

CZIP[®]-2R-PRO extCZIP[®]-2R-PRO

APLIKACJE (2R), (2R1T), (2R MINI), (2R3T)

ZESPÓŁ AUTOMATYKI SAMOCZYNNEGO
ZAŁĄCZANIA REZERWY



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	9
7.	DANE MONTAŻOWE	11
8.	OPIS ZACISKÓW ZESPOŁU CZIP- 2R PRO i extCZIP-2R PRO	14
9.	SCHEMATY POŁĄCZEŃ ZEWNĘTRZNYCH	20
10.	OPIS KONSTRUKCJI.....	26
11.	OPIS PŁYTY CZOŁOWEJ	26
11.1.	KLAWIATURA.....	27
11.2.	WYŚWIETLACZ.....	27
11.3.	DIODY SYGNALIZACYJNE LED	27
11.4.	ZŁĄCZE KOMUNIKACYJNE USB Device.....	27
12.	MENU ZESPOŁU.....	28
13.	URUCHOMIENIE ZESPOŁU	35
14.	PRACA Z PROGRAMEM CZIP-Set	35
15.	OPIS AUTOMATYKI SZR.....	35
15.1.	UWAGI OGÓLNE	35
15.2.	NASTAWY	36
15.2.1.	Parametry zewnętrzne.....	36
15.2.2.	Konfiguracja	38
15.2.3.	Nastawy pomiarowe	40
15.2.4.	Zabezpieczenia zewnętrzne (wejścia) programowalne.....	43
15.3.	CYKLE POWROTNE.....	48
15.4.	PRÓBY	50
15.5.	BLOKADY.....	52
15.5.1.	Blokady trwałe	52
15.5.2.	Blokady przejściowe.....	53
15.5.3.	Blokady od zadziałania zabezpieczeń w innych polach	53
15.6.	UKŁAD REZERWY JAWNEJ	54
15.6.1	Układ rezerwy jawnej we współpracy z agregatem prądotwórczym	55
15.7.	UKŁAD REZERWY UKRYTEJ	58
15.8.	LICZNIKI.....	58
15.9.	ODSTAWIENIE ZESPOŁU	59
16.	MONITOROWANIE STANÓW ŁĄCZNIKÓW	59
16.1.	Opis nastaw monitorowania	59
16.2.	Prezentacja monitorowania stanów na synoptyce	60
17.	OPIS SYGNALIZACJI.....	60
17.1.	SYGNALIZACJA UP I ALARM.....	60
17.2.	PROGRAMOWANIE PRZEKAŹNIKÓW	61
17.3.	PROGRAMOWANIE LAMPEK	66

18. POMIARY	67
18.1. POMIARY WIELKOŚCI WTÓRNYCH	68
18.2. POMIARY WIELKOŚCI PIERWOTNYCH	68
19. LOGIKI PROGRAMOWALNE	68
20. REJESTRATOR ZDARZEŃ - RAPORTY	72
21. REJESTRATOR ZAKŁÓCEŃ	72
22. KOMUNIKACJA PRZEZ SPRZĘG KOMPUTEROWY	73
22.1. ZASADY OGÓLNE KOMUNIKACJI.....	73
22.1.1. Łącze inżynierskie	74
23. BADANIA EKSPLOATACYJNE	74
24. MAGAZYNOWANIE I PRZYGOTOWANIE DO PRACY	81
25. WSKAZÓWKI DLA ZAMAWIAJĄCEGO	81
26. KOMPLET DOSTAWY	81
27. GWARANCJA	81
28. ZAŁĄCZNIKI	82

1. BEZPIECZEŃSTWO UŻYTKOWANIA

Zespoły CZIP-PRO i ext CZIP-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 elektromagnetycznych warunkach 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

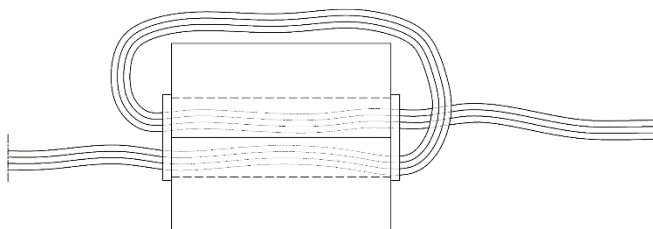
Praktycznie występujące różne źródła zakłóceń oddziałują na urządzenie w sposób ciągły lub impulsowy od strony sieci zasilającej (na skutek działania innych urządzeń) jak również nakładają się na sygnał mierzony lub obwody pomocnicze urządzenia. Zakłócenia powstają również na skutek przełączania obciążeń pojemnościowo-indukcyjnych przez własne przekazy. 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 zespoły:

- **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,
- **CZIP®-PV PRO** - specjalizowany dla rozdzielnic montowanych w punktach przyłączenia 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®

LP	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)	Użytkownik może samodzielnie określić przeznaczenie zespołu poprzez wybór z menu właściwej aplikacji
12	Automatyka SZR bez cykli powrotu	(2R)	
13	Automatyka SZR bez cykli powrotu z jednym transformatorem mocy	(2R1T)	
14	Automatyka SZR z cyklami powrotnymi oraz dwoma liniami zasilającymi SN	(2R mini)	
15	Automatyka SZR z cyklami powrotnymi oraz trzema liniami zasilającymi SN	(2R3T)	
16	Generacja lokalna (w szczególności fotowoltaika)	CZIP®-PV PRO	
17	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-2R PRO i extCZIP-2R PRO** - przeznaczony do realizacji automatyki samoczynnego załączania rezerwy w rozdzielniach średniego napięcia. Zespół zapewnia działanie automatyki SZR w układzie rezerwy ukrytej lub jawnej w rozdzielniach zasilanych przez dwa transformatory 110kV/SN (aplikacja 2R), poprzez jeden transformator 110kV/SN i linię SN rezerwowego zasilania (aplikacja 2R1T), poprzez dwie linie SN (aplikacja 2R mini) lub trzy linie SN zasilające jedną sekcję (aplikacja 2R3T). Wykonuje również rejestrację i komunikację z systemem nadrzędnym.

5. REALIZOWANE FUNKCJE

Zestaw realizowanych funkcji jest dostosowywany w zależności od wybranej aplikacji. Poniżej znajduje się łączne zestawienie i opis funkcji ze wszystkich aplikacji SZR.

Układ rezerwy jawnej i ukrytej.

Człon podnapięciowy - kontrolujący trzy napięcia przewodowe lub fazowe (zależnie od wybranej nastawy) zasilania podstawowego; stwierdza ich obniżenie lub zanik. Powoduje rozruch SZR (po nastawionym czasie $t_U <$).

Człon nadnapięciowy - kontrolujący napięcie przewodowe lub fazowe źródła rezerwowego zasilania. Obecność napięcia o wartości nie niższej od ustawionego progu $U >$ stanowi warunek konieczny rozruchu SZR.

Kontrola napięcia szczytkowego – kontrola spadku napięcia na szynach, które uległy wyłączeniu. W przypadku odpowiedniego doboru nastaw, przy utrzymywaniu się zbyt wysokiego poziomu $U > U_{reszt}$, cykl SZR jest blokowany lub opóźniany do momentu obniżenia napięcia poniżej progu U_{reszt} . Kontrolę napięcia szczytkowego należy przeprowadzać tylko w stacjach, z których są zasilane duże grupy silników lub linie SN „podparte” małą elektrownią lokalną. W innych przypadkach kontrolę należy odstawić poprzez nastawę logiczną.

Kontrola różnicy napięć – czynna w konfiguracji rezerwy jawnej jako różnica napięć z pól pomiaru napięcia obu sekcji. ($USN1-USN2$). Powoduje blokowanie rozruchu SZR, gdy upadek napięcia wynika z przepalenia bezpiecznika w polu pomiaru sekcji rezerwowanej (nie znajduje potwierdzenia w napięciu z pola pomiaru sekcji sąsiedniej).

Blokada trwała automatyki SZR:

- po zakończeniu cyklu SZR (jednokrotność działania po załączeniu rezerwy),
- po nieudanym cyklu SZR spowodowanym przekroczeniem granicznego czasu cyklu SZR t_{gran} lub granicznego czasu otwierania wyłączników t_{granOW} , niespełnieniem warunków napięcia szczytkowego, operacyjnym zamknięciu wyłącznika, który został otwarty w wyniku działania SZR,
- po zakończeniu cyklu powrotu (aplikacje 2R mini, 2R3T), przy ustawieniu cykli jednokrotnych.
- po nieudanym cyklu powrotnym spowodowanym przekroczeniem granicznego otwierania wyłączników t_{granOW} , operacyjnym zamknięciu wyłącznika, który został otwarty w wyniku działania SZR,
- po zablokowaniu zewnętrznym impulsem z manipulatora lub telemechaniki i z zewnętrznego obwodu blokowania stałego,
- po zmianie dowolnej nastawy i utrwaleniem jej w pamięci,
- po uruchomieniu zespołu przez podanie napięcia pomocniczego i po jego krótkotrwałym zaniku.

Blokada przejściowa automatyki SZR:

- po podaniu sygnału blokowania przejściowego na czas jego trwania,
- przy zaniku napięcia podstawowego zasilania spowodowanego otwarciem łączników w obwodach przekładników napięciowych,
- zbyt niskie wartości napięć U 110kV w torze rezerwowym,
- różnica napięć $USN1-USN2$ przekracza nastawę,

- niewłaściwy układ wyłączników stacji,
- sprzecznymi stanami dowolnego wyłącznika, wskazujące na uszkodzenie jego obwodów,
- otwarcie jednego z odłączników w polach pomiaru napięcia.

Sygnalizacja optyczna za pomocą czternastu programowalnych diod świecących (dwukolorowych), dwóch diod do wizualizacji stanu wyłącznika, diody do sygnalizacji prawidłowej pracy urządzenia, diody do sygnalizacji awaryjnego wyłączenia, diody do sygnalizacji Up oraz diody do sygnalizacji aktywności sprzęgów komunikacyjnych i blokady telesterowań BTS.

Przełączniki programowalne (8 przełączników - 2R, 9 przełączników 2R1T, 2R mini i 2R3T) pozwalające na realizację dodatkowych funkcji oraz możliwość zaprogramowania czasu zamknięcia lub otwarcia styków.

W wersji **extCZIP-PRO** możliwe zabudowanie karty udostępniającej 20 dodatkowych przełączników.

Wejścia programowalne 11/13/15 (2R) /(2R1T) / (2R mini, 2R3T) wejść. 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 dla których można programowo przestroić zakres napięcia pracy.

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.

Pomiary napięć na podstawie obliczonych wartości skutecznych (true RMS).

Rejestrator zdarzeń, w którym trwale zapamiętywanych jest 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 wielkości elektrycznych.

Współpraca z systemem nadrzędnym za pomocą łącza komunikacyjnego - do wyboru sprzęgi RS485(COM1) i RS485(COM2) (pracujące równolegle). Zasady wymiany informacji określa protokół transmisyjny. Istnieje możliwość zastosowania światłowodów.

Komunikacja z komputerowym systemem nadzoru pracującym w oparciu o protokół DNP 3.0 (np. EX, SYNDIS) poprzez własny koncentrator.

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 RS 485 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 złożonym z czterech cyfr. Zmiana nastaw z komputera nie jest zabezpieczona kodem.

Samokontrola pracy poszczególnych elementów zespołu.

6. DANE TECHNICZNE

Obwody wejściowe międzyfazowe 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*	$1,4 * U_n$
* obwody zabezpieczone warystorami	

Człony napięciowe

Człon podnapięciowy

Napięcie rozruchu $U<$	$20 \div 100 \text{ V}$
Czas $t_{U<}$ opóźnienia zadziałania	$0,1 \div 24 \text{ s}$

Człon nadnapięciowy

Napięcie rozruchu $U>$	$50 \div 130 \text{ V}$
------------------------	-------------------------

Kontrola napięcia szczytkowego

Maksymalne napięcie $U_{reszt<}$ szczytkowe na szynach	$2 \div 100 \text{ V}$
--	------------------------

Kontrola różnicy napięć

Graniczna różnica napięć $dUSN$ z pól pomiaru napięcia	$3 \div 30 \text{ V}$
--	-----------------------

Czas przerwy

Czas pomiędzy otwarciem wyłącznika w torze rezerwowanym a rozpoczęciem zamykania wyłączników w torze rezerwującym	$0 \div 24 \text{ s}$
---	-----------------------

Czasy graniczne

Czas t_{gran} kwalifikacji nieudanego cyklu SZR	$1 \div 60 \text{ s}$
Czas graniczny t_{granOW} otwierania wyłączników W1 i W2	$0,2 \div 3 \text{ s}$

Obwody wejściowe dwustanowe

Obwody telemechaniki:

– napięcie wejściowe znamionowe (przestrzajane programowo)	$24 \text{ V d.c. lub } 220 \text{ V d.c.}$
– zakres napięcia wejściowego	$17 \div 32 \text{ V lub } 88 \div 253 \text{ V}$
– pobór prądu	$<3 \text{ mA}$

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				$< 3 \text{ mA}$

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., $\cos\phi=0,4$	1,5 A

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

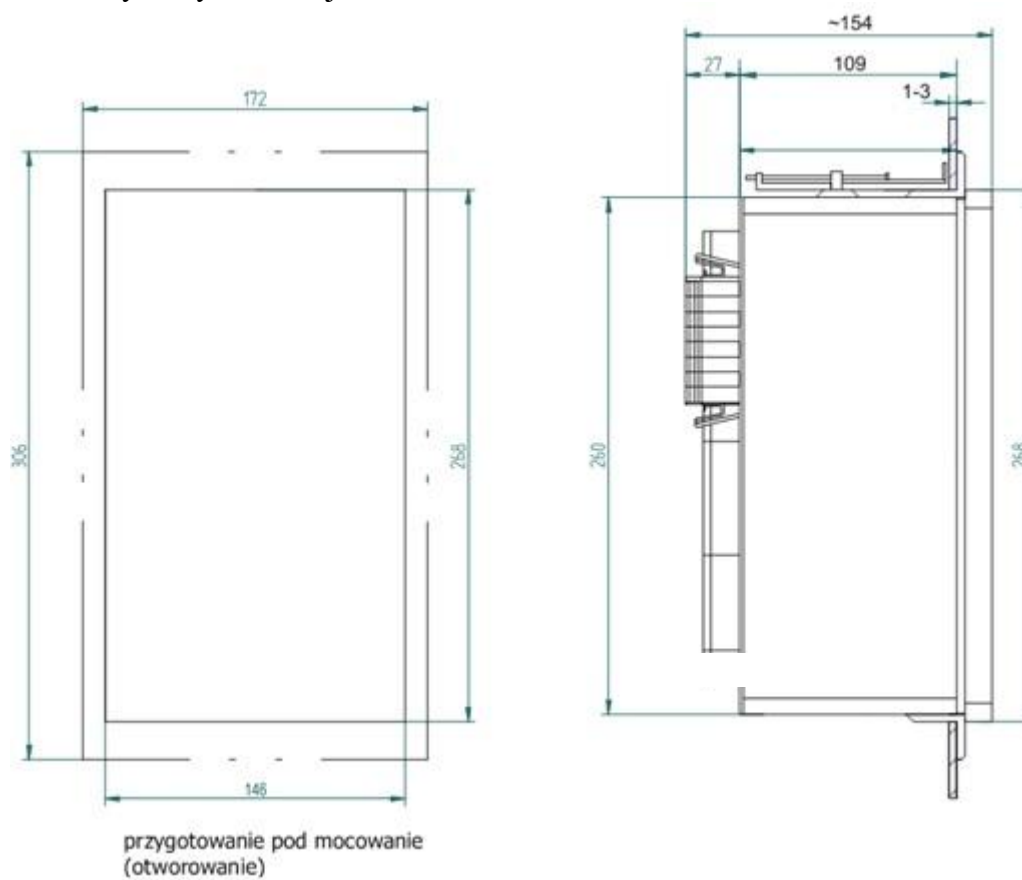
Wysokość x szerokość x głębokość (CZIP®-PRO wersja natablicowa)	306 x 176 x 200 mm
Wysokość x szerokość x głębokość (CZIP®-PRO wersja zatablicowa)	306 x 172 x 154 mm
Wysokość x szerokość x głębokość (extCZIP®-PRO wersja natablicowa)	286 x 190 x 233 mm
Wysokość x szerokość x głębokość (extCZIP®-PRO wersja 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:

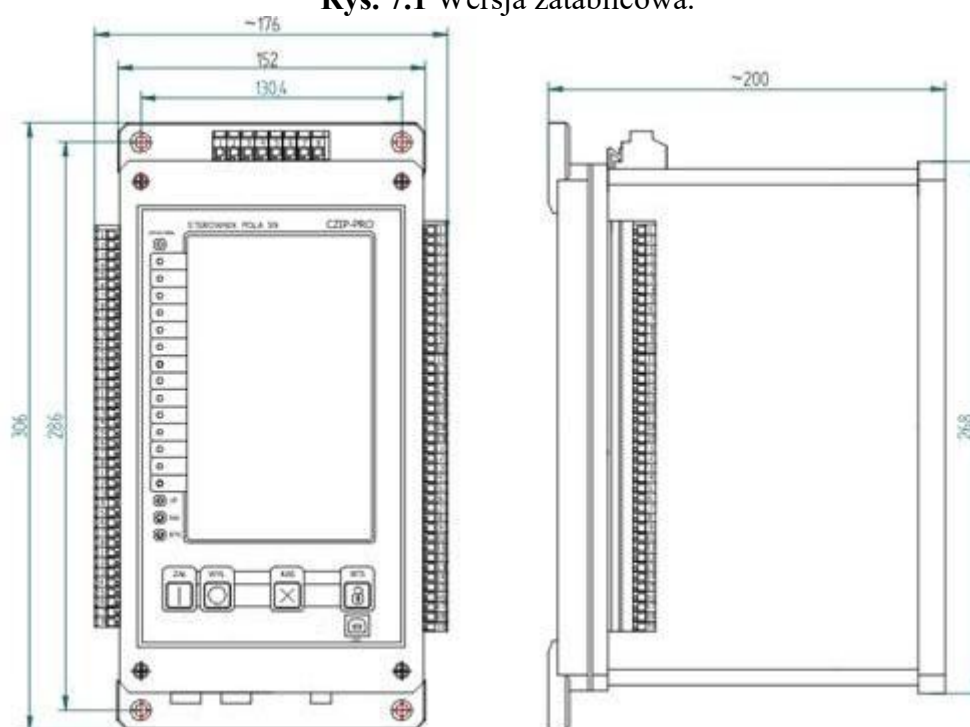
PN-EN 60255-121:2014-10,
PN-EN 60255-27:2014-06,
PN-EN 60255-26:2014-01,
PN-EN 60529:2003.

7. DANE MONTAŻOWE

Mocowanie i wymiary dla wersji CZIP®-2R-PRO

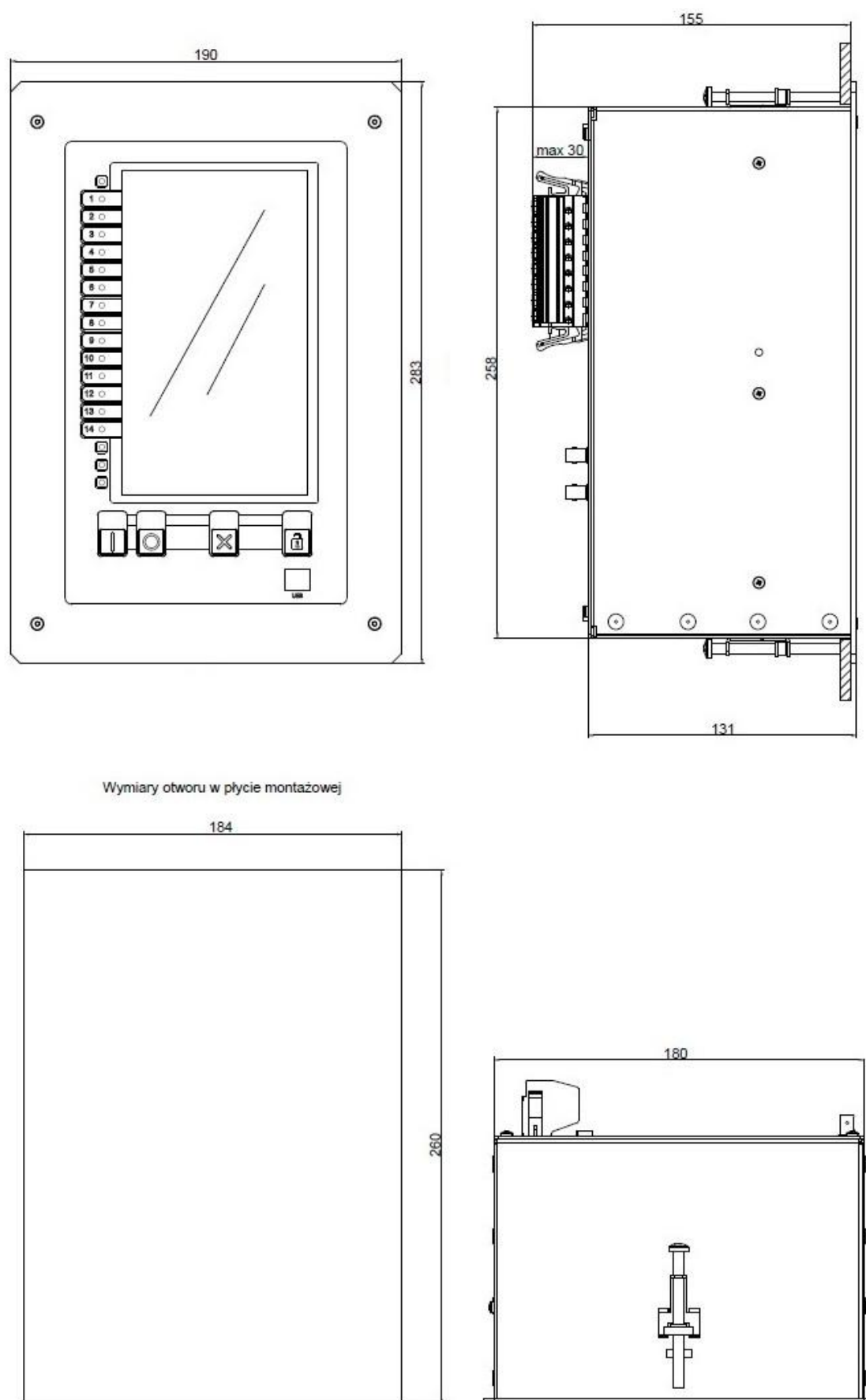


Rys. 7.1 Wersja zatablicowa.

