

LUMEL

ZINTEGROWAWNY PRZEKAŹNIK
ZABEZPIECZENIOWO-STERUJĄCY
DO ROZDZIELNIC OZE (EPV)

CZIP-PV-PRO extCZIP-PV-PRO



CE

SYSTEM CYFROWYCH ZABEZPIECZEŃ,
AUTOMATYKI, POMIARÓW, STEROWANIA,
REJESTRACJI I KOMUNIKACJI DO SIECI SN

CZIP®

INSTRUKCJA OBSŁUGI

1	WSTĘP -----	5
2	PRZEZNACZENIE -----	6
3	REALIZOWANE FUNKCJE -----	6
4	DANE TECHNICZNE -----	9
5	DANE MONTAŻOWE -----	13
6	OPIS ZACISKÓW ZESPOŁU CZIP-PV PRO i extCZIP-PV PRO -----	15
7	SCHEMATY POŁĄCZEŃ ZEWNĘTRZNYCH -----	19
8	OPIS KONSTRUKCJI -----	22
9	OPIS PŁYTY CZOŁOWEJ -----	22
9.1	KLAWIATURA-----	23
9.2	WYŚWIETLACZ-----	23
9.3	DIODY SYGNALIZACYJNE LED-----	23
9.4	ZŁĄCZE KOMUNIKACYJNE USB DEVICE-----	23
10	MENU ZESPOŁU -----	24
11	URUCHOMIENIE ZESPOŁU -----	31
12	PRACA Z PROGRAMEM CZIP-Set -----	31
13	OPIS ZABEZPIECZEŃ -----	31
13.1	PARAMETRY ZEWNĘTRZNE-----	31
13.2	ZABEZPIECZENIA OD SKUTKÓW ZWARĆ MIĘDZYFAZOWYCH-----	32
13.2.1	Opis nastaw zabezpieczeń od skutków zwarć międzyfazowych-----	33
13.2.2	Charakterystyki prądowo-czasowe-----	36
13.2.3	Charakterystyka operacyjna-----	37
13.2.4	Kryterium kierunkowe-----	38
13.2.5	Blokada zabezpieczenia szyn zbiorczych-----	39
13.2.6	Zabezpieczenie podimpedancyjne od skutków zwarć międzyfazowych-----	40
13.3	ZABEZPIECZENIA OD SKUTKÓW ZWARĆ DOZIEMNYCH-----	45
13.3.1	Opis nastaw zabezpieczeń od skutków zwarć doziemnych-----	45
13.3.2	Zabezpieczenia ziemnozwarciowe nadprądowe-----	46
13.3.3	Zabezpieczenia admitancyjne-----	47
13.4	ZABEZPIECZENIE CZĘSTOTLIWOŚCIOWE (PRZED PRACĄ WYSPOWĄ)-	49
13.4.1	Zespolone zabezpieczenia częstotliwościowe ze strony SN-----	50
13.4.2	Zabezpieczenia częstotliwościowe nn-----	52
13.5	ZABEZPIECZENIA NAPIĘCIOWE-----	54
13.5.1	Zabezpieczenia napięciowe zasilane z obwodów SN-----	54
13.5.2	Zabezpieczenia napięciowe zasilane z obwodów nn-----	59
13.6	ZABEZPIECZENIA ZEWNĘTRZNE PROGRAMOWALNE-----	62
13.6.1	Opis zabezpieczeń zewnętrznych (wejść) programowalnych-----	62
14	OPIS UKŁADÓW AUTOMATYKI -----	64
14.1	AUTOMATYKA SPZ I NAPIĘCIOWA BLOKADA ZAŁĄCZEŃ-----	64
14.1.1	Opis nastaw automatyki SPZ-----	64
14.1.2	Zasady doboru nastaw automatyki SPZ-----	66
14.1.3	Napięciowa blokada załączeń-----	67
14.2	LOKALNA REZERWA WYŁĄCZNIKOWA LRW-----	67

15	WSPÓLPRACA Z WYŁĄCZNIKIEM, MONITOROWANIE STANÓW	67
15.1	AKTYWNOŚĆ WEJŚĆ OPERACYJNYCH	67
15.2	PRĄDY GRANICZNE WYŁĄCZNIKA	68
15.3	MONITOROWANIE STANÓW	69
15.4	OPIS NASTAW MONITOROWANIA	69
15.5	PREZENTACJA MONITOROWANIA STANÓW NA SYNOPTYCE	70
15.6	PRZEKAŹNIKI OW I ZW	71
16	OPIS SYGNALIZACJI	72
16.1	SYGNALIZACJA AW, UP, ALARM	72
16.2	PROGRAMOWANIE PRZEKAŹNIKÓW	73
16.3	PROGRAMOWANIE LAMPEK	73
17	POMIARY	73
17.1	POMIARY WIELKOŚCI WTÓRNYCH z obwodów SN	75
17.2	POMIARY WIELKOŚCI PIERWOTNYCH z obwodów SN	75
17.3	POMIARY z obwodów nn	77
18	LOGIKI PROGRAMOWALNE	78
19	REJESTRATOR ZDARZEŃ - RAPORTY	81
20	REJESTRATOR ZAKŁÓCEŃ	82
21	KOMUNIKACJA PRZEZ SPRZĘG KOMPUTEROWY	83
21.1	ZASADY OGÓLNE KOMUNIKACJI	83
21.2	ŁĄCZE INŻYNIERSKIE	84
22	BADANIA EKSPLOATACYJNE	84
23	MAGAZYNOWANIE I PRZYGOTOWANIE DO PRACY	91
24	WSKAZÓWKI DLA ZAMAWIAJĄCEGO	91
25	KOMPLET DOSTAWY	91
26	GWARANCJA	91

1 WSTĘP

System **CZIP®** to system zabezpieczeń, pomiarów, sterowania, komunikacji, rejestracji i współpracy z automatykami stacijnymi 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 1.1.),
- **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 1.1. 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)	
12	Generacja lokalna (w szczególności fotowoltaika)	CZIP®-PV PRO	
13	Automatyka SZR	CZIP®-2R PRO	
14	Zespół uniwersalny dla pól liniowych wyposażony w funkcję synchrocheck	CZIP®-PRO 5U	Funkcja synchrocheck dostępna tylko w aplikacji (1E)

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

2 PRZEZNACZENIE

Przedmiotem niniejszej instrukcji jest zespół **CZIP-PV PRO** i **extCZIP-PV PRO** z uruchomioną aplikacją (**CZIP-PV PRO**) - przeznaczony do pracy w rozdzielnicach pracujących w miejscach przyłączenia obiektów OZE, w szczególności elektrowni fotowoltaicznych do sieci dystrybucyjnych SN i nn, w tym także dla tzw. mikroinstalacji. Spełnia wszystkie wymagania w zakresie elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej dla EPV, zapisane w IRiESD i normach PN-EN 50549-1 i PN-EN 50549-2. Realizuje zabezpieczenia zasilane zarówno z obwodów napięciowych SN, jak i nn.

3 REALIZOWANE FUNKCJE

Zabezpieczenia nadprądowe od skutków zwarcć międzyfazowych.

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

Zabezpieczenie nadprądowe od skutków załączenia na zwarcie.

Bezwłoczne zabezpieczenie RIsof> z nastawianym czasem aktywności.

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

Blokada od drugiej harmonicznej.

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

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

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

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

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

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

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

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

Zabezpieczenie od pracy wyspowej korzystające z kryteriów pod- i nadczęstotliwościowych oraz kryterium df/dt , szczególnie przydatne dla linii współpracujących z elektrowniami lokalnymi. Dla prawidłowego wykorzystania większości funkcji zespołu należy w tym przypadku umieszczać przekładniki napięciowe w polu liniowym za wyłącznikiem oraz odstawić automatykę SPZ/f<.

Zabezpieczenia nadnapięciowe SN:

- dwustopniowe zabezpieczenie nadnapięciowe $U>$ i $U>>$ zasilane z przekładników napięciowych strony SN. Zabezpieczenie może być odstawione, lub działać: na raport + sygn. UP, wyłączenie lub pobudzenie automatyki SPZ,
- nadnapięciowe $U_{neg}>$, oparte na wartościach składowej przeciwnej napięcia. Może być odstawione, lub działać: na raport lub wyłączenie,
- nadnapięciowe $U_{10}>$, oparte na wartości średniej 10 minutowej napięcia. Może być odstawione, lub działać: na raport lub wyłączenie.

Zabezpieczenia nadnapięciowe nn:

- dwustopniowe zabezpieczenie nadnapięciowe $U>$ i $U>>$ oparte na bezpośrednio mierzonych napięciach fazowych w obwodach nn. Zabezpieczenie może być odstawione, lub działać: na raport lub wyłączenie,
- nadnapięciowe $U_{10}>$, oparte na wartości średniej 10 minutowej napięcia. Może być odstawione, lub działać: na raport lub wyłączenie.

Zabezpieczenia podnapięciowe SN:

- dwustopniowe zabezpieczenie podnapięciowe $U<$ i $U<<$ zasilane z przekładników napięciowych strony SN. Zabezpieczenie może być odstawione, lub działać: na raport + sygn. UP, wyłączenie lub pobudzenie automatyki SPZ.

Zabezpieczenia podnapięciowe nn:

- dwustopniowe zabezpieczenie podnapięciowe $U<$ i $U<<$ oparte na bezpośrednio mierzonych napięciach fazowych w obwodach nn. Zabezpieczenie może być odstawione, lub działać: na raport lub wyłączenie.

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

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

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

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

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

Sumowanie prądów wyłączanych przez wyłącznik w czterech nastawialnych zakresach.

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

Dodatkowe (rezerwowe) wyjście przełącznikowe do sterowania wyłącznika.

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

Przełączniki programowalne (14 przełączników) (w wersji extCZIP-PV PRO możliwe zabudowanie karty udostępniającej 20 dodatkowych przełączników) pozwalające na realizację dodatkowych funkcji oraz możliwość zaprogramowania czasu zamknięcia lub otwarcia styków.

Wejścia programowalne: PR14, PR26, PR27, PR28, PR29, PR30, PR31, PR37, PR38, PR39, PR47, PR48, PR49, PR51, PR52, PR72, PR76 (zaciski: X22.16, X21.7, X21.8, X21.15, X21.16, X22.2, X22.4, X22.6, X22.7, X22.8, X22.10, X22.11, X22.17). Zakres napięć pracy: 88V do 253V DC.

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

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

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

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

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

Rejestrator zdarzeń, który może trwale pamiętać do 1000 raportów.

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

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

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

Samokontrola pracy poszczególnych elementów zespołu.

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

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

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

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

4 DANE TECHNICZNE

Obwody wejściowe fazowe prądowe

Prąd znamionowy I_n	5 A lub 1A
Zakres pomiarowy	$0 \div 192$ A
Błąd pomiaru w zakresach:	$0,05 \div 0,35$ A <10 %
	$0,35 \div 50$ A <1,5 %
	$50 \div 192$ A <10 %
Pobór mocy przy $I=I_n$	<0,5 VA
Częstotliwość znamionowa f_n	50 Hz
Obciążalność trwała	$3 * I_n$
Wytrzymałość cieplna jednosekundowa	$100 * I_n$
Wytrzymałość dynamiczna	$250 * I_n$

Obwody wejściowe fazowe napięciowe SN

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

Obwody wejściowe fazowe napięciowe nn

Napięcie znamionowe U_n	230 V
Zakres pomiarowy	$0 \div 300$ V
Błąd pomiaru w zakresie pomiarowym	<1,5 %
Pobór mocy przy $U=U_n$	<1 VA
Częstotliwość znamionowa f_n	50 Hz
Wytrzymałość napięciowa długotrwała	$1,4 * U_n$

Obwód wejściowy składowej zerowej prądu

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

Obwód wejściowy składowej zerowej napięcia

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

Zabezpieczenie nadprądowe zwłoczne

Prąd rozruchowy I \triangleright	0,1 ÷ 100 A
Czas tz opóźnienia zadziałania	0,05 ÷ 24 s

Zabezpieczenie nadprądowe zwarciove

Prąd rozruchowy I $\triangleright\triangleright$	0,1 ÷ 200 A
Czas tb opóźnienia zadziałania	0,05 ÷ 24 s

Zabezpieczenie nadprądowe zwarciove (drugi stopień)

Prąd rozruchowy I $\triangleright\triangleright\triangleright$	0,1 ÷ 200 A
Czas tb $\triangleright\triangleright\triangleright$ opóźnienia zadziałania	0,05 ÷ 24 s

Charakterystyka operacyjna

Przyrost prądu dI \triangleright po operacyjnym zamknięciu wyłącznika	0,02 ÷ 40 A
Przyrost prądu dI $\triangleright\triangleright$ po operacyjnym zamknięciu wyłącznika	0,02 ÷ 40 A
Przyrost prądu dI $\triangleright\triangleright\triangleright$ po operacyjnym zamknięciu wyłącznika	0,02 ÷ 40 A
Czas dodatkowy tz (dtI \triangleright) po załączeniu operacyjnym	0 ÷ 24 s
Czas dodatkowy tb (dtI $\triangleright\triangleright$) po załączeniu operacyjnym	-0,5 ÷ 20 s
Czas dodatkowy t $\triangleright\triangleright\triangleright$ (dtI $\triangleright\triangleright\triangleright$) po załączeniu operacyjnym	-0,5 ÷ 20 s
Czas aktywności ta charakterystyki operacyjnej	0 ÷ 30 s

Blokada zabezpieczenia szyn

Prąd rozruchowy blokady zabezpieczenia szyn IZS $\triangleright\triangleright$	0,1 ÷ 200 A
--	-------------

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

Prąd rozruchowy Io \triangleright	0,01 ÷ 5 A
Czas opóźnienia zadziałania tEI	0,05 ÷ 15 s

Zabezpieczenie admitancyjne oraz porównawczo-admitancyjne

Admitancja rozruchowa Yo	0,5 ÷ 50 mS
Współczynnik powrotu	0,949
Próg rozruchowy napięcia Uo	2 ÷ 100 V
Współczynnik powrotu napięcia Uo	0,898
Czas opóźnienia zadziałania tEY	0,05 ÷ 10 s

Zabezpieczenie konduktancyjne (kierunkowe i bezkierunkowe)

Konduktancja rozruchowa Go	0,5 ÷ 50 mS
Współczynnik powrotu	0,949
Próg rozruchowy napięcia Uo	2 ÷ 100 V
Współczynnik powrotu napięcia Uo	0,898
Czas opóźnienia zadziałania tEG	0,05 ÷ 10 s
Kąt korekcji fazy prądu Io względem Uo	-90 ÷ +90 stopni

Zabezpieczenie susceptancyjne kierunkowe

Susceptancja rozruchowa Bo	0,5 ÷ 50 mS
Współczynnik powrotu	0,949
Próg rozruchowy napięcia Uo	2 ÷ 100 V
Współczynnik powrotu napięcia Uo	0,90
Czas opóźnienia zadziałania tEB	0,05 ÷ 10 s
Kąt korekcji fazy prądu Io względem Uo	-90 ÷ +90 stopni

Zabezpieczenie od pracy wyspowej

Dynamika zmian częstotliwości	0,1 ÷ 25 Hz/s
Zwłoka czasowa zabezpieczeń częstotliwościowych	0,01 ÷ 10 s
Częstotliwość graniczna dolna	45 ÷ 50 Hz
Częstotliwość graniczna górna	50 ÷ 55 Hz
Wymagana liczba faz potwierdzających rozruch	1-3
Częstotliwość rozruchu SPZ/f	46-50 Hz
Zwłoka czasowa SPZ/f	1-90 min.

Zabezpieczenia nadnapięciowe SN

Napięcie rozruchowe przewodowe (1 lub 3) U>	100 ÷ 130 V
Czas tU> opóźnienia zadziałania	0,05 ÷ 60 s
Napięcie rozruchowe przewodowe (1 lub 3) U>>	100 ÷ 130 V
Czas tU>> opóźnienia zadziałania	0,05 ÷ 60 s
Wartość rozruchowa składowej przeciwnej napięcia U _{neg} >	20 ÷ 100 V
Czas tU _{neg} > opóźnienia zadziałania	0,05 ÷ 60 s
Przekroczenie wartości średniej 10-minutowej jednego z napięć przewodowych U ₁₀ >	90 ÷ 140 V

Zabezpieczenia nadnapięciowe nn

Napięcie rozruchowe przewodowe (1 lub 3) U>	100 ÷ 130 V
Czas tU> opóźnienia zadziałania	0,05 ÷ 120 s
Napięcie rozruchowe przewodowe (1 lub 3) U>>	100 ÷ 130 V
Czas tU>> opóźnienia zadziałania	0,05 ÷ 120 s
Przekroczenie wartości średniej 10-minutowej jednego z napięć przewodowych U ₁₀ >	90 ÷ 140 V

Zabezpieczenie podnapięciowe SN

Napięcie rozruchowe przewodowe (1 lub 3) U<	20 ÷ 100 V
Czas tU< opóźnienia zadziałania	0,05 ÷ 60 s
Napięcie rozruchowe przewodowe (1 lub 3) U<<	20 ÷ 100 V
Czas tU<< opóźnienia zadziałania	0,05 ÷ 60 s

Zabezpieczenie podnapięciowe nn

Napięcie rozruchowe przewodowe (1 lub 3) U<	80 ÷ 400 V
Czas tU< opóźnienia zadziałania	0,05 ÷ 120 s
Napięcie rozruchowe przewodowe (1 lub 3) U<<	80 ÷ 400 V
Czas tU<< opóźnienia zadziałania	0,05 ÷ 120 s

Obwody wejściowe dwustanowe

Obwody telemechaniki:

- napięcie wejściowe znamionowe (przestrzajane programowo)	24 V lub 220 V
- zakres napięcia wejściowego	17 ÷ 32 V lub 88 ÷ 253V
- pobór prądu przy 24 V lub 220V	<3 mA

Pozostałe obwody:

- napięcie wejściowe	88 ÷ 253V
- pobór prądu przy 220 V	< 3 mA

Obwody wyjściowe przekaźnikowe sygnalizacyjne

Napięcie znamionowe	220 V
---------------------	-------

Obciążalność trwała	5 A
Otwieranie obwodu indukcyjnego: 220 V DC, L/R= 40 ms	0,1 A
220 V AC, $\cos \phi=0,4$	2 A

Obwody podstawowe współpracy z wyłącznikiem

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

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

Bezwzględna dokładność opóźnień czasowych

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

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

Zasilanie

Napięcie zasilające znamionowe	220 V DC	230 V AC	24V DC
Dopuszczalny zakr. zmian napięcia zas.	88..110..220..300 V	85..230..265 V	19..24..65 V
Pobór mocy przy 220 V		<20 W	

Wytrzymałość elektryczna izolacji

Dla obwodów wejściowych: - napięcie sinusoidalne	2 kV/60 s/0,5 kVA
- napięcie udarowe	5 kV/ 1,2/50 μ s/0,5 J
Styki przekaźników - napięcie sinusoidalne	1 kV/60 s/0,5 kVA
Zasilacz wejście/wyjście - napięcie sinusoidalne	2,5 kV/60 s/0,5 kVA

Odporność na zakłócenia zewnętrzne

Sygnal zakłócający	2,5 kV/1 MHz/400 ud/s
--------------------	-----------------------

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-PV PRO)	306 x 172 x 155
mm	
Wysokość x szerokość x głębokość (extCZIP-PV PRO)	283 x 190 x 154
mm	
Masa (CZIP-PV PRO)	6 kg
Masa (extCZIP-PV PRO)	7 kg
Stopień ochrony obudowy	IP 50

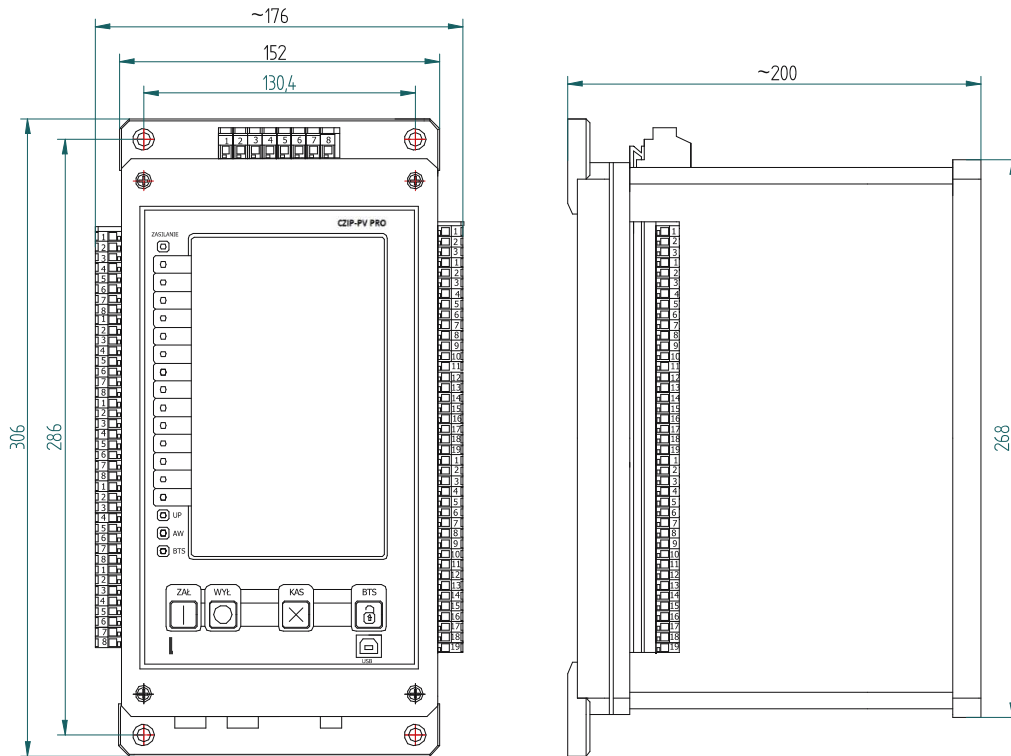
Zgodność z normami:

