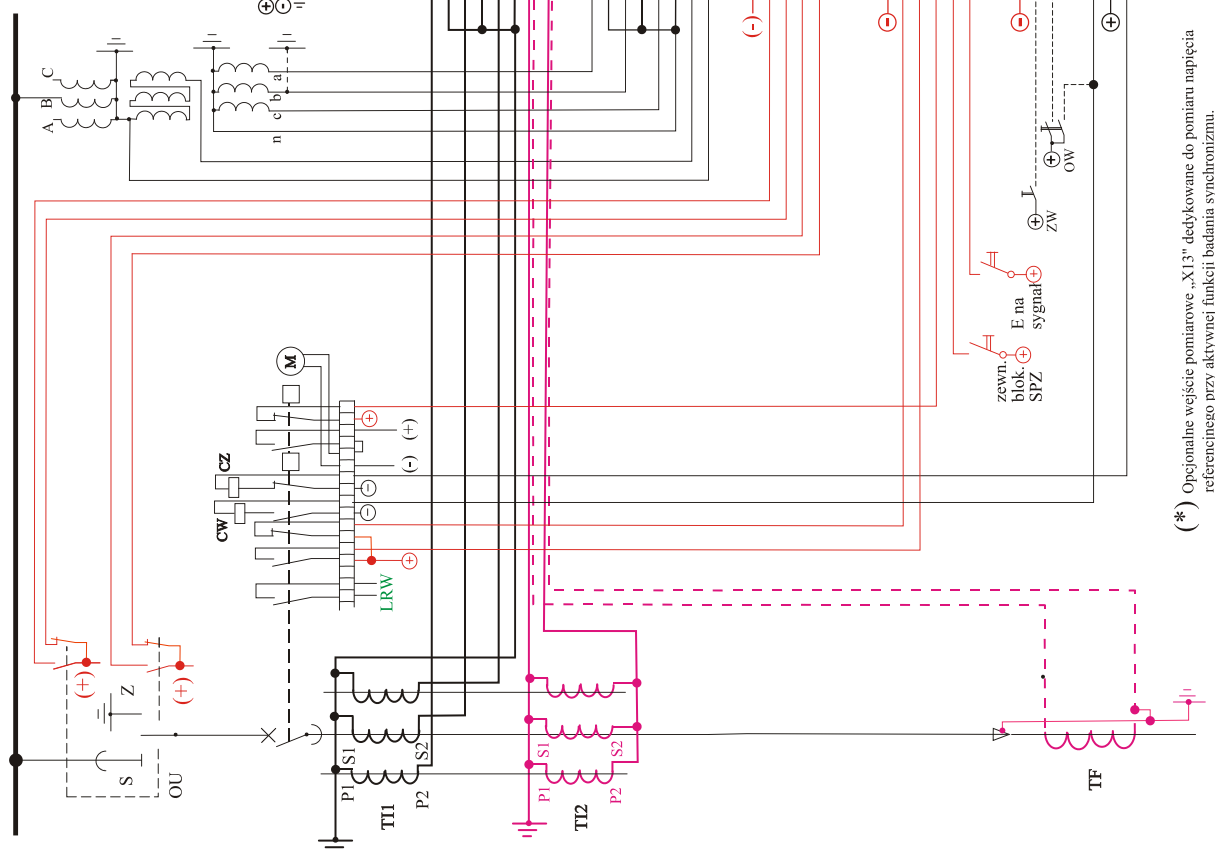
Rys. 8.1. Rozmieszczenie listew zaciskowych.

9. SCHEMATY POŁĄCZEŃ ZEWNĘTRZNYCH

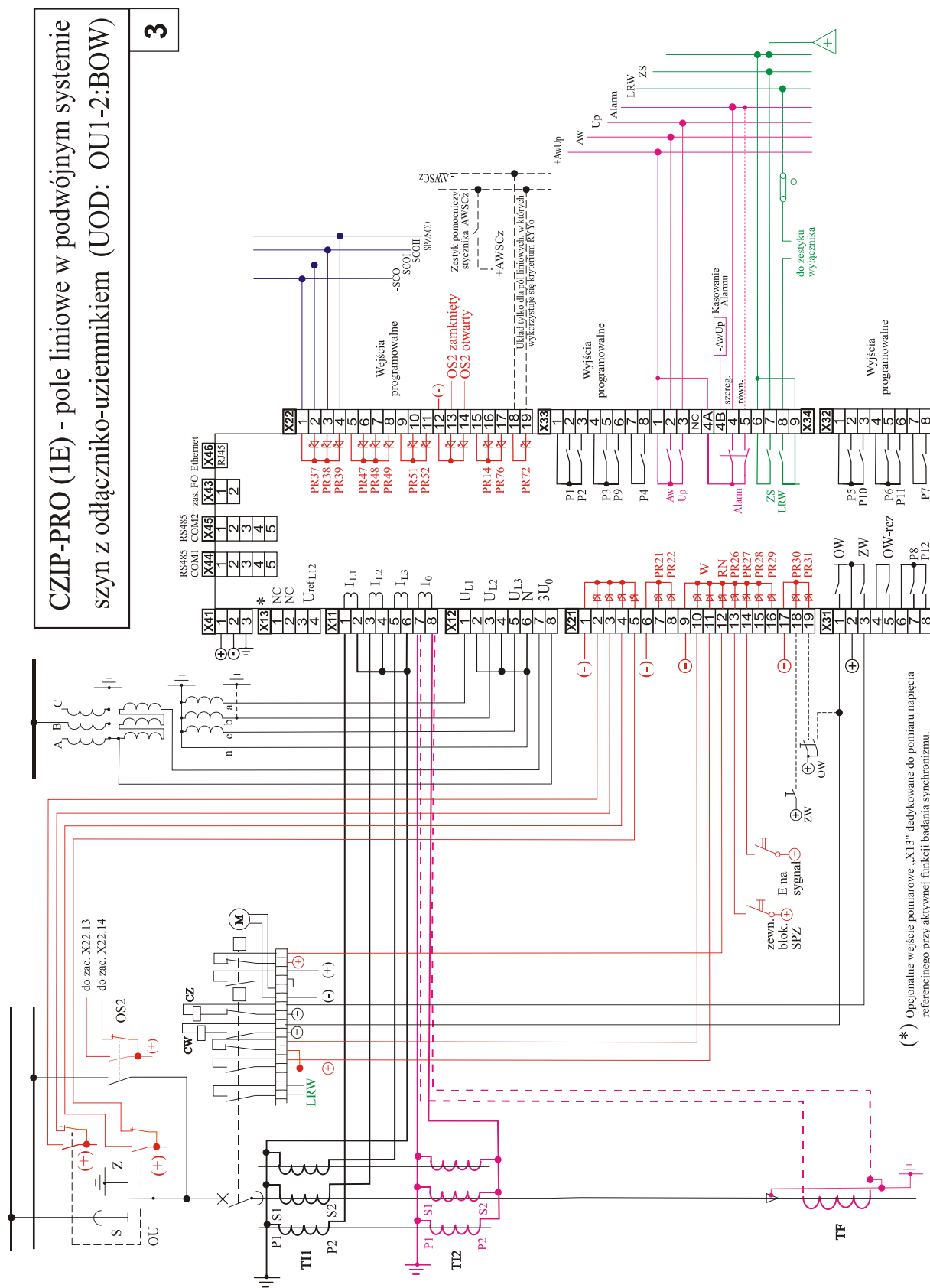


2

CZIP-PRO (1E) - pole liniowe z odłączniko-uziemnikiem (UOD: OU:BOW)



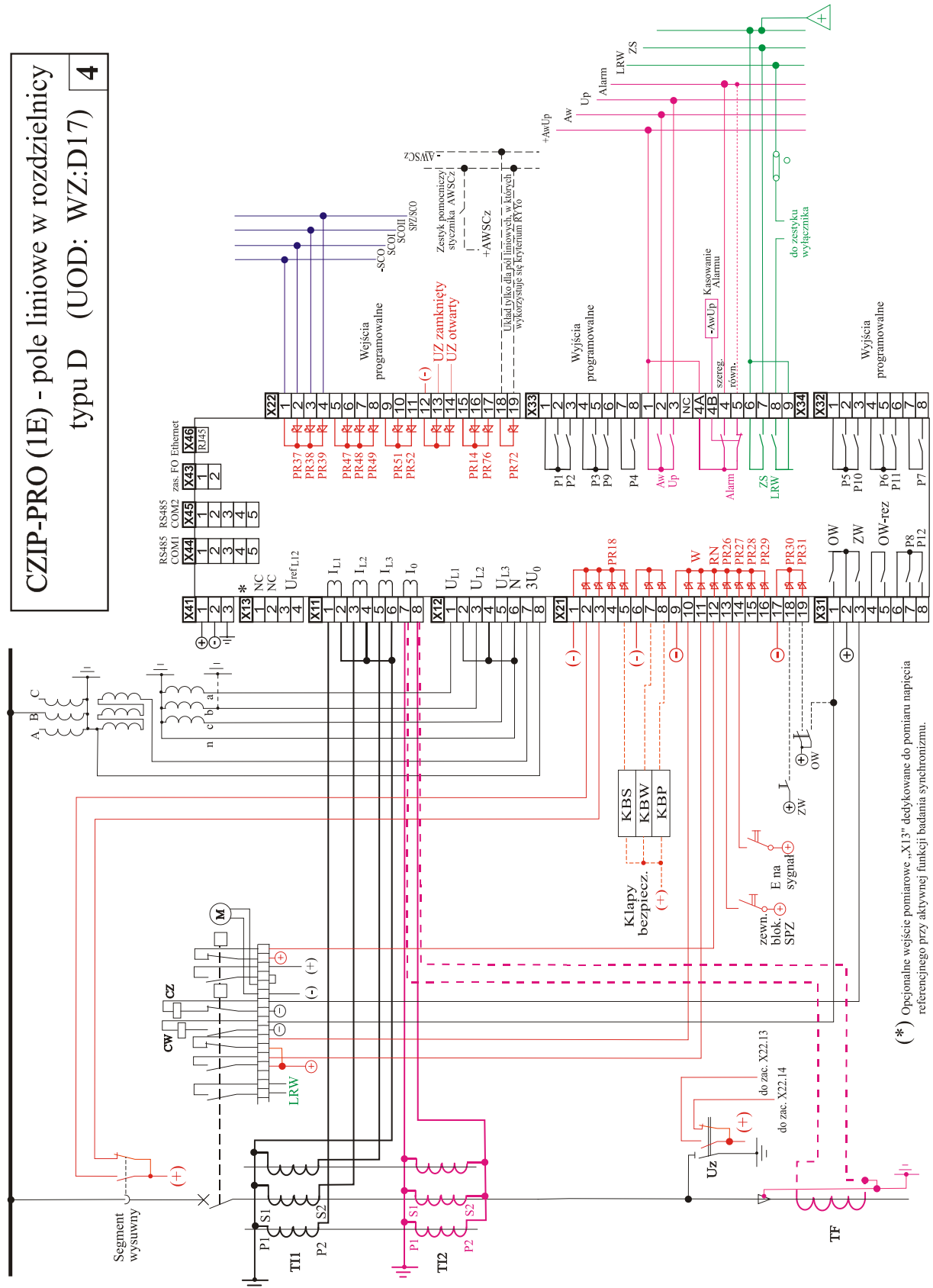
(*) Opcjonalne wejście pomiarowe „X13” dedykowane do pomiaru napięcia referencyjnego przy aktywnej funkcji badania synchronizmu.



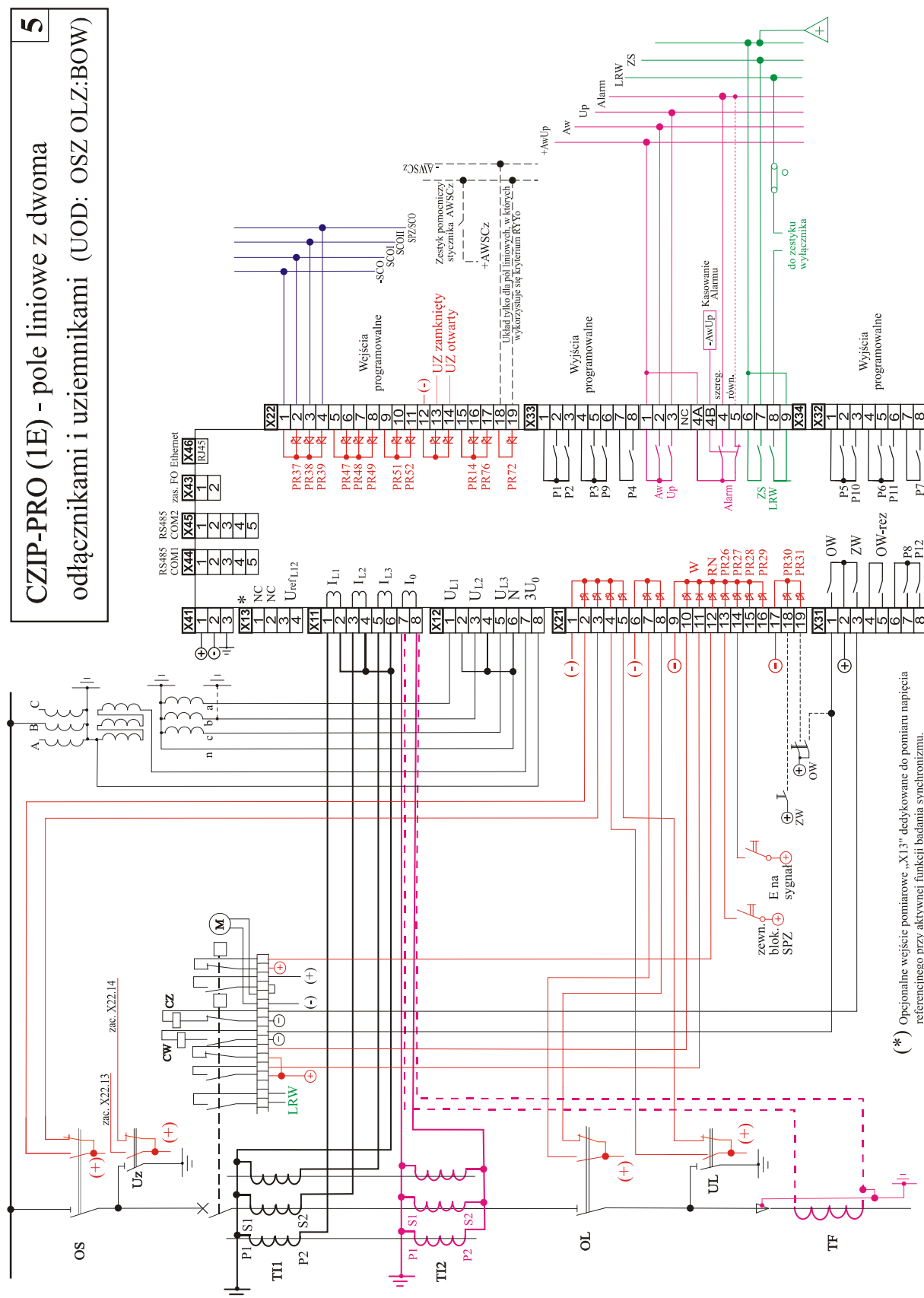
(*) Opcjonalne wejście pomiarowe „X13” dedykowane do pomiaru napięcia referencyjnego przy aktywnej funkcji badania synchronizmu.

CZIP-PRO (1E) - pole liniowe w rozdzielni typu D (UOD: WZ:D17)

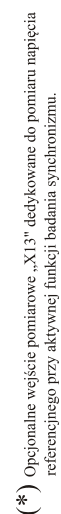
4

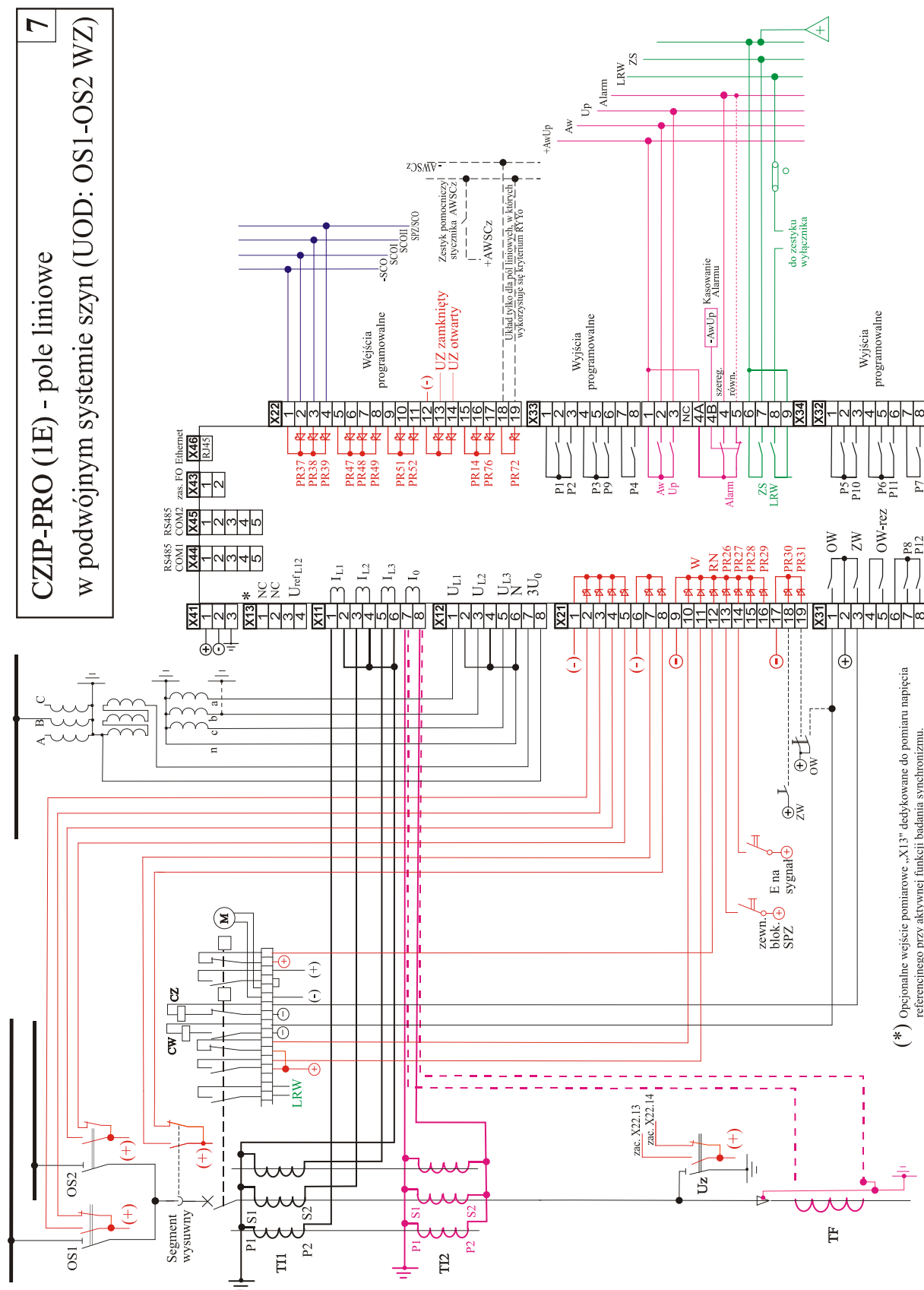


(*) Opcjonalne wejście pomiarowe „X13” dedykowane do pomiaru napięcia referencyjnego przy aktywnej funkcji badania synchronizmu.



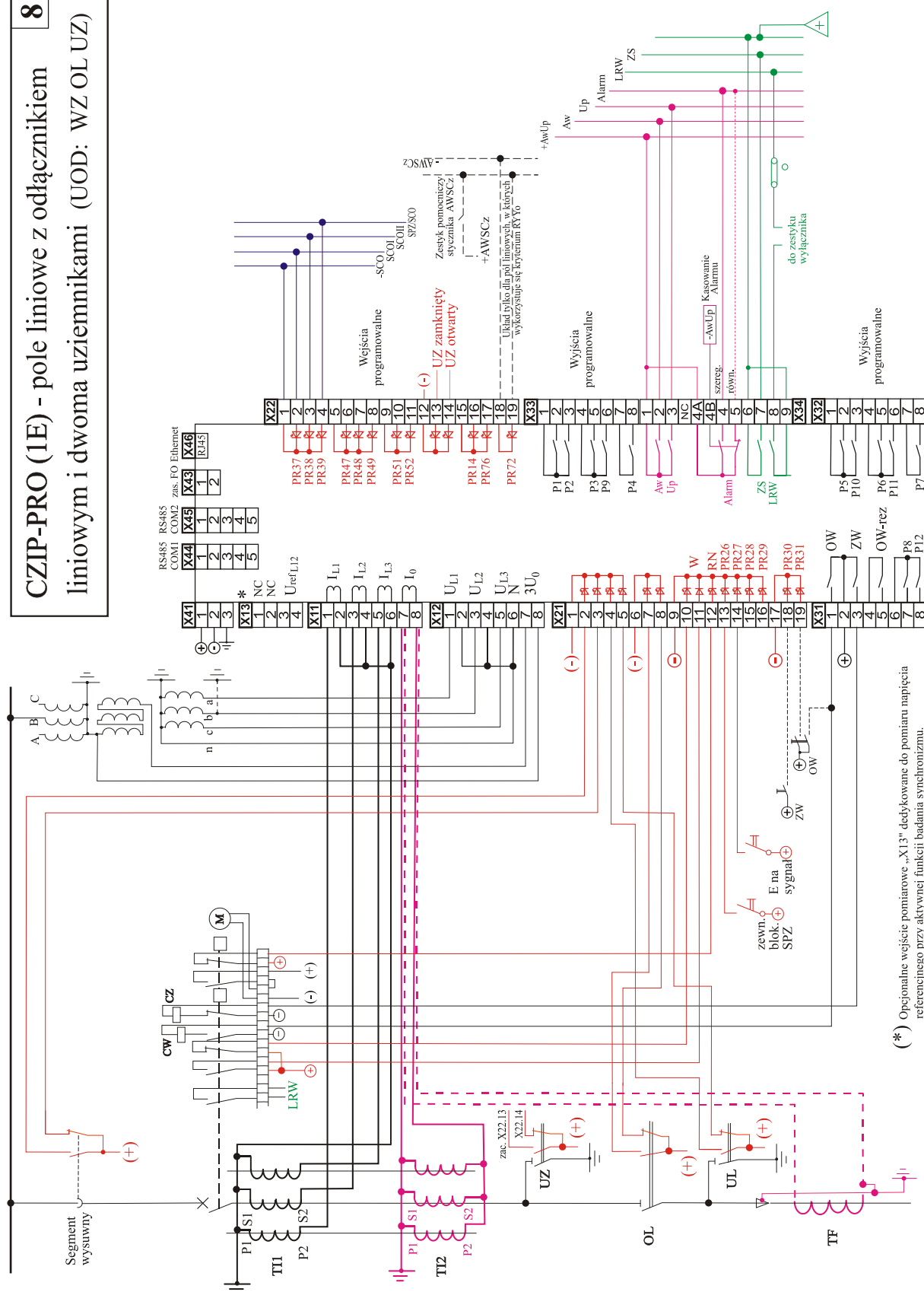
9





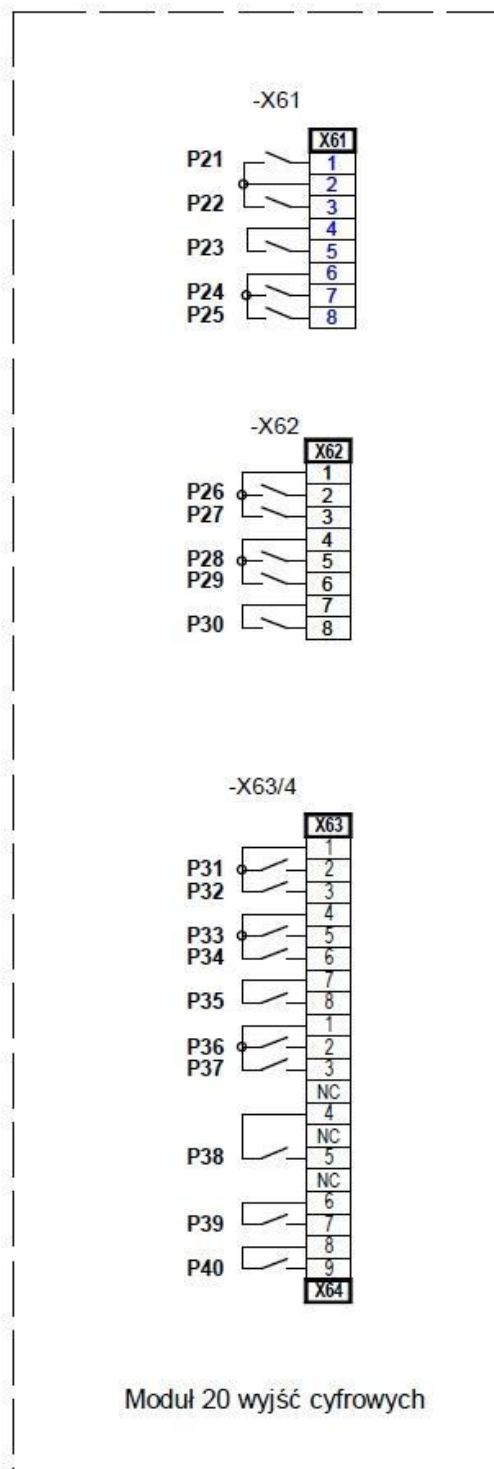
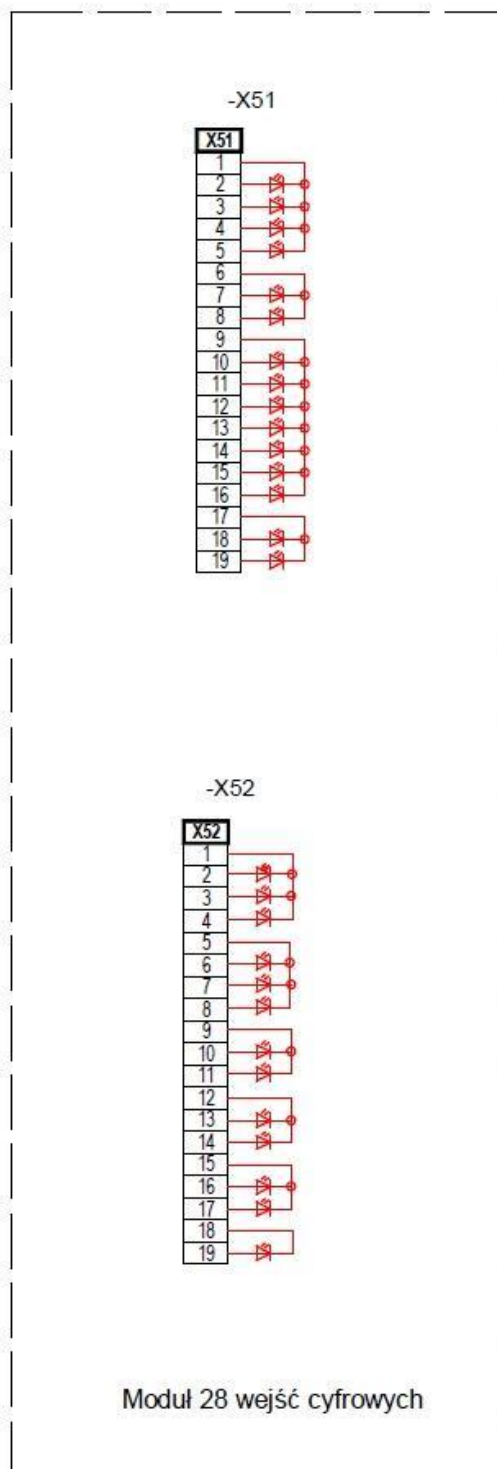
8

CZIP-PRO (1E) - pole liniowe z odłącznikiem liniowym i dwoma uziemnikami (UOD: WZ OL UZ)



(*) Opcjonalne wejście pomiarowe „X13” dedykowane do pomiaru napięcia referencyjnego przy aktywnej funkcji badania synchronizmu.

Złącza opcjonalnych kart rozszerzających liczbę wejść i wyjść dwustanowych – dostępne w wersji extCZIP-PRO



10. OPIS KONSTRUKCJI

Systemowi extCZIP–PRO nadano konstrukcję modułową. Całość obwodów elektronicznych jest realizowana na następujących podzespołach, montowanych w gniazdach obudowy:

- Moduł przekładników (wejść pomiarowych),
- Moduł optoizolowanych wejść dwustanowych (w wersji extCZIP–PRO możliwe jest zamontowanie dwóch modułów),
- Moduł wyjść przekaźnikowych (w wersji extCZIP–PRO możliwe jest zamontowanie dwóch modułów),
- Moduł zasilacza impulsowego,
- Moduł komputerowy (płyta główna) – funkcje pomiarowe, obliczeniowe i logiczne.
- Panel operatorski.

W dolnej części obudowy znajdują się złącza do połączeń zewnętrznych oraz złącza komunikacyjne RS 485(COM1); RS-485(COM2) lub światłowodowe. Ze względu na sposób montażu (zatablicowy lub natablicowy) przewidziane są dwie wersje obudowy. Wymiary i dane montażowe dla obu wersji pokazano na rysunku w rozdziale 7 (Dane montażowe). Niewielkie wymiary obudowy pozwalają na umieszczanie zespołów praktycznie we wszystkich spotykanych rodzajach celek rozdzielni SN.

11. OPIS PŁYTY CZOŁOWEJ

Panel operatorski zawiera następujące elementy:

- klawiatura (ZAŁ, WYŁ, KAS, BTS),
- diody sygnalizacyjne LED (18szt.),
- złącze komunikacyjne USB Device,
- kolorowy ekran LCD TFT 7" o rozdzielczości 800x480, wyposażony w panel dotykowy.

Widok płyty czołowej przedstawia rys 11.1.



Rys. 11.1. Widok płyty czołowej zespołu CZIP–PRO i extCZIP–PRO.

11.1 KŁAWIATURA

Klawiatura zawiera cztery przyciski monostabilne typu „microswitch”.

- a) **Przyciski ZAŁ i WYŁ** służą do zamykania i otwierania wyłącznika.
- b) **Przycisk KAS** przeznaczony jest do potwierdzania przez użytkownika faktu zapoznania się z ważnymi sygnalizacjami na wyświetlaczu LCD. Skutek naciśnięcia tego przycisku może być jednak bogatszy, jeśli właściwości takie zaprogramowano w nastawach pomocniczych dotyczących przełączników.
- c) **Przycisk BTS** realizuje funkcję blokady telesterowań. Uaktywnienie funkcji sygnalizowane jest załączeniem pomarańczowej diody BTS.

11.2 WYŚWIETLACZ

Wyświetlacz stanowi kolorowy ekran LCD TFT o przekątnej 7" i rozdzielczości 800x480 pikseli, wyposażony w panel dotykowy. Wyświetlacz zapewnia szeroki kąt widzenia i wysoki kontrast. Wyświetlacz jest ponadto podświetlany zespołem diod LED o regulowanej jasności świecenia.

Dzięki dużym rozmiarom ekranu możliwe jest jednoczesne prezentowanie wielu istotnych informacji o pracy urządzenia. Na ekranie głównym wydzielonych jest kilka pól w których informacje są pogrupowane. Zasadniczą część ekranu wypełnia obszar, w którym prezentowany jest interaktywny schemat synoptyczny pola. W obszarze przylegającym do lewej krawędzi wyświetlane są opisy dla 14 diod programowalnych. Na belce górnej ekranu widnieje opis (nazwa) pola rozdzielni oraz aktualna data i czas.

W dolnej części ekranu wyświetlane są bieżące wyniki 12 pomiarów wybranych przez użytkownika wielkości. Chwilowo w tym samym polu może pojawiać się okienko zawierające ważne komunikaty informacyjne i ostrzegawcze. Niektóre z nich mogą wymagać potwierdzenia za pomocą przycisku KAS. W prawym dolnym rogu umieszczony jest przycisk „MENU” po wybraniu, którego pojawi się okno z szeregiem przycisków otwierających kolejne okna pozwalające konfigurować wszystkie parametry zabezpieczeniowe i systemowe oraz odczytywać wartości wszystkich mierzonych wielkości, a także przeglądać dziennik zdarzeń.

11.3 DIODY SYGNALIZACYJNE LED

Na płycie czołowej extCZIP®-PRO umieszczono 18 diod sygnalizacyjnych LED o następującym znaczeniu:

- **AWARIA** – sygnalizuje wyłączenie wyłącznika wskutek zadziałania zabezpieczenia – kolor czerwony,
- **UP** – uszkodzenie pola – kolor pomarańczowy,
- **zasilanie** - kontrola sprawności zespołu – kolor zielony,
- **diody programowane dwukolorowe** – 14 diod koloru czerwonego lub zielonego – sygnalizacja 14-tu, lub sumy logicznej większej ilości wybranych zdarzeń. Opis sygnalizowanych zdarzeń wyświetlany jest na ekranie panelu. Treść opisu może być dowolnie edytowana przez użytkownika.
- **sygnalizacja aktywności blokady telesterowań BTS** – kolorem pomarańczowym sygnalizowane jest uaktywnienie blokady BTS z przycisku BTS, natomiast kolorem czerwonym uaktywnienie blokady BTS przez łącze komputerowe.

11.4 ZŁĄCZE KOMUNIKACYJNE USB DEVICE

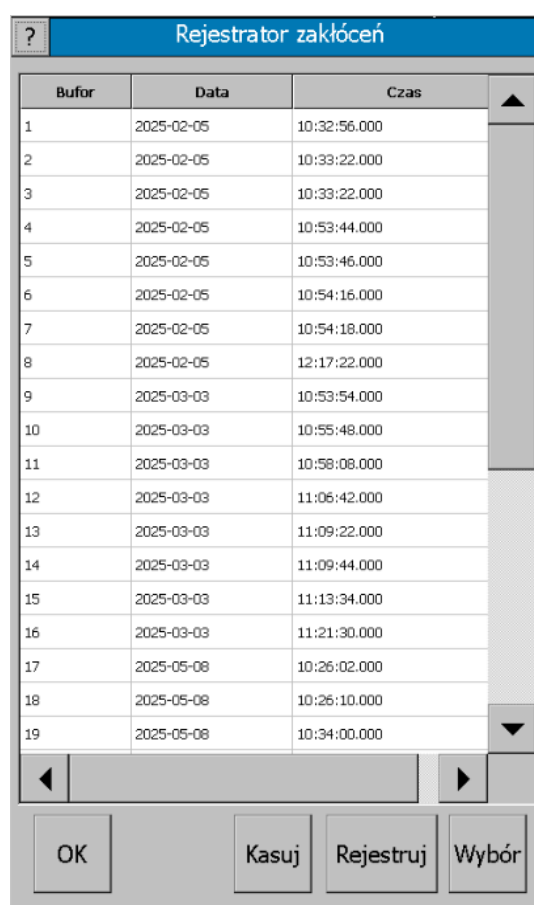
Złącze USB typu B zapewnia łączność do szeregowej wymiany informacji z komputerem zewnętrznym. Transmisja może się odbywać podczas normalnego funkcjonowania zespołu. Program **CZIP®-Set**, dostarczany razem z urządzeniem pozwala, poprzez łącze USB, na szybki, przejrzysty i bezpośredni dostęp do informacji zawartych w zespole oraz prostotę obsługi jego funkcji, a w szczególności programowania nastaw. Program utrzymuje pełną komunikację z zabezpieczeniem bez konieczności jakichkolwiek ręcznych manipulacji ze strony użytkownika.

12. MENU ZESPOŁU

Zespół extCZIP®-PRO za pomocą panelu operatorskiego oddaje do dyspozycji użytkownika kilkadziesiąt różnych informacji użytkowych oraz narzędzi konfiguracyjnych tworzących tzw. menu. Poniższe obrazy przedstawiają widoki kolejnych ekranów udostępniających poszczególne funkcje menu.