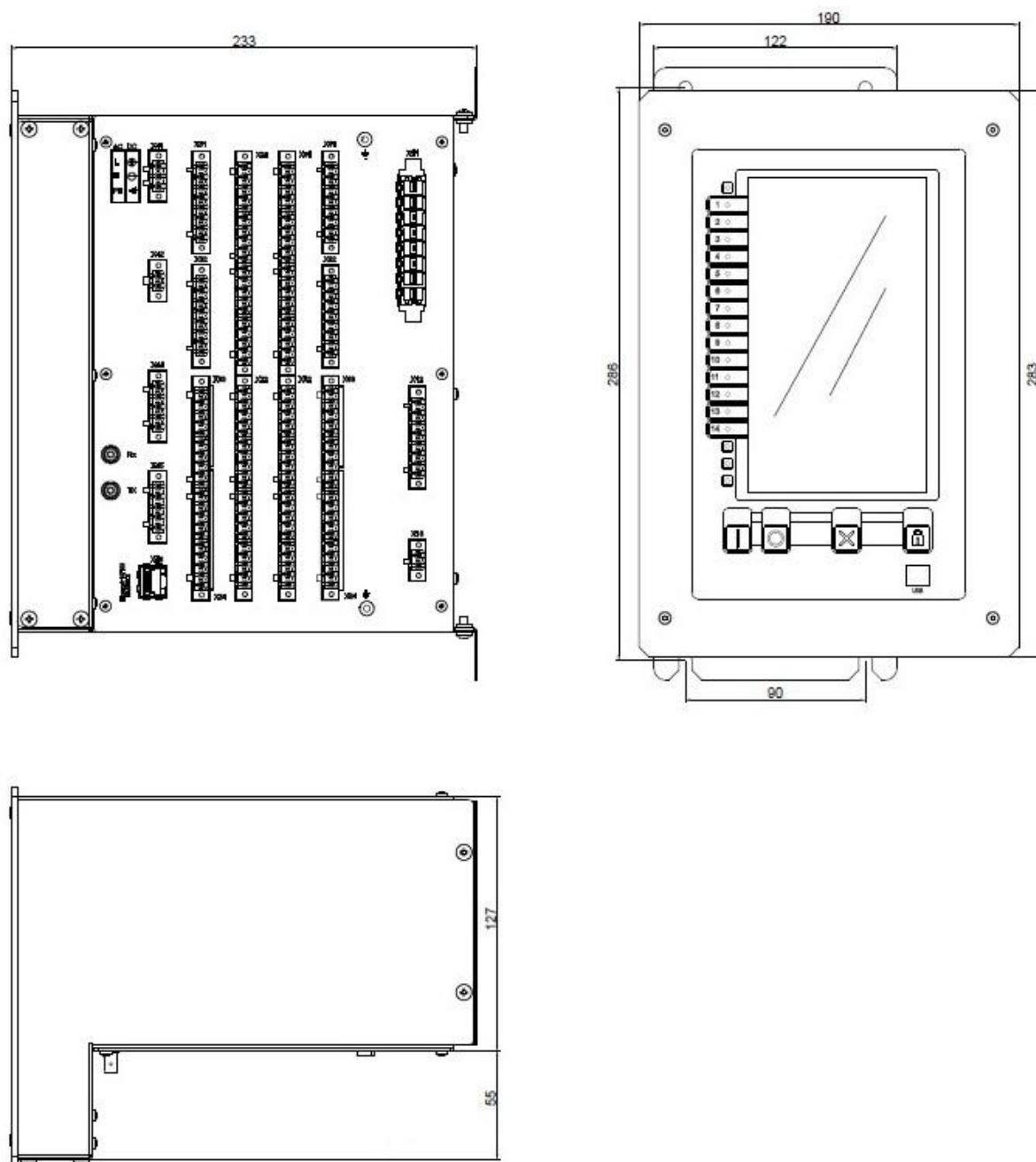


Rys. 7.2 Wersja natablicowa.

Mocowanie i wymiary dla wersji extCZIP®-2R-PRO



Rys. 7.3 Wersja zatablicowa.

**Rys. 7.4** Wersja natablicowa.

8. OPIS ZACISKÓW ZESPOŁU CZIP- 2R PRO i extCZIP-2R PRO

Nr zacisku	OPIS (*numer schematu połączeń zewnętrznych)		
X11.1 –6	Wejścia napięć fazowych sekcji I		
X11.7 –8	2R. 2R1T. Wejście napięcia 110kV sekcji I	2R3T. napięcie międzyfazowe sekcji III	2Rmini. Wejście napięcia sekcji I
X12.1 –6	2R. 2R1T. 2R3T. Wejścia napięć fazowych sekcji II		
X12.7 –8	2R. 2R1T. Wejście napięcia 110kV sekcji II	2R3T. napięcie międzyfazowe sekcji III	2Rmini. Wejście napięcia sekcji II
X21.1	Wspólny biegun „-” napięcia dla zacisków X21.2 – 5		
X21.2	Wejście odstawienie SZR		
X21.3	Wejście blokowania stałego		
X21.4	Wejście blokowania przejściowego		
X21.5	Wejście odblokowanie		
X21.6	Wspólny biegun „-” napięcia dla zacisków X21.7 – 8		
X21.7-8	2R. 2R1T. Wejścia stanu wyłącznika W3 w polu 110 kV transformatora sekcji I	2R mini. 2R3T. PR21-22	
X21.9	Wspólny biegun „-” napięcia dla zacisków X21.7 – 8		
X21.10-11	2R. 2R1T. 2Rmini. Wejścia stanu wyłącznika WS w polu łącznika szyn	2R3T. W3 w sekcji III	
X21.12-13	Wejścia stanu wyłącznika W1 w polu SN transformatora sekcji I		
X21.14-15	Wejścia stanu wyłącznika W2 w polu SN transformatora sekcji II		
X21.16	2R. 2R1T. 2Rmini. Wejścia stanu wyłącznika ONU1 w polu SN transformatora sekcji I	2R3T. Wolne	
X21.17	Wspólny biegun „-” napięcia dla zacisków X21.18 – 19		
X21.18	2R. 2R1T. 2Rmini. Wejścia stanu wyłącznika ONU2 w polu SN transformatora sekcji II	2R3T. Wolne	
X21.19	2R. 2R1T. Wolne	2Rmini. 2R3T. Wejście powrotu ręcznego	
X22.1	Wspólny biegun „-” napięcia dla zacisków X22.2 – 4		
X22.2	Wejście programowalne PR37		
X22.3-4	Wejście programowalne PR38, PR39		
X22.5	Wspólny biegun „-” napięcia dla zacisków X22.6 – 8		
X22.6-8	Wejście programowalne PR47, PR48, PR49		
X22.9	Wspólny biegun „-” napięcia dla zacisków X22.10 – 11		
X22.10-11	2R. Wejścia stanu wyłącznika W4 w polu 110 kV transformatora sekcji II	2R1T. 2Rmini. 2R3T PR51, PR52	
X22.12	Wspólny biegun „-” napięcia dla zacisków X22.13 – 14		
X22.13	Wejście logiczne programowalne PR07		
X22.14	Wejście logiczne programowalne PR08		
X22.15	Wspólny biegun „-” napięcia dla zacisków X22.16 – 17		
X22.16	Wejście logiczne programowalne PR14		
X22.17	Wejście logiczne programowalne PR76		
X22.18-19	2R. 2R1T. PR72	2Rmini. 2R3T. Wejście blokady powrotu	
X31.1	Wyjście OW na wyłącznik W1 w polu SN transf. sekcji I (poprzez CZIP-1T)		

Nr zacisku	OPIS (*numer schematu połączeń zewnętrznych)		
X31.2	Wspólny biegun „+” napięcia dla zacisków X31.1/X31.3		
X31.3	Wyjście ZW na wyłącznik W1 w polu SN transf. sekcji I (poprzez CZIP-T)		
X31.4	Biegun „+” z zespołu CZIP-1S		
X31.5	2R. 2R1T. 2Rmini. Wyjście ZW na wyłącznik WS w polu łącznika szyn (poprzez CZIP-1S)	2R3T. Wyjście programowalne P7	
X31.6	Wspólny biegun „+” napięcia dla zacisków X31.7-8		
X31.7	Wyjście BLZ blokady SZR – zestyk zwarty podczas blokady SZR		
X31.8	Wyjście BLR blokady SZR – zestyk zwarty gdy brak blokady SZR		
X32.1	Wspólny biegun „+” napięcia dla zacisków X32.2-3		
X32.2	2R. 2R1T. 2R3T. Wyjście programowalne P5	2Rmini. Sygnał wyłączenia wyłączenia pola do 1S	
X32.3	2R. Wyjście programowalne P7	2R1T. 2Rmini. Wyjście programowalne P8	2R3T. Wyjście programowalne P9
X32.4	Wspólny biegun „+” napięcia dla zacisków X32.5-6		
X32.5	2R. 2R1T. 2R3T. Wyjście ZW na wyłącznik W3 w polu 110kV transformatora sekcji I	2Rmini. Wyjście programowalne P5	
X32.6	2R. Wyjście programowalne P8	2R1T. 2Rmini. Wyjście programowalne P9	2R3T. OW na wyłącznik W3
X32.7-8	2R. Wyjście ZW na wyłącznik W4 w polu 110kV transformatora sekcji II	2R1T. 2Rmini. 2R3T Wyjście programowalne P6	
X33.1	Wspólny biegun „+” napięcia dla zacisków X33.2-3		
X33.2	Wyjście programowalne P1		
X33.3	Wyjście programowalne P2		
X33.4	Wspólny biegun „+” napięcia dla zacisków X33.5-6		
X33.5	Wyjście programowalne P3		
X33.6	2R. Wyjście programowalne P6	2Rmini. 2R1T. Wyjście programowalne P7	2R3T. Wyjście programowalne P8
X33.7-8	Wyjście programowalne P4		
X34.1	Biegun „+” napięcia sygnalizacji Up,		
X34.2	Zacisk wolny		
X34.3	Wyjście sygnalizacji ogólnej Up		
X34.4A	Wspólny biegun „+” napięcia sygnalizacji AwUp, Alarm		
X34.4B	Wejście kasowania sygnalizacji ogólnej Alarm		
X34.4	Wyjście sygnalizacji ogólnej Alarm(szeregowy)		
X34.5	Wyjście sygnalizacji ogólnej Alarm(równoległy)		
X34.6	Biegun „+” napięcia dla zacisków X34.7		
X34.7	Wyjście OW na wyłącznik W2 w polu SN transf. sekcji II (poprzez CZIP-1T)		

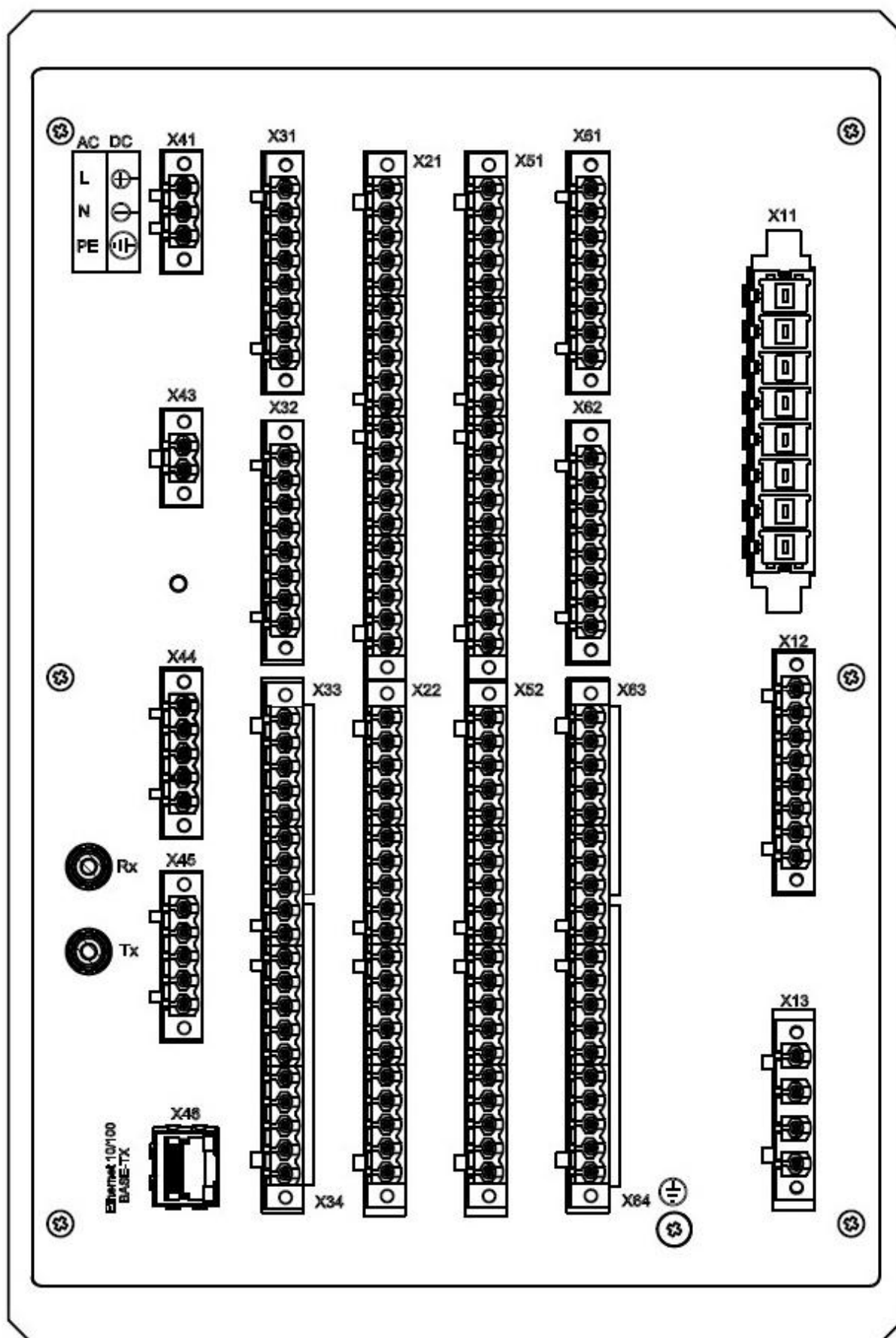
Nr zacisku	OPIS (*numer schematu połączeń zewnętrznych)
X34.8	Wyjście ZW na wyłącznik W2 w polu SN transf. sekcji II (poprzez CZIP-1T)
X34.9	Biegun „+” napięcia dla zacisków X34.8
X41.1-2	Zasilanie napięciem pomocniczym
X41.3	Zacisk uziemiający
X43.1	Dodatkowe zasilanie interfejsu światłowodowego (Zacisk 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 ETHENRET.

Opcjonalna karta pomiarowa dla sensorów napięcia.	
Nr zacisku	OPIS (*numer schematu połączeń zewnętrznych)
X11.1/3/5	Wejścia napięć fazowych sekcji I (żyła gorąca przewodu sensora)
X11.2/4/6	Uziemienie sensora (ekran przewodu sensora)
X11.7	Wejście napięcia rezerwy sekcji I (żyła gorąca przewodu sensora)
X11.8	Uziemienie sensora (ekran przewodu sensora)
X12.1/3/5	Wejścia napięć fazowych sekcji II (żyła gorąca przewodu sensora)
X12.2/4/6	Uziemienie sensora (ekran przewodu sensora)
X12.7	Wejście napięcia rezerwy sekcji II (żyła gorąca przewodu sensora)
X12.8	Uziemienie sensora (ekran przewodu sensora)

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

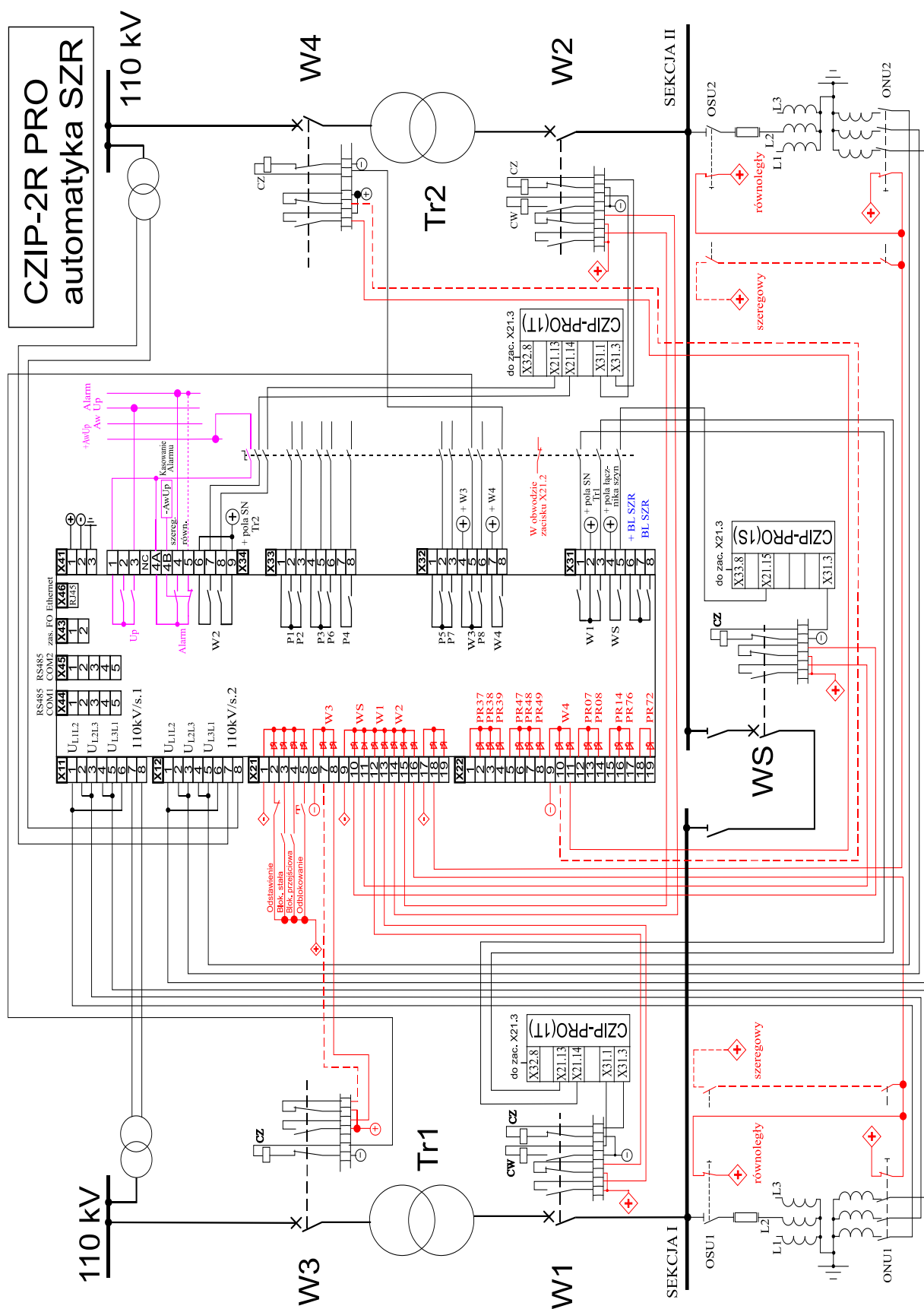
Opcjonalna karta 20 dodatkowych wyjść przekaźnikowych – dostępna w wersji extCZIP-PRO	
Nr zacisku	Opis
X61.1	Wyjście programowalne P21
X61.2	Wspólny biegun dla wyjść X61.1(P21) i X61.3(P22)
X61.3	Wyjście programowalne P22
X61.4	Wyjście programowalne P23
X61.5	
X61.6	Wspólny biegun dla zacisków X61.7(P24) 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	

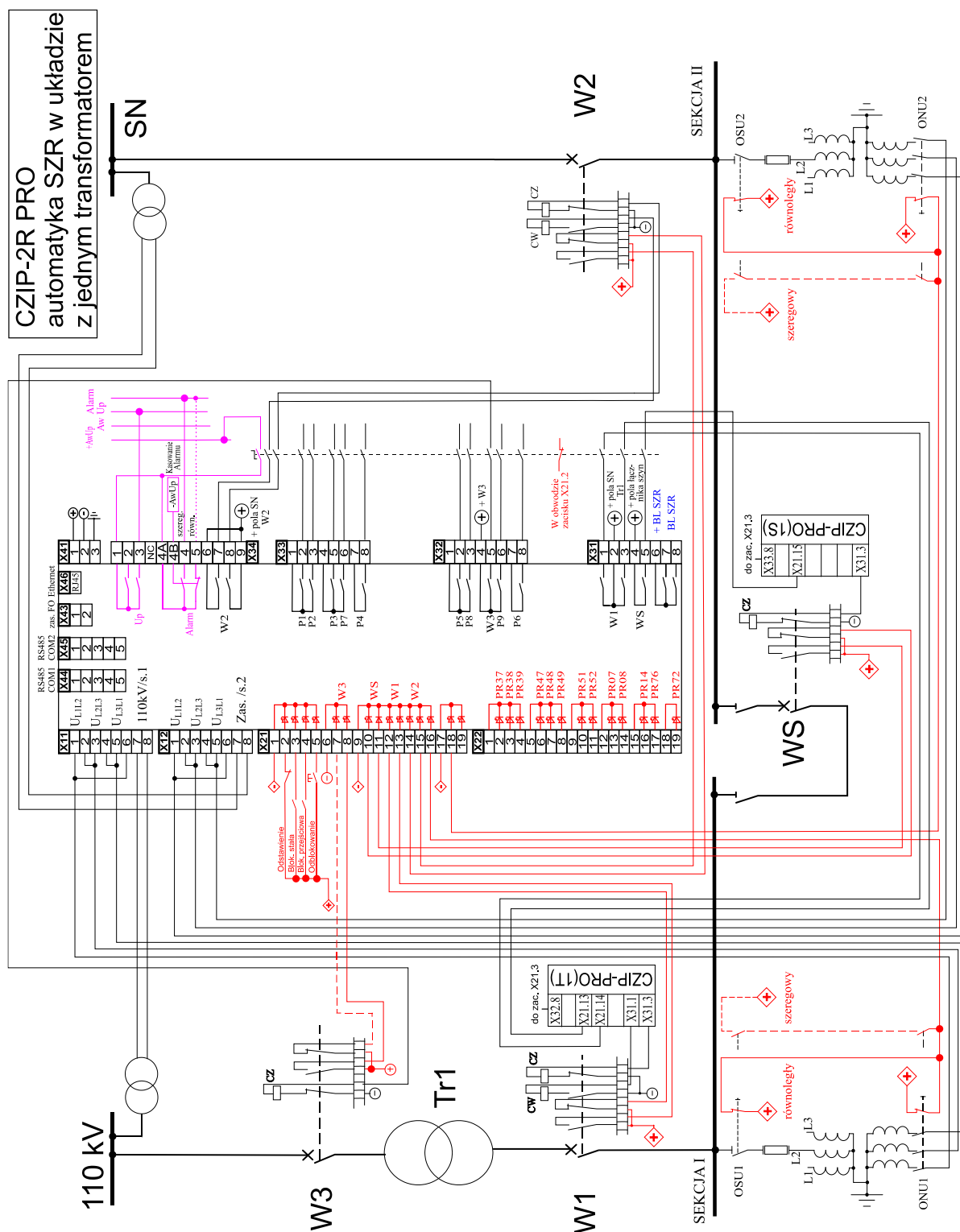
Uwaga: P21 do P40 to wyjścia bezpotencjałowe – wyprowadzone styki przekaźników.