PN-EN 60255-1:2010,
PN-EN60255-26:2014,
PN-EN 60255-27:2014

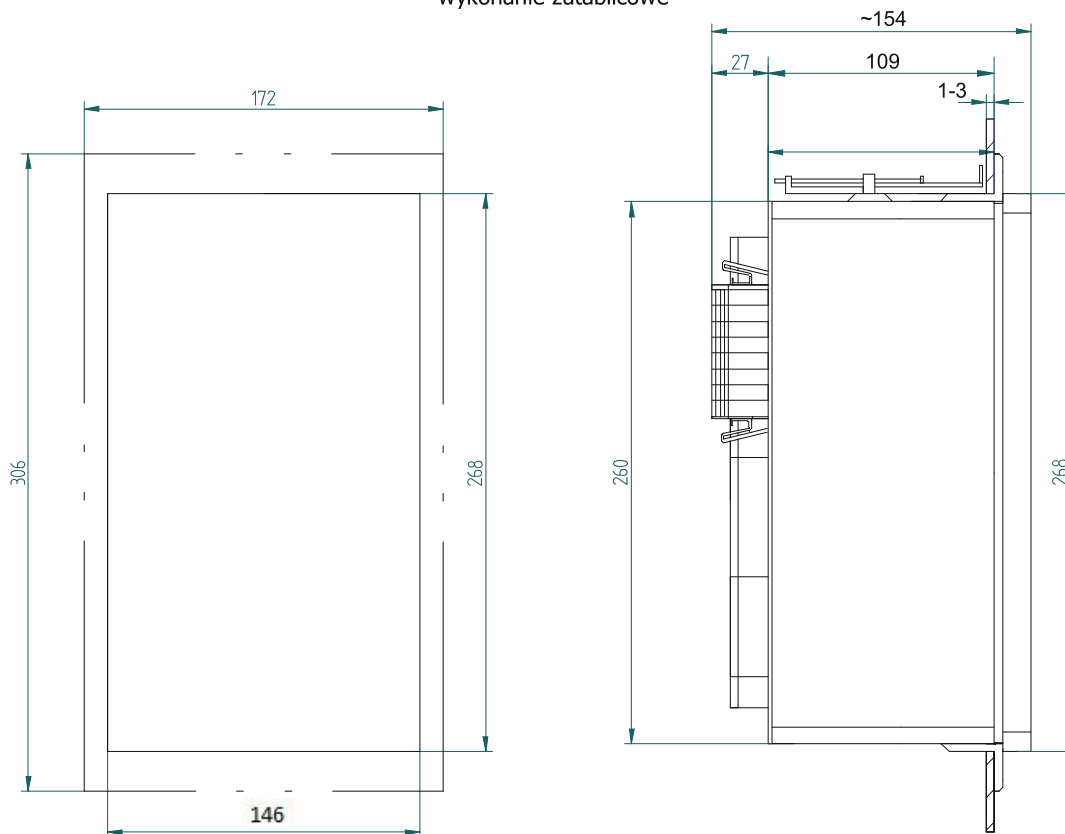
5 DANE MONTAŻOWE

Mocowanie i wymiary dla wersji CZIP-PV PRO

wykonanie natablicowe



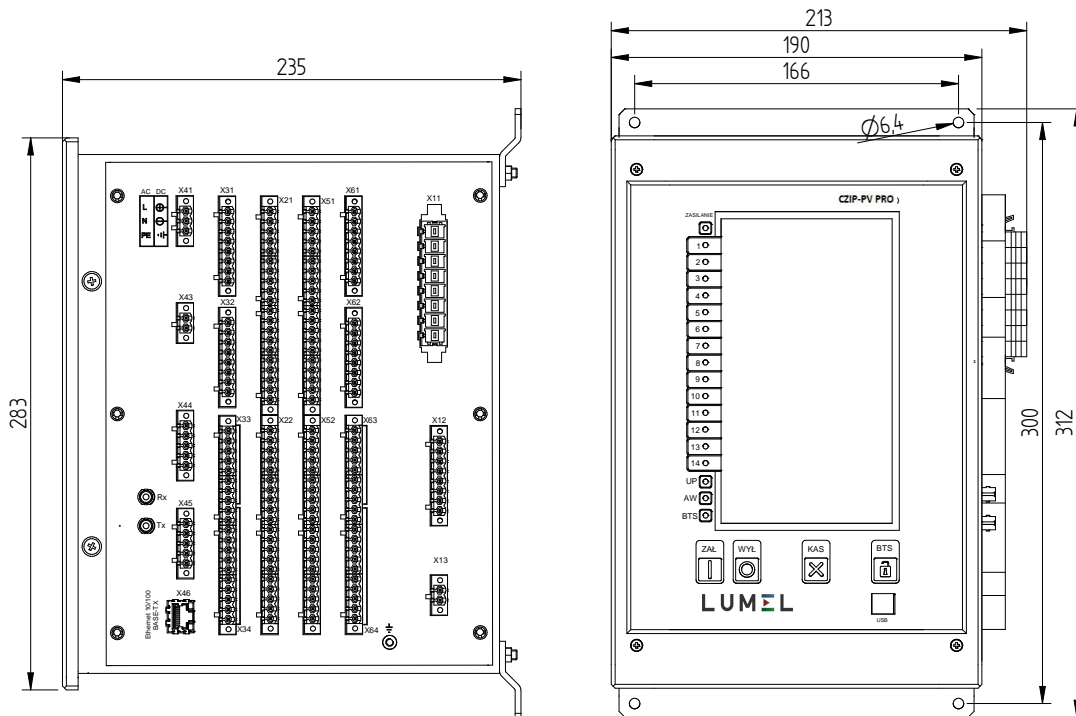
wykonanie zatablicowe



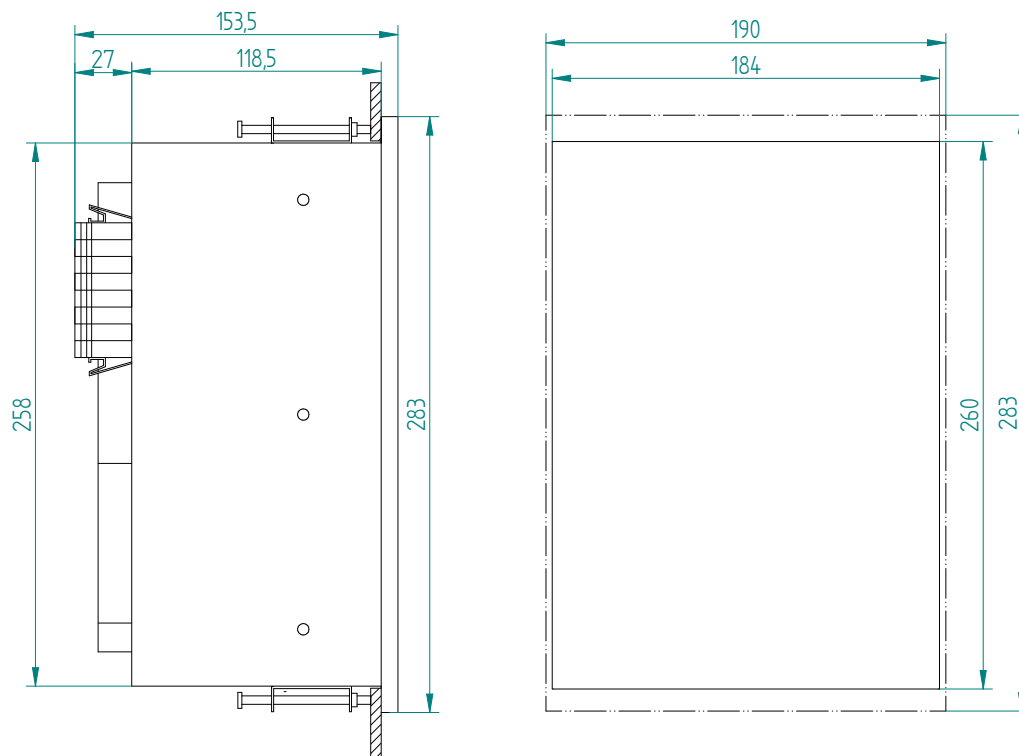
przygotowanie pod mocowanie
(otworowanie)

Mocowanie i wymiary dla wersji extCZIP-PV PRO

Wykonanie natablicowe



Wykonanie zatablicowe



6 OPIS ZACISKÓW ZESPOŁU CZIP-PV PRO i extCZIP-PV PRO

Nr zacisku	OPIS (* - NUMER SCHEMATU POŁĄCZEŃ ZEWNĘTRZNYCH)	
X11.1 – X11.6	Wejścia prądów fazowych	
X11.7 – X11.8	Wejście prądu składowej zerowej z filtru Holmgreena lub Ferrantiego	
X12.1 – X12.6	Wejścia napięć fazowych ze strony SN	
X13.1 – X13.4	Wejście pomiaru napięć fazowych ze strony nn	
X12.7 – X12.8	Wejście napięcia składowej zerowej z filtru składowej zerowej napięcia	
X21.1	Wspólny biegun „-„ napięcia dla zacisków X21.2 – X21.5	
X21.2	1. Wnn włączony	2. Wejście logiczne programowalne PR16
X21.3	1. Wnn wyłączony	2. Wejście logiczne programowalne PR17
X21.4	O1 otwarty	
X21.5	O1 zamknięty	
X21.6	Wspólny biegun „-„ napięcia dla zacisków X21.7 – X21.8	
X21.7	O2 zamknięty	
X21.8	O2 otwarty	
X21.9	Wspólny biegun „-„ napięcia dla wejść X21.10 – X21.16	
X21.10	Wejście stanu położenia wyłącznika – wyłącznik wyłączony	
X21.11	Wejście stanu położenia wyłącznika – wyłącznik załączony	
X21.12	Wejście stanu napędu wyłącznika RN	
X21.13	Wejścia logiczne programowalne PR26	
X21.14	Wejścia logiczne programowalne PR27	
X21.15	Wejścia logiczne programowalne PR28	
X21.16	Wejścia logiczne programowalne PR29	
X21.17	Wspólny biegun „-„ napięcia dla wejść X21.18 i X21.19	
X21.18	Wejścia logiczne programowalne PR30	
X21.19	Wejścia logiczne programowalne PR31	
X22.1	Wspólny biegun „-„ napięcia dla wejść X22.2 – X22.4	
X22.2	Wejścia logiczne programowalne PR37	
X22.3	Wejścia logiczne programowalne PR38	
X22.4	Wejścia logiczne programowalne PR39	
X22.5	Wspólny biegun „-„ napięcia dla zacisków X22.6 – X22.8	
X22.6 – X22.8	Wejścia logiczne programowalne PR47, PR48, PR49	
X22.9	Wspólny biegun „-„ napięcia dla zacisków X22.10 i X22.11	
X22.10, X22.11	Wejścia logiczne programowalne PR51 i PR52	
X22.12	Wspólny biegun „-„ napięcia dla wejść X22.13 i X22.14	
X22.13	1. O3 zamknięty	2. Wejścia logiczne programowalne PR07
X22.14	1. O3 otwarty	2. Wejścia logiczne programowalne PR08
X22.15	Wspólny biegun „-„ napięcia dla zacisków X22.16 i X22.17	
X22.16	Wejście programowalne PR14	
X22.17	Wejście programowalne PR76	
X22.18, X22.19	Wejście programowalne PR72	
X31.1	Wyjście podstawowe otwierania wyłącznika	
X31.2	Wspólny biegun „+„ dla wyjść X31.1 i X31.3	
X31.3	Wyjście zamykania wyłącznika	
X31.4 – X31.5	Wyjście rezerwowe otwierania wyłącznika	
X31.6	Wspólny biegun dla zacisków X31.7 i X31.8	
X31.7	Wyjście programowalne P8	
X31.8	Wyjście programowalne P12	

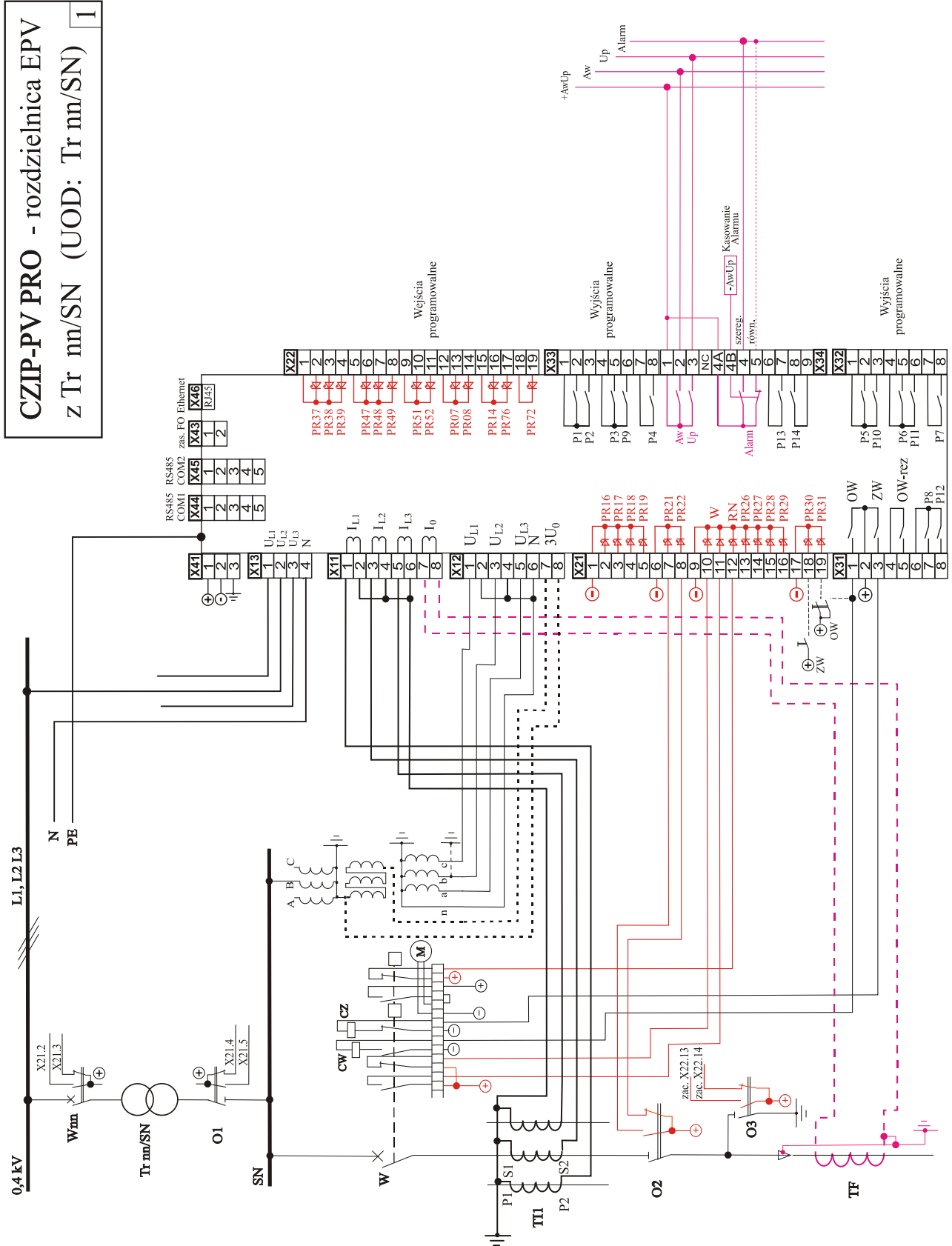
Nr zacisku	OPIS (* - NUMER SCHEMATU POŁĄCZEŃ ZEWNĘTRZNYCH)
X32.1	Wspólny biegun dla zacisków X32.2 i X32.3
X32.2	Wyjście programowalne P5
X32.3	Wyjście programowalne P10
X32.4	Wspólny biegun dla zacisków X32.5 i X32.6
X32.5	Wyjście programowalne P6
X32.6	Wyjście programowalne P11
X32.7, X32.8	Wyjście programowalne P7
X33.1	Wspólny biegun dla zacisków X33.2 i X33.3
X33.2	Wyjście programowalne P1
X33.3	Wyjście programowalne P2
X33.4	Wspólny biegun dla zacisków X33.5 i X33.6
X33.5	Wyjście programowalne P3
X33.6	Wyjście programowalne P9
X33.7, X33.8	Wyjście programowalne P4
X34.1	Wspólny biegun „ + „, napięcia sygnalizacji AwUp
X34.2	Wyjście sygnalizacji ogólnej Awaria
X34.3	Wyjście sygnalizacji ogólnej Up
X34.4A	Biegun „+” napięcia sygnalizacji ogólnej Alarm
X34.4B	Wejście kasowania sygnalizacji ogólnej Alarm
X34.4	Wyjście sygnalizacji ogólnej Alarm (szeregowy)
X34.5	Wyjście sygnalizacji ogólnej Alarm (równoległy)
X34.6, X34.7	Wyjście programowalne P13
X34.8, X34.9	Wyjście programowalne P14
X41.1, X41.2	Zasilanie napięciem pomocniczym
X41.3	Zacisk uziemiający
X43.1	Dodatkowe zasilanie interfejsu światłowodowego (Zacisk GND)
X43.2	Dodatkowe zasilanie interfejsu światłowodowego (Zacisk „+”)
X44.1	COM1 – RS485, Sygnał A
X44.2	COM1 – RS485, Sygnał B
X44.3	COM1 – RS485, Sygnał X
X44.4	COM1 – RS485, Sygnał Y
X44.5	COM1 – RS485, GND1
X45.1	COM2 – RS485, Sygnał A
X45.2	COM2 – RS485, Sygnał B
X45.3	COM2 – RS485, Sygnał X
X45.4	COM2 – RS485, Sygnał Y
X45.5	COM2 – RS485, GND1
X46	Złącze interfejsu ETHENRET.

Opcjonalna karta 28 dodatkowych wejść dwustanowych – dostępna w wersji extCZIP-PV 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-PV 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	

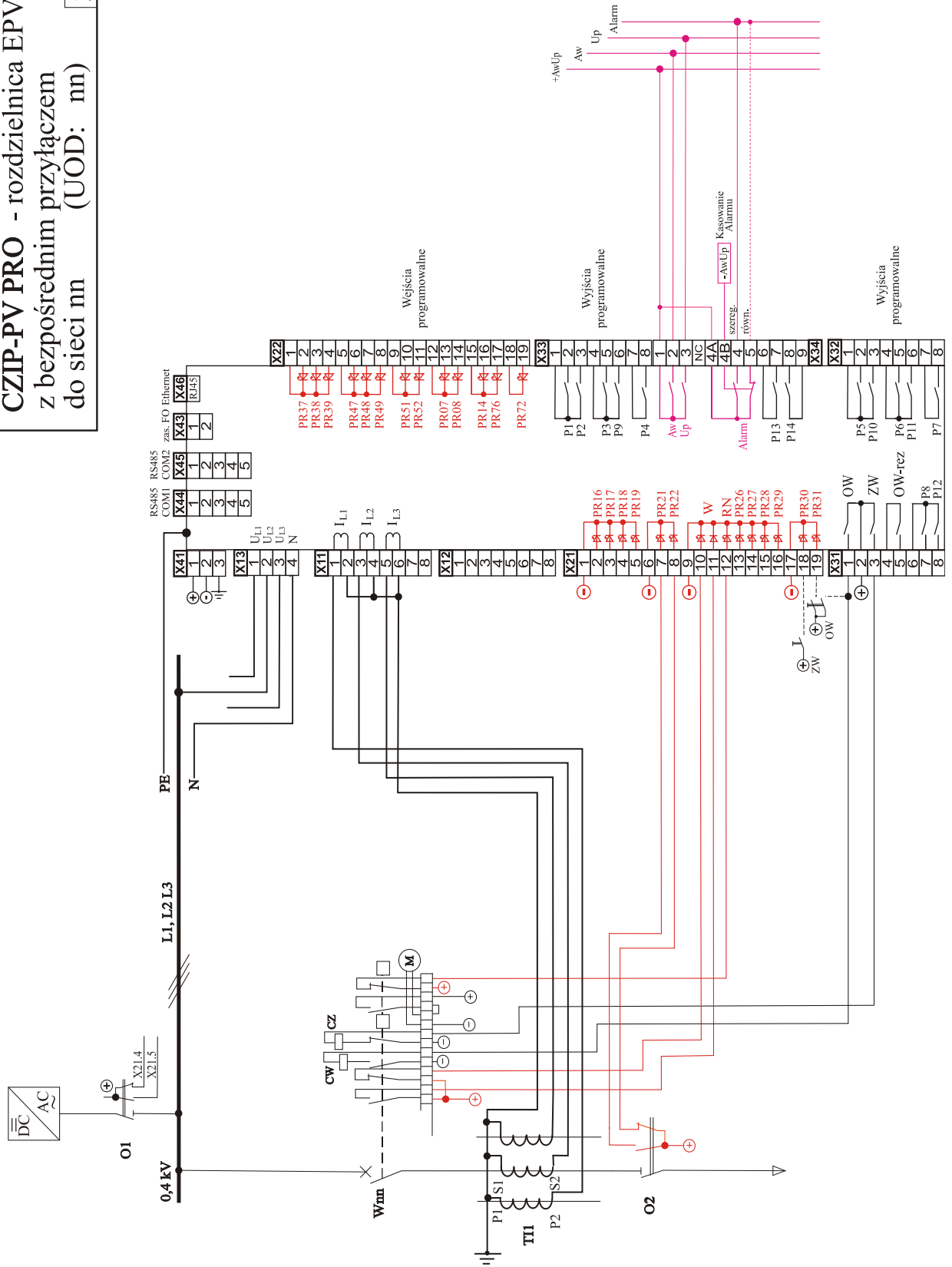
Uwaga: P21 do P40 to wyjścia bezpotencjałowe – wyprowadzone styki przekaźników.