12. Główne menu



12.1 Rejestracja zakłóceń

Rejestrator zdarzeń		
Data	Czas	Raport
2025-05-14	07:07:37.651	Odlącznik OS - zamknięty
2025-05-14	07:07:37.651	Odlącznik OL - zamknięty
2025-05-14	07:07:37.651	Uziemnik UZ - otwarty
2025-05-14	07:07:45.947	PR37 - zadziałanie
2025-05-14	07:07:48.491	PR37 - koniec
2025-05-14	07:08:02.343	PR37 - zadziałanie
2025-05-14	07:08:02.593	PR37 - koniec
2025-05-14	07:08:05.325	PR37 - zadziałanie
2025-05-14	07:08:08.473	PR37 - koniec
2025-05-14	07:08:53.639	Zmiana nastaw
2025-05-14	07:08:53.658	Wyłącznik wyłączony
2025-05-14	07:08:53.658	Naped wyłącznika - zazbrojony
2025-05-14	07:08:53.658	Odlącznik OS - zamknięty
2025-05-14	07:08:53.658	Odlącznik OL - zamknięty
2025-05-14	07:08:53.658	Uziemnik UZ - otwarty
2025-05-14	07:08:59.419	PR37 - zadziałanie
2025-05-14	07:09:05.467	PR37 - koniec
2025-05-14	07:09:06.156	PR37 - zadziałanie
2025-05-14	07:09:09.160	PR37 - koniec

Aktualne pomiary		
Pomiary po stronie pierwotnej		
Opis pomiaru	Wartość	Jednostka
IL1	0.03	A
IL2	0.07	A
IL3	0.03	A
Ifmax	0.08	A
Io	0.002	A
I2	0.014	A
Uo	0.001	kV
U12	0.003	kV
U23	0.002	kV
U31	0.003	kV
UL1	0.002	kV
UL2	0.002	kV
UL3	0.003	kV
P3	0.000	MW
Q3	0.000	Mvar
P3max 0	0.000	MW
P3max 1	---	MW
P3max 2	---	MW
P3max 3	---	MW

12.2 Raporty zdarzeń

12.3.1 Aktualne pomiary – strona pierwotna

Aktualne pomiary		
Pomiary po stronie wtórnej		
Opis pomiaru	Wartość	Jednostka
IL1	0.0	A
IL2	0.0	A
IL3	0.0	A
Ifmax	0.0	A
Io	0.000	A
I2	0.002	A
Uo	0.0	V
U12	0.0	V
U23	0.0	V
U31	0.0	V
UL1	0.0	V
UL2	0.0	V
UL3	0.0	V
Yo	0.00	mS
Go	0.00	mS
Bo	0.00	mS
Fio	0.0	°
P3	0.0	W
Q3	0.0	var

Wejścia, przekaźniki i lampki		
Wejścia cyfrowe		
Stan	Nazwa	Symbol
Wył	zacisk X21.2 (PR16)	
Zal	zacisk X21.3 (PR17)	
Zal	zacisk X21.4 (PR18)	
Wył	zacisk X21.5 (PR19)	
Wył	zacisk X21.7 (PR21)	
Wył	zacisk X21.8 (PR22)	
Zal	zacisk X21.10 (PR23)	
Wył	zacisk X21.11 (PR24)	
Zal	zacisk X21.12 (PR25)	
Wył	zacisk X21.13 (PR26)	
Zal	zacisk X21.14 (PR27)	
Wył	zacisk X21.15 (PR28)	
Wył	zacisk X21.16 (PR29)	
Wył	zacisk X21.18 (PR30)	
Wył	zacisk X21.19 (PR31)	
Wył	zacisk X22.2 (PR37)	
Wył	zacisk X22.3 (PR38)	
Wył	zacisk X22.4 (PR39)	
Wył	zacisk X22.6 (PR47)	

12.3.2 Aktualne pomiary – strona wtórna

12.4.1. Stany – wejścia cyfrowe

? Wejścia, przekaźniki i lampki

Przekaźniki

Stan	Nazwa	Symbol
Zal	AL	
Wył	UP	
Wył	Awaria (AW)	
Wył	ZW	
Wył	OW	
Wył	OW Rez	
Wył	ZS	
Wył	LRW	
Wył	Programowalny P1	
Wył	Programowalny P2	
Wył	Programowalny P3	
Wył	Programowalny P4	
Wył	Programowalny P5	
Wył	Programowalny P6	
Wył	Programowalny P7	
Wył	Programowalny P8	
Wył	Programowalny P9	
Wył	Programowalny P10	
Wył	Programowalny P11	

OK

12.4.2 Stany – przekaźniki

? Wejścia, przekaźniki i lampki

Lampki

Stan	Nazwa	Symbol
G	Sprawność zabezpieczenia	
	Programowalna 1	
	Programowalna 2	
	Programowalna 3	
	Programowalna 4	
	Programowalna 5	
	Programowalna 6	
	Programowalna 7	
	Programowalna 8	
	Programowalna 9	
	Programowalna 10	
	Programowalna 11	
	Programowalna 12	
	Programowalna 13	
	Programowalna 14	
Y	Uszkodzenie pola	
	Wyłączenie awaryjne	
	BTS	

OK

12.4.3 Stany – lampki

? Liczniki

Liczniki

Opis liczników	
Cykli SPZ (1) WZ	26
Cykli SPZ (1) WZW	10
Cykli SPZ (2) WZWZ	0
Cykli SPZ (2) WZWZW	0
Cykli SPZ (3) WZWZWZ	0
Cykli SPZ (3) WZWZWZW	0

Kumulowany prąd wyłącznika

Opis liczników	0.000 .. 0.600 A	0.600 .. 1.200 A	1.200 .. 6.000 A	0.006 .. 1.152 kA
Kumulowany prąd wyłącznika	0	0	0	3514
Liczba zadziałań wyłącznika głównego	132	53	9	88
Suma zadziałań wyłącznika głównego	282			

OK

12.5. Liczniki

? Indykacja uszkodzeń pola

Uszkodzenia

UP: sprzeczne stany PR26-PR27

UP: RN

UP: sprzeczny stan WŁ

OK

12.6 Indykacja uszkodzeń pola

CZIP PRO MENU NASTAWY

Nastawy główne

Nastawy pomocnicze

Reguły sterowania przełącznikami

Reguły sterowania lampkami

Opisy lampek

Konfiguracja pomiarów

Konfiguracja synoptyki

Ustawienia systemowe

Serwis

Zapisz Anuluj

12.7 Menu Nastaw

Konfiguracja zabezpieczeń

Parametry zewnętrzne

Nastawa	Bank 1 (aktywny)	Bank 2
Un	15.000 kV	15.000 kV
thetaIf	6	6
thetaIO	6	6
punkt neutralny	kompensacja	kompensacja
RN poziom	niski	niski
tRN	30.00 s	30.00 s
tiz	0.40 s	0.40 s
Konfig. UOD	OS UZ OL	OS UZ OL
Znaki mocy	brak	brak
tgrOW	0.200 s	0.200 s
tUP:WL	1.100 s	1.100 s
U0zn	15kV	15kV
Impuls AW	brak	brak
Impuls UP	brak	brak

☐ Charakterystyki

OK Anuluj

1 1
2 Kopia 2
3 Zamiana 3
4 4

12.7.1 Konfiguracja – parametry zewnętrzne

Konfiguracja zabezpieczeń

Parametry zewnętrzne

Parametry zewnętrzne

Zabezpieczenia od skutków zwarć MF

Zabezpieczenie szyn IZS

Kryteria asymetrii prądowej

Zabezpieczenie podimpedancyjne

Zabezp. ziemnozwarciowe i SPZ/U0

Zabezpieczenia zwrotnomocowe SN

Logika załączania i SPZ

Nastawy załączania i SPZ

Nastawy częstotliwościowe i SPZ/f

Automatyka SCO

Nastawa	Bank 1 (aktywny)	Bank 2
Znaki mocy	brak	brak
tgrOW	0.200 s	0.200 s
tUP:WL	1.100 s	1.100 s
U0zn	15kV	15kV
Impuls AW	brak	brak
Impuls UP	brak	brak

☐ Charakterystyki

OK Anuluj

1 1
2 Kopia 2
3 Zamiana 3
4 4

12.7.1.1 Konfiguracja – menu rozwijane

Nastawy pomocnicze

RS485

Nastawa	Bank 1 (aktywny)	Bank 2
Prędkość transmisji	19200 Bd	19200 Bd
Bit parzystości	parzysty	parzysty
Bity stopu	2 bity	2 bity
Duplex	Tak	Tak
Numer logiczny LSB	0	0
Numer logiczny MSB	0	0
Protokół	DNP3	DNP3

OK Anuluj

1 1
2 Kopia 2
3 Zamiana 3
4 4

12.7.2 Nastawy pomocnicze

?

Konfiguracja przekaźników

Zdarzenia		P1	P2	P3
Alarm		Wył	Wył	Wył
Upom		---	---	---
*I>		---	---	---
*I>T		---	---	---
I> koniec		---	---	---
I>>		---	---	---
I>>T		---	---	---
I>> koniec		---	---	---
I>>>		---	---	---
I>>>T		---	---	---
I>>> kon.		---	---	---

◀

▶

OK

Anuluj

Czyść

?

Opisy lampek ekranu

	Edycja	Zdarzenia
	Edycja	Zdarzenia
	Edycja	Zdarzenia
	Edycja	Zdarzenia
	Edycja	Zdarzenia
	Edycja	Zdarzenia
	Edycja	Zdarzenia
	Edycja	Zdarzenia
	Edycja	Zdarzenia
	Edycja	Zdarzenia
	Edycja	Zdarzenia
	Edycja	Zdarzenia
	Edycja	Zdarzenia
	Edycja	Zdarzenia
	Edycja	Zdarzenia

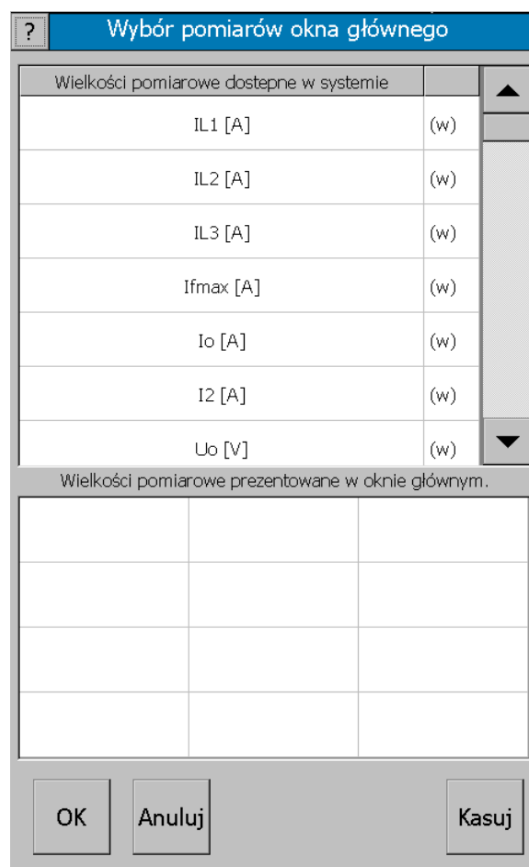
OK

Czyść

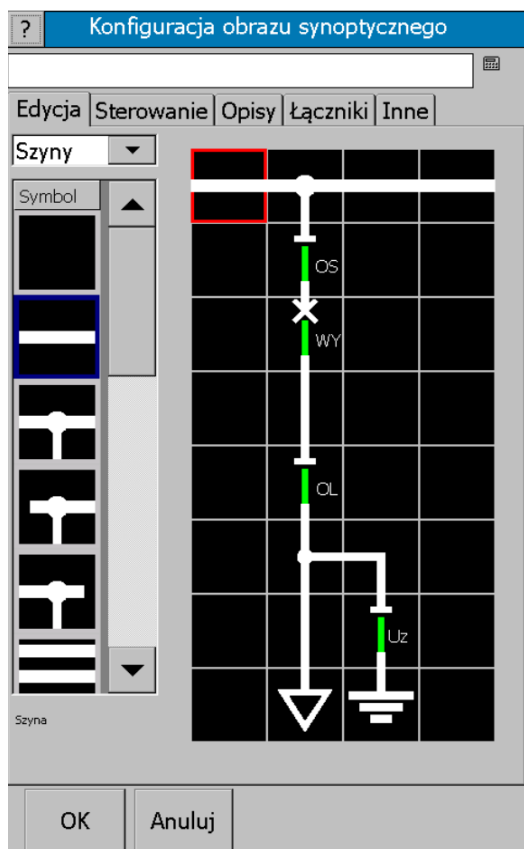
12.10 Opis lampek ekranu – wybór zdarzeń



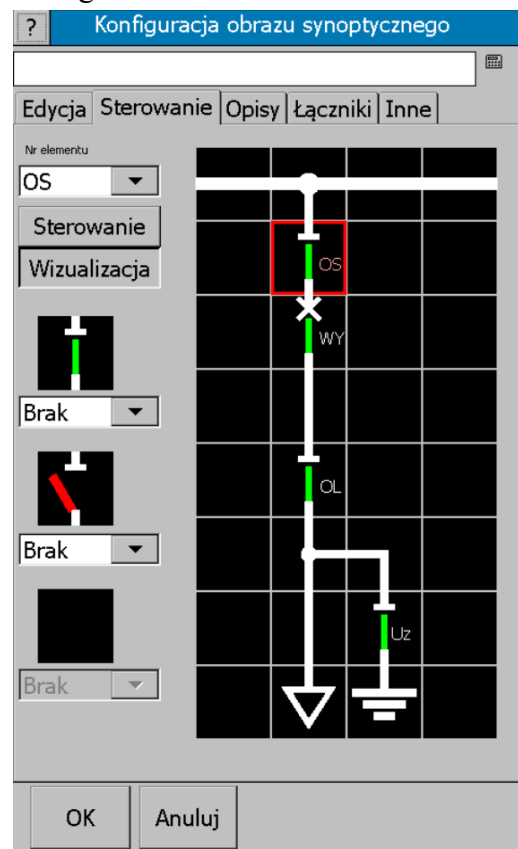
12.10.1 Wprowadzanie opisu lampek



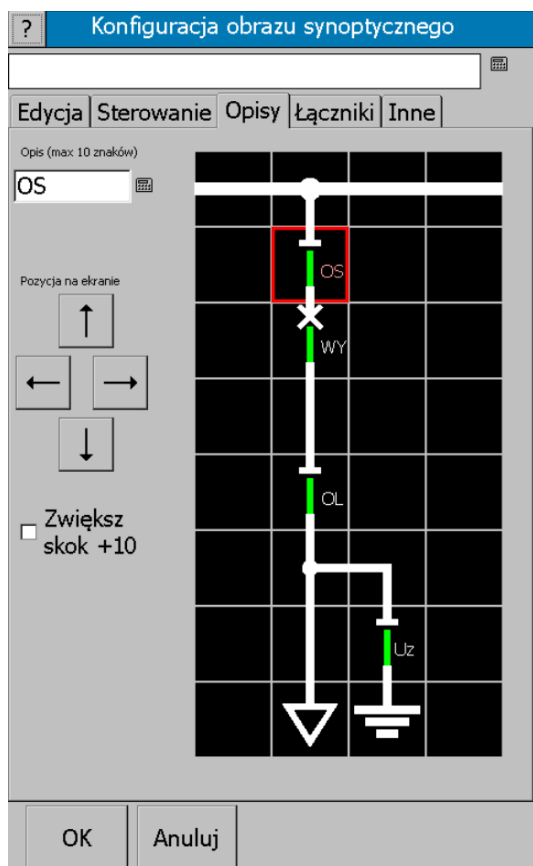
12.11 Konfiguracja pomiarów okna głównego



12.12.1 Konfiguracja obrazu synoptycznego – Edycja



12.12.2 Konfiguracja obrazu synoptycznego – Sterowanie



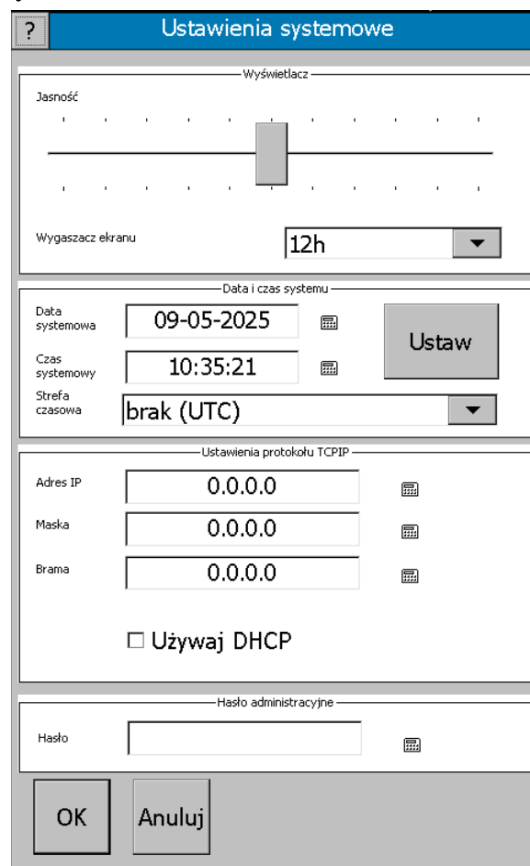
12.12.3 Konfiguracja obrazu synop. – Opisy



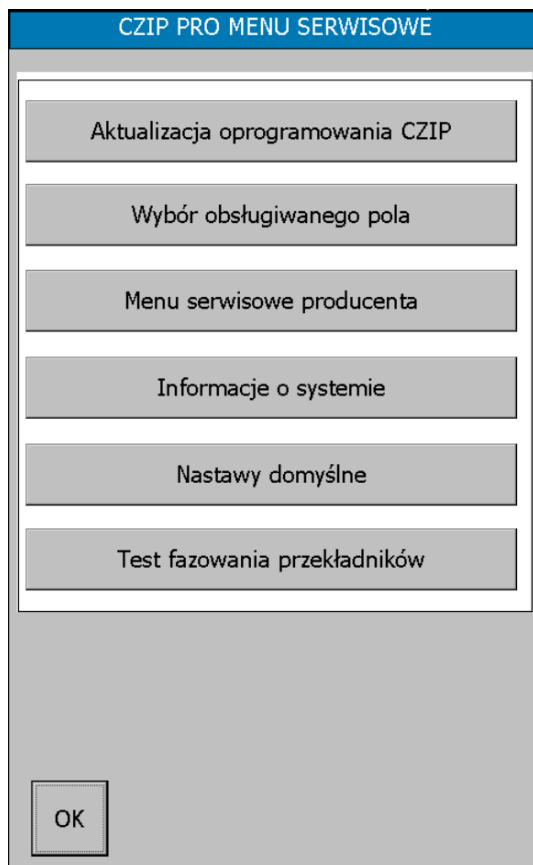
12.12.4 Konfiguracja obrazu synop. – Łączniki



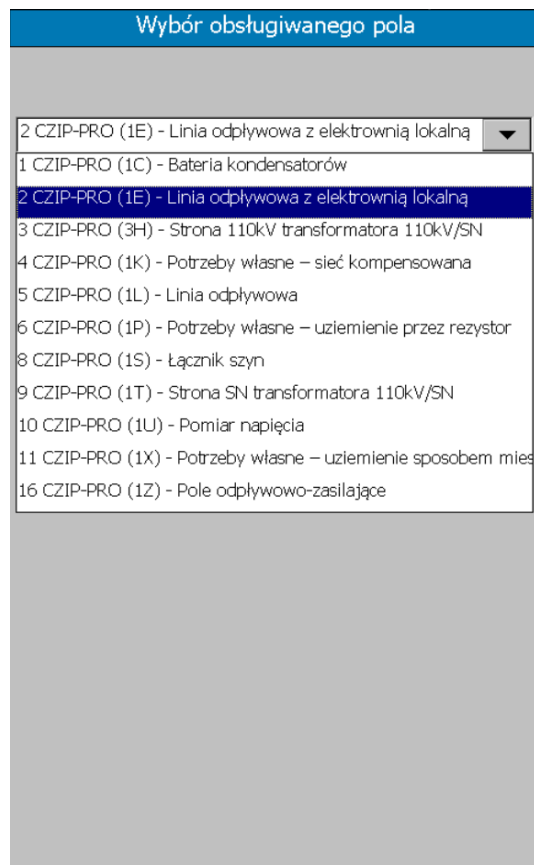
12.12.5 Konfiguracja obrazu synop. – Inne



12.13 Ustawienia systemowe



12.14 Menu Serwisowe



12.14.1 Menu serwisowe – wybór obsługiwanego pola

13. URUCHOMIENIE ZESPOŁU

Po podłączeniu napięcia zasilania na zaciski X41.1 (+) i X41.2 (-) extCZIP[®]–PRO wykonuje czynności związane z inicjalizacją systemu, w tym autotesty i kalibrację torów pomiarowych. Po kilkunastu sekundach na panelu wyświetlony zostanie ekran główny, co jest potwierdzeniem gotowości do pracy.

Urządzenie jest gotowe do pracy. Można rozpocząć proces konfigurowania nastaw naciskając wirtualny przycisk „MENU” na ekranie panelu lub podłączając komputer PC z zainstalowanym oprogramowaniem **CZIP[®]-Set**.

Uwaga !

Podczas startu urządzenia, przy braku podłączenia zacisków X21.2-X21.5, X22.16 i X22.17 (stany łączników pola – patrz schemat połączeń zewnętrznych) będą się pojawiały raporty o stanach sprzecznych łączników.

14. PRACA Z PROGRAMEM CZIP®-Set

Program **CZIP®-Set** dostarczany z urządzeniami **extCZIP®-PRO** stanowi narzędzie inżynierskie wspomagające użytkownika w tworzeniu nastaw, konfigurowaniu wszystkich dostępnych parametrów, oraz bieżącego odczytu danych konfiguracyjnych, pomiarowych i raportów zdarzeń. W pakiecie oprogramowania zawarty jest również moduł umożliwiający odczyt próbek zapisanych w rejestratorze zakłóceń i wszechstronną analizę danych.

Na ekranach programu sygnalizowany jest również stan wejść cyfrowych, stany przekaźników, lampek, wyświetlone są wartości wielkości mierzonych, raporty o zdarzeniach. Za pomocą programu **CZIP®-Set**, można przygotować nastawy poza urządzeniem a następnie w prosty sposób przekopiować je do zespołu. Program rozpoznaje automatycznie rodzaj CZIP-a. Po połączeniu z zespołem pojawia się ekran, na którym można w bardzo prosty i przejrzysty sposób dokonać wszystkich operacji związanych z grupą **NASTAWY GŁÓWNE**. Pozostałe ekrany programu zapewniają obsługę pozostałych grup struktury. Program umożliwia komunikowanie się z urządzeniami **extCZIP®-PRO** poprzez porty szeregowo RS485 i USB, lub Ethernet.

15. OPIS ZABEZPIECZEŃ

Wszystkie funkcje zabezpieczeniowe zespołu **extCZIP-PRO(1E)** są umieszczone w grupie **NASTAWY GŁÓWNE**. W niniejszym rozdziale przedstawiono opis parametrów zewnętrznych, zabezpieczeń zwarć międzyfazowych, doboru i zabezpieczeń zwarć doziemnych, zabezpieczenia przed pracą wyspą wraz z automatyką SCO i SPZ/SCO oraz zabezpieczeń zewnętrznych (wejść) programowalnych.

15.1 PARAMETRY ZEWNĘTRZNE

Parametry zewnętrzne odnoszą się do ogólnych cech linii i pola. **Powinny one zostać określone i zaprogramowane w pierwszej kolejności.** Nazwy, opis i wartości nastaw parametrów zewnętrznych zawiera tablica 15.1.

Tablica 15.1.

Nazwa i opis nastawy	Oznaczn.	Wartości nastaw
Znamionowe napięcie pierwotne – określa skale obliczeniowe mocy i energii. Nie wpływa na realizację kryteriów.	U_n	0.4, 0.69, 0.8 6, 6.3, 10.5, 15, 15.75, 20, 30 kV
Przekładnia pierwotnych przekładników prądowych fazowych - służy do obliczania wartości pierwotnej prądu fazowego.	θ_{If}	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 12, 15, 16, 18, 20, 24, 25, 30, 40, 50, 60, 70, 75, 80,
Przekładnia filtru składowej zerowej prądu - służy do obliczania wartości pierwotnej prądu zerowego.	θ_{Io}^*	100, 120, 150, 160, 200, 240, 250, 300, 320, 350, 400, 500, 600, 750, 800, 1000, 1200
Sposób pracy punktu zerowego sieci – wskazuje rodzaj sieci w sensie jej powiązań z ziemią; wpływa na tryb realizacji kryteriów doziemieniowych	pkt zerowy	kompensacja, izolowany, rezystor
Czas zbrojenia napędu wyłącznika – liczony od momentu rozbrojenia wyłącznika; określa dopuszczalny czas zbrojenia. Przekroczenie czasu pobudza sygnalizację UP.	t_{RN}	5...30 s co 0.2 s

Nazwa i opis nastawy	Oznaczenie	Wartości nastaw
Czas trwania impulsu załączającego - czas zamknięcia styków przełącznika ZW; zasilania obwodu cewki zamykającej wyłącznika	tiz	0.2...1.0 s co 0.05 s
Konfiguracja odłączników – określa sposób powiązania obwodów celki z szynami zbiorczymi oraz torem zasilającym za pomocą odłączników (patrz: rozdział 9). Decyduje o przeznaczeniu zacisków (patrz rozdział 8 instrukcji).	Konfig. UOD	OS1-OS2; OU:BOW; OU1-2:BOW; WZ:D17; OSZ OLZ:BOW; OS UZ OL; OS1-OS2 WZ; OSZ OLZ UW; WZ OL UZ
Zmiana wskazań znaku mocy czynnej i biernej.	Znaki mocy	Brak, czynna, bierna, bierna czynna
Graniczny dopuszczalny czas wyłączenia – liczony od momentu decyzji o wyłączeniu do potwierdzenia rozwarcia styków. Przekroczenie czasu powoduje raport „Koniec tgrOW”.	tgrOW	0.06...0.50 s co 0.02 s 0.55...1.0 s co 0.05 s 1.1.....2.0 s co 0.1 s
Zwłoka badania stanów sprzecznych wyłącznika linii WL	tUP:WL	0.1...1.2 s co 0,1 s 1.4...6 s co 0,2 s 6.5...12 s co 0,5 s
Znamionowe napięcie pierwotne sieci źródłowej napięcia U0	U0zn	0,4; 0,69; 6; 10,5; 15; 15,75; 20; 30; 40; 60; 110 kV
Metoda inicjalizacji SPZ	Inicjalizacja SPZ	wewnętrzny, zewnętrzny
Aktywność i czas trwania impulsu przełącznika AW – Brak = przełącznik AW ma działanie ciągłe.	Impuls AW	brak 0.1...10 s co 0.1 s
Aktywność i czas trwania impulsu przełącznika UP. Brak = przełącznik UP ma działanie ciągłe	Impuls UP	brak 0.1...10 s co 0.1 s
Blokada telewyłączeń - nastawa określa czy blokada telesterowań ma blokować telewyłączenia	BTS TW	Nie; Tak

1. **ThetaIo*** - obwody wewnętrzne przekładnika Io są wykonane na prąd znamionowy 0,5A. Przekładnik pierwotny należy zatem dobierać mając na uwadze wartość tego prądu.
2. ***BOW** – oznacza blokowanie kryteriów i sygnałów załączających przełącznik OW, gdy odłącznik- uziemnik znajduje się w położeniu „do ziemi”. Dotyczy wszystkich czynników pobudzających ten przełącznik (w tym zabezpieczeń). Pole może być bezpiecznie uziemione przez wyłącznik z jednoczesną mechaniczną blokadą w położeniu ZAŁ (np. w celkach 8DC11).

15.2 ZABEZPIECZENIA OD SKUTKÓW ZWARĆ MIĘDZYFAZOWYCH

Zespół extCZIP®–PRO(1E) realizuje następujące rodzaje zabezpieczeń od skutków zwarć międzyfazowych:

- zabezpieczenie nadprądowe zwłoczne przetężeniowe I>,
- zabezpieczenie nadprądowe zwarciove I>>,
- drugi stopień zabezpieczenia nadprądowego zwarciovego I>>>,
- charakterystykę operacyjną,
- blokady kierunkowe zabezpieczeń I>, I>> oraz I>>>,
- bezzwłoczne zabezpieczenie od skutków załączania operacyjnego na zwarcie.

15.2.1 Opis nastaw zabezpieczeń od skutków zwarć międzyfazowych

Nazwy, opis i wartości nastaw zabezpieczeń od skutków zwarć międzyfazowych zawiera tablica 15.2.1

Tablica 15.2.1

Nazwa i opis nastawy	Oznacz.	Wartości nastaw
Aktywność kryterium I>	RI>	tak; nie
Skutek zadziałania zabezpieczenia I>	RI>skutek	Raport; Wyłącz
Aktywność kryterium kierunkowego i znak mocy określający kierunek blokady zabezpieczeń nadprądowych I> , związany z ustalonym kierunkiem przepływu energii czynnej, reprezentowanym przez znak chwilowej mocy czynnej 3-faz. P3	RI> kier. blokady	Bezkierunkowe, dodatni, ujemny.
Aktywność blokady od 2 harmonicznej dla I>	Bl. 2 harm I>	Nie Tak Zał. operacyjne
Prąd rozruchowy stopnia przetężeniowego – prąd rozruchu I> pierwszego stopnia charakterystyki zabezpieczenia nadprądowego.	I>	0.1...2 A co 0.02 A, 2.05...4 A co 0.05 A, 4.1...10 A co 0.1 A, 10.2...15 A co 0.2 A, 15.5...30 A co 0.5 A, 31...50 A co 1 A, 52...100 A co 2 A
Opóźnienie czasowe 1 charakterystyki prądowej – maksymalne opóźnienie czasowe rozruchu nadprądowego.	tz1	0.05...1 s co 0.05 s 1.1...5 s co 0.1 s 5.2...12 s co 0.2 s 12.5...24 s co 0.5 s
Opóźnienie czasowe 2 charakterystyki prądowej – współrzędna czasowa końca odcinka zależnego charakterystyki prądowo-czasowej.	tz2	0.05...1 s co 0.05 s 1...5 s co 0.1 s 5.2...12 s co 0.2 s 12.5...24 s co 0.5 s
Aktywność kryterium kierunkowego i znak mocy określający kierunek blokady zabezpieczenia nadprądowego zwarciovego I>> , związany z ustalonym kierunkiem przepływu energii czynnej, reprezentowanym przez znak chwilowej mocy czynnej 3-fazowej P3	RI>> kier. blok.	Bezkierunkowe, dodatni, ujemny.
Aktywność blokady od 2 harmonicznej dla I>>	Bl. 2 ham I>>	Nie Tak Zał. operacyjne
Prąd rozruchowy stopnia zwarciovego – prąd rozruchu I>> stopnia bezzwłocznego charakterystyki prądowej zabezpieczenia. UWAGA: Prąd rozruchowy I>> wraz z nastawą tb muszą być nastawiane w sposób gwarantujący w danym obwodzie ograniczenie impulsu cieplnego wprowadzonego w czasie zwarcia w przekładniki wewnętrzne poniżej progu wytrzymałości cieplnej: 100 000 A ² s	I>>	0.1...2 A co 0.02 A, 2.05...4 A co 0.05 A, 4.1...10 A co 0.1 A, 10.2...15 A co 0.2 A, 15.5...30 A co 0.5 A, 31...50 A co 1 A, 52...100 A co 2 A, 105...200 A co 5 A

Nazwa i opis nastawy	Oznac.	Wartości nastaw
Opóźnienie czasowe zabezpieczenia zwarciovego – opóźnienie czasowe zabezpieczenia nadprądowego zwarciovego.	tb	0.05...1 s co 0.05 s 1.1...5 s co 0.1 s 5.2...12 s co 0.2 s 12.5...24 s co 0.5 s
Aktywność II stopnia zabezpieczenia zwarciovego I>>>	RI>>>	nie; tak
Aktywność kryterium kierunkowego i znak mocy określający kierunek blokady zabezpieczenia nadprądowego zwarciovego I>>> , związany z ustalonym kierunkiem przepływu energii czynnej, reprezentowanym przez znak chwilowej mocy czynnej 3-fazowej P3	RI>>> kier. blokady	bezkierunkowe, dodatni, ujemny
Aktywność blokady od 2 harmonicznej dla I>>>	Bl. 2 ham I>>>	Nie Tak Zał. operacyjne
Prąd rozruchowy II stopnia zwarciovego – prąd rozruchu I>>> stopnia bezzwłocznego charakterystyki prądowej zabezpieczenia.	I>>>	0.1...2 A co 0.02 A, 2.05...4 A co 0.05 A, 4.1...10 A co 0.1 A, 10.2...15 A co 0.2 A, 15.5...30 A co 0.5 A, 31...50 A co 1 A, 52...100 A co 2 A, 105...200 A co 5 A
Opóźnienie czasowe II stopnia zabezpieczenia zwarciovego – opóźnienie czasowe zabezpieczenia nadprądowego zwarciovego I>>>.	tb>>>	0.05...1 s co 0.05 s 1.1...5 s co 0.1 s 5.2...12 s co 0.2 s 12.5...24 s co 0.5 s 60...900 s co 60 s
Czas aktywności charakterystyki operacyjnej.	ta oper	0...1 s co 0.5 s 1.2...10 s co 0.2 s 10.5...30 s co 0.5 s
Przyrost prądu rozruchowego I> przy załączeniu operacyjnym TZ lub ZW - jeśli charakterystyka operacyjna jest uaktywniona (taoper > 0), wartość nastawy dI>oper dodawana jest do I> - obliczona suma prądów stanowi wówczas (przez czas taoper) prądowy próg kryterialny pierwszego stopnia charakterystyki. W przypadku odstawienia charakterystyki operacyjnej (taoper = 0) nastawa nie ma znaczenia.	dI>oper	brak 0.02...2 A co 0.02 A 2.05...4 A co 0.05 A 4.1...10 A co 0.1 A 10.2...15 A co 0.2 A 15.5...20 A co 0.5 A 21...38 A co 1 A, 40 A
Przyrost prądu rozruchowego I>> przy załączeniu operacyjnym TZ lub ZW - jeśli charakterystyka operacyjna jest uaktywniona (taoper > 0), wartość nastawy dI>>oper dodawana jest do I>> - obliczona suma prądów stanowi wówczas (przez czas taoper) prądowy próg kryterialny stopnia bezzwłocznego charakterystyki. W przypadku odstawienia charakterystyki operacyjnej (taoper = 0) nastawa nie ma znaczenia.	dI>>oper	Brak 0.02...2 A co 0.02 A 2.05...4 A co 0.05 A 4.1...10 A co 0.1 A 10.2...15 A co 0.2 A 15.5...20 A co 0.5 A 21...38 A co 1 A 40 A

Nazwa i opis nastawy	Oznac.	Wartości nastaw
Przyrost prądu rozruchowego I>>> przy załączeniu operacyjnym TZ lub ZW - jeśli charakterystyka operacyjna jest uaktywniona ($taoper > 0$), wartość nastawy $dI>>>oper$ dodawana jest do $I>>>$ - obliczona suma prądów stanowi wówczas (przez czas $taoper$) prądowy próg kryterialny stopnia bezzwłocznego charakterystyki. W przypadku odstawienia charakterystyki operacyjnej ($taoper = 0$) nastawa nie ma znaczenia.	$dI>>>oper$	brak 0.02...2 A co 0.02 A 2.05...4 A co 0.05 A 4.1...10 A co 0.1 A 10.2...15 A co 0.2 A 15.5...20 A co 0.5 A 21...38 A co 1 A 40 A
Dodatkowe opóźnienie t_{z1} i t_{z2} przy załączeniu operacyjnym TZ lub ZW - jeśli charakterystyka operacyjna jest uaktywniona ($taoper > 0$), wartość nastawy $dtz oper$ dodawana jest do t_{z1} i t_{z2} - obliczone sumaryczne zwłoki stanowią wówczas (przez czas $taoper$) czasowe progi kryterialne pierwszego i drugiego stopnia charakterystyki zależnej. W przypadku odstawienia charakterystyki operacyjnej ($taoper = 0$) nastawa nie ma znaczenia.	$dt I> oper$	brak 0.05...1 s co 0.05 s 1.1...5 s co 0.1 s 5.2...12 s co 0.2 s 12.5...24 s co 0.5 s
Dodatkowa zwłoka zwarciova załączenia operacyjnego TZ lub ZW - jeśli charakterystyka operacyjna jest uaktywniona ($taoper > 0$), wartość nastawy $dtb oper$ dodawana jest do t_b - obliczona sumaryczna zwłoka stanowi wówczas (przez czas $taoper$) czasowy próg kryterialny zwarciowego stopnia charakterystyki. Nastawa może przyjmować również wartości ujemne , umożliwiając skracanie efektywnego czasu zwłoki poniżej nastawy t_b - do 50 ms. W przypadku odstawienia charakterystyki operacyjnej ($taoper = 0$) nastawa nie ma znaczenia.	$dt I>> oper$	-0.5... -0.2 s co 0.1 s -0.15...0.2 s co 0.05 s 0.3...6 s co 0.1 s 6.2...12 s co 0.2 s 12.5...20 s co 0.5 s
Dodatkowa zwłoka zwarciova załączenia operacyjnego TZ lub ZW - dla II stopnia zabezpieczenia zwarciowego- jeśli charakterystyka operacyjna jest uaktywniona ($taoper > 0$), wartość nastawy $dtb oper$ dodawana jest do t_b - obliczona sumaryczna zwłoka stanowi wówczas (przez czas $taoper$) czasowy próg kryterialny zwarciowego stopnia charakterystyki. Nastawa może przyjmować również wartości ujemne , umożliwiając skracanie efektywnego czasu zwłoki poniżej nastawy t_b - do 50 ms. W przypadku odstawienia charakterystyki operacyjnej ($taoper = 0$) nastawa nie ma znaczenia.	$dt I>>> oper$	-0.5... -0.2 s co 0.1 s -0.15...0.2 s co 0.05 s 0.3...6 s co 0.1 s 6.2...12 s co 0.2 s 12.5...20 s co 0.5 s
Poziom rozruchu kryterium blokady od 2 harmonicznej	Bl. 2 harm poziom	80...200 %

Nazwa i opis nastawy	Oznaczenie	Wartości nastaw
Minimalny prąd działania blokady od 2 harmonicznej	I_{min} bl. $2I_{harm}$	0.1...2 A co 0.02 A 2.05...4 A co 0.5 A 4.1...10 A co 0.1 A 10.2...15 A co 0.2 A 15.5...30 A co 0.5 A 31...50 A co 1 A 52...100 A co 2 A 105...200 A co 5 A
Maksymalny prąd działania blokady od 2 harmonicznej	I_{max} bl. $2I_{harm}$	0.1...2 A co 0.02 A 2.05...4 A co 0.5 A 4.1...10 A co 0.1 A 10.2...15 A co 0.2 A 15.5...30 A co 0.5 A 31...50 A co 1 A 52...100 A co 2 A 105...200 A co 5 A
Aktywność bezzwłocznego zabezpieczenia od skutków załączenia operacyjnego na zwarcie	$RIsotf >$	Nie Tak
Czas aktywności funkcji $RISOTF >$ po załączeniach operacyjnych ZW, KZ, TZ	$t_{akt. RIsotf >}$	0.5 s 1...10 s co 0.2 s 10.5...30 s co 0.5 s
Prąd rozruchowy zabezpieczenia $RISOTF >$	$Isotf >$	0.1...2 A co 0.02 A 2.05...4 A co 0.05 A 4.1...10 A co 0.1 A 10.2...15 A co 0.2 A 15.5...30 A co 0.5 A 31...100 A co 1 A 105...200 A co 5 A

15.2.2 Charakterystyki prądowo-czasowe

Charakterystyki zabezpieczeń od skutków zwarć międzyfazowych przedstawiono na rys. 15.2.2.

Charakterystyka jest zawsze ustawiana przy pomocy pięciu nastaw, które są zaznaczone na rys. 15.2.2.a. Obowiązuje przy tym zasada, że należy dobierać:

$$t_{z1} \geq t_{z2} \Rightarrow t_b \quad (1)$$

$$I > < I >> \quad (2)$$

Jeśli pomyłkowo zostaną dobrane nastawy niezgodne z tymi zasadami, to:

a) jeśli prawidłowa jest relacja wyrażona wzorem 2, to:

- przy $t_{z1} < t_{z2}$ zabezpieczenie działać będzie w zakresie prądów od $I >$ do $I >>$ z czasem t_{z1} ,
- przy $t_b > t_{z1}$ i $t_b > t_{z2}$ zabezpieczenie działać będzie zawsze z czasem krótszym z t_{z1} i t_{z2} .

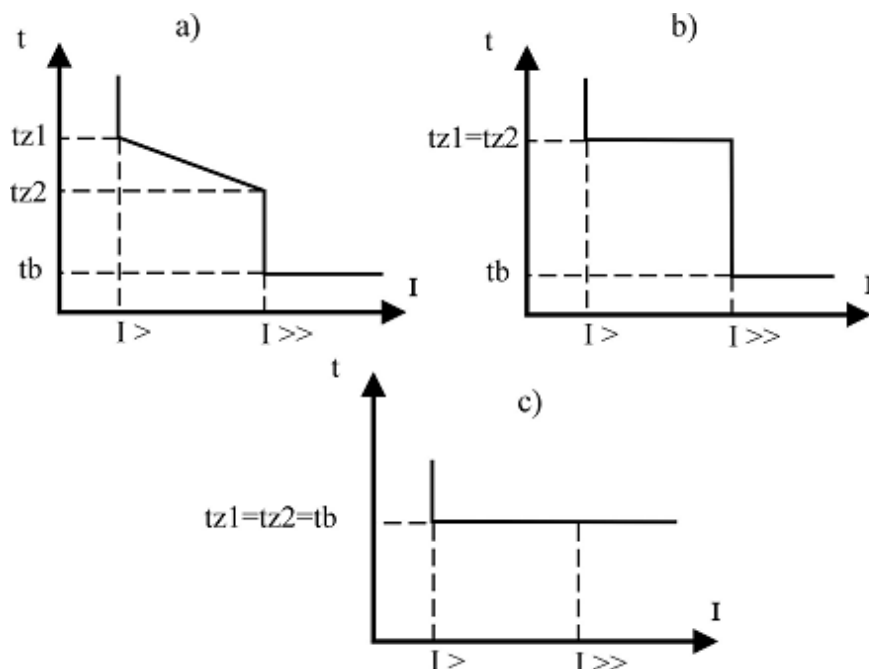
b) przy zamianie nastaw $I >$ oraz $I >>$ w ten sposób, że $I >> I >$ zabezpieczenie zawsze działa z czasem t_b , nawet jeśli jest on dłuższy od t_{z1} i t_{z2} .