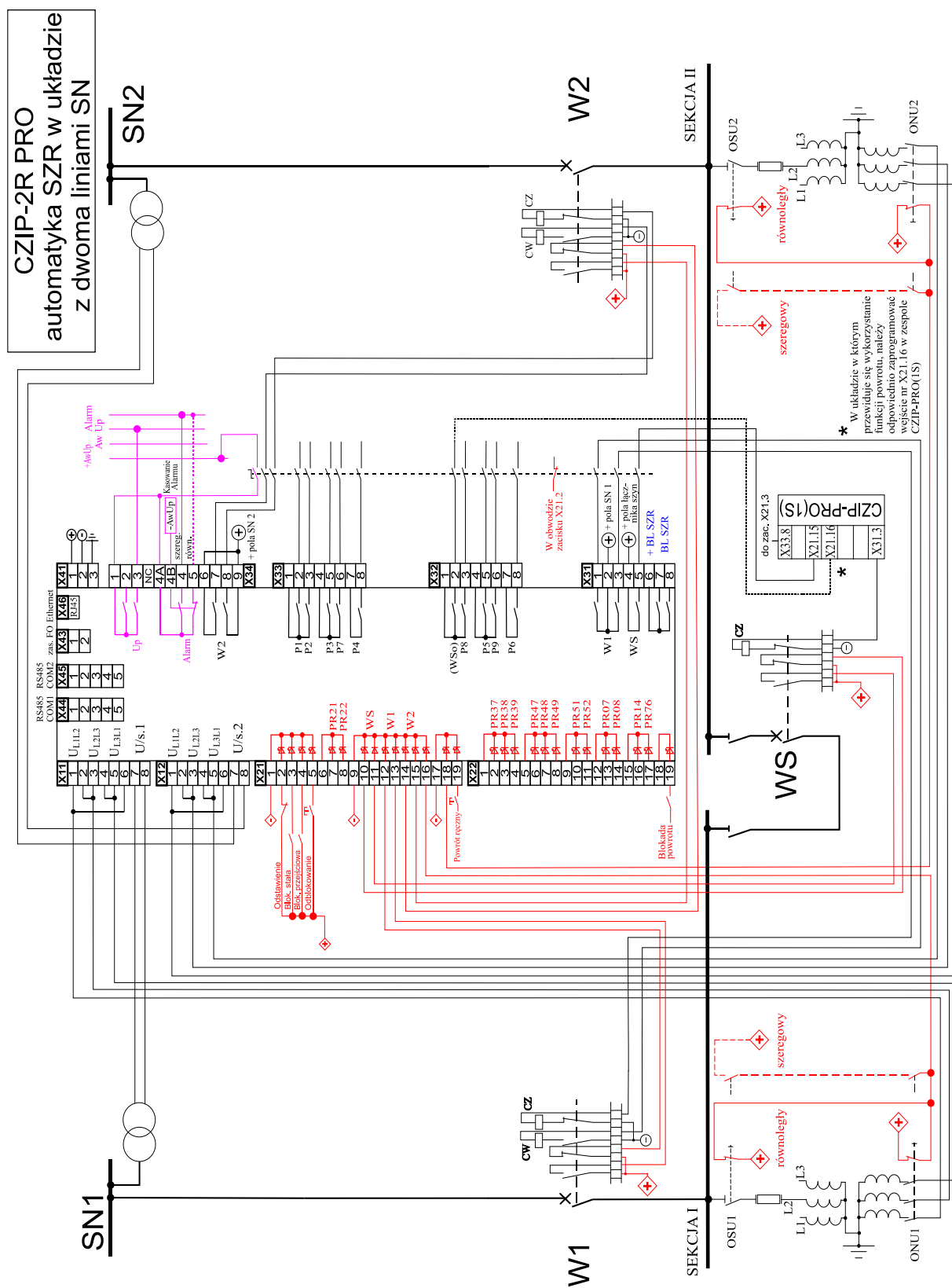


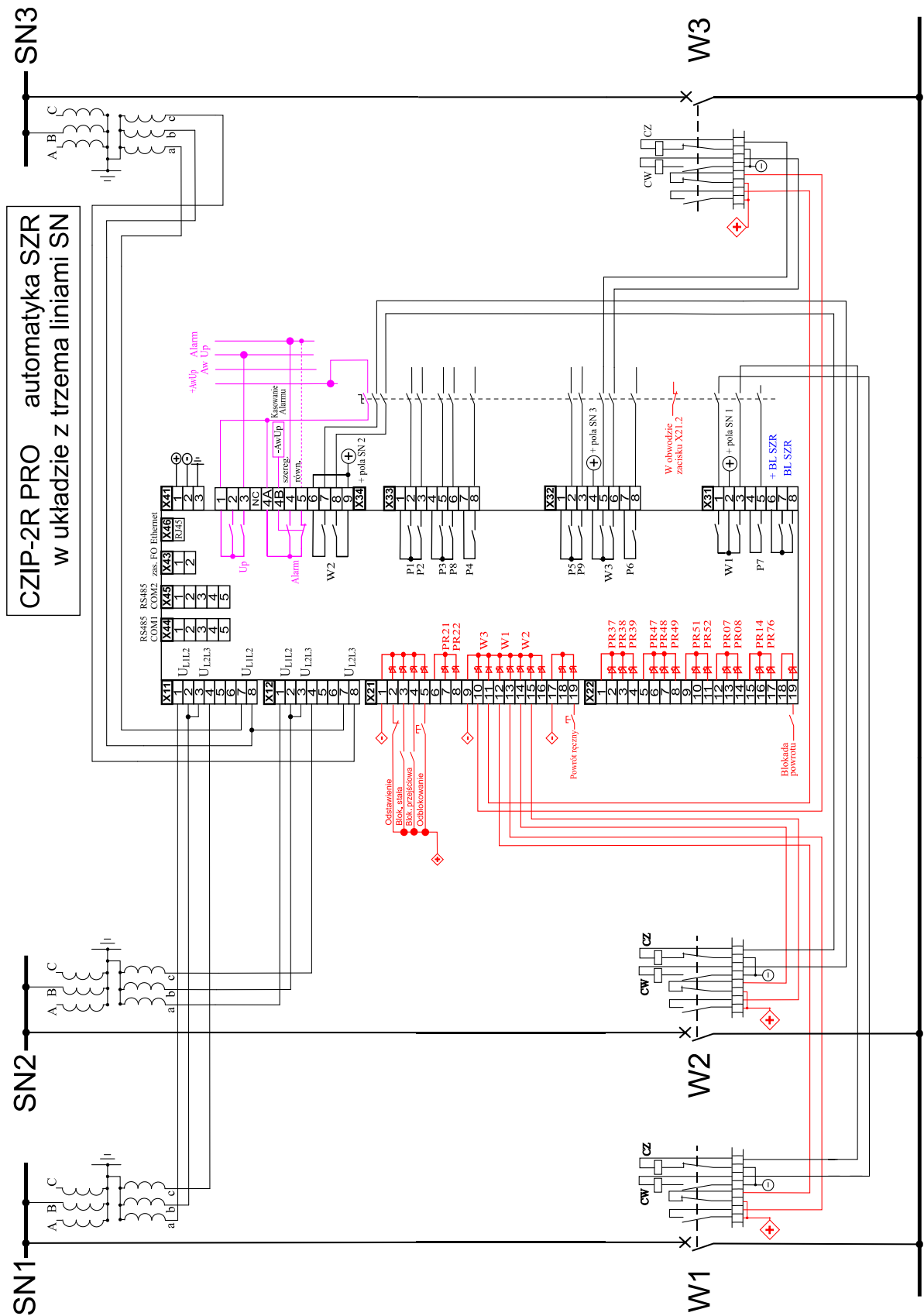
Rys. 8.1. Rozmieszczenie listew zaciskowych.

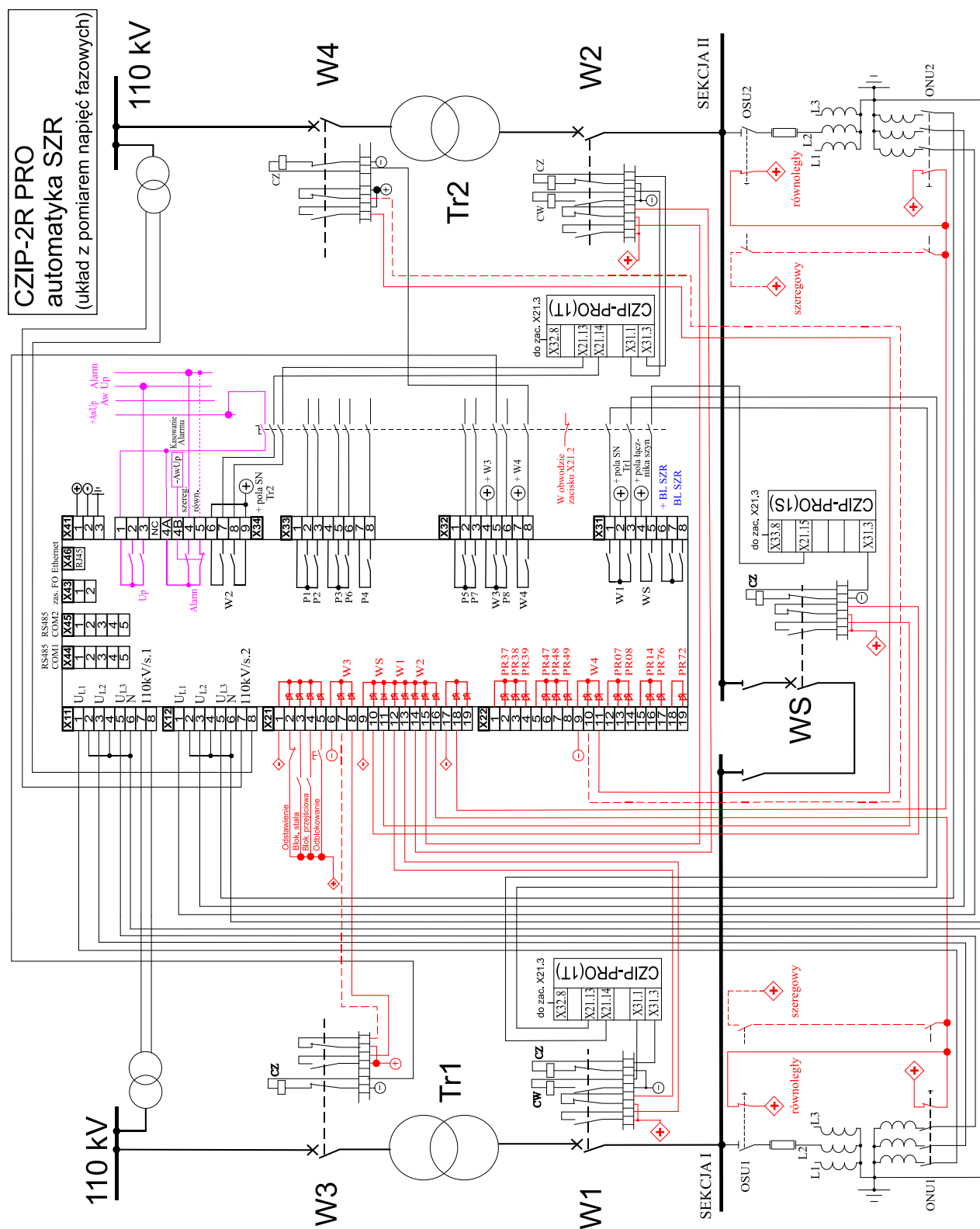
9. SCHEMATY POŁĄCZEŃ ZEWNĘTRZNYCH



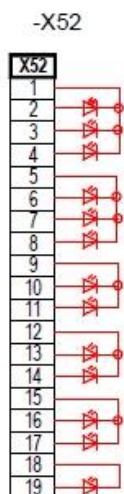
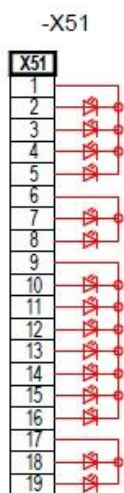




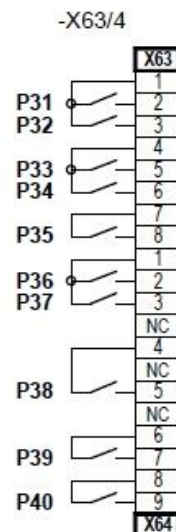
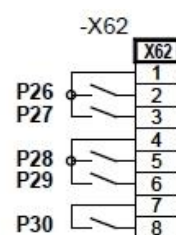
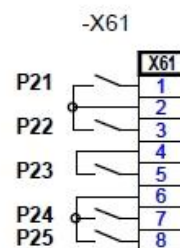




Złącza opcjonalnych kart rozszerzających liczbę wejść i wyjść dwustanowych – dostępne w wersji extCZIP-2R PRO



Moduł 28 wejść cyfrowych



Moduł 20 wyjść cyfrowych

10. OPIS KONSTRUKCJI

Systemowi CZIP-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),
- 4. 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). Nie wielkie wymiary obudowy pozwalają na umieszczanie zespołów praktycznie we wszystkich spotykanych rodzajach celek rozdzielni SN.

11. OPIS PŁYTY CZOŁOWEJ

Panel operatorski zawiera następujące elementy:

- klawiatura (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-2R-PRO i extCZIP-2R-PRO.

11.1.KLAWIATURA

Klawiatura zawiera dwa przyciski monostabilne typu „microswitch”.

1. **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.

2. **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 pomiarów 14 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 CZIP-PRO umieszczono 18 diod sygnalizacyjnych LED o następującym znaczeniu:

- **SZR** - wykonanie cyklu SZR, 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

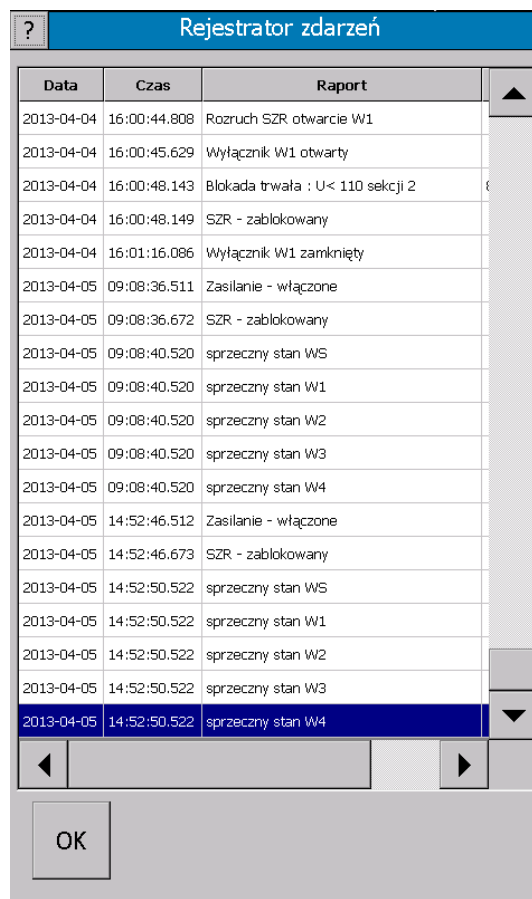
Złącze USB typu B zapewnia łączność do szeregową wymiany informacji z komputerem zewnętrznym. Transmisja może się odbywać podczas normalnego funkcjonowania zespołu. Program **CZIP-Set**, dostarczany razem z urządzeniem pozwala, poprzez łącze USB, na szybki, przejrzysty i bezpośredni dostęp do informacji 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 CZIP-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 zakłóceń		
Bufor	Data	Czas
1	2012-08-22	10:55:44.000
2	2012-08-22	10:57:26.000
3	2012-08-22	10:57:32.000
4	2012-08-24	10:11:40.000
5	2012-09-03	09:22:58.000
6	2012-09-03	09:23:12.000
7	2012-09-03	09:24:04.000
8	2012-09-03	09:24:14.000
9	2012-09-04	10:55:36.000
10	2012-09-04	11:44:54.000
11	2012-09-04	13:56:50.000
12	2012-09-14	08:00:58.000
13	2012-10-03	09:27:12.000
14	2012-10-03	09:28:56.000
15	2012-10-03	09:30:56.000
16	2012-10-03	09:32:30.000
17	2012-10-03	09:34:04.000
18		
19		

OK Kasuj Wybór

12.2 Raporty zdarzeń

Aktualne pomiary		
Pomiary po stronie pierwotnej		
Opis pomiaru	Wartość	Jednostka
UL1L2-1	0.004	kV
UL2L3-1	0.003	kV
UL3L1-1	0.003	kV
U110-1	0.003	kV
UL1L2-2	0.003	kV
UL2L3-2	0.005	kV
UL3L1-2	0.005	kV
U110-2	0.002	kV

OK

12.3.1 Aktualne pomiary – strona pierwotna

Aktualne pomiary		
Pomiary po stronie wtórnej		
Opis pomiaru	Wartość	Jednostka
UL1L2-1	0.0	V
UL2L3-1	0.0	V
UL3L1-1	0.0	V
U110-1	0.0	V
UL1L2-2	0.0	V
UL2L3-2	0.0	V
UL3L1-2	0.0	V
U110-1	0.0	V

OK

12.3.2 Aktualne pomiary – strona wtórna

Wejścia, przekaźniki i lampki		
Wejścia cyfrowe		
Stan	Nazwa	Symbol
Wył	zac. 16: Odstawienie SZR	
Wył	zac. 17: Blokada SZR nakładką	
Wył	zac. 18: Blokada SZR od zabezpieczeń	
Wył	zac. 19: Odblokowanie	
Wył	zac. 24: WS otwarty	
Wył	zac. 23: WS zamknięty	
Wył	zac. 25: W1 otwarty	
Wył	zac. 26: W1 zamknięty	
Wył	zac. 27: W2 otwarty	
Wył	zac. 28: W2 zamknięty	
Wył	zac. 21: W3 otwarty	
Wył	zac. 22: W3 zamknięty	
Wył	zac. 51: W4 otwarty	
Wył	zac. 52: W4 zamknięty	
Wył	zac. 29: OSU1: ONU1	
Wył	zac. 30: OSU2: ONU2	
Wył	zac. 37: PR37 Wejście programowalne	
Wył	zac. 38: PR38 Wejście programowalne	
Wył	zac. 39: PR39 Wejście programowalne	

OK

12.4.1. Stany – wejścia cyfrowe

? Wejścia, przekaźniki i lampki

Przekaźniki

Stan	Nazwa	Symbol
Zał	AL	
Wył	UP	
Zał	BLZ - zamkn. podczas blok. SZR	
Wył	BLZ - zamkn. gdy brak blok. SZR	
Wył	OW1 migowy	
Wył	OW2 migowy	
Wył	ZWS migowy	
Wył	ZW1 migowy	
Wył	ZW2 migowy	
Wył	ZW3 migowy	
Wył	ZW4 migowy	
Wył	Programowalny 1(57)	
Wył	Programowalny 2(58)	
Wył	Programowalny 3(60)	
Wył	Programowalny 4(62)	
Wył	Programowalny 5(64)	

OK

12.4.2 Stany - przekaźniki

? Indykacja uszkodzeń pola

Uszkodzenia

UP: sprzeczny stan W1
UP: sprzeczny stan W2
UP: sprzeczny stan W3
UP: sprzeczny stan W4
UP: sprzeczny stan WS

OK

12.4.4 Stany – indykacja uszkodzeń pola

? 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	
	Uszkodzenie pola	
	Wykonanie SZR	
	BTS	

OK

12.4.3 Stany – lampki

CZIP PRO MENU NASTAWY

Nastawy główne

Nastawy pomocnicze

Reguły sterowania przekaźnikami

Reguły sterowania lampkami

Opisy lampek

Konfiguracja pomiarów

Konfiguracja synoptyki

Ustawienia systemowe

Serwis

Zapisz Anuluj

12.5 Menu Nastaw

Konfiguracja zabezpieczeń

Parametry zewnętrzne

Nastawa	Bank 1 (aktywny)	Bank 2
Un	15.00 kV	15.00 kV
Ur1	15.00 kV	15.00 kV
Ur2	15.00 kV	15.00 kV
tiz110	0.50 s	0.50 s
tiISN	0.30 s	0.30 s

☐ Charakterystyki

OK Anuluj

1 2 3 4

Konfiguracja zabezpieczeń

Parametry zewnętrzne

Parametry zewnętrzne
Konfiguracja
Nastawy Pomiarowe
Monitorowanie stanów
Zabezpieczenia programowalne 37-49

tiz110	0.50 s	0.50 s
tiISN	0.30 s	0.30 s

☐ Charakterystyki

OK Anuluj

1 2 3 4

12.5.1 Konfiguracja – parametry zewnętrzne

Nastawy pomocnicze

RS485

Nastawa	Bank 1 (aktywny)	Bank 2
Predkość 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 2 3 4

12.6.2 Nastawy pomocnicze

12.6.1 Konfiguracja – menu rozwijane

Nastawy pomocnicze

RS485

RS485
AUX RS485
FO
Aktywność wejść operacyjnych
Rejestrator
Czas impulsu przekaźników programowalnych
Strefy czasowe

Numer logiczny LSB	0	0
Numer logiczny MSB	0	0
Protokół	DNP3	DNP3

OK Anuluj

1 2 3 4

12.6.3 Nastawy pomocnicze – menu rozwijane

Konfiguracja przełączników

Zdarzenia		1	2	3
Alarm	☐	---	---	---
KAS przycisk	☐	---	---	---
Upom.+nastawy	☐	---	---	---
Odstawienie	☐	---	---	---
Odstaw. koniec	☐	---	---	---
Bl. od zabezp.	☐	---	---	---
Odblokowanie	☐	---	---	---
Blokada - TB	☐	---	---	---
Blok. kon.- TO	☐	---	---	---
Blok. nakładką	☐	---	---	---
Blok. nakł.kon	☐	---	---	---

OK Anuluj Czyść

12.6.4 Konfiguracja przełączników

Konfiguracja lampek

Zdarzenia		1	2	3
Alarm	☐	---	---	---
KAS przycisk	☐	---	---	---
Upom.+nastawy	☐	---	---	---
Odstawienie	☐	---	---	---
Odstaw. koniec	☐	---	---	---
Bl. od zabezp.	☐	---	---	---
Odblokowanie	☐	---	---	---
Blokada - TB	☐	---	---	---
Blok. kon.- TO	☐	---	---	---
Blok. nakładką	☐	---	---	---
Blok. nakł.kon	☐	---	---	---

OK Anuluj Czyść ☐ Kopia opisu

12.6.5 Konfiguracja lampek

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
	Edycja	Zdarzenia

OK Czyść

12.6.6 Opis lampek ekranu – wybór zdarzeń

Klawiatura

< >

a	b	c	d	e	f	g
h	i	j	k	l	m	n
o	p	q	r	s	t	u
v	w	x	y	z	back	
space				del	a->A	
1	2	3	+		-	*
4	5	6	:		=	/
7	8	9	<		>	\
0	.	,	(		)	!
[	]	?	Δ		Ω	Π
&	%	@	α		φ	Θ
ABC			PL			

OK Anuluj

12.6.6.1 Wprowadzanie opisu lampek

Wybór pomiarów okna głównego

Wielkości pomiarowe dostępne w systemie	
UL1L2-1 [V]	(w)
UL2L3-1 [V]	(w)
UL3L1-1 [V]	(w)
U110-1 [V]	(w)
UL1L2-2 [V]	(w)
UL2L3-2 [V]	(w)
UL3L1-2 [V]	(w)

Wielkości pomiarowe prezentowane w oknie głównym.