7 SCHEMATY POŁĄCZEŃ ZEWNĘTRZNYCH

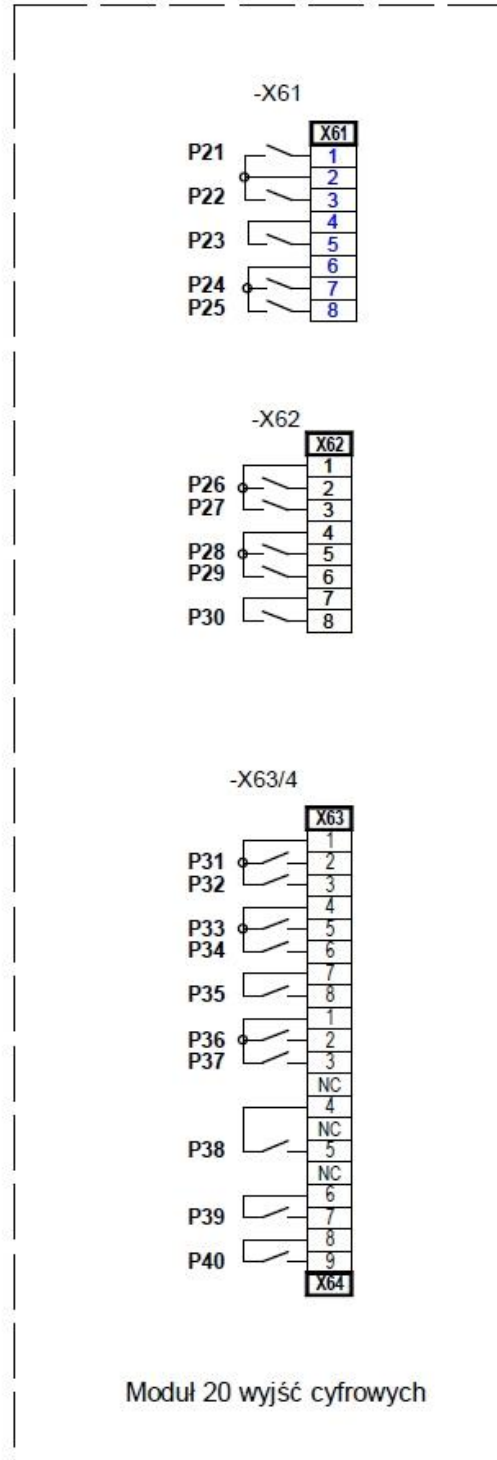
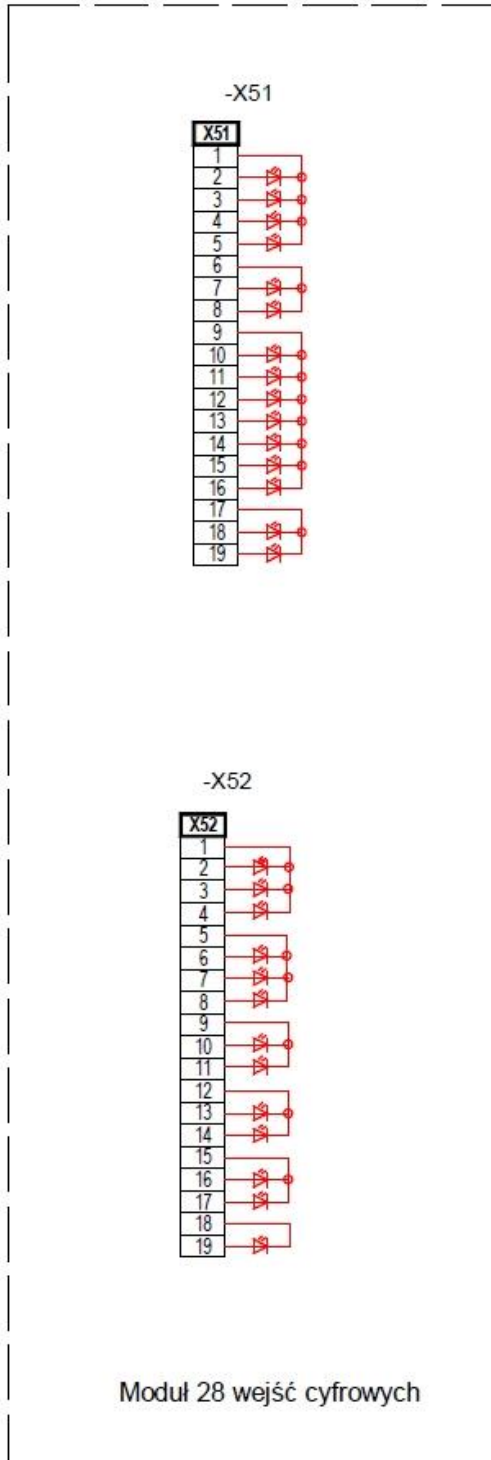


CZIP-PV PRO - rozdzielnica EPV z bezpośrednim przyłączem do sieci nn (UOD: nn)

2



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



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

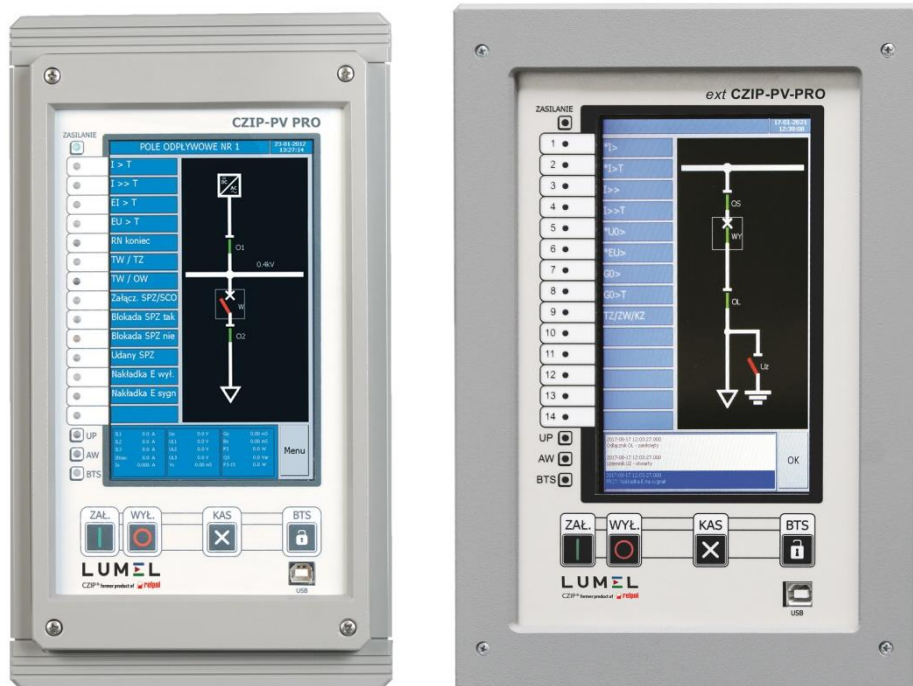
W dolnej części obudowy znajdują się złącza do połączeń zewnętrznych oraz złącza komunikacyjne RS 485(COM1); RS-485(COM2) lub światłowodowe. Ze względu na sposób montażu (zatablicowy lub natablicowy) przewidziane są dwie wersje obudowy. Wymiary i dane montażowe dla obu wersji pokazano na rysunku w rozdziale 5 (Dane montażowe). Niewielkie wymiary obudowy pozwalają na umieszczanie zespołów praktycznie we wszystkich spotykanych rodzajach celek rozdzielni SN.

9 OPIS PŁYTY CZOŁOWEJ

Panel operatorski zawiera następujące elementy:

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

Widok płyty czołowej przedstawia rys. 9.1.



Rys. 9.1. Widok płyty czołowej zespołu CZIP-PV PRO i extCZIP-PV PRO

9.1 KLAWIATURA

Klawiatura zawiera cztery przyciski monostabilne typu „microswitch”.

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

9.2 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.

9.3 DIODY SYGNALIZACYJNE LED

Na płycie czołowej CZIP-PV PRO umieszczono 18 diod sygnalizacyjnych LED o następującym znaczeniu:

- **AWARIA** - awaria przekładników po zadziałaniu kryterium dU>; - 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.

9.4 ZŁĄCZE KOMUNIKACYJNE USB DEVICE

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

10 MENU ZESPOŁU

Zespół CZIP-PV 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.



10. Główne menu

The screenshot shows the 'Rejestrator zakłóceń' interface. It features a table with three columns: 'Bufor', 'Data', and 'Czas'. The table contains 19 rows of data. Below the table, there are navigation buttons: 'OK', 'Kasuj', and 'Wybór'.

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		

10.1 Rejestracja zakłóceń

Rejestrator zdarzeń		
Data	Czas	Raport
2013-02-06	20:04:15.441	sprzeczny stan OU
2013-02-07	09:03:12.276	Zasilanie - włączone
2013-02-07	09:03:15.438	UP: sprzeczne stany PR26-PR27
2013-02-07	09:03:16.438	sprzeczny stan OU
2013-02-07	13:03:10.891	Zmiana nastaw
2013-02-07	13:03:10.928	Napęd wyłącznika - rozbrojony
2013-02-07	13:03:11.884	UP: sprzeczny stan Wł.
2013-02-07	13:03:14.924	sprzeczny stan OS
2013-02-07	13:03:14.924	sprzeczny stan OS1-OS2
2013-02-07	13:03:14.925	sprzeczny stan OS-UZ
2013-02-07	13:03:14.925	sprzeczny stan OS2
2013-02-07	13:03:14.925	sprzeczny stan OU
2013-02-07	13:03:14.925	sprzeczny stan OU1
2013-02-07	13:03:14.925	sprzeczny stan OL
2013-02-07	13:03:14.925	sprzeczny stan OL-UZ
2013-02-07	13:03:14.925	sprzeczny stan OL-UL
2013-02-07	13:03:14.925	sprzeczny stan UZ
2013-02-07	13:03:14.925	sprzeczny stan WZ-UZ
2013-02-07	13:03:40.923	UP: RN

OK

10.2 Raporty zdarzeń

Aktualne pomiary		
Pomiary po stronie pierwotnej		
Opis pomiaru	Wartość	Jednostka
IL1	0.02	A
IL2	0.02	A
IL3	0.02	A
Ifmax	0.03	A
Io	0.001	A
Uo	0.002	kV
U12	0.002	kV
U23	0.002	kV
U31	0.002	kV
UL1	0.002	kV
UL2	0.002	kV
UL3	0.002	kV
P3	0.000	MW
Q3	0.000	Mvar
P3max 0	0.000	MW
P3max 1	0.000	MW
P3max 2	0.000	MW
P3max 3	0.000	MW
Q3max 0	0.000	Mvar

OK

10.3.1 Aktualne pomiary – strona pierwotna

Aktualne pomiary		
Pomiary po stronie wtórnej		
Opis pomiaru	Wartość	Jednostka
IL1	0.0	A
IL2	0.0	A
IL3	0.0	A
Ifmax	0.0	A
Io	0.000	A
Uo	0.0	V
UL1	0.0	V
UL2	0.0	V
UL3	0.0	V
Yo	0.00	mS
Go	0.00	mS
Bo	0.00	mS
P3	0.0	W
Q3	-0.0	Var
P3-15	0.0	W
Q3-15	0.0	Var

OK

10.3.2 Aktualne pomiary – strona wtórna

Wejścia, przekaźniki i lampki		
Wejścia cyfrowe		
Stan	Nazwa	Symbol
Wył	zac. 07: PR07:	
Wył	zac. 08: PR08:	
Wył	zac. 14: Wył. z LRW	
Wył	zac. 16: OS ZAM	
Wył	zac. 17: UZ ZAM	
Wył	zac. 18: OP0 - ZAM Odł.pkt.0	
Wył	zac. 19: PR19 Wejście programowalne	
Wył	zac. 21: UP:BT1	
Wył	zac. 22: UP:Nspr1 Wł.	
Wył	zac. 23: Wł wyłączony	
Wył	zac. 24: Wł załączony	
Wył	zac. 25: RN	
Wył	zac. 26: Wył. z BT2	
Wył	zac. 27: Wył. z BPZ	
Wył	zac. 28: TK1: I stopień temp.	
Wył	zac. 29: TK2: II stopień temp.	
Wył	zac. 30: ZW	
Wył	zac. 31: OW	
Wył	zac. 37: SZR - ZAł.	

OK

10.4.1. Stany – wejścia cyfrowe

? Wejścia, przekaźniki i lampki

Przekaźniki

Stan	Nazwa	Symbol
Zał	AL	
Zał	UP	
Wył	Awaria (AW)	
Wył	OWP Wspólny [+]	
Wył	OW	
Wył	ZW	
Wył	Prog. 1(54) - LRW1	
Wył	Prog. 2(55) - LRW2	
Wył	Programowalny 3(57)	
Wył	Programowalny 4(58)	
Wył	Programowalny 5(60)	
Wył	Programowalny 6(62)	
Wył	OW SN1 Izolowany (+)	
Wył	OW SN1 Izolowany [-]	
Wył	OW SN1 Izolowany (+)	
Wył	OW SN1 Izolowany [-]	

OK

10.4.2 Stany - przekaźniki

? Wejścia, przekaźniki i lampki

Lampki

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

OK

10.4.3 Stany – lampki

? Indykacja uszkodzeń pola

Uszkodzenia

UP: sprzeczne stany PR26-PR27

UP: RN

UP: sprzeczny stan Wł.

OK

10.4.4 Stany – indykacja uszkodzeń pola

CZIP PRO MENU NASTAWY

Nastawy główne

Nastawy pomocnicze

Reguły sterowania przekaźnikami

Reguły sterowania lampkami

Opisy lampek

Konfiguracja pomiarów

Konfiguracja synoptyki

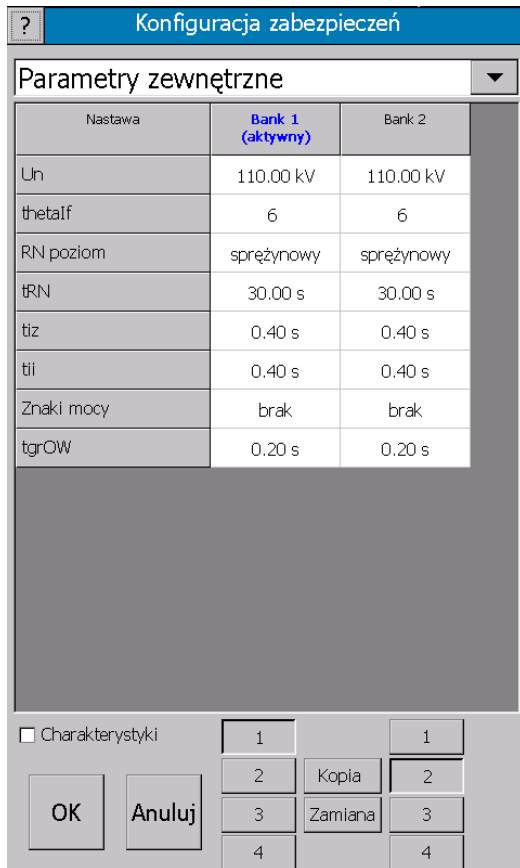
Ustawienia systemowe

Serwis

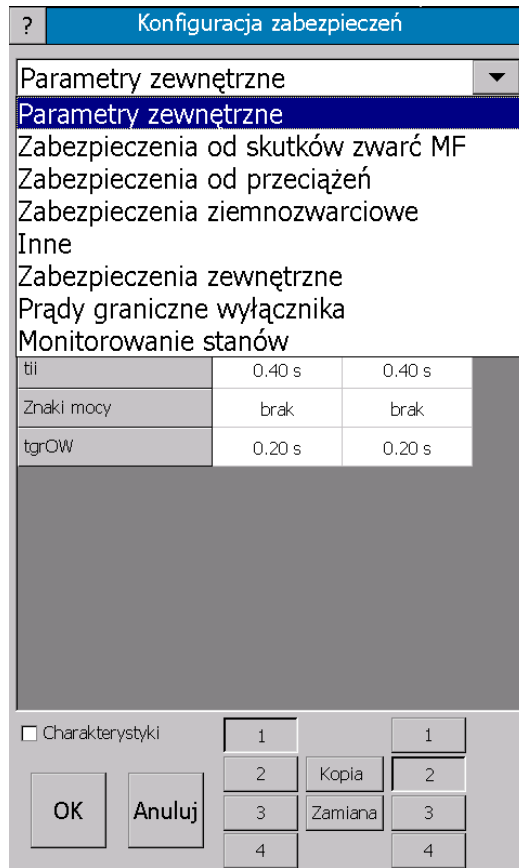
Zapisz

Anuluj

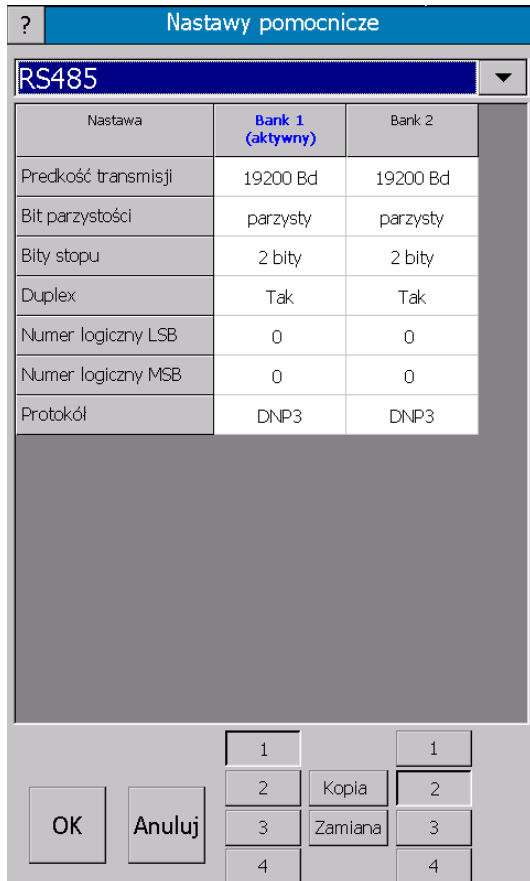
10.5 Menu Nastaw



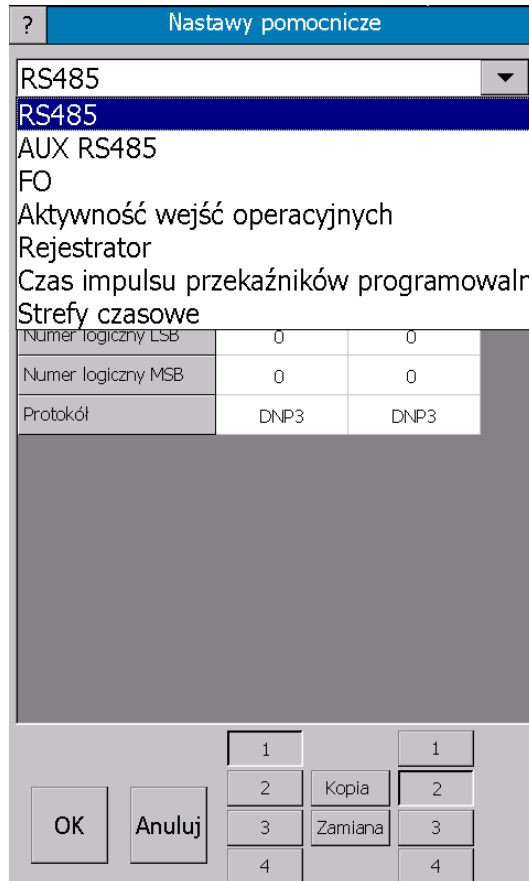
10.5.1 Konfiguracja– parametry zewnętrzne



10.6.1 Konfiguracja – menu rozwijane



10.6.2 Nastawy pomocnicze



10.6.3 Nastawy pomocnicze – menu rozwijane

Konfiguracja przekaźników

Zdarzenia		1	2	3
Alarm	<input type="checkbox"/>	---	---	---
Upom	<input type="checkbox"/>	---	---	---
*Ip>	<input type="checkbox"/>	---	---	---
Ip>T	<input type="checkbox"/>	---	---	---
Ip koniec	<input type="checkbox"/>	---	---	---
*I>	<input type="checkbox"/>	---	---	---
*I>T	<input type="checkbox"/>	---	---	---
I> koniec	<input type="checkbox"/>	---	---	---
I>>	<input type="checkbox"/>	---	---	---
I>>T	<input type="checkbox"/>	---	---	---
I>> koniec	<input type="checkbox"/>	---	---	---

OK Anuluj Czyść

10.6.4 Konfiguracja przekaźników

Konfiguracja lampek

Zdarzenia		1	2	3
Alarm	<input type="checkbox"/>	---	---	---
Upom	<input type="checkbox"/>	---	---	---
*Ip>	<input type="checkbox"/>	---	---	---
Ip>T	<input type="checkbox"/>	---	---	---
Ip koniec	<input type="checkbox"/>	---	---	---
*I>	<input type="checkbox"/>	---	---	---
*I>T	<input type="checkbox"/>	---	---	---
I> koniec	<input type="checkbox"/>	---	---	---
I>>	<input type="checkbox"/>	---	---	---
I>>T	<input type="checkbox"/>	---	---	---
I>> koniec	<input type="checkbox"/>	---	---	---

OK Anuluj Czyść Kopia opisu

10.6.5 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

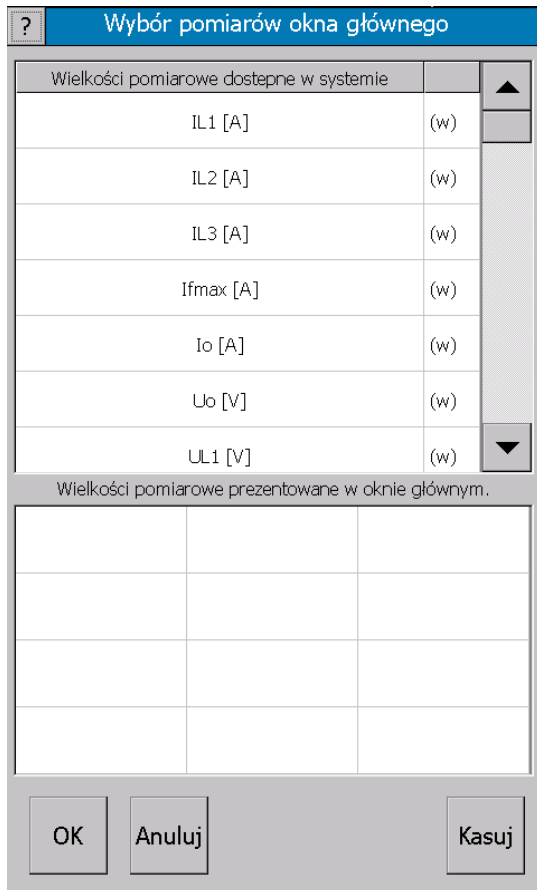
10.6.6 Opis lampek ekranu – wybór zdarzeń

Klawiatura

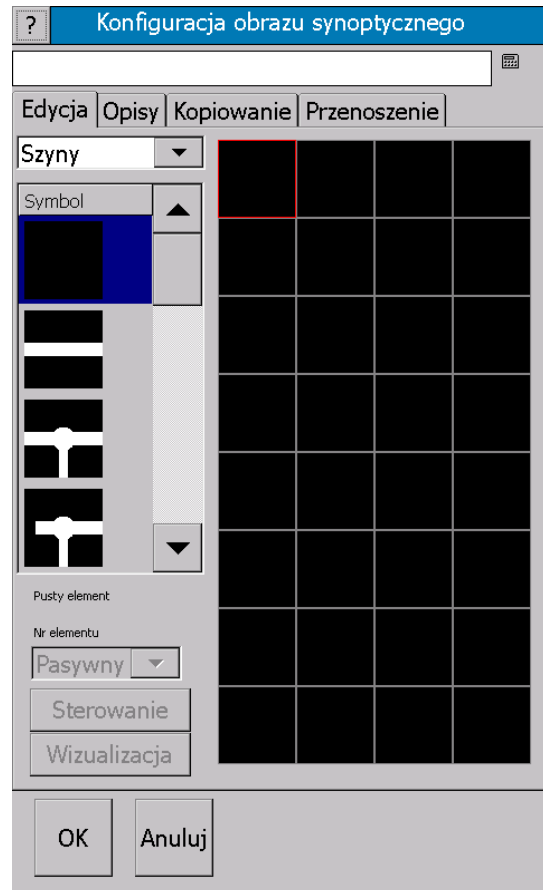
a	b	c	d	e	f	g
h	i	j	k	l	m	n
o	p	q	r	s	t	u
v	w	x	y	z	back	
space				del	a->A	
1	2	3	+	-	*	
4	5	6	:	=	/	
7	8	9	<	>	\	
0	.	,	()	!	
[]	?	Δ	Ω	Π	
&	%	@	α	φ	Θ	
ABC			PL			