Nieprzestrzeganie zasad podanych we wzorach (1) i (2) może powodować nieprawidłowe raporty.

W celu uzyskania poszczególnych rodzajów charakterystyk, należy nastawy dobierać następująco:

1. Łamana: $t_{z1} > t_{z2} > t_b$ oraz $I > < I >>$.

2. Dwustopniowa: $tz1=tz2$, $tz1>tb$, $tz2>tb$, $I> < I>>$.
3. Jednostopniowa: $tz1=tz2=tb$ oraz $I> < I>>$. Wówczas w części charakterystyki dla prądów przekraczających nastawę $I>>$ w zależności od pozostałych nastaw może np. wystąpić blokowanie automatyki SPZ, kształtowanie charakterystyki operacyjnej wg $dtboper$ i $dI>>oper$, a także blokady kierunkowe wg nastawy Rkb .



Rys. 15.2.2 Sposób kształtowania charakterystyki czasowej zabezpieczenia od skutków zwarcia międzyfazowych:
a) łamana, b) dwustopniowa, c) jednostopniowa

15.2.3 Charakterystyka operacyjna

Zabezpieczenie posiada możliwość zmiany nastaw zabezpieczenia od skutków zwarcia międzyfazowych na czas $taoper$ (czas aktywności charakterystyki operacyjnej) po podaniu operacyjnego sygnału (ZW lub TZ) na zamknięcie wyłącznika. Charakterystyka ta powinna być uaktywniana tylko w uzasadnionych przypadkach, kiedy występują trudności z załączeniem linii. W praktyce zjawisko to jest obserwowane przede wszystkim wówczas, jeśli do linii jest przyłączone wiele słabo obciążonych stacji transformatorowych SN/nN. Przy nastawianiu obowiązują następujące zasady:

1. Nastawy charakterystyki operacyjnej, tak prądowe, jak i czasowe, wyrażone są w formie przyrostu w stosunku do charakterystyki podstawowej:

$$tz1oper = tz1 + dtzoper$$

$$tz2oper = tz2 + dtzoper$$

$$I>oper = I> + dI>oper$$

$$tboper = tb = dtboper$$

$$I>>oper = I>> + dI>>oper.$$

Np. przy $dI>oper=2$ A i $dtzoper=1$ s, nastawa prądowa zwiększona zostaje o 2 A, a czasy $tz1$ i $tz2$ wydłużone o 1 sekundę.

2. Dodatkowy czas $dtboper$ może przyjmować wartości ujemne - ponieważ istnieje wymaganie, aby wyłączenie linii po jej załączeniu na zwarcie było bezzwłoczne, a czas tb może być rzędu 0,5 s, musi być możliwość osiągnięcia szybkiego wyłączenia.

Dodatkowo - jeśli użytkownik tak dobierze nastawy, że obliczony czas będzie ujemny, zabezpieczenie będzie działać z czasem własnym (rzędu 50 ms).

3. Zwraca się uwagę, że charakterystyka operacyjna jest uruchamiana, jeśli zamknięcie wyłącznika jest realizowane poprzez zespół CZIP i wprowadzany jest na niego elektryczny impuls ZW. W nielicznych przypadkach konstrukcji rozdzielnic lub wyłączników, jest możliwość mechanicznego zamknięcia wyłącznika (rozdzielnica 8DC11 bez elektrycznego sterowania) – w takich sytuacjach funkcja zmiany nastaw na tzw. operacyjne nie działa.

W praktyce zaleca się, aby pracować przy nastawie $t_{oper} = 0$ sek., czyli odstawionej charakterystyce. Dopiero po niemożliwości załączenia linii należy korygować nastawy tego zabezpieczenia, którego działanie było zbędne. W analizie pomocne są raporty generowane przez zespół CZIP®.

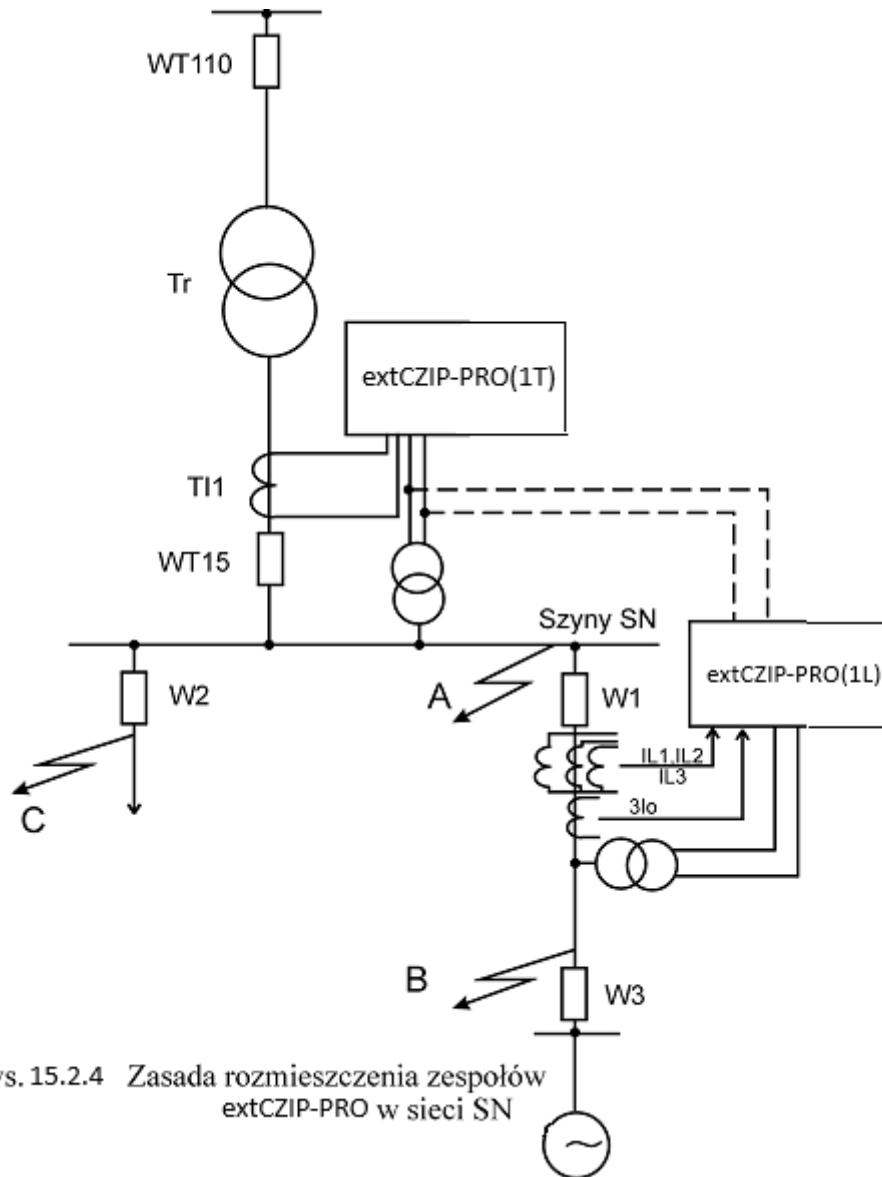
15.2.4 Kryterium kierunkowe

Podstawowa zasada dla zespołu **extCZIP®-PRO(1E)** zainstalowanego w linii do elektrowni lokalnej z wykorzystaniem kryterium kierunkowego sformułowana jest wg rys.15.2.4.

Jeśli w linii zabezpieczanej moc dopływa do szyn zbiorczych stacji od strony elektrowni lokalnej, działania zabezpieczeń nadprądowych od skutków zwarć międzyfazowych powinny być blokowane (zachodzi to podczas zwarć w miejscach A i C), jeśli moc płynie w kierunku wyłącznika W3 (zwarcie w miejscu B) - występuje brak blokady i zabezpieczenia działają powodując otwarcie W1.

Blokady kierunkowe w bloku nastaw są wydzielone dla poszczególnych zabezpieczeń: nadprądowych zwłocznego i zwarciovych oraz do współpracy z zabezpieczeniem szyn zbiorczych. W przeważającej liczbie przypadków linii współpracujących z elektrowniami lokalnymi, szczególnie o małej mocy, wystarczające będzie blokowanie zabezpieczenia nadprądowego zwłocznego I>. Dodatkowo można zmieniać kierunek blokady nastawą "Znaki mocy", co uniezależnia działanie blokady od sposobu podłączenia przekładników prądowych (sposobu umiejscowienia zacisków K i L w stosunku do szyn zbiorczych oraz miejsca wykonania gwiazdy po stronie wtórnej).

W zespołach **extCZIP®-PRO(1E)** kierunek przepływającej mocy jest określany w każdym stanie - także bezzakłóceńowym, jak i zwarciovym. Wystąpienie zdarzenia "Blokada kierunkowa" jest niezależne od pozostałych kryteriów. Identyfikacja tego zdarzenia następuje z uwzględnieniem histerezy $\pm 0,25$ W od zera. Potrzeba taka wynika z faktu, że podczas braku przepływu prądu (otwarty wyłącznik) mogą występować niewielkie wartości mocy oscylujące wokół zera, a wynikające z właściwości przetworników analogowo-cyfrowych i uchybów przekładników prądowych oraz napięciowych. Mogą one powodować generowanie niepotrzebnych raportów i sugerować zmianę kierunku.



Rys. 15.2.4 Zasada rozmieszczenia zespołów extCZIP-PRO w sieci SN

Należy podkreślić, że zespoły extCZIP-PRO(1E) mogą również pracować w liniach niewymagających blokady kierunkowej (np. na rys.15.2.4. linia odchodząca poprzez wyłącznik W1) i wówczas należy nastawy „RI... kier. blok.” ustawić na bezkierunkowe.

Uwaga: Przy korzystaniu z blokady kierunkowej opóźnienie czasowe zabezpieczenia z nią współpracującego nie może być krótsze, jak 0,1 sek., ponieważ identyfikacja kierunku trwa około 80 ms.

Stąd też, jeśli aktualny kierunek przepływu mocy jest zgodny z kierunkiem odblokowania i nastąpi zwarcie o przeciwnym kierunku przepływu mocy, może najpierw zostać wygenerowany raport o rozruchu nadprądowym, a dopiero potem raport o blokadzie kierunkowej.

15.2.5 Blokada zabezpieczenia szyn zbiorczych

W celu właściwej lokalizacji miejsca zwarcia w systemie **CZIP®** zastosowano zasadę blokady zabezpieczenia szyn zbiorczych. W związku z tym zespół **extCZIP®-PRO(1E)** dla pola liniowego wyposażono w wydzieloną nastawę prądu rozruchowego IZS>> elementów współpracujących z ZS. Nastawa prądu rozruchowego IZS>> powinna być równa lub większa od nastawy prądu rozruchowego zabezpieczenia nadprądowego zwłocznego I> od skutków zwarć międzyfazowych. Po przekroczeniu tej nastawy następuje bezzwłocznie pobudzenie przekaźnika blokady - wysłanie sygnału blokady na szynę ZS (zacisk X34.7). Zabezpieczenie szyn zbiorczych wówczas nie zadziała, ponieważ zwarcie jest lokalizowane poza szynami zbiorczymi.

Sygnał blokady ZS może być wstrzymany po wybraniu nastawy ZS>> kier. blok. = dodatni/ujemny, jeśli znak chwilowej mocy czynnej P3 jest zgodny z wybraną wartością nastawy.

Nastawy prądu IZS>> i aktywności blokady zabezpieczenia szyn zbiorczych zawiera tablica 15.2.5.

Tablica 15.2.5.

Nazwa i opis nastawy	Oznacz.	Wartości nastaw
Aktywność kryterium kierunkowego i znak mocy określający kierunek blokady IZS>> , związany z ustalonym kierunkiem przepływu energii czynnej, reprezentowanym przez znak chwilowej mocy czynnej 3-faz. P3	ZS>> kier. blok	bezkierunkowe; dodatni; ujemny
Prąd rozruchowy blokady zabezpieczenia szyn – prąd rozruchowy IZS>> blokady zabezpieczenia szyn zbiorczych.	IZS>>	0.1...2 A co 0.02 A, 2.05...4 A co 0.05 A, 4.1...10 A co 0.1 A, 10.2...15 A co 0.2 A, 15.5...30 A co 0.5 A, 31...50 A co 1 A, 52...100 A co 2 A, 105...200 A co 5 A
Współczynnik odpadu dla zabezpieczenia IZS>>	KpIZS>>	0.940...0.985 co 0.005

15.3 KRYTERIA ASYMETRII PRĄDOWEJ

15.3.1 Opis nastaw kryteriów asymetrii prądowej

Nazwy, opis i wartości nastaw zabezpieczeń dla kryteriów asymetrii prądowej zawiera tablica 15.3.1

Tablica 15.3.1

Nazwa i opis nastawy	Oznacz.	Wartości nastaw
Aktywność kryterium asymetrii prądowej - uaktywnia realizację kryterium admitancyjnego.	RaI>	Nie; Tak
Prąd rozruchu kryterium asymetrii prądowej	aI>	0.1...2 A co 0.02 A 2.05...4 A co 0.05 A 4.1...5 A co 0.1 A
Zwłoka wyłączenia z kryterium asymetrii prądowej	taI	1...6 s co 0.1 s 6.2...12 s co 0.2 s 12.5...24 s co 0.5 s
Aktywność kryterium prądowego stopnia pierwszego – opartego na wartościach składowej	RI2>	Nie; Tak

Nazwa i opis nastawy	Oznac.	Wartości nastaw
przeciwnej prądu.		
Skutek zadziałania zabezpieczenia I2>	RI2 > skutek	Raport+Sygnał; Wyłącz
Prąd rozruchowy zabezpieczenia I2>	I2>	0.1...2 A co 0.02 A 2.05...4 A co 0.05 A 4.1...10 A co 0.1 A 10.2...15 A co 0.2 A 15.5...30 A co 0.5 A 31...50 A co 1 A 52...100 A co 2 A
Zwłoka czasowa zabezpieczenia I2>	tI2>	0.05...1 s co 0.05 s 1.1...5 s co 0.1 s 5.2...12 s co 0.2 s 12.5...24 co 0.5 s
Aktywność kryterium prądowego stopnia drugiego – opartego na wartościach składowej przeciwnej prądu.	RI2>>	Nie; Tak
Skutek zadziałania zabezpieczenia I2>>	RI2 >> skutek	Raport+Sygnał; Wyłącz
Prąd rozruchowy zabezpieczenia I2>>	I2>>	0.1...4 A co 0.05 A 4.1...10 A co 0.1 A 10.2...15 A co 0.2 A 15.5...30 A co 0.5 A 31...50 A co 1 A 52...100 A co 2 A
Zwłoka czasowa zabezpieczenia I2>>	tI2>>	0.05...1 s co 0.05 s 1.1...5 s co 0.1 s 5.2...12 s co 0.2 s 12.5...24 co 0.5 s
Pobudzenie LRW – pobudzenie z zabezpieczeń asymetrii prądowej.	Pobudzenie LRW	Nie; Tak

15.4 ZABEZPIECZENIA PODIMPEDANCYJNE

15.4.1 Opis nastaw zabezpieczeń podimpedancyjnych

Nazwy, opis i wartości nastaw zabezpieczeń podimpedancyjnych zawiera tablica 15.4.1

Tablica 15.4.1

Nazwa i opis nastawy	Oznacz.	Wartości nastaw
Aktywność strefy 1	Akt. strefy1	Nie; Tak
Typ strefy 1	Typ strefy1	Przód; Tył; Bez kierunku;
Skutek strefy 1	Skutek strefy1	Raport Wyłącz
Rezystancja strefy 1	R1	0.005 Ω 0.01...1 ohm co 0.01 Ω 1.05...4 Ω co 0.05 Ω 4.1...10 Ω co 0.1 Ω 10.5...30 Ω co 0.5 Ω 31...40 Ω co 1 Ω
Reaktancja strefy 1	X1	0.005 Ω 0.01...1 ohm co 0.01 Ω 1.05...4 Ω co 0.05 Ω 4.1...8 Ω co 0.1 Ω
Zwłoka czasowa zabezpieczenia Z < dla strefy 1	t1	0.05...0.5 s co 0.01 s 0.55...1 s co 0.05 s 1.1...5 s co 0.1 s
Aktywność strefy 2	Akt. strefy2	Nie; Tak
Typ strefy 2	Typ strefy2	Przód; Tył; Bez kierunku;
Skutek zadziałania zabezpieczenia Z< strefy 2	Skutek strefy2	Raport Wyłącz
Rezystancja strefy 2	R2	0.005 Ω 0.01...1 ohm co 0.01 Ω 1.05...4 Ω co 0.05 Ω 4.1...10 Ω co 0.1 Ω 10.5...30 Ω co 0.5 Ω 31...40 Ω co 1 Ω
Reaktancja strefy 2	X2	0.005 Ω 0.01...1 ohm co 0.01 Ω 1.05...4 Ω co 0.05 Ω 4.1...8 Ω co 0.1 Ω
Zwłoka czasowa zabezpieczenia Z < dla strefy 2	t2	0.05...0.5 s co 0.01 s 0.55...1 s co 0.05 s 1.1...5 s co 0.1 s
Aktywność strefy 3	Akt. strefy3	Nie; Tak

Nazwa i opis nastawy	Oznaczenie	Wartości nastaw
Typ strefy 3	Typ strefy3	Przód; Tył; Bez kierunku;
Skutek zadziałania zabezpieczenia Z < strefy 3	Skutek strefy3	Raport Wyłącz
Rezystancja strefy 3	R3	0.005 Ω 0.01...1 ohm co 0.01 Ω 1.05...4 Ω co 0.05 Ω 4.1...10 Ω co 0.1 Ω 10.5...30 Ω co 0.5 Ω 31...40 Ω co 1 Ω
Reaktancja strefy 3	X3	0.005 Ω 0.01...1 ohm co 0.01 Ω 1.05...4 Ω co 0.05 Ω 4.1...8 Ω co 0.1 Ω
Zwłoka czasowa zabezpieczenia Z < dla strefy 3	t3	0.05...0.5 s co 0.01 s 0.55...1 s co 0.05 s 1.1...5 s co 0.1 s
Nastawa prądowa członu rozruchowego	Irozr.	0.1...2 A co 0.02 A 2.05...4 A co 0.05 A 4.1...10 A co 0.1 A 10.2...15 A co 0.2 A 15.5...30 A co 0.5 A 31...50 A co 1 A 52...100 A

15.5 ZABEZPIECZENIA OD SKUTKÓW ZWARĆ DOZIEMNYCH

Zespół extCZIP-PRO(1E) realizuje następujące rodzaje zabezpieczeń od skutków zwarć doziemnych:

- nadprądowe $I_{o>}$ o charakterystyce niezależnej,
- admitancyjne,
- nadnapięciowe $U_{o>}$.

15.5.1 Opis nastaw zabezpieczeń od skutków zwarć doziemnych

Nazwy, opis, oznaczenia i wartości nastaw zabezpieczeń od skutków zwarć doziemnych zawiera tablica 15.5.1

Tablica 15.5.1.

Nazwa i opis nastawy	Ozn.	Wartości nastaw
Zabezpieczenie admitancyjne – uaktywnia (przy spełnieniu warunku $U_{o>} > U_{on}$) realizację kryterium admitancyjnego.	$Y_0/G_0/B_0$	brak; $Y_0>$; $G_0>$ bezk; $G_0>k$; $B_0>k$; $Y_0> + G_0>$; $Y_0>+B_0>k$; $G_0>k + B_0>k$; YY_0 ; $YY_0 + Y_0>$; $YY_0 + G_0>$; $YY_0 + G_0k$; $YY_0 + B_0k$; $YY_0 + Y_0> + G_0>$; $YY_0 + G_0k + B_0k$; $G_0>k+G_0>>k$
Admitancja rozruchowa - ustala wartość progową admitancji obwodu składowej zerowej dla rozruchu kryterium R_{Y_0} i kryterium R_{YY_0} ; rozruch kryterium R_{Y_0} następuje po 45 milisekundowym okresie nieprzerwanego potwierdzania przekroczenia wartości nastawczej (zwłoka t_{EY_0}).	Y_0	0.5...1 mS co 0.05 mS 1.1...5 mS co 0.1 mS 5.25...10 mS co 0.25 mS 11...50 mS co 1 mS
Zwłoka czasowa dla zabezpieczenia admitancyjnego - ustanawiająca okres wyczekiwania dla jednostopniowego kryterium admitancyjnego R_{Y_0} ,	t_{EY_0}	0.05...1 s co 0.05 s 1.1...5 s co 0.1 s 6...10 s co 1 s
Aktywność nastawy adaptacyjnego G_0	RG_0adapt	Nie; Tak
Kierunek działania zabezpieczenia $G_0n>$	$G_0>$ kierunek	dodatni, ujemny
Konduktancja rozruchowa – ustala wartość progową konduktancji obwodu składowej zerowej dla rozruchu kryterium RG_0 bezkierunkowego i kierunkowego; rozruch kryterium następuje po 45 milisekundowym okresie nieprzerwanego potwierdzania przekroczenia wartości nastawczej (zwłoka t_{EG_0}).	$G_0>$	0.5...1 mS co 0.05 mS 1.1...5 mS co 0.1 mS 5.25...10 mS co 0.25 mS 11...50 mS co 1 mS
Zwłoka czasowa dla zabezpieczenia konduktancyjnego - ustanawiająca okres wyczekiwania dla jednostopniowego kryterium konduktancyjnego RG_0 ,	$t_{EG_0>}$	0.05...1 s co 0.05 s 1...5 s co 0.1 s 6...10 s co 1 s

Nazwa i opis nastawy	Ozn.	Wartości nastaw
Kierunek działania zabezpieczenia G0n>>	G0>> kierunek	dodatni, ujemny
Konduktancja rozruchowa – ustala wartość progową konduktancji obwodu składowej zerowej dla rozruchu dwustopniowego kryterium RG0 bezkierunkowego i kierunkowego;	G0>>	0.5...1 mS co 0.05 mS 1,1...5 mS co 0.1 mS 5,25...10 mS co 0,25 mS 11...50 mS co 1 mS
Zwłoka czasowa dla zabezpieczenia konduktancyjnego - ustanawiająca okres wyczekiwania dla dwustopniowego kryterium konduktancyjnego G>>.	tEG0>>	0.05...1 s co 0.05 s 1...5 s co 0.1 s 6...10 s co 1 s
Susceptancja rozruchowa – ustala wartość progową susceptancji obwodu składowej zerowej dla rozruchu kierunkowego kryterium RB0; rozruch kryterium następuje po 45 milisekundowym okresie nieprzerwanego potwierdzania przekroczenia wartości nastawczej (zwłoka tEB0).	B0	0.5...1 mS co 0.05 mS 1,1...5 mS co 0.1 mS 5,25...10 mS co 0,25 mS 11...50 mS co 1 mS
Zwłoka czasowa dla zabezpieczenia susceptancyjnego - ustanawiająca okres wyczekiwania dla jednostopniowego kryterium susceptancyjnego RB0,	tEB0	0.05...1 s co 0.05 s 1.1...5 s co 0.1 s 6...10 s co 1 s
Admitancja rozruchowa – ustala wartość progową admitancji obwodu składowej zerowej dla rozruchu kryterium admitancyjno-porównawczego RYY0;	YY0n	0.5...1 mS co 0.05 mS 1,1...5 mS co 0.1 mS 5,25...10 mS co 0,25 mS 11...50 mS co 1 mS
Zwłoka czasowa dla zabezpieczenia susceptancyjnego - ustanawiająca okres wyczekiwania dla kryterium admitancyjno-porównawczego RYY0;	tEYY0n	0.05...1 s co 0.05 s 1.1...5 s co 0.1 s 6...10 s co 1 s
Czas opadu dla zabezpieczeń Y0/G0/B0	tEY0/G0/B0 odpad	0 0.01...0.05 s co 0.005 s 0.1...0.2 s co 0.1 s 0.5...1 s co 0.5 s
Zabezpieczenie nadprądowe Io> - uaktywnia kryterium nadprądowe w wersji prądowo-niezależnej	RI0	Nie; Tak
Skutek zadziałania zabezpieczenia zerowoprądowego RI0	RI0 skutek	Raport+Sygnał Wyłącz Wył+SPZ głów.

Nazwa i opis nastawy	Ozn.	Wartości nastaw
Prąd rozruchowy składowej zerowej - ustala wartość progową kryterium nadmiarowo-prądowego niezależnego $I_{0>}$	I_0	10...20 mA co 1 mA 22...30 mA co 2 mA 35...50 mA co 5 mA 60...100 mA co 10 mA 125...550 mA co 25 mA 600...1000 mA co 50 mA 1100...5000 mA co 100 mA
Zwłoka czasowa dla $I_{0>}$ - zwłoka czasowa jednostopniowej charakterystyki nadprądowej niezależnej $I_{0>}$	t_{EI0}	0.05...1 s co 0.05 s 1.1...5 s co 0.1 s 5.2...12 s co 0.2 s 12,5...15 s co 0.5 s
Czas opadu dla zabezpieczenia EI_0	t_{EI0} opad	0 0.01...0.05 s co 0.005 s 0.1...0.2 s co 0.1 s 0.5...1 s co 0.5 s
Zabezpieczenie nadnapięciowe $U_{0>}$ - uaktywia kryterium nadnapięciowe RU_0	RU_0	Nie; Tak
Zabezpieczenie nadnapięciowe $U_{0>}$ - wskazuje na skutek zadziałania zabezpieczenia $U_{0>}$	RU_0 skutek	Raport + Sygnał; Wyłącz; Wył.+SPZ głów; Wył.+SPZ włas.
Napięcie rozruchowe zabezpieczeń admitancyjnych – ustanawia napięciowy próg rozruchu kryteriów admitancyjnych i zabezpieczenia nadnapięciowego $U_{0>}$	U_{0n}	2...100 V co 1 V
Zwłoka czasowa dla zabezpieczenia $U_{0>}$	t_{U0}	0,05...1 s co 0,05 s 1,1...5 s co 0,1 s 5,2...12 s co 0,2 s 12,5...24 s co 0,5 s 60 s
Czas odpadu dla zabezpieczenia U_0	t_{U0} odpad	0 0.01...0.05 s co 0.005 s 0.1...0.2 s co 0.1 s 0.5...1 s co 0.5 s
Zwłoka czasowa załączenia przez SPZ własny zabezpieczenia $U_{0>}$ po wyłączeniu z $U_{0>}$	t_{SPZ} własny/ U	15 s do 90 min
Filtr czasowy rozruchu zabezpieczeń admitancyjnych	filtr RE Admit	5 ms 20...100 ms co 20 ms
Pobudzenie LRW z zabezpieczeń doziemnych	pobudzenie LRW	Nie; Tak
Aktywność pobudzenia LRW od I_0	LRW- I_0	Nie; Tak
Aktywność pobudzenia LRW od U_0	LRW- U_0	Nie; Tak
Aktywność ponudzenia LRW od $Y_0/G_0/B_0$	LRW- $Y_0/G_0/B_0$	Nie; Tak
Działanie nakładki E na sygnał z wejścia PR27. Obejmuje wszystkie zabezpieczenia ziemnozwarciowe lub z wyłączeniem $I_{0>}$	E na Syg. PR27	wszystkie; bez $I_{0>}$

Uwaga: Czas przerwy między I a II krokiem kryterium RYYo związany ze stabilizacją sieci po załączeniu AWSCz jest określony parametrem stałym t08yyo i ma wartość 0,8 s.

15.5.2 Zabezpieczenia ziemnozwarciowe nadprądowe

Zabezpieczenia ziemnozwarciowe nadprądowe wykorzystują wzrost składowej zerowej prądu linii ponad wartości rozruchowe. Zabezpieczenia nadprądowe najczęściej wykorzystywane są w sieciach uziemionych przez rezystor, w których prąd rezystora jest większy od doziemnego prądu pojemnościowego. Doboru wartości nastawczej $I_{0(np)}$ dokonuje się wtedy w oparciu o zależność:

$$I_{0(nast)} \geq I_{ol} \frac{k_b}{k_p \vartheta_i} + I_\mu$$

I_{ol} – oznacza maksymalny doziemny prąd pojemnościowy linii,

e – współczynnik bezpieczeństwa (dla sieci z rezystorem lub układem równoległym $e=2$, dla sieci z izolowanym punktem neutralnym $k_b = 1,3 - 1,5$),

ϑ_i – przekładnia prądowa filtru składowej zerowej prądu,

I_μ – prąd uchybowy filtru składowej zerowej prądu linii (najczęściej $I_\mu = 0,01 \div 0,05$ A dla filtrów w układzie Holmgrena i $I_\mu = 0,005 \div 0,02$ A dla przekładników Ferrantiego),

k_p – współczynnik powrotu (odpadu) – w extCZIP-PRO(1E); $k_p = 0,95$.

W sieciach o izolowanym punkcie zerowym zabezpieczenie $I_{0>}$ można stosować tylko w tych przypadkach, dla których zachodzi podstawowy warunek czułości działania

$$\beta \frac{I_{ps} - I_{ol}}{\vartheta_i} - I_\mu > k_c I_{0(nast)}$$

β - współczynnik ziemnozwarciowy (dla rezystancji przejścia $R_p=0$; $\beta=1$, dla $R_p \neq 0$ $\beta < 1$; np. 0,5),

I_{ps} – doziemny prąd pojemnościowy sieci,

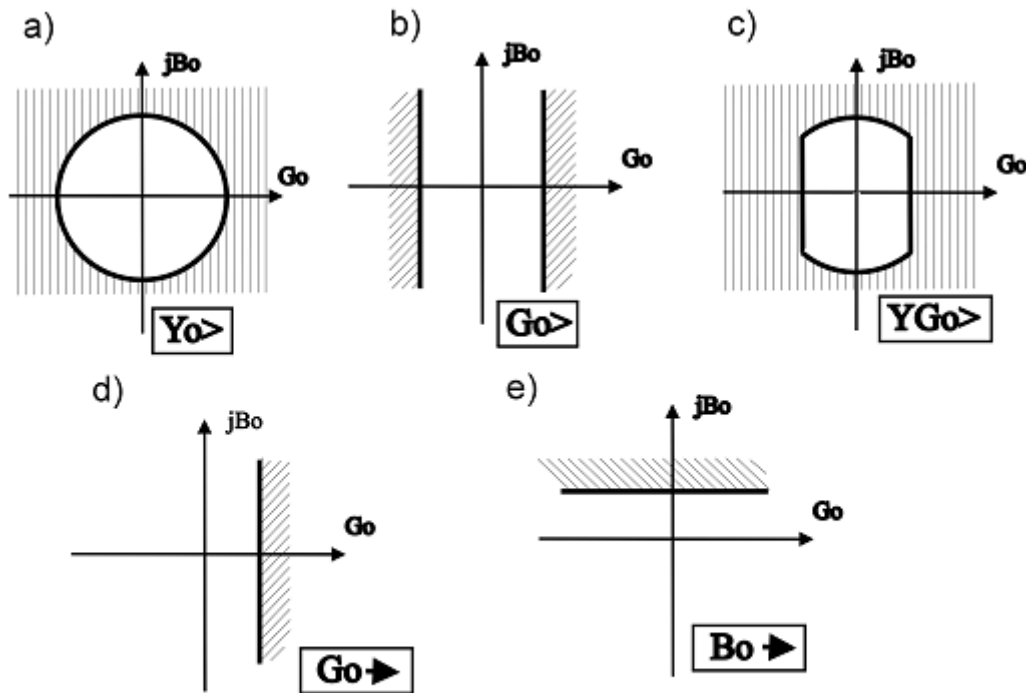
k_c – współczynnik czułości (zwykle $k_c = 1,5$ dla zwarć bezoporowych; 1,3 dla zwarć oporowych)

15.5.3 Zabezpieczenia admitancyjne

Zabezpieczenia admitancyjne działają według kryteriów opracowanych przez ich autora, dr hab. inż. Józefa Lorenca (AUTOMATYKA ELEKTROENERGETYCZNA nr 2/1994 s. 6-8) zgodnie z zastrzeżeniami patentowymi ogłoszonymi w dokumencie. numer PL 173980.

Wyróżnia się następujące typy charakterystyk działania tych zabezpieczeń:

- nadmiarowo admitancyjne **Yo>** (rysunek 15.5.3.a),
- nadmiarowo konduktancyjne **Go>** (rysunek 15.5.3.b),
- kombinowane **YGo>** (rysunek 15.5.3.c),
- konduktancyjne-kierunkowe **Gok** (rysunek 15.5.3.d),
- suseptancyjne - kierunkowe **Bok** (rysunek 15.5.3.e),
- porównawczo-admitancyjne **Yyo**.



Rys. 15.5.3 Charakterystyki zabezpieczeń ziemnozwarciowych

Dokonując wyboru dwóch różnych kryteriów można uzyskać zabezpieczenia o cechach charakterystyk łączonych. Przykładem typowym jest układ **YGo** o charakterystyce przedstawionej na rysunku e. Jest on wynikiem połączenia logicznego typu OR wyjść dwóch kryteriów: $Yo>$ oraz $Go>$.

Zabezpieczenia YGo znajdują zastosowanie w sieciach o różnych sposobach pracy punktu w następujących przypadkach:

- w każdej linii jednostronnie zasilanej z sieci kompensowanej wyposażonej w urządzenia AWSCz (automatyka wymuszania składowej czynnej),
- w każdej linii jednostronnie zasilanej z sieci kompensowanej (bez AWSCz), jeżeli prąd dławika kompensującego w czasie zwarcia doziemnego jest odpowiednio większy od prądu pojemnościowego sieci,
- w każdej linii jednostronnie zasilanej z sieci o izolowanym punkcie zerowym jeżeli udział linii w pojemnościowym prądzie doziemnym sieci nie przekracza 30%.

Układy YGo mogą być również bardzo atrakcyjnymi zabezpieczeniami ziemnozwarciowymi dla linii zasilanych z sieci uziemionych przez rezystor pierwotny. Stanowią wtedy uzupełnienie dla zabezpieczeń nadprądowych i umożliwiają trafną lokalizację linii doziemionych przez duże rezystancje przejścia.

Identyfikacja linii doziemionej następuje w oparciu o wyniki następujących porównań:

- w zakresie konduktancji: **Gop > Gon,**
- w zakresie admitancji: **Yop > Yon,**
- w zakresie napięcia: **Uop > Uon,**

gdzie:

Gon – wartość konduktancji nastawczej (rozruchowej),
 Yon – wartość admitancji nastawczej (rozruchowej),
 Uon – wartość napięcia nastawczego (rozruchowego),
 Gop, Yop, Uop – odpowiednie wielkości pomiarowe.

Charakterystyka zabezpieczenia YGo obejmuje wszystkie ćwiartki płaszczyzny admitancji rozruchowej i dzięki temu przy instalowaniu zabezpieczenia nie ma potrzeby fazowania obwodów Io i Uo. Do zadziałania zabezpieczenia YGo wystarczy spełnienie jednego warunku kryterialnego przy równoczesnym pojawieniu się napięcia Uo powyżej wartości rozruchowej.

W nastawie członu Go> zalecane są następujące wartości:

- $2,2 \pm 0,2$ mS w przypadku zasilania prądem 3Iop z filtru typu Holmgreena,
- $0,7 \pm 0,1$ mS w przypadku zasilania prądem 3Iop z filtru typu Ferrantiego.

Rozruch członu Go> nastąpi tylko wtedy, gdy prądy znamionowe urządzeń wymuszających (AWSCh) są większe niż:

- a) w przypadku stosowania przekładników Ferrantiego
 - 10A, gdy przekładnia zwojowa $n_z = 75$,
 - 15A, gdy przekładnia zwojowa $n_z = 120$,
- b) w przypadku stosowania przekładników w układzie Holmgreena
 - 10A, gdy przekładnia prądowa $\vartheta_i = 30$,
 - 12A, gdy przekładnia prądowa $\vartheta_i = 40$,
 - 18A, gdy przekładnia prądowa $\vartheta_i = 60$.

Wyboru wartości nastawczej **admitancji rozruchowej dla członu Yo>** dokonuje się na odpowiednim nastawniku w oparciu o wartości obliczane ze wzoru:

$$Y_{on} \geq 1000 \frac{k_b I_{ol}}{U_{ozn} k_p \vartheta_i} + Y_{\mu} \quad [\text{w milisimensach - mS}]$$

gdzie:

Uozn – znamionowa wartość napięcia Uo ($U_{ozn} = 100V$),

kb – współczynnik bezpieczeństwa ($k_b = 1,1 - 1,5$),

kp – współczynnik powrotu ($k_p = 0,95$),

Y_{μ} – admitancja wynikająca z prądu uchybowego filtrów składowych zerowych.

Przy braku danych należy wstępnie przyjąć, że wynosi ona:

- $Y_{\mu} = 1,5 \div 2$ milisimensów dla układów Holmgreena.
- $Y_{\mu} = 0,5$ milisimensów dla przekładników Ferrantiego.

Uwaga:

W sieciach kompensowanych przy uszkodzonych urządzeniach AWSCh zabezpieczenie YGo może realizować tylko kryterium nadmiaru admitancji Yo> (rysunek a)

Człon admitancyjny można zablokować i wtedy zabezpieczenie realizuje tylko kryterium konduktancyjne Go> (rysunek 13.3.3.b).

W liniach pracujących w sieciach kompensowanych lub uziemionych przez rezystor, w których istnieje możliwość zasilania dwustronnego, należy stosować **zabezpieczenia konduktancyjne kierunkowe Gok** (rysunek d). Dobór wartości rozruchowej jest taki sam jak w przypadku YGo, ale obwody Io i Uo wymagają jednak wtedy odpowiedniego wyfazowania. Kryterium Gok zastępuje tradycyjne kryterium kierunkowe czynnomocowe oznaczane czasem jako Po.

Podobnie jest z **zabezpieczeniami Bok** (rysunek e), które znajdują zastosowanie głównie w sieciach o izolowanym punkcie zerowym. Mogą one uzyskiwać warunki do działania również w liniach zasilanych z sieci uziemionej przez rezystor pierwotny. Dobór wartości rozruchowej Bon jest według tych samych zasad jak w przypadku Gok, a obwody Io i Uo wymagają również odpowiedniego wyfazowania. Identyfikacja linii doziemionej następuje w oparciu o badanie równocześnie trzech kryteriów:

- nadmiaru składowej zerowej napięcia $U_{op} > U_{on}$,
- nadmiaru susceptancji zerowej linii $B_{op} > B_{on}$,
- właściwego znaku susceptancji **Bop**.