UL1L2-1 [V] (w)	UL1L2-2 [V] (w)
UL2L3-1 [V] (w)	UL2L3-2 [V] (w)
UL3L1-1 [V] (w)	UL3L1-2 [V] (w)
U110-1 [V] (w)	U110-1 [V] (w)

OK Anuluj Kasuj

12.6.7 Konfiguracja pomiarów okna głównego

Konfiguracja obrazu synoptycznego

Edycja Opisy Kopiowanie Przenoszenie

Szyny

Symbol

Pusty element

Nr elementu

Pasywny

Sterowanie

Wizualizacja

OK Anuluj

12.6.8.1 Konfiguracja obrazu synoptycznego - edycja

Konfiguracja obrazu synoptycznego

Edycja Opisy Kopiowanie Przenoszenie

Opis (max 10 znaków)

Pozycja na ekranie

Zwiększ skok

OK Anuluj

12.6.8.2 Konfiguracja obrazu synoptycznego - opis

Konfiguracja obrazu synoptycznego

Edycja Opisy Kopiowanie Przenoszenie

Zaznacz element do skopiowania następnie wskaż miejsce docelowe

Do pamięci

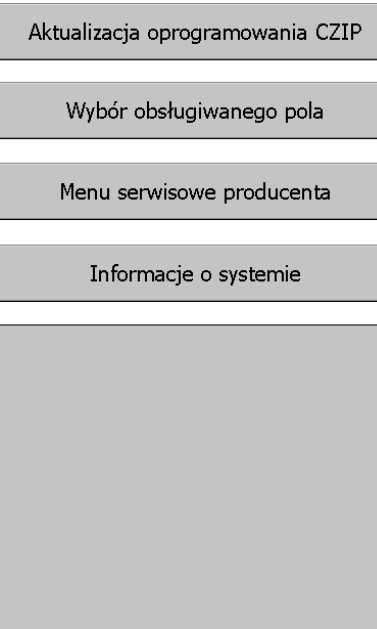
Z pamięci

OK Anuluj

12.6.8.3 Konfiguracja obrazu synop. - kopiowanie

?		Ustawienia systemowe	
		Wyświetlacz	
Jasność			
Wygaszacz	brak		
Data i czas systemu			
Data systemowa	07-02-2013		Ustaw
Czas systemowy	13:19:26		
Ustawienia protokołu TCP/IP			
Adres	0.0.0.0		
Maska	0.0.0.0		
Brama	0.0.0.0		
Nr portu	0		
☐ Używaj DHCP			
Hasło administracyjne			
Hasło			
OK		Anuluj	

12.6.9 Ustawienia systemowe



CZIP PRO MENU SERWISOWE

Aktualizacja oprogramowania CZIP

Wybór obsługiwanego pola

Menu serwisowe producenta

Informacje o systemie

OK

12.6.10 Menu Serwisowe

13. URUCHOMIENIE ZESPOŁU

Po podłączeniu napięcia zasilania na zaciski X41.1 (+) i X41.2 (-) CZIP-PRO wykonuje czynności związane z inicjalizacją systemu, w tym autotesty i kalibracje 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 X21.7-16 i X22.10-11 (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 **CZIP-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 **CZIP-PRO** poprzez porty szeregowo RS485 i USB, lub Ethernet.

15. OPIS AUTOMATYKI SZR

15.1. UWAGI OGÓLNE

Zadaniem zespołu CZIP-2R PRO jest realizacja funkcji samoczynnego załączenia rezerwy, wykonywana na wyłącznikach strony SN i 110 kV stacji transformatorowo - rozdzielczych 110 kV/SN.

Zespół CZIP-2R PRO przeznaczony jest dla stacji elektroenergetycznych, w których strona SN jest podzielona za pomocą pola łącznika na dwie sekcje z oddzielnym zasilaniem każdej z nich poprzez transformator 110 kV/SN lub linię SN.

W dalszych opisach umownie stronę wyższego napięcia lub (w układach bez transformatora) stronę zasilania oznacza się jako 110 kV, co jest przypadkiem przeważającym w polskich układach stacji. Możliwe jest wprowadzenie w nastawach innych wartości napięcia.

W CZIP-2R PRO wprowadzony został podział na 4 aplikacje w zależności od konfiguracji stacji:

- aplikacja 2R, dla stacji zasilanej dwoma transformatorami 110kV/SN, aplikacja zgodna z CZIP-2R PRO w wersji kompatybilnej oraz ze starym CZIP-2R, bez obsługi cykli powrotnych,
- aplikacja 2R1T, dla stacji zasilanej jednym transformatorem 110kV/SN oraz jedną linią SN, również bez cykli powrotnych,
- aplikacja 2Rmini, dla stacji zasilanej dwoma liniami SN, w tej aplikacji dostępne są cykle powrotne.
- aplikacja 2R3T, dla stacji posiadającej jedną sekcję (brak łącznika szyn) zasilaną z jednej linii SN oraz rezerwowanej dwoma liniami SN, w tej aplikacji dostępne są cykle powrotne.

Układ realizuje funkcje SZR w warunkach rezerwy ukrytej lub jawnej; wybór następuje samoczynnie w zależności od aktualnej konfiguracji wyłączników po stronie SN.

Układ bazuje na sygnałach logicznych o stanach pięciu łączników (w polach zasilających rozdzielni SN i 110 kV oraz polu łącznika szyn) oraz pomiarze napięć w czterech miejscach stacji:

- na obu sekcjach szyn rozdzielni SN,
- z dwóch odpowiednich części rozdzielni 110 kV zasilających transformatory 110 kV/SN lub linii SN stanowiących rezerwowe zasilanie.

Oprócz tego korzysta ze stanów łączników w polu pomiaru napięcia i kilku innych sygnałów logicznych, w tym telemechaniki oraz nadchodzących z systemu nadrzędnego stacji.

Używane w dalszym ciągu oznaczenia łączników są zgodne ze schematem połączeń zewnętrznych. Na schemacie nie umieszczono odłączników (przeważnie z napędem ręcznym), które współpracują ze wszystkimi wyłącznikami na nim zaznaczonymi. Zespół CZIP-2R PRO nie bada ich stanu i nie uzależnia od nich swojego działania. W przypadku, jeśli taki odłącznik jest otwarty podczas zadziałania SZR, napięcie na szyny rezerwowane nie zostanie podane z powodu przerwy w załączanym torze. Z kolei brak takiego uzależnienia może być korzystny podczas sprawdzania układu.

Łączniki po stronie 110 kV obu transformatorów mogą być wyłącznikami lub odłącznikami szybkimi, ale w dalszej części tekstu używane będą oznaczenia W3 lub W4.

15.2. NASTAWY

Wszystkie funkcje związane z realizacją automatyki SZR umieszczono w grupie nastaw: NASTAWY GŁÓWNE. W niniejszym rozdziale przedstawiono opis tych nastaw w 4 podgrupach jak niżej:

- Parametry zewnętrzne,
- Konfiguracja,
- Nastawy pomiarowe,
- Cykle powrotne (tylko aplikacje 2R mini oraz 2R3T)
- Monitorowanie stanów
- Zabezpieczenia programowalne.

15.2.1. Parametry zewnętrzne

Parametry zewnętrzne odnoszą się do ogólnych cech pola. **Powinny one zostać określone i zaprogramowane w pierwszej kolejności.** Nazwy, opis i wartości nastaw parametrów zewnętrznych zawiera tablica 15.2.1.

Tablica 15.2.1.

Nazwa i opis nastawy	Oznac.	Wartości nastaw	Aplikacja
Znamionowe napięcie pierwotne – znamionowe napięcie pierwotne na szynach rezerwowanych	Un	6; 6.3; 10.5;	2R
	Un=Ur2	15 ; 20; 30; 110 kV	2R1T
	Un		2R3T
	Un=Ur1=Ur2	6; 6.3; 10.5; 15 ; 20; 30 kV	2R mini 2Rmini-8U-sensor
Napięcie zasilania rezerwy 1 – znamionowe napięcie pierwotne zasilania rezerwowego I	Ur1	6; 6.3; 10.5; 15 ; 20; 30; 110 kV	2R; 2R1T
Napięcie zasilania rezerwy 2 – znamionowe napięcie pierwotne zasilania rezerwowego II	Ur2	6; 6.3; 10.5; 15 ; 20; 30; 110 kV	2R

Nazwa i opis nastawy	Oznac.	Wartości nastaw	Aplikacja
Typ sensora napięciowego. Nastawa aktywna w przypadku wykonania z kartą pomiarową dedykowaną sensorom.	Typ sensora	VSO-38	2Rmini-8Usensor
Obecność łącznika szynowego w układzie SZR. Odstawienie powoduje wyłączenie algorytmów rezerwy ukrytej oraz monitorowania stanów łącznika szyn.	Łącznik szyn	tak/nie	2R mini; 2Rmini-8Usensor
Obecność agregatu prądotwórczego w polu sekcji 2. Nastawa odblokowuje specjalny algorytm działania SZR.	Pole z generacją	tak/nie	2R mini; 2Rmini-8Usensor
Określa, gdzie generowany jest sygnał sterowania wyłącznikiem w polu generatora. Możliwy jest sygnał wewnętrzny automatyki SZR lub oczekiwanie na sygnał zewnętrzny.	Syg. Wył. Sekcji gen.	Wewnętrzny/Zewnętrzny	2R mini; 2Rmini-8Usensor
Układ pomiarowy – wybór sposobu pomiaru napięć w polach SN	Układ pomiarowy	Międzyfazowy, Fazowy	2R; 2R1T; 2R mini; 2R3T
Czas trwania impulsów do pól 110 kV	tiz110	0.2...1.0 s co 0.05 s	2R; 2R1T
Czas trwania impulsów do pól SN	tiiSN	0.2...1.0 s co 0.05 s	2R; 2R1T; 2R mini; 2R3T; 2Rmini-8Usensor

W grupie parametrów zewnętrznych należy ustawić znamionowe napięcia pierwotne na szynach rezerwowanych oraz obydwu dopływach. Są one używane wyłącznie w celach pomiarowych a nie zabezpieczeniowych, tzn. do przeliczania zmierzonych wtórnych wartości napięć na pierwotne.

Nastawą „Układ pomiarowy” wybieramy sposób pomiaru napięć w polach SN. W przypadku układu połączeń w trójkąt należy wybrać wartość „Międzyfazowy” a w przypadku połączenia w gwiazdę „Fazowy”. Dla CzipPro w wersji kompatybilnej ze starym Czip 2R nie ma możliwości wyboru a nastawa ma stałą wartość odpowiednią dla połączenia w trójkąt.

Należy również dobrać czasy trwania impulsów wyjściowych dla pól 110 kV oraz pól SN. Parametry te powinny być uzależnione od rodzaju urządzeń, z którymi współpracują. Jeśli po stronie SN układ SZR steruje wyłącznikami W1, W2 i WS poprzez zespoły CZIP w polach transformatorów i łącznika szyn, wystarczy czas tiiSN dobrać równy 0,2 sek.

Dla aplikacji 2R mini przewidziane zostały dodatkowe opcje związane ze specyfiką „małych” SZRów:

- została możliwość współpracy z sensorami napięciowymi. Lista dostępnych sensorów w nastawach będzie aktualizowana w razie potrzeb
- definiowana obecność łącznika szyn. W niektórych aplikacjach sterowanie / monitorowanie łącznika jest nieistotne lub nie ma go w ogóle. W przypadku wyłączenia obecności łącznika szyn algorytm SZRu nie będzie brał pod uwagę stanów tego łącznika a także nie będzie wystawiać sygnałów sterujących tym łącznikiem.

- dla pola w sekcji 2 przewidziano możliwość współpracy z generatorem. Opis algorytmu cyklu SZR z generatorem znajduje się w osobnym podpunkcie.

15.2.2. Konfiguracja

Nazwy, opis i wartości nastaw konfiguracji zawiera tablica 15.2.2.

Tablica 15.2.2.

Nazwa i opis nastawy	Oznac.	Wartości nastaw	Aplikacja
Badanie napięcia rezerwy po stronie SN. Nastawa określa czy badanie obecności napięcia następuje dla 1 czy dwóch faz. Kryterium działa dla cykli powrotnych oraz w cyklach SZR.	Badanie napięcia	L1L2, L1L2 L2L3 L3L1	2R; 2R1T; 2R mini; 2R3T; 2Rmini-8Use- nsor
Badanie stanu łącznika W3 110 kV sekcji I	Stan 110-1	brak, 1, 2 bity	2R; 2R1T
Badanie stanu łącznika W4 110 kV sekcji II	Stan 110-2	brak, 1, 2 bity	2R
Badanie poziomu napięcia 110 kV sek. I	Kontr U110-1	nie, tak	2R; 2R1T
Badanie poziomu napięcia 110 kV sek. II	Kontr U110-2	nie, tak	2R
Badanie sygnału gotowości linii 110 - 1 i 2 (zamknięcia wyłączników)	Gotowość L110	nie, tak	2R 2R1T
Kontrola USN rezerwowego w torze 1	Kontr USN1rez	nie, tak	2R mini; 2Rmini-8Use- nsor
Kontrola USN rezerwowego w torze 2	Kontr USN2rez	nie, tak	2R1T; 2R mini; 2Rmini-8Use- nsor
Badanie sygnału zamknięcia łącznika szyn 110	WS110	nie, tak	2R
Układ styków odłączników w polach pomiaru – układ styków odłączników w polu pomiaru napięcia	Układ st.PP	szeregowy, równoległy	2R; 2R1T; 2R mini; 2Rmini-8Use- nsor
Badanie różnicy napięć USN1 - USN2 w rezerwie jawnej	kontrola dUSN	nie, tak	2R; 2R1T; 2R mini; 2Rmini-8Use- nsor
Kontrola napięcia szczytkowego	kontrola Ureszt:	nie, tak	2R; 2R1T; 2R mini; 2Rmini-8Use- nsor
Sposób działania z kontrolą przy kontroli napięcia szczytkowego	Sposób	blokada, czekanie	2R; 2R1T; 2R mini; 2Rmini-8Use- nsor

Nazwa i opis nastawy	Oznaczn.	Wartości nastaw	Aplikacja
Aktywność rezerwy ukrytej	Ukryta	brak, na tor1, na tor2, zawsze	2R; 2R1T; 2R mini; 2Rmini-8Use-nsor
Aktywność rezerwy jawnej torem 1	Jawna 1	nie, tak	2R; 2R1T; 2R mini; 2Rmini-8Usensor
Aktywność rezerwy jawnej torem 2	Jawna 2	nie, tak	2R; 2R1T; 2R mini; 2Rmini-8Usensor
Dodatkowa kontrola odblokowania SZR , która nie zezwala na odblokowanie gdy istnieje jakakolwiek blokada przejściowa np. nieprawidłowa konfiguracja wyłączników. Zapobiega to „zapamiętaniu” sygnału odblokowania i automatycznemu odblokowaniu się automatyki w momencie ustania źródła blokady przejściowej.	Kontr. odblokowania	nie, tak	2R; 2R1T; 2R mini; 2R3T; 2Rmini-8Use-nsor
Dodatkowa kontrola USN , która nie zezwala na odblokowanie gdy nie ma napięcie po stronie SN. Zapobiega to rozruchowi podnapięciowemu po odblokowaniu przy braku napięcia.	Kontr. USN odblok.	nie, tak	2R; 2R1T; 2R mini; 2Rmini-8Use-nsor
Aktywność logiki dwustanowej służącej kontroli otwarcia wyłączników polach sąsiednich dla sekcji 1. Blokada korzysta z wejścia X22.14 (PR08), usuwa też zabezpieczenie programowalne PR08 z listy.	Kont. OW pól.S1	nie, tak	2R; 2R1T; 2Rmini; 2R3T; 2Rmini-8Use-nsor
Aktywność logiki dwustanowej służącej kontroli otwarcia wyłączników polach sąsiednich dla sekcji 2. Blokada korzysta z wejścia X22.17 (PR76), usuwa też zabezpieczenie programowalne PR76 z listy.	Kont. OW pól.S2	nie, tak	2R; 2R1T; 2Rmini; 2R3T; 2Rmini-8Use-nsor
Konfiguracja funkcji 1 toru zasilania	Tor 1	Nie, Podstawowy, Rezerwow1 Rezerwow2	2R3T
Konfiguracja funkcji 2 toru zasilania	Tor 2	j.w.	2R3T
Konfiguracja funkcji 3 toru zasilania	Tor 3	j.w.	2R3T
Dopuszczalna liczba cykli SZR	Krotność SZR	1 krotny; 2 krotny; wielokrotny	2R3T

W grupie konfiguracji należy wybrać za pomocą nastaw (nie dotyczy pola 2R3T):

- liczbę bitów badania stanu łączników po stronie 110 kV (jeśli nie ma być badany lub nie ma tam łącznika, należy wybrać „brak” - oddzielnie dla każdego toru),
- czy ma być przeprowadzana kontrola napięcia 110 kV w poszczególnych torach przed rozpoczęciem przełączania na tor rezerwowy,
- czy mają być badane stany gotowości linii 110kV (zamknięcie wyłączników i faktyczne zasilanie linii)
- czy ma być badany stan łącznika szyn po stronie 110kV
- układ styków w obwodach odłączników w polu pomiaru napięcia,

- czy ma być prowadzona kontrola jednoczesności obniżania się napięć w obu polach pomiaru w układzie rezerwy jawnej, kiedy sekcje rozdzielni są sprzęgnięte,
- czy ma być prowadzona kontrola napięcia resztkowego (szczątkowego) na szynach podlegających rezerwowemu załączaniu,
- sposób działania przy wybraniu kontroli napięcia szczątkowego,
- rodzaje rezerwy, przy których układ ma działać.

Ta ostatnia nastawa stwarza możliwość ograniczenia SZR, może on nie działać w niektórych wybranych układach. Przykładowo - wybranie "jawna_2 = nie" powoduje, że nie nastąpi rozruch SZR i przełączenie na zasilanie rezerwowe torem 2 podczas układu wyłączników charakterystycznego dla układu rezerwy jawnej torem 2. Właściwość taka może być użyteczna przy np. nierównych mocach znamionowych transformatorów.

W przypadku aplikacji 2R3T należy za pomocą nastaw Tor 1..3 określić przeznaczenie torów zasilających, który jest torem podstawowym a które torami rezerwowymi. Każdy tor można też odstawić i nie będzie brał on udziału w cyklach SZR. W przypadku odstawienia toru rezerwowego 1 tor rezerwy 2 traktowany jest normalnie jako jedyny tor rezerwy, nie ma konieczności przekonfigurowania aktywnego toru jako tor rezerwy 1. Dopuszczalna jest również praca z odstawionym torem podstawowym. Wówczas wykonywane są cykle SZR pomiędzy torami rezerwowymi 1 i 2 jednak nieaktywna jest funkcja cykli powrotnych, gdyż ten dotyczy się wyłącznie powrotu na tor podstawowy.

Nastawa dopuszczalnej ilości cykli SZR wpływa na działanie **blokady trwalej po wykonaniu cyklu SZR**. Blokada ma na celu uniknięcie sytuacji wielokrotnego przełączania się między torami rezerwowymi 1 a 2.

Ustawienie na wielokrotny dezaktywuje blokadę, nastawa na 1 lub 2 krotny powoduje, że odpowiednio po 1 lub 2 cyklach SZR zostanie zablokowany. Blokadę można zdjąć telemechanicznie (wejście PR19 lub z systemu). Licznik cykli jest zerowany po odblokowaniu lub po wykonaniu cyklu powrotu.

15.2.3. Nastawy pomiarowe

Nazwy, opis i wartości nastaw pomiarowych zawiera tablica 15.2.3.

Tablica 15.2.3.

Nazwa i opis nastawy	Oznaczn.	Wartości nastaw	Aplikacja
Ilość faz w których nastąpił zanik napięcia wymaganych do rozruchu kryteriów podnapięciowych	nU< rozruch	1..3	2R; 2R1T; 2R mini; 2Rmini-8U-sensor
Napięcie U< rozruchowe - napięcie rozruchowe członów podnapięciowych	U<mf	20...100 V co 1V 20...100% [Un] co 1% *	2R; 2R1T; 2R mini; 2RT3; 2Rmini-8U-sensor
Napięcie U> rozruchowe - napięcie rozruchowe członów nadnapięciowych	U>mf	50...130 V 50...130% [Un] co 1% *	2R; 2R1T; 2R mini; 2RT3; 2Rmini-8U-sensor
Napięcie Ureszt- maksymalne napięcie szczątkowe na szynach	Ureszt<	2...100 V co 1V 2...100% [Un] co 1% *	2R; 2R1T; 2R mini; 2Rmini-8U-sensor

Nazwa i opis nastawy	Oznaczn.	Wartości nastaw	Aplikacja
Napięcie graniczne USN1-USN2 – graniczna różnica napięć z pół pomiaru dla UP	USN1-USN2>	3...30 V co 1 V 3...30% [Un] co 1%*	2R; 2R1T; 2R mini; 2Rmini-8U-sensor
Czas opóźnienia SZR – zwłoka czasowa członów podnapięciowych	tU<	0.1...5 s co 0.1 s 5.2...12 s co 0.2 s 12.5...24 s co 0.5 s	2R; 2R1T; 2R mini; 2RT3; 2Rmini-8U-sensor
Czas przerwy	tprzerwy	0...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	2R; 2R1T; 2R mini; 2RT3; 2Rmini-8U-sensor
Czas zwłoki W3/W1 lub badania zestyków łączników 110 kV	tzW3	0...3 s co 0.1 s	2R; 2R1T
Czas zwłoki W2/W4 lub badania zestyków łączników 110 kV	tzW4	0...3 s co 0.1 s	2R
Czas graniczny	tgran	1...6 s co 0.1 s 6.2...12 s co 0.2 s 12.5...60 s co 0.5 s	2R; 2R1T; 2R mini; 2RT3; 2Rmini-8U-sensor
Czas graniczny otwierania wyłączników W1 i W2	tgran OW/ZW	0.2...2 s co 0.05 s 2.1...5 s co 0.1 s 5.5...16 s co 0.5 s 17...30 s co 1 s	2R; 2R1T; 2R mini; 2RT3; 2Rmini-8U-sensor
Przyrost opóźnienia rozruchu od U< sekcji 2	dtU<	-12...12 s co 0.1 s	2R; 2R1T; 2R mini; 2Rmini-8U-sensor
Czas badania napięć w torze podstawowym i rezerwowych po zaniku wszystkich. W czasie badania aktywna jest blokada przejściowa.	Czas badania	0..120 s co 5s	2R3T
Zakładany czas rozruchu generatora w polu rezerwowym (sekcja 2)	Rozr. generatora	1..60 s	2Rmini; 2Rmini-8U-sensor

* Nastawa w % napięcia znamionowego Un występuje dla aplikacji 2R mini z sensorami napięcia.

W bloku nastaw pomiarowych określa się próg rozruchowy kryterium podnapięciowego rozruchu SZR, wymaganą wartość napięcia toru zasilania rezerwowego oraz dopuszczalną wartość napięcia szczytkowego. Ta ostatnia wartość ma znaczenie tylko wówczas, gdy jednocześnie w drugiej grupie nastaw wybrano "Ureszt=tak", czyli że układ wykonuje jego kontrolę.