OK Anuluj

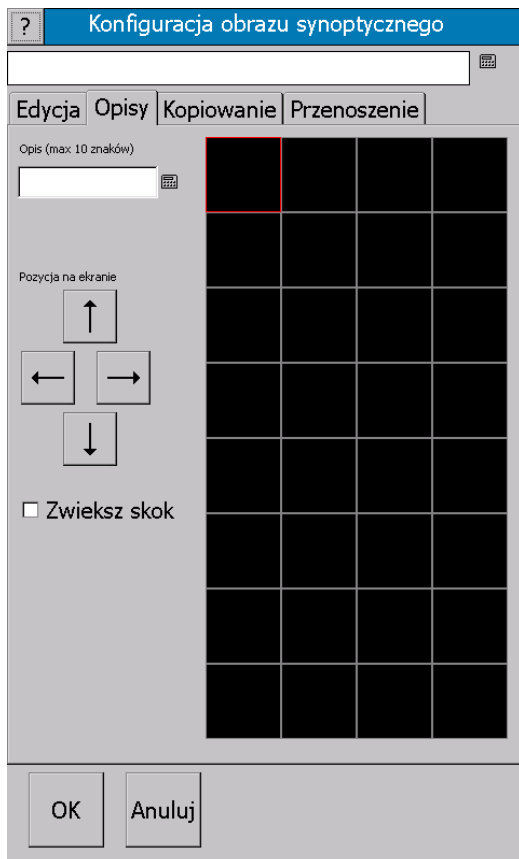
10.6.6.1 Wprowadzanie opisu lampek



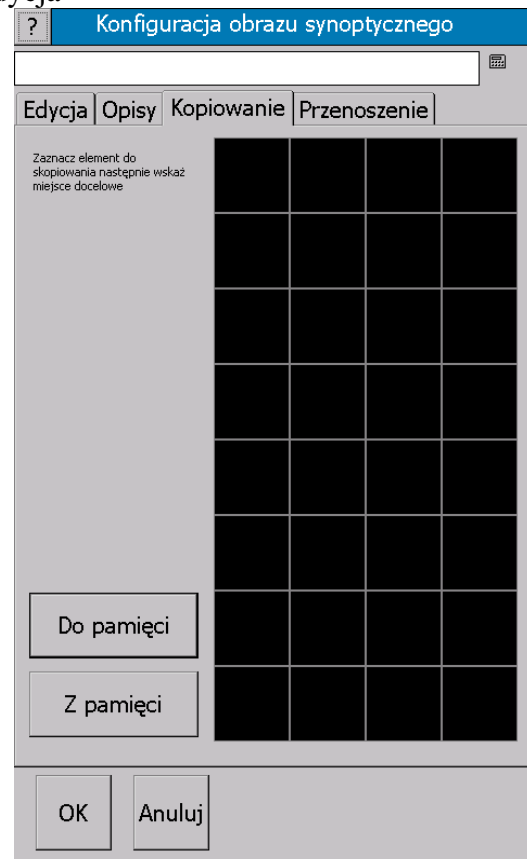
10.6.7 Konfiguracja pomiarów okna głównego



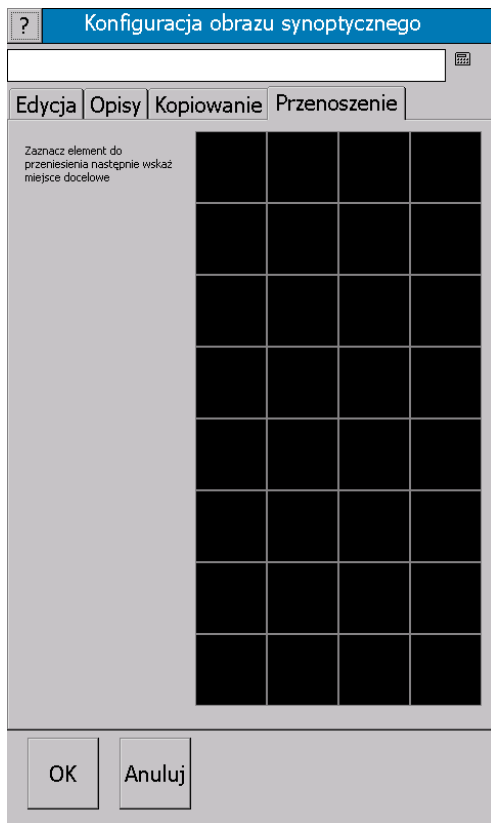
10.6.8.1 Konfiguracja obrazu synoptycznego - edycja



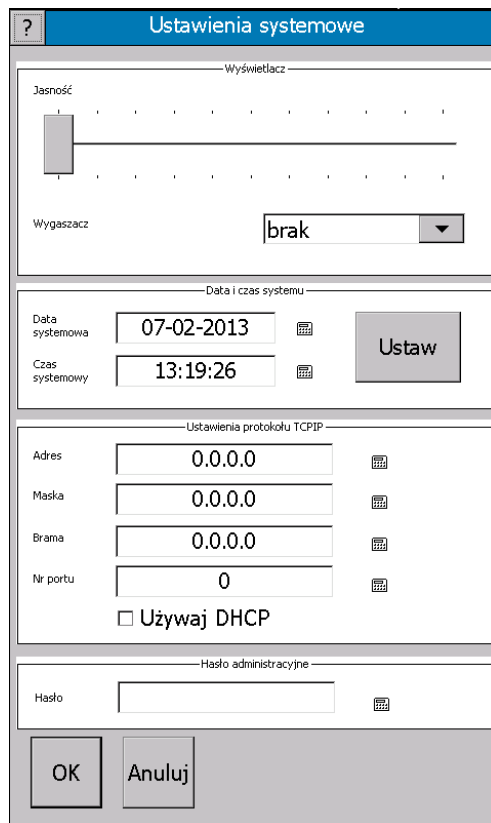
10.6.8.2 Konfiguracja obrazu synoptycznego - opis



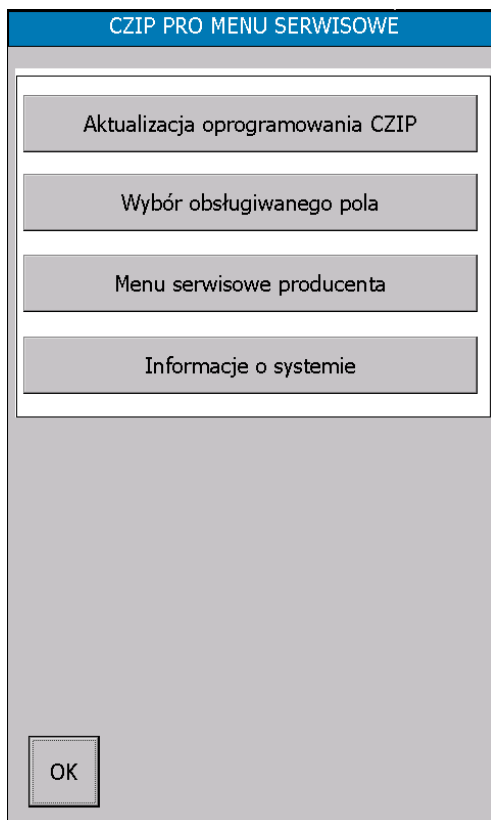
10.6.8.3 Konfiguracja obrazu synoptycznego - kopiowanie



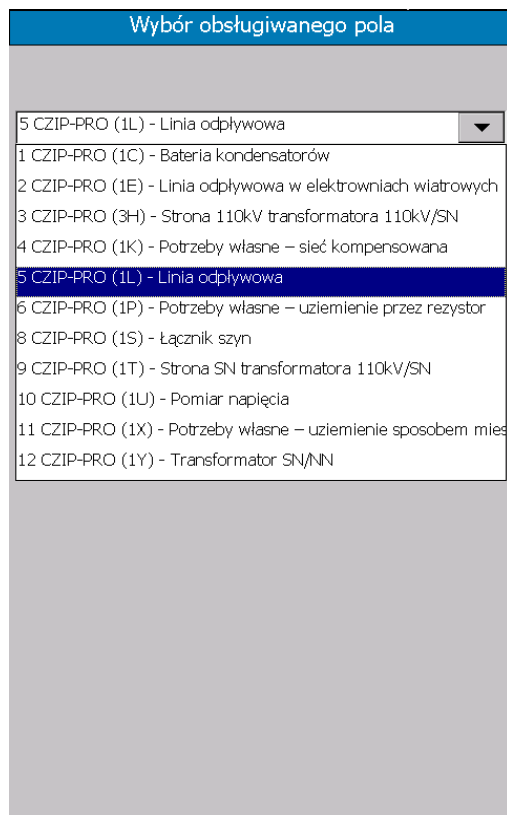
10.6.8.4 Konfiguracja obrazu synop. - przenoszenie



10.6.9 Ustawienia systemowe



10.6.10 Menu Serwisowe



10.6.10.1 Menu serwisowe – wybór obsługiwanego pola

11 URUCHOMIENIE ZESPOŁU

Po podłączeniu napięcia zasilania na zaciski X41.1 (+) i X41.2 (-) CZIP-PV 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 X21.2-X21.7, X22.13 i X22.14 (stany łączników pola – patrz schemat połączeń zewnętrznych) będą się pojawiały raporty o stanach sprzecznych łączników.

12 PRACA Z PROGRAMEM CZIP-Set

Program CZIP®-Set dostarczany z urządzeniami CZIP-PV 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-PV PRO poprzez porty szeregowy RS485 i USB, lub Ethernet.

13 OPIS ZABEZPIECZEŃ

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

13.1 PARAMETRY ZEWNĘTRZNE

Parametry zewnętrzne odnoszą się do ogólnych cech linii i pola. **Powinny one zostać określone i zaprogramowane w pierwszej kolejności.** Nazwy, opis i wartości nastaw parametrów zewnętrznych zawiera tablica 13.1.

Tablica 13.1.

Nazwa i opis nastawy	Oznacz.	Wartości nastaw
Znamionowe napięcie pierwotne – określa skale obliczeniowe mocy i energii. Nie wpływa na realizację kryteriów	Un	6, 10.5, 15, 20, 30 kV
Przekładnia pierwotnych przekładników prądowych fazowych - służy do obliczania wartości pierwotnej prądu fazowego.	thetaIf	1,2,3,4, 5, 6, 8, 10, 12, 15, 16, 20, 24, 25, 30, 40, 50, 60, 75, 80, 100, 120

Nazwa i opis nastawy	Oznaczn.	Wartości nastaw
Przekładnia filtru składowej zerowej prądu - służy do obliczania wartości pierwotnej prądu zerowego.	thetaIo*	150, 160, 200, 240, 250 300,320,350, 400, 500, 600, 750, 800, 1000, 1200
Sposób pracy punktu zerowego sieci – wskazuje rodzaj sieci w sensie jej powiązań z ziemią; wpływa na tryb realizacji kryteriów doziemieniowych	pkt zerowy	kompensacja, izolowany, rezystor
Maksymalny czas zbrojenia napędu wyłącznika – liczony od momentu rozbrojenia wyłącznika; określa dopuszczalny czas zbrojenia. Przekroczenie czasu pobudza sygnalizację UP.	tRN	5...30 s co 0.2 s
Czas trwania impulsu załączającego - czas zamknięcia styków przekaźnika ZW; zasilania obwodu cewki zamykającej wyłącznika	tiz	0.2...1.0 s co 0.05 s
Konfiguracja układu odłączników – określa sposób powiązania obwodów celki z szynami zbiorczymi oraz torem zasilającym za pomocą odłączników (patrz: p.7). Decyduje o przeznaczeniu zacisków (patrz p.6 instrukcji).	Konfig. UOD	Tr nn/SN; nn
Zmiana wskazań znaku mocy czynnej P3 i/lub biernej Q3 na przeciwny.	Znaki mocy	-- -- , -- cz , br -- , br cz
Graniczny dopuszczalny czas wyłączenia – liczony od momentu decyzji o wyłączeniu do potwierdzenia rozwarcia styków. Przekroczenie czasu powoduje raport „Koniec tgrOW”.	tgrOW	0.06...0.50 s co 0.02 s 0.55...1.0 s co 0.05 s 1.1.....2.0 s co 0.1 s
Znamionowe napięcie pierwotne sieci źródłowej U0	U0zn	0,4; 0,69; 6; 10,5; 15; 20; 40; 60; 110 kV
Aktywność i czas trwania impulsu przekaźnika AW. Brak = przekaźnik AW ma działanie ciągłe	impuls AW	brak; 0,1 ...10 s
Aktywność i czas trwania impulsu przekaźnika UP. Brak = przekaźnik UP ma działanie ciągłe	impuls UP	brak; 0,1 ...10 s
Aktywność i sposób pomiaru składowej zerowej napięcia U0	Pomiar U0	brak; mierzone; liczone
Aktywność i sposób pomiaru składowej zerowej prądu I0	Pomiar I0	brak; mierzone; liczone

ThetaIo* - obwody wewnętrzne przekładnika Io są wykonane na prąd znamionowy 0,5A. Przekładnik pierwotny należy zatem dobierać mając na uwadze wartość tego prądu.

13.2 ZABEZPIECZENIA OD SKUTKÓW ZWARĆ MIĘDZFAZOWYCH

Zespół CZIP-PV PRO realizuje następujące rodzaje zabezpieczeń od skutków zwarć międzyfazowych:

- zabezpieczenie nadprądowe zwłoczne przetężeniowe I>,
- zabezpieczenie nadprądowe zwarciove I>>,
- drugi stopień zabezpieczenia nadprądowego zwarciovego I>>> .
- charakterystykę operacyjną,
- blokady kierunkowe zabezpieczeń I>, I>> oraz I>>>,

13.2.1 Opis nastaw zabezpieczeń od skutków zwarć międzyfazowych

Nazwy, opis i wartości nastaw zabezpieczeń od skutków zwarć międzyfazowych zawiera tabela 13.2.

Tablica 13.2.1

Nazwa i opis nastawy	Oznac.	Wartości nastaw
Aktywność kryterium I>	RI>	tak; nie
Aktywność kryterium kierunkowego i znak mocy określający kierunek blokady zabezpieczeń nadprądowych I> , związany z ustalonym kierunkiem przepływu energii czynnej, reprezentowanym przez znak chwilowej mocy czynnej 3-faz. P3	RI> kier. blok.	bezkierunkowe, ujemny, dodatni
Aktywność blokady od 2 harmonicznej dla I>	Bl.2harmI>	nie; tak; Zał. operacyjne
Prąd rozruchowy stopnia przetężeniowego – prąd rozruchu I> pierwszego stopnia charakterystyki zabezpieczenia nadprądowego.	I>	0.3...2 A co 0.02 A, 2.05...4 A co 0.05 A, 4.1...10 A co 0.1 A, 10.2...15 A co 0.2 A, 15.5...30 A co 0.5 A, 31...40 A co 1 A, 42...46 A co 2 A, 50 A
Opóźnienie czasowe 1 charakterystyki prądowej – maksymalne opóźnienie czasowe rozruchu nadprądowego.	tz1	0.05...0.15 s co 0.05 s 0.2...6 s co 0.1 s 6.2...12 s co 0.2 s 12.5...24 s co 0.5 s
Opóźnienie czasowe 2 charakterystyki prądowej – współrzędna czasowa końca odcinka zależnego charakterystyki prądowo-czasowej.	tz2	0.05...0.15 s co 0.05 s 0.2...6 s co 0.1 s 6.2...12 s co 0.2 s 12.5...24 s co 0.5 s
Aktywność kryterium I>>	RI>>	tak; nie
Aktywność kryterium kierunkowego i znak mocy określający kierunek blokady zabezpieczenia nadprądowego zwarciovego I>> , związany z ustalonym kierunkiem przepływu energii czynnej, reprezentowanym przez znak chwilowej mocy czynnej 3-fazowej P3	RI>> kier. blok.	bezkierunkowe, ujemny, dodatni
Aktywność blokady od 2 harmonicznej dla I>>	Bl.2harmI>>	nie; tak; Zał. operacyjne
Prąd rozruchowy stopnia zwarciovego – prąd rozruchu I>> stopnia bezzwłocznego charakterystyki prądowej zabezpieczenia. UWAGA: Prąd rozruchowy I>> wraz z nastawą tb muszą być nastawiane w sposób gwarantujący w danym obwodzie ograniczenie impulsu cieplnego wprowadzonego w czasie zwarcia w przekładniki wewnętrzne poniżej progu wytrzymałości cieplnej:	I>>	0.1...2 A co 0.02 A, 2.05...4 A co 0.05 A, 4.1...10 A co 0.1 A, 10.2...15 A co 0.2 A, 15.5...30 A co 0.5 A, 31...50 A co 1 A, 52...100 A co 2 A, 105...200 A co 5 A

Nazwa i opis nastawy	Oznaczenie	Wartości nastaw
100 000 A ² s		
Opóźnienie czasowe zabezpieczenia zwarciovęgo – opóźnienie czasowe zabezpieczenia nadprądowego zwarciovęgo.	tb	0.05...0.15 s co 0.05 s 0.2...6 s co 0.1 s 6.2...12 s co 0.2 s 12.5...24 s co 0.5 s
Aktywność II stopnia zabezpieczenia zwarciovęgo I>>>	RI>>>	nie; tak
Aktywność kryterium kierunkowego i znak mocy określający kierunek blokady zabezpieczenia nadprądowego zwarciovęgo I>>> , związany z ustalonym kierunkiem przepływu energii czynnej, reprezentowanym przez znak chwilowej mocy czynnej 3-fazowej P3	RI>>> kier. blok.	bezkierunkowe, ujemny, dodatni
Aktywność blokady od 2 harmonicznej dla I>>>	Bl.2harmI>>>	nie; tak; Zał. operacyjne
Prąd rozruchowy II stopnia zwarciovęgo – prąd rozruchu I>>> stopnia bezzwłocznego charakterystyki prądowej zabezpieczenia.	I>>>	0.1...2 A co 0.02 A, 2.05...4 A co 0.05 A, 4.1...10 A co 0.1 A, 10.2...15 A co 0.2 A, 15.5...30 A co 0.5 A, 31...50 A co 1 A, 52...100 A co 2 A, 105...200 A co 5 A
Opóźnienie czasowe II stopnia zabezpieczenia zwarciovęgo – opóźnienie czasowe zabezpieczenia nadprądowego zwarciovęgo I>>>.	tb>>>	0.05...0.15 s co 0.05 s 0.2...6 s co 0.1 s 6.2...12 s co 0.2 s 12.5...24 s co 0.5 s
Czas aktywności charakterystyki operacyjnej.	ta oper	0 1...10 s co 0.2 s 10.5...30 s co 0.5 s
Przyrost prądu rozruchowego I> przy załączeniu operacyjnym TZ lub ZW - jeśli charakterystyka operacyjna jest uaktywniona (taoper > 0), wartość nastawy dI>oper dodawana jest do I> - obliczona suma prądów stanowi wówczas (przez czas taoper) prądowy próg kryterialny pierwszego stopnia charakterystyki. W przypadku odstąpienia charakterystyki operacyjnej (taoper = 0) nastawa nie ma znaczenia.	dI>oper	0...2 A co 0.02 A 2.05...4 A co 0.05 A 4.1...10 A co 0.1 A 10.2...15 A co 0.2 A 15.5...20 A co 0.5 A 21...38 A co 1 A, 40 A
Przyrost prądu rozruchowego I>> przy załączeniu operacyjnym TZ lub ZW - jeśli charakterystyka operacyjna jest uaktywniona (taoper > 0), wartość nastawy dI>>oper dodawana jest do I>> - obliczona suma prądów stanowi wówczas (przez czas taoper) prądowy próg kryterialny stopnia bezzwłocznego charakterystyki. W przypadku odstąpienia charakterystyki operacyjnej (taoper = 0) nastawa nie ma znaczenia.	dI>>oper	0...2 A co 0.02 A 2.05...4 A co 0.05 A 4.1...10 A co 0.1 A 10.2...15 A co 0.2 A 15.5...20 A co 0.5 A 21...38 A co 1 A 40 A

Nazwa i opis nastawy	Oznaczenie	Wartości nastaw
Przyrost prądu rozruchowego $I_{>>>}$ przy załączeniu operacyjnym TZ lub ZW - jeśli charakterystyka operacyjna jest uaktywniona ($taoper > 0$), wartość nastawy $dI_{>>>oper}$ dodawana jest do $I_{>>>}$ - obliczona suma prądów stanowi wówczas (przez czas $taoper$) prądowy próg kryterialny stopnia bezwłocznego charakterystyki. W przypadku odstawienia charakterystyki operacyjnej ($taoper = 0$) nastawa nie ma znaczenia.	$dI_{>>>oper}$	0...2 A co 0.02 A 2.05...4 A co 0.05 A 4.1...10 A co 0.1 A 10.2...15 A co 0.2 A 15.5...20 A co 0.5 A 21...38 A co 1 A 40 A
Dodatkowe opóźnienie t_{z1} i t_{z2} przy załączeniu operacyjnym TZ lub ZW - jeśli charakterystyka operacyjna jest uaktywniona ($taoper > 0$), wartość nastawy $dt_{I>}oper$ dodawana jest do t_{z1} i t_{z2} - obliczone sumaryczne zwłoki stanowią wówczas (przez czas $taoper$) czasowe progi kryterialne pierwszego i drugiego stopnia charakterystyki zależnej. W przypadku odstawienia charakterystyki operacyjnej ($taoper = 0$) nastawa nie ma znaczenia.	$dt_{I>}oper$	0...0.2 s co 0.05 s 0.3...6 s co 0.1 s 6.2...12 s co 0.2 s 12.5...24 s co 0.5 s
Dodatkowa zwłoka zwarcioowa załączenia operacyjnego TZ lub ZW - jeśli charakterystyka operacyjna jest uaktywniona ($taoper > 0$), wartość nastawy $dt_{I>>}oper$ dodawana jest do t_b - obliczona sumaryczna zwłoka stanowi wówczas (przez czas $taoper$) czasowy próg kryterialny zwarciowego stopnia charakterystyki. Nastawa może przyjmować również wartości ujemne , umożliwiając skracanie efektywnego czasu zwłoki poniżej nastawy t_b - do 50 ms. W przypadku odstawienia charakterystyki operacyjnej ($taoper = 0$) nastawa nie ma znaczenia.	$dt_{I>>}oper$	-0.5... -0.2 s co 0.1 s -0.15...0.2 s co 0.05 s 0.3...6 s co 0.1 s 6.2...12 s co 0.2 s 12.5...20 s co 0.5 s
Dodatkowa zwłoka zwarcioowa załączenia operacyjnego TZ lub ZW - dla II stopnia zabezpieczenia zwarciowego- jeśli charakterystyka operacyjna jest uaktywniona ($taoper > 0$), wartość nastawy $dt_{I>>>}oper$ dodawana jest do t_b - obliczona sumaryczna zwłoka stanowi wówczas (przez czas $taoper$) czasowy próg kryterialny zwarciowego stopnia charakterystyki. Nastawa może przyjmować również wartości ujemne , umożliwiając skracanie efektywnego czasu zwłoki poniżej nastawy t_b - do 50 ms. W przypadku odstawienia charakterystyki operacyjnej ($taoper = 0$) nastawa nie ma znaczenia.	$dt_{I>>>}oper$	-0.5... -0.2 s co 0.1 s -0.15...0.2 s co 0.05 s 0.3...6 s co 0.1 s 6.2...12 s co 0.2 s 12.5...20 s co 0.5 s
Poziom rozruchu kryterium blokady od 2 harmoniczej	Bl. 2 harm. poziom	10...200% co 10%
Minimalny prąd działania blokady od 2 harmoniczej	$I_{min. bl. 2harm.}$	0.1...2 A co 0.02 A, 2.05...4 A co 0.05 A, 4.1...10 A co 0.1 A, 10.2...15 A co 0.2 A, 15.5...30 A co 0.5 A,

Nazwa i opis nastawy	Oznacz.	Wartości nastaw
		31...50 A co 1 A, 52...100 A co 2 A, 105...200 A co 5 A
Maksymalny prąd działania blokady od 2 harmoniczej	Imax bl. 2harm	0.1...2 A co 0.02 A, 2.05...4 A co 0.05 A, 4.1...10 A co 0.1 A, 10.2...15 A co 0.2 A, 15.5...30 A co 0.5 A, 31...50 A co 1 A, 52...100 A co 2 A, 105...200 A co 5 A
Aktywność bezzwłocznego zabezpieczenia od skutków załączenia operacyjnego na zwarcie	RIsotf>	nie; tak
Czas aktywności funkcji RISOTF> po załączeniach operacyjnych ZW, KZ, TZ	t akt. RIsotf>	0,5...30 s co 0,2 s
Prąd rozruchowy zabezpieczenia RISOTF>	Isotf>	10.2...15 A co 0.2 A, 15.5...30 A co 0.5 A, 31...50 A co 1 A, 52...100 A co 2 A, 105...200 A co 5 A
Pobudzenie LRW po zadziałaniu zabezpieczeń nadprądowych międzyfazowych	pobudzenie LRW	nie; tak

UWAGA!!!