Układy reagujące na przyrost admitancji nazywane są **zabezpieczeniami porównawczo-admitancyjnymi i oznaczane literami YYo**. Kryterium jego działania opiera się na przyroście admitancji zerowej w linii doziemionej po załączeniu urządzeń wymuszających dodatkowy prąd zwarcia z ziemią. W związku z tym znajdują one zastosowanie tylko w sieciach z kompensacją i automatyką przejściowego wymuszania składowej czynnej prądu doziemienia.

Dla stwierdzenia przyrostu admitancji w czasie doziemienia linii należy mierzyć i pamiętać wartości Y_o przed i po załączeniu urządzeń wymuszających. Kryteria badające przyrost admitancji po zadziałaniu urządzeń wymuszających są odporne na szumy w obwodach pomiarowych prądu I_o i ich działanie nie zależy od parametrów doziemnych linii i sieci zasilającej. Wartość sygnału decyzyjnego zależy tylko od rezystancji urządzenia wymuszającego.

W związku z tym wartości nastawcze zabezpieczenia YYo dokonują się automatycznie po wprowadzeniu informacji o znamionowych prądach urządzeń wymuszających. Dla uzyskania właściwej czułości działania zabezpieczenia prądy znamionowe układów AWSCh muszą być większe niż 10-12 A.

Zabezpieczenia YYo są najbardziej czułymi kryteriami admitancyjnymi i należy je stosować w liniach przebiegających w terenach o szczególnie dużych rezystywnościach gruntu. Doświadczenia eksploatacyjne wykazały, że dla realizacji kryteriów przyrostu admitancji w urządzeniach wymuszających mogą być użyte również elementy indukcyjne lub pojemnościowe. W przypadku zwarć wysokooporowych wymuszanie prądu indukcyjnego może być efektywniejsze niż w przypadku stosowania rezystora wymuszającego.

Uwagi:

Przy wprowadzaniu nastaw grupy zabezpieczeń ziemnozwarciowych należy zwrócić uwagę, aby przy korzystaniu z zabezpieczeń posiadających rozruch napięciowy (jeśli nastawa $Y_0/G_0/B_0$ nie posiada wartości BRAK) podać odpowiednią wartość parametru U_{on} . Dla sieci pracujących z izolowanym punktem zerowym lub sieci kompensowanych typowa wartość tego parametru zawiera się w granicach 10 – 30 V. Wartości mniejsze od 10 V mogą być stosowane w sieciach uziemionych przez rezystor pierwotny.

Wartość U_{on} nie odgrywa żadnej roli, jeśli wszystkie zabezpieczenia admitancyjne są odstawione przez wprowadzenie $Y_0/G_0/B_0=BRAK$.

Wprowadzenie wartości nastaw poszczególnych pozycji „Zabezpieczenia zwarć doziemnych” jest istotne tylko wówczas, gdy dane kryterium jest uaktywnione w grupie „Dobór zabezpieczeń zwarć doziemnych”. Nie ma potrzeby wprowadzania skrajnych nastaw dla odstawienia danego kryterium.

Wszystkie zabezpieczenia admitancyjne działają z własną zwłoką czasową t_E .

Tutaj uwaga dla projektantów – jest to kryterium o największym zakresie wykrywanych rezystancji przejścia w sieciach kompensowanych, a w sensie technicznym do jego uruchomienia trzeba rozprowadzić po rozdzielni tylko jeden sygnał dodatkowy o potwierdzeniu zamknięcia stycznika AWSCh (zaciski X22.18, X22.19) - uzyskuje się w ten sposób lepsze parametry, niż dla pozostałych kryteriów.

15.6 ZABEZPIECZENIA ZWROTNOMOCOWE SN

15.6.1 Opis nastaw zabezpieczeń zwrotnomocowych SN

Nazwy, opis i wartości nastaw zabezpieczeń zwrotnomocowych SN zawiera tablica 15.6.1.

Tablica 15.6.1

Nazwa i opis nastawy	Ozn.	Wartości nastaw
Aktywność zabezpieczenia P3>	RP3> akt.	Nie; Tak
Kierunek blokady zabezpieczenia P3>	RP3>kier. działania	bezkierunkowe; dodatni; ujemny
Skutek działania zabezpieczenia P3>	P3> skutek	Raport; Wyłącz
Wartość mocy rozruchowej zabezpieczenia P3>	P3>	10...1000 W co 10 W 1100...9900 W co 100 W
Zwłoka czasowa zabezpieczenia P3>	tP3>	0.1...1 s co 0.1 s 2...20 s co 1 s 22...30 co 2 s 35...60 co 5 s 70...120 s co 10 s 150...600 s co 30 s
Aktywność zabezpieczenia P3>>	RP3>>akt.	Nie; Tak
Kierunek blokady zabezpieczenia P3>>	RP3>>kier. działania	bezkierunkowe; dodatni; ujemny
Skutek działania zabezpieczenia P3>>	P3>>skutek	Raport; Wyłącz
Wartość mocy rozruchowej zabezpieczenia P3>>	P3>>	10...1000 W co 10 W 1100...9900 W co 100 W
Zwłoka czasowa zabezpieczenia P3>>	tP3>>	0.1...1 s co 0.1 s 2...20 s co 1 s 22...30 co 2 s 35...60 co 5 s 70...120 s co 10 s 150...600 s co 30 s
Aktywność zabezpieczenia Q3>	RQ3> akt.	Nie; Tak
Kierunek blokady zabezpieczenia Q3>	RQ3>kier. działania	bezkierunkowy; dodatni; ujemny
Skutek zadziałania zabezpieczenia Q3>	Q3>skutek	Raport; Wyłącz
Wartość mocy rozruchowej zabezpieczenia Q3>	Q3>	10...1000 var co 10 var 1100...9900 var co 100 var

Nazwa i opis nastawy	Ozn.	Wartości nastaw
Zwłoka czasowa zabezpieczenia tQ3>	tQ3>	0.1...1 s co 0.1 s 2...20 s co 1 s 22...30 s co 2 s 35...60 s co 5 s 70...120 s co 10 s 150...600 s co 30 s
Aktywność zabezpieczenia Q3>>	RQ3>>akt.	Nie; Tak
Kierunek blokady zabezpieczenia Q3>>	RQ3>>kier. działania	bezkierunkowy; dodatni; ujemny
Skutek zadziałania zabezpieczenia Q3>>	Q3>>skutek	Raport; Wyłącz
Wartość mocy rozruchowej zabezpieczenia Q3>>	Q3>>	10...1000 var co 10 var 1100...9900 var co 100 var
Zwłoka czasowa zabezpieczenia tQ3>>	tQ3>>	0.1...1 s co 0.1 s 2...20 s co 1 s 22...30 s co 2 s 35...60 s co 5 s 70...120 s co 10 s 150...600 s co 30 s

15.7 ZABEZPIECZENIE CZĘSTOTLIWOŚCIOWE (PRZED PRACĄ WYSPOWĄ) I WEWNĘTRZNA AUTOMATYKA SCO i SPZ/SCO

Zabezpieczenie przed pracą wyspową oraz wewnętrzną automatykę SCO i SPZ/SCO umieszczono w grupie nastaw „Zabezpieczenia częstotliwościowe i SPZ/f”. Dla prawidłowego wykorzystania tej funkcji zespołu należy umieszczać **przekładniki napięciowe w polu liniowym za wyłącznikiem** oraz odstawić **automatykę SPZ/SCO**.

15.7.1 Zespolone zabezpieczenia częstotliwościowe

W skład zabezpieczenia przed pracą wyspową wchodzi n/w **zespolone zabezpieczenia częstotliwościowe**, z których każde może działać na sygnalizację lub wyłączenie pola:

- **df/dt**: od maksymalnej dopuszczalnej dynamiki zmian częstotliwości. Zmiany częstotliwości szybsze od nastawy „df/dt” powodują, po zwłoce określonej nastawą „tdf/dtf”, sygnalizację zadziałania lub wyłączenie. Czas własny tego zabezpieczenia jest zależny od krotności przekroczenia wartości nastawy: przy 2-krotnym wynosi ok. 55 ms, przy 10-krotnym ok. 25 ms.
- **zabezpieczenie podczęstotliwościowe f<** od obniżenia częstotliwości sieci. Spadek częstotliwości poniżej nastawy „f<” powoduje, po zwłoce tf, sygnalizację zadziałania lub wyłączenie.
- **zabezpieczenie nadczęstotliwościowe f>** od wzrostu częstotliwości sieci. Wzrost częstotliwości powyżej nastawy „f>” powoduje, po zwłoce tf, sygnalizację zadziałania lub wyłączenie.

Uwaga:

Dla działania zabezpieczeń częstotliwościowych niezbędne jest ponadto spełnienie n/w warunków:

1. Obecność napięcia o wartości minimum 35 V na zaciskach zespołu - przynajmniej w 1 fazie.
2. Bezpośrednio po podaniu napięć zabezpieczenia są nieaktywne przez ok. 200 ms.

Tryb działania zespolonych zabezpieczeń częstotliwościowych „**na sygnał**” jest użyteczny podczas badań i identyfikacji sieci. Jeśli wartość rozruchowa danego zabezpieczenia utrzymuje się, po zwłoce określonej nastawą t_f , powyżej wartości nastawy, to następuje:

- pobudzenie przekaźnika programowalnego i świecenie lampki programowalnej na płycie czołowej zespołu (w zależności od stanu zaprogramowania),
- wygenerowanie odpowiedniego raportu,
- pobudzenie rejestratora zakłóceń przy wybranej nastawie,

Tryb działania „**na wyłącz**” jest używany podczas normalnej pracy. Jeśli wartość rozruchowa danego zabezpieczenia utrzymuje się, po zwłoce określonej nastawą t_f , powyżej wartości nastawy, to następuje:

- pobudzenie przekaźnika OW (zacisk X31.1) działającego na otwarcie wyłącznika pola,
- pobudzenie przekaźnika sygnalizacji AW (zacisk X34.2) i świecenie lampki AW,
- pobudzenie przekaźnika programowalnego i świecenie lampki programowalnej na płycie czołowej zespołu (w zależności od stanu zaprogramowania),
- wygenerowanie odpowiedniego raportu,
- pobudzenie rejestratora zakłóceń przy wybranej nastawie,

Nazwy, opis, oznaczenia i wartości nastaw zabezpieczeń częstotliwościowych (przed pracą wyspowa) zawiera tablica 15.7.1.

Tablica 15.7.1.

Nazwa i opis nastawy	Oznac.	Wartości nastaw
Aktywność zabezpieczenia podczęstotliwościowego $f <$	$f < \text{akt.}$	Nie; Tak
Skutek zadziałania zabezpieczenia podczęstotliwościowego $f <$	$f < \text{skutek}$	Raport; Wyłącz
Częstotliwość graniczna dolna	$f <$	45...50 Hz co 0.05 Hz
Zwłoka wyłączenia z zabezpieczenia podczęstotliwościowego $f <$ – zwłoka sygnalizacji lokalnej lub wyłączenia z zabezpieczenia podczęstotliwościowego. Uwaga: W przypadku znaczących niestabilności napięć zwłoka t_f może ulec wydłużeniu o max. 20 ms.	$t_f <$	0.01...1 s co 0.01 s 1.02...2 s co 0.02 s 2.05...5 s co 0.05 s 5.1...10 s co 0.1 s
Aktywność zabezpieczenia $df/dt <$	$df/dt < \text{akt.}$	Nie; Tak
Skutek zadziałania zabezpieczenia $df/dt <$	$df/dt < \text{skutek}$	Raport; Wyłącz
Dynamika zmian częstotliwości – maksymalna dopuszczalna dynamika zmian częstotliwości	$df/dt <$	0.1...10 Hz/s co 0.1 Hz/s 15...25 Hz/s co 5 Hz/s

Nazwa i opis nastawy	Oznaczenie	Wartości nastaw
Zwłoka wyłączenia z zabezpieczenia $df/dt <$ – zwłoka sygnalizacji lokalnej lub wyłączenia z zabezpieczenia df/dt .	$tdf/dt <$	0.01...1 s co 0.01 s 1.02...2 s co 0.02 s 2.05...5 s co 0.05 s 5.1...10 s co 0.1 s
Częstotliwość rozruchu kryterium df/dt dla kryterium $f <$	$df/dt f_p <$	45...51 Hz co 0.05 Hz
Aktywność nadczęstotliwościowego $f >$ zabezpieczenia	$f > \text{akt.}$	Nie; Tak
Skutek zadziałania nadczęstotliwościowego $f >$ zabezpieczenia	$f > \text{skutek}$	Raport; Wyłącz
Częstotliwość graniczna górna	$f >$	50...55 Hz co 0.05 Hz
Zwłoka wyłączenia z zabezpieczenia nadczęstotliwościowego $f >$ – zwłoka sygnalizacji lokalnej lub wyłączenia z zabezpieczenia nadczęstotliwościowego. Uwaga: W przypadku znaczących niestabilności napięć zwłoka t_f może ulec wydłużeniu o max. 20 ms.	$t_f >$	0.01...1 s co 0.01 s 1.02...2 s co 0.02 s 2.05...5 s co 0.05 s 5.1...10 s co 0.1 s
Aktywność zabezpieczenia $df/dt >$	$df/dt > \text{akt.}$	Nie; Tak
Skutek zadziałania zabezpieczenia $df/dt >$	$df/dt > \text{skutek}$	Raport; Wyłącz
Zwłoka wyłączenia z zabezpieczenia $df/dt >$ – zwłoka sygnalizacji lokalnej lub wyłączenia z zabezpieczenia df/dt .	$tdf/dt >$	0.01...1 s co 0.01 s 1.02...2 s co 0.02 s 2.05...5 s co 0.05 s 5.1...10 s co 0.1 s
Częstotliwość rozruchu kryterium df/dt dla kryterium $f >$	$df/dt f_p >$	49...55 Hz co 0.05 Hz
Aktywność automatyki SPZwłas/f - uaktywnia tryb działania automatyki „Samoczynnego Ponownego załączenia” po wyłączeniu z zabezpieczenia $f <$.	$SPZwłas/f <$	Nie; Tak
Częstotliwość uaktywnienia wewnętrznej automatyki SPZ/f – wzrost częstotliwości powyżej wartości progu nastawy powoduje rozpoczęcie naliczania zwłoki czasowej $t_{SPZ/f}$. Jeżeli przez cały okres odliczania częstotliwość sieci utrzymuje się powyżej $f_{SPZ/f} - 0.05 \text{ Hz}$, wówczas po odczekaniu zwłoki następuje załączenie pola.	$f_{SPZwłas/f} <$	46...50 Hz co 0.05 Hz
Zwłoka załączenia z wewnętrznej automatyki SPZwłas/f – maksymalny czas opóźnienia zadziałania wewnętrznej automatyki SPZ/f. Wyznacza zwłokę w załączeniu linii (w następstwie wcześniejszego jej wyłączenia z kryterium częstotliwościowego: $f <$). Ponowne obniżenie się częstotliwości poniżej $f_{SPZ/f} - 0.05 \text{ Hz}$ w toku odliczania zwłoki $t_{SPZ/SCO}$ powoduje porzucenie cyklu do czasu wznowienia od początku.	$t_{SPZwłas/f} <$	15 s do 90 min

Nazwa i opis nastawy	Oznac.	Wartości nastaw
Pobudzenie LRW z zabezpieczeń częstotliwościowych	pobudzenie LRW	Nie; Tak
Pobudzenie syg. AW. Stanem - brak możliwości skasowania sygnalizacji AW w czasie działania zabezpieczeń. zboczem - możliwe jest skasowanie sygnalizacji AW mimo działania zabezpieczeń z grupy zabezpieczenia częstotliwościowe	Pobudzenie syg. AW	stanem; zboczem

W zastosowaniach nie odwołujących się do zabezpieczenia przed pracą wyspową, kryteria częstotliwościowe można użyć do realizacji wewnętrznej automatyki SCO i SPZ/SCO, aktywując nastawę „SPZwłas/f<” – Tak.

15.7.2 Wewnętrzna automatyka SCO i SPZ/SCO

Typowe rozwiązanie stanowi współpraca z zewnętrzną automatyką SCO (Samoczynnego Częstotliwościowego Odciażania) przy wykorzystaniu sygnałów ogólnych SCOI i SCOII z pola pomiaru napięcia. Do tej współpracy przeznaczono wejścia programowalne nr 37 (I stopień – SCOI) i 38 (II stopień – SCOII). Do współpracy z automatyką SPZ/SCO przeznaczono wejście programowalne nr 39. Zgodnie z opisem nastaw zawartym w rozdziale 15.9 niniejszej instrukcji, pole można przypisać do jednego z dwóch obwodów zdalnego wyłączania SCOI lub SCOII, bądź zadeklarować odstawienie automatyki SCO. Podobnie można postępować w odniesieniu do automatyki SPZ/SCO. W przypadku uaktywnienia SPZ/SCO ustaleniu wymaga czas zwłoki załączania po wcześniejszym wyłączeniu linii (nastawa czasu tpr39) .

W zespole **extCZIP®-PRO(1E)** możliwe jest wykorzystanie kryteriów częstotliwościowych df/dt , $f>$ i $f<$ do realizacji **wewnętrznej automatyki SCO** (indywidualnego SCO dla danego pola) przy zasilaniu obwodów napięciowych z pola pomiaru napięcia i uruchomionej wówczas automatyce Samoczynnego Powtórnego Załączenia po wcześniejszym wyłączeniu pola z kryterium częstotliwościowego (nastawa **SPZwłas/f**” – tak, patrz tablica 15.7.1). Zasilanie obwodów napięciowych z pola pomiaru napięcia jest niezbędne w celu umożliwienia pomiaru częstotliwości sieci podczas wyłączenia. Po odbudowaniu częstotliwości i potwierdzeniu niesprzecznego stanu otwarcia wyłącznika, zespół kieruje impuls na jego zamknięcie. Dowolne wcześniejsze załączenie operacyjne lub w cyklu SPZ – tu kasują rozruch wewnętrznego SPZ/SCO.

Uwaga:

1. Wewnętrzna automatyka SCO i SPZ/SCO nie wyklucza w/w typowego rozwiązania zewnętrznego obwodu SCO i SPZ/SCO, powiązanego przez zaciski X22.2-X22.4 z polem pomiaru napięcia,
2. Sygnały blokady SPZ nakładką (zacisk X21.12) i teleblokady TB/TO (wejścia programowalne PR51, PR52) blokują/odblokowują również SPZ/f.

Nastawy dotyczące automatyki SCO przedstawione zostały w tablicy 15.7.3

Tablica 15.7.3

Nazwa i opis nastawy	Ozn.	Wartości nastaw
Blokada podnapięciowa automatyki SCO	Blok. podnap. SCO	Nie; Tak
Wartość progowa napięcia międzyfazowego – wartość poniżej, której SCO będzie blokowane.	U blok SCO	20...80 V co 1 V
Aktywność blokady df/dt dla automatyki SCO	Blok. df/dt	Nie; Tak
Wartość progowa df/dt – wartość powyżej, której SCO będzie blokowane	df/dt blok SCO	15...30 Hz/s co 1 Hz/s
Aktywność blokady dU/dt dla automatyki SCO	Blok. dU/dt	Nie; Tak
Wartość progowa dU/dt – wartość poniżej, której SCO będzie blokowane	dU/dt blok SCO	-100...-80 V/s co 5 V/s
Aktywność i sposób działania automatyki SCO1	SCO1 aktywność	Nie; f; f+df/dt
Częstotliwość pierwszego stopnia	SCO1f	46...50 Hz co 0.05 Hz 50.5 Hz
Zwłoka czasowa pierwszego stopnia	SCO1t	0...0.05 s co 0.01 s 0.1...1 s co 0.05 s 1.1...6 s co 0.1 s 6.2...12 s co 0.2 s 12.5...24 s co 0.5 s 25...60 s co 1 s
Częstotliwość rozruchu kryterium df/dt dla SCO1	SCO1fp	47...50 Hz co 0.05 Hz
Przyspieszenie SCO1 z kryterium df/dt	SCO1 df/dt	0.1...10 Hz/s co 0.1 Hz/s
Zwłoka czasowa kryterium df/dt dla automatyki SCO1	SCO1tp	0.05...0.50 s co 0.05 s
Aktywność i sposób działania automatyki SCO2	SCO2 aktywność	Nie; f; f+df/dt
Częstotliwość drugiego stopnia	SCO2f	46...50 Hz co 0.05 Hz 50.5 Hz
Zwłoka czasowa drugiego stopnia	SCO2t	0...0.05 s co 0.01 s 0.1...1 s co 0.05 s 1.1...6 s co 0.1 s 6.2...12 s co 0.2 s 12.5...24 s co 0.5 s 25...60 s co 1 s
Częstotliwość rozruchu kryterium df/dt dla SCO2	SCO2fp	47...50 Hz co 0.05 Hz
Przyspieszenie SCO2 z kryterium df/dt	SCO2 df/dt	0.1...10 Hz/s co 0.1 Hz/s

Nazwa i opis nastawy	Ozn.	Wartości nastaw
Zwłoka czasowa kryterium df/dt dla automatyki SCO2	SCO2tp	0.05...0.50 s co 0.05 s
Aktywność i sposób działania automatyki SCO3	SCO3 aktywność	Nie; f; $f+df/dt$
Częstotliwość trzeciego stopnia	SCO3f	46...50 Hz co 0.05 Hz 50.5 Hz
Zwłoka czasowa trzeciego stopnia	SCO3t	0...0.05 s co 0.01 s 0.1...1 s co 0.05 s 1.1...6 s co 0.1 s 6.2...12 s co 0.2 s 12.5...24 s co 0.5 s 25...60 s co 1 s
Częstotliwość rozruchu kryterium df/dt dla SCO3	SCO3fp	47...50 Hz co 0.05 Hz
Przyspieszenie SCO3 z kryterium df/dt	SCO3 df/dt	0.1...10 Hz/s co 0.1 Hz/s
Zwłoka czasowa kryterium df/dt dla automatyki SCO3	SCO3tp	0.05...0.50 s co 0.05 s

Nastawy dotyczące automatyki SPZ/SCO przedstawiono w tablicy 15.7.4

Tablica 15.7.4

Nazwa i opis nastawy	Ozn.	Wartości nastaw
Aktywność automatyki SPZ/SCO	SPZ/SCO akt.	Nie; Tak
Częstotliwość uaktywnienia wewnętrznego SPZ/SCO	fSPZ/SCO	46...50 Hz co 0.05 Hz
Maksymalny dopuszczalny czas zadziałania wewnętrznej automatyki SPZ/SCO	tSPZ/SCO	15 s do 90 min

15.8 ZABEZPIECZENIA NAPIĘCIOWE

Zabezpieczenia napięciowe, umieszczone w grupie nastaw „Nastawy napięciowe i SPZ”, obejmują: zabezpieczenie nadnapięciowe $U>$ (z czasem opóźnienia $tU>$) oraz zabezpieczenie podnapięciowe $U<$ (z czasem opóźnienia $tU<$).

Zabezpieczenie nadnapięciowe – może być odstawione (nie) lub działać przy nastawach:

- „1 nap. przew”; warunkiem dostatecznym rozruchu jest wzrost jednego z trzech stale mierzonych napięć przewodowych powyżej progu $U>$. Jeżeli po nastawionej zwłoce $tU>$ napięcie utrzymuje się powyżej wartości rozruchowej to przy wyborze nastawy „RU> skutek” – **Raport + sygnał** następuje:
 - pobudzenie przekaźnika sygnalizacji UP (zacisk X34.3) i świecenie lampki UP,
 - pobudzenie przekaźnika programowalnego i świecenie lampki programowalnej na płycie czołowej zespołu (w zależności od stanu zaprogramowania),
 - wygenerowanie odpowiedniego raportu,
 - pobudzenie rejestratora zakłóceń przy wybranej nastawie,

Po wyborze nastawy „**RU> skutek**” – **Wyłącz** i po spełnieniu warunków rozruchu jw. następuje:

- pobudzenie przekaźnika OW (zacisk X31.1) działającego na otwarcie wyłącznika pola,
- pobudzenie przekaźnika sygnalizacji AW (zacisk X34.2) i świecenie lampki AW,
- pobudzenie przekaźnika programowalnego i świecenie lampki programowalnej na płycie czołowej zespołu (w zależności od stanu zaprogramowania),
- wygenerowanie odpowiedniego raportu,
- pobudzenie rejestratora zakłóceń przy wybranej nastawie,

Po wyborze nastawy „**RU> skutek**” – **Wyłącz + SPZ głów.** i po spełnieniu warunków rozruchu jw. następuje:

- pobudzenie automatyki SPZ – patrz rozdział 14.1.,
- pobudzenie przekaźnika programowalnego i świecenie lampki programowalnej na płycie czołowej zespołu (w zależności od stanu zaprogramowania),
- wygenerowanie odpowiedniego raportu,
- pobudzenie rejestratora zakłóceń przy wybranej nastawie.

Po wyborze nastawy „**RU> skutek**” – **Wyłącz + SPZ włas.** i po spełnieniu warunków rozruchu jw. następuje:

- pobudzenie własnej automatyki SPZ,
- pobudzenie przekaźnika programowalnego i świecenie lampki programowalnej na płycie czołowej zespołu (w zależności od stanu zaprogramowania),
- wygenerowanie odpowiedniego raportu,
- pobudzenie rejestratora zakłóceń przy wybranej nastawie.

- „**3 nap. przew.**” – warunkiem dostatecznym rozruchu jest wzrost wszystkich stale mierzonych napięć przewodowych powyżej progu $U>$. Po zwłoce $tU>$ następują działania zespołu (w zależności od nastawy „**RU> skutek**”) analogiczne jak przy nastawie „**1 nap. przew.**”,

Zabezpieczenie podnapięciowe – może być odstawione (nie) lub działać przy nastawach:

- „**1 nap. przew.**”; warunkiem dostatecznym rozruchu jest spadek jednego z trzech stale mierzonych napięć przewodowych poniżej progu $U<$. Jeżeli po nastawionej zwłoce $tU<$ napięcie utrzymuje się poniżej wartości rozruchowej to przy wyborze nastawy „**RU< skutek**” – **Raport + sygnał** następuje:

- pobudzenie przekaźnika sygnalizacji UP (zacisk X34.3) i świecenie lampki UP,
- pobudzenie przekaźnika programowalnego i świecenie lampki programowalnej na płycie czołowej zespołu (w zależności od stanu zaprogramowania),
- wygenerowanie odpowiedniego raportu,
- pobudzenie rejestratora zakłóceń przy wybranej nastawie,

Po wyborze nastawy „**RU< skutek**” – **Wyłącz** i po spełnieniu warunków rozruchu jw. następuje:

- pobudzenie przekaźnika OW (zacisk X31.1) działającego na otwarcie wyłącznika pola,
- pobudzenie przekaźnika sygnalizacji AW (zacisk X34.2) i świecenie lampki AW,
- pobudzenie przekaźnika programowalnego i świecenie lampki programowalnej na płycie czołowej zespołu (w zależności od stanu zaprogramowania),
- wygenerowanie odpowiedniego raportu,
- pobudzenie rejestratora zakłóceń przy wybranej nastawie,

Po wyborze nastawy „**RU< skutek**” – **Wyłącz + SPZ głów.** i po spełnieniu warunków rozruchu jw. następuje:

- pobudzenie automatyki SPZ – patrz rozdział 14.1.,

- pobudzenie przekaźnika programowalnego i świecenie lampki programowalnej na płycie czołowej zespołu (w zależności od stanu zaprogramowania),
- wygenerowanie odpowiedniego raportu,
- pobudzenie rejestratora zakłóceń przy wybranej nastawie.

Uwaga:

Trwający podczas przerwy wyłączeniowej w cyklu SPZ rozruch kryterium $U <$ nie blokuje załączenia. Wykonanie załączenia można jednak opcjonalnie uwarunkować zanikiem napięcia do ustalonego poziomu (nastawy: blokUzał< - w nastawach logika załączania i SPZ),

Po wyborze nastawy „RU< skutek” – **Wyłącz + SPZ włas.** i po spełnieniu warunków rozruchu j.w. następuje:

- pobudzenie własnej automatyki SPZ z czasem „tSPZ/U,
 - pobudzenie przekaźnika programowalnego i świecenie lampki programowalnej na płycie czołowej zespołu (w zależności od stanu zaprogramowania),
 - wygenerowanie odpowiedniego raportu,
 - pobudzenie rejestratora zakłóceń przy wybranej nastawie.
- „3 nap. przew.” - warunkiem dostatecznym rozruchu jest spadek wszystkich stale mierzonych napięć przewodowych poniżej progu $U <$. Po zwłoce $tU <$ następują działania zespołu (w zależności od nastawy „RU< skutek”) analogiczne jak przy nastawie „1 nap. przew”, Nazwy, oznaczenie i wartości nastaw zawiera tablica 15.8.

Tablica 15.8.

Nazwa i opis nastawy	Ozn.	Wartości nastaw
Zabezpieczenie nadnapięciowe $U >$ - nastawa uaktywniająca zabezpieczenie nadnapięciowe i określająca tryb jego działania	RU>	nie; 1 nap. przew.; 3 nap. przew.
Skutek zadziałania zabezpieczenia nadnapięciowego $U >$	RU> skutek	Raport+Sygnał; Wyłącz; Wyl.+SPZ głów.; Wyl+SPZ włas.
Napięcie rozruchowe zabez. nadnapięciowego	U>	40...130 V co 1 V
Zwłoka czasowa zabezpieczenia nadnapięciowego	tU>	0.05...0.20 s co 0.05 s 0.3...6 s co 0.1 s 6.2...12 s co 0.2 s 12.5...60 s co 0.5 s
Zabezpieczenie nadnapięciowe $U >>$ - nastawa uaktywniająca zabezpieczenie nadnapięciowe i określająca tryb jego działania	RU>>	nie; 1 nap. przew.; 3 nap. przew.
Skutek zadziałania zabezpieczenia nadnapięciowego $U >>$	RU>> skutek	Raport+Sygnał; Wyłącz;
Napięcie rozruchowe zabez. nadnapięciowego	U>>	100...130 V co 1 V
Zwłoka czasowa zabezpieczenia nadnapięciowego	tU>	0.05...0.20 s co 0.05 s 0.3...6 s co 0.1 s 6.2...12 s co 0.2 s 12.5...60 s co 0.5 s
Współczynnik powrotu zabez. nadnapięciowego	KpU>.U>>	0.941...0.985 co 0,004

Nazwa i opis nastawy	Ozn.	Wartości nastaw
Zabezpieczenie podnapięciowe U< - nastawa uaktywniająca zabezpieczenie nadnapięciowe i określająca tryb jego działania	RU<	nie; 1 nap. przew.; 3 nap. przew.
Skutek zadziałania zabezpieczenia podnapięciowego U<	RU< skutek	Raport+Sygnał; Wyłącz; Wył.+SPZ głów.; Wył.+SPZ włas.; Wył.+SPZ włas. 2.
Napięcie rozruchowe zabezp. podnapięciowego	U<	40...130 V co 1 V
Zwłoka czasowa zabezpieczenia podnapięciowego	tU<	0.05...0.20 s co 0.05 s 0.3...6 s co 0.1 s 6.2...12 s co 0.2 s 12.5...60 s co 0.5 s
Zabezpieczenie podnapięciowe U<< - nastawa uaktywniająca zabezpieczenie nadnapięciowe i określająca tryb jego działania	RU<<	nie; 1 nap. przew.; 3 nap. przew.
Skutek zadziałania zabezpieczenia podnapięciowego U<<	RU<< skutek	Raport+Sygnał; Wyłącz;
Napięcie rozruchowe zabezp. podnapięciowego	U<<	20...110 V co 1 V
Zwłoka czasowa zabezpieczenia podnapięciowego	tU<<	0.05...0.20 s co 0.05 s 0.3...6 s co 0.1 s 6.2...12 s co 0.2 s 12.5...60 s co 0.5 s
Blokada SPZ własnego po zadziałaniu zabezpieczenia podnapięciowego U< - wybór nastawy "Tak" skutkującej zablokowaniem załączenia przez SPZ własny na czas trwania zakłócenia. Przy aktywnej nastawie "Nie", po zadziałaniu zabezpieczenia U<, zawsze następuje jednokrotna próba załączenia, bez względu na wartość mierzonego napięcia.	Blok SPZ wł. U <	Nie; Tak
Blokada zabezpieczenia podnapięciowego U< i U<<	Blok. U<. U<<	Nie; Tak
Próg blokowania – Napięcie poniżej, którego nastąpi blokada zabezpieczenia podnapięciowego. Blokada działa wg konfiguracji napięć w nastawie RU< i RU<<	Próg Blok. U<, U<<	5...100 V co 5 V
Zwłoka załączenia z wewnętrznej automatyki SPZ/U – maksymalny czas opóźnienia zadziałania wewnętrznej automatyki SPZ/U. Wyznacza zwłokę w załączeniu linii (w następstwie wcześniejszego jej wyłączenia z kryteriów napięciowych).	tSPZ własny/U	15 s do 90 min
Pobudzenie LRW z zabezpieczeń napięciowych	pobudzenie LRW	Nie; Tak
Pobudzenie syg. AW. Stanem - brak możliwości skasowania sygnalizacji AW w czasie działania zabezpieczeń. zboczem - możliwe jest skasowanie sygnalizacji AW mimo działania zabezpieczeń z grupy zabezpieczenia napięciowe	pobudzenie syg. AW	stanem; zboczem

15.9 ZABEZPIECZENIA ZEWNĘTRZNE PROGRAMOWALNE

W zespołach **extCZIP®-PRO** z częścią wejść logicznych powiązano możliwość wyboru spełnianych przez nie funkcji. Ustalenie funkcji następuje w wyniku wyboru żądanej alternatywy (z puli dostępnych możliwości) w procesie przygotowania nastaw.

15.9.1 Opis zabezpieczeń zewnętrznych (wejść) programowalnych

Jako programowalne uważane są w **extCZIP®-PRO** wejścia na zaciskach nr: **X21.7** (PR21), **X21.8** (PR22), **X21.15** (PR28), **X21.16** (PR29), **X22.2** (PR37), **X22.3** (PR38), **X22.4** (PR39), **X22.6** (PR47), **X22.7** (PR48), **X22.8** (PR49), **X22.10** (PR51), **X22.11** (PR52), **X22.16** (PR14) i **X22.17** (PR76). Wejścia te są programowalne niezależnie od tego, czy są opisane na schematach połączeń zewnętrznych jako dedykowane do realizacji konkretnej funkcji, czy nie. Realizowane funkcje mogą być całkowicie niezależne od innych lub tworzyć pary sygnałów odnoszących się do wspólnego zdarzenia (np. uszkodzenia pola). Jest wówczas regułą kontrola stanów sprzecznych. Spośród w/w wejść pary takie mogą być ustanowione na wejściach PR21-PR22, PR28-PR29, PR47-PR48, PR51-PR52. Wszystkie wejścia programowalne posiadają nastawianą zwłokę czasową – jakkolwiek w większości sytuacji dostosowania wejścia do sygnału podanego na schematach połączeń zewnętrznych należy ją ustawiać na zero.

Standardowo wejścia mogą być pobudzane trwale ukierunkowanymi sygnałami o napięciach stałych w zakresie od 88 do 253 V (napięcia znamionowe 110 V i 220 V), jednak pięć wejść cyfrowych związanych z wejściami PR47 (X22.6), PR48 (X22.7), PR49 (X22.8), PR51 (X22.10) i PR52 (X22.11) może być również przestrojone na zakres niskonapięciowy 17 – 32 V (napięcie znamionowe 24 V).

W programowaniu wejść używa się następujących skrótów określających rodzaj sygnału wejściowego:

- **H** – zbocze narastające, czyli przejście ze stanu niskiego do wysokiego i jednokrotne ewentualne pobudzenie programowalnych przekaźników i lampek,
- ***H** – zbocze narastające, czyli przejście ze stanu niskiego do wysokiego i wielokrotne ewentualne pobudzanie programowalnych przekaźników i lampek,
- **L** – zbocze opadające, czyli przejście ze stanu wysokiego do niskiego i jednokrotne ewentualne pobudzenie programowalnych przekaźników i lampek,
- ***L** – zbocze opadające, czyli przejście ze stanu wysokiego do niskiego i wielokrotne ewentualne pobudzanie programowalnych przekaźników i lampek.

Znak * odnosi się do mechanizmu programowania lampek i przekaźników i oznacza, że sygnał poprzedzony * może oddziaływać na lampki lub przekaźniki tym zdarzeniem przez cały czas swojej aktywności (oddziaływanie powtarzane).

W związku ze sposobem programowania wprowadzono w nastawach następujące oznaczenia pobudzania wejść programowalnych:

- **H +** – pobudzenie stanem wysokim,
- **- H** – zanik stanem wysokim,
- **L +** – pobudzenie stanem niskim,
- **- L** – zanik stanem niskim.

Funkcje wejść programowalnych:

- **sygnalizacja stanów** za pomocą programowalnych lampek i/lub przekaźników; określamy wówczas żądany stan aktywny sygnału (L lub H) i sposób oddziaływania na lampkę lub przekaźnik zdarzeń związanych z sygnałem (oddziaływanie jednokrotne lub powtarzane); zmiany stanów sygnału i wyczekanie zwłok czasowych są raportowane,
- **sygnalizacja stanów z pobudzaniem przekaźnika i lampki UP w trybie monostabilnym** (jedenprzewodowo); monostabilna sygnalizacja UP oznacza tryb pobudzania sygnalizacji uszkodzenia pola w momencie przejścia sygnału PRxx (np. PR29) do stanu aktywnego

(0V przy nastawie L+UP29-H lub 220V przy nastawie H+UP29-L).

- **sygnalizacja stanów z pobudzaniem przekaźnika i lampki UP w trybie bistabilnym** (dwuprzewodowo); bistabilna sygnalizacja UP oznacza tryb pobudzania/gaszenia sygnalizacji za pomocą dwóch sygnałów tworzących parę: np. PR28-PR29; w takim przypadku, UP zostanie pobudzone w momencie przejścia pierwszego sygnału z pary (przykładowo PR28) do stanu aktywnego (tzn. 0V przy nastawie L+UP28 lub 220V przy nastawie H+UP28) i pozostanie w stanie pobudzenia po powrocie tego sygnału do stanu pasywnego; zanik sygnalizacji może wówczas nastąpić tylko w wyniku przejścia do stanu aktywnego sygnału komplementarnego (w tym przykładzie PR29, nastawionego na L-UP28 lub H-UP28 i niesprzecznego z PR28),
- **funkcje specyficzne**, wynikające z koniecznego w danym polu dopełnienia obwodów o sygnały dedykowane (np. obsługę nakładek) lub wynikające z cech rozdzielnic (np. nadzór stanu SF6 w komorze) wreszcie potrzebne w niektórych zastosowaniach rozszerzonej telemechaniki klasycznej (np. TZ, TW, TKAS, TBSPZ itp.); do sygnałów tego rodzaju zaliczamy też dodatkowe sygnały działające na wyłącz, na blokadę itp. Konieczne dla współdziałania z ewentualnymi zabezpieczeniami zewnętrznymi (uzupełniającymi).