W przypadku wprowadzenia kontroli jednoczesności obniżania się napięcia w obu polach pomiaru w układzie rezerwy jawnej należy podać dopuszczalną **graniczną różnicę napięć** pomiędzy polami pomiaru uwzględniając uchyby pomiarowe CZIP-2R PRO oraz klasę przekładników napięciowych oraz fakt, że blokada SZR wywołana tą przyczyną powinna wystąpić w przypadku przepalenia bezpiecznika w obwodach pierwotnych lub wtórnych pola pomiaru.

Zbyt rygorystyczne podejście do różnicy USN1-USN2 może spowodować trwałą blokadę SZR.

W grupie tej należy również wybrać:

- czas opóźnienia $t_{U<}$, który określa zwłokę czasową członów podnapięciowych w spowodowaniu rozruchu SZR. Czas ten należy dobrać tak, by był dłuższy niż najdłuższy czas zabezpieczeń nadprądowych w innych zabezpieczeniach.
- czas przerwy, który określa odstęp czasowy pomiędzy otwarciem wyłącznika toru zasilania podstawowego a rozpoczęciem działań do zamykania toru rezerwowego, czyli praktycznie do chwili wysłania impulsu załączającego do łącznika po stronie 110 kV. Po czasie przerwy bada się spełnienie warunków napięcia resztkowego. Jeśli nastawa „KontrUreszt = tak” i nastawa „sposób = czekanie”, wówczas czas przerwy może się wydłużyć i pozostać nieokreślony.
- czas badania zestyków łączników po stronie 110 kV oznaczony jako t_{W3} dla toru I, a t_{W4} dla toru II, którego rola jest zmieniana automatycznie na czas zwłoki pomiędzy wysyłaniem impulsów załączających do łączników po stronie 110 kV i SN w zależności od układu pracy stacji. Nastawa ma znaczenie tylko w układach rezerwy jawnej. O ile badany jest stan zestyków łącznika po stronie 110 kV, to jej znaczenie zaznacza się szczególnie przy odłącznikach szybkich, które mogą wykazywać niestabilny stan zamknięcia - wartość ta określa przedział czasowy, w którym styki pomocnicze łącznika 110 kV muszą bez przerwy wskazywać stan zamknięcia, aby CZIP-2R PRO uznał łącznik taki za zamknięty. W przypadku ustawienia $t_{zest} > 0$ dla układu z wyłącznikiem 110 kV, wystąpi dodatkowa zwłoka czasowa w układzie rezerwy jawnej pomiędzy jego zamknięciem, a wysłaniem impulsu załączającego do wyłącznika po stronie SN, czyli nastawa spełnia rolę dodatkowej przerwy pomiędzy wymienionymi impulsami. Jeśli w nastawach podano, że badanie styków łącznika 110 kV nie ma być prowadzone, to nastawa zawsze realizuje zwłokę pomiędzy wysyłaniem impulsów zamykających do wyłączników po stronie 110 kV i SN. Impulsy działające na zamknięcie łączników po stronie 110 kV są generowane w przypadku braku badania stanu tych łączników zawsze, a przy badaniu stanu - tylko jeśli są w stanie otwarcia.
- czas graniczny t_{gran} , który określa maksymalny okres wykonywania przełączeń przez układ, przy czym jego liczenie jest rozpoczynane od momentu otwarcia wyłącznika SN (z kryterium podnapięciowego, od innych zabezpieczeń nie powodujących jednocześnie blokady SZR lub ewentualnie ręcznie). W innych układach SZR czas ten liczy się raczej od momentu obniżenia napięcia. Niezakończenie w czasie granicznym całkowitego przełączenia powoduje trwałe zablokowanie SZR. Może ono być spowodowane brakiem otwarcia lub zamknięcia któregoś z łączników lub niespełnieniem warunku napięcia szczytkowego.
- czas graniczny otwierania wyłączników t_{granOW} , który bierze udział w podjęciu decyzji o trwałym zablokowaniu SZR, jeśli po obniżeniu napięcia zostaje wysłany impuls na otwarcie wyłącznika W1 lub W2, a otwarcie to w czasie t_{granOW} nie nastąpi. Brak otwarcia wyłącznika uniemożliwia dalsze czynności dla przełączeń i nie ma potrzeby oczekiwania do wystąpienia blokady od przekroczenia czasu granicznego t_{gran} . Ze względu na sposób działania układu CZIP-2R PRO minimalna wartość tego czasu wynosi:

$$t_{granOW} = t_{ww} + 0,1 \text{ sek}$$

gdzie:

t_{ww} - dłuższy czas własny wyłączników W1 i W2

Przeprowadzona analiza działania układu pozwala na zalecenie stosowania czasów nie krótszych niż 0,5 sek.

15.2.4. Zabezpieczenia zewnętrzne (wejścia) programowalne

W zespołach CZIP-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.

Jako programowalne uważane są w CZIP-2R PRO wejścia na zaciskach nr:

X22.2-4; X22.6-8; X22.13-14; X22.16-17; X22.19.

Wejścia te są programowalne niezależnie od tego, czy są opisane na schemacie 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 takie pary mogą być ustanowiona na zaciskach X22.2-3 i X22.6-7. Wszystkie wejścia programowalne posiadają nastawianą zwłokę czasową – jakkolwiek w większości sytuacji dostosowania wejścia do sygnału podanego na schemacie połączeń zewnętrznych należy ją ustawiać na zero.

Standardowo wejścia mogą być pobudzone trwale ukierunkowanymi sygnałami o napięciach stałych w zakresie od 88 do 255 V (napięcia znamionowe 110 V i 220 V), jednak 3 wejścia cyfrowe związane z zaciskami X22.6-8, mogą być przestrajane 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 * oznacza, że sygnał poprzedzony * może oddziaływać na lampki lub przekaźniki tym zdarzeniem przez cały czas aktywności sygnału (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 zadanych zwłok czasowych są raportowane,
- **sygnalizacja stanów z pobudzaniem przekaźnika i lampki UP w trybie monostabilnym (jednoprzewodowo)**; monostabilna sygnalizacja UP oznacza tryb pobudzania sygnalizacji uszkodzenia pola w momencie przejścia sygnału PRxx (np. PR37) do stanu aktywnego (0 V przy nastawie L+UP37-H lub 220V przy nastawie H+UP37-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. PR47-PR48; w takim przypadku, UP zostanie pobudzone w momencie przejścia pierwszego sygnału z pary (przykładowo

PR48) do stanu aktywnego (0V przy nastawie L+UP48, lub 220V przy nastawie H+UP48) 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 PR47, nastawionego na L-UP48 lub H-UP48 i niesprzecznego z PR48),

- **funkcje specyficzne**, wynikające z koniecznego w danym polu dopełnienia obwodów o sygnały dedykowane (np. obsługę nakładek) 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).

Wejścia X22.2-4

Wejścia te w CZIP-2R PRO są wolne; do wykorzystania przez użytkownika.

Przykłady

1. *PR37H+UP37 - sygnalizacja bistabilna (wymaga zaprogramowania PR38 na H-UP37 lub L-UP37)* - po podaniu napięcia +220 V na wejście X22.2 pojawi się uszkodzenie pola (zaświeci żółta lampka i zamknięty zostanie przełącznik Up). Sygnalizacja przełącznikiem UP zostanie skasowana po naciśnięciu przycisku KAS (lub sygnałem równoważnym np. TKAS) niezależnie od tego, czy napięcie + 220 V utrzymuje się na tym wejściu czy nie, natomiast lampka UP zgaśnie nie wcześniej niż po zdjęciu napięcia z zacisku X22.2 i podaniu go na zacisk X22.3 (w przypadku PR38 nastawionego na H-UP37); stany lampek i przełączników programowalnych będą wynikać z ewentualnych jednokrotnych zdarzeń zastosowanych w regułach programowania odnoszących się do zdarzeń PR37 i PR37>T, PR38 i PR38>T,

2. *PR37*H+UP37* – jak wyżej, lecz stosowne zdarzenia oddziaływać będą na lampki i przełączniki programowalne w trybie wielokrotnym (oddziaływanie powtarzane, aż do czasu zaniku napięcia na zacisku X22.2),

3. *PR39L+UP39 - sygnalizacja bistabilna (jak w przykładzie 1)* – przy zaniku napięcia +220 V na wejściu X22.4 pojawi się uszkodzenie pola.

4. *PR39*H+UP39-L - sygnalizacja monostabilna* – przy podaniu + 220 V na wejście 9 X22.4 pojawi się uszkodzenie pola jak w pkt.2, ale zaniknie ono po zaniku tego napięcia.

Nazwy, opis i wartości nastaw zabezpieczeń programowalnych zawiera tablica 15.2.4.

W kolumnie „wartości nastaw” zaznaczono pogrubioną czcionką nastawy odpowiadające schematowi połączeń zewnętrznych.

Tablica 15.2.4.

Nazwa i opis nastawy	Oznac.	Wartości nastaw	Aplikacja
Wejście programowalne PR07	PR07	brak; L sygnał; *L sygnał; H sygnał; *H sygnał; L+UP07-H; *L+UP07-H; H+UP07-L; *H+UP07-L; H Bl.start..Kogen	2R; 2R1T; 2Rmini; 2R3T; 2Rmini- 8U sensor
Opóźnienie czasowe wejścia programowalnego PR07	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	2R; 2R1T; 2Rmini; 2R3T; 2Rmini- 8U sensor

Nazwa i opis nastawy	Oznaczn.	Wartości nastaw	Aplikacja
Wejście programowalne PR08	PR08	brak; L sygnał; *L sygnał; H sygnał; *H sygnał; L+UP08-H; *L+UP08-H; H+UP08-L; *H+UP08-L; H Bl.zgod..Kogen	2R; 2R1T; 2Rmini; 2R3T; 2Rmini- 8Usensor
Opóźnienie czasowe wejścia programowalnego PR08	tPR08	Analogicznie jak tPR07	2R; 2R1T; 2Rmini; 2R3T; 2Rmini- 8Usensor
Wejście programowalne PR14	PR14	brak; L sygnał; *L sygnał; H sygnał; *H sygnał; L+UP14-H; *L+UP14-H; H+UP14-L; *H+UP14-L; H Wym.Synchr.	2R; 2R1T; 2Rmini; 2R3T; 2Rmini- 8Usensor
Opóźnienie czasowe wejścia programowalnego PR14	tPR14	Analogicznie jak tPR07	2R; 2R1T; 2Rmini; 2R3T; 2Rmini- 8Usensor
Programowalne zabezpieczenie PR21	PR21	Brak; L sygnał; *L sygnał; H sygnał; *H sygnał; L+UP22-H; *L+UP22-H; H+UP22-L; *H+UP22-L; L-UP21; *L-UP21; *H- UP21; H-UP21; H Złącz W1; H Złącz W2; H Złącz W3; H Złącz W4; H Złącz WS	2Rmini; 2R3T; 2Rmini- 8Usensor
Zwłoka sygnalizacji PR21 – nastawa ustanawia zwłokę zadziałania PR21>T po pobudzeniu wejścia.	tPR21	Analogicznie jak tPR07	2Rmini; 2R3T; 2Rmini- 8Usensor
Programowalne zabezpieczenie PR22	PR22	Brak; L sygnał; *L sygnał; H sygnał; *H sygnał; L-UP21; H-UP21; H Wyłącz W1; H Wyłącz W2; H Wyłącz W3; H Wyłącz W4; H Wyłącz WS	2Rmini; 2R3T; 2Rmini- 8Usensor
Zwłoka sygnalizacji PR22 – nastawa ustanawia zwłokę zadziałania PR22>T po pobudzeniu wejścia.	tPR22	Analogicznie jak tPR07	2Rmini; 2R3T; 2Rmini- 8Usensor

Nazwa i opis nastawy	Oznaczn.	Wartości nastaw	Aplikacja
Programowalne zabezpieczenie PR37 – nastawa ustala tryb współdziałania opcjonalnego źródła sygnału zewnętrznego na zacisku X22.2 z obwodami CZIP-2R PRO.	PR37	brak; L sygnał; *L sygnał; H sygnał; *H sygnał; L+UP37-H; *L+UP37-H; H+UP37-L; *H+UP37-L; L+UP37; *L+UP37; H+UP37; *H+UP37; H Got. Generatora.	2R; 2R1T; 2Rmini; 2R3T; 2Rmini-8Usensor
Zwłoka sygnalizacji PR37 – nastawa ustanawia zwłokę zadziałania PR37>T po pobudzeniu wejścia.	tPR37	Analogicznie jak tPR07	2R; 2R1T; 2Rmini; 2R3T; 2Rmini-8Usensor
Programowalne zabezpieczenie PR38 – nastawa ustala tryb współdziałania opcjonalnego źródła sygnału zewnętrznego na zacisku X22.3 z obwodami CZIP-2R PRO.	PR38	brak; L sygnał; *L sygnał; H sygnał; *H sygnał; L+UP38-H; *L+UP38-H; H+UP38-L; *H+UP38-L; L-UP37; H-UP37; H+Bank2	2R; 2R1T; 2Rmini; 2R3T; 2Rmini-8Usensor
Zwłoka sygnalizacji PR38 – nastawa ustanawia zwłokę zadziałania PR38>T po pobudzeniu wejścia.	tPR38	Analogicznie jak tPR07	2R; 2R1T; 2Rmini; 2R3T; 2Rmini-8Usensor
Programowalne zabezpieczenie PR39 – nastawa ustala tryb współdziałania sygn. zewnętrznego na zacisku X22.4 z CZIP-2R PRO.	PR39	brak; L sygnał; *L sygnał; H sygnał; *H sygnał; L+UP39-H; *L+UP39-H; H+UP39-L; *H+UP39-L; H+ Bank1	2R; 2R1T; 2Rmini; 2R3T; 2Rmini-8Usensor
Zwłoka sygnalizacji PR39 – nastawa ustanawia zwłokę zadziałania PR39>T po pobudzeniu wejścia.	tPR39	Analogicznie jak tPR07	2R; 2R1T; 2Rmini; 2R3T
Programowalne zabezpieczenie PR47 – nastawa ustala tryb współdziałania opcjonalnego źródła sygnału zewnętrznego na zacisk X22.6 z obwodami CZIP-2R PRO.	PR47	brak; L sygnał; *L sygnał; H sygnał; *H sygnał; L-UP48; H-UP48; H+TB	2R; 2R1T; 2Rmini; 2R3T; 2Rmini-8Usensor
Zwłoka sygnalizacji PR47 – nastawa ustanawia zwłokę zadziałania PR47>T po pobudzeniu wejścia.	tPR47	Analogicznie jak tPR07	2R; 2R1T; 2Rmini; 2R3T; 2Rmini-8Usensor
Poziom napięcia dla stanu aktywnego zabezpieczenia PR47.	Poziom PR47	24 V 220 V	2R; 2R1T; 2Rmini; 2R3T; 2Rmini-8Usensor

Nazwa i opis nastawy	Oznacz.	Wartości nastaw	Aplikacja
Programowalne zabezpieczenie PR48 – nastawa ustala tryb współdziałania opcjonalnego źródła sygnału zewnętrznego na zacisk X22.7 z obwodami CZIP-2R PRO.	PR48	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+T0	2R; 2R1T; 2Rmini; 2R3T; 2Rmini-8Usensor
Zwłoka sygnalizacji PR48 – nastawa ustanawia zwłokę zadziałania PR48>T po pobudzeniu wejścia.	tPR48	Analogicznie jak tPR07	2R; 2R1T; 2Rmini; 2R3T; 2Rmini-8Usensor
Poziom napięcia dla stanu aktywnego zabezpieczenia PR48.	Poziom PR48	24 V 220 V	2R; 2R1T; 2Rmini; 2R3T; 2Rmini-8Usensor
Programowalne zabezpieczenie PR49 – nastawa ustala tryb współdziałania opcjonalnego źródła sygnału zewnętrznego na zacisk X22.8 z obwodami CZIP-2R PRO.	PR49	brak; L sygnał; *L sygnał; H sygnał; *H sygnał; L+UP49-H; *L+UP49-H; H+UP49-L; *H+UP49-L; H+TKs ; H+ BlokTS	2R; 2R1T; 2Rmini; 2R3T; 2Rmini-8Usensor
Zwłoka sygnalizacji PR49 – nastawa ustanawia zwłokę zadziałania PR49>T po pobudzeniu wejścia.	tPR49	Analogicznie jak tPR07	2R; 2R1T; 2Rmini; 2R3T; 2Rmini-8Usensor
Poziom napięcia dla stanu aktywnego zabezpieczenia PR49.	Poziom PR49	24 V 220 V	2R; 2R1T; 2Rmini; 2R3T; 2Rmini-8Usensor
Programowalne zabezpieczenie PR51	PR51	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 Blok.przej.SZR	2R1T; 2Rmini; 2R3T; 2Rmini-8Usensor
Zwłoka sygnalizacji PR51 – nastawa ustanawia zwłokę zadziałania PR51>T po pobudzeniu wejścia.	tPR51	Analogicznie jak tPR07	2R1T; 2Rmini; 2R3T; 2Rmini-8Usensor
Poziom napięcia dla stanu aktywnego zabezpieczenia PR51.	Poziom PR51	24 V 220 V	2R1T; 2Rmini; 2R3T

Nazwa i opis nastawy	Oznacz.	Wartości nastaw	Aplikacja
Programowalne zabezpieczenie PR52 – nastawa ustala tryb współdziałania opcjonalnego źródła sygnału zewnętrznego na zacisk X22.11 z obwodami CZIP®-PRO(2R) .	PR52	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 Blok.trw.SZR	2R1T; 2Rmini; 2R3T; 2Rmini-8Usensor
Zwłoka sygnalizacji PR52 – nastawa ustanawia zwłokę zadziałania PR52>T po pobudzeniu wejścia.	tPR52	analogicznie jak tPR07	2R1T; 2Rmini; 2R3T; 2Rmini-8Usensor
Poziom napięcia dla stanu aktywnego zabezpieczenia PR52.	Poziom PR52	24 V 220 V	2R1T; 2Rmini; 2R3T; 2Rmini-8Usensor
Wejście programowalne PR76	PR76	brak; L sygnał; *L sygnał; H sygnał; *H sygnał; L+UP76-H; *L+UP76-H; H+UP76-L; *H+UP76-L; H Wym.Kogen.	2R; 2R1T; 2Rmini; 2R3T; 2Rmini-8Usensor
Opóźnienie czasowe wejścia programowalnego PR76	tPR76	Analogicznie jak tPR07	2R; 2R1T; 2Rmini; 2R3T; 2Rmini-8Usensor

UWAGA: W wersji **extCZIP-2R PRO** możliwe jest zabudowanie karty rozszerzeń udostępniającej 28 dodatkowych wejść programowalnych. Przypisanie określonych funkcji dla tych wejść odbywa się poprzez moduł logik programowalnych.

15.3. CYKLE POWROTNE

Funkcja cykli powrotnych umożliwia powrót do pierwotnej konfiguracji wyłączników, tzn. konfiguracji sprzed prawidłowo wykonanego, normalnego cyklu SPZ. Cykle powrotne dostępne są w trzech aplikacjach 2R mini, 2R3T oraz 2Rmini-8Usensor.

Zespół CZIP-2R PRO zapewnia realizację cykli powrotnych na kilka n/w sposobów:

1. Powroty jednokrotne ręczne, w których niezbędnymi warunkami wyzwolenia cyklu są:

- pobudzenie ręczne przyciskiem dołączonym do wejścia *Powrót ręczny* (poziomem wysokim),
- obecność napięcia Up> przez czas tUp> w torze przejmującym zasilanie,
- brak blokady powrotu nakładką z wejścia *Blokada powrotu*,
- trwanie blokady trwałej po zakończeniu cyklu SZR i zarazem brak innych blokad.

Po prawidłowo wykonanym cyklu powrotu zakładana jest *blokada trwała po wykonaniu cyklu powrotu*.

2. Powroty automatyczne jednokrotne, w których niezbędnymi warunkami wyzwolenia cyklu są:

- obecność napięcia Up> przez czas tUp> w torze przejmującym zasilanie,
- brak blokady powrotu nakładką z wejścia *Blokada powrotu*,

- trwanie blokady trwałej po zakończeniu cyklu SZR i zarazem brak innych blokad.

Po prawidłowo wykonanym cyklu powrotu zakładana jest *blokada trwała po wykonaniu cyklu powrotu*.

3. Powroty automatyczne wielokrotne, w których niezbędnymi warunkami wyzwolenia cyklu są:

- obecność napięcia $U_p >$ przez czas t_{Up} w torze przejmującym zasilanie,
- brak blokady powrotu nakładką z wejścia *Blokada powrotu*,
- trwanie blokady trwałej po zakończeniu cyklu SZR i zarazem brak innych blokad.

Po prawidłowo wykonanym cyklu powrotu blokada trwała po wykonaniu cyklu SZR jest usuwana, a zespół CZIP-2R PRO wraca automatycznie (w przypadku braku innych blokad) do stanu gotowości do wykonania normalnego cyklu SZR.

Zespół realizuje cykle powrotne we wszystkich możliwych układach pracy:

1. Powrót do RUK: Wykonanie powrotu RJ1 → RUK, lub RJ2 → RUK,

2. Powrót do RJ1: Wykonanie powrotu RJ1 → RJ2,

3. Powrót do RJ2: Wykonanie powrotu RJ2 → RJ1,

W algorytmie cykli powrotnych zespołu CZIP 2R PRO zostały dodatkowo wprowadzone dwa zabezpieczenia:

- od pracy równoległej torów zasilających
- od zbyt częstych cykli powrotnych

Zabezpieczenie od równoległej pracy torów zasilających aktywuje się automatycznie w przypadku ustawienia sposobu przełączania na bezprzerwowo. W takiej konfiguracji oba tory zasilania w czasie wykonywania cyklu powrotnego przez krótką chwilę pracują równolegle. Jeżeli w torze oddającym zasilanie nastąpi brak otwarcia wyłącznika to taki stan pracy równoległej mógłby utrzymać się dłużej. Wówczas po naliczeniu czasu granicznego otwarcia t_{grOW} i potwierdzeniu braku otwarcia, następuje ponowna rekonfiguracja stacji do stanu sprzed cyklu powrotnego, nałożenie blokady trwałej oraz zgłoszenie UP. Zabezpieczenie działa dla wszystkich możliwych układów pracy.

Zabezpieczenie od zbyt częstych cykli powrotnych umożliwia określenie sposobu działania w przypadku cyklu SZR oraz następujące po nich cykle powrotne wykonywane byłyby zbyt często, co może mieć miejsce w przypadku ustawienia *Trybu powrotu* na *automatyczny*. Zabezpieczenie to powiązane jest z nastawami T_{mc} i T_{mc} *sposób* w których nastawiamy minimalny okres czasu pomiędzy kolejnymi cyklami powrotnymi (T_{mc}) oraz sposób działania (T_{mc} *sposób*) gdy przed upływem tego czasu nastąpi próba wykonania cyklu powrotnego.

Dostępne są dwa rodzaje reakcji:

- *blokada*, po wykryciu próby wykonania cyklu powrotnego przed upływem czasu T_{mc} następuje nałożenie blokady trwałej
- *czekanie*, zespół czeka aż upłynie czas T_{mc} po czym umożliwia wykonanie cyklu powrotu.

Zabezpieczenie można odstawić ustawiając T_{mc} na wartość *brak*.