Blokady kierunkowe zabezpieczeń nadprądowych działają tylko w przypadku zasilania wejść pomiarowych prądowych i napięciowych z obwodów SN.

13.2.2 Charakterystyki prądowo-czasowe

Charakterystyki zabezpieczeń od skutków zwarć międzyfazowych przedstawiono na rys. 13.2.2.

Charakterystyka jest zawsze ustawiana przy pomocy pięciu nastaw, które są zaznaczone na rys.13.2.2.a. Obowiązuje przy tym zasada, że należy dobrać:

$$tz1 \geq tz2 \Rightarrow tb \quad (1)$$

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

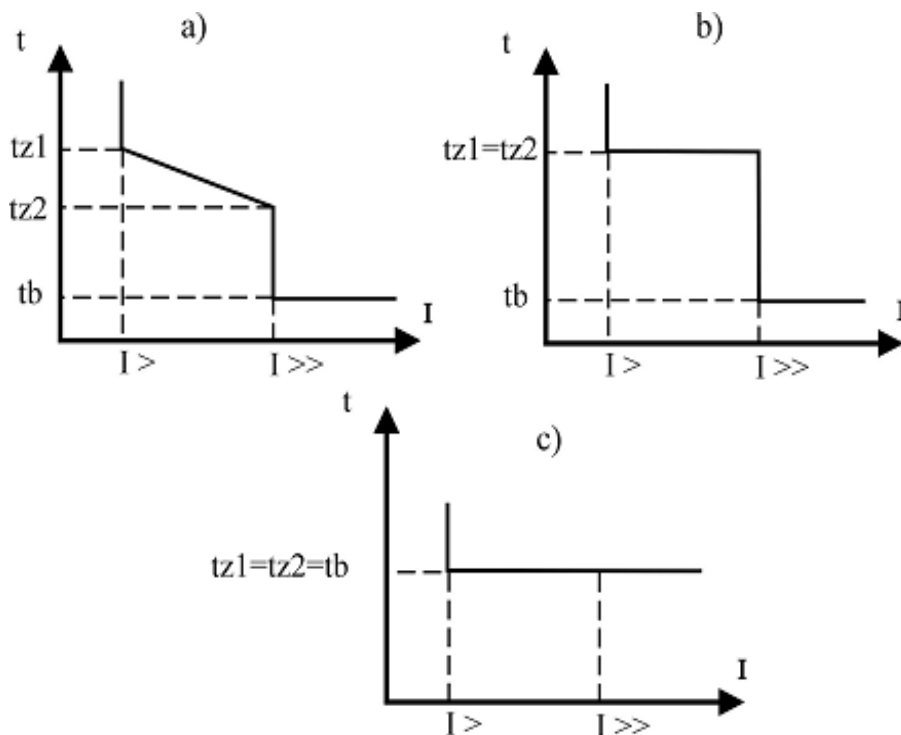
Jeśli pomyłkowo zostaną dobrane nastawy niezgodne z tymi zasadami, to:

- a) jeśli prawidłowa jest relacja wyrażona wzorem 2, to:
 - przy $tz1 < tz2$ zabezpieczenie działać będzie w zakresie prądów od $I >$ do $I >>$ z czasem $tz1$,
 - przy $tb > tz1$ i $tb > tz2$ zabezpieczenie działać będzie zawsze z czasem krótszym z $tz1$ i $tz2$.
- b) przy zamianie nastaw $I >$ oraz $I >>$ w ten sposób, że $I > > I >>$ zabezpieczenie zawsze działa z czasem tb , nawet jeśli jest on dłuższy od $tz1$ i $tz2$.

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

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

1. Łamana: $t_{z1} > t_{z2} > t_b$ oraz $I > < I >>$.
2. Dwustopniowa: $t_{z1}=t_{z2}$, $t_{z1}>t_b$, $t_{z2}>t_b$, $I > < I >>$.
3. Jednostopniowa: $t_{z1}=t_{z2}=t_b$ oraz $I > < I >>$. Wówczas w części charakterystyki dla prądów przekraczających nastawę $I >>$ w zależności od pozostałych nastaw może np. wystąpić blokowanie automatyki SPZ, kształtowanie charakterystyki operacyjnej wg t_{boper} i $dI >>oper$, a także blokady kierunkowe wg nastawy R_{kb} .



Rys. 13.2.2. Sposób kształtowania charakterystyki czasowej zabezpieczenia od skutków zwarć międzyfazowych:
a) łamana, b) dwustopniowa, c) jednostopniowa

13.2.3 Charakterystyka operacyjna

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

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

$$t_{z1oper} = t_{z1} + dt_{zoper}$$

$$t_{z2oper} = t_{z2} + dt_{zoper}$$

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

$$t_{boper} = t_b = dt_{boper}$$

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

Np. przy $dI >oper=2$ A i $dt_{zoper}=1$ s, nastawa prądowa zwiększona zostaje o 2 A, a czasy t_{z1} i t_{z2} wydłużone o 1 sekundę.

2. Dodatkowy czas dt_{boper} może przyjmować wartości ujemne - ponieważ istnieje wymaganie, aby wyłączenie linii po jej załączeniu na zwarcie było bezzwłoczne, a czas t_b mo-

że być rzędu 0,5 s, musi być możliwość osiągnięcia szybkiego wyłączenia. Dodatkowo - jeśli użytkownik tak dobierze nastawy, że obliczony czas będzie ujemny, zabezpieczenie będzie działać z czasem własnym (rzędu 50 ms).

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

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

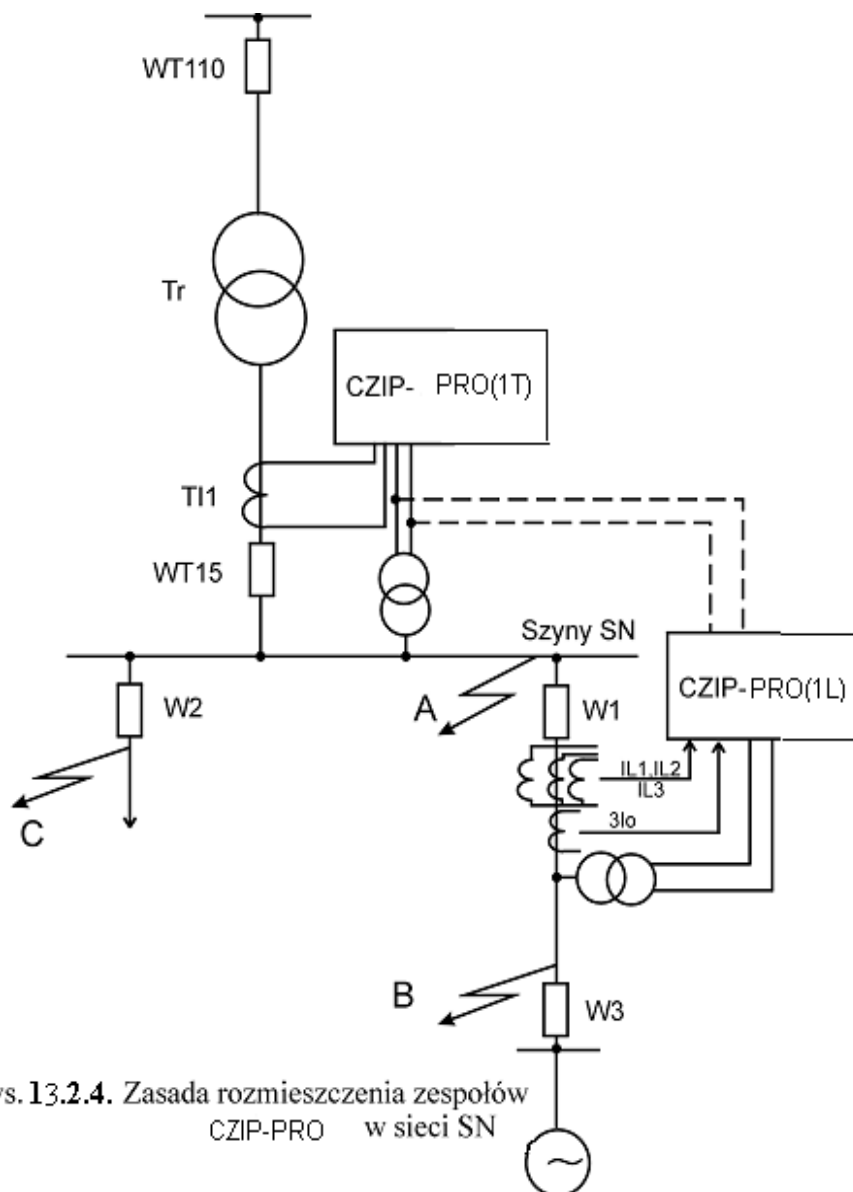
13.2.4 Kryterium kierunkowe

Podstawowa zasada dla zespołu **CZIP-PV PRO** zainstalowanego w linii do elektrowni lokalnej z wykorzystaniem kryterium kierunkowego sformułowana jest wg rys.13.2.4.

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

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

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



Rys. 13.2.4. Zasada rozmieszczenia zespołów CZIP-PRO w sieci SN

Należy podkreślić, że zespoły CZIP-PV PRO mogą również pracować w liniach nie wymagających blokady kierunkowej (np. na rys.13.2.4. linia odchodząca poprzez wyłącznik W1) i wówczas należy nastawy „RI... kier. blok.” ustawić na bezkierunkowe.

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

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

UWAGA!!!

Blokady kierunkowe zabezpieczeń nadprądowych działają tylko w przypadku zasilania wejść pomiarowych prądowych i napięciowych z obwodów SN.

13.2.5 Blokada zabezpieczenia szyn zbiorczych

Jeżeli w rozdzielni zaprojektowano układ zabezpieczenia szyn zbiorczych, wówczas w terminalu CZIP-PV PRO można aktywować funkcję blokady ZS. W związku z tym zespół **CZIP-**

PV PRO wyposażono w wydzieloną nastawę prądu rozruchowego IZS>> elementów współpracujących z ZS. Nastawa prądu rozruchowego IZS>> powinna być równa lub większa od nastawy prądu rozruchowego zabezpieczenia nadprądowego zwłocznego I> od skutków zwarć międzyfazowych. Po przekroczeniu tej nastawy następuje bezzwłocznie pobudzenie, wybranego poprzez logiki programowalne przekaźnika i tym samym wysłanie sygnału blokady na szynę ZS. Zabezpieczenie szyn zbiorczych wówczas nie zadziała, ponieważ zwarcie jest lokalizowane poza szynami zbiorczymi.

Sygnał blokady ZS może być wstrzymany po wybraniu nastawy ZS>> kier. blok. = dodatni/ujemny, jeśli znak chwilowej mocy czynnej P3 jest zgodny z wybraną wartością nastawy. Nastawy prądu IZS>> i aktywności blokady zabezpieczenia szyn zbiorczych zawiera tablica 13.2.5.

Tablica 13.2.5.

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

UWAGA!!!

Blokada kierunkowa dla IZS>> działa tylko w przypadku zasilania wejść pomiarowych prądowych i napięciowych z obwodów SN.

13.2.6 Zabezpieczenie podimpedancyjne od skutków zwarć międzyfazowych

W miejscu przyłączenia elektrowni lokalnej o dowolnym rodzaju energii pierwotnej, powinny być zastosowane zabezpieczenia od skutków zwarć międzyfazowych, przy czym zawsze będzie to zabezpieczenie nadprądowe zwłoczne, a zabezpieczenie zwarciowe w zależności od układu sieciowego.

Uważa się, że zabezpieczenia zwarciowe zainstalowane szeregowo w jednej linii SN nie powinny mieć stopniowanych nastaw czasowych. Wynika to z samej zasady wywodzącej się z zabezpieczeń bezzwłocznych, w których możliwości stopniowania nie było. IRiESD zaleca stopniowanie nastaw czasowych przy zastosowaniu zabezpieczeń cyfrowych co 0,3 s. Wiadomo, że w praktyce u niektórych operatorów to stopniowanie dla zabezpieczeń I>> się stosuje i to z powodzeniem, a czas stopniowania przyjmuje się 0,2, a nawet 0,15 s. Czas ten związany jest mocno z czasem własnym zastosowanych wyłączników. Jeśli czas własny wyłącznika przekracza 50 ms, to w większości przypadków powyższe działania nie pozwolą na uzyskanie wymaganej selektywności.

W związku z powyższym proponuje się następujące zastosowania zabezpieczenia podimpedancyjnego zaimplementowanego w terminalach CZIP-PRO i CZIP-PV PRO, jako: uzupełnienie zabezpieczeń nadprądowych, uzupełnienie zasięgu zabezpieczenia zwarciowego, jeśli są trudności z objęciem odpowiednim zasięgiem zagrożonego odcinka linii,

zastąpienie zabezpieczenia zwarciego w sytuacji, kiedy wymaganie dotyczące selektywności powoduje brak jakiegokolwiek zasięgu (sytuacja rzadka, ale możliwa), w pewnych punktach sieci, gdzie są przyłączone elektrownie fotowoltaiczne lub inne, które mają bardzo ograniczony przyrost prądu zwarciego w stosunku do znamionowego np. do 10% (nawet spotyka się 4%).

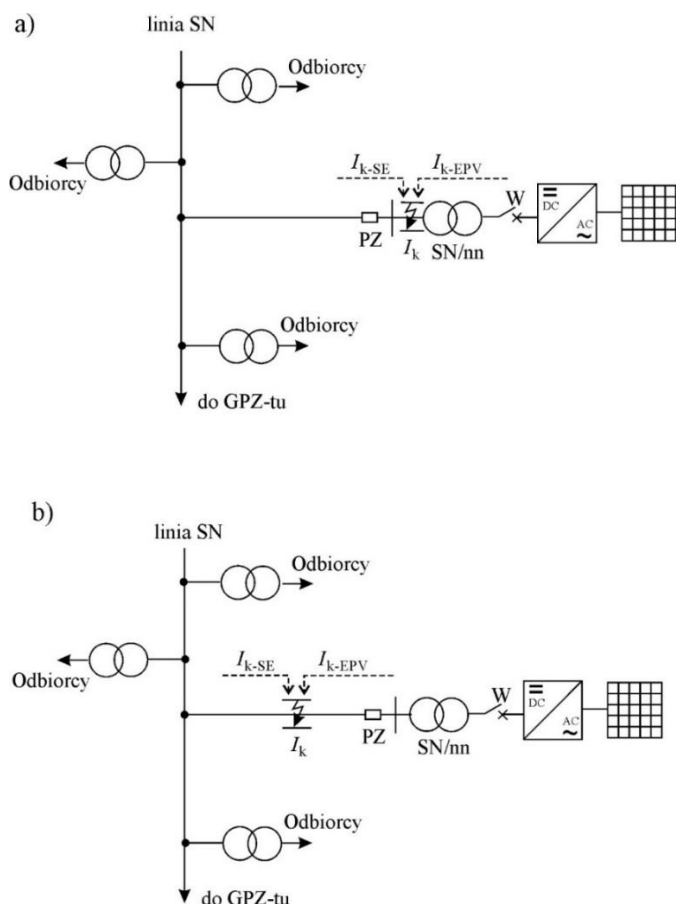
Właściwości elektrowni fotowoltaicznych (EPV).

Jednym ze znanych i ogólnie przyjmowanych parametrów dla EPV jest to, że największy prąd zwarciego generowany przez EPV wynosi 1,04 - 1,1 jej prądu znamionowego.

Zupełnie nie są rozpoznane układy, kiedy w pobliżu EPV znajdzie się inna elektrownia lokalna z maszyną wirującą, szczególnie synchroniczną, lub duże odbiory silnikowe, które tuż po zwarcu zachowują się jak generatory asynchroniczne.

Podstawowe stwierdzenie odnośnie EPV wynika z rys. 13.2.6 Rysunek dotyczy najczęstszego przypadku, kiedy EPV została przyłączona do linii SN w głębi sieci. Na rys. a jest przypadek zwarcia pomiędzy punktem zabezpieczeniowym PZ elektrowni a transformatorem lub w transformatorze, a także na zaciskach falownika lub nawet w jego mostach. W tej sytuacji od strony sieci popłynie prąd zwarciego o znacznej wartości, od którego skutków przepływu trzeba wymienione elementy zabezpieczyć. Nie ulega wątpliwości, że od tego typu zakłócenia trzeba w punkcie PZ zastosować zabezpieczenie i może to być zabezpieczenie nadprądowe (zwłoczne lub zwarciego). Najślabszym elementem w układzie jest transformator i do niego należy dostosować zabezpieczenia i ich nastawy. Na rys. b jest sytuacja, kiedy zwarcie jest przed punktem PZ patrząc od strony sieci. Przyjmując, że zwarcie jest trójfazowe, natychmiast po jego wystąpieniu zaniknie napięcie na falowniku i on się wyłączy. Jeśli by nawet chwilę się utrzymał w pracy, to prąd zwarciego będzie niewiele większy od znamionowego, więc niegroźny dla transformatora i samego falownika. Minimalny prąd zwarciego generowany przez EPV może być równy zero i stąd do jakiegokolwiek zabezpieczenia nadprądowego właściwie nie można dobrać nastawy, ponieważ współczynnik czułości dąży do zera. Zabezpieczenie nadprądowe może chronić urządzenia EPV tylko od skutków prądu zwarciego płynącego od współpracującej z nią sieci. I tu pewne możliwości ma zabezpieczenie podimpedancyjne, ale trzeba nastawić możliwie jak najmniejszy prąd rozruchowy, ponieważ oblicza impedancję dla każdego prądu zwarciego poza zbliżonymi do zera – zbyt dużą rolę będą odgrywać błędy przekładników prądowych.

Wg IRiESD w od skutków dla ochrony elektrowni lokalnej od skutków zwarc międzyfazowych należy zastosować zabezpieczenia nadprądowe – zwłoczne lub zwarciego. Jednak przy nastawieniu zabezpieczenia nadprądowego nawet na wartość prądu znamionowego EPV (zgodnie z zasadami EAZ z różnych względów powinno to być przynajmniej 1,1 prądu znamionowego), współczynnik czułości zabezpieczenia nie przekroczy wartości 1,1, a raczej będzie nawet w granicach 1,0-1,1, jeśli EPV pracuje przed zwarcem z mocą znamionową.



Rys. 13.2.6. Zjawiska podczas zwarć międzyfazowych dla EPV przyłączonej do linii SN

W linii łączącej EPV z siecią SN warto zastosować „dodatkowe zabezpieczenie”. Konieczność jego wprowadzenia wynika z właściwości zabezpieczanego urządzenia, dokładniej – parametrów zwarciovych. W takim przypadku z powodzeniem można zastosować zespół CZIP-PV PRO, który posiada zabezpieczenie podimpedancyjne.

Analizując układy sieciowe z EPV sugerujemy przyjęcie następujących założeń:

- Uwzględnia się prąd zwarciovych generowany przez EPV tylko w gałęzi, do której jest przyłączona i zabezpieczenie bezpośrednio w punkcie jej przyłączenia.
- Pomija się wpływ prądu zwarciovych generowanego do sieci na zabezpieczenia poza punktem przyłączenia, ponieważ można się spodziewać, że będzie on kilkadziesiąt razy mniejszy od prądu płynącego od systemu elektroenergetycznego.
- Wartość prądu zwarciovych generowanego przez EPV zależy od aktualnie generowanej mocy, stąd można określić jego wartość maksymalną, ale minimalna, używana do obliczania nastaw zabezpieczeń, wynosi 0.

Dobierając nastawy zabezpieczenia podimpedancyjnego dla EPV należy nisko nastawić prąd rozruchowy zabezpieczenia na możliwie najniższym poziomie (w CZIP-ach może to być 0,1 A).

Zabezpieczenie ma chronić EPV przed skutkami zwarć zewnętrznych (w sieci), czyli charakterystyka ma być ukierunkowana w tę stronę.