Grupy wejść PR47, PR48, PR49 oraz PR51-PR52

Są to wejścia, które mogą być przystosowane do pracy przy napięciu znamionowym 24 V (zakres od 17 do 32 V) – współpracować z telemechaniką klasyczną. Grupa PR47, PR48, PR49 ma wspólny zacisk nr X22.5, a grupa PR51, PR52 wspólny zacisk nr X22.9.

Wejście programowalne PR49 (X22.8) (H+BlokTS) umożliwia realizację funkcji **blokady telesterowań (BTS)**. Funkcja BTS może być również realizowana poprzez łącze komunikacyjne RS485 oraz mikroprzełącznik umieszczony na panelu czołowym.

Typowym zastosowaniem tych dwóch grup wejść jest obsługa rozdzielnic w technologii SF6. Są możliwe do wykorzystania następujące sygnały:

- wejście PR47 – KeyOut (brak klucza),
- wejście PR48 – KeyIn (klucz jest włożony),
- wejście PR49 – uszkodzenie pola związane z uszkodzeniem wyłącznika (może nadzorować graniczny dopuszczalny czas przełączania),
- wejście PR51 – uszkodzenie pola: ubytek SF6 lub spreczny stan sygnałów o SF6,
- wejście PR52 – normalny stan SF6.

Przy takim zaprogramowaniu wykrywane są stany spreczne na parach PR47-PR48 oraz PR51-PR52. Nie zaleca się wprowadzać zwłok czasowych lub zwłoki minimalne rzędu 0,1 sek.

Wejścia PR21, PR22, PR28, PR29 oraz PR37, PR38, PR39

Wejścia te powinny być zaprogramowane w sposób odpowiadający schematom połączeń zewnętrznych.

Przykłady

1. *PR 28 H+UP28 - sygnalizacja bistabilna (wymaga zaprogramowania PR29 na H-UP28 lub L-UP28)* – po podaniu napięcia +220 V na wejście PR28 (X21.15) pojawi się uszkodzenie pola (zaświeci żółta lampka i zamknięty zostanie przekaźnik Up). Sygnalizacja przekaźnikiem UP zostanie skasowana po naciśnięciu przycisku KAS (lub sygnałem równoważnym np. TKAS). Niezależnie od tego, czy napięcie + 220 V utrzymuje się na tym wejściu, lampka UP zgaśnie nie wcześniej niż po zdjęciu napięcia z zacisku (X21.15) i podaniu go na zacisk (X21.16) (w przypadku PR29 nastawionego na H-UP28); stany lampek i przekaźników programowalnych będą wynikać z ewentualnych jednokrotnych zdarzeń zastosowanych w regułach programowania odnoszących się do zdarzeń PR28 i PR28>T, PR29 i PR29>T,
2. *PR 28 *H+UP28* – jak wyżej lecz w odniesieniu do reguł sterowania lampkami i

przełącznikami programowalnymi stosowne zdarzenia oddziaływać będą na nie w trybie wielokrotnym (oddziaływanie powtarzane, aż do czasu zaniku napięcia na zacisku 28),

3. *PR 28 H wyłącz* – przy podaniu napięcia +220 V otwarty zostanie wyłącznik.
4. *PR 28 L+UP28 – sygnalizacja bistabilna (jak w przykładzie 1)* – przy zaniku napięcia +220 V na wejściu (X21.15) pojawi się uszkodzenie pola.
5. *PR 51 *H+UP51-L - sygnalizacja monostabilna* – przy podaniu + 220 V na wejście (X22.10) pojawi się uszkodzenie pola jak w pkt.2, ale zaniknie ono po zaniku tego napięcia.

Tablica 15.9.1.

Nazwa i opis nastawy	Oznacz.	UOD	Wartości nastaw
Wejście programowalne PR07 - nastawa ustala tryb współdziałania opcjonalnego źródła sygnału zewnętrznego na zacisku X22.13 z obwodami extCZIP-PRO(1E).	PR07	OU:BOW	brak; L sygnał; *L sygnał; H sygnał; *H sygnał; L+UP07-H; *L+UP07-H; H+UP07-L; *H+UP07-L; H wyłącz; *H wyłącz
Opóźnienie czasowe wejścia programowalnego PR07 – nastawa ustanawia zwłokę zadziałania PR07>T po pobudzeniu wejścia.	tPR07	brak 0.02...0.05 s co 0.03 s 0.1...6 s co 0.1 s 6.2...12 s co 0.2 s, 12.5...60 s co 0.5 s	
Wejście programowalne PR08 - nastawa ustala tryb współdziałania opcjonalnego źródła sygnału zewnętrznego na zacisku X22.14 z obwodami extCZIP-PRO(1E).	PR08	OU:BOW	brak; L sygnał; *L sygnał; H sygnał; *H sygnał; L+UP08-H; *L+UP08-H; H+UP08-L; *H+UP08-L; H wyłącz; *H wyłącz
Opóźnienie czasowe wejścia programowalnego PR08 – nastawa ustanawia zwłokę zadziałania PR08>T po pobudzeniu wejścia.	tPR08	Analogicznie jak tPR07	

Nazwa i opis nastawy	Oznaczn.	UOD	Wartości nastaw
Wejście programowalne PR14 - nastawa ustala tryb współdziałania opcjonalnego źródła sygnału zewnętrznego na zacisku X22.16 z obwodami extCZIP-PRO(1E).	PR14	OS1-OS2; OU:BOW; OU1-2:BOW; WZ:D17; OSZ OLZ:BOW; OS UZ OL; OS1-OS2 WZ; WZ OL UZ	brak; L sygnał; *L sygnał; H sygnał; *H sygnał; L+UP14-H; *L+UP14-H; H+UP14-L; *H+UP14-L; H wyłącz; *H wyłącz; H WyłLRW
Opóźnienie czasowe wejścia programowalnego PR14 – nastawa ustanawia zwłokę zadziałania PR14>T po pobudzeniu wejścia.	tPR14	Analogicznie jak tPR07	
Wejście programowalne PR18 - nastawa ustala tryb współdziałania opcjonalnego źródła sygnału zewnętrznego na zacisku X21.4 z obwodami extCZIP-PRO(1E).	PR18	WZ:D17; OS UZ OL	brak; L sygnał; *L sygnał; H sygnał; *H sygnał; L+UP18-H; *L+UP18-H; H+UP18-L; *H+UP18-L; H wyłącz; *H wyłącz
Opóźnienie czasowe wejścia programowalnego PR18 – nastawa ustanawia zwłokę zadziałania PR18>T po pobudzeniu wejścia.	tPR18	Analogicznie jak tPR07	
Wejście programowalne PR19 - nastawa ustala tryb współdziałania opcjonalnego źródła sygnału zewnętrznego na zacisku X21.5 z obwodami extCZIP-PRO(1E).	PR19	OS UZ OL	brak; L sygnał; *L sygnał; H sygnał; *H sygnał; L+UP19-H; *L+UP19-H; H+UP19-L; *H+UP19-L; H wyłącz; *H wyłącz
Opóźnienie czasowe wejścia programowalnego PR19 – nastawa ustanawia zwłokę zadziałania PR19>T po pobudzeniu wejścia.	tPR19	Analogicznie jak tPR07	

Nazwa i opis nastawy	Oznac.	UOD	Wartości nastaw
Programowalne zabezpieczenie PR21 – nastawa ustala tryb współdziałania opcjonalnego źródła sygnału zewnętrznego na zacisku X21.7 z obwodami extCZIP-PRO(1E).	PR21	OU:BOW OU1-2:BOW	brak; L sygnał; *L sygnał; H sygnał; *H sygnał; L+UP19-H; *L+UP19-H; H+UP19-L; *H+UP19-L; L+UP21; *L+UP21; H+UP21; *H+UP21; H wyłącz; *H wyłącz
Zwłoka sygnalizacji PR21 – nastawa ustanawia zwłokę zadziałania PR21>T po pobudzeniu wejścia.	tPR21	brak 0.02...0.05 s co 0.03 s 0.1...6 s co 0.1 s 6.2...12 s co 0.2 s, 12.5...22 s co 0.5 s 23...60 s co 1 s 65...120 s co 5 s 130...600 s co 10 s	
Programowalne zabezpieczenie PR22 – nastawa ustala tryb współdziałania opcjonalnego źródła sygnału zewnętrznego na zacisku X21.8 z obwodami extCZIP®-PRO(1E).	PR22	OU:BOW OU1-2:BOW	Brak; L sygnał; *L sygnał; H sygnał; *H sygnał; L-UP21; H-UP21; H wyłącz; *H wyłącz L+UP22-H; *L+UP22-H; H+UP22-L; *H+UP22-L;
Zwłoka sygnalizacji PR22 – nastawa ustanawia zwłokę zadziałania PR22>T po pobudzeniu wejścia.	tPR22	analogicznie jak tPR21	

Nazwa i opis nastawy	Oznacz.	UOD	Wartości nastaw
Wejście programowalne PR26 - nastawa ustala tryb współdziałania opcjonalnego źródła sygnału zewnętrznego na zacisku X21.13 z obwodami extCZIP-PRO(1E).	PR26	OS1-OS2; OU:BOW; OU1-2:BOW; WZ:D17; OSZ OLZ:BOW; OS UZ OL; OS1-OS2 WZ; OSZ OLZ UW; WZ OL UZ	Brak; H Blk SPZ
Opóźnienie czasowe wejścia programowalnego PR26 – nastawa ustanawia zwłokę zadziałania PR26>T po pobudzeniu wejścia.	tPR26	0 s	
Wejście programowalne PR27 - nastawa ustala tryb współdziałania opcjonalnego źródła sygnału zewnętrznego na zacisku X21.14 z obwodami extCZIP-PRO(1E).	PR27	OS1-OS2; OU:BOW; OU1-2:BOW; WZ:D17; OSZ OLZ:BOW; OS UZ OL; OS1-OS2 WZ; OSZ OLZ UW; WZ OL UZ	Brak; H E sygn
Opóźnienie czasowe wejścia programowalnego PR27 - – nastawa ustanawia zwłokę zadziałania PR27>T po pobudzeniu wejścia.	tPR27	0 s	

Nazwa i opis nastawy	Oznacz.	UOD	Wartości nastaw
Programowalne zabezpieczenie PR28 – nastawa ustala tryb współdziałania opcjonalnego źródła sygnału zewnętrznego na zacisku X21.15 z obwodami extCZIP®-PRO(1E) . Uwaga: - H wył.pz oraz *Hwył pz – wyłączenie pola poziomem sygnału, - Hwył zb – wyłączenie pola zboczem narastającym sygnału.	PR28	OS1-OS2; OU:BOW; OU1- 2:BOW; WZ:D17; OSZ OLZ:BOW; OS UZ OL; OS1-OS2 WZ; OSZ OLZ UW; WZ OL UZ	brak; L sygnał; *L sygnał; H sygnał; *H sygnał; L+UP28-H; *L+UP28-H; H+UP28-L; *H+UP28-L; L+UP28; *L+UP28; H+UP28; *H+UP28; H wył.pz; *H wył.pz; H wył.zb; H + TO SPZ; H wyłącz; *H wyłącz
Zwłoka sygnalizacji PR28 – nastawa ustanawia zwłokę zadziałania PR28>T po pobudzeniu wejścia.	tPR28	analogicznie jak tPR21	
Programowalne zabezpieczenie PR29 – nastawa ustala tryb współdziałania opcjonalnego źródła sygnału zewnętrznego na zacisku X21.16 z obwodami extCZIP®-PRO(1E) .	PR29	OS1-OS2; OU:BOW; OU1- 2:BOW; WZ:D17; OSZ OLZ:BOW; OS UZ OL; OS1-OS2 WZ; OSZ OLZ UW; WZ OL UZ	brak; L sygnał; *L sygnał; H sygnał; *H sygnał; L+UP29-H; *L+UP29-H; H+UP29-L; *H+UP29-L; L-UP28; H-UP28; Odst. BUzal; H+TB SPZ; H wyłącz; *H wyłącz; L wyłącz; *L wyłącz; H Blk. ZAL; L Blk ZAL
Zwłoka sygnalizacji PR29 – nastawa ustanawia zwłokę zadziałania PR29>T po pobudzeniu wejścia.	tPR29	analogicznie jak tPR21	

Nazwa i opis nastawy	Oznaczn.	UOD	Wartości nastaw
Wejście programowalne PR30 - nastawa ustala tryb współdziałania opcjonalnego źródła sygnału zewnętrznego na zacisku X21.18 z obwodami extCZIP-PRO(1E).	PR30	OS1-OS2; OU:BOW; OU1-2:BOW; WZ:D17; OSZ OLZ:BOW; OS UZ OL; OS1-OS2 WZ; OSZ OLZ UW; WZ OL UZ	Brak; ZW; L sygnał; *L sygnał; H sygnał; *H sygnał;
Opóźnienie czasowe wejścia programowalnego PR30 – nastawa ustanawia zwłokę zadziałania PR30>T po pobudzeniu wejścia.	tPR30	analogicznie jak tPR21	
Wejście programowalne PR31 - nastawa ustala tryb współdziałania opcjonalnego źródła sygnału zewnętrznego na zacisku X21.19 z obwodami extCZIP-PRO(1E).	PR31	OS1-OS2; OU:BOW; OU1-2:BOW; WZ:D17; OSZ OLZ:BOW; OS UZ OL; OS1-OS2 WZ; OSZ OLZ UW; WZ OL UZ	Brak; OW; L sygnał; *L sygnał; H sygnał; *H sygnał;
Opóźnienie czasowe wejścia programowalnego PR31 – nastawa ustanawia zwłokę zadziałania PR31>T po pobudzeniu wejścia.	tPR31	analogicznie jak tPR21	
Programowalne zabezpieczenie PR37 – nastawa ustala tryb współdziałania opcjonalnego źródła sygnału zewnętrznego na zacisku X22.2 z obwodami extCZIP®-PRO(1E).	PR37	OS1-OS2; OU:BOW; OU1-2:BOW; WZ:D17; OSZ OLZ:BOW; OS UZ OL; OS1-OS2 WZ; OSZ OLZ UW; WZ OL UZ	brak; L sygnał; *L sygnał; H sygnał; *H sygnał; L+UP37-H; *L+UP37-H; H+UP37-L; *H+UP37-L; H SCO 1 ; *H SCO 1; H Blk. ZS syg.; H wyłącz; *H Wyłącz; *H Blok. I>>>.

Nazwa i opis nastawy	Oznacz.	UOD	Wartości nastaw
Zwłoka sygnalizacji PR37 – nastawa ustanawia zwłokę zadziałania PR37>T po pobudzeniu wejścia.	tPR37	brak 0.02...0.05 s co 0.03 s 0.1...6 s co 0.1 s 6.2...10 s co 0.2 s	
Programowalne zabezpieczenie PR38 – nastawa ustala tryb współdziałania opcjonalnego źródła sygnału zewnętrznego na zacisku X22.3 z obwodami extCZIP®-PRO(1E).	PR38	OS1-OS2; OU:BOW; OU1-2:BOW; WZ:D17; OSZ OLZ:BOW; OS UZ OL; OS1-OS2 WZ; OSZ OLZ UW; WZ OL UZ	brak; H SCO 2; *H SCO 2; H WyłLRW; H wyłącz; *H wyłącz
Zwłoka sygnalizacji PR38 – nastawa ustanawia zwłokę zadziałania PR38>T po pobudzeniu wejścia.	tPR38	Analogicznie jak tPR37	
Programowalne zabezpieczenie PR39 – nastawa ustala tryb współdziałania sygn. zewnętrznego na zacisku X22.4 z extCZIP®-PRO(1E)).	PR39	OS1-OS2; OU:BOW; OU1-2:BOW; WZ:D17; OSZ OLZ:BOW; OS UZ OL; OS1-OS2 WZ; OSZ OLZ UW; WZ OL UZ	brak; H SPZ/SCO; *H SPZ/SCO; H wyłącz; *H wyłącz; *H Blok. I>>>
Zwłoka sygnalizacji PR39 – nastawa ustanawia zwłokę zadziałania PR39>T po pobudzeniu wejścia.	tPR39	brak 0.02...0.05 s co 0.03 s 0.1...6 s co 0.1 s 6.2...12 s co 0.2 s 12.5...22 s co 0.5 s 23...60 s co 1 s 65...120 s co 5 s 130...600 s co 10 s	

Nazwa i opis nastawy	Oznaczn.	UOD	Wartości nastaw
Programowalne zabezpieczenie PR47 – nastawa ustala tryb współdziałania opcjonalnego źródła sygnału zewnętrznego na zacisk X22.6 z obwodami extCZIP®-PRO(1E).	PR47	OS1-OS2; OU:BOW; OU1-2:BOW; WZ:D17; OSZ OLZ:BOW; OS UZ OL; OS1-OS2 WZ; OSZ OLZ UW; WZ OL UZ	brak; L sygnał; *L sygnał; H sygnał; *H sygnał; L+UP47-H; *L+UP47-H; H+UP47-L; * H+UP47-L; L-UP48; H-UP48; H+KeyOut; *L+SF; *H+SF; H+TWył.; H wyłącz; *H wyłącz
Zwłoka sygnalizacji PR47 – nastawa ustanawia zwłokę zadziałania PR47>T po pobudzeniu wejścia.	tPR47	brak 0.02...0.05 s co 0.03 s 0.1...6 s co 0.1 s 6.2...12 s co 0.2 s 12.5...60 s co 0.5 s	
Poziom napięcia dla stanu aktywnego zabezpieczenia PR47.	Poziom PR47	24 V 220 V	
Programowalne zabezpieczenie PR48 – nastawa ustala tryb współdziałania opcjonalnego źródła sygnału zewnętrznego na zacisk X22.7 z obwodami extCZIP®-PRO(1E).	PR48	OS1-OS2; OU:BOW; OU1-2:BOW; WZ:D17; OSZ OLZ:BOW; OS UZ OL; OS1-OS2 WZ; OSZ OLZ UW; WZ OL UZ	brak; L sygnał; *L sygnał; H sygnał; *H sygnał; L+UP48-H; *L+UP48-H; H+UP48-L; *H+UP48-L; L+UP48; *L+UP48; H+UP48; *H+UP48; H+KeyIn; *L+SF; *H+SF; HT Zał; H wyłącz; *H wyłącz; H+ZałSZR
Zwłoka sygnalizacji PR48 – nastawa ustanawia zwłokę zadziałania PR48>T po pobudzeniu wejścia.	tPR48	analogicznie jak tPR47	

Nazwa i opis nastawy	Oznac.	UOD	Wartości nastaw
Poziom napięcia dla stanu aktywnego zabezpieczenia PR48.	Poziom PR48	24 V 220 V	
Programowalne zabezpieczenie PR49 –nastawa ustala tryb współdziałania opcjonalnego źródła sygnału zewnętrznego na zacisk X22.8 z obwodami extCZIP®-PRO(1E).	PR49	OS1-OS2; OU:BOW; OU1-2:BOW; WZ:D17; OSZ OLZ:BOW; OS UZ OL; OS1-OS2 WZ; OSZ OLZ UW; WZ OL UZ	brak; L sygnał; *L sygnał; H sygnał; *H sygnał; L+UP49-H; *L+UP49-H; H+UP49-L; *H+UP49-L; H+UP UW; H+ Blok TS; *L+SF; *H+SF; H+TKs; H wyłącz; *H wyłącz; H+Wyl SZR
Zwłoka sygnalizacji PR49 – nastawa ustanawia zwłokę zadziałania PR49>T po pobudzeniu wejścia.	tPR49	brak 0.02...0.05 s co 0.03 s 0.1...6 s co 0.1 s 6.2...12 s co 0.2 s 12.5...22 s co 0.5 s 23...60 s co 1 s 65...120 s co 5 s 130...600 s co 10 s	
Poziom napięcia dla stanu aktywnego zabezpieczenia PR49.	Poziom PR49	24 V 220 V	
Programowalne zabezpieczenie PR51 – nastawa ustala tryb współdziałania opcjonalnego źródła sygnału zewnętrznego na zacisk X22.10 z obwodami extCZIP®-PRO(1E).	PR51	OS1-OS2; OU:BOW; OU1-2:BOW; WZ:D17; OSZ OLZ:BOW; OS UZ OL; OS1-OS2 WZ; OSZ OLZ UW; WZ OL UZ	brak; L sygnał; *L sygnał; H sygnał; *H sygnał; L+UP51-H; *L+UP51-H; H+UP51-L; *H+UP51-L; L+UP51; *L+UP51; H+UP51; *H+UP51; *H+UPSF6; *H+UPSF6-L; H+ Bank 2; H+TB SPZ; H wyłącz; *H wyłącz; H zan. 1000V BI; H UP zan. 1000V BI.

Nazwa i opis nastawy	Oznacz.	UOD	Wartości nastaw
Zwłoka sygnalizacji PR51 – nastawa ustanawia zwłokę zadziałania PR51>T po pobudzeniu wejścia.	tPR51	brak 0.02...0.05 s co 0.03 s 0.1...6 s co 0.1 s 6.2...12 s co 0.2 s 12.5...60 s co 0.5 s	
Programowalne zabezpieczenie PR52 – nastawa ustala tryb współdziałania opcjonalnego źródła sygnału zewnętrznego na zacisk X22.11 z obwodami extCZIP®-PRO(1E).	PR52	OS1-OS2; OU:BOW; OU1- 2:BOW; WZ:D17; OSZ OLZ:BOW; OS UZ OL; OS1-OS2 WZ; OSZ OLZ UW; WZ OL UZ	brak; L sygnał; *L sygnał; H sygnał; *H sygnał; L+UP52-H; *L+UP52-H; H+UP52-L; *H+UP52-L; L-UP51; H-UP51; H-NSF6 ; zanik +; H+Bank 1; H+TO SPZ ; H wyłącz; *H wyłącz; H Kontr. Synchr.; H + Zał.SZR.
Zwłoka sygnalizacji PR52 – nastawa ustanawia zwłokę zadziałania PR52>T po pobudzeniu wejścia.	tPR52	analogicznie jak tPR51	
Poziom napięcia dla stanu aktywnego zabezpieczenia PR52.	Poziom PR52	24 V 220 V	
Wejście programowalne PR72 - nastawa ustala tryb współdziałania opcjonalnego źródła sygnału zewnętrznego na zacisku X22.19 z obwodami extCZIP-PRO(1E).	PR72	OS1-OS2; OU:BOW; OU1- 2:BOW; WZ:D17; OSZ OLZ:BOW; OS UZ OL; OS1-OS2 WZ; OSZ OLZ UW; WZ OL UZ	Brak; *H AWSCz; L sygnał; *L sygnał; H sygnał; *H sygnał; L+UP72-H; *L+UP72-H; H+UP72-L; *H+UP72-L; H wyłącz; *H wyłącz;
Opóźnienie czasowe wejścia programowalnego PR72 – nastawa ustanawia zwłokę zadziałania PR72>T po pobudzeniu wejścia.	tPR72	brak 0.02...0.05 s co 0.03 s 0.1...6 s co 0.1 s 6.2...12 s co 0.2 s 12.5...60 s co 0.5 s	

Nazwa i opis nastawy	Oznac.	UOD	Wartości nastaw
Wejście programowalne PR76 - nastawa ustala tryb współdziałania opcjonalnego źródła sygnału zewnętrznego na zacisku X22.17 z obwodami extCZIP-PRO(1E).	PR76	OS1-OS2; OU:BOW; OU1-2:BOW; WZ:D17; OSZ OLZ:BOW; OS UZ OL; OS1-OS2 WZ; OSZ OLZ UW; WZ OL UZ	brak; L sygnał; *L sygnał; H sygnał; *H sygnał; L+UP76-H; *L+UP76-H; H+UP76-L; *H+UP76-L; H wyłącz; *H wyłącz; *H Blok. I>>>
Opóźnienie czasowe wejścia programowalnego PR76 – nastawa ustanawia zwłokę zadziałania PR76>T po pobudzeniu wejścia.	tPR76	brak 0.02...0.05 s co 0.03 s 0.1...6 s co 0.1 s 6.2...12 s co 0.2 s 12.5...60 s co 0.5 s	

W wersji **extCZIP®-PRO** możliwe jest zabudowanie karty rozszerzeń udostępniającej 28 dodatkowych wejść programowalnych. Przypisanie określonych funkcji dla tych wejść odbywa się poprzez moduł logik programowalnych.

16. OPIS UKŁADÓW AUTOMATYKI

extCZIP®-PRO realizuje następujące rodzaje automatyki i współpracy z automatykami stacyjnymi:

- automatyka SPZ,
- automatyka SCO i SPZ/SCO,
- współpraca z układem lokalnej rezerwy wyłącznikowej LRW,
- współpraca z zabezpieczeniem szyn zbiorczych ZS.

16.1 AUTOMATYKA SPZ I NAPIĘCIOWA BLOKADA ZAŁĄCZEŃ

extCZIP®-PRO realizuje 3-stopniową automatykę samoczynnego, powtórnego załączania linii SPZ. Automatyka może być również odstawiona lub nastawiona na realizację mniejszej liczby stopni. Wyłączenia w poszczególnych stopniach mogą następować według parametrów wybranej charakterystyki zabezpieczeniowej lub z warunkowym przyspieszeniem określonym w osobnych nastawach. Między poszczególnymi stopniami cyklu można ustanawiać przerwy beznapięciowe o nastawialnej długości. Cykl SPZ może być arbitralnie przerywany:

- w przypadku zwarcia międzyfazowego po uaktywnieniu nastawy blokującej SPZ od I>, I>>, I>>>, dodatkowo aktywność blokady możemy uwarunkować kierunkiem przepływu mocy w chwili zadziałania zabezpieczeń,
- w przypadku „podparcia” napięciowego w linii SN powodowanego przez elektrownię lokalną po uaktywnieniu nastawy blokUzał>. Nastawa służy także do blokowania wybranych operacji załączania pola.

16.1.1 Opis nastaw automatyki SPZ

Nastawy „Logika załączania i SPZ”, zebrane w tablicy 16.1.1., są nastawami logicznymi, opisującymi krotność oraz tryb i warunki realizacji cykli SPZ. Każde wydzielone zadziałanie automatyki kończy się aktualizacją liczników zadziałań udanych (zakończonych utrzymaniem linii w ruchu) lub nieudanych (zakończonych awaryjnym wyłączeniem).

Tablica 16.1.1. Logika załączania i SPZ

Nazwa i opis nastawy	Oznac.	Wartości nastaw
Krotność SPZ - określa dopuszczalną liczbę n stopni w cyklu automatyki SPZ; n=0 oznacza odstawienie automatyki.	nSPZ	0 1 2 3
Przyspieszenie 1-go wyłączenia - określa, czy pierwsze wyłączenie będzie realizowane wg nastaw wybranej charakterystyki prądowo-czasowej (wartość „nie”), czy wg czasu przyspieszenia tprzysp (wartość „tak”).	przysp 1	nie tak
Przyspieszenie 2-go wyłączenia - jak w 041 , dla 2-go wyłączenia	przysp 2	nie tak
Przyspieszenie 3-go wyłączenia - jak w 041 , dla 3-go wyłączenia	przysp 3	nie tak
Przyspieszenie 4-go wyłączenia - jak w 041 , dla 4-go wyłączenia	przysp 4	nie tak
Blokada SPZ od I> - nastawa logiczna wymuszająca w stanie „Tak” arbitralne przerwanie cyklu SPZ w przypadku wyłączenia spowodowanego zadziałaniem zabezpieczenia I>. Przy nastawach "Tak kier. dodatni" i "Tak kier. ujemny", aktywność blokady jest dodatkowo uwarunkowana kierunkiem przepływu mocy w chwili zadziałania zabezpieczenia I>.	blokI>	Nie; Tak; Tak kier. dodatni; Tak kier. ujemny
Blokada SPZ od I>> - nastawa logiczna wymuszająca w stanie „tak” arbitralne przerwanie cyklu SPZ w przypadku wyłączenia spowodowanego zadziałaniem zabezpieczenia I>>. Przy nastawach "Tak kier. dodatni" i "Tak kier. ujemny", aktywność blokady jest dodatkowo uwarunkowana kierunkiem przepływu mocy w chwili zadziałania zabezpieczenia I>>.	blokI>>	Nie; Tak; Tak kier. dodatni; Tak kier. ujemny
Blokada SPZ od I>>> - nastawa logiczna wymuszająca w stanie „tak” arbitralne przerwanie cyklu SPZ w przypadku wyłączenia spowodowanego zadziałaniem zabezpieczenia I>>>. Przy nastawach "Tak kier. dodatni" i "Tak kier. ujemny", aktywność blokady jest dodatkowo uwarunkowana kierunkiem przepływu mocy w chwili zadziałania zabezpieczenia I>>>.	blokI>>>	Nie; Tak; Tak kier. dodatni; Tak kier. ujemny
Blokada SPZ od Z< - nastawa logiczna wymuszająca w stanie „tak” arbitralne przerwanie cyklu SPZ w przypadku wyłączenia spowodowanego zadziałaniem zabezpieczenia Z< dla strefy 1.	blok Z< strefa 1	Nie; Tak;
Blokada SPZ od Z< - nastawa logiczna wymuszająca w stanie „tak” arbitralne przerwanie cyklu SPZ w przypadku wyłączenia spowodowanego zadziałaniem zabezpieczenia Z< dla strefy 2.	blok Z< strefa 2	Nie; Tak;
Blokada SPZ od Z< - nastawa logiczna wymuszająca w stanie „tak” arbitralne przerwanie cyklu SPZ w przypadku wyłączenia spowodowanego zadziałaniem zabezpieczenia Z< dla strefy 3.	blok Z< strefa 3	Nie; Tak;
Blokada SPZ od przyspieszonego zadziałania I> i rozruchu zabezpieczenia I>> - nastawa logiczna wymuszająca w stanie „tak” arbitralne przerwanie cyklu SPZ w przypadku wyłączenia spowodowanego przyspieszonym zadziałaniem I> i rozruchem zabezpieczenia I>>.	BlokI>Tp rzs i. I>>	Nie; Tak;
Blokada wybranych operacji załączania i SPZ od U> - nastawa logiczna umożliwiająca wskazanie operacji załączania: ręcznego (ZW), zdalnego (TZ) i automatycznego (w cyklach SPZ i SPZ/SCO) lub ich dowolną kombinację, których pozytywny skutek wymaga beznapięciowego stanu linii w chwili bezpośrednio poprzedzającej załączenie.	blok Uzał>	brak; ZW; TZ; TZ ZW; SPZ; SPZ ZW; SPZ TZ; SPZ TZ ZW

Nazwa i opis nastawy	Oznaczn.	Wartości nastaw
Podnapięciowa blokada załączania linii U< - nastawa logiczna umożliwiająca wskazanie operacji załączania: ręcznego (ZW), zdalnego (TZ) lub ich dowolną kombinację, których pozytywny skutek wymaga napięciowego stanu linii w chwili bezpośrednio poprzedzającej załączenie.	blok Uzał<	ZW; TZ; TZ ZW

Nastawy czasowe związane z automatyką SPZ oraz zakres napięcia rozruchowego blokady nadnapięciowej zawiera tablica 16.1.2.

Tablica 16.1.2. Nastawy załączania i SPZ

Nazwa i opis nastawy	Oznaczn.	Wartości nastaw
Czas przyspieszonego wyłączenia - ustanawia czas zwłoki, po upływie której nastąpi wyłączenie linii w danym stopniu SPZ, jeśli dla tego stopnia zadeklarowano przyspieszenie.	tprzysp	0.05...1 s co 0.05 s
Czas pierwszej przerwy beznapięciowej - wyznacza zwłokę między wyłączeniem linii a pierwszym załączeniem linii w cyklu SPZ.	tp1	0.2...5 s co 0.05 s
Czas drugiej przerwy beznapięciowej - wyznacza zwłokę między wyłączeniem linii a drugim załączeniem linii w cyklu SPZ.	tp2	0.2...2 s co 0.05 s 2.1...5 s co 0.1 s 5.5...16 s co 0.5 s 16...30 s co 1 s
Czas trzeciej przerwy beznapięciowej - wyznacza zwłokę między wyłączeniem linii a trzecim załączeniem linii w cyklu SPZ.	tp3	analogicznie jak tp2
Czas wyczekiwania automatyki SPZ - wyznacza czas, po upływie którego skuteczne załączenie linii uznaje się za dokonane a cykl SPZ za udany. Licznik udanych zdarzeń jest zwiększany o 1.	tkSPZ	1...10 s co 0.2 s 10.5...30 s co 0.5 s
Czas blokady automatyki po załączeniu operacyjnym - wyznacza czas blokady SPZ-tu po ręcznym (ZW), zdalnym (TZ) lub klawiszem (KZ) załączeniu linii.	tBAut	1...10 s co 0.2 s 10.5...30 s co 0.5 s
Napięcie mf rozruchowe blokady załączania i SPZ – napięcie progowe międzyfazowe nadnapięciowej i podnapięciowej blokady operacji załączania pola wytypowanych w nastawie blokUzał> i blokUzał<.	Uzał> mf	5...70 V co 1 V

16.1.2 Zasady doboru nastaw automatyki SPZ

1. **Czas wyczekiwania automatyki SPZ** tk_{SPZ} należy ustawiać wg zależności:

$$tk_{SPZ} \Rightarrow \max(tz_{ab}) + twz + tzz + 0,5 \text{ sek}$$

gdzie:

$\max(tz_{ab})$ - maksymalny czas opóźnienia zabezpieczeń powodujących uruchomienie SPZ,

twz - czas własny wyłącznika przy otwieraniu,

tzz - czas własny wyłącznika przy zamykaniu.

Czas ten jest używany wewnątrz cyklu SPZ dla prawidłowego uruchamiania cyklu następnego i pracy liczników.

2. **Krotność automatyki** określana jest nastawą n_{SPZ} i w typowych polskich warunkach dla linii napowietrznych stosuje się wartość 1 lub 2. Dla linii kablowych SPZ-tu nie stosuje się, więc nastawa ta powinna wynosić 0.
3. **Nastawy przyspN** określają, czy kolejne wyłączenia następują wg czasu wynikającego z charakterystyki, czy z nastawy określonych parametrem $tprzysp$. Skróceniu podlegają czasy wynikające z części charakterystyki określonej parametrami $tz1$, $tz2$ i $I>$ - czyli zabezpieczenia zwłocznego od skutków zwarć międzyfazowych. Skróceniu nie podlegają nastawy czasowe tzw. odsieczki i zabezpieczeń ziemnozwarciowych. Chcąc uzyskać przyspieszone n-te wyłączenie, nastawę $przyspN$ należy ustawić na TAK.

Przykład: przy $n_{SPZ}=1$ (SPZ jednokrotny), $przysp1=TAK$, $przysp2=NIE$, pierwsze wyłączenie nastąpi po czasie $tprzysp$, drugie (jeśli jest zwarcie nieprzemijające), z czasem wynikającym z charakterystyki. Nie ma najmniejszego uzasadnienia ustawianie wszystkich przyspieszeń na TAK.

Inne nastawy związane z automatyką SPZ to:

- $tp1$, $tp2$, $tp3$ – czasy kolejnych przerw beznapięciowych, dobiera się je wg dotychczas stosowanych zasad z uwzględnieniem czasu zbrojenia napędu wyłącznika,
- $tBaut$ – czas blokady automatyki SPZ po operacyjnym załączeniu linii – zaleca się czasy rzędu kilku sekund, ale przy wprowadzaniu charakterystyki operacyjnej ($taoper>0$) wskazane jest, aby był spełniony warunek:
 $tBaut > taoper + 1 \text{ sek.}$
- nastawy "blokI>", "blokI>>" blokI>>> to nastawy logiczne wymuszające w stanie „Tak” arbitralne przerwanie cyklu SPZ w przypadku wyłączenia spowodowanego działaniem wybranych zabezpieczeń nadprądowych międzyfazowych. Przy nastawach "Tak kier. dodatni" i "Tak kier. ujemny", aktywność blokady jest dodatkowo uwarunkowana kierunkiem przepływu mocy w chwili zadziałania zabezpieczenia.
- dla wejść programowalnych 51 i 52 wprowadzono możliwość zaprogramowania nastawy TB SPZ (wejście X22.10) i TO SPZ (wejście X22.11), które pozwalają na blokowanie i odblokowanie automatyki SPZ.

Ponadto istnieje możliwość zablokowania SPZ nakładką na wejście X21.13.

16.1.3 Napięciowa blokada załączeń

W linii pracującej „z podparciem” obwody napięciowe fazowe zaleca się łączyć do przekładników napięciowych umieszczonych w linii. Pozwala to na wprowadzenie blokady automatyki SPZ od zabezpieczenia nadnapięciowego opisanej nastawą blokUzał>, czyli brak załączenia w przypadku istnienia „podparcia” napięciowego w linii SN powodowanego przez elektrownię lokalną. Pozwala to na uniknięcie bardzo silnych uderów prądowych przy asynchronicznym załączaniu generatora.

Blokada ta może być wprowadzona również dla operacyjnych załączeń linii wykonywanych ręcznie (nastawa ZW) lub poprzez telemechanikę tradycyjną lub poprzez system nadrzędny (TZ). Nastawa ZW realizuje blokadę załączania niezależnie od tego, czy aktywny jest tradycyjny sterownik, czy klawisz ZAŁ na płycie czołowej.

Warunek załączania z kontrolą napięcia w cyklu SPZ jest sprawdzany przed wysłaniem każdego impulsu załączającego po odmierzeniu czasu poszczególnych przerw, przy czym fakt wystąpienia blokady powoduje zakończenie cyklu i zliczenie nieudanej próby przyjęcia napięcia przez linię. Nieprawidłowe umieszczenie przekładników napięciowych lub odstawienie blokady przy załączaniu linii z pracującym generatorem grozi jego asynchroniczną pracą.

W liniach bez „podparcia” nie ma potrzeby przestrzegania powyższej zasady i można korzystać z pola pomiaru napięcia.

16.2 LOKALNA REZERWA WYŁĄCZNIKOWA LRW

Wybór nastawy "pobudzenie LRW" ma wpływ na aktywność wyjścia przekaźnikowego LRW. Dla wszystkich zabezpieczeń od skutków zwarć międzyfazowych wyjście przekaźnikowe LRW jest pobudzane obligatoryjnie, dla pozostałych funkcji zabezpieczeniowych, użytkownik poprzez nastawę "pobudzenie LRW", decyduje o aktywności tego wyjścia.

17. FUNKCJA BADANIA SYNCHRONIZMU

Zabezpieczenie **extCZIP®-PRO** z aplikacją (1E) może być opcjonalnie wyposażone w funkcjonalność pozwalającą na monitorowanie warunków synchronizmu w chwili załączania linii.