Nazwy, opis i wartości nastaw cykli powrotnych zawiera tablica 15.3.

Tablica 15.3.

Nazwa i opis nastawy	Oznaczenie	Wartości nastaw
Tryb powrotu – nastawa służy do odstawiania lub uaktywniania cykli powrotu do konfiguracji wyłączników sprzed prawidłowo wykonanego normalnego cyklu SPZ	Tryb powrotu	brak; ręczny jednokrotny; automatyczny jednokrotny; automatyczny wielokrotny
Sposób przełączania – nastawa ustala kolejność operacji na wyłącznikach linii zasilających i łącznika szyn podczas wykonywania cykli powrotów, zapewniając przełączenie: - z przerwą w zasilaniu szyn, - bez przerywania zasilania (w tym przypadku oba tory zasilania pracują krótko równolegle)	Sposób przełącz	przerwowo; bezprzerwowo
Up> powrotu – napięcie międzyfazowe uznania gotowości zasilania do wykonania cyklu powrotu. Wzrost napięcia 110kV/SN w linii odłączonej powyżej wartości Up> stanowi jeden z warunków koniecznych zwolnienia cyklu powrotu	Up> powrotu	50...130 V co 1 V 50...130% [Un] co 1%*
Zwłoka powrotu po zasileniu Up> - zwłoka czasowa, po której odbudowanie napięcia 110kV/SN w linii rezerwowej do wartości co najmniej Up>, uznaje się za trwałe. Utrzymywanie się napięcia przez czas tUp> jest warunkiem koniecznym osiągnięcia gotowości do cyklu powrotu.	tUp>	0.1...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
Tmc - minimalny okres między kolejnymi cyklami powrotnymi	Tmc	brak; 15..120s co 5s 2..10 minut co 0,5 minuty 10..90 minut co 1 minucie
Tmc sposób - sposób działania w przypadku wykrycia próby wykonania cyklu powrotnego przed upływem czasu Tmc	Tmc sposób	blokada; czekanie

* Nastawa w % napięcia znamionowego Un występuje dla aplikacji 2R mini z sensorami napięcia. Zalecenia:

- Przy automatycznych cyklach powrotnych należy zwrócić uwagę aby nastawy czasowe gwarantowały odstęp między załączeniami tego samego wyłącznika nie krótszy niż czas zbrojenia napędu tego wyłącznika.
- Tmc również zaleca się nastawić nie krótsze niż czas zbrojenia napędu wyłącznika.

15.4. PRÓBY

CZIP-2R PRO może wykonać 3 rodzaje prób, które dostępne są z poziomu menu serwisowego. Uruchomienie prób może wymagać podania hasła o ile zostało ono założone. Jest to samo hasło, którym zabezpiecza się przed ingerencją w nastawy. Ze względów bezpieczeństwa zaleca się założyć hasło, aby osoby nieuprawnione nie miały możliwości wykonania prób.

Dla pola 2R mini dodatkowo każda próba może być wykonywana z cyklem powrotnym. Wykaz prób przedstawiono w tablicy 15.4.1

Tablica 15.4.1

NAZWA PRÓBY	UWAGI
Próba rezerwy jawnej	Próba rezerwy jawnej 1 lub 2, zależnie od układu stacji
Próba rezerwy ukrytej na tor 1	
Próba rezerwy ukrytej na tor 2	
Próba rezerwy jawnej + powrót	Tylko dla pola 2R mini
Próba rezerwy ukrytej na tor 1 + powrót	Tylko dla pola 2R mini
Próba rezerwy ukrytej na tor 2 + powrót	Tylko dla pola 2R mini

Podczas realizacji prób należy zachować szczególną ostrożność ze względu na możliwość oddziaływania na układ obwodów pierwotnych stacji, nawet na stronę 110 kV.

Próby przełączenia na tor rezerwowy oraz cykle powrotne, wykonywane są dokładnie tym samym algorytmem, który wykorzystywany jest w czasie normalnej pracy urządzenia. Dlatego wymagane jest zwrócenie uwagi na uprzednią konfigurację urządzenia np. chcąc wykonać próbę rezerwy jawnej, konfiguracja musi na to zezwalać. Jeżeli rodzaj próby będzie niezgodny z konfiguracją urządzenia, próba się nie wykona i pojawi się stosowny raport.

Aby poprawnie zrealizować próbę, należy również doprowadzić wszystkie kluczowe sygnały, poza napięciami, które emulowane są programowo. W przeciwnym wypadku próba się nie uruchomi lub nastąpi jej przerwanie w wyniku wystąpienia jakiejś blokady np. przy braku informacji o stanie wyłącznika.

Układ stacji również musi być adekwatny do wykonywanej próby, chcąc wykonać próbę rezerwy jawnej, stacja musi być w układzie dla rezerwy jawnej. Układ stacji będzie decydował także o tym czy wykona się próba rezerwy jawnej torem 1 czy torem 2.

Realizacja próby przez zespół CZIP 2R PRO odbywa się na zasadzie programowej symulacji wszystkich mierzonych napięć. Po ustaleniu konfiguracji stacji i określeniu trybu rezerwy, wykonywany jest programowy zanik napięcia w odpowiedniej sekcji co powoduje rozruch automatyki SZR.

W przypadku wykonywania prób z cyklami powrotnymi, również programowo symulowana jest odbudowa napięcia w torze zasilania. Gdy ustawione są automatyczne cykle powrotne, jedno lub wielokrotne, po wykonaniu prawidłowego cyklu SZR następuje rozpoczęcie naliczania czasu przerwy na uzbrojenie napędu wyłącznika, następnie wykonywany jest cykl powrotny. Przy ustawieniu ręcznego powrotu, należy podać sygnał na wejście *Powrót ręczny*. Próby dla cykli wielokrotnych wykonywane są raz, tak jakby były ustawione cykle jednokrotne. Koniec próby jest zakomunikowany raportem *Próba wykonana* a urządzenie przechodzi do pracy z normalnym algorytmem.

Próby zabezpieczone są dodatkowo czasem granicznym próby, po jego upływie próba jest przerywana.

Czas graniczny próby a także czas przerwy między cyklem SZR a cyklem powrotu potrzebnym do zazbrojenia napędów, można ustawić w nastawach pomocniczych w zakładce *Nastawy czasowe prób*. Szczegóły dotyczące tych nastaw zawiera tablica 15.4.2

Tablica 15.4.2

Nazwa i opis nastawy	Oznac.	Wartości nastaw
Minimalny czas zbrojenia napędu wyłącznika. Czas przerwy pomiędzy próbą SZR a próbą cyklu powrotu.	Tzbroj	0..60s co 1s
Czas graniczny próby – czas, w którym musi wykonać się próba, naliczany od rozpoczęcia próby klawiszem <i>Start próby</i> . Po upływie tego czasu próba jest natychmiast przerywana	Tgran pr.	30..300s co 5s

15.5. BLOKADY

Wystąpienie którejkolwiek blokady uniemożliwia rozruch, a w pewnych przypadkach przerywa działanie automatyki.

Blokady przejściowe kończą się samoczynnie w przypadku, jeśli ustępują przyczyny je wywołujące.

Blokady trwałe ustępują dopiero po odebraniu przez układ sygnału „odblokuj”, który może pochodzić z wejścia „Odblokowanie” (napięciem + 220 V), z telemechaniki klasycznej (TO) lub z systemu nadrzędnego.

15.5.1. Blokady trwałe

Blokada trwała może być wywołana (w nawiasach podano nazwy tych blokad):

1. Nadejściem sygnału + 220 V na wejście „Blokada SZR Stała”. Są to sygnały od różnych zabezpieczeń rozdzielni SN, np. w polu łącznika szyn (**blokada: trwała z zabezpieczeń**).
2. Nadejściem sygnału TB z telemechaniki klasycznej (TB) lub z systemu nadrzędnego (Teleblokada SZR).
3. Odstawieniem układu SZR przełącznikiem (X22.2: Odstawienie SZR).
4. Przerwaniem cyklu SZR przez operacyjne zamknięcie wyłącznika, który został otwarty w wyniku działania SZR. (Przykład: jeśli podczas układu stacji rezerwa_jawna2 następuje obniżenie się napięcia na sekcji 1, otwarty zostaje wyłącznik W1. Odmierzany jest wówczas czas przerwy. Jeśli przypadkowo w tym czasie nastąpi operacyjne zamknięcie wyłącznika W1, SZR zablokuje się na trwałe) – (Operacyjne zamknięcie W1 / W2).
5. Zadziałaniem układu – wykonaniem całkowitego cyklu SZR (Wykonanie SZR).
6. Niestwierdzeniem w czasie tgranOW stanu otwarcia jednego z wyłączników W1 lub W2, jeśli uprzednio nastąpiło wysłanie do niego impulsu wyłączającego (Przekroczenie tgrOW).
7. Przekroczeniem czasu tgran w dowolnym momencie podczas działania układu (Przekroczenie t graniczne).
8. Niespełnieniem warunków napięcia szczytkowego (Przekroczenie Ureszt – blokada trwała).
9. W układzie rezerwy jawnej zbyt niskimi wartościami napięć U110kV w torze rezerwowym w czasie po otwarciu wyłącznika W1/W2 a przed potwierdzeniem zamknięcia W3/4 (Blokada trwała: $U < 110$ sekcji 1 / 2)
10. W układzie rezerwy ukrytej zbyt niskimi wartościami napięć w torze rezerwowym (Blokada trwała: $U < SN$ sekcji 1 / 2)
11. Zmianą dowolnej nastawy i utrwaleniem jej w pamięci (Blokada SZR po starcie/zapisie nastaw).
12. Po uruchomieniu zespołu przez podanie napięcia pomocniczego na zaciski X41.1-2, również po krótkotrwałym zaniku napięcia pomocniczego powodującym restart urządzenia (Blokada SZR po starcie/zapisie nastaw).
13. Blokada sygnałem logicznym. Blokada sterowana z logiki programowalnej przez wywołanie funkcji H Blok.trw.SZR

15.5.2. Blokady przejściowe

Blokady przejściowe mogą być spowodowane (w nawiasach podano oznaczenia blokad):

1. W układzie rezerwy jawnej zbyt niskimi wartościami napięć U110kV w torze rezerwowym (Blokada przejściowa: $U < 110$ sekcji 1/2)
 2. Różnicą napięć pomiędzy wartościami badanymi w obu polach pomiaru przekraczającą nastawę $|USN1-USN2|$, jeśli układ wyłączników rozdzielni SN odpowiada rezerwie jawnej i kontrola taka została uruchomiona. Kryterium stanowi różnica pomiędzy maksymalnymi napięciami wybranymi z UL1L2 i UL2L3 w obu miejscach. Blokada wystąpi wówczas, jeśli po stwierdzeniu zmniejszenia się napięcia na danej sekcji powinno nastąpić otwarcie odpowiedniego wyłącznika W1 lub W3 wiążące się z rozpoczęciem cyklu, a napięcie w drugiej sekcji będzie miało wartość nie wskazującą na konieczność wykonania przełączenia z jednego toru na drugi. Ma to zapobiegać niepotrzebnej zmianie konfiguracji rozdzielni w przypadku przepalenia się bezpiecznika w obwodach napięciowych Przekroczenie dUSN). Blokada ta jest automatycznie likwidowana, jeśli powinien wystąpić rozruch SZR od otwarcia wyłącznika spowodowanego np. zadziałaniem zabezpieczenia transformatora 110 kV/SN.
 3. Niewłaściwym układem wyłączników stacji. SZR zostaje zablokowany przy równocześnie zamkniętych lub równocześnie otwartych wyłącznikach W1, W2 i WS (Nieprawidłowy układ wyłączników).
 4. Układem wyłączników stacji niezgodnym z przyjętymi nastawami dla poszczególnych typów rezerwy (Układ wyłączników niezgodny z nastawami)
 5. Sprzecznymi stanami dowolnego wyłącznika. (Występuje, gdy na wejściach określających stan wyłącznika są dwa jednakowe potencjały. Świadczy to o uszkodzeniu w tych obwodach. Blokada ta dotyczy wyłączników W1, W2 i WS zawsze, oraz wyłączników W3 i W4 wówczas, jeśli w nastawach określono dwubitowy sposób ich badania) – **(spreczny stan W4, spreczny stan W3, spreczny stan W2, spreczny stan W1, spreczny stan WS)**.
 6. Nakładką podającą + 220 V na wejście „Blokowanie przejściowe” (PR18: Blokada przejściowa SZR)
 7. Otwarcie jednego z odłączników w polach pomiaru napięcia (w sekcji I Blokada przejściowa: OSU1-ONU1”), w sekcji II – Blokada przejściowa: OSU2-ONU2).
- Istnieje w tym systemie jeszcze jeden układ wyłączników. Otóż jeśli w układzie jawna_1 lub jawna_2 następuje otwarcie wyłącznika WS w polu łącznika szyn, to SZR nie działa, ale również nie sygnalizuje blokady. Przy operacyjnym otwieraniu wyłącznika pola łącznika szyn nie ma potrzeby odstawiania SZR.
8. Blokada sygnałem logicznym. Blokada sterowana z logiki programowalnej przez wywołanie funkcji H Blok.przej.SZR

15.5.3. Blokady od zadziałania zabezpieczeń w innych polach

Wyjścia powodujące blokadę SZR znajdują się w następujących polach:

1. Transformatora (CZIP- PRO(1T)).
2. Potrzeb własnych w sieci uziemionej przez rezystor (CZIP-PRO(1P) lub sposobem mieszanym (CZIP-PRO(1X)).
3. Łącznika szyn (CZIP-PRO(1S)).

Wyjścia te są pobudzane, czyli blokują SZR, w sytuacjach podanych poniżej dla poszczególnych pól.

Zespół CZIP-PRO(1T):

1. Zadziałanie ZS - tak I jak i II stopnia.
2. Zadziałanie LRW.

W zespole CZIP-PRO(1T) wprowadzono nastawę blokady SZR umożliwiającą jej realizację, jeśli użytkownik tego zechce, również przy zadziałaniu zabezpieczenia nadprądowego zwłocznego od skutków zwarć międzyfazowych ($I > T$).

Zespół CZIP-PRO(1S):

1. Zadziałanie LRW.
2. Zadziałanie zabezpieczenia $I >>$.
3. Zadziałanie zabezpieczenia $I_o >$, jeśli to kryterium jest uruchomione i działa na wyłączenie.
Ustawienie to należy realizować w sieci uziemionej przez rezystor lub sposobem mieszanym.
4. Przy przyjęciu sygnału o zadziałaniu ZS z pola SN transformatora 110 kV/SN.

Zespoły CZIP-PRO(1X) i CZIP-PRO(1P):

1. Zadziałanie zabezpieczenia $I >>$, jeśli transformator potrzeb własnych pracuje samotnie.
2. Zadziałanie zabezpieczenia $I >$, jeśli transformator potrzeb własnych pracuje samotnie.
3. Zadziałanie II stopnia zabezpieczenia $I_o 2 >$.
4. Zadziałanie zabezpieczenia przepływowego, jeśli transformator potrzeb własnych pracuje samotnie.

15.6. UKŁAD REZERWY JAWNEJ

Istnieją dwa układy rezerwy jawnej oznaczone w nastawach jako **jawna_1** i **jawna_2**.
Przy pracy z rezerwą jawna_1 rozdzielnia SN pracuje z zamkniętymi wyłącznikami W2, W4 i WS oraz otwartym wyłącznikiem W1, czyli tor 1 jest torem zasilania rezerwowego. Wyłącznik W3 może być zamknięty lub otwarty, przy czym w celu niepowodowania strat biegu jałowego przez transformator Tr1 korzystniejsza jest praca stacji z W3 otwartym.

Działanie SZR może zostać spowodowane obniżeniem napięcia na szynach rozdzielni SN lub otwarciem wyłącznika W2. W pierwszej sytuacji, jeśli obniżenie lub zanik napięcia trwa dłużej niż $tU <$, a zatem wszystkie napięcia przewodowe, lub fazowe (w zależności od wybranego układu pomiarowego) w sekcji II są mniejsze od nastawy $U <$, do spowodowania rozruchu potrzebne jest spełnienie dwóch warunków:

- przy nastawie Kontr110-1 = TAK napięcie w torze 1 ma wartość większą od $U >$ (mierzone na zaciskach X12.7-8)) (przy nastawie NIE napięcie to nie jest sprawdzane),
- jeśli w nastawach, grupie Konfiguracja wybrano Kontr dUSN=TAK różnica napięć max (UL1L2, UL2L3, UL3L1, lub UL1, UL2, UL3) sekcji I i sekcji II jest mniejsza od nastawy USN1-USN2.

W przypadku zbyt małej wartości napięcia w torze rezerwowym lub przekroczenia dopuszczalnej różnicy napięć pomiędzy sekcjami, działanie SZR nie jest inicjowane i występuje blokada przejściowa.

Przy rozruchu SZR spowodowanym otwarciem wyłącznika W3 różnica napięć pomiędzy sekcjami nie jest sprawdzana, ale w przypadku nieprawidłowej wartości napięcia na torze rezerwowym, cykl SZR zostaje przerwany.

O ile po czasie t_{granOW} zmiana stanu wyłącznika W2 (otwarcie) nie zostanie potwierdzona poprzez zestyki pomocnicze, układ SZR zostaje trwale zablokowany. Jest to wykonane trochę inaczej niż w układach innych firm, które w tym miejscu blokują się przeważnie dopiero po upływie czasu granicznego t_{gran} . Po potwierdzeniu otwarcia W2 rozpoczyna się liczenie czasu przerwy (jego nastawa może być równa zeru) oraz liczenie czasu granicznego t_{gran} .

Po upływie czasu przerwy może nastąpić badanie napięcia szczytkowego, o ile nastawa KontrUreszt jest ustawiona na TAK. Napięcie szczytkowe w układzie **jawna_1** jest badane w polu pomiaru napięcia sekcji I, czyli w tym miejscu, gdzie będzie zamykany wyłącznik. Warunek napięcia szczytkowego jest spełniony, jeśli napięcia przewodowe L1L2, L2L3, L3L1 lub fazowe UL1, UL2, UL3 są mniejsze od nastawy.

Jeśli wartość tego napięcia przekracza nastawioną wartość $U_{reszt} <$, to układ może oczekiwać na jego zmniejszenie się, o ile w nastawach wybrano sposób=czekanie, ale oczekiwanie to nie może spowodować przekroczenia czasu granicznego t_{gran} . Jeśli w nastawach wybrano sposób=blokada, układ natychmiast przejdzie w stan blokady trwałej. O ile $U_{reszt} = NIE$, układ natychmiast przechodzi do dalszych działań.

W tym miejscu zaznaczają się dwie metody uniknięcia załączenia toru rezerwowego na zbyt duże napięcie szczytowe, które może spowodować znaczne udary prądowe:

- tak dobrać nastawę czasu $t_{przerwy}$, aby nastąpiło odpowiednie zmniejszenie się tego napięcia, a „sposób” ustawić na „blokada”, co pozwoli na działanie układu z określonymi czasami, a ich przekroczenie blokadę trwałą,
- wprowadzić $t_{przerwy} = 0$, a sposób=czekanie, wówczas SZR zostanie wykonany po możliwie najkrótszym czasie sam dostosowując się do aktualnych warunków u odbiorców, przy czym czas ten może być przy każdym działaniu inny.

Po wykonaniu kontroli napięcia szczytkowego lub jej pominięciu, układ przystępuje do zamykania łączników w torze rezerwowym 1. Najpierw zamykany jest łącznik W3, przy czym można w nastawach wybrać liczbę bitów badania stanu tego elementu. Przy wybraniu wartości 0, stan nie jest badany, a układ po zwłoce t_{zW3} przystępuje do zamykania wyłącznika W1. O ile zadeklarowano liczbę bitów na 1 lub 2 w zależności od układu połączeń, to dopiero po potwierdzeniu zamknięcia się łącznika W3 układ przystąpi do zamykania W1. Ponieważ w niektórych stacjach stosowane są w tym miejscu odłączniki szybkie z tendencją do zamykania się „na raty”, wprowadzono nastawę czasu badania zestyków pomocniczych łączników 110 kV. Jest to ta sama nastawa, co realizuje zwłokę t_{zW3} . Wynika to z faktu, że zawsze mamy do czynienia z jednym z tych dwóch czasów – jeśli nie ma badania stanu, to wskazany jest odstęp czasowy pomiędzy impulsami do W3 i W1, jeśli jest badanie stanu – czas badania styków pomocniczych stanowi jednocześnie wymieniony odstęp czasowy. Ten odstęp czasowy jest korzystny z punktu widzenia wzajemnego przesunięcia w czasie udaru od prądu magnesującego transformatora i załączenia odbiorników po przerwie beznapięciowej. Stan zamknięcia jest stwierdzany dopiero wówczas, gdy w ciągu tego czasu styki pomocnicze bez przerwy wskazują na stan zamknięcia. Przekroczenie czasu granicznego w okresie oczekiwania na potwierdzenie zamknięcia łącznika W3 prowadzi do trwałej blokady SZR.

Ostatnim etapem działania układu CZIP-R w rezerwie jawnej 1 jest zamknięcie wyłącznika W1 zakończone potwierdzeniem tego stanu na stykach pomocniczych. Brak potwierdzenia zamknięcia w czasie granicznym powoduje zablokowanie SZR, natomiast zamknięcie zasygnalizowanie zadziałania, łącznie z zablokowaniem i zliczeniem cyklu udanego.

Przy pracy z rezerwą jawna_2 rozdzielnia SN pracuje z zamkniętymi wyłącznikami W1, W3 i WS oraz otwartym wyłącznikiem W2, czyli tor 2 jest torem zasilania rezerwowego. Układ pracuje podobnie jak opisano to powyżej, ale otwierany jest wyłącznik W1, a zamykane W4 i W2. Należy zwrócić uwagę, że w nastawach podzielone są pewne parametry dla sekcji I i II. Przykładowo: można w jednej sekcji badać stan wyłącznika po stronie 110 kV, w drugiej – nie.

15.6.1 Układ rezerwy jawnej we współpracy z agregatem prądotwórczym

Do celów automatyki SZR we współpracy z agregatem prądotwórczym przewidziana została aplikacja Czip-2R mini. W tej aplikacji pole agregatu zasila linię w sekcji 2 (bez możliwości zmiany sekcji). Możliwe są dwa tryby pracy automatyki, wyspowa oraz sieciowa.

Praca wyspowa to typowy automatyzm wykonuje typowy cykl SZR w układzie rezerwy jawnej z tą różnicą, iż wystawia i pobiera dodatkowe sygnały z agregatu.

Praca sieciowa różni się tym, że w trakcie rozruchu automatyki SZR nie ma otwarcia wyłącznika W1 w sekcji zasilającej a następuje dołączenie agregatu do sieci przez załączenie wyłącznika W2.