Można wykorzystać jedną ze stref do ochrony przed skutkami zwarć wewnętrznych – przynajmniej w transformatorze. Strefa ta może wspomagać zabezpieczenie nadprądowe zwarciovych, jeśli nie zastosowano zabezpieczenia różnicowego. Obowiązek zastosowania zabezpieczenia różnicowego jest od mocy znamionowej 5 MVA, ale można je stosować przy mocach mniejszych, np. od 1,6 MVA, jeśli nie stwarza to znaczących kosztów.

Charakterystyki i nastawy zabezpieczenia podimpedancyjnego.

Charakterystyki we współrzędnych R , jX zabezpieczenia z zespołów CZIP pokazane są na rys. 13.2.6.1, a wykaz nastaw w tabeli 13.2.6 Charakterystyki zostały ukształtowane w taki sposób, aby dobór nastaw był jak najprostszy. Zabezpieczenie $Z<$ jest nieczułe na zmiany prądu zwarciovego i będzie działał jednakowo podczas zwarć dwu- i trójfazowych czy zmianach mocy zwarciovowej na szynach zasilających linię.

Zabezpieczenie $Z<$ zadziała, jeśli fazor impedancji przez czas określony nastawą leży wewnątrz charakterystyki.

Konstruując charakterystykę wzięto pod uwagę właściwości linii SN (wartość rezystancji jest zbliżona do wartości reaktancji) i kąt impedancji zwarciovowej, który przeważnie nie jest większy niż 60° . Bardzo mocno zwrócono uwagę na prosty sposób nastawiania zabezpieczenia niewymagający wielkich umiejętności – aby obliczeń mógł dokonać personel niewyspecjalizowany w zabezpieczeniach odległościowych.

Charakterystyki kierunkowe „do przodu” i „do tyłu” są ograniczone trzema prostymi i fragmentem okręgu. Trzy proste to:

- bok kąta α ,
- bok kąta β ,
- prosta równoległa do osi R na poziomie X_{nast} .

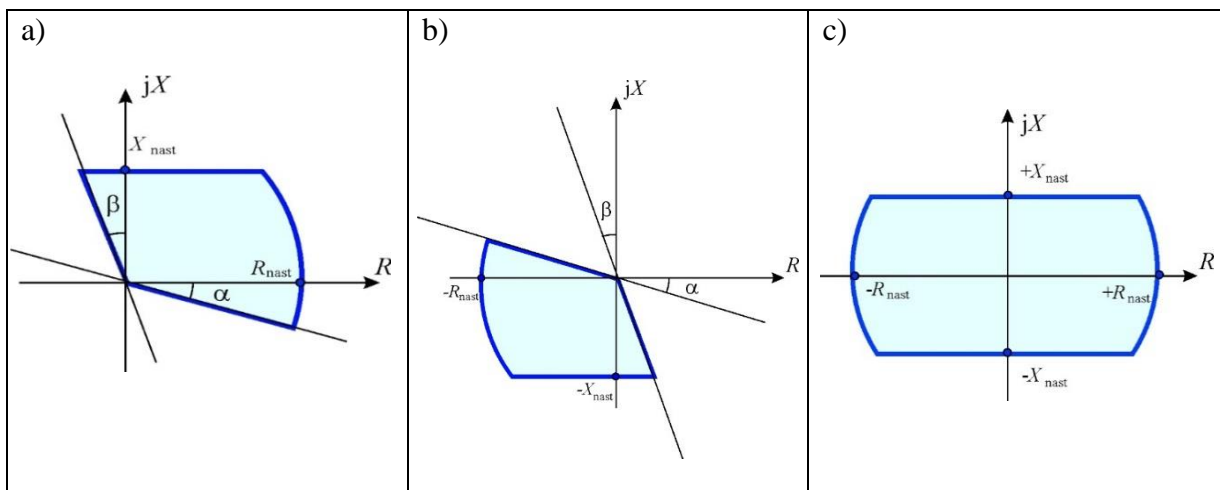
Kąty α i β mają stałą, nienastawialną wartość po 5° .

Fragment okręgu to ograniczenie obszaru działania o promieniu R_{nast} . Fragment okręgu wprowadzono po to, aby w jak najprostszy sposób obliczyć bezpieczny odstęp charakterystyki zabezpieczenia od charakterystyki odbioru, bo są tam fragmenty dwóch okręgów o stałej różnicy ΔZ . Przy okazji okrąg lepiej niż w klasycznej charakterystyce poligonalnej wypełnia charakterystyką zabezpieczenia obszar w pobliżu jej przecięcia z osią R .

Charakterystykę „do tyłu” wprowadzono z dwóch względów: mogą być pojedyncze sytuacje dwustronnego zasilania linii SN (np. ze źródłami lokalnymi), gdzie trzeba uzyskać inny czas zadziałania w dwóch przeciwnych kierunkach, ze względu na niejednorodność przyłączania zacisków przekładników prądowych tak do linii, jak i samego terminala polowego łącznie z tworzeniem gwiazdy różnymi sposobami – łatwo uzyskać sytuację, że zabezpieczenie zainstalowane w danej linii „będzie widziało” jej impedancję głównie w III ćwiartce.

Charakterystyka bezkierunkowa utworzona jest z dwóch prostych równoległych do osi R oraz dwóch fragmentów okręgów o promieniu R_{nast} . Jej podstawowe zastosowanie przewiduje się w lokalizatorze zwarć (bardzo przybliżonym ze względu na zmienne parametry linii).

W wyjątkowych sytuacjach strefy 1 i 2 mogą zastąpić zabezpieczenia $I>$ i $I>>$.



Rys. 13.2.6.1. Charakterystyki zabezpieczenia podimpedancyjnego w zespołach CZIP:
a) „do przodu”, b) „do tyłu”, c) bezkierunkowa.

Tablica 13.2.6

Nazwa i opis nastawy	Oznaczn.	Wartości nastaw
Aktywność strefy 1	Akt. Strefy 1	tak; nie
Typ strefy 1	Typ strefy 1	Przód; Tył; Bez kierunku
Skutek zadziałania zabezpieczenia Z< dla strefy 1	Skutek strefy 1	Raport; Wyłącz
Rezystancja strefy 1	R1	0,005...1,0 co 0,01 Ω 1,00...4,0 co 0,05 Ω 4,0...10,0 co 0,1 Ω 10,0...30,0 co 0,5 Ω 30...40 co 1 Ω
Reaktancja strefy 1	X1	0,005...1,0 co 0,01 Ω 1,00...4,0 co 0,05 Ω 4,0...8,0 co 0,1 Ω
Zwłoka czasowa zabezpieczenia Z< dla strefy 1	t1	0,05...0,5 co 0,01 s 0,5...1,0 co 0,05 s 1,0...5,0 co 0,1 s
Aktywność strefy 2	Akt. Strefy 2	tak; nie
Typ strefy 2	Typ strefy 2	Przód; Tył; Bez kierunku
Skutek zadziałania zabezpieczenia Z< dla strefy 2	Skutek strefy 2	Raport; Wyłącz
Rezystancja strefy 2	R2	0,005...1,0 co 0,01 Ω 1,00...4,0 co 0,05 Ω 4,0...10,0 co 0,1 Ω 10,0...30,0 co 0,5 Ω 30...40 co 1 Ω
Reaktancja strefy 2	X2	0,005...1,0 co 0,01 Ω 1,00...4,0 co 0,05 Ω 4,0...8,0 co 0,1 Ω
Zwłoka czasowa zabezpieczenia Z< dla strefy 2	T2	0,05...0,5 co 0,01 s 0,5...1,0 co 0,05 s 1,0...5,0 co 0,1 s
Aktywność strefy 3	Akt. Strefy 3	tak; nie
Typ strefy 3	Typ strefy 3	Przód; Tył; Bez kierunku
Skutek zadziałania zabezpieczenia Z< dla strefy 3	Skutek strefy 3	Raport; Wyłącz
Rezystancja strefy 3	R3	0,005...1,0 co 0,01 Ω 1,00...4,0 co 0,05 Ω 4,0...10,0 co 0,1 Ω 10,0...30,0 co 0,5 Ω 30...40 co 1 Ω
Reaktancja strefy 3	X3	0,005...1,0 co 0,01 Ω 1,00...4,0 co 0,05 Ω 4,0...8,0 co 0,1 Ω
Zwłoka czasowa zabezpieczenia Z< dla	T3	0,05...0,5 co 0,01 s

Nazwa i opis nastawy	Oznac.	Wartości nastaw
strefy 3		0,5...1,0 co 0,05 s 1,0...5,0 co 0,1 s
Nastawa prądowa członu rozruchowego	I rozr	0.1...2 A co 0.02 A, 2.05...4 A co 0.05 A, 4.1...10 A co 0.1 A, 10.2...15 A co 0.2 A, 15.5...30 A co 0.5 A, 31...50 A co 1 A, 52...100 A co 2 A
Pobudzenie LRW z zabezpieczeń podimpendancyjnych	Pobudzenie LRW	Nie; Tak

13.3 ZABEZPIECZENIA OD SKUTKÓW ZWARĆ DOZIEMNYCH

CZIP-PV PRO realizuje następujące rodzaje zabezpieczeń od skutków zwarć doziemnych:

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

UWAGA!!!

Zabezpieczenia ziemnozwarciowe działają tylko w przypadku zasilania wejść pomiarowych prądowych i napięciowych z obwodów SN.

Wartości I_0 i U_0 mogą być mierzone lub obliczane na podstawie wartości prądów i napięć.

13.3.1 Opis nastaw zabezpieczeń od skutków zwarć doziemnych

Nazwy, opis, oznaczenia i wartości nastaw zabezpieczeń od skutków zwarć doziemnych zawiera tablica 13.3.1

Tablica 13.3.1.

Nazwa i opis nastawy	Ozn.	Wartości nastaw
Zabezpieczenie admitancyjne – uaktywnia (przy spełnieniu warunku $U_{o>} > U_{on}$) realizację kryterium admitancyjnego.	Yo/Go/Bo	brak; Yo>; Go>bez k; Go>kier; Bo>kier; Yo> + Go>; Go>k + Bo>k
Zabezpieczenie nadprądowe $I_{o>}$ - uaktywnia kryterium nadprądowe w wersji prądowo-niezależnej	RI0	nie; tak
Zabezpieczenie nadnapięciowe $U_{o>}$ - uaktywnia kryterium nadnapięciowe RU0	RU0	nie; tak
Zabezpieczenie nadnapięciowe $U_{o>}$ - wskazuje na skutek zadziałania zabezpieczenia $U_{o>}$	RU0 skutek	Wył.+SPZ głów.; Wył.+SPZ włas.
Zwłoka czasowa dla zabezpieczenia $U_{o>}$	tU0 na wył.	0,05...1 s co 0,05 s 1,1...5 s co 0,1 s 5,2...12 s co 0,2 s 12,5...24 s co 0,5 s
Zwłoka czasowa załączenia przez SPZ własny zabezpieczenia $U_{o>}$ po wyłączeniu z $U_{o>}$	tSPZ własny/U	15 s do 90 min

Nazwa i opis nastawy	Ozn.	Wartości nastaw
Prąd rozruchowy składowej zerowej – ustala wartość progową kryterium nadmiarowo-prądowego niezależnego $I_{0>}$	I_0	10...20 mA co 1 mA 22...30 mA co 2 mA 35...50 mA co 5 mA 60...100 mA co 10 mA 125...550 mA co 25 mA 600...1100 mA co 50 mA 1200..5000 mA co 100 mA
Zwłoka czasowa dla $I_{0>}$ - zwłoka czasowa jednostopniowej charakterystyki nadprądowej niezależnej $I_{0>}$	t_{EIO}	0.05...0.2 s co 0.05 s 0.3...5 s co 0.1 s 5,5...15 s co 0,5 s
Napięcie rozruchowe zabezpieczeń admitancyjnych – ustanawia napięciowy próg rozruchu kryteriów admitancyjnych i zabezpieczenia nadnapięciowego $U_{0>}$	U_{on}	2...100 V co 1 V
Admitancja rozruchowa - ustala wartość progową admitancji obwodu składowej zerowej dla rozruchu kryterium R_{Y0} i kryterium R_{YY0} ; rozruch kryterium R_{Y0} następuje po 45 milisekundowym okresie nieprzerwanego potwierdzania przekroczenia wartości nastawczej (zwłoka t_{EY0}).	Y_0	0.5...1 mS co 0.05 mS 1,1...5 mS co 0.1 mS 5,25...10 mS co 0,25 mS 11...50 mS co 1 mS
Zwłoka czasowa dla zabezpieczenia admitancyjnego - ustanawiająca okres wyczekiwania dla jednostopniowego kryterium admitancyjnego R_{Y0} ,	t_{EY0}	0.05...0.2 s co 0.05 s 0.3...5 s co 0.1 s 6...10 s co 1 s
Konduktancja rozruchowa – ustala wartość progową konduktancji obwodu składowej zerowej dla rozruchu kryterium R_{G0} bezkierunkowego i kierunkowego; rozruch kryterium następuje po 45 milisekundowym okresie nieprzerwanego potwierdzania przekroczenia wartości nastawczej (zwłoka t_{EG0}).	G_0	0.5...1 mS co 0.05 mS 1,1...5 mS co 0.1 mS 5,25...10 mS co 0,25 mS 11...50 mS co 1 mS
Zwłoka czasowa dla zabezpieczenia konduktancyjnego - ustanawiająca okres wyczekiwania dla jednostopniowego kryterium konduktancyjnego R_{G0} ,	t_{EG0}	0.05...0.2 s co 0.05 s 0.3...5 s co 0.1 s 6...10 s co 1 s
Susceptancja rozruchowa – ustala wartość progową susceptancji obwodu składowej zerowej dla rozruchu kierunkowego kryterium R_{B0} ; rozruch kryterium następuje po 45 milisekundowym okresie nieprzerwanego potwierdzania przekroczenia wartości nastawczej (zwłoka t_{EB0}).	B_0	0.5...1 mS co 0.05 mS 1,1...5 mS co 0.1 mS 5,25...10 mS co 0,25 mS 11...50 mS co 1 mS
Zwłoka czasowa dla zabezpieczenia susceptancyjnego - ustanawiająca okres wyczekiwania dla jednostopniowego kryterium susceptancyjnego R_{B0} ,	t_{EB0}	0.05...0.2 s co 0.05 s 0.3...5 s co 0.1 s 6...10 s co 1 s

13.3.2 Zabezpieczenia ziemnozwarciowe nadprądowe

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

$$I_{0(nast)} \geq I_{0l} \frac{k_b}{k_p g_i} + I_{\mu}$$

I_{0l} – oznacza maksymalny doziemny prąd pojemnościowy linii,

47e – współczynnik bezpieczeństwa (dla sieci z rezystorem lub układem równoległym $47e=2$, dla sieci z izolowanym punktem neutralnym $k_b=1,3 - 1,5$),

\mathcal{G}_i – przekładnia prądowa filtru składowej zerowej prądu,

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

k_p – współczynnik powrotu (odpadu) – w CZIP-PV PRO; $k_p = 0,95$.

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

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

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

I_{ps} – doziemny prąd pojemnościowy sieci,

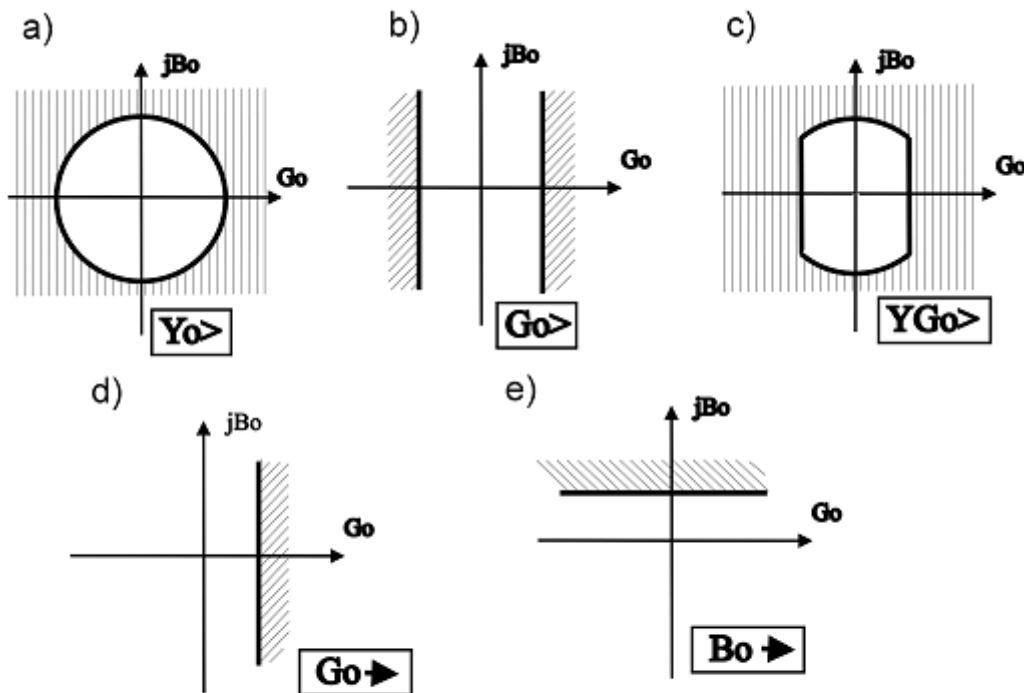
k_c – współczynnik czułości (zwykle $k_c = 1,5$ dla zwarć bezoporowych; 1,3 dla zwarć oporowych)

13.3.3 Zabezpieczenia admitancyjne

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

Wyróżnia się następujące typy charakterystyk działania tych zabezpieczeń:

- nadmiarowo admitancyjne **Yo>** (rysunek 13.3.3.a),
- nadmiarowo konduktancyjne **Go>** (rysunek 13.3.3.b),
- konduktancyjne-kierunkowe **Gok** (rysunek 13.3.3.c),
- suseptancyjne - kierunkowe **Bok** (rysunek 13.3.3.d),



Rys. 13.3.3. Charakterystyki zabezpieczeń ziemnozwarciowych

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

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

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

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

Identyfikacja linii doziemionej następuje w oparciu o wyniki następujących porównań:

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

gdzie:

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

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

W nastawie członu **Go>** zalecane są następujące wartości:

- **2,2 ± 0,2 mS** w przypadku zasilania prądem 3Iop z filtru typu Holmgreena,
- **0,7 ± 0,1 mS** w przypadku zasilania prądem 3Iop z filtru typu Ferrantiego.

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

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

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

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

gdzie:

Uozn - znamionowa wartość napięcia Uo (Uozn = 100V),

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

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

Y_μ - admitancja wynikająca z prądu uchybowego filtrów składowych zerowych.

Przy braku danych należy wstępnie przyjąć, że wynosi ona:

- $Y_\mu = 1,5 \div 2$ milisimensów dla układów Holmgreena.

- $Y_\mu = 0,5$ milisimensów dla przekładników Ferrantiego .

Uwaga:

W sieciach kompensowanych przy uszkodzonych urządzeniach AWS Cz zabezpieczenie Y_{Go} może realizować tylko kryterium nadmiaru admitancji $Y_o >$ (rysunek a)

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

W liniach pracujących w sieciach kompensowanych lub uziemionych przez rezystor, w których istnieje możliwość zasilania dwustronnego, należy stosować **zabezpieczenia konduktancyjne kierunkowe G_{ok}** (rysunek d). Dobór wartości rozruchowej jest taki sam jak w przypadku Y_{Go} , ale obwody I_o i U_o wymagają jednak wtedy odpowiedniego wyfazowania. Kryterium G_{ok} zastępuje tradycyjne kryterium kierunkowe czynnomocowe oznaczane czasem jako P_o .

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

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

Uwagi:

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

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

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

Wszystkie zabezpieczenia admitancyjne działają z własną zwłoką czasową t_E .

13.4 ZABEZPIECZENIE CZĘSTOTLIWOŚCIOWE (PRZED PRACĄ WYSPOWĄ)

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

13.4.1 Zespólone zabezpieczenia częstotliwościowe ze strony SN

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

- **df/dt**: od maksymalnej dopuszczalnej dynamiki zmian częstotliwości. Zmiany częstotliwości szybsze od nastawy „df/dt” powodują, po zwłóce określonej nastawą „tdf/dt”, sygnalizację zadziałania lub wyłączenie.
- **zabezpieczenie podczęstotliwościowe dwustopniowe $f <$ i $f <<$** od obniżenia częstotliwości sieci. Spadek częstotliwości poniżej nastawy „ $f <$ ” lub " $f <<$ ” powoduje, po zwłóce **tf**, sygnalizację zadziałania lub wyłączenie.
- **zabezpieczenie nadczęstotliwościowe dwustopniowe $f >$ i $f >>$** od wzrostu częstotliwości sieci. Wzrost częstotliwości powyżej nastawy „ $f >$ ” lub " $f >>$ ” powoduje, po zwłóce **tf**, sygnalizację zadziałania lub wyłączenie.

Uwaga:

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

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

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

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

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

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

Nazwy, opis, oznaczenia i wartości nastaw zabezpieczeń częstotliwościowych (przed pracą wyspowa) zawiera tablica 13.4.1.

Tablica 13.4.1.