W przypadku załączania linii z generacją lokalną, powszechnie stosowana jest napięciowa blokada załączenia. Gdy jednak dopuszcza się załączenie linii będącej pod napięciem, wymagane jest sprawdzenie spełnienia warunków synchronizmu w chwili załączenia. Dla celów realizacji tej funkcji, **extCZIP®-PRO** może zostać wyposażony (opcjonalnie) w moduł wejść pomiarowych, z dodatkowym portem do pomiaru napięcia referencyjnego. Warunki synchronizmu uznaje się za spełnione, gdy dopuszczalne różnice: wartości skutecznych napięć, częstotliwości oraz przesunięć fazowych, pomiędzy napięciami po obu stronach wyłącznika, mieszczą się w granicach określonych we właściwych nastawach. Dodatkowe nastawy dotyczące tej funkcji:

- czas stabilizacji;
- maksymalny czas oczekiwania;
- wartość napięcia minimalnego poniżej której załączenie jest bezwarunkowe;
- wybór napięcia lub napięć do dopuszczenia załączenia bezwarunkowego.

18. WSPÓŁPRACA Z WYŁĄCZNIKIEM, MONITOROWANIE STANÓW

W niniejszym rozdziale są opisane nastawy związane ze współpracą zespołu z wyłącznikiem pola, dotyczące aktywności wejść operacyjnych, prądów granicznych i testów wyłącznika, oraz z monitorowaniem stanów sprzecznych niektórych wejść logicznych.

18.1 AKTYWNOŚĆ WEJŚĆ OPERACYJNYCH

Zespoły zabezpieczeniowe **extCZIP-PRO** wyposażono w dwa dodatkowe przyciski na płycie czołowej urządzenia. Są to zielony klawisz **ZAŁ** i czerwony klawisz **WYŁ** do sterowania wyłącznikiem. **Nadal jednak można** (zgodnie ze schematami połączeń zewnętrznych) **używać alternatywnie klasycznego sterownika**. Wraz z przyciskami wprowadzono uzupełniającą nastawę pomocniczą do uaktywniania lub odstawiania operacji inicjowanych z tych dwóch źródeł.

Uaktywnione w nastawie klawisze **ZAŁ** i **WYŁ** działają zawsze dwufazowo; oznacza to, że dla realizacji operacji wymagają dwukrotnego naciśnięcia wybranego klawisza.

Po pierwszym naciśnięciu **CZIP** inicjuje fazę przygotowania operacji (odpowiednio załączenia lub wyłączenia). Faza przygotowania do żądanej operacji potwierdzana jest

miganiem lampki stanu docelowego (stanu, jaki osiągnięty zostanie po ewentualnym skutecznym zakończeniu operacji) i trwa maksymalnie 5 sekund. Zaniechanie dalszego działania przywraca po tym okresie stan początkowy. Fakt ten potwierdzany jest na wyświetlaczu napisem świadczącym o zaniku stanu przygotowania.

Powtórne naciśnięcie w czasie trwającego przygotowania (nie wcześniej niż 1 sekundę po pierwszym) inicjuje właściwą operację wyłączenia lub załączenia (standardowo poprzedzoną sprawdzeniem warunków wykonalności). Polecenie wyłączenia realizowane jest w zasadzie obligatoryjnie (jedynym wyjątkiem jest zablokowanie wyłączenia w przypadku pola uziemionego przez wyłącznik w rozdzielnicach z trójpołożeniowym odłączniko-uziemnikiem).

Polecenie załączenia nie zostanie wykonane, jeśli:

- trwa stan blokady załączania (przez 5 sekund po ostatnim otwarciu),
- trwa stan kalibracji zabezpieczenia CZIP (po podaniu Upom),
- występuje uszkodzenie pola nie pozwalające na zamknięcie wyłącznika, w tym również brak zazbrojenia napędu,
- działa zabezpieczenie lub trwa przyczyna normalnie powodująca otwarcie wyłącznika,
- wyłącznik jest już zamknięty.

Nastawa pomocnicza „Aktywność wejść operacyjnych”) złożona jest z trzech pól, uaktywniających odpowiednio:

- ZW (wejscie **Z**amknij **W**yłącznik od sterownika),
- KZ (**K**lawisz **Z**amknij wyłącznik),
- KW (**K**lawisz **O**twórz wyłącznik),

i udostępnia użytkownikowi siedem kombinacji wartości tych pól.

W zestawie brak jest wartości OW, ponieważ otwieranie wyłącznika za pomocą sterownika następuje bez udziału zespołu CZIP – odpowiedni sygnał jest podawany bezpośrednio ze sterownika na cewkę wyłącznika. Zespół CZIP jest w tym przypadku jedynie powiadamiany o ręcznym otwarciu wyłącznika w celu zarejestrowania raportu i wykonania odpowiednich blokad (np. przerywania realizowanego cyklu SPZ).

Przy ustawieniu w postaci „ZW KZ KW” czynne są wszystkie wymienione funkcje. Nastawę zaleca się dobierać stosownie do zastosowanego układu połączeń. Z punktu widzenia działania zespołu CZIP nie ma żadnych przeszkód, aby czynne były wszystkie funkcje, jednak w przypadku preferowania klasycznego sterownika wskazane jest ze względów ruchowych odstawienie sterowania przyciskami, czyli dobór nastawy: „- - ZW”.

18.2 PRĄDY GRANICZNE WYŁĄCZNIKA

Zespoły CZIP współpracujące z wyłącznikiem własnego pola (zatem oprócz extCZIP-2R PRO i extCZIP-PRO(1U)) wyposażono w mechanizmy naliczania liczby wyłączeń i sumowania prądów wyłączanych przez wyłącznik w czterech programowalnych przedziałach prądowych.

Przedziały prądowe definiuje się za pomocą nastaw Igr1, Igr2 oraz Igr3 w grupie „Prądy graniczne wyłącznika” przypisanej do nastaw głównych. Granice przedziałów określa się za pomocą wartości prądów wtórnych (na zaciskach urządzenia – patrz **tablica 18.2.1**), niemniej poszczególne przedziały odnoszą się do prądów pierwotnych według poniższych relacji:

- | | | |
|---------------------|----|---------------|
| 1 – od 0A | do | Igr1*thetaIf |
| 2 – od Igr1*thetaIf | do | Igr2*thetaIf |
| 3 – od Igr2*thetaIf | do | Igr3*thetaIf |
| 4 – od Igr3*thetaIf | do | 200A*thetaIf. |

W wyrażeniach powyższych thetaIf jest przekładnią przekładników prądowych fazowych ustawianą w grupie „Parametry zewnętrzne” w nastawach głównych.

Tablica 18.2.1

Nazwa i opis nastawy	Oznacz.	Wartości nastaw
Kumulowany prąd graniczny WŁ: Igr1<Igr2<Igr3 – nastawa prądowa służąca do określenia końca pierwszego przedziału natężeń kumulowanych prądów wyłączonych przez wyłącznik pola.	Igr1	0.1...3 A co 0.1 A 3.5...25 A co 0.5 A
Kumulowany prąd graniczny WŁ: Igr2<Igr3 – nastawa j.w. służąca do określenia końca drugiego przedziału natężeń	Igr2	0.2...6 A co 0.2 A 6.5...25 A co 0.5 A 26...100 A co 1 A
Kumulowany prąd graniczny WŁ: Igr3>Igr2>Igr1 – nastawa j.w. służąca do określenia końca trzeciego przedziału natężeń	Igr3	1...100 A co 1 A 102...150 A co 2 A

Wartości wyłączanych prądów pierwotnych są sumowane w rejestrach odpowiednich przedziałów i trwale pamiętane w zabezpieczeniu. Dodatkowo z każdym rejestrem sprzęgnięty jest licznik wyłączeń naliczający liczbę wyłączeń w danym przedziale.

Nagromadzone w toku działania treści rejestrów i liczników mogą być odczytywane na wyświetlaczu lub ekranach programu CZIP-Set.

18.3 MONITOROWANIE STANÓW

W niniejszym rozdziale są opisane nastawy dotyczące monitorowania stanów sprzecznych wejść logicznych odpowiedzialnych za badanie stanu łączników.

18.4 OPIS NASTAW MONITOROWANIA

Każdemu monitorowanemu elementowi można przypisać następujące nastawy:

- **Nie:** element nie jest monitorowany
- **Raportowanie:** monitorowanie stanu generuje wyłącznie raporty do dziennika zdarzeń (zamknięcie, otwarcie, stan sprzeczny)
- **Uszk. pola:** monitorowanie stanu generuje wyłącznie sygnał UP
- **UP+Raport:** suma dwóch powyższych, monitorowanie wpływa na raportowanie oraz generowanie sygnalizacji UP.

Dodatkowo dla wszystkich monitorowanych elementów dostępna jest nastawa **Czas monitorowania**. Definiuje ona czas, po którym następuje wygenerowanie zdarzenia stanów sprzecznych.

Podgrupa nastaw *Monitorowanie stanów* opisana została w tablicy 18.4.2.

Tablica 18.4.1 zawiera zestawienie monitorowanych odłączników w zależności od wybranego schematu **UOD**.

Tablica 18.4.1

OS1- OS2	OU:B OW	OU1- 2:BO W	WZ: D17	OSZ OLZ:B OW	OS UZ OL	OS1- OS2 WZ	OSZ OLZ UW	WZ OL UZ
OS1; OS2; OL; UZ	OU	OS2; OU1	WZ; UZ; KBS; KBP; KBW.	OS;OL; UL;UZ	OS; OL; UZ	OS1;OS2 ;WZ;UZ	OS;OL; UL; UZ; UW	OL; UL; WZ; UZ

Tablica 18.4.2

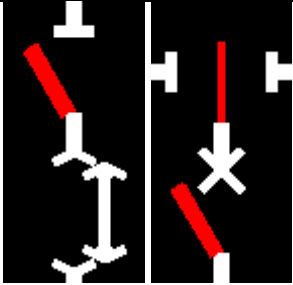
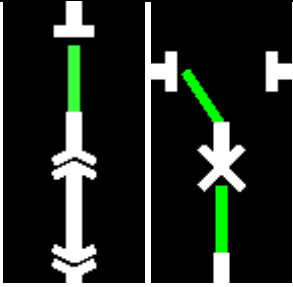
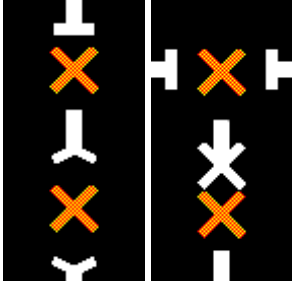
Nazwa i opis nastawy	Ozn.	Wartości nastaw
Widoczne w zależności od konfiguracji odłączników:		
Monitorowanie odłącznika OS	OS	Nie; Raportowanie; Uszk. pola; UP+Raport.
Monitorowanie odłącznika OS1	OS1	Nie; Raportowanie; Uszk. pola; UP+Raport.
Monitorowanie odłącznika OS2	OS2	Nie; Raportowanie; Uszk. pola; UP+Raport.
Monitorowanie odłączniko-uziemnika OU	OU	Nie; Raportowanie; Uszk. pola; UP+Raport.
Monitorowanie odłączniko-uziemnika OU1	OU1	Nie; Raportowanie; Uszk. pola; UP+Raport.;
Monitorowanie odłącznika OL	OL	Nie; Raportowanie; Uszk. pola; UP+Raport.
Monitorowanie uziemnika UZ	UZ	Nie; Raportowanie; Uszk. pola; UP+Raport.
Monitorowanie uziemnika UL	UL	Nie; Raportowanie; Uszk. pola; UP+Raport.
Monitorowanie wózka WZ	WZ	Nie; Raportowanie; Uszk. pola; UP+Raport.
Widoczne zawsze, niezależnie od konfiguracji odłączników:		
Sygnał rozbrojenia napędu wyłącznika	RN	Nie; Raportowanie; Uszk. pola; UP+Raport.
Kontrola ciągłości obwodu załączania wyłącznika	CZW	Nie; Raportowanie; UP+Raport.
Kontrola ciągłości obwodu wyłączania wyłącznika	COW	Nie; Raportowanie; UP+Raport.
Zwłoka sygnalizacji stanów sprzecznych	Czas monitoro wania	1..20s co 1s 30s; 60s; 120s; 300s; 600s
Identyfikator łączników – nastawa ta umożliwia monitorowanie stanu łączników, które są konfigurowane na etapie tworzenia schematu synoptycznego.	Q1-Q11	Nie; Raportowanie; Uszk. pola; UP+Raport
Pozostawianie śladu po zaniku stanu uszkodzenia pola UP w postaci mrugającej lampki UP	ślad UP	Nie; Tak
Raport sterowań – nastawa umożliwiająca raportowanie ręcznych sterowań odłączników.	Raport sterowań	Nie; Tak
Pamięć blokad – zapamiętanie blokad po wyłączeniu zasilania. Nastawa dotyczy wybranych blokad z telemechaniki.	Pamięć Blokad	brak; BTS; BTS+inne

Badanie **stanów sprzecznych wyłącznika** następuje poprzez kontrolę sygnałów na zaciskach X21.10-11. W przypadku trwania przez czas >960 ms jednakowych poziomów tych sygnałów (wysokich lub niskich – badanie dwubitowe) następuje pobudzenie sygnalizacji UP oraz przekaźnika programowalnego i świecenie diody programowalnej (w zależności od zaprogramowania) oraz wygenerowanie raportu.

18.5 PREZENTACJA MONITOROWANIA STANÓW NA SYNOPTYCE

Każdy z aktywnych elementów synoptycznych może być prezentowany w jednym z 4 możliwych stanów: stan sprzeczny, otwarcia, zamknięcia, nieokreślony.

Tablica 18.5.1

Stan elementu	Przykładowe ikony stanu	Opis
Sprzeczny		Stany sprzeczne wszystkich elementów sygnalizowane są wykrzyknikiem. Taka sygnalizacja wizualna tego stanu aktywna jest przy nastawach Raportowanie, Uszk. pola oraz UP+ Raport.
Otwarcia		Stany otwarcia sygnalizowane są stanami łączników tworzącymi wyraźną przerwę w obwodzie. Dodatkowo element ruchomy ma kolor czerwony.
Zamknięcia		Stany zamknięcia sygnalizowane są kolorem zielonym oraz brakiem przerwy.
Nieokreślony		Stan nieokreślony sygnalizowany jest krzyżykiem, wyświetlany w przypadkach: - gdy stan logiczny wejść nie rozstrzyga jednoznacznie jaki jest stan elementu (w niektórych stanach w przypadku elementów przeplecionych badanych na 3 wejściach) - gdy na wejściach logicznych jest stan sprzeczny ale nie upłynął czas monitorowania stanu sprzecznego. - gdy odstawione jest monitorowanie - gdy elementowi nie przypisano żadnego sygnału podczas konfiguracji synoptyki

18.6 PRZEKAŹNIKI OW I ZW

Zespół extCZIP-PRO wyposażono się w przekaźniki OW (wyjście zestyku na zacisku X31.1) i ZW (wyjście zestyku na zacisku X31.3) o zwiększonej zdolności wyłączeniowej (patrz p.4 instrukcji). **Mogą one awaryjnie przerwać swoimi stykami obwód OW (ZW) (zasilany napięciem 220V DC i obciążony typową cewką o rezystancji 185 omów) bez ryzyka zniszczenia.** Liczba takich operacji jest jednak ograniczona; gwarantowana trwałość wynosi 300 zadziałań.

Uwaga: Nadal podstawowe zadanie przerywania obwodu cewek załączającej i wyłączającej spoczywa na stykach wału wyłącznika.

Dodatkowy (rezerwowo) przekaźnik OWrez (zaciski X31.4-X31.5) jest pobudzany równocześnie z podstawowym przekaźnikiem OW. (zacisk X31.1). Parametry zestyków tego przekaźnika (patrz p.6 instrukcji, a w nim „Obwody wyjściowe przekaźnikowe sygnalizacyjne”) nie gwarantują samodzielnego przerywania obwodu obciążonego cewką wyłącznika. W takim przypadku może nastąpić zniszczenie przekaźnika. Aby wykorzystać przekaźnik OWrez należy podłączyć +220V na zacisk X31.4.

Funkcje przekaźników OW i ZW może pełnić również każdy z przekaźników programowalnych po uczynnieniu pary zdarzeń: Styki OW zwarte – Styki OW otwarte dla funkcji OW i pary: Styki ZW zwarte – Styki ZW otwarte dla funkcji ZW. Parametry stykowe tych przekaźników są analogiczne jak przekaźnika OWrez.

19. OPIS SYGNALIZACJI

W niniejszym rozdziale przedstawiono opis sygnalizacji zewnętrznej (przekaźniki) i wewnętrznej (diody LED) zespołu, w tym sygnalizacji ogólnej (AW, UP, ALARM) oraz programowalnej (przekaźniki i lampki programowalne).

19.1 SYGNALIZACJA AW, UP, ALARM

Zespół jest wyposażony w układy sygnalizacji: AWARIA (AW), uszkodzenie pola (UP) oraz ALARM. Wyjścia przekaźnikowe tych układów sygnalizacji są przyłączone do szyny okrężnej +AwUp (zacisk X34.1 wspólny dla AW i UP oraz zacisk X34.4A dla układu ALARM).

Sygnalizacja AW

Sygnalizacja AW jest uruchamiana po otwarciu wyłącznika spowodowanym zadziałaniem zabezpieczenia. Następuje zamknięcie styków przekaźnika AW (zacisk X34.2) oraz świecenie diody AW na płycie czołowej zespołu. Oba sygnały mogą być wyłączone po naciśnięciu przycisku KAS na płycie czołowej zespołu lub sygnałem telekasowania (zacisk X22.8 lub przez łącze komputerowe).

Sygnalizacja UP

Zespół sygnalizuje uszkodzenia pola (UP) poprzez zamknięcie styków przekaźnika UP (zacisk X34.3) oraz świecenie diody UP na płycie czołowej zespołu. Oba sygnały mogą być wyłączone po naciśnięciu przycisku KAS na płycie czołowej zespołu lub sygnałem telekasowania (zacisk X22.8 lub przez łącze komputerowe).

W tablicy 19.1 zestawiono przyczyny powodujące uruchomienie sygnalizacji UP.

Tablica 19.1

Oznaczn.	Konfiguracja/numer schematu połączeń zewnętrznych						
	OS1- OS2/1	OU: BOW/2	OU1-2: BOW/3	WZ: D17-P/4	OSZ OLZ: BOW/5	OS UZ OL /6	OS1-OS2 WZ/7
	Stany sprzeczne						
UPOS1	OS1						OS1
UPOS2	OS2		OS2				OS2
UPOS					OS	OS	
UPOU		OU	OU				
UPOL	OL				OL		
UPUZ	UZ			UZ	UZ	UZ	UZ
UPUL					UL	UL	
UPWZ				WZ			WZ
UP18				UP z PR18		UP z PR18	
UP19						UP z PR19	
UP21		UP z PR21	UP z PR21				
UP22		UP z PR22	UP z PR22				
UPWL		Sprzeczne stany wyłącznika					
UPRN		Brak zazbrojenia wyłącznika					
UPES		E na sygnał					
UPUO		U> na sygnał					
UPUB		U< na sygnał					
UP14		Sygnalizacja UP z wejścia programowalnego PR14					
UP28		Sygnalizacja UP z wejścia programowalnego PR28					
UP29		Sygnalizacja UP z wejścia programowalnego PR29					
UP47		Sygnalizacja UP z wejścia programowalnego PR47 (również UP47: ubytek SF6)					
UP48		Sygnalizacja UP z wejścia programowalnego PR48 (również UP48: Klucz włoż., ubytek SF6)					
UP49		Sygnalizacja UP z wejścia programowalnego PR49 (również UP49: ubytek SF6)					
UP51		Sygnalizacja UP z wejścia programowalnego PR51 (również UP51: ubytek SF6, sprz.TB/TO)					
UP52		Sygnalizacja UP z wejścia programowalnego PR52					
UP76		Sygnalizacja UP z wejścia programowalnego PR76					

Sygnalizacja ALARM

Sygnalizacja ALARM jest uruchamiana przy braku zasilania zespołu napięciem pomocniczym i po uszkodzeniu zespołu. W zależności od zastosowanej w zespole wersji sygnalizacji (równoległa – uruchamiana stykiem rozwiernym lub szeregowo – uruchamiana stykiem zwiernym) następuje zamknięcie lub otwarcie styków przekaźnika ALARM (zaciski X34.4 lub X34.5) oraz wyłączenie wszystkich przekaźników oraz lampek. Sygnalizacja może być skasowana po podaniu napięcia –AwUp na zacisk X34.4A.

19.2 PROGRAMOWANIE PRZEKAŹNIKÓW

Zabezpieczenie extCZIP-PRO wyposażono w 12 **pomocniczych przełączników zwiernych**, których działanie może być programowane samodzielnie przez użytkownika. W wersji extCZIP-PRO możliwe jest zabudowanie karty rozszerzeń udostępniającej 20 dodatkowych przełączników programowalnych.

Programowanie polega na przyporządkowaniu każdemu przełącznikowi pewnej liczby spośród ustalonej **liczby zdarzeń** i wskazanie skutku, jaki wybrane zdarzenie powoduje w stanie przełącznika.

Każde wybrane zdarzenie oddziałuje na przełącznik wyłącznie w momencie zmiany swego stanu (wyzwalanie zboczem) i **może przełącznik załączać bądź wyłączać**. Pozostałe, **niewybrane zdarzenia nie zmieniają jego stanu**. Wystąpienie kilku prawie jednocześnie zdarzeń wybranych skutkuje zgodnie z definicją ostatniego zdarzenia w sekwencji.

Nastawa „Czas impulsu przełączników programowalnych” w grupie nastaw pomocniczych pozwala na zaprogramowanie w zakresie od 0,1s do 6s (co 0,1s), od 6.2s do 12s (co 0.2s), od 12.5s do 30s (co 0.5s), od 31s do 100s (co 1s), od 102s do 120s (co 2s) długości impulsu przełącznika (czasu zamknięcia lub otwarcia styków) po dowolnym wcześniejszym działaniu wyzwalającym. Wybór przełącznika (-ów) umożliwiają zdarzenia „tpp po zadziałaniu”.

Przełączniki oznakowane są numerami od P1 - P12 (w wersji extCZIP-PRO opcjonalnie dodatkowo P21 do P40) oraz numerami zacisków listwy obudowy. Uaktywnienie nastaw przełącznikowych następuje z chwilą ich utrwalenia w pamięci nastaw.

W tablicy 19.2. zamieszczono listę standardowych zdarzeń do programowania przełączników

Tablica 19.2.

Kryterium	Opis	Przełączniki	Lampki
xx - ALARM	Ujawnienie uszkodzenia urządzenia powoduje wyłączenie wszystkich przełączników. Nastawa ustalana przez producenta na stałe.	+	+
Upom	Załączenie zasilania pomocniczego, start lub restart zabezpieczenia i przeprowadzenie testów początkowych. Rozpoczęcie procedury kalibracyjnej torów pomiarowych. Zdarzenie można użyć do nadawania przełącznikom stanów początkowych.	+	+
*I>	Rozruch pierwszego stopnia zabezpieczenia nadprądowego fazowego oznacza przekroczenie przez większy z prądów skutecznych IL1, IL2 lub IL3 wartości nastawczej I> i początek odliczania zwłoki t _z . W okresie załączania operacyjnego, przy uaktywnionej charakterystyce operacyjnej oznacza rozpoznanie prądu większego od I> + dI> oper.	+	+
*I>T	Wyłączenie od zabezpieczenia nadmiarowo-prądowego fazowego – oznacza podanie impulsu ‘wyłącz’ na cewkę wyłączającą wyłącznika.	+	+
I> koniec	Zakończenie rozruchu zabezpieczenia nadprądowego fazowego - oznacza spadek skutecznych prądów fazowych IL1, IL2 oraz IL3 poniżej progu powrotu	+	+
I>>	Rozruch stopnia ‘bezzwłocznego’ zabezpieczenia od zwarć międzyfazowych - oznacza przekroczenie przez większy z prądów skutecznych IL1, IL2 lub IL3 wartości nastawczej I>> i początek odliczania zwłoki t _z . W okresie załączania operacyjnego przy uaktywnionej charakterystyce operacyjnej oznacza rozpoznanie prądu większego od I>> + dI>> op	+	+

Kryterium	Opis	Przełączniki	Lampki
I>>T	Wyłączenie od zabezpieczenia zwarcowego międzyfazowego – oznacza podanie impulsu ‘wyłącz’ na cewkę wyłączającą wyłącznika.	+	+
I>> koniec	Zakończenie rozruchu stopnia zwarcowego charakterystyki zabezpieczenia nadprądowego-fazowego – oznacza spadek skutecznych prądów fazowych poniżej progu powrotu	+	+
I>>>	Rozruch stopnia ‘bezzwłocznego’ zabezpieczenia	+	+
I>>>T	Wyłączenie od zabezpieczenia zwarcowego międzyfazowego – oznacza podanie impulsu ‘wyłącz’ na cewkę wyłączającą wyłącznika.	+	+
I>>> koniec	Zakończenie rozruchu stopnia zwarcowego charakterystyki zabezpieczenia nadprądowego-fazowego – oznacza spadek skutecznych prądów fazowych poniżej progu powrotu	+	+
*aI>asym.	Rozruch zabezpieczenia prądu asymetrii	+	+
*aI> T asym.	Zadziałanie zabezpieczenia prądu asymetrii	+	+
aI> koniec	Zakończenie rozruchu zabezpieczenia prądu asymetrii	+	+
*IZS>>	Rozruch blokady zabezpieczenia szyn	+	+
IZS>> koniec	Koniec blokady zabezpieczenia szyn.	+	+
Isotf > zadz.	Zadziałanie bezzwłocznego zabezpieczenia od skutków załączenia operacyjnego na zwarcie.	+	+
Isotf > kon.	Odpad bezzwłocznego zabezpieczenia od skutków załączenia operacyjnego na zwarcie.	+	+
I2 > rozr.	Rozruch kryterium prądowego stopnia pierwszego opartego na wartości składowej przeciwnej prądu.	+	+
I2 > zadz.	Zadziałanie kryterium prądowego stopnia pierwszego opartego na wartości składowej przeciwnej prądu.	+	+
I2 > kon.	Odpad kryterium prądowego stopnia pierwszego opartego na wartości składowej przeciwnej prądu.	+	+
I2 >> rozr.	Rozruch kryterium prądowego stopnia drugiego opartego na wartości składowej przeciwnej prądu.	+	+
I2 >> zadz.	Zadziałanie kryterium prądowego stopnia drugiego opartego na wartości składowej przeciwnej prądu.	+	+
I2 >> kon.	Odpad kryterium prądowego stopnia drugiego opartego na wartości składowej przeciwnej prądu.	+	+
Z < S1 rozr.	Rozruch zabezpieczenia podimpedancyjnego w strefie 1	+	+
Z < S1 zadz.	Zadziałanie zabezpieczenia podimpedancyjnego w strefie 1	+	+
Z < S1 kon.	Koniec zabezpieczenia podimpedancyjnego w strefie 1	+	+
Z < S2 rozr.	Rozruch zabezpieczenia podimpedancyjnego w strefie 2	+	+
Z < S2 zadz.	Zadziałanie zabezpieczenia podimpedancyjnego w strefie 2	+	+
Z < S2 kon.	Koniec zabezpieczenia podimpedancyjnego w strefie 2	+	+
Z < S3 rozr.	Rozruch zabezpieczenia podimpedancyjnego w strefie 3	+	+

Kryterium	Opis	Przełączniki	Lampki
Z < S3 zadz.	Zadziałanie zabezpieczenia podimpedancyjnego w strefie 3	+	+
Z < S3 kon.	Koniec zabezpieczenia podimpedancyjnego w strefie 3	+	+
U> Uzał>	Nadnapięciowa blokada załączeń	+	+
U< Uzał>	Podnapięciowa blokada załączeń	+	+
*U>	Rozruch nadnapięciowy	+	+
*U>T	Wyłączenie nadnapięciowe	+	+
U> koniec	Koniec przepięcia	+	+
U>>	Rozruch nadnapięciowy stopnia 2	+	+
U>>T	Wyłączenie nadnapięciowe stopnia 2	+	+
U>>kon.	Koniec przepięcia stopnia 2	+	+
*U<	Rozruch podnapięciowy	+	+
*U<T	Wyłączenie podnapięciowe	+	+
U< koniec	Koniec upadku napięcia	+	+
*U<<	Rozruch podnapięciowy stopnia 2	+	+
*U<<T	Wyłączenie podnapięciowe stopnia 2	+	+
U<<koniec	Koniec upadku napięcia	+	+
*Uo>	Rozruch składowej zerowej napięcia – przekroczenie progu nastawowego Uon i podjęcie obserwacji kryteriów admitancyjnych; nie oznacza rozruchu kryteriów z grupy EU.	+	+
*Uo > T	Wyłączenie z kryterium RU0>	+	+
Uo> koniec	Zakończenie rozruchu składowej zerowej napięcia - oznacza spadek mierzonej wartości napięcia Uo poniżej progu odpadu kpu0* Uon.	+	+
*EU>	Rozruch jednego z kryteriów zabezpieczeń ziemnozwarciowych admitancyjnych EU	+	+
*EU>T	Wypracowanie przez jedno lub kilka zabezpieczeń z grupy EU zabezpieczeń ziemno-zwarciowych admitancyjnych warunku koniecznego dla wyłączenia wyłącznika.	+	+
EU> koniec	Zakończenie rozruchów zabezpieczeń admitancyjnych z grupy EU - oznacza spadek wszystkich wielkości kryterialnych poniżej poziomu odpadu.	+	+
*EI>	Rozruch zabezpieczenia ziemnozwarciowego nadprądowego Io>, niezależnego (RIo) lub zależnego (RIoz); wyzwól. zdarzenia następuje niezwłocznie po przekroczeniu progu Ion	+	+
*EI>T	Wyłączenie od zabezpieczenia ziemnozwarciowego nadprądowego Io zależnego lub niezależnego - oznacza podanie impulsu wyłączającego na cewkę OW wyłącznika pola.	+	+
EI> koniec	Zakończenie rozruchu zabezpieczenia nadprądowego dla składowej zerowej – oznacza spadek skutecznego prądu doziemienia Io poniżej progu powrotu kpi0*Io>.	+	+
Y0>	Rozruch zabezpieczenia admitancyjnego	+	+
Y0>T	Zadziałanie zabezpieczenia admitancyjnego	+	+
Y0> koniec	Koniec rozruchu zabezpieczenia admitancyjnego	+	+
B0>	Rozruch zabezpieczenia susceptancyjnego	+	+
B0>T	Rozruch zabezpieczenia susceptancyjnego	+	+

Kryterium	Opis	Przełączniki	Lampki
B0> koniec	Koniec rozruchu zabezpieczenia susceptancyjnego	+	+
G0>	Rozruch zabezpieczenia konduktancyjnego	+	+
G0>T	Rozruch zabezpieczenia konduktancyjnego	+	+
G0> koniec	Koniec rozruchu zabezpieczenia konduktancyjnego	+	+
YY0>	Rozruch zabezpieczenia admitancyjno-porównawczego	+	+
YY0>T	Rozruch zabezpieczenia admitancyjno-porównawczego	+	+
YY0> koniec	Koniec rozruchu zabezpieczenia admitancyjno-porównawczego	+	+
*df/dt f <	Rozruch kryterium podczęstotliwościowego kontrolującego szybkość zmian częstotliwości.	+	+
*df/dt<T f<	Wyłączenie z kryterium podczęstotliwościowego kontrolującego szybkość zmian częstotliwości.	+	+
df/dt f< koniec	Koniec rozruchu kryterium podczęstotliwościowego kontrolującego szybkość zmian częstotliwości.	+	+
*df/dt f >	Rozruch kryterium nadczęstotliwościowego kontrolującego szybkość zmian częstotliwości.	+	+
*df/dt>T f>	Wyłączenie z kryterium nadczęstotliwościowego kontrolującego szybkość zmian częstotliwości.	+	+
df/dt f> koniec	Koniec rozruchu kryterium nadczęstotliwościowego kontrolującego szybkość zmian częstotliwości.	+	+
f<	Rozruch kryterium podczęstotliwościowego.	+	+
f<T	Zadziałanie z kryterium podczęstotliwościowego.	+	+
f< koniec	Koniec rozruchu kryterium podczęstotliwościowego.	+	+
f>	Rozruch kryterium nadczęstotliwościowego.	+	+
f>T	Wyłączenie z kryterium nadczęstotliwościowego.	+	+
f> koniec	Koniec rozruchu kryterium nadczęstotliwościowego.	+	+
P3> SN rozr.	Rozruch zabezpieczenia zwrotnomocowego P3> SN	+	+
P3> SN zadz.	Zadziałanie zabezpieczenia zwrotnomocowego P3> SN	+	+
P3> SN kon.	Koniec zabezpieczenia zwrotnomocowego P3> SN	+	+
P3>> SN rozr.	Rozruch zabezpieczenia zwrotnomocowego P3>> SN	+	+
P3>> SN zadz.	Zadziałanie zabezpieczenia zwrotnomocowego P3>> SN	+	+
P3>> SN kon.	Koniec zabezpieczenia zwrotnomocowego P3>> SN	+	+
Q3> SN rozr.	Rozruch zabezpieczenia zwrotnomocowego Q3> SN	+	+
Q3> SN zadz.	Zadziałanie zabezpieczenia zwrotnomocowego Q3> SN	+	+
Q3> SN kon.	Koniec zabezpieczenia zwrotnomocowego Q3> SN	+	+
Q3>> SN rozr.	Rozruch zabezpieczenia zwrotnomocowego Q3>> SN	+	+

Kryterium	Opis	Przełączniki	Lampki
Q3>> SN zadz.	Zadziałanie zabezpieczenia zwrotnomocowego Q3>> SN	+	+
Q3>> SN kon.	Koniec zabezpieczenia zwrotnomocowego Q3>> SN	+	+
*UP: RN	Sygnalizacja UP spowodowana RN	+	+
*RN	Rozpoznanie stanu rozbrojenia napędu wyłącznika.	+	+
RN koniec	Rozpoznanie stanu zablożenia napędu wyłącznika.	+	+
WŁ wyłączony	Wyłącznik wyłączony.	+	+
WŁ załączony	Wyłącznik załączony.	+	+
UP WŁ sprzeczne	UP od stanów sprzecznych wyłącznika	+	+
Koniec tgrOW	Upłynięcie granicznego czasu oczekiwania na wyłączenie.	+	–
TZ/ZW/KZ	Rozpoznanie i akceptacja sygnału załączenia linii zdalnego: TZ, ręcznego: ZW lub KZ	+	+
TW/OW/KW	Rozpoznanie narastającego zbocza sygnału zdalnego (TW), ręcznego (OW) lub (KW) wyłączenia wyłącznika - TW oznacza podanie impulsu 'wyłącz' na cewkę wyłącznika.	+	+
Blok SPZ/SCO tak	Blokada SPZ/SCO	+	+
Blok SPZ/SCO nie	Koniec blokady SPZ/SCO	+	+
TB SCO	Blokada SCO z telemechaniki	+	+
TO SCO	Odblokowanie SCO z telemechaniki	+	+
Blok SCO tak	Blokada SCO	+	+
Blok SCO nie	Koniec blokady SCO	+	+
SCO1 f<	Rozruch 1 stopnia SCO	+	+
SCO1 f<T	Zadziałanie 1 stopnia SCO	+	+
SCO1f< koniec	Wzrost częstotliwości powyżej 1 progu SCO	+	+
SCO2 f<	Rozruch 2 stopnia SCO	+	+
SCO2 f<T	Zadziałanie 2 stopnia SCO	+	+
SCO2f< koniec	Wzrost częstotliwości powyżej 2 progu SCO	+	+
*SCO3 f<	Rozruch 3 stopnia SCO	+	+
*SCO3 f<T	Zadziałanie 3 stopnia SCO	+	+
SCO3f< koniec	Wzrost częstotliwości powyżej 3 progu SCO	+	+
KAS telem.	Rozpoznanie sygnału zdalnego kasowania urządzenia TeleKas - zdarzenie wyzwalane jest przez narastające zbocze sygnału.	+	+
KAS przycisk	Naciśnięcie przycisku KAS (kasowanie) na klawiaturze zabezpieczenia.	+	+
*UP: E na sygnał	UP: Doziemienie na sygnalizację	+	+
Koniec UP:Esyg	Koniec UP po ustąpieniu doziemienia	+	+
Nakładka E wyl.	Nakładka przełączona do pozycji „E na wyłącz”	+	+
NakładkaEsygn.	Nakładka przełączona do pozycji „E na sygnał”	+	+
Sygnalizacja UP	Sygnalizacja Uszkodzenia Pola	+	+
Koniec UP	Koniec UP po ustąpieniu wszystkich przyczyn	+	+

Kryterium	Opis	Przełączniki	Lampki
Bl P k.dodatni	Blokada od dodatniego kierunku przepływu mocy czynnej	+	+
Bl P k.dodatni k.	Blokada od dodatniego kierunku przepływu mocy czynnej	+	+
Bl P k.ujemny	Blokada od ujemnego kierunku przepływu mocy czynnej- koniec	+	+
Bl P k.ujemny k.	Blokada od ujemnego kierunku przepływu mocy czynnej- koniec	+	+
PR30 koniec	Zanik pobudzenia wejścia programowalnego PR30	+	+
+PR30 rozruch	Pobudzenie programowalnego wejścia PR30	+	+
+PR30>T zadział	Zadziałanie PR30>T po zwłoce	+	+
PR31 koniec	Zanik pobudzenia wejścia programowalnego PR31	+	+
+PR31 rozruch	Pobudzenie programowalnego wejścia PR31	+	+
+PR31>T zadział	Zadziałanie PR31>T po zwłoce	+	+
PR49 Blok TS	Telemechaniczne Kasuj	+	+
PR49 Kon. BTS	Zanik pobudzenia wejścia programowalnego PR49	+	+
+PR72 rozruch	Pobudzenie programowalnego wejścia PR72	+	+
+PR72T zadział.	Zadziałanie PR72>T po zwłoce	+	+
PR72 koniec	Zanik pobudzenia wejścia programowalnego PR72	+	+
OS1 otwarty	Odłącznik OS1 otwarty	+	+
OS1 zamknięty	Odłącznik OS1 zamknięty	+	+
OS2 zamknięty	Odłącznik OS2 osiągnął pozycję zamknięcia	+	+
OL otwarty	Odłącznik Linii otwarty	+	+
OL zamknięty	Odłącznik Linii zamknięty	+	+
UZ otwarty	Uziemnik UZ otwarty	+	+
UZ zamknięty	Uziemnik UZ zwarty do ziemi	+	+
UP: cewka OW	UP: od cewki OW	–	+
kon. UP(OW)	Koniec UP od cewki OW	–	+
UP: cewka ZW	UP: od cewki ZW	–	+
kon. UP(ZW)	Koniec UP od cewki ZW	–	+
Rozr. SPZ/SCO	Rozpoczęcie naliczania zwłoki tSPZ/SCO	+	+
Załącz. SPZ/SCO	Załączenie z własnego SPZ/SCO	+	+
Koniec rozr.SPZ	Koniec rozruchu SPZ/SCO - nadal $f < f_{SPZ/SCO}$	+	+
Rozruch SPZ	Rozruch SPZ: odliczanie przerwy	+	+
Załączenie SPZ	Załączenie w kolejnym cyklu SPZ	+	+
Koniec	Koniec rozruchu SPZ/SCO - nadal	+	+

Kryterium	Opis	Przełączniki	Lampki
rozr.SPZ	f<fSPZ/SCO. Zakończenie cyklu SPZ		
Udany SPZ	Automatyka SPZ z powodzeniem przywróciła stan załączenia linii.	+	+
Nieudany SPZ	Nieudane samoczynne ponowne załączenie	+	+
Blokada SPZ tak	Blokada SPZ	+	+
Blokada SPZ nie	Koniec blokady SPZ	+	+
Bl.SPZ komp tak	Zewnętrzna blokada SPZ z komputera	+	+
Bl.SPZ komp nie	Koniec zewnętrznej blokady SPZ z komputera	+	+
Bl.SPZ nakładką	Blokada SPZ nakładką z zacisku PR26/X21.13	+	+
Bl.SPZ nak. kon.	Koniec blokady SPZ nakładką z zacisku PR26/X21.13	+	+
Koniec tbaut	Koniec zwłoki blokującej SPZ	+	+
Bl.kr I>	Blokada kierunkowa (mocowa) zabezpieczenia I>.	+	+
Bl.kr I> kon	Koniec blokady kierunkowej zabezpieczenia I>.	+	+
Bl.kr I>>	Blokada kierunkowa (mocowa) zabezpieczenia I>>.	+	+
Bl.kr I>> kon	Koniec blokady kierunkowej zabezpieczenia I>>.	+	+
Bl.kr I>>>	Blokada kierunkowa (mocowa) zabezpieczenia I>>>.	+	+
Bl.kr I>>> kon	Koniec blokady kierunkowej zabezpieczenia I>>>	+	+
Bl.kr IZS>	Blokada kierunkowa (mocowa) zabezpieczenia IZS>.	+	+
Bl.kr IZS> kon	Koniec blokady kierunkowa (mocowa) zabezpieczenia IZS>.	+	+
TOBUZ lub OBUZ	TeleOdstawienie lub Odstawienie nakładki Blokady Uzał>	+	+
TDBUZ i !OBUZ	TeleDostawienie i Dostawienie nakładki Blokady Uzał>	+	+
Odrz.Zał.Uzał >	Odrzucenie Załączenia: Uzał>	–	+
Styki OW zwarte	Przełącznik sterujący cewką OW załączony.	+	–
Styki OW otwarte	Przełącznik sterujący cewką OW wyłączony.	+	–
Styki ZW zwarte	Przełącznik sterujący cewką ZW załączony.	+	–
Styki ZW otwarte	Przełącznik sterujący cewką ZW wyłączony.	+	–
tpp po zadz. P1	Upłynięcie zwłoki tpp po zadziałaniu przełącznika P1	+	–
tpp po zadz. P2	Upłynięcie zwłoki tpp po zadziałaniu przełącznika P2	+	–
tpp po zadz. P3	Upłynięcie zwłoki tpp po zadziałaniu przełącznika P3	+	–
tpp po zadz. P4	Upłynięcie zwłoki tpp po zadziałaniu przełącznika P4	+	–

Kryterium	Opis	Przełączniki	Lampki
tpp po zadz. P5	Upłynięcie zwłoki tpp po zadziałaniu przełącznika P5	+	–
tpp po zadz. P6	Upłynięcie zwłoki tpp po zadziałaniu przełącznika P6	+	–
tpp po zadz. P7	Upłynięcie zwłoki tpp po zadziałaniu przełącznika P7	+	–
tpp po zadz. P8	Upłynięcie zwłoki tpp po zadziałaniu przełącznika P8	+	–
tpp po zadz. P9	Upłynięcie zwłoki tpp po zadziałaniu przełącznika P9	+	–
tpp po zadz. P10	Upłynięcie zwłoki tpp po zadziałaniu przełącznika P10	+	–
tpp po zadz. P11	Upłynięcie zwłoki tpp po zadziałaniu przełącznika P11	+	–
tpp po zadz. P12	Upłynięcie zwłoki tpp po zadziałaniu przełącznika P12	+	–
TB Zał.	Teleblokada załączeń (ustawiana przez komputer)	+	+
Koniec TB Zał.	Koniec teleblokady załączeń (ustawianej przez komputer)	+	+
Blok. zał.	Zewnętrzna blokada załączeń	+	+
Koniec Blok. zał.	Koniec zewnętrznej blokady załączeń	+	+
SL1: Syg. Logiczny 1 - SL50: Syg. logiczny 50	Sygnał logiczny niezanegowany.	+	+
SL1 koniec - SL50 koniec	Sygnał logiczny - koniec (zanegowany)	+	+
SygSter1 - SygSter20	Sygnał sterujący	+	–
Bank 1	Aktywny 1 bank nastaw	–	+
Bank 2	Aktywny 2 bank nastaw	–	+
Bank 3	Aktywny 3 bank nastaw	–	+
Bank 4	Aktywny 4 bank nastaw	–	+

19.3 PROGRAMOWANIE LAMPEK

Zespół extCZIP®-PRO wyposażono w wyposażono w **14 lampek** programowanych oznakowanych numerami **od 1 (pierwsza od góry) do 14**. Programowanie polega na przyporządkowaniu każdej lampce pewnej liczby zdarzeń spośród ustalonej **liczby zdarzeń** i wskazaniu skutku, jaki wybrane zdarzenie powoduje w stanie lampki. Niektóre zdarzenia oddziałują na lampkę wyłącznie w momencie zmiany swego stanu (wyzwalanie zboczem) i mogą lampkę załączać bądź wyłączać. Można zaprogramować świecenie lampek na czerwono lub na zielono. Niektóre zdarzenia, np. rozruch zabezpieczeń, oddziałują na lampkę w sposób ciągły. Wystąpienie kilku prawie jednoczesnych zdarzeń wybranych skutkuje zgodnie z definicją ostatniego zdarzenia w sekwencji. Uaktywnienie nastaw lampek następuje z chwilą ich utrwalenia w pamięci nastaw. Wartość domyślna nastaw lampek - brak świecenia. W tablicy 19.2. zamieszczono listę standardowych zdarzeń do programowania lampek.