W celu skonfigurowania automatyki SZR do współpracy w polu z generacją należy zwrócić uwagę na nastawy:

Parametry zewnętrzne:

- **Pole z generacją:** nastawa określa czy w sekcji 2 znajduje się pole agregatu prądotwórczego. Aktywacja nastawy odblokowuje algorytmy i nastawy związane z obsługą agregatu.
- **Syg.wył. Sekcji gen.:** nastawa określa co steruje wyłącznikiem W2 (w sekcji 2). Możliwe jest sterowanie wewnętrzne przez decyzję zespołu CZIP lub oczekiwanie na sygnał zewnętrzny. Sygnał zewnętrzny realizowany jest przez zabezpieczenie programowalne za pomocą (zabezpieczenia PR21 i PR22 wejścia X21.07-08) lub za pomocą logiki programowalnych połączonych z dowolnym wejściem (H Załącz W2, H Wyłącz W2)

Konfiguracja:

- **Bad.Urez.gen.:** nastawa mówiąca o sposobie badania obecności napięcia rezerwowego w polu agregatu prądotwórczego. Związane jest to z uruchomieniem zespołu prądotwórczego i czasem potrzebnym na stabilizację jego parametrów. Nastawa oferuje następujące sposoby badania:
 - **brak:** odstawione. Automatyka SZR nie bada napięcia rezerwowego. Zakłada, że agregat jest gotowy do załączenia obciążenia.
 - **czas:** po upływie zadanego czasu algorytm uznaje, iż generator wystartował i jest obecność napięcia (bez jego fizycznego badania)
 - **napięcie:** badane jest fizyczne napięcie i porównywane z kryterium $U >$. W przypadku przekroczenia zadanego kryterium następuje zamknięcie wyłącznika W2.
 - **napięcie + czas:** połączenie dwóch powyższych kryteriów. Po upływie czasu i przy obecności napięcia automatyka SZR zamyka wyłącznik W2.
 - **sygnał log.:** jako kryterium zamknięcia wyłącznika W2 przyjmowany jest sygnał logiczny doprowadzony z zewnątrz (aktywacja przez zabezpieczenie PR37 zacisk X22.02 lub przypisanie innemu wejściu przez logiki programowalne funkcji "Got.Generatora")

Nastawy Pomiarowe:

- **Rozr. Generatora:** kryterium czasowe rozruchu generatora do algorytmu **Bad.Urez.gen** dla nastaw „czas” lub „napięcie+czas”

W ramach wejść programowalnych do celu obsługi automatyki pola z generacją zostały dedykowane następujące funkcje:

Tablica 15.6.1

Wejście	Zabezpieczenie	Opis funkcji
X22.02	PR37	Sygnał gotowości generatora na załączenie
X22.13	PR07	Zewnętrzna blokada sygnału startu generacji
X22.14	PR08	Zewnętrzna blokada sygnału zgody generacji
X22.16	PR14	Wymagana praca synchroniczna
X22.17	PR76	Wymagana praca w kogeneracji (synchroniczna lub wyspowa)

Opis algorytmu

Sekwencja automatyki SZR dla pracy wyspowej:

- SZR w stanie prawidłowym, podane napięcia, odblokowana
- W wyniku zaniku napięcia lub po operacyjnym otwarciu W1 następuje rozruch SZR
- Automatyka odlicza czas przerwy bez napięciowej (nastawa tprzerwy)
- Jeżeli na wejściu X22.17 pojawi się sygnał konieczności pracy w kogeneracji, automatyka wystawia sygnał na przekaźnik „start wyspowy” do pola generatora. Sygnał ten programujemy dla wybranego przekaźnika z poziomu przekaźników programowalnych „**Start. Na prace wysp**” + „**Start na wysp kon.**” (jako reguła kasująca). Możemy też go zaprogramować z poziomu logik programowalnych.
- Zależenie od ustawionego kryterium „**Bad.Urez.gen.**” automatyka robi co następuje:
 - przechodzi dalej dla nastawy „**brak**”
 - odmierza czas **Rozr. Generatora** dla nastawy „**czas**”
 - dla nastawy „**napięcie**” oczekuje na pojawienie się 1 napięcia przewodowego badanego w sekcji 1 od strony generatora (napięcie rezerwy sekcji 2) które musi przekroczyć wartość nastawy U>
 - dla nastawy „**napięcie+czas**” czeka na spełnienie dwóch powyższych warunków
 - dla nastawy „**sygnał log.**” czeka na pojawi się sygnał logiczny „**H Got. Genera-tora**” (zabezpieczenie PR37 wejście X22.02) który wystawiany jest z pola agregatu.
- Spełnienie któregoś z powyższych warunków traktowane jest jako gotowość generatora na załączenie i automatyka SZR wystawia sygnał „**Zgoda na pracę wyspową**” realizowaną na przekaźniku programowalnym.
- Jeżeli w Parametrach zewnętrznych nastawa **Syg.wył. Sekcji gen.** ustawiona jest na „**wewnętrzny**” automatyka przechodzi do zamykania wyłącznika W2. Jeżeli na „**zewewnętrzny**” automatyka czeka na sygnał zamknięcia W2 z zewnątrz (zabezpieczenie programowalne PR21 wejście X21.07 z nastawą H załącz W2)
- Po zamknięciu W2 mamy zakończony cykl SZR.

Praca sieciowa

Sekwencja automatyki SZR dla pracy sieciowej:

- SZR w stanie prawidłowym, podane napięcia, odblokowana
- Aby rozpocząć proces wchodzenia w pracę synchroniczną muszą być spełnione warunki:
 - Przychodzi sygnał „**Wymagana praca w generacji**” na zabezpieczeniu PR76 wej. X22.17 nastawa „**H wym. Kogen.**”
 - Przychodzi sygnał „**Wymagana praca synchroniczna**” na zabezpieczeniu PR14 wej. X22.16, nastawa „**H Wym. Synchr**”
- Automatyka wystawia sygnał „**Start na pracę synchroniczną**” przypisany do przekaźnika programowalnego. Służą do tego reguły przekaźników „**Start na pracę synch.**” jako załączenie przekaźnika oraz „**Start na synch. Kon.**” jako kasowanie
- Jeżeli spełnione są wszystkie niezbędne warunki to automatyka wystawia od razu sygnał „**Zgoda na pracę synchroniczną**” przypisany do przekaźnika programowalnego regułą „**Zgoda na pracę synch.**” jako załączenie oraz „**Zgoda na synch. Kon.**” jako kasowanie
- Automatyka oczekuje na zamknięcie wyłącznika W2 sygnałem z zewnątrz

Blokady

Wraz z dodaniem algorytmu współpracy z agregatem wprowadzone zostały dodatkowe sygnały blokad:

- Blokada przejściowa SZR sygnałem logicznym przypisana do zabezpieczenia PR51 wej X22.10, nastawa „**H Blok.przej.SZR**”
- Blokada trwała SZR sygnałem logicznym przypisana do zabezpieczenia PR52 wej X22.11, nastawa „**H Blok.trw.SZR**”
- Blokada startu kogeneracji przypisana do zabezpieczenia PR07, wej X22.13 nastawa „**Bl.start.Kogen**”
- Blokada zgody kogeneracji przypisana do zabezpieczenia PR08, wej X22.14 nastawa „**Bl.zgod.Kogen**”

Wszystkie blokady mogą być realizowane z innych wejść za pomocą logik programowalnych.

Dwie ostatnie blokady mogą być wykorzystane jako sygnał dodatkowego warunku wyprowadzenia sygnałów startu i zgody na pracę w generacji warunkowane od stanu zamknięcia wyłączników w innych polach.

15.7. UKŁAD REZERWY UKRYTEJ

Układ ten to zamknięte łączniki W1, W2, W3 i W4, a otwarty wyłącznik WS.

W opisach i raportach różni się zwroty ukryta_1 i ukryta_2, chociaż istnieje jeden charakterystyczny układ rozdzielni, kiedy stan rezerwy ukrytej jest realizowany. Zwrot ukryta_1 oznacza, że po wykonaniu cyklu SZR cała rozdzielnia jest zasilana z toru 1, odpowiednio ukryta_2 – z toru 2.

O ile w jednym z torów stwierdzone zostanie obniżenie się napięć poniżej $U < tU$, w torze tym zostaje otwarty wyłącznik po stronie SN, jeśli jednocześnie utrzymują się prawidłowe wartości napięć na szynach SN sąsiedniej sekcji (napięcia muszą mieć wartość większą, niż wynikająca z nastawy $U >$). Jednocześnie z wysłaniem impulsu wyłączającego rozpoczynane jest odliczanie czasu przerwy i czasu granicznego.

Jeśli wyłącznik w jednym z torów został otwarty z innej przyczyny, np. przez zabezpieczenie transformatora, to natychmiast następuje rozruch układu SZR i rozpoczęcie odliczania tych czasów.

Przekroczenie czasów tgranOW lub tgran powoduje trwałą blokadę automatyki.

Po upływie czasu tprzerwy CZIP-R przystępuje do zamykania wyłącznika WS, o ile spełnione są warunki napięcia szczytkowego - podobnie jak w układzie rezerwy jawnej. Jeśli otwarty został wyłącznik W1, napięcie szczytkowe mierzone jest w polu pomiaru napięcia sekcji 1. Jeśli otwarty został W2 – w sekcji 2.

15.8. LICZNIKI

Zespół CZIP-2R PRO prowadzi zliczanie liczby:

- cykli SZR,
- wykonanych cykli OW1,
- wykonanych cykli OW2,
- wykonanych cykli OW3 (tylko 2R3T),
- wykonanych cykli ZWS,
- wykonanych cykli ZW1,
- wykonanych cykli ZW2,
- wykonanych cykli ZW3 (tylko 2R3T),

Odczyt liczby cykli jest możliwy z komputera osobistego za pośrednictwem programu CzipSet lub na ekranie Czip- 2R PRO.

15.9. Odstawienie zespołu

Odstawienie zespołu jest realizowane przez dwupozycyjny przełącznik wielostykowy przerywający obwody wszystkich wyjść i podający "+" na zacisk „Odstawienie”.

Nie należy modyfikować w tym miejscu układu połączeń zewnętrznych, ponieważ grozi to przynajmniej pogorszeniem właściwości systemu CZIP. Przede wszystkim nie należy realizować odstawienia automatyki, tak jak to było w klasycznych rozwiązaniach analogowych, przez odstawienie wszystkich napięć – również zasilającego.

16. MONITOROWANIE STANÓW ŁĄCZNIKÓW

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

16.1. 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.

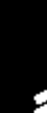
Tablica 16.1.

Nazwa i opis nastawy	Oznac.	Wartości nastaw
Monitorowanie stanu wyłącznika WS	WS	Nie; Raportowanie; Uszk. pola; UP+ Raport
Monitorowanie stanu wyłącznika W1	W1	j.w.
Monitorowanie stanu wyłącznika W2	W2	j.w.
Monitorowanie stanu wyłącznika W3	W3	j.w.
Monitorowanie stanu wyłącznika W4	W4	j.w.
Czas monitorowania stanu łączników	Czas monitorowania	1...20 s co 1 s 30s; 60s; 120s
Pamięć blokad – zapamiętanie blokad po wyłączeniu zasilania. Nastawa dotyczy wybranych blokad z telemechaniki.	Pamięć Blokad	brak; BTS; BTS+inne
Pozostawianie śladu po zaniku stanu uszkodzenia pola UP w postaci mrugającej lampki UP	ślad UP	Nie; Tak
Identyfikator łączników – nastawa ta umożliwia monitorowanie stanu łączników, które są konfigurowane na etapie tworzenia schematu synoptycznego.	Q1-Q11	Nie; Raportowanie; Uszk. pola; UP+Raport

16.2. 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 16.2.

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

17.OPIS SYGNALIZACJI

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

17.1.SYGNALIZACJA UP I ALARM

Zespół jest wyposażony w układy sygnalizacji: uszkodzenie pola (UP) oraz ALARM. Wyjścia przełącznikowe tych układów sygnalizacji są przyłączone do szyny okrężnej +AwUp (zacisk X34.3 wspólny dla UP oraz zacisk X34.4-5 dla układu ALARM).

Sygnalizacja UP

Zespół sygnalizuje uszkodzenia pola (UP) poprzez zamknięcie styków przełącznika 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 telekaskowania (zacisk X22.8 lub przez łącze komputerowe).

W tablicy 17.1. zestawiono przyczyny powodujące uruchomienie sygnalizacji UP.

Tablica 17.1.

Oznacz.	Rodzaj sygnału
UPU110<	Napięcie 110kV w torze rezerwowym obniżyło się poniżej nastawionej wartości U> - układ rezerwy jawnej
UPDUSN	Różnica USN1-USN2 przekroczyła wartość nastawioną – układ rezerwy jawnej
UP37	Sygnalizacja UP z wejścia programowalnego PR37
UP39	Sygnalizacja UP z wejścia programowalnego PR39
UP48	Sygnalizacja UP z wejścia programowalnego PR48
UP49	Sygnalizacja UP z wejścia programowalnego PR49

Sygnalizacja ALARM

Sygnalizacja ALARM jest uruchamiana przy braku zasilania zespołu napięciem pomocniczym i po uszkodzeniu zespołu (rodzaj uszkodzenia powodującego uruchomienie sygnalizacji ALARM zawiera tablica 22.5. w rozdziale 22.5. „Sygnalizacja błędów i uszkodzeń”). W zależności od zastosowanej w zespole wersji sygnalizacji (równoległa – uruchamiana stykiem rozwiernym lub szeregowo – uruchamiana stykiem zwiernym) następuje zamknięcie lub otwarcie styków przełącznika ALARM (zacisk X34.4 lub X34.5) oraz wyłączenie wszystkich przełączników oraz lampek. Sygnalizacja może być skasowana po podaniu napięcia –AwUp na zacisk X34.4B.

17.2. PROGRAMOWANIE PRZEKĄŻNIKÓW

Zespół CZIP-2R PRO wyposażono w 8 **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, **nie wybrane zdarzenia nie zmieniają jego stanu**. Wystąpienie kilku prawie jednoczesnych zdarzeń wybranych skutkuje zgodnie z definicją ostatniego zdarzenia w sekwencji. Przełączniki oznakowane są numerami od P1 - P8 (w wersji **extCZIP-2R PRO** opcjonalnie dodatkowo P21 do P40).

Tablica 17.2. zawiera listę standardowych zdarzeń do programowania przełączników.

Tablica 17.2.

Kryterium	Opis	Przełączniki	Lampki
ALARM	Ujawnienie uszkodzenia urządzenia powoduje wyłączenie wszystkich przełączników. Nastawa ustalana przez producenta na stałe.	+	+
KAS przycisk	Naciśnięcie przycisku [Kas]	+	+
KAS telem.	Sygnał kasuj z telemechaniki	+	+
Sygnalizacja UP	Sygnalizacja Uszkodzenia Pola	+	+
Koniec UP	Koniec UP po ustąpieniu wszystkich przyczyn	+	+
PR19 koniec	Zanik pobudzenia wejścia PR19	+	+

Kryterium	Opis	Przełączniki	Lampki
BLSZR Upom+nas	Załączenie zasilania pomocniczego i zmiana nastaw.	+	+
BLSZROdstaw.	Odstawienie SZR przełącznikiem.	+	+
BLSZROdstaw. koniec	Koniec odstawienia SZR.	+	+
BLSZR zabezp.	Blokada SZR: od zabezpieczeń.	+	+
Odblokowanie	Odblokowanie ręczne przyciskiem.	+	+
BLSZR – TB sygn	Blokada SZR: TB z telemechaniki	+	+
TO SZR sygn	Odblokowanie SZR z telemechaniki.	+	+
BLSZRna- kładką	Blokada SZR: przejściowanakładką.	+	+
Zdjęcie blok.	Zdjęcie blokady przejściowej SZR nakładką.	+	+
BLSZR brak OW	Blokada SZR: brak otwarcia W1 lub W2.	+	+
BLSZR brak ZW	Blokada SZR: brak zamknięcia WS lub W1 lub W2.	+	+
BLSZR Ureszt>	Blokada SZR: Ureszt > nast.	+	+
BLSZR tgran	Blokada SZR: tprzerwy > tgran.	+	+
tii po tgran	Upłynięcie czasu tii po przekroczeniu t graniczne	+	+
BLSZR sprzecz.	Blokada SZR: sprzeczne stany wyłączników.	+	+
BLSZR niewłaś.	Blokada SZR: niewłaściwe stany wyłączników: www.	+	+
Niewłaś. kon.	Powrót wyłączników do stanu właściwego np. zzw, zwz, itp.	+	+
BLK SZR	Globalna blokada SZR, od jakiegokolwiek źródła blokady	+	+
Koniec BLSZR	Koniec blokady SZR po ustąpieniu wszystkich przyczyn.	+	+
U<podstawowy	Rozruch kryterium podnapięciowego.	+	+
U<postaw. kon.	Odpad kryterium podnapięciowego.	+	+
U< syg. tor1	Sygnalizacja zaniku napięcia po stronie SN w torze 1	+	+
U< syg. t1 kon	Koniec zaniku napięcia po stronie SN w torze 1	+	+

Kryterium	Opis	Przełączniki	Lampki
U< syg. tor2	Sygnalizacja zaniku napięcia po stronie SN w torze 2	+	+
U< syg. t2 kon.	Koniec zaniku napięcia po stronie SN w torze 2	+	+
U< podstawowy	Sygnalizacja zaniku napięcia podstawowego (z toru 1 lub 2 zależnie od układu stacji)	+	+
U< podstaw. kon.	Koniec zaniku napięcia podstawowego	+	+
Brak Urez1	Brak napięcia rezerwowego 1 (2R3T)	+	+
Powrót Urez1	Powrót napięcia rezerwowego 1 (2R3T)	+	+
Brak Urez2	Brak napięcia rezerwowego 2 (2R3T)	+	+
Powrót Urez1	Powrót napięcia rezerwowego 2 (2R3T)	+	+
Urez1< Bl.prz	Brak napięcia 110kV rezerwowego sekcji 1. Blokada przejściowa	+	+
Urez1< Bl.prz. kon.	Koniec braku napięcia 110kV rezerwowego sekcji 1. Blokada przejściowa koniec	+	+
Urez1< Bl.trw.	Brak napięcia 110kV rezerwowego sekcji 1. Blokada trwała	+	+
Urez1< Bl.trw. kon.	Koniec braku napięcia 110kV rezerwowego sekcji 1. Blokada trwała koniec	+	+
Urez2< Bl.prz.	Brak napięcia 110kV rezerwowego sekcji 2. Blokada przejściowa	+	+
Urez2< Bl.prz. kon.	Koniec braku napięcia 110kV rezerwowego sekcji 2. Blokada przejściowa koniec	+	+
Urez2< Bl.trw.	Brak napięcia 110kV rezerwowego sekcji 2. Blokada trwała	+	+
Urez2< Bl.trw. kon.	Koniec braku napięcia 110kV rezerwowego sekcji 2. Blokada trwała koniec	+	+
*BLSZR UP: U110<	Blokada SZR: UP: upadek U110 kV	+	+
Koniec UP U110<	Koniec UP po ustąpieniu spadku U110	+	+
 USN1-USN2 >	Blokada przejściowa SZR UP: USN1-USN2 > - zadziałanie automatyki różnicy napięć dUSN (rezerwa jawna)	+	+
 USN1-USN2 > kon.	Koniec blokady przejściowej SZR UP: USN1-USN2 >	+	+

Kryterium	Opis	Przełączniki	Lampki
Brak OW pół sąsied.	Blokada przejściowa z braku otwarcia wyłączników w polach sąsiednich. Blokada zakładana z wejści PR08 (X22.14) oraz PR76(X22.17)	+	+
Brak OW pół sąs.kon.	Koniec blokady przejściowej z braku otwarcia wyłączników w polach sąsiednich	+	+
Rozruch SZR "	Rozruch SZR z kryterium pod napięciowym lub po OW1, OW2.	+	+
tii po Roz-rSZR	Upłynięcie czasu tii po rozruchu SZR	+	+
BLSZR Wykon-SZR	Blokada SZR: Wykonanie cyklu SZR.	+	+
tii po Wyk.Cyk	Upłynięcie czasu tii po wykonaniu SZR	+	+
Nieudany Cykl SZR	Nieudany cykl SZR	+	+
Impuls OW1	Impuls otwarcia W1.	+	+
Impuls OW2	Impuls otwarcia W2.	+	+
Impuls ZWS	Impuls zamknięcia WS.	+	+
Impuls ZW1	Impuls zamknięcia W1.	+	+
Impuls ZW2	Impuls zamknięcia W2.	+	+
Impuls ZW3	Impuls zamknięcia W3.	+	+
Impuls ZW4	Impuls zamknięcia W4.	+	+
WS otwarty	Stan WS: otwarty.	+	+
WS zamknięty	Stan WS: zamknięty.	+	+
W1 otwarty	Stan W1: otwarty.	+	+
W1 zamknięty	Stan W1: zamknięty.	+	+
W2 otwarty	Stan W2: otwarty.	+	+
W2 zamknięty	Stan W2: zamknięty.	+	+
W3 otwarty	Stan W3: 110-1 otwarty.	+	+
W3 zamknięty	Stan W3: 110-1 zamknięty.	+	+
W4 otwarty	Stan W4: 110-2 otwarty.	+	+

Kryterium	Opis	Przełączniki	Lampki
W4 zamknięty	Stan W4: 110-2 zamknięty.	+	+
Rezerwa Ukr.we	Wejście w konfigurację Rezerwy ukrytej.	+	+
Rezerwa Ukr.wy	Opuszczenie konfiguracji Rezerwy ukrytej.	+	+
Rezerwa J1 we	Wejście w konfigurację Rezerwy jawnej torem 1.	+	+
Rezerwa J1 wy	Opuszczenie konfiguracji Rezerwy jawnej torem 1.	+	+
Rezerwa J2 we	Wejście w konfigurację Rezerwy jawnej torem 2.	+	+
Rezerwa J2 wy	Opuszczenie konfiguracji Rezerwy jawnej torem 2.	+	+
Rezerwa J3 we	Wejście w konfigurację Rezerwy jawnej torem 3. (2R3T)	+	+
Rezerwa J3 wy	Opuszczenie konfiguracji Rezerwy jawnej torem 3. (2R3T)	+	+
BLSZR OSU1 otw	Blokada SZR: stan OSU1-ONU1: otwarty.	+	+
OSU1 zamkn.	Stan OSU1-ONU1: zamknięty.	+	+
BLSZR OSU2 otw	Blokada SZR: stan OSU2-ONU2: otwarty.	+	+
OSU2 zamkn.	Stan OSU2-ONU2: zamknięty.	+	+
BLSZR-Przerwa	Blokada SZR: zewn. przerwanie cyklu.	+	+
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	+	—
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	+	—
Brak gotow. SZR	Zanik gotowości do cyklu SZR: RU, RJ1, RJ2	+	+
Gotowość SZR	Gotowość do cyklu SZR: RU, RJ1, RJ2	+	+
Blok. powrotu	Blokada powrotów nakładką (2R3T)	+	+

Kryterium	Opis	Przełączniki	Lampki
Koniec powrotu	Cykl powrotu zakończony (2R3T)	+	+
Powrót odblok.	Zdjęcie blokady powrotów nakładką (2R3T)	+	+
*Up> gotowość	Gotowość do cyklu powrotu (2R3T)	+	+
*Up> zasilanie	Odbudowanie napięcia dla cyklu powrotu (2R3T)	+	+
Zazbr. powrotu	Zazbrojenie cyklu powrotu (2R3T)	+	+
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	–	+

17.3.PROGRAMOWANIE LAMPEK

Zespół CZIP-PRO(1T) 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 17.2. zamieszczono listę standardowych zdarzeń do programowania lampek.