Nazwa i opis nastawy	Oznacz.	Wartości nastaw
Aktywność zabezpieczenia podczęstotliwościowego $f <$	$f <$ akt.	Nie; Tak
Skutek zadziałania zabezpieczenia podczęstotliwościowego $f <$	$f <$ skutek	Raport; Wyłącz
Częstotliwość graniczna dolna	$f <$	45...50 Hz co 0.05 Hz
Zwłóka wyłączenia z zabezpieczenia podczęstotliwościowego $f <$ – zwłóka sygnalizacji lokalnej lub wyłączenia z zabezpieczenia podczęstotliwościowego.	$tf <$	0.01...1 s co 0.01 s 1.02...2 s co 0.02 s 2.05...5 s co 0.05 s 5.1.....10 s co 0.1 s
Uwaga: W przypadku znaczących niestabilności		

Nazwa i opis nastawy	Oznaczn.	Wartości nastaw
napięcie zwłoka tf może ulec wydłużeniu o max. 20 ms.		
Aktywność zabezpieczenia podczęstotliwościowego f<<	f<< akt.	Nie; Tak
Skutek zadziałania zabezpieczenia podczęstotliwościowego f<<	f< skutek	Raport; Wyłącz
Częstotliwość graniczna dolna	f<<	45...50 Hz co 0.05 Hz
Zwłoka wyłączenia z zabezpieczenia podczęstotliwościowego f<< – zwłoka sygnalizacji lokalnej lub wyłączenia z zabezpieczenia podczęstotliwościowego.	tf<<	0.01...1 s co 0.01 s 1.02...2 s co 0.02 s 2.05...5 s co 0.05 s 5.1.....10 s co 0.1 s
Aktywność zabezpieczenia df/dt<	df/dt< akt.	Nie; Tak
Skutek zadziałania zabezpieczenia df/dt<	df/dt< skutek	Raport; Wyłącz
Dynamika zmian częstotliwości – maksymalna dopuszczalna dynamika zmian częstotliwości	df/dt<	0.1...10 Hz/s co 0.1 Hz/s 15...25 Hz/s co 5 Hz/s
Zwłoka wyłączenia z zabezpieczenia df/dt< – zwłoka sygnalizacji lokalnej lub wyłączenia z zabezpieczenia df/dt<.	tdf/dt<	0.01...1 s co 0.01 s 1.02...2 s co 0.02 s 2.05...5 s co 0.05 s 5.1.....10 s co 0.1 s
Częstotliwość rozruchu kryterium df/df< dla kryterium f<	df/dt f<	45...51 Hz co 0.05 Hz
Aktywność zabezpieczenia nadczęstotliwościowego f>	f> akt.	Nie; Tak
Skutek zadziałania zabezpieczenia nadczęstotliwościowego f>	f> skutek	Raport; Wyłącz
Częstotliwość graniczna górna	f>	50...55 Hz co 0.05 Hz
Zwłoka wyłączenia z zabezpieczenia nadczęstotliwościowego f> – zwłoka sygnalizacji lokalnej lub wyłączenia z zabezpieczenia nadczęstotliwościowego.	tf>	0.01...1 s co 0.01 s 1.02...2 s co 0.02 s 2.05...5 s co 0.05 s 5.1.....10 s co 0.1 s
Aktywność zabezpieczenia nadczęstotliwościowego f>>	f>> akt.	Nie; Tak
Skutek zadziałania zabezpieczenia nadczęstotliwościowego f>>	f>> skutek	Raport; Wyłącz
Częstotliwość graniczna górna	f>>	50...55 Hz co 0.05 Hz
Zwłoka wyłączenia z zabezpieczenia nadczęstotliwościowego f>> – zwłoka sygnalizacji lokalnej lub wyłączenia z zabezpieczenia nadczęstotliwościowego.	tf>>	0.01...1 s co 0.01 s 1.02...2 s co 0.02 s 2.05...5 s co 0.05 s 5.1.....10 s co 0.1 s
Aktywność zabezpieczenia df/dt>	df/dt> akt.	Nie; Tak
Skutek zadziałania zabezpieczenia df/dt>	df/dt> skutek	Raport; Wyłącz
Dynamika zmian częstotliwości – maksymalna dopuszczalna dynamika zmian częstotliwości	df/dt>	0.1...10 Hz/s co 0.1 Hz/s 15...25 Hz/s co 5 Hz/s
Zwłoka wyłączenia z zabezpieczenia df/dt> – zwłoka sygnalizacji lokalnej lub wyłączenia z zabezpieczenia df/dt>.	tdf/dt>	0.01...1 s co 0.01 s 1.02...2 s co 0.02 s 2.05...5 s co 0.05 s 5.1.....10 s co 0.1 s
Częstotliwość rozruchu kryterium df/df> dla	df/dt fp>	49...55 Hz co 0.05 Hz

Nazwa i opis nastawy	Oznaczn.	Wartości nastaw
kryterium $f >$		
Aktywność automatyki SPZ/f - uaktywnia tryb działania automatyki „Samoczynnego Ponownego załączenia” po wyłączeniu z zabezpieczenia $f <$; $f >$ lub df/dt	SPZ/f akt.	Nie; Tak
Częstotliwość uaktywnienia wewnętrznej automatyki SPZ/f – wzrost częstotliwości powyżej wartości progu nastawy powoduje rozpoczęcie naliczania zwłoki czasowej $tSPZ/f$. Jeżeli przez cały okres odliczania częstotliwość sieci utrzymuje się powyżej $fSPZ/f-0.05Hz$, wówczas po odczekaniu zwłoki następuje załączenie pola.	f SPZ/f	46...50 Hz co 0.05 Hz
Zwłoka załączenia z wewnętrznej automatyki SPZ/f – maksymalny czas opóźnienia zadziałania wewnętrznej automatyki SPZ/f. Wyznacza zwłokę w załączeniu linii (w następstwie wcześniejszego jej wyłączenia z kryterium częstotliwościowego: df/dt , $f >$ lub $f <$). Ponowne obniżenie się częstotliwości poniżej $fSPZ/f-0.05 Hz$ w toku odliczania zwłoki $tSPZ/SCO$ powoduje porzucenie cyklu do czasu wznowienia od początku.	$tSPZ/f$	15 s do 90 min
Pobudzenie LRW z zabezpieczeń częstotliwościowych	Pobudzenie LRW	nie; tak

13.4.2 Zabezpieczenia częstotliwościowe nn

Terminale CZIP-PV PRO wyposażone zostały w dodatkowe wejścia pomiarowe do bezpośredniego pomiaru napięć fazowych w zakresie niskiego napięcia. Pozwoliło to na zaimplementowanie dodatkowych kryteriów zabezpieczeniowych częstotliwościowych opartych na wartościach i przebiegach napięć nn.

W skład zabezpieczeń częstotliwościowych opartych na napięciach nn, wchodzi n/w **zespolone zabezpieczenia częstotliwościowe**, z których każde może działać na sygnalizację, wyłączenie wyłącznika SN lub wyłącznika nn, w zależności od zastosowanej aplikacji

- **zabezpieczenie podczęstotliwościowe dwustopniowe $f <$ i $f <<$** od obniżenia częstotliwości sieci. Spadek częstotliwości poniżej nastawy „ $f <$ ” lub " $f <<$ " powoduje, po zwłoce tf , sygnalizację zadziałania lub wyłączenie.
- **zabezpieczenie nadczęstotliwościowe dwustopniowe $f >$ i $f >>$** od wzrostu częstotliwości sieci. Wzrost częstotliwości powyżej nastawy „ $f >$ ” lub " $f >>$ " powoduje, po zwłoce tf , sygnalizację zadziałania lub wyłączenie.
 - **df/dt** : od maksymalnej dopuszczalnej dynamiki zmian częstotliwości. Zmiany częstotliwości szybsze od nastawy „ df/dt ” powodują, po zwłoce określonej nastawą „ tdf/dt ”, sygnalizację zadziałania lub wyłączenie.

Nazwy, opis, oznaczenia i wartości nastaw zabezpieczeń częstotliwościowych opartych na międzyfazowych napięciach nn zawiera tablica 13.4.2.

Tablica 13.4.2.

Nazwa i opis nastawy	Oznaczn.	Wartości nastaw
Aktywność zabezpieczenia podczęstotliwościowego $f<$	$f<$ akt.	Nie; Tak
Skutek zadziałania zabezpieczenia podczęstotliwościowego $f<$	$f<$ skutek	Raport; Wyłącz
Częstotliwość graniczna dolna	$f<$	45...50 Hz co 0.05 Hz
Zwłoka wyłączenia z zabezpieczenia podczęstotliwościowego $f<$ – zwłoka sygnalizacji lokalnej lub wyłączenia z zabezpieczenia podczęstotliwościowego. Uwaga: W przypadku znaczących niestabilności napięć zwłoka tf może ulec wydłużeniu o max. 20 ms.	$tf<$	0.01...1 s co 0.01 s 1.02...2 s co 0.02 s 2.05...5 s co 0.05 s 5.1.....10 s co 0.1 s
Aktywność zabezpieczenia podczęstotliwościowego $f<<$	$f<<$ akt.	Nie; Tak
Skutek zadziałania zabezpieczenia podczęstotliwościowego $f<<$	$f<<$ skutek	Raport; Wyłącz
Częstotliwość graniczna dolna	$f<<$	45...50 Hz co 0.05 Hz
Zwłoka wyłączenia z zabezpieczenia podczęstotliwościowego $f<<$ – zwłoka sygnalizacji lokalnej lub wyłączenia z zabezpieczenia podczęstotliwościowego.	$tf<<$	0.01...1 s co 0.01 s 1.02...2 s co 0.02 s 2.05...5 s co 0.05 s 5.1.....10 s co 0.1 s
Aktywność zabezpieczenia $df/dt<$	$df/dt<$ akt.	Nie; Tak
Skutek zadziałania zabezpieczenia $df/dt<$	$df/dt<$ skutek	Raport; Wyłącz
Dynamika zmian częstotliwości – maksymalna dopuszczalna dynamika zmian częstotliwości	$df/dt<$	0.1...10 Hz/s co 0.1 Hz/s 15...25 Hz/s co 5 Hz/s
Zwłoka wyłączenia z zabezpieczenia $df/dt<$ – zwłoka sygnalizacji lokalnej lub wyłączenia z zabezpieczenia $df/dt<$.	$tdf/dt<$	0.01...1 s co 0.01 s 1.02...2 s co 0.02 s 2.05...5 s co 0.05 s 5.1.....10 s co 0.1 s
Częstotliwość rozruchu kryterium $df/df<$ dla kryterium $f<$	$df/dt f<$	45...51 Hz co 0.05 Hz
Aktywność zabezpieczenia nadczęstotliwościowego $f>$	$f>$ akt.	Nie; Tak
Skutek zadziałania zabezpieczenia nadczęstotliwościowego $f>$	$f>$ skutek	Raport; Wyłącz
Częstotliwość graniczna górna	$f>$	50...55 Hz co 0.05 Hz
Zwłoka wyłączenia z zabezpieczenia nadczęstotliwościowego $f>$ – zwłoka sygnalizacji lokalnej lub wyłączenia z zabezpieczenia nadczęstotliwościowego.	$tf>$	0.01...1 s co 0.01 s 1.02...2 s co 0.02 s 2.05...5 s co 0.05 s 5.1.....10 s co 0.1 s
Aktywność zabezpieczenia nadczęstotliwościowego $f>>$	$f>>$ akt.	Nie; Tak
Skutek zadziałania zabezpieczenia nadczęstotliwościowego $f>>$	$f>>$ skutek	Raport; Wyłącz
Częstotliwość graniczna górna	$f>>$	50...55 Hz co 0.05 Hz
Zwłoka wyłączenia z zabezpieczenia nadczęstotliwościowego $f>>$ – zwłoka sygnalizacji lokalnej	$tf>>$	0.01...1 s co 0.01 s 1.02...2 s co 0.02 s

Nazwa i opis nastawy	Oznac.	Wartości nastaw
lub wyłączenia z zabezpieczenia nadczęstotliwościowego.		2.05...5 s co 0.05 s 5.1.....10 s co 0.1 s
Aktywność zabezpieczenia df/dt>	df/dt> akt.	Nie; Tak
Skutek zadziałania zabezpieczenia df/dt>	df/dt> skutek	Raport; Wyłącz
Dynamika zmian częstotliwości – maksymalna dopuszczalna dynamika zmian częstotliwości	df/dt>	0.1...10 Hz/s co 0.1 Hz/s 15...25 Hz/s co 5 Hz/s
Zwłoka wyłączenia z zabezpieczenia df/dt> – zwłoka sygnalizacji lokalnej lub wyłączenia z zabezpieczenia df/dt>.	tdf/dt>	0.01...1 s co 0.01 s 1.02...2 s co 0.02 s 2.05...5 s co 0.05 s 5.1.....10 s co 0.1 s
Częstotliwość rozruchu kryterium df/dt> dla kryterium f>	df/dt fp>	49...55 Hz co 0.05 Hz

13.5 ZABEZPIECZENIA NAPIĘCIOWE

Terminale CZIP-PV PRO wyposażone zostały w dwa zestawy wejść pomiarowych napięciowych. Jeden na złączu X12, przeznaczony do współpracy z klasycznymi przekładnikami napięciowymi SN. Drugi zestaw na złączu X13 do bezpośredniego pomiaru napięć fazowych w zakresie niskiego napięcia. Pozwoliło to na zaimplementowanie dwóch niezależnych pakietów kryteriów zabezpieczeniowych napięciowych - jeden zasilany z obwodów SN i drugi oparty na wartościach i przebiegach napięć nn.

Nie zaleca się jednoczesnego wykorzystywania zabezpieczeń napięciowych zasilanych zarówno z obwodów SN jak i nn. Wybór, który z pakietów zabezpieczeń napięciowych ma być aktywny, zależy będzie od wymagań zapisanych w standardach OSD, oraz sposobu przyłączenia OZE do sieci dystrybucyjnej. Obydwie grupy zabezpieczeń napięciowych, wyposażone zostały we wszystkie kryteria określone w wymaganiach IRiESD i normach PN-EN 50549-1 i PN-EN 50549-2.

13.5.1 Zabezpieczenia napięciowe zasilane z obwodów SN

Zabezpieczenia umieszczono w grupie nastaw „Nastawy napięciowe SN”, obejmują: dwa stopnie zabezpieczeń nadnapięciowych RU> i RU>>, zabezpieczenie nadnapięciowe składowej przeciwnej RUneg>, zabezpieczenie nadnapięciowe liczone ze średnie 10-minutowej RU10> oraz dwa stopnie zabezpieczeń podnapięciowych RU< i RU<<.

Zabezpieczenia nadnapięciowe – mogą być odstawione (nie) lub działać przy nastawach:

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

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

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

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

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

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

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

Zabezpieczenie nadnapięciowe składowej przeciwnej $RU_{neg}>$ – może być odstawione (nie) lub działać przy nastawach:

- „ **$RU_{neg}> skutek$** ” – **Raport** następuje:
- pobudzenie przekaźnika programowalnego i świecenie lampki programowalnej na płycie czołowej zespołu (w zależności od stanu zaprogramowania),
- wygenerowanie odpowiedniego raportu,
- „ **$RU_{neg}> skutek$** ” – **Wyłącz** następuje:
- pobudzenie przekaźnika OW (zacisk X31.1) działającego na otwarcie wyłącznika pola,
- pobudzenie przekaźnika sygnalizacji AW (zacisk X34.2) i świecenie lampki AW,
- pobudzenie przekaźnika programowalnego i świecenie lampki programowalnej na płycie czołowej zespołu (w zależności od stanu zaprogramowania),
- wygenerowanie odpowiedniego raportu.

Zabezpieczenie nadnapięciowe ze średniej 10-minutowej $RU_{10}>$ – może być odstawione (nie) lub działać przy nastawach:

- „ **$RU_{10}> skutek$** ” – **Raport** następuje:
- pobudzenie przekaźnika programowalnego i świecenie lampki programowalnej na płycie czołowej zespołu (w zależności od stanu zaprogramowania),
- wygenerowanie odpowiedniego raportu,

- „**RU10> skutek**” – **Wyłącz** następuje:
- pobudzenie przekaźnika OW (zacisk X31.1) działającego na otwarcie wyłącznika pola,
- pobudzenie przekaźnika sygnalizacji AW (zacisk X34.2) i świecenie lampki AW,
- pobudzenie przekaźnika programowalnego i świecenie lampki programowalnej na płycie czołowej zespołu (w zależności od stanu zaprogramowania),
- wygenerowanie odpowiedniego raportu.

Zabezpieczenia podnapięciowe – mogą być odstawione (nie) lub działać przy nastawach:

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

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

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

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

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

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

Uwaga:

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

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

- pobudzenie przekaźnika OW (zacisk X31.1) działającego na otwarcie wyłącznika pola,
- pobudzenie własnej automatyki SPZ z czasem „tSPZ własny/U ,

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

Po wyborze nastawy „**RU< skutek**” – **Wyłącz + SPZ włas.2.** i po spełnieniu warunków rozruchu j.w. następuje:

- pobudzenie przekaźnika OW (zacisk X31.1) działającego na otwarcie wyłącznika pola,
- pobudzenie własnej automatyki SPZ z czasem „tSPZ własny/U ,
- pobudzenie przekaźnika programowalnego i świecenie lampki programowalnej na płycie czołowej zespołu (w zależności od stanu zaprogramowania),
- wygenerowanie odpowiedniego raportu,

pobudzenie rejestratora zakłóceń przy wybranej nastawie.

- „**3 nap. przew.**” - warunkiem dostatecznym rozruchu jest **spadek wszystkich** stale mierzonych napięć przewodowych poniżej progu $U<$ lub $U<<$. Po zwłoce $tU<$ lub $tU<<$ następują działania zespołu (w zależności od nastawy „**RU< skutek**”) analogiczne jak przy nastawie „**1 nap. przew.**”, Nazwy, oznaczenie i wartości nastaw zawiera tablica 13.5.1

Tablica 13.5.1

Nazwa i opis nastawy	Ozn.	Wartości nastaw
Zabezpieczenie nadnapięciowe $U>$ - nastawa uaktywniająca zabezpieczenie nadnapięciowe i określająca tryb jego działania	$RU>$	nie; 1nap. przew.; 3 nap. przew.
Skutek zadziałania zabezpieczenia nadnapięciowego $RU>$	$RU>$ skutek	Raport+Sygnał; Wyłącz; Wył.+SPZ głów.; Wył.+SPZ włas.
Napięcie rozruchowe zabezp. nadnapięciowego $RU>$	$U>$	100...130 V co 1 V
Zwłoka czasowa zabezpieczenia nadnapięciowego $RU>$	$tU>$	0.05...0.20 s co 0.05 s 0.3...6 s co 0.1 s 6.2...12 s co 0.2 s 12,5...60 s co 0,5 s
Zabezpieczenie nadnapięciowe $RU>>$ - nastawa uaktywniająca drugi stopień zabezpieczenia nadnapięciowego i określająca tryb jego działania	$RU>>$	nie; 1nap. przew.; 3 nap. przew.
Skutek zadziałania zabezpieczenia nadnapięciowego $RU>>$	$RU>>$ skutek	Raport+Sygnał; Wyłącz;
Napięcie rozruchowe zabezp. nadnapięciowego $RU>>$	$U>>$	100...130 V co 1 V
Zwłoka czasowa zabezpieczenia nadnapięciowego $RU>>$	$tU>>$	0.05...0.20 s co 0.05 s 0.3...6 s co 0.1 s 6.2...12 s co 0.2 s 12,5...60 s co 0,5 s
Współczynnik powrotu zabezp. nadnapięciowych	$kpU>$	0.941...0.985 co 0,004
Zabezpieczenie nadnapięciowe ze średniej 10-	$RU10>$ akt.	tak; nie

Nazwa i opis nastawy	Ozn.	Wartości nastaw
minutowej napięć przewodowych RU10> - aktywność		
Skutek zadziałania zabezpieczenia nadnapięciowego RU10>	RU10> skutek	Raport; Wyłącz
Napięcie rozruchowe zabezp. nadnapięciowego RU10>	U10>	100...130 V co 1 V
Zabezpieczenie nadnapięciowe składowej przeciwnej RUneg> - aktywność	RUneg> akt.	tak; nie
Skutek zadziałania zabezpieczenia nadnapięciowego RUneg>	RUneg> skutek	Raport; Wyłącz
Napięcie rozruchowe zabezp. nadnapięciowego RUneg>	Uneg>	1...100 V co 1 V
Zwłoka czasowa zabezpieczenia nadnapięciowego RUneg>	tUneg>	0.05...0.20 s co 0.05 s 0.3...6 s co 0.1 s 6.2...12 s co 0.2 s 12,5...60 s co 0,5 s
Zabezpieczenie podnapięciowe RU< - nastawa uaktywniająca zabezpieczenie nadnapięciowe i określająca tryb jego działania	RU<	nie; 1nap. przew.; 3 nap. przew.
Skutek zadziałania zabezpieczenia podnapięciowego RU<	RU< skutek	Raport+Sygnał; Wyłącz; Wył.+SPZ głów.; Wył.+SPZ włas.; Wył.+SPZ włas.2
Napięcie rozruchowe zabezp. podnapięciowego RU<	U<	20...100 V co 1 V
Zwłoka czasowa zabezpieczenia podnapięciowego RU<	tU<	0.05...0.20 s co 0.05 s 0.3...6 s co 0.1 s 6.2...12 s co 0.2 s 12,5...60 s co 0,5 s
Zabezpieczenie podnapięciowe RU<< - nastawa uaktywniająca zabezpieczenie nadnapięciowe i określająca tryb jego działania	RU<<	nie; 1nap. przew.; 3 nap. przew.
Skutek zadziałania zabezpieczenia podnapięciowego RU<<	RU<< skutek	Raport+Sygnał; Wyłącz;
Napięcie rozruchowe zabezp. podnapięciowego RU<<	U<<	20...100 V co 1 V
Zwłoka czasowa zabezpieczenia podnapięciowego RU<<	tU<<	0.05...0.20 s co 0.05 s 0.3...6 s co 0.1 s 6.2...12 s co 0.2 s 12,5...60 s co 0,5 s
Zwłoka załączenia z wewnętrznej automatyki SPZwłasny/U – maksymalny czas opóźnienia zadziałania wewnętrznej automatyki SPZ/U. Wyznacza zwłokę w załączeniu linii (w następstwie wcześniejszego jej wyłączenia z kryteriów napięciowych.	tSPZwłasny/U	15 s do 90 min
Blokada SPZ własnego po zadziałaniu zabezpieczenia podnapięciowego U< - wybór nastawy "Tak"	Blok SPZ wł. U<	Tak, Nie

Nazwa i opis nastawy	Ozn.	Wartości nastaw
skutkuje zablokowaniem załączenia przez SPZ własny na czas trwania zakłócenia. Przy aktywnej nastawie "Nie", po zadziałaniu zabezpieczenia $U_{<}$, zawsze następuje jednokrotna próba załączenia, bez względu na wartość mierzonego napięcia.		
Blokada napięciowa zabezpieczeń podnapięciowych $U_{<}$ i $U_{<<}$	Blok. $U_{<}$, $U_{<<}$	nie; tak
Próg blokady napięciowej zab. $U_{<}$ i $U_{<<}$ - napięcie poniżej którego nastąpi blokada zabezpieczeń podnapięciowych. Blokada działa wg konfiguracji napięć w nastawie $RU_{<}$ i $RU_{<<}$	Próg blok. $U_{<}$, $U_{<<}$	5...100 V, co 5 V
Pobudzenie LRW od zabezpieczeń napięciowych	pobudzenie LRW	nie; tak

13.5.2 Zabezpieczenia napięciowe zasilane z obwodów nn

Zabezpieczenia umieszczono w grupie nastaw „Nastawy napięciowe nn”, obejmują: dwa stopnie zabezpieczeń nadnapięciowych $RU_{>}$ i $RU_{>>}$, zabezpieczenie nadnapięciowe oparte na średnie 10-minutowej $RU_{10>}$ oraz dwa stopnie zabezpieczeń podnapięciowych $RU_{<}$ i $RU_{<<}$.