20. POMIARY

Zespół extCZIP-PRO opracowano z myślą o realizacji dwóch celów: zasadniczego celu, zogniskowanego na wypełnianiu funkcji zabezpieczeniowych i celu pomocniczego, polegającego na dokonywaniu elektrycznych pomiarów ruchowych w polu stacji. Funkcje zabezpieczeniowe przekaźnika mają priorytet nad pomiarami ruchowymi.

Realizacja obu celów wymaga dokonywania systematycznych pomiarów podstawowych wielkości elektrycznych pola. extCZIP-PRO dokonuje pomiaru następujących zasadniczych wartości, stanowiących podstawę realizacji kryteriów zabezpieczeniowych:

- trzech prądów fazowych: $IL1$, $IL2$, $IL3$,
- prądu składowej zerowej I_0 ,
- napięcia składowej zerowej U_0 ,
- trzech napięć międzyfazowych: U_{12} , U_{23} , U_{31} .

Wyszczególnione wielkości stanowią zestaw mierzonych wartości źródłowych. Wszystkie wielkości źródłowe wprowadzane są do urządzenia za pomocą obwodów wejściowych, których zasadniczymi elementami są przekładniki prądowe i napięciowe. Przekładniki zapewniają niezbędną izolację galwaniczną zacisków wejściowych od obwodów wewnętrznych a ponadto dokonują wstępnego przystosowania sygnału do cech i zakresów obwodów pomiarowych przekaźnika. Pomiary wielkości źródłowych mają postać próbek cyfrowych. W sprzęgniętym bezpośrednio z torem pomiarowym komputerze, próbki prądów i napięć poddawane są wstępnemu skalowaniu i obróbce cyfrowej.

W urządzeniu extCZIP-PRO użyteczną informacją o wielkości źródłowej jest rzeczywista wartość skuteczna prądów i napięć (**true RMS**). Wartość skuteczna w możliwie największym stopniu odwzorowuje cechy mocowe i energetyczne przebiegu w warunkach współdziału harmonicznych częstotliwości podstawowej.

Na podstawie wielkości źródłowych wyznaczane są obliczeniowo wartości pochodne.

Wartości pochodne odnoszą się w całości do **pomiarów ruchowych** w polu. Należą do nich szacowane chwilowe moce trójfazowe czynne i bierne, moce uśrednione w kroczących oknach 15-to minutowych oraz chwilowy tangens kąta fazowego odbioru. Ponadto obliczane są kumulowane, dwukierunkowe energie czynne i bierne w strefach czasowych, szacowane energie strat w linii w strefach czasowych, moce szczytowe w kroczących oknach 15-to minutowych w strefach czasowych, kumulowane, dwukierunkowe energie całkowite czynne i bierne oraz uśrednione tangensy kątów fazowych dla kierunku wpływu energii.

Wszystkie mierzone wartości źródłowe i obliczeniowe wartości pochodne przeliczane są do systemu jednostek SI i mogą być na życzenie operatora prezentowane na wyświetlaczu LCD oraz na żądanie komputera nadzorczego wydawane poprzez linie sprzęgu szeregowego w postaci komunikatów komputerowych. Oba kierunki prezentowania wyników są wzajemnie niezależne. Dla ułatwienia obsługi eksploatacyjnej zabezpieczenia a także dla uproszczenia

testowania i oceny metrologicznej urządzenia, wielkości źródłowe i część obliczeniowych wielkości pochodnych jest prezentowana na zewnątrz w dwóch różnych skalach:

- jako wartości wtórne, wyrażone w jednostkach sygnałów obserwowanych na zaciskach urządzenia, (wyróżnione na wyświetlaczu małą literą „w”),
- jako wartości pierwotne, przeliczone przez przekładnie na stronę SN (wyróżnione dodatkowo na wyświetlaczu małą literą „p”)

Wśród nastaw związanych bezpośrednio z procedurami wyliczania wielkości pochodnych oraz ze sposobem ich skalowania należy wymienić:

- nastawę znamionowego napięcia pierwotnego,
- nastawę przekładni pierwotnych przekładników prądowych fazowych θ_{If} ,
- nastawę przekładni pierwotnego przekładnika składowej zerowej prądu θ_{Io} ,
- nastawę zmiany znakowania mocy czynnych i biernych.
- nastawę doboru wariantu stref czasowych.

20.1 POMIARY WIELKOŚCI WTÓRNYCH

Cechy pomiarów wtórnych przedstawia tablica 20.1.

Tablica 20.1.

OPIS		ZNACZENIE i ZAKRES	UWAGI
Prąd IL1	w	Wartość skuteczna prądu fazowego Zakres: 0 – 200 [A]	
Prąd IL2	w		
Prąd IL3	w		
Prąd Ifmax	w	Maksimum ze skutecznych wartości prądów fazowych w liniach L1, L2 i L3, zarejestrowane od momentu ostatniego załączenia linii impulsem TZ, ZW lub KZ. Zakres: 0 – 200 [A]	Sygnały TZ, ZW i KZ bezpośrednio przed załączeniem linii zerują dotychczasowy stan Ifmax.
Prąd Io	w	Wartość skuteczna prądu zerowego Io Zakres: 0 - 6 [A]	
Napięcie Uo	w	Wartość skuteczna napięcia zerowego Uo Zakres: 0 - 130 [V]	
Napięcie U12	w	Wartość skuteczna napięcia międzyfazowego Zakres: 0 - 130 [V]	
Napięcie U23	w		
Napięcie U31	w		
Yo		Admitancja obwodu składowej zerowej linii Zakres: 0 – 100 [mS]	Pomiary realizowane jedynie w przypadku uaktywnienia (za pomocą nastaw) kryterium admitancyjnego RYo, konduk-tancyjnego RGo, lub susceptancyjnego RBo oraz przekroczenia przez Uo nastawionej wartości kryterialnej.
Go		Konduktancja obwodu składowej zerowej linii Zakres: 0 - 10 [mS]	
Bo		Susceptancja obwodu składowej zerowej linii. Zakres: 0 - 10 [mS]	
P3 moc czynna	w	Wartość skuteczna mocy czynnej trójfazowej (1-sekundowej). Zakres: 0 - 10 000 [W]	Wartość mocy opatrywana jest znakiem, wskazującym kierunek przepływu mocy - w linię (+), z linii (-). Wskazanie mocy jest uśredniane w oknie 1 sekundowym.

OPIS		ZNACZENIE i ZAKRES	UWAGI
Q3 moc bierna	w	Wartość skuteczna mocy biernej trójfazowej (1-sekundowej). Zakres: 0 - 10000 [var]	
P3 15 min	w	Wartość skuteczna mocy czynnej trójfazowej, uśredniana w oknie 15-to minutowym. Zakres: 0 - 10 000 [W]	Moc wyliczana jest jako suma znakowanych mocy czynnych lub biernych linii L1, L2 i L3 i zwielokrotniona o współ-czynnik 1.5, a następnie uśredniana w kroczącym oknie 15-to minutowym. Wskazanie mocy przyjmuje znak ujemny w drugiej i czwartej ćwiartce układu współrzędnych.
Q3 15 min	w	Wartość skuteczna mocy biernej trójfazowej, uśredniana w oknie 15-to minutowym. Zakres: 0 - 10 000 [var]	
f	w	Częstotliwość sieci Zakres: 33,5 – 73,5 Hz	

20.2 POMIARY WIELKOŚCI PIERWOTNYCH

Cechy pomiarów pierwotnych przedstawia tablica 20.2.

Tablica 20.2.

OPIS		ZNACZENIE i ZAKRES	UWAGI
Prąd IL1 Prąd IL2 Prąd IL3	p p p	Wartość skuteczna prądu fazowego linii. Zakres: 0 - (min. z liczb: 200* θ_{IL1}, 10 000) [A]	θ_{IL1} jest wartością nastawy (ident 001) – przekładnia prądowych przekładników pierwotnych fazowych
Prąd Ifmax	p	Maksimum ze skutecznych wartości prądów fazowych w liniach L1, L2 i L3, zarejestrowane od momentu ostatniego załączenia linii impulsem TZ, ZW lub KZ Zakres: jak dla prądów pierwot. IL1-IL3	Sygnały TZ, ZW, KZ bezpośrednio przed załączeniem linii zerują dotychczasowy stan Ifmax.
Prąd Io	p	Wartość skuteczna prądu zerowego Io. Zakres: 0-(min. z liczb: 6*θ_{Io}, 1 000) [A]	θ_{Io} jest wartością nastawy (ident 002) – przekładnia filtra składowej zerowej prądu
Napięcie Uo	p	Wartość skuteczna napięcia składowej zerowej Uo. Zakres: 0 - 130* $U_n/(\sqrt{3} * 100)$ [kV]	Un jest wartością napięcia przewodowego w [kV], zadawanego w nastawie (ident 000) Uo przeliczane jest przez przekładnię fazową $U_n/(\sqrt{3}*100)$ także w okresach rozruchów kryteriów zabezpieczeniowych

OPIS		ZNACZENIE i ZAKRES	UWAGI
Napięcie U12	p	Wartość skuteczna napięcia międzyfazowe-go. Zakres: 0 - 130*Un/100 [kV]	
Napięcie U23	p		
Napięcie U31	p		
P3 moc czynna	p	Wartość skuteczna mocy czynnej trójfazo- wej, uśredniana w oknie jednosekundowym dodatnia przy wydatku energii w linię, uje- mna w przeciwnym przypadku. Zakres: 0 - 100 [MW]	Moc wyliczana jest jako suma znakowanych mocy czynnych linii L1, L2 i L3.
Q3 moc bierna	p	Wartość skuteczna mocy biernej trójfazo- wej, uśredniana w oknie jednosekundowym; dodatnia przy obciążeniu indukcyjnym, uje- mna przy pojemnościowym. Zakres: 0 - 100 [Mvar]	Moc wyliczana jest jako suma znakowanych mocy biernych linii L1, L2 i L3.
P3max 0 15min	p	Wartość szczytowa skutecznej mocy czyn- nej trójfazowej, odpowiednio w 0, 1, 2 i 3 strefie czasowej. Zakres: 0 – 100 [MW]	Wyznaczana moc jest uśrednianą w okresach 15-to minutowych (z rozdzielczością 1-min) wartością szczytową mocy czynnej lub biernej w strefie czasowej od momentu załą- czenia zespołu do napięcia pomocniczego, bądź od zdalnego zerowania rejestru. Ze wskazaniem mocy sprzęgnięty jest znacznik czasowy momentu zarejestro- wania maksimum.
P3max 1 15min	p		
P3max 2 15min	p		
P3max 3 15min	p		
Q3max 0 15min	p	Wartość szczytowa skutecznej mocy bier- nej trójfazowej, odpowiednio w 0, 1, 2 i 3 strefie czasowej. Zakres: 0 – 100 [Mvar]	
Q3max 1 15min	p		
Q3max 2 15min	p		
Q3max 3 15min	p		
ECz+ stref0	p	Wartość skumulowanej energii czynnej wysłanej w linię odpowiednio w 0, 1, 2 i 3 strefie czasowej. Zakres: 0 - 10 000 [MWh]	Energia naliczana jest w okresie danej strefy czasowej (kolejnych dni) dla kierunku wydatku energii w linię (bez cofania stanu).
ECz+ strefy1	p		
ECz+ strefy2	p		
ECz+ strefy3	p		
ECz- strefy0	p	Wartość skumulowanej energii czynnej pobranej z linii odpowiednio w 0, 1, 2 i 3 strefie czasowej. zakres: 0 - 10 000 [MWh]	Energia naliczana jest w okresie danej strefy czasowej (kolejnych dni) dla kierunku poboru energii z linii (bez cofania stanu).
ECz- strefy1	p		
ECz- strefy2	p		
ECz- strefy3	p		
EBr+ strefy0	p	Wartość skumulowanej energii biernej wysłanej w linię odpowiednio w 0, 1, 2 i 3 strefie czasowej. Zakres: 0 - 10 000 [Mvarh]	Energia naliczana jest w okresie danej strefy czasowej (kolejnych dni) dla kierunku wydatku energii w linię (bez cofania stanu)
EBr+ strefy1	p		
EBr+ strefy2	p		
EBr+ strefy3	p		
EBr- strefy0	p	Wartość skumulowanej energii biernej pobranej z linii odpowiednio w 0, 1, 2 i 3 strefie czasowej. Zakres: 0 - 10 000 [Mvarh]	Energia naliczana jest w okresie danej strefy czasowej (kolejnych dni) dla kierunku poboru energii z linii (bez cofania stanu).
EBr- strefy1	p		
EBr- strefy2	p		
EBr- strefy3	p		

OPIS		ZNACZENIE i ZAKRES	UWAGI
ECz+całkow.	p	Energia czynna całkowita wydana w linię. Zakres: 0 - 100 000 [MWh]	Energia kumulowana przez cały okres pomiarów dla wydatku energii w linię (bez nawrotów).
ECz- całkow.	p	Energia czynna całkowita pobrana z linii. Zakres: 0 - 100 000 [MWh]	Energia kumulowana przez cały okres pomiarów dla poboru energii z linii (bez nawrotów).
EBr+ całkow.	p	Energia bierna całkowita wydana w linię. Zakres: 0 - 100 000 [Mvarh]	Energia kumulowana przez cały okres pomiarów dla wydatku energii w linię (bez nawrotów).
EBr- całkow.	p	Energia bierna całkowita pobrana z linii Zakres: 0 - 100 000 [Mvarh]	Energia kumulowana przez cały okres pomiarów dla poboru energii z linii (bez nawrotów).
tg Fi Q3/P3		Tangens chwilowego kąta fazowego obciążenia linii (ze znakiem), wyliczany ze stosunku uśrednionych, jednosekundo- wych mocy trójfazowych: biernej czynnej.	Zakres: 0 – 1000 Maksimum modułu tangensa kąta ograniczono do 999.99
tg Fi Q3m/P3m		Tangens kąta fazowego obciążenia linii (ze znakiem), wyliczany ze stosunku mocy szczytowych (15-to minutowych) strefy bieżącej.	
tg Fi strefy		Tangens średni kąta fazowego obciążenia linii (ze znakiem), wyliczany ze stosunku energii kumulowanych strefy bieżącej: biernej (EBr+ strefy n) i czynnej (ECz+ strefy n) wydanych w linię.	
tg Fi śr. całk.		Tangens średni kąta fazowego obciążenia linii (ze znakiem), wyliczany ze stosunku energii całkowitych: biernej (EBr+) i czynnej (ECz+) wydanych w linię.	
Σ I1 wyłączeń Σ I2 wyłączeń Σ I3 wyłączeń Σ I4 wyłączeń		Kumulowana suma skutecznych prądów wyłączonych przez wyłącznik główny. Zakres: Σ I1: 0 – Igr1*thetalf [kA] Σ I2: Igr1*thetalf – Igr2*thetalf [kA] Σ I3: Igr2*thetalf – Igr3*thetalf [kA] Σ I4: Igr3*thetalf – 200*thetalf [kA] gdzie: Igr1 – Igr3: prądy graniczne wyłącznika; patrz tablica 16.2. thetalf: przekładnia przekładników prądowych fazowych; patrz tablica 14.1.	Jako wartość prądu wyłączanego przyjmuje się maksimum ze skutecznych wartości prądów linii L1, L2 i L3 od momentu podania impulsu wyłączającego na cewkę wyłącznika do chwili zaniku prądu. Kumulowana suma oznacza wartości prądów przeliczonych przez przekładnię na stronę pierwotną sieci. Wartość pamiętana jest niezależnie od długości przerwy zasilania Upom.

Do pomiarów pierwotnych zaliczamy również grupę znaczników czasowych związanych z rejestracją mocy maksymalnych. Grupa obejmuje osiem znaczników, odpowiadających momentom zarejestrowania mocy maksymalnych (czynnych i biernych) w 15-to minutowych, kroczących oknach czterech stref czasowych dnia (dobieranych za pomocą nastawy „Dobór stref czasowych” na wyświetlaczu lub na ekranie programu CZIP-Set. Pełną prezentację mocy maksymalnych i znaczników czasowych zapewnia program CZIP-Set.

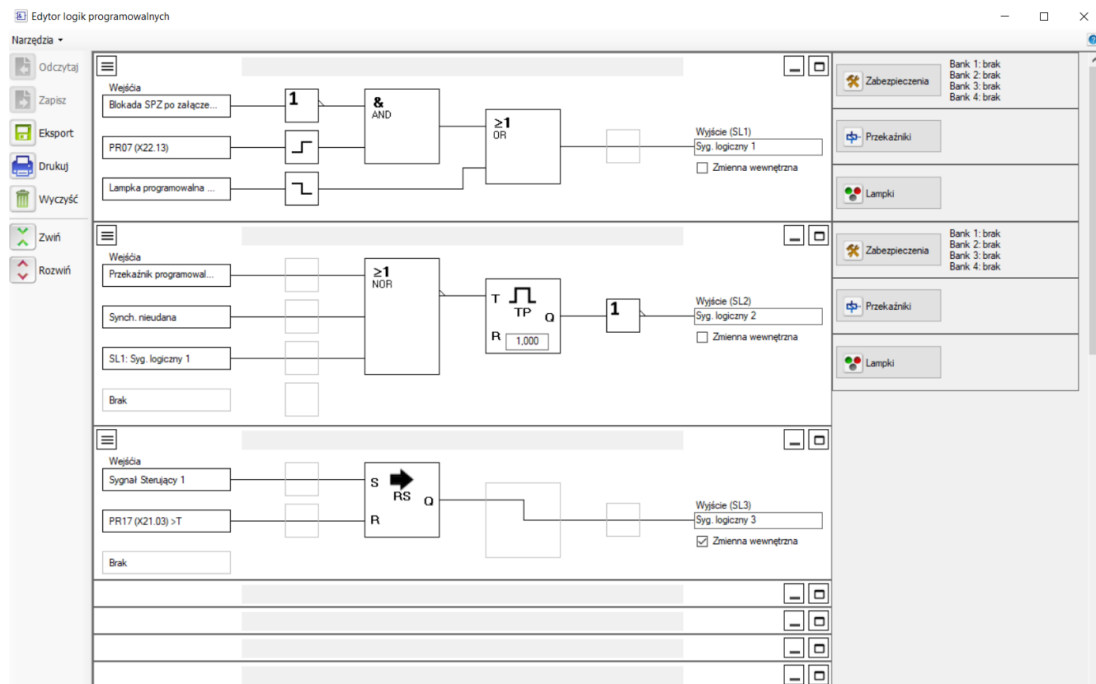
21. LOGIKI PROGRAMOWALNE

Urządzenia systemu CZIP mają dostępny moduł do obsługi logik programowalnych użytkownika, obsługiwany w oprogramowaniu narzędziowym CZIP-SET za pomocą narzędzia **edytor logik**. Narzędzie to zwiększa możliwości w zakresie dostosowywania urządzeń systemu CZIP do indywidualnych rozwiązań i potrzeb. Edytor logik umożliwia zaprojektowane programowalnych logik użytkownika, przy wykorzystaniu elementów konfiguracyjnych takich jak: udostępnione wejścia i wyjścia dwustanowe, bramki logiczne, timery, przerzutniki sygnałów dwustanowych i inne.

Okno edytora zawiera obszar przeznaczony do graficznego projektowania schematu logik. Schemat graficzny jest ładowany automatycznie z pliku nastaw. Za pomocą opcji menu z lewej strony może zostać również odczytany z zewnętrznego pliku, zapisany bezpośrednio do urządzenia, wyczyszczony lub wyeksportowany do pliku.

W obszarze edytora logik zostały zaplanowane panele, z których każdy reprezentuje jeden sygnał logiczny (SL). Kolejne sygnały SL1, SL2, SL3 ... należy traktować jako wyniki zaprojektowanych logik. Zawartość poszczególnych paneli może być przenoszona, kopiowana lub usuwana oraz rozwijana i zwijana według potrzeb użytkownika.

Schematy logiki konfiguruje się wybierając rodzaj wejścia spośród udostępnionych sygnałów wejściowych oraz rodzaj bramek logicznych oraz dwustanowych, natomiast połączenia między nimi pojawiają się automatycznie. Dodatkowo dla każdego panelu można wprowadzić u góry opis schematu logicznego podając w nim np. jego zastosowanie. W każdym panelu domyślnie pojawiają się trzy sygnały wejściowe, jednak ich liczba może być modyfikowana przez wybór liczby wejść przy konfigurowaniu bramki logicznej, maksymalnie 8 wejść do każdej bramki.



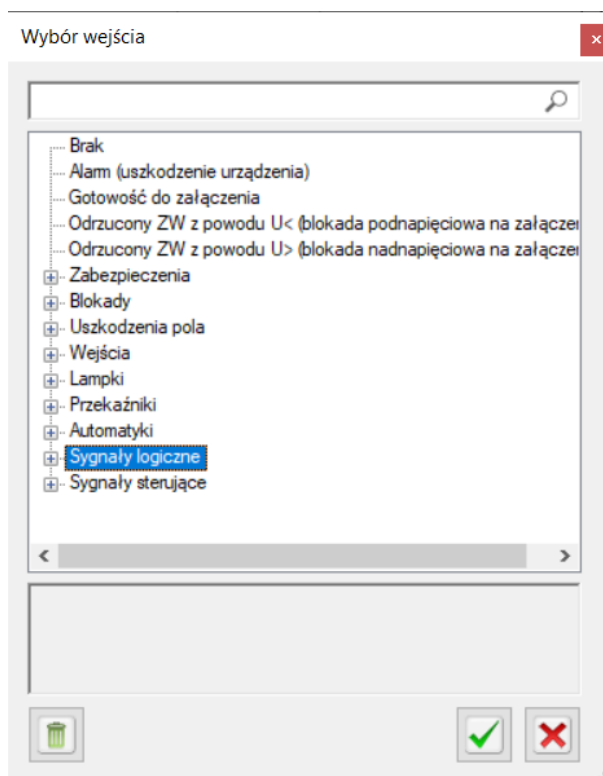
Rys. 21.1. Panele sygnałów logicznych

Sygnał logiczny uzyskiwany na wyjściu każdego schematu logicznego jest elementem stałym. To oznacza, że podczas kopiowania lub przenoszenia elementów logiki pomiędzy panelami, zawartość pola wyjściowego sygnału logicznego pozostaje stałe na swojej pozycji. Użytkownik może natomiast wprowadzać nazwę własną dla sygnału logicznego (maksymalnie 20 znaków), zamiast standardowej nazwy typu np. "Syg. logiczny 1". Podana nazwa użytkownika będzie wówczas widoczna we wszystkich innych miejscach użycia tego parametru.

Sygnał logiczny może zostać również wykorzystany jako sygnał wejściowy na innym panelu. To pozwala na wielokrotne zagnieżdżanie struktury logik i ich rozbudowywanie o kolejne połączenia.

Dodatkowo sygnał logiczny uzyskiwany na wyjściu może mieć charakter zmiennej wewnętrznej (poprzez zaznaczenie takiej opcji pod nazwą pola wyjścia). Wówczas sygnał logiczny jest widoczny tylko w edytorze logik i pełni funkcję parametru lokalnego np. służącego tylko do zagnieżdżania schematu połączeń. Jeżeli sygnałowi logicznemu pozostanie charakter zmiennej globalnej, będą dla niego dostępne do skonfigurowania takie właściwości jak działanie zabezpieczeń w 4 bankach, działanie przełączników oraz lampek.

Dodatkowo wszystkie skonfigurowane i powiązane z sygnałem logicznym zewnętrznym nastawy będą wyświetlane w prawej części panelu. Dzięki temu użytkownik widzi w jednym oknie wszelkie ustawienia dotyczące skonfigurowanych parametrów dla sygnału logicznego.

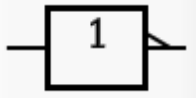
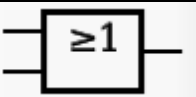
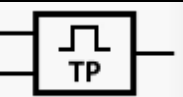
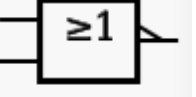
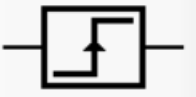
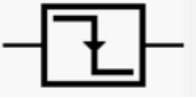


Rys. 21.2. Kategorie sygnałów wejściowych

Bloki wejścia wskazuje się przez kliknięcie prawym przyciskiem myszy w obszar pola i wybór jednej z udostępnionych opcji na liście. Wybór typu wejścia jest dokonywany spośród sygnałów dwustanowych, w tym: wejść binarnych, wyjść zabezpieczeń, rozruchów, blokad, sygnałów przekazników i lampek oraz innych elementów automatyki zabezpieczeniowej. W celu ułatwienia wyszukiwania, opcje zostały pogrupowane zgodnie z ich przeznaczeniem. Dodatkowo pole wyszukiwania filtruje listę dostępnych opcji dopasowując ją do wpisywanych sekwencji znaków, według kategorii widocznych w oknie wyboru wejścia.

Bloki bramek są również wskazywane przez kliknięcie prawym przyciskiem myszy w obszar pola i wybór jednej z dostępnych opcji na liście. Każdy sygnał wejściowy ma przypisany blok bramki dwustanowej, który może pozostać pusty (bez bramki) lub można mu wskazać bramkę negacji NOT, zbocze narastające lub zbocze opadające. Bramkę negacji można również zastosować do sygnału wyjścia. Operacje dla bramek logicznych można konfigurować w ten sam sposób wybierając jedną z opcji opisanych w tabeli poniżej spośród standardowych elementów logicznych, timerów, przerzutników i licznika.

Tablica 21.1.

Bramki logiczne (zapisane w standardzie IEC)		Timery, przerzutniki, licznik (parametryzowane czasem w sekundach)		
	Bramka NOT		TON: załączenie z opóźnieniem	Ustawia stan swojego wyjścia Q na ON (włączony) po upływie zadanego czasu opóźnienia
	Bramka AND		TOF: wyłączenie z opóźnieniem	Ustawia stan swojego wyjścia Q na OFF (wyłączony) po upływie zadanego czasu opóźnienia
	Bramka OR		TP: pojedynczy impuls	Generuje pojedynczy impuls na wyjściu Q o ustalonym czasie trwania
	Bramka NAND (not and)		TG: impulsy	Pełni funkcję generatora fali prostokątnej o wypełnieniu 50%
	Bramka NOR (not or)		Przerzutnik RS	Przerzutnik z dominującym sygnałem Reset (w przypadku dwóch takich samych stanów na wejściach – na wyjściu ustawiany stan z wejścia R)
	Zbocze narastające		Przerzutnik SR	Przerzutnik z dominującym sygnałem Set (w przypadku dwóch takich samych stanów na wejściach - na wyjściu ustawiany stan z wejścia S)
	Zbocze opadające		Licznik CTU	Licznik zlicza (w górę) liczbę wykrytych zbocz narastających

Wyniki logik (SL) można wykorzystywać do dalszego konfigurowania urządzeń systemu CZIP. Sygnały logiczne są dostępne m.in. w nastawach głównych pod nazwą „Zabezpieczenia prog. syg. log.”. Konfiguracja tych zabezpieczeń jest analogiczna do zabezpieczeń dostępnych pod nazwą „Zabezpieczenia prog. grupa I” i „Zabezpieczenia prog. grupa II”. Dla każdego sygnału logicznego jest możliwe zaplanowanie działania jednej z dostępnych funkcji zabezpieczeniowych oraz określenie czasu opóźnienia zadziałania tego zabezpieczenia.

W podobny sposób sygnały logik programowalnych mogą być wykorzystane do konfiguracji parametrów w regułach lampek i przekaźników.

Edytor logik zapewnia również możliwość wydrukowania lub wyeksportowania do formatu PDF lub DOC schematu połączeń i parametrów zastosowanych w poszczególnych panelach. Do wydruku zostaną wysłane tylko te panele, na których zostały umieszczone i skonfigurowane elementy logik programowalnych.

21.1 Opis bloku logicznego APZ

Blok logiczny APZ zbudowany został w celu ułatwienia realizacji poprzez logiki programowalne, funkcji automatycznego ponownego załączenia po zadziałaniu wybranych zabezpieczeń

Blok logiki APZ wejścia:

Akt - (akt 0->1) Zezwolenie na APZ - zbocze narastające aktywuje APZ, np. załączenie operacyjne

Blk - (akt 1) Blokada APZ

Res - (akt 0->1) Reset logiki APZ – zbocze narastające kasuje stan APZ, np. wyłączenie operacyjne

Zab - (akt 1->0) Sygnał końca zadziałania zabezpieczenia

BlkZal - (akt 1) Blokada wyjścia APZ po odliczeniu t_{APZ} , można wykorzystać do blokady załączenia w momencie, gdy wyłącznik jest sterowany na wyłącz.

Wyl_Otw - Stan wysoki ze styków pomocniczych wyłącznika: Wyłącznik Otwarty

Wyl_Zamk - Stan wysoki ze styków pomocniczych wyłącznika: Wyłącznik Zamknięty

t_{APZ} – Czas stabilizacji przed załączeniem.

Blok logiki APZ wyjście:

Stan wysoki na wyjściu elementu logiki APZ następuje po upływie ustawionego czasu „ t_{APZ} ” jeżeli pojawi się sekwencja:

- Na wejściu „**Akt**” pojawiło się zbocze narastające – „aktywacja APZ”. np. „Załączenie Operacyjne”,
- Wejścia: „**Wyl_Otw**”, „**Wyl_Zamk**” wskazują stan: „Wyłącznik Zamknięty”,
- Na wejściu „**Zab**” pojawiło się zbocze opadające,
- Wejścia: „**Wyl_Otw**”, „**Wyl_Zamk**” wskazują stan: „Wyłącznik Otwarty”,
- Po odliczaniu czasu „ t_{APZ} ” na wejściu: „**BlkZal**” jest stan niski.

Po sekwencji opisanej w punktach 1-5 powrót do stanu niskiego na wyjściu elementu logiki APZ następuje po ustawieniu wejść: „**Wyl_Otw**”, „**Wyl_Zamk**” na stan: „Wyłącznik Zamknięty”.

Blok jest nadal w stanie „APZ aktywny”. Następna sekwencja APZ nie wymaga podania zbocza narastającego na wejście: „**Akt**”.

Ponadto, podanie zbocza narastającego na wejście „**Res**” powoduje dezaktywację stanu - blok przechodzi w stan oczekiwania na pojawienie się narastającego zbocza na wejściu **Akt** (stan z punktu 1.)

Jeżeli po odliczaniu czasu „ t_{APZ} ” na wejściu: „**BlkZal**” będzie stan wysoki, załączenie zostanie zablokowane. Blok nadal jest w stanie: „APZ aktywny”, (można wykorzystać np. do blokady załączenia, gdy inne zabezpieczenie działa na wyłączenie).

Stanem z wyjścia bl. APZ można sterować przekaźnikiem załączającym wybrany wyłącznik.

Minimalna konfiguracja bloku APZ wymaga podłączenia wejść: **Akt**, **Zab**, **Wyl_Otw**, **Wyl_Zamk**.

22. REJESTRATOR ZDARZEŃ - RAPORTY

Działaniu urządzenia extCZIP-PRO jako zabezpieczenia towarzyszą pewne szczególne zdarzenia, których waga wymaga zainteresowania ze strony obsługi. Cechy, warunki i okoliczności zaistnienia tych zdarzeń wynikają z definicji oprogramowania systemowego i utrwalonych wartości nastaw. Są to:

- sytuacje wynikające z działania urządzenia jako zabezpieczenia (związane bezpośrednio z zachowaniem się transformatora i realizacją kryteriów zabezpieczeniowych),
- sytuacje mające wpływ na rozpoznawanie sytuacji kryterialnych (np. zmiana nastaw i ich utrwalanie),
- różnorodne okoliczności wewnętrzne w zabezpieczeniu, określające jego chwilową sprawność (niesprawność) jak i mogące budzić niepokój co do utrzymania sprawności w najbliższej przyszłości.

Wszystkie sytuacje szczególne zaobserwowane w toku pracy są przez zabezpieczenie extCZIP-PRO rejestrowane w rejestratorze zdarzeń w postaci tzw. raportów. Raporty gromadzone są w podręcznym pamiętniku w porządku ich kreowania. extCZIP-PRO może zgromadzić w swym pamiętniku maksymalnie do 1000 raportów, pamiętanych w sposób trwały.

Wgląd w zarejestrowane raporty możliwy jest zarówno z poziomu panelu operatorskiego, na lokalnym wyświetlaczu LCD jak i zdalnie, za pomocą poleceń odczytu przesyłanych z komputera. Wygodny i szybki wgląd w raporty zapewnia program komputerowy CZIP-Set dla komputera PC.

23. REJESTRATOR ZAKŁÓCEŃ

Wszystkie zespoły CZIP wyposażone są w pomocniczy rejestrator przebiegów prądowych i napięciowych (nazywany także **rejestratorem zakłóceń**), towarzyszących wybranym zdarzeniom decyzyjnym zabezpieczenia.

Rejestrator zakłóceń pozwala na rejestrację przebiegów w okresie od 1s do 10s w 32 buforach. Rejestrowaniu w każdym buforze podlega zawsze osiem wielkości elektrycznych. Przebiegi rejestrowane są w postaci liczb (tzw. próbek) z częstotścią 65 na okres każdego przebiegu, według ich wartości obserwowanych bezpośrednio na zaciskach urządzenia. Wybór wielkości rejestrowanych odpowiada cechom danego pola.