18. POMIARY

Zespół CZIP-2R PRO dokonuje następujących pomiarów stanowiących podstawę realizacji kryteriów działania automatyki SZR:

- sześciu napięć przewodowych UL1L2-1, UL2L3-1, UL3L1-1, UL1L2-2, UL2L3-2, UL3L1-2 lub napięć fazowych UL1-1, UL2-1, UL3-1, UL1-2, UL2-2, UL3-2 zależnie od nastawy „Układ pomiarowy”, odpowiednio dla toru 1 i 2,
- dwóch napięć przewodowych U110-1, U110-2; odpowiednio dla toru 1 i 2.

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 CZIP-2R PRO użyteczną informacją o wielkości źródłowej jest wartość skuteczna przebiegu (true RMS). Wartość skuteczna w możliwie największym stopniu odwzorowuje cechy mocowe i energetyczne przebiegu w warunkach współdziału harmonicznych częstotliwości podstawowej.

Wszystkie mierzone wartości źródłowe 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 zespołu, a także dla uproszczenia testowania i oceny metrologicznej, 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 linii (wyróżnione dodatkowo na wyświetlaczu małą literą „p”)

Wyboru grupy wyświetlanych wartości dokonuje się za pomocą operacji klawiaturowych.

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

- **nastawę znamionowego napięcia pierwotnego,**
- **nastawę napięcia zasilania rezerwowego 1,**
- **nastawę napięcia zasilania rezerwowego 2.**

18.1.POMIARY WIELKOŚCI WTÓRNYCH

Cechy pomiarów wtórnych przedstawia tablica 18.1.

Tablica 18.1.

OPIS		ZNACZENIE i ZAKRES	UWAGI
Napięcie UL1L2 / UL1	1w	Wartość skuteczna napięcia przewodowego Zakres: 0 - 130 [V]	Tor 1
Napięcie UL2L3 / UL2	1w		Tor 1
Napięcie UL3L1 / UL3	1w		Tor 1
Napięcie U110-1	1w		Napięcie przew. U110 toru 1
Napięcie UL1L2 / UL1	2w		Tor 2
Napięcie UL2L3 / UL2	2w		Tor 2
Napięcie UL3L1 / UL3	2w		Tor 2
Napięcie U110-2	2w		Napięcie przew. U110 toru 2
Napięcie UL1L2	3w		Tor 3 (tylko 2R3T)
Napięcie UL2L3	3w		Tor 3 (tylko 2R3T)

18.2.POMIARY WIELKOŚCI PIERWOTNYCH

Cechy pomiarów pierwotnych przedstawia tablica 18.2.

Tablica 18.2.

OPIS		ZNACZENIE i ZAKRES	UWAGI
Napięcie UL1L2 / UL1	1p	Wartość skuteczna napięcia przewodowego Zakres: 0 - 130xUn/100 [kV]	Tor 1
Napięcie UL2L3 / UL2	1p		Tor 1
Napięcie UL3L1 / UL3	1p		Tor 1
Napięcie U110-1	1p		Napięcie zasilania toru 1
Napięcie UL1L2 / UL1	2p		Tor 2
Napięcie UL2L3 / UL2	2p		Tor 2
Napięcie UL3L1 / UL3	2p		Tor 2
Napięcie U110-2	2p		Napięcie zasilania toru 2
Napięcie UL1L2	3p		Tor 3 (tylko 2R3T)
Napięcie UL2L3	3p		Tor 3 (tylko 2R3T)

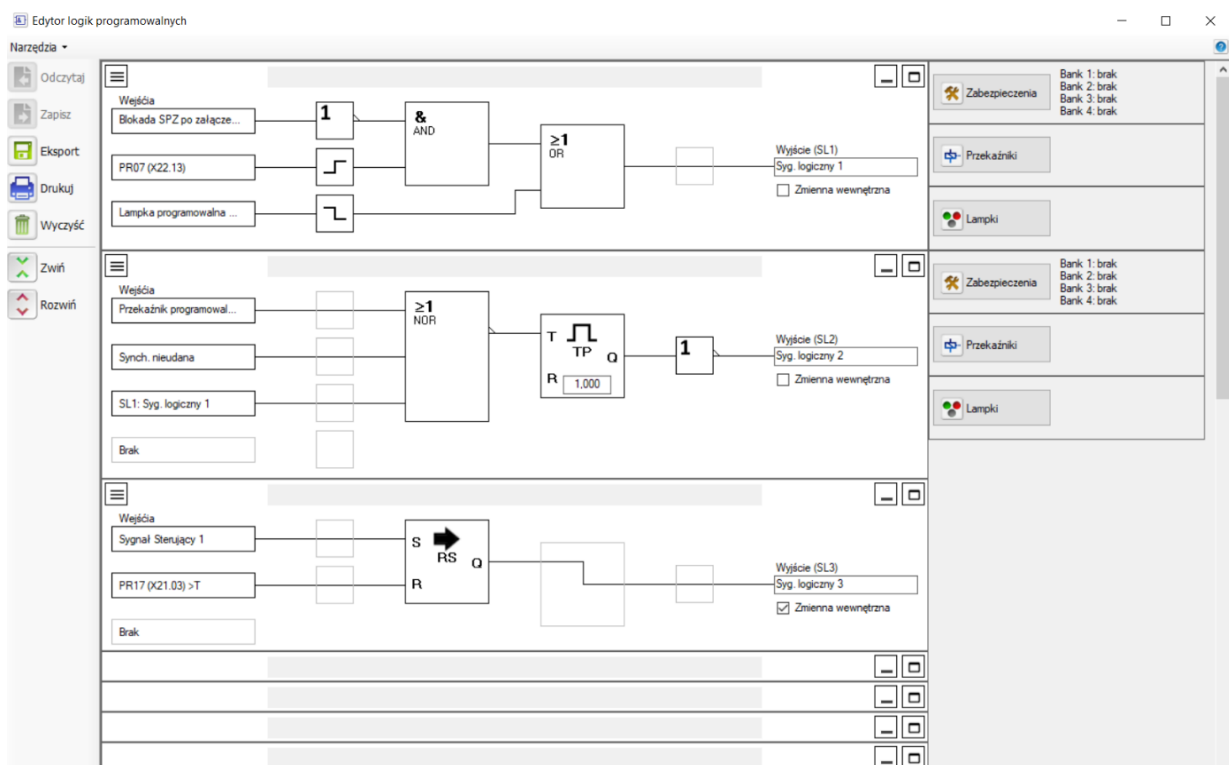
19. LOGIKI PROGRAMOWALNE

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.



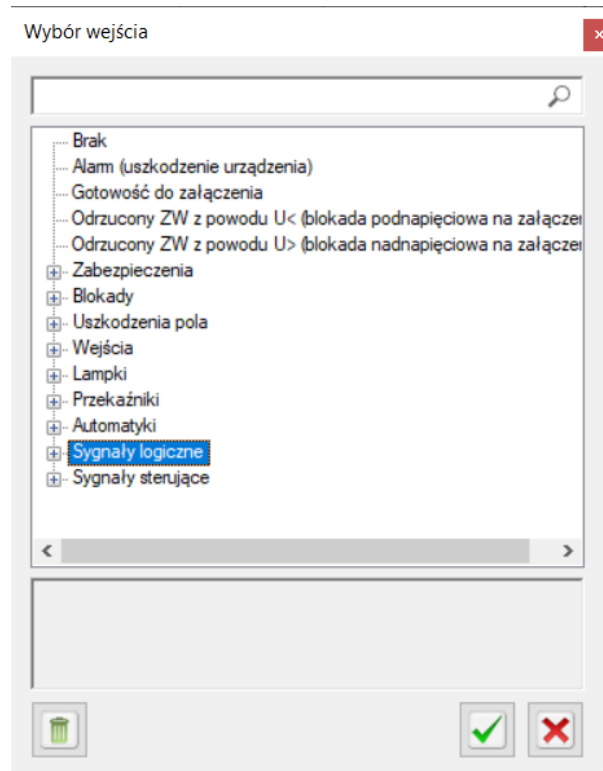
19.1 Panele sygnałów logicznych

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 funkcje parametru lokalnego np. służącego tylko do zagnieżdżania schematu połączeń. Jeżeli sygnałowi logicznemu pozostawimy charakter

zmiennej globalnej, będą dla niego dostępne do skonfigurowania takie właściwości jak działanie zabezpieczeń w 4 bankach, działanie przekaźników 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.

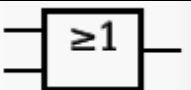
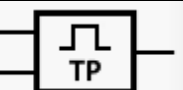
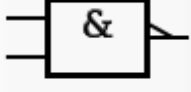
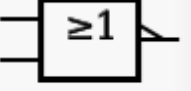
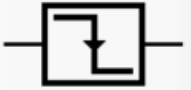


19.2 Kategorie sygnałów wejściowych

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 przekaźników 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 19.1.

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.

20. REJESTRATOR ZDARZEŃ - RAPORTY

Działaniu urządzenia CZIP-2R PRO 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 zespołu jako urządzenia realizującego zadania związane z automatyką SZR,
- sytuacje mające wpływ na rozpoznawanie sytuacji kryterialnych (np. zmiana nastaw i ich utrwalanie),
- różnorodne okoliczności wewnętrzne w zespole, 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 zespół CZIP-2R PRO rejestrowane w rejestratorze zdarzeń w postaci tzw. raportów. Raporty gromadzone są w podręcznym pamiętniku w porządku ich kreowania. CZIP-2R 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.

21. 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 częstością 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 nie prowadzące 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**.

W CZIP-2R PRO mamy następujące kryteria zatrasków rejestratora:

J< Jawna1 - zadziałanie kryterium podnapięciowego w stanie rezerwy Jawnej 1,

J< Jawna 2 - zadziałanie kryterium podnapięciowego w stanie rezerwy Jawnej 2.

U< Ukryta 1 - zadziałanie kryterium podnapięciowego w stanie rezerwy Ukrytej 1,

U< Ukryta 2 - zadziałanie kryterium podnapięciowego w stanie rezerwy Ukrytej 2,

Prosta procedura wyboru bufora do rejestracji komplikuje się z chwilą zapelnienia 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 zapelnieniu wszystkich buforów i wyłączenie rejestratora; rejestracja może zostać wznowiona dopiero po wyzerowaniu buforów (operacją z panelu zespołu lub zdalnie),

Wszystkie wymienione i pożądanee 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 zatraskujących,
- zwłoka zdarzeń niewyłączających (zwłoka zatrasku),
- warunki nadpisywania buforów zapelnionych.

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

22.KOMUNIKACJA PRZEZ SPRZĘG KOMPUTEROWY

Zespół extCZIP-2R-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.

22.1. 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 CZIP-2R 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. CZIP-2R PRO oczekuje na nadejście komunikatu, którego treść zawiera polecenie wykonania działania. Po wykonaniu działania odpowiedź odsyłana jest w trybie natchmiastowym.

W przypadku sprzęgu **RS485 COM1** 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 uporządkowano w złączu X44:

- dla pełnego duplex (full-duplex):
 - o **A - zac. X44.1** - dane odbierane polaryzacja dodatnia,
 - o **B - zac. X44.2** - dane odbierane polaryzacja ujemna,
 - o **Y - zac. X44.3** - dane nadawane polaryzacja dodatnia,
 - o **Z - zac. X44.4** - dane nadawane polaryzacja ujemna,
 - o **GND1 – zac.X44.5**
- dla pół-duplexu (half-duplex):
 - o **A - zac. X44.3** - polaryzacja dodatnia,
 - o **B - zac. X44.4** - polaryzacja ujemna,
 - o **GND1 – zac.X44.5**

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 przejścia magistrali i poprawność transmisji są kontrolowane przez obwody zespołu. Znakowe parametry transmisyjne, takie jak: prędkość bodowa, dobór bitu parzystości i zakres duplex podlegają programowaniu.

22.1.1. 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.

23. 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 CZIP-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 CZIP-2R-PRO, z którego można skorzystać przy tworzeniu własnych formularzy.

Zaleca się badania eksploatacyjne zespołu raz na trzy lata., chyba że przepisy wewnętrzzakładowe 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 się błędy większe od dopuszczalnych.
3. Przekaznikach wyjściowych, gdzie uszkodzeniu ulec mogą np. cewki i styki.
4. Pomocniczych elementach wejściowych i wyjściowych nie mających 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 łącza 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.

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*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 przekaźnikami. "Przejście" danego obwodu można sprawdzać dowolną metodą, ale wskazane jest stwierdzenie tego przy niewielkim chociaż obciążeniu.

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

Ze względu na ważność, poniżej powtórzone zostają dwie uwagi:

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

Uwaga 2: Operowanie przekaźnikami OW i ZW w obwodach stacji przy zablokowanym wyłączniku lub braku zaobrotowania napędu może prowadzić do zniszczenia styków przekaźników 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 ekranem z programu CZIP-Set prezentującego 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.

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

PROTOKÓŁ Z BADANIA SKRÓCONEGO

zespołu CZIP-2R PRO nr..... w dniu.....
pole.....stacja.....

1. BADANIA RÓŻNE

- | | |
|--|---|
| a) obudowa, płyta czołowa, wygląd zewnętrzny | brak uszkodzeń / uszkodzenia |
| b) lampki: | sprawne – niesprawne)* |
| c) wyświetlacz: | sprawny – niesprawny)* |
| d) zewnętrzny przycisk "KASUJ" | sprawny – niesprawny)* |
| e) listwy przyłączeniowe: | sprawne – niesprawne)* |
| f) łącze USB | sprawne – niesprawne)* |
| g) łącze RS485 / światłowód)* | sprawne – niesprawne - nie sprawdzono)* |
| h) opóźnienia czasowe | poprawne / niewłaściwe)* |

* - niepotrzebne skreślić

2. BADANIA WEJŚĆ LOGICZNYCH

a) na napięciu znamionowe 220 V d.c. i klawiatury

L.p.	Nr zacisków	Opis wejścia	Działanie przy napięciu)**		Wynik badania
			100 V	140 V	
1.	X21.1-2	Odstawienie SZR	+ / -	+ / -	+ / -
2.	X21.1-3	Blokada nakładką	+ / -	+ / -	+ / - / nie badano
3.	X21.1-4	Blokada od zabezp.	+ / -	+ / -	+ / - / nie badano
4.	X21.1-5	Odblokowanie	+ / -	+ / -	+ / - / nie badano
5.	X22.5-6	Tylko, gdy wejścia zaprogramowane na napięcie 220V	+ / -	+ / -	+ / -
6.	X22.5-7		+ / -	+ / -	+ / -
7.	X22.5-8		+ / -	+ / -	+ / -
8.	X21.9-10	WS – otwarty	+ / -	+ / -	+ / -
9.	X21.9-11	WS – zamknięty	+ / -	+ / -	+ / -
10.	X21.9-12	W1 – otwarty	+ / -	+ / -	+ / -
11.	X21.9-13	W1 – zamknięty	+ / -	+ / -	+ / -
12.	X21.9-14	W2 – otwarty	+ / -	+ / -	+ / -
13.	X21.9-15	W2 – zamknięty	+ / -	+ / -	+ / -
14.	X21.6-7	W3 – otwarty	+ / -	+ / -	+ / -
15.	X21.6-8	W3 – zamknięty	+ / -	+ / -	+ / -
16.	X22.9-10	W4 – otwarty	+ / -	+ / -	+ / -
17.	X22.9-11	W4 – zamknięty	+ / -	+ / -	+ / -
18.	X21.9-16	OSU1: ONU1	+ / -	+ / -	+ / -
19.	X21.17-18	OSU2: ONU2	+ / -	+ / -	+ / -
20.	X22.18-19	Blokada powrotu nakł.	+ / -	+ / -	+ / -
21.	X21.17-19	Ręczne wyzw. powrotu	+ / -	+ / -	+ / -

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

b) na napięciu znamionowe 24 V

L.p.	Nr zacisków	Opis wejścia	Działanie przy napięciu)***		Wynik badania
			5 V	17 V	
1.	X22.5-6	TBSZR	+ / -	+ / -	+ / - / nie badano
2.	X22.5-7	TOSZR	+ / -	+ / -	+ / - / nie badano
3.	X22.5-8	KAS	+ / -	+ / -	+ / - / nie badano

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

3. BADANIA PRZEKAŹNIKÓW

L.p.	Nr zacisków	Opis funkcji	Wynik badania	Uwagi
1	X34.4A-5 X34.4A-4	ALARM	+ / -	przy braku zasilania zwarty/rozarty
2	X31.6-7	BLZ	+ / -	
3	X31.6-8	BLR	+ / -	
4	X34.1-3	UP	+ / -	
5	X31.2-1	OW1	+ / -	
6	X34.6-7	OW2	+ / -	
7	X31.4-5	ZWS	+ / -	
8	X31.2-3	ZW1	+ / -	
9	X34.9-8	ZW2	+ / -	
10	X32.4-5	ZW3	+ / -	
11	X32.7-8	ZW4	+ / -	
12	X33.1-2	Programowalny 1	+ / -	
13	X33.1-3	Programowalny 2	+ / -	
14	X33.4-5	Programowalny 3	+ / -	
15	X33.7-8	Programowalny 4	+ / -	
16	X32.1-2	Programowalny 5	+ / -	
17	X33.4-6	Programowalny 6	+ / -	
18	X32.1-3	Programowalny 7	+ / -	
19	X32.4-6	Programowalny 8	+ / -	
20	X34.4B	Kasowanie Alarmu	+ / -	

4. UCHYBY POMIAROWE

L.p.	Opis badania	Wielkość	Wartość zmierzona	Δ	δ w %	Dop. δ max	Wynik badania
1	Pomiary napięć przewodowych przy U=100V	UL1L2-1				1,5%	+ / -
2		UL2L3-1				1,5%	+ / -
3		UL3L1-1				1,5 %	+ / -
4	Pomiar napięcia przy U=100V	U110-1				1,5%	+ / -
5	Pomiar napięć przewodowych przy U=100V	UL1L2-2				1,5%	+ / -
6		UL2L3-2				1,5%	+ / -
7		UL3L1-2				1,5 %	+ / -
8	Pomiar napięcia przy U=100V	U110-2				1,5%	+ / -

5. OCENA KOŃCOWA

Urządzenie CZIP-2R PRO nadaje się do eksploatacji bez zastrzeżeń.*

Urządzenie CZIP-2R PRO nie nadaje się do eksploatacji.*

* niepotrzebne skreślić

Badania wykonał:

.....

24. MAGAZYNOWANIE I PRZYGOTOWANIE DO PRACY

Urządzenia CZIP-2R PRO 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 CZIP-2R 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 CZIP-2R PRO do pracy należy wykonać zgodnie z wcześniejszymi punktami tej instrukcji.

25. 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

26. KOMPLET DOSTAWY

Komplet dostawy obejmuje:

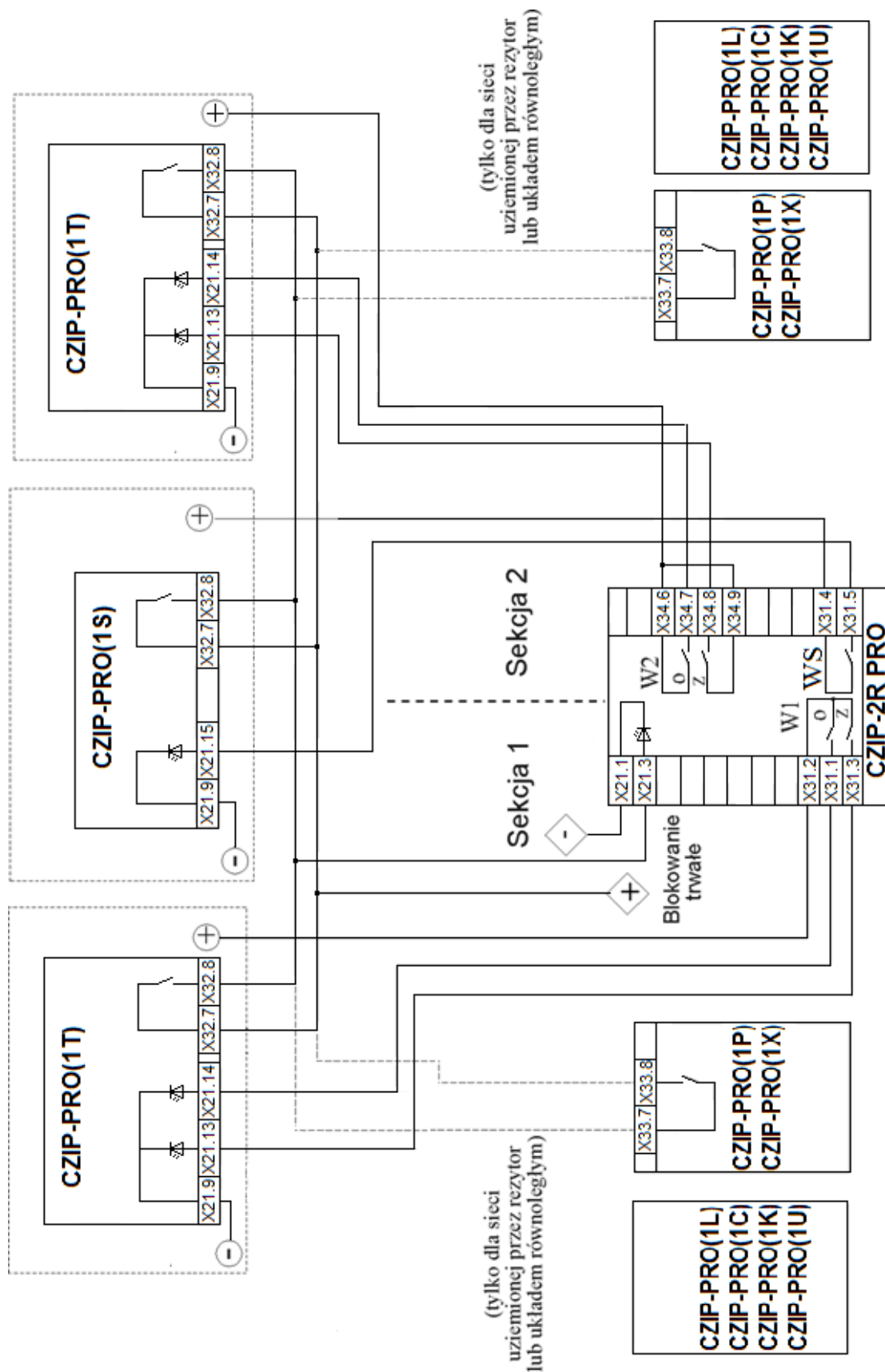
- | | |
|-----------------------------------|---------------------------------------|
| - sterownik polowy extCZIP-2R-PRO | - 1 szt. |
| - instrukcja użytkownika | - 1 szt. |
| - uchwyty montażowe | - 2 szt. (zależnie od wersji obudowy) |
| - filtr ferrytowy WE74271222 | - 2 szt. |
| - filtr ferrytowy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

27. GWARANCJA

Standardowy okres gwarancji wynosi 36 miesięcy od daty sprzedaży urządzenia.

28. ZAŁĄCZNIKI

POŁĄCZENIA POMIĘDZY ZESPOŁAMI CZIP DOTYCZĄCE AUTOMATYKI SZR



Połączenia pomiędzy zespołami i CZIP dotyczące automatyki SZR

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