Każdy bufor ma postać rejestru cyklicznego i może być w jednym z dwóch stanów: bufora pustego i wypełnionego. Po wybraniu bufora pustego, rejestracja odbywa się w nim nieprzerwanie od chwili zainicjowania (dowolnie długo) do momentu zatrasku. Zatrask przerywa rejestrację w buforze dotąd aktywnym i zmienia jego status na wypełniony. Komputer lokalny przystępuje wówczas do wyboru następnego bufora pustego i inicjuje w nim rejestrację.

Każdy zatrask powiązany jest zawsze ze zdarzeniem zatraskującym zaistniałym wcześniej w zabezpieczeniu. Do zdarzeń zatraskujących zalicza się obligatoryjnie wszystkie decyzje o wyłączeniach oraz wybrane decyzje nieprowadzące bezpośrednio do wyłączeń. W przypadku zdarzeń wyłączających zatrask następuje z typowym stałym opóźnieniem około **80ms** względem zdarzenia (ściślej w chwili zaniku prądu). W przypadku zdarzeń niewyłączających zatrask następuje po zwłoce zatraskiwania i może być opóźniony względem zdarzenia od **100ms do 10s**.

Charakter zdarzeń wyłączających i niewyłączających wynika z cech zabezpieczenia. W extCZIP-PRO(1E) są to:

W – wyłączenie przez zabezpieczenie (również operacyjne),

Z – operacyjne załączenie (ZW, KZ, TZ),

**D – doziemienie na sygnał,
S – załączenie w cyklu SPZ,
N – zabezpieczenia napięciowe.**

Zatem w zespole extCZIP-PRO(1E) uaktywnić można od zera do pięciu zdarzeń zatrzymujących rejestrację.

Zatem w zespole extCZIP-PRO uaktywnić można od zera do pięciu zdarzeń zatrzymujących rejestrację.

Prosta procedura wyboru bufora do rejestracji komplikuje się z chwilą wypełnienia wszystkich buforów i potrzebą wyznaczenia kolejnego z nich do rejestracji przebiegów. Postępowanie w tym względzie zależy od preferencji użytkownika. Możliwe są następujące opcje:

- bezwarunkowa zgoda na nadpisywanie (nadpisywanie **zawsze**), co oznacza zezwolenie na zmianę statusu bufora zawierającego najdawniejsze zapisy (i nieodwracalne ich zniszczenie) w bufor pusty; w takim przypadku zawsze jeden bufor jest pusty i rejestracja trwa ciągle – metoda postępowania zalecana w przypadku dużej liczby buforów.
- totalny zakaz nadpisywania (nadpisywanie **nigdy**) po wypełnieniu wszystkich buforów i wyłączenie rejestratora; rejestracja może zostać wznowiona dopiero po wyzerowaniu buforów (operacją z panelu zespołu lub zdalnie),

Wszystkie wymienione i pożądane cechy rejestratora ustala się w związanych z nim nastawach pomocniczych, w grupie „Parametrów Rejestratora”. Do decyzji użytkownika oddano następujące cztery wybory:

- rozmiar buforów (od 1 do 10 s),
- dobór zdarzeń zatrzymujących,
- zwłoka zdarzeń niewyłączających (zwłoka zatrzymku),
- warunki nadpisywania buforów wypełnionych.

Dla analizy zarejestrowanych przebiegów zaleca się korzystać z dedykowanego modułu z programu CZIP-Set opracowanego przez firmę LUMEL S.A. Program umożliwia selektywny i grupowy odczyt zgromadzonych w buforach danych, ich trwałe zachowanie oraz analizę.

24. KOMUNIKACJA PRZEZ SPRZĘG KOMPUTEROWY

Zespół extCZIP-PRO jest przystosowany do wymiany informacji z zewnętrznym nadzorczym systemem komputerowym. Wymiana informacji odbywa się za pomocą przesyłania sformatowanych komunikatów po łączu szeregowym. Zespół standardowo wyposażony jest w dwa sprzęgi szeregowy - zgodne z definicjami RS485. W specjalnym wykonaniu urządzenie może być wyposażone w łącze światłowodowe z końcówkami typu ST.

24.1 ZASADY OGÓLNE KOMUNIKACJI

Wymiana informacji po łączu odbywa się w toku normalnej pracy i nie ogranicza żadnych funkcji urządzenia. Zespół prowadzi nasłuch linii odbiorczej sprzęgu aktywnego – w celu przyjęcia komunikatu i po opracowaniu odpowiedzi kieruje ją na linię nadawczą tego samego sprzęgu.

Zespół extCZIP-PRO realizuje zatem transmisję z nadrzędnym systemem komputerowym za pomocą szeregowej, asynchronicznej transmisji danych w obu kierunkach. Nie wykazuje on jednak inicjatywy transmisyjnej. Zadanie nawiązania i podtrzymywania łączności spoczywa na systemie nadrzędnym. extCZIP-PRO oczekuje na nadejście komunikatu, którego treść zawiera polecenie wykonania działania. Po wykonaniu działania odpowiedź odsyłana jest w trybie natychmiastowym.

W przypadku sprzęgów RS485 wymiana odbywa się za pomocą 2- lub 4-przewodowej linii. Sprzęg umożliwia realizację wymiany danych w trybie pół- lub pełno duplexowym. W tym drugim przypadku jeden system nadzorczy może być powiązany z wieloma zespołami CZIP jako węzłami podległymi.

Linie sprzęgu RS485(COM1) uporządkowano w złączu X44 oraz RS485(COM2) w złączu X45:

A	pin X44.1 (X45.1)	- dane odbierane polaryzacja dodatnia,
B	pin X44.2 (X45.2)	- dane odbierane polaryzacja ujemna,
Y	pin X44.3 (X45.3)	- dane nadawane polaryzacja dodatnia,
Z	pin X44.4 (X45.4)	- dane nadawane polaryzacja ujemna,
GND	pin X44.5 (X45.5)	- masa interfejsu RS485

Sprzęg nie zawiera zewnętrznych sygnałów sterowania kierunkiem przepływu informacji. Przejmowanie magistrali przez nadajniki zespołu następuje po wypracowaniu odpowiedzi na odebrany komunikat. Zwalnianie magistrali następuje po nadaniu ostatniego bitu stopu. Skuteczność przejęcia magistrali i poprawność transmisji są kontrolowane przez obwody zespołu. Znakowe parametry transmisyjne, takie jak: prędkość budowa, dobór bitu parzystości i ilość bitów stopu podlegają programowaniu.

24.2 ŁĄCZE INŻYNIERSKIE

Łącze inżynierskie to opcjonalny dodatkowy port RS485 (COM2) w pełni niezależny pełnoduplexowy, trójprotokołowy port RS-485 (max. 230400 Bd), dysponujący własnym numerem logicznym (adresem) umożliwiającym budowę na stacji zasilającej drugiej, niezależnej sieci komunikacyjnej. Wyprowadzenie sprzęgu RS485(COM2) zrealizowano przez złącze X45. Rozkład pinów analogiczny jak w przypadku podstawowego portu RS485(COM1) (X44). Łącze inżynierskie może być również realizowane z wykorzystaniem portu Ethernet wyprowadzonego przez złącze X46.

25. BADANIA EKSPLOATACYJNE

W niniejszym rozdziale przedstawiono propozycję instrukcji przeprowadzania badań eksploatacyjnych w rozdzielni SN, jak również w warunkach laboratoryjnych, w celu określenia sprawności zespołu CZIP. Z uwagi na reprogramowalność zespołów extCZIP-PRO, a w związku z tym możliwość dostosowania do różnych pól rozdzielni SN, instrukcja ma charakter uniwersalny i dotyczy wszystkich pól wymienionych w rozdziale 1 niniejszej instrukcji. Na końcu niniejszego rozdziału umieszczono wzór protokołu dla zespołu extCZIP-PRO, z którego można skorzystać przy tworzeniu własnych formularzy.

Zaleca się badania eksploatacyjne zespołu raz na trzy lata., chyba że przepisy wewnątrzzakładowe stanowią inaczej.

Instrukcja ta została opracowana po wykonaniu badań odbiorczych, dużej liczby zespołów i uwzględnia zdobyte przy tej okazji doświadczenia.

Przygotowując tą instrukcję założono, że uszkodzenia zespołów CZIP (w tym również rozumiane jako zmiana parametrów) mogą wystąpić w następujących ich częściach:

1. Dwustanowych elementach wejściowych, gdzie częściami narażonymi na czynniki zewnętrzne są transoptory.
2. Analogowych układach wejściowych zbudowanych m.in. z przetworników magnetycznych U/U i I/U oraz przetworników analogowo-cyfrowych - mogą się w nich pojawić błędy większe od dopuszczalnych.
3. Przekaznikach wyjściowych, gdzie uszkodzeniu ulec mogą np. cewki i styki.
4. Pomocniczych elementach wejściowych i wyjściowych niemających powiązań zewnętrznych - diodach sygnalizacyjnych, klawiaturze i wyświetlaczu.

Mogą wystąpić również uszkodzenia w elementach wyjściowych łączy cyfrowych USB i RS485 (lub światłowodowego), ale są one identyfikowane natychmiast – po podłączeniu komputera osobistego i uruchomieniu programu CZIP-Set wyświetlany jest komunikat "Brak łączności". W przypadku połączenia z systemem nadrzędnym i uszkodzeniu łączy RS485 natychmiast pojawia się odpowiedni komunikat.

Uwagi ogólne

W celu przeprowadzenia badania należy **bezwzględnie skorzystać z komputera osobistego z zainstalowanym programem CZIP-Set**, połączyć go przez sprzęg USB (ewentualnie RS485 z odpowiednim wyposażeniem) z zespołem CZIP, mieć do dyspozycji źródło napięcia stałego regulowanego w granicach do około 100 V, regulowane źródło prądu i napięcia przemiennego (wystarczające są układy jednofazowe), amperomierz oraz woltomierz przynajmniej klasy 0,5 (najlepiej cyfrowe). Bardzo dobrym układem badawczym są kalibratory.

Dotychczasowa praktyka wykazuje, że odmierzanie czasu w zespołach CZIP jest bardzo precyzyjne i w zasadzie, jeśli prawidłowo działa komputer zespołu, to nie może być uchybu czasowego. Jeśli ten uchyb występuje, to od razu jego wartość będzie rzędu przynajmniej 50 %. Uszkodzenia takiego do momentu pisania niniejszej instrukcji jeszcze nie stwierdzono. Stąd badanie uchybu czasowego może odbywać się bez sekundomierza i to tylko dla jednej, wybranej nastawy. W żadnym wypadku nie ma potrzeby wykonywania badań wszystkich nastaw, ponieważ wszystkie są odmierzane przez ten sam zespół elementów.

Stwierdzone podczas badań zmiany czasów zwłok czasowych w granicach do 20 ms nie wynikają z niedokładności pomiaru czasu, ale specyfiki obliczania wartości skutecznej wielkości kryterialnej.

Nie ma potrzeby sprawdzania wartości wielkości rozruchowych, powrotowych i współczynników powrotu. Badania uchybów przeprowadza się tylko dla jednej, wybranej wartości - jeśli jest to wielkość wejściowa - to w pobliżu wartości znamionowej. Nie ma również potrzeby badania wielkości pochodnych wynikających z dwóch wielkości wejściowych, np. admitancji, mocy.

Nie potrzeba również sprawdzać charakterystyki czasowej - nie ma możliwości takiego uszkodzenia zespołu CZIP, aby czasy i wielkości kryterialne były prawidłowe, a charakterystyka - nie.

Należy natomiast podczas badań mieć możliwość sprawdzenia zadziałania przekaźników na ich zaciskach zewnętrznych.

Badanie eksploatacyjne składa się z następujących części:

1. Oględzin i sprawdzenia elementów zewnętrznych - szczególnie na płycie czołowej.
2. Sprawdzenia obwodów wejściowych dwustanowych.
3. Sprawdzenia przekaźników wyjściowych.
4. Sprawdzenia uchybów pomiarowych.

Sprawdzenie uchybów czasowych w protokole włączone zostało do pkt.1.

Przebieg badań przedstawiono niżej.

Badania różne (pkt.1 protokołu)

- a) obudowa, płyta czołowa, wygląd zewnętrzny – przeprowadzić oględziny wymienionych części, czy nie ma widocznych uszkodzeń
- b) lampki - przy pomocy klawiatury zespołu lub komputera wejść w TESTY, dalej TEST LAMPEK LED – wykonać go i obserwować zgodność wyświetlanych komunikatów ze zmianą stanu lampek - tak ich świecenia, jak i gaśnięcia,
- c) wyświetlacz – wystarczy stwierdzenie, czy są na nim prawidłowe komunikaty we wszystkich wierszach,
- d) zewnętrzny przycisk "KASUJ" – naciskać przycisk - powinna być widoczna zmiana stanu w grupie WEJŚCIA CYFROWE - klawisz kasuj,
- e) zewnętrzny przycisk "ZAŁ" – naciskać przycisk - powinna być widoczna zmiana stanu w grupie WEJŚCIA CYFROWE – klawisz ZAŁ,
- f) zewnętrzny przycisk "WYŁ" – naciskać przycisk - powinna być widoczna zmiana stanu w grupie WEJŚCIA CYFROWE - klawisz WYŁ,
- g) listwy przyłączeniowe – sprawdzić, czy nie ma widocznych uszkodzeń i nadpaleń, czy są dobrze zamocowane, szczególnie w osi góra-dół,
- h) łącze USB – jest sprawne, jeśli jest komunikacja z komputerem osobistym,
- i) łącze RS485 lub światłowodowe – jest sprawne, jeśli jest komunikacja z systemem nadrzędnym. Sprawdzenie do w warunkach laboratoryjnych wymaga posiadania komputera z takim łączem lub konwertera RS232/RS485, ale sprawdzenie takie nie jest konieczne

Badanie dwustanowych obwodów wejściowych (pkt.2 protokołu)

W protokole załączonym do niniejszego opracowania jest punkt "Wyniki badania wejść logicznych" zawierający tablice, w których wymienione są nr zacisków danego wejścia, nr wejścia i jego opis.

Każde z wejść logicznych może pracować na napięciu znamionowym 220 lub 110 V. Z tej drugiej wartości wynika występujące napięcia badania 88 V ($0,8 \cdot 110$ V).

Badanie przeprowadza się podając kolejno na wejścia o napięciu znamionowym 220 V/110 V napięcie 30 i 88 V. Przy pierwszej wartości nie powinna nastąpić zmiana stanu wejścia. Przy drugiej wartości powinno otrzymać się zmianę stanu na ZAŁ. Jeśli w kolumnie "Nr zacisków" podano tylko jeden numer, wystarczy podanie "+" w odniesieniu do doprowadzonego poprzez odpowiedni zacisk "-". Jeśli są dwa numery, należy zgodnie ze schematem podać odpowiednio obydwa bieguny.

Uwaga: Jeśli CZIP jest połączony z wyłącznikiem, podanie sygnałów wejściowych ZW, TW lub TZ może spowodować jego otwarcie lub zamknięcie.

Badanie obwodów wyjściowych (pkt.3 protokołu)

Należy je przeprowadzić przy wykorzystaniu programu CZIP-Set, zakładka „Stan wejść/wyjść”. Można z niego sterować poszczególnymi przełącznikami. "Przejście" danego obwodu można sprawdzać dowolną metodą, ale wskazane jest stwierdzenie tego przy niewielkim chociaż obciążeniu.

W tablicy "Wyniki badania przełączników" podano nr zacisków i przełączników, które należy przebadać.

Ze względu na ważność, poniżej powtórzone zostają dwie uwagi:

Uwaga 1: Jeśli CZIP jest połączony z wyłącznikiem, zamknięcie przełączników wyjściowych sterujących wyłącznikiem może spowodować jego otwarcie lub zamknięcie. Nie należy podczas takich testów również jednocześnie pobudzać przełączników ZW i OW.

UWAGA 2: Operowanie przełącznikami OW i ZW w obwodach stacji przy zablokowanym wyłączniku lub braku zaizolowania napędu może prowadzić do zniszczenia styków

przekazników wewnętrznych zespołu CZIP z powodu przerywania przez nie prądu płynącego przez ich wyzwalacze (cewki).

Ta ostatnia uwaga wynika stąd, że sterowanie bezpośrednio z poziomu programu CZIP-Set pomija algorytm sterowania wyłącznikiem - nie uwzględnia jego położenia i stanu zazbrojenia napędu.

Badanie obwodów wejściowych pomiarowych (pkt.4 protokołu)

Badanie to należy przeprowadzić wg tablicy "Uchyby pomiarowe". Dla poszczególnych zespołów wyszczególniono w niej te wielkości pomiarowe, które są bezpośrednio mierzone. Szczególnie należy zwrócić uwagę na to, czy podawane napięcia dotyczą wartości przewodowych, czy fazowych.

Dla wykonania badań należy posługiwać się częścią ekranu głównego programu CZIP-Set zatytułowaną POMIARY STRONY WTÓRNEJ. Są to "Wartości zmierzone", które należy użyć do obliczenia wartości błędów wg zależności:

Δ = wartość zmierzona - wartość rzeczywista

$\delta = 100 \cdot \Delta / \text{wartość rzeczywista}$

gdzie:

wartość zmierzona - wartość wielkości wejściowej uzyskana na ekranie programu CZIP-Set,
wartość rzeczywista - wartość wielkości wejściowej uzyskana na mierniku zewnętrznym lub nastawiona na kalibratorze,

Δ - uchyb bezwzględny wyrażony w jednostkach wielkości wejściowej,

δ - uchyb wyrażony w %, który powinien być mniejszy wartości podanej w kolumnie $\delta_{\max}$.

W klasycznych badaniach zespołów zabezpieczeń uchyb był określany w stosunku do wartości nastawionej.

Wszystkie zespoły CZIP działają w ten sposób, że po rozruchu któregośkolwiek zabezpieczenia nie realizują funkcji pomiarowych. W związku z tym na czas wykonywania tego badania należy odstawić zabezpieczenia, które mogłyby wejść w rozruch lub zmienić nastawy.

Jeśli CZIP pracuje w polu rozdzielni, po zakończeniu badań należy przywrócić poprzednie nastawy.

W zespołach extCZIP-PRO(1U) należy określić błąd pomiaru częstotliwości. Wystarczy to wykonać dla jednej wartości – może to być aktualna częstotliwość sieci.

PROTOKÓŁ

z badania skróconego zespołu extCZIP-PRO nr w dniu
(aktywna aplikacja zabezpieczeniowa:)

C	R	4	-														
---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

1. Badania różne

a) lampki:	sprawne/niesprawne
b) wyświetlacz:	sprawny/niesprawny
c) ethernet	sprawny/niesprawny
d) łącze USB:	sprawne/niesprawne
e) łącze RS485:	sprawne/niesprawne
f) łącze AUX RS485:	sprawne/niesprawne
g) łącze światłowodowe FO	sprawne/niesprawne

2. Wyniki badania wejść dwustanowych

• na napięcie znamionowe 220 V d.c. i klawiatury

L.p.	Nr zacisków	Działanie przy napięciu*		Wynik badania
		100 V	140 V	
1	X21.1 - X21.2	+ / -	+ / -	+ / - /nie badano
2	X21.1 - X21.3	+ / -	+ / -	+ / - /nie badano
3	X21.1 - X21.4	+ / -	+ / -	+ / - /nie badano
4	X21.1 - X21.5	+ / -	+ / -	+ / - /nie badano
5	X21.6 - X21.7	+ / -	+ / -	+ / - /nie badano
6	X21.6 - X21.8	+ / -	+ / -	+ / - /nie badano
7	X21.9 - X21.10	+ / -	+ / -	+ / - /nie badano
8	X21.9 - X21.11	+ / -	+ / -	+ / - /nie badano
9	X21.9 - X21.12	+ / -	+ / -	+ / - /nie badano
10	X21.9 - X21.13	+ / -	+ / -	+ / - /nie badano
11	X21.9 - X21.14	+ / -	+ / -	+ / - /nie badano
12	X21.9 - X21.15	+ / -	+ / -	+ / - /nie badano
13	X21.9 - X21.16	+ / -	+ / -	+ / - /nie badano
14	X21.17 - X21.18	+ / -	+ / -	+ / - /nie badano
15	X21.17 - X21.19	+ / -	+ / -	+ / - /nie badano
16	X22.1 - X22.2	+ / -	+ / -	+ / - /nie badano
17	X22.1 - X22.3	+ / -	+ / -	+ / - /nie badano
18	X22.1 - X22.4	+ / -	+ / -	+ / - /nie badano
19	X22.5 - X22.6	+ / -	+ / -	+ / - /nie badano
20	X22.5 - X22.7	+ / -	+ / -	+ / - /nie badano
21	X22.5 - X22.8	+ / -	+ / -	+ / - /nie badano
22	X22.9 - X22.10	+ / -	+ / -	+ / - /nie badano
23	X22.9 - X22.11	+ / -	+ / -	+ / - /nie badano
24	X22.12 - X22.13	+ / -	+ / -	+ / - /nie badano
25	X22.12 - X22.14	+ / -	+ / -	+ / - /nie badano
26	X22.15 - X22.16	+ / -	+ / -	+ / - /nie badano
27	X22.15 - X22.17	+ / -	+ / -	+ / - /nie badano
28	X22.18 X22.19	+ / -	+ / -	+ / - /nie badano
29	Klawisz KAS			+ / - /nie badano
30	Klawisz ZAŁ			+ / - /nie badano
31	Klawisz WYŁ			+ / - /nie badano
32	Klawisz BTS			+ / - /nie badano

* - wejście nie powinno działać przy 100 V d.c. (przy wejściu dobrze funkcjonującym zaznaczyć „-”), a powinno działać przy 140 V d.c. (przy dobrze funkcjonującym zaznaczyć „+”).

Na napięcie 24 V d.c. **

L.p.	Nr zacisków	Działanie przy napięciu***		Wynik badania
		5 V	17 V	
1	X22.5 - X22.6	+ / -	+ / -	+ / - /nie badano
2	X22.5 - X22.7	+ / -	+ / -	+ / - /nie badano
3	X22.5 - X22.8	+ / -	+ / -	+ / - /nie badano
4	X22.9 - X22.10	+ / -	+ / -	+ / - /nie badano
5	X22.9 - X22.11	+ / -	+ / -	+ / - /nie badano

** - telemechanika 24 V d.c (po zmianie nastaw – przestrojeniu wejścia na 24 V d.c.)

*** - wejście nie powinno działać przy 5 V d.c. (przy wejściu dobrze funkcjonującym zaznaczyć „-”), a powinno działać przy 17 V d.c. (przy dobrze funkcjonującym zaznaczyć „+”).

• na napięcie znamionowe 110 V d.c. / 230 V a.c. i klawiatury

L.p.	Nr zacisków	Działanie przy napięciu*		Wynik badania
		50 V	88 V	
1	X21.1 - X21.2	+ / -	+ / -	+ / - /nie badano
2	X21.1 - X21.3	+ / -	+ / -	+ / - /nie badano
3	X21.1 - X21.4	+ / -	+ / -	+ / - /nie badano
4	X21.1 - X21.5	+ / -	+ / -	+ / - /nie badano
5	X21.6 - X21.7	+ / -	+ / -	+ / - /nie badano
6	X21.6 - X21.8	+ / -	+ / -	+ / - /nie badano
7	X21.9 - X21.10	+ / -	+ / -	+ / - /nie badano
8	X21.9 - X21.11	+ / -	+ / -	+ / - /nie badano
9	X21.9 - X21.12	+ / -	+ / -	+ / - /nie badano
10	X21.9 - X21.13	+ / -	+ / -	+ / - /nie badano
11	X21.9 - X21.14	+ / -	+ / -	+ / - /nie badano
12	X21.9 - X21.15	+ / -	+ / -	+ / - /nie badano
13	X21.9 - X21.16	+ / -	+ / -	+ / - /nie badano
14	X21.17 - X21.18	+ / -	+ / -	+ / - /nie badano
15	X21.17 - X21.19	+ / -	+ / -	+ / - /nie badano
16	X22.1 - X22.2	+ / -	+ / -	+ / - /nie badano
17	X22.1 - X22.3	+ / -	+ / -	+ / - /nie badano
18	X22.1 - X22.4	+ / -	+ / -	+ / - /nie badano
19	X22.5 - X22.6	+ / -	+ / -	+ / - /nie badano
20	X22.5 - X22.7	+ / -	+ / -	+ / - /nie badano
21	X22.5 - X22.8	+ / -	+ / -	+ / - /nie badano
22	X22.9 - X22.10	+ / -	+ / -	+ / - /nie badano
23	X22.9 - X22.11	+ / -	+ / -	+ / - /nie badano
24	X22.12 - X22.13	+ / -	+ / -	+ / - /nie badano
25	X22.12 - X22.14	+ / -	+ / -	+ / - /nie badano
26	X22.15 - X22.16	+ / -	+ / -	+ / - /nie badano
27	X22.15 - X22.17	+ / -	+ / -	+ / - /nie badano
28	X22.18 X22.19	+ / -	+ / -	+ / - /nie badano
29	Klawisz KAS			+ / - /nie badano
30	Klawisz ZAŁ			+ / - /nie badano
31	Klawisz WYŁ			+ / - /nie badano
32	Klawisz BTS			+ / - /nie badano

* - wejście nie powinno działać przy 50 V d.c. (przy wejściu dobrze funkcjonującym zaznaczyć „-”), a powinno działać przy 88 V d.c. (przy dobrze funkcjonującym zaznaczyć „+”).

• na napięcie znamionowe 24 V d.c. i klawiatury

L.p.	Nr zacisków	Działanie przy napięciu*		Wynik badania
		5 V	17 V	
1	X21.1 - X21.2	+ / -	+ / -	+ / - /nie badano
2	X21.1 - X21.3	+ / -	+ / -	+ / - /nie badano
3	X21.1 - X21.4	+ / -	+ / -	+ / - /nie badano
4	X21.1 - X21.5	+ / -	+ / -	+ / - /nie badano
5	X21.6 - X21.7	+ / -	+ / -	+ / - /nie badano
6	X21.6 - X21.8	+ / -	+ / -	+ / - /nie badano
7	X21.9 - X21.10	+ / -	+ / -	+ / - /nie badano
8	X21.9 - X21.11	+ / -	+ / -	+ / - /nie badano
9	X21.9 - X21.12	+ / -	+ / -	+ / - /nie badano
10	X21.9 - X21.13	+ / -	+ / -	+ / - /nie badano
11	X21.9 - X21.14	+ / -	+ / -	+ / - /nie badano
12	X21.9 - X21.15	+ / -	+ / -	+ / - /nie badano
13	X21.9 - X21.16	+ / -	+ / -	+ / - /nie badano
14	X21.17 - X21.18	+ / -	+ / -	+ / - /nie badano
15	X21.17 - X21.19	+ / -	+ / -	+ / - /nie badano
16	X22.1 - X22.2	+ / -	+ / -	+ / - /nie badano
17	X22.1 - X22.3	+ / -	+ / -	+ / - /nie badano
18	X22.1 - X22.4	+ / -	+ / -	+ / - /nie badano
19	X22.5 - X22.6	+ / -	+ / -	+ / - /nie badano
20	X22.5 - X22.7	+ / -	+ / -	+ / - /nie badano
21	X22.5 - X22.8	+ / -	+ / -	+ / - /nie badano
22	X22.9 - X22.10	+ / -	+ / -	+ / - /nie badano
23	X22.9 - X22.11	+ / -	+ / -	+ / - /nie badano
24	X22.12 - X22.13	+ / -	+ / -	+ / - /nie badano
25	X22.12 - X22.14	+ / -	+ / -	+ / - /nie badano
26	X22.15 - X22.16	+ / -	+ / -	+ / - /nie badano
27	X22.15 - X22.17	+ / -	+ / -	+ / - /nie badano
28	X22.18 X22.19	+ / -	+ / -	+ / - /nie badano
29	Klawisz KAS			+ / - /nie badano
30	Klawisz ZAŁ			+ / - /nie badano
31	Klawisz WYŁ			+ / - /nie badano
32	Klawisz BTS			+ / - /nie badano

* - wejście nie powinno działać przy 5 V d.c. (przy wejściu dobrze funkcjonującym zaznaczyć „-”), a powinno działać przy 17 V d.c. (przy dobrze funkcjonującym zaznaczyć „+”).

3. Wyniki badania wyjść przekaźnikowych

L.p.	Nr zacisków	Opis funkcji	Wynik badania	Uwagi
1	X31.1 - X31.2	OW	+ / - /nie badano	
2	X31.2 - X31.3	ZW	+ / - /nie badano	
3	X31.4 - X31.5	OW rezerw.	+ / - /nie badano	
4	X31.6 - X31.7		+ / - /nie badano	
5	X31.6 - X31.8		+ / - /nie badano	
6	X32.1 - X32.2		+ / - /nie badano	
7	X32.1 - X32.3		+ / - /nie badano	
8	X32.4 - X32.5		+ / - /nie badano	
9	X32.4 - X32.6		+ / - /nie badano	
10	X32.7 - X32.8		+ / - /nie badano	
11	X33.1 - X33.2		+ / - /nie badano	
12	X33.1 - X33.3		+ / - /nie badano	
13	X33.4 - X33.5		+ / - /nie badano	
14	X33.4 - X33.6		+ / - /nie badano	
15	X33.7 - X33.8		+ / - /nie badano	
16	X34.1 - X34.2	Aw	+ / - /nie badano	
17	X34.1 - X34.3	Up	+ / - /nie badano	
18	X34.4A - X34.4B	Kasowanie alarmu	+ / - /nie badano	
19	X34.4A - X34.4	Alarm szeregowy	+ / - /nie badano	
20	X34.4A - X34.5	Alarm równoległy	+ / - /nie badano	
21	X34.6 - X34.7		+ / - /nie badano	
22	X34.8 - X34.9		+ / - /nie badano	

4. Uchyby pomiarowe

L.p.	Opis badania	Wielkość	Wartość zmierzona	Δ	δ [%]	Dop. δ max	Wynik badania
1	Pomiar prądów fazowych przy $I = 5$ A	IL1	5,0	0	0	1,5 %	+/-
2		IL2	5,0	0	0	1,5 %	+/-
3		IL3	5,0	0	0	1,5 %	+/-
4	Pomiar prądu I_o przy $I = 1$ A	I_o	1,001	0,001	0,1	1,5 %	+/-
5	Pomiar napięć przewodowych przy $U = 100$ V	UL12	100,2	0,2	0,2	1,5 %	+/-
6		UL23	100,0	0	0	1,5 %	+/-
7		UL31	99,8	-0,2	0,2	1,5 %	+/-
8	Pomiar napięcia zerowego przy $U = 100$ V	U_o	100,0	0	0	1,5 %	+/-

5. Badania izolacji

L.p.	Opis badania	Wynik badania
1	Badanie wytrzymałości izolacji wg PN.EN 60255.27:2014.06 p. 10.6.4.3	+/-
2	Badanie ciągłości uziemienia ochronnego wg PN.EN 60255.27:2014.06 p. 10.6.4.5.2	+/-

6. Ocena końcowa

Urządzenie extCZIP-PRO nadaje się do eksploatacji bez zastrzeżeń.

Sprawdził

.....

26. MAGAZYNOWANIE I PRZYGOTOWANIE DO PRACY

Urządzenia extCZIP-PRO(1E) są skomplikowane w budowie i wymagają spełnienia określonych warunków w czasie magazynowania. Opakowanie gwarantuje zabezpieczenie urządzeń przed wpływem czynników zewnętrznych mogących spowodować uszkodzenie. Dlatego też urządzeń nie należy wypakowywać na czas magazynowania. Opakowania z urządzeniami extCZIP-PRO należy przewozić i przeładowywać z zachowaniem maksymalnej ostrożności, unikając wstrząsów i zachowując położenie określone wg opisu na opakowaniu. Magazynowanie powinno mieć miejsce w pomieszczeniach zamkniętych, suchych (wilgotność względna 60% do 70%), pozbawionych par gazów żrących, w temperaturze +5°C do +40°C. Na 48 godzin przed przewidywanym zamontowaniem urządzeń, należy rozpakować opakowanie, wyjąć je z folii i przenieść do pomieszczenia o temperaturze +18°C do +30°C i wilgotności względnej do 80%. Urządzenia pozostawić na okres co najmniej 24 godzin. Po tym okresie można je traktować jako przygotowane do pracy. Dalsze czynności związane z przygotowaniem extCZIP-PRO do pracy należy wykonać zgodnie z wcześniejszymi punktami tej instrukcji.

27. WSKAZÓWKI DLA ZAMAWIAJĄCEGO

Zamówienia należy składać na adres:

LUMEL S.A.
ul. Słubicka 4
65-127 Zielona Góra

Informacja handlowa i techniczna: tel. +48 667 778 359

Adres e-mail: sprzedaz@lumel.com.pl

28. KOMPLET DOSTAWY

Komplet dostawy obejmuje:

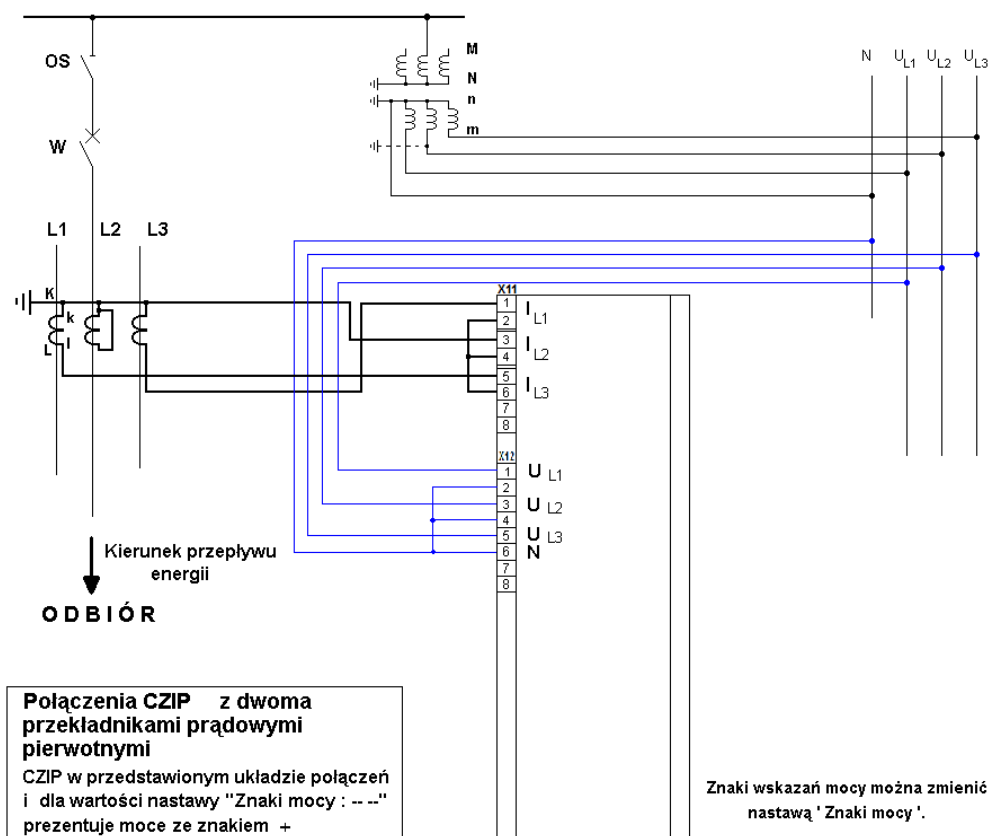
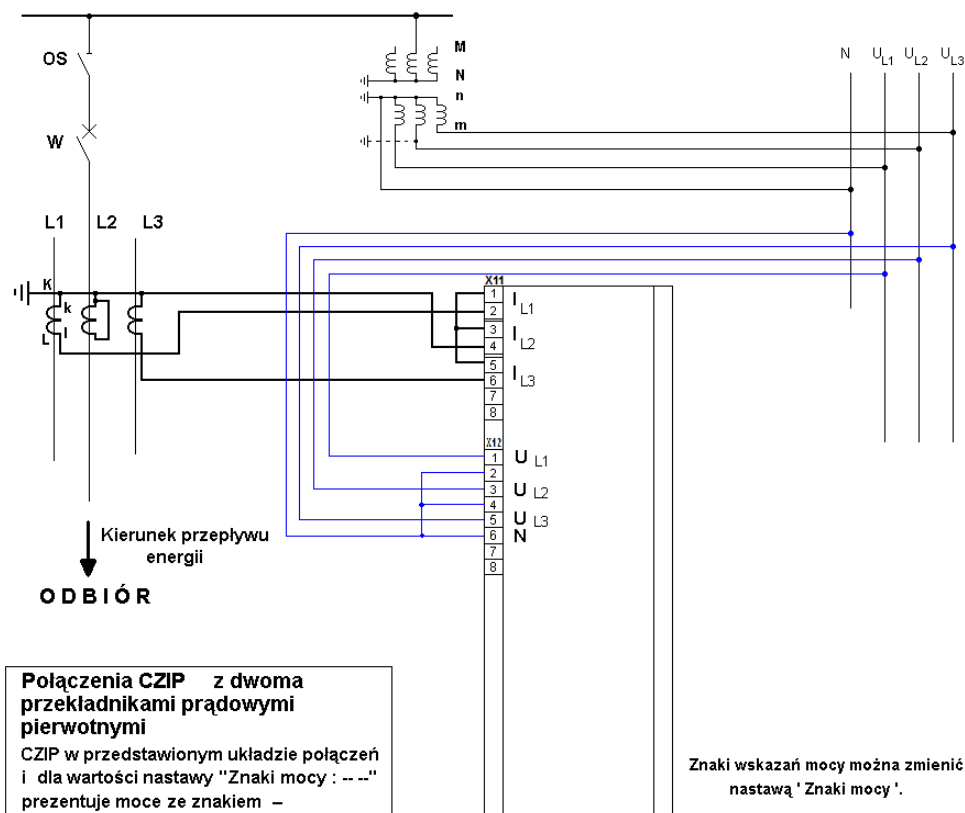
- | | |
|--------------------------------|---------------------------------------|
| - sterownik polowy extCZIP-PRO | - 1 szt. |
| - instrukcja użytkownika | - 1 szt. |
| - uchwyty montażowe | - 2 szt. (zależnie od wersji obudowy) |
| - filtr ferrytowy WE74271222 | - 2 szt. |
| - filtr ferrytowy WE74271151S | - 1 szt. |

29. GWARANCJA

Standardowy okres gwarancji wynosi 36 miesięcy od daty sprzedaży urządzenia.

30. ZAŁĄCZNIKI

POŁĄCZENIA Z DWOMA PRZEKŁADNIKAMI PRĄDOWYMI PIERWOTNYMI



LUMEL S.A.

ul. Słubicka 4, 65-127 Zielona Góra, Poland
tel.: +48 68 45 75 100
www.lumel.com.pl

**Informacja techniczna:**

tel.: (68) 45 75 140 -142, (68) 45 75 145-146
e-mail: sprzedaz@lumel.com.pl

Realizacja zamówień:

tel.: (68) 45 75 150-154

Wzorcowanie:

tel.: (68) 45 75 163
e-mail: laboratorium@lumel.com.pl