Zabezpieczenia nadnapięciowe – mogą być odstawione (nie) lub działać przy nastawach:

- „**1 nap. przew**”; warunkiem dostatecznym rozruchu jest wzrost jednego z trzech stale mierzonych napięć przewodowych powyżej progu $U_{>}$ lub $U_{>>}$. Jeżeli po nastawionej zwłoce $tU_{>}$ lub $tU_{>>}$ napięcie utrzymuje się powyżej wartości rozruchowej to przy wyborze nastawy „ **$RU_{>}$ skutek**” lub „ **$RU_{>>}$ skutek**” – **Raport** następuje:
 - pobudzenie przekaźnika programowalnego i świecenie lampki programowalnej na płycie czołowej zespołu (w zależności od stanu zaprogramowania),
 - wygenerowanie odpowiedniego raportu,
 Po wyborze nastawy „ **$RU_{>}$ skutek**” lub „ **$RU_{>>}$ skutek**” – **Wyłącz** i po spełnieniu warunków rozruchu jw. następuje:
 - pobudzenie przekaźnika OW (zacisk X31.1) działającego na otwarcie wyłącznika pola,
 - pobudzenie przekaźnika sygnalizacji AW (zacisk X34.2) i świecenie lampki AW,
 - pobudzenie przekaźnika programowalnego i świecenie lampki programowalnej na płycie czołowej zespołu (w zależności od stanu zaprogramowania),
 - wygenerowanie odpowiedniego raportu,
 - pobudzenie rejestratora zakłóceń przy wybranej nastawie ,
- „**3 nap. przew.**” - warunkiem dostatecznym rozruchu jest wzrost wszystkich stale mierzonych napięć przewodowych powyżej progu $U_{>}$ lub $U_{>>}$. Po zwłoce $tU_{>}$ lub $tU_{>>}$ następują działania zespołu (w zależności od nastawy „ **$RU_{>}$ skutek**” i „ **$RU_{>>}$ skutek**”) analogiczne jak przy nastawie „**1 nap. przew**”.

Zabezpieczenie nadnapięciowe oparte na średniej 10-minutowej wartości napięć przewodowych $RU_{10>}$ – może być odstawione (nie) lub działać przy nastawach:

- „ **$RU_{10>}$ skutek**” – **Raport** następuje:
 - pobudzenie przekaźnika programowalnego i świecenie lampki programowalnej na płycie czołowej zespołu (w zależności od stanu zaprogramowania),
 - wygenerowanie odpowiedniego raportu,

- „**RU10> skutek**” – **Wyłącz** następuje:
- pobudzenie przekaźnika OW (zacisk X31.1) działającego na otwarcie wyłącznika pola,
- pobudzenie przekaźnika sygnalizacji AW (zacisk X34.2) i świecenie lampki AW,
- pobudzenie przekaźnika programowalnego i świecenie lampki programowalnej na płycie czołowej zespołu (w zależności od stanu zaprogramowania),
- wygenerowanie odpowiedniego raportu.

Zabezpieczenia podnapięciowe – mogą być odstawione (nie) lub działać przy nastawach:

- „**1 nap. przew**”; warunkiem dostatecznym rozruchu jest **spadek jednego z trzech** stale mierzonych napięć przewodowych poniżej progu $U <$ lub $U <<$. Jeżeli po nastawionej zwłóce $tU <$ lub $tU <<$, napięcie utrzymuje się poniżej wartości rozruchowej to przy wyborze nastawy „**RU < skutek**” lub „**RU << skutek**” – **Raport** następuje:
 - pobudzenie przekaźnika programowalnego i świecenie lampki programowalnej na płycie czołowej zespołu (w zależności od stanu zaprogramowania),
 - wygenerowanie odpowiedniego raportu,
 Po wyborze nastawy „**RU < skutek**” lub „**RU << skutek**” – **Wyłącz** i po spełnieniu warunków rozruchu jw. następuje:
 - pobudzenie przekaźnika OW (zacisk X31.1) działającego na otwarcie wyłącznika pola,
 - pobudzenie przekaźnika sygnalizacji AW (zacisk X34.2) i świecenie lampki AW,
 - pobudzenie przekaźnika programowalnego i świecenie lampki programowalnej na płycie czołowej zespołu (w zależności od stanu zaprogramowania),
 - wygenerowanie odpowiedniego raportu,
 - pobudzenie rejestratora zakłóceń przy wybranej nastawie.
- „**3 nap. przew.**” - warunkiem dostatecznym rozruchu jest **spadek wszystkich** stale mierzonych napięć przewodowych poniżej progu $U <$ lub $U <<$. Po zwłóce $tU <$ lub $tU <<$ następują działania zespołu (w zależności od nastawy „**RU < skutek**”) analogiczne jak przy nastawie „**1 nap. przew**”, Nazwy, oznaczenie i wartości nastaw zawiera tablica 13.5.2

Tablica 13.5.2

Nazwa i opis nastawy	Ozn.	Wartości nastaw
Zabezpieczenie nadnapięciowe $U >$ - nastawa uaktywniająca zabezpieczenie nadnapięciowe i określająca tryb jego działania	RU>	nie; 1nap. przew.; 3 nap. przew.
Skutek zadziałania zabezpieczenia nadnapięciowego RU>	RU> skutek	Raport; Wyłącz;
Napięcie rozruchowe zabezp. nadnapięciowego RU>	U>	400...500 V co 1 V
Zwłoka czasowa zabezpieczenia nadnapięciowego RU>	tU>	0.05...0.20 s co 0.05 s 0.3...6 s co 0.1 s 6.2...12 s co 0.2 s 12,5...60 s co 0,5 s 65...120 s co 5 s
Zabezpieczenie nadnapięciowe RU>> - nastawa uaktywniająca drugi stopień zabezpieczenia nadnapięciowego i określająca tryb jego działania	RU>>	nie; 1nap. przew.; 3 nap. przew.
Skutek zadziałania zabezpieczenia nadnapięciowego	RU>>	Raport;

Nazwa i opis nastawy	Ozn.	Wartości nastaw
RU>>	skutek	Wyłącz
Napięcie rozruchowe zabezp. nadnapięciowego RU>>	U>>	400...500 V co 1 V
Zwłoka czasowa zabezpieczenia nadnapięciowego RU>>	tU>>	0.05...0.20 s co 0.05 s 0.3...6 s co 0.1 s 6.2...12 s co 0.2 s 12,5...60 s co 0,5 s 65...120 s co 5 s
Współczynnik powrotu zabezp. nadnapięciowych	kpU>	0.941...0.985 co 0,004
Zabezpieczenie nadnapięciowe ze średniej 10-minutowej napięć przewodowych RU10> - aktywność	RU10> akt.	tak; nie
Skutek zadziałania zabezpieczenia nadnapięciowego RU10>	RU10> skutek	Raport; Wyłącz
Napięcie rozruchowe zabezp. nadnapięciowego RU10>	U10>	400...470 V co 1 V
Zabezpieczenie podnapięciowe RU< - nastawa uaktywniająca zabezpieczenie nadnapięciowe i określająca tryb jego działania	RU<	nie; 1nap. przew.; 3 nap. przew.
Skutek zadziałania zabezpieczenia podnapięciowego RU<	RU< skutek	Raport; Wyłącz
Napięcie rozruchowe zabezp. podnapięciowego RU<	U<	80...400 V co 1 V
Zwłoka czasowa zabezpieczenia podnapięciowego RU<	tU<	0.05...0.20 s co 0.05 s 0.3...6 s co 0.1 s 6.2...12 s co 0.2 s 12,5...60 s co 0,5 s 65...120 s co 5 s
Zabezpieczenie podnapięciowe RU<< - nastawa uaktywniająca zabezpieczenie nadnapięciowe i określająca tryb jego działania	RU<<	nie; 1nap. przew.; 3 nap. przew.
Skutek zadziałania zabezpieczenia podnapięciowego RU<<	RU<< skutek	Raport+Sygnał; Wyłącz;
Napięcie rozruchowe zabezp. podnapięciowego RU<<	U<<	80...400 V co 1 V
Zwłoka czasowa zabezpieczenia podnapięciowego RU<<	tU<<	0.05...0.20 s co 0.05 s 0.3...6 s co 0.1 s 6.2...12 s co 0.2 s 12,5...60 s co 0,5 s 65...120 s co 5 s
Blokada napięciowa zabezpieczeń podnapięciowych U< i U<<	Blok. U<, U<<	nie; tak
Próg blokady napięciowej zab. U< i U<< - napięcie poniżej którego nastąpi blokada zabezpieczeń podnapięciowych. Blokada działa wg konfiguracji napięć w nastawie RU< i RU<<	Próg blok. U<, U<<	5...100 V, co 5 V

Nazwa i opis nastawy	Ozn.	Wartości nastaw
Pobudzenie LRW od zabezpieczeń napięciowych	pobudzenie LRW	nie; tak

13.6 ZABEZPIECZENIA ZEWNĘTRZNE PROGRAMOWALNE

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

13.6.1 Opis zabezpieczeń zewnętrznych (wejść) programowalnych

Jako programowalne uważane są w CZIP-PV PRO wejścia binarne na zaciskach nr: **X21.13 (PR26)**, **X21.14 (PR27)**, **X21.15 (PR28)**, **X21.16 (PR29)**, **X22.18 (PR30)**, **X21.19 (PR31)**, **X22.2 (PR37)**, **X22.3 (PR38)**, **X22.4 (PR39)**, **X22.6 (PR47)**, **X22.7 (PR48)**, **X22.8 (PR49)**, **X22.10 (PR51)**, **X22.11 (PR52)**, **X22.16 (PR14)** i **X22.17 (PR76)**, **X22.19 (PR72)**.

Realizowane funkcje mogą być całkowicie niezależne od innych lub tworzyć pary sygnałów odnoszących się do wspólnego zdarzenia (np. uszkodzenia pola). Jest wówczas regułą kontrola stanów sprzecznych. Spośród w/w wejść pary takie mogą być ustanowione na wejściach PR21-PR22, PR28-PR29, PR47-PR48, PR51-PR52. Wszystkie wejścia programowalne posiadają nastawianą zwłokę czasową – jakkolwiek w większości sytuacji dostosowania wejścia do sygnału podanego na schematach połączeń zewnętrznych należy ją ustawiać na zero.

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

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

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

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

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

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

Funkcje wejść programowalnych:

- **sygnalizacja stanów** za pomocą programowalnych lampek i/lub przekaźników; określamy wówczas żądany stan aktywny sygnału (L lub H) i sposób oddziaływania na lampkę lub przekaźnik zdarzeń związanych z sygnałem (oddziaływanie jednokrotne lub powtarzane);

- zmiany stanów sygnału i wyczekanie zwłok czasowych są raportowane,
- **sygnalizacja stanów z pobudzaniem przekaźnika i lampki UP w trybie monostabilnym** (jednoprzewodowo); monostabilna sygnalizacja UP oznacza tryb pobudzania sygnalizacji uszkodzenia pola w momencie przejścia sygnału PRxx (np. PR29) do stanu aktywnego (0V przy nastawie L+UP29-H lub 220V przy nastawie H+UP29-L).
 - **sygnalizacja stanów z pobudzaniem przekaźnika i lampki UP w trybie bistabilnym** (dwuprzewodowo); bistabilna sygnalizacja UP oznacza tryb pobudzania/gaszenia sygnalizacji za pomocą dwóch sygnałów tworzących parę: np. PR28-PR29; w takim przypadku, UP zostanie pobudzone w momencie przejścia pierwszego sygnału z pary (przykładowo PR28) do stanu aktywnego (tzn. 0V przy nastawie L+UP28 lub 220V przy nastawie H+UP28) i pozostanie w stanie pobudzenia po powrocie tego sygnału do stanu pasywnego; zanik sygnalizacji może wówczas nastąpić tylko w wyniku przejścia do stanu aktywnego sygnału komplementarnego (w tym przykładzie PR29, nastawionego na L-UP28 lub H-UP28 i niesprzecznego z PR28),
 - **funkcje specyficzne**, wynikające z koniecznego w danym polu dopełnienia obwodów o sygnały dedykowane potrzebne w niektórych zastosowaniach rozszerzonej telemechaniki klasycznej (np. TZ, TW, TKAS, TBSPZ itp.); do sygnałów tego rodzaju zaliczamy też dodatkowe sygnały działające na wyłącz, na blokadę itp. Konieczne dla współdziałania z ewentualnymi zabezpieczeniami zewnętrznymi (uzupełniającymi).

Grupy wejść PR47, PR48, PR49 oraz PR51-PR52

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

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

Przykłady

1. *PR 28 H+UP28 - sygnalizacja bistabilna (wymaga zaprogramowania PR29 na H-UP28 lub L-UP28)* – po podaniu napięcia +220 V na wejście PR28 (X21.15) pojawi się uszkodzenie pola (zaświeci żółta lampka i zamknięty zostanie przekaźnik Up). Sygnalizacja przekaźnikiem UP zostanie skasowana po naciśnięciu przycisku KAS (lub sygnałem równoważnym np. TKAS). Niezależnie od tego, czy napięcie + 220 V utrzymuje się na tym wejściu, lampka UP zgaśnie nie wcześniej niż po zdjęciu napięcia z zacisku (X21.15) i podaniu go na zacisk (X21.16) (w przypadku PR29 nastawionego na H-UP28); stany lampek i przekaźników programowalnych będą wynikać z ewentualnych jednokrotnych zdarzeń zastosowanych w regułach programowania odnoszących się do zdarzeń PR28 i PR28>T, PR29 i PR29>T,
2. *PR 28 *H+UP28* – jak wyżej lecz w odniesieniu do reguł sterowania lampkami i przekaźnikami programowalnymi stosowne zdarzenia oddziaływać będą na nie w trybie wielokrotnym (oddziaływanie powtarzane, aż do czasu zaniku napięcia na zacisku 28),
3. *PR 28 H wyłącz* - przy podaniu napięcia +220 V otwarty zostanie wyłącznik.
4. *PR 28 L+UP28 – sygnalizacja bistabilna (jak w przykładzie 1)* – przy zaniku napięcia +220 V na wejściu (X21.15) pojawi się uszkodzenie pola.
5. *PR 51 *H+UP51-L - sygnalizacja monostabilna* – przy podaniu + 220 V na wejście (X22.10) pojawi się uszkodzenie pola jak w pkt.2, ale zaniknie ono po zaniku tego napięcia.

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

14 OPIS UKŁADÓW AUTOMATYKI

CZIP-PV PRO realizuje następujące rodzaje automatyki i współpracy z automatykami stacijnymi:

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

14.1 AUTOMATYKA SPZ I NAPIĘCIOWA BLOKADA ZAŁĄCZEŃ

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

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

14.1.1 Opis nastaw automatyki SPZ

Nastawy „Logika załączania i SPZ”, zebrane w tablicy 14.1.1., są nastawami logicznymi, opisującymi krotność oraz tryb i warunki realizacji cykli SPZ. Każde wydzielone zadziałanie automatyki kończy się aktualizacją liczników zadziałań udanych (zakończonych utrzymaniem linii w ruchu) lub nieudanych (zakończonych awaryjnym wyłączeniem).

Tablica 14.1.1. Logika załączania i SPZ

Nazwa i opis nastawy	Oznaczn.	Wartości nastaw
Krotność SPZ - określa dopuszczalną liczbę n stopni w cyklu automatyki SPZ; n=0 oznacza odstawienie automatyki.	nSPZ	0 1 2 3
Przyspieszenie 1-go wyłączenia - określa, czy pierwsze wyłączenie będzie realizowane wg nastaw wybranej charakterystyki prądowo-czasowej (wartość „nie”), czy wg czasu przyspieszenia tprzysp (wartość „tak”).	przysp 1	nie tak
Przyspieszenie 2-go wyłączenia	przysp 2	nie tak
Przyspieszenie 3-go wyłączenia	przysp 3	nie tak
Przyspieszenie 4-go wyłączenia	przysp 4	nie tak
Blokada SPZ od I> - nastawa logiczna wymuszająca w stanie „Tak” arbitralne przerwanie cyklu SPZ w przypadku wyłączenia spowodowanego zadziałaniem zabezpieczenia I>. Przy nastawach "Tak kier. dodatni" i "Tak kier. ujemny", aktywność blokady jest dodatkowo uwarunkowana kierunkiem przepływu mocy w chwili zadziałania zabezpieczenia I>.	blokI>	Nie; Tak; Tak kier. do- datni; Tak kier. ujemny

Nazwa i opis nastawy	Oznaczn.	Wartości nastaw
Blokada SPZ od I>> - nastawa logiczna wymuszająca w stanie „tak” arbitralne przerwanie cyklu SPZ w przypadku wyłączenia spowodowanego zadziałaniem zabezpieczenia I>>. Przy nastawach "Tak kier. dodatni" i "Tak kier. ujemny", aktywność blokady jest dodatkowo uwarunkowana kierunkiem przepływu mocy w chwili zadziałania zabezpieczenia I>>.	blokI>>	Nie; Tak; Tak kier. dodatni; Tak kier. ujemny
Blokada SPZ od I>>> - nastawa logiczna wymuszająca w stanie „tak” arbitralne przerwanie cyklu SPZ w przypadku wyłączenia spowodowanego zadziałaniem zabezpieczenia I>>>. Przy nastawach "Tak kier. dodatni" i "Tak kier. ujemny", aktywność blokady jest dodatkowo uwarunkowana kierunkiem przepływu mocy w chwili zadziałania zabezpieczenia I>>>.	blokI>>>	Nie; Tak; Tak kier. dodatni; Tak kier. ujemny
Blokada wybranych operacji załączania i SPZ od U> - nastawa logiczna umożliwiająca wskazanie operacji załączania: ręcznego (ZW), zdalnego (TZ) i automatycznego (w cyklach SPZ i SPZ/SCO) lub ich dowolną kombinację, których pozytywny skutek wymaga beznapięciowego stanu linii w chwili bezpośrednio poprzedzającej załączenie.	blok Uzał>	--- -- -- --- -- ZW --- TZ -- --- TZ ZW SPZ -- -- SPZ -- ZW SPZ TZ -- SPZ TZ ZW
Podnapięciowa blokada załączania linii U< - nastawa logiczna umożliwiająca wskazanie operacji załączania: ręcznego (ZW), zdalnego (TZ) lub ich dowolną kombinację, których pozytywny skutek wymaga napięciowego stanu linii w chwili bezpośrednio poprzedzającej załączenie.	blok Uzał<	--- -- -- --- -- ZW --- TZ -- --- TZ ZW

Nastawy czasowe związane z automatyką SPZ oraz zakres napięcia rozruchowego blokady nadnapięciowej zawiera tablica 14.1.2.

Tablica 14.1.2. Nastawy załączania i SPZ

Nazwa i opis nastawy	Oznaczn.	Wartości nastaw
Czas przyspieszonego wyłączenia - ustanawia czas zwłoki, po upływie której nastąpi wyłączenie linii w danym stopniu SPZ, jeśli dla tego stopnia zadeklarowano przyspieszenie.	tprzysp	0.05...1 s co 0.05 s
Czas pierwszej przerwy beznapięciowej - wyznacza zwłokę między wyłączeniem linii a pierwszym załączeniem linii w cyklu SPZ.	tp1	0.2...5 s co 0.05 s 5.5...15 s co 0.5 s 16...40 s co 1 s 42...90 s co 2 s
Czas drugiej przerwy beznapięciowej - wyznacza zwłokę między wyłączeniem linii a drugim załączeniem linii w cyklu SPZ.	tp2	0.2...2 s co 0.05 s 2.1...5 s co 0.1 s 5.5...15 s co 0.5 s 16...40 s co 1 s 42...90 s co 2 s
Czas trzeciej przerwy beznapięciowej - wyznacza zwłokę między wyłączeniem linii a trzecim załączeniem linii w cyklu SPZ.	tp3	analogicznie jak tp2
Czas wyczekiwania automatyki SPZ - wyznacza czas, po upływie którego skuteczne załączenie linii uznaje się za	tkSPZ	1...10 s co 0.2 s 10.5...30 s co 0.5 s

dokonane a cykl SPZ za udany. Licznik udanych zdarzeń jest zwiększany o 1.		
Czas blokady automatyki po załączeniu operacyjnym - wyznacza czas blokady SPZ-tu po ręcznym (ZW), zdalnym (TZ) lub klawiszem (KZ) załączeniu linii.	tBAut	1...10 s co 0.2 s 10.5...30 s co 0.5 s
Napięcie mf rozruchowe blokady załączania i SPZ – napięcie progowe międzyfazowe nadnapięciowej i podnapięciowej blokady operacji załączania pola wytypowanych w nastawie blokUzał> i blokUzał<.	Uzał> mf	5...70 V co 1 V

14.1.2 Zasady doboru nastaw automatyki SPZ

1. Czas wyczekiwania automatyki SPZ tkSPZ należy ustawiać wg zależności:

$$tkSPZ \Rightarrow \max(tzab) + twz + tzz + 0,5 \text{ sek}$$

gdzie:

max(tzab) - maksymalny czas opóźnienia zabezpieczeń powodujących uruchomienie SPZ,

twz - czas własny wyłącznika przy otwieraniu,

tzz - czas własny wyłącznika przy zamykaniu.

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

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

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

Inne nastawy związane z automatyką SPZ to:

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

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

14.1.3 Napięciowa blokada załączeń

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

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

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

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

14.2 LOKALNA REZERWA WYŁĄCZNIKOWA LRW

Dla każdej grupy zabezpieczeń użytkownik ma do dyspozycji nastawę "pobudzenie LRW". Wybór parametru "tak" dla tej nastawy ma wpływ na aktywność funkcji LRW i za pomocą logik programowalnych można przypisać dla tej funkcji wybrany przekaźnik programowalny.

15 WSPÓŁPRACA Z WYŁĄCZNIKIEM, MONITOROWANIE STANÓW

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

15.1 AKTYWNOŚĆ WEJŚĆ OPERACYJNYCH

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

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

Po pierwszym naciśnięciu CZIP inicjuje fazę przygotowania operacji (odpowiednio załączenia lub wyłączenia). Faza przygotowania do żądanej operacji trwa maksymalnie 5 sekund. Zaniechanie dalszego działania przywraca po tym okresie stan początkowy. Fakt ten potwierdzony jest na wyświetlaczu napisem świadczącym o zaniku stanu przygotowania.

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

Polecenie załączenia nie zostanie wykonane, jeśli:

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

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

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

i udostępnia użytkownikowi siedem kombinacji wartości tych pól.

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

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

15.2 PRĄDY GRANICZNE WYŁĄCZNIKA

Zespoły CZIP współpracujące z wyłącznikiem własnego pola wyposażono w mechanizmy naliczania liczby wyłączeń i sumowania prądów wyłączanych przez wyłącznik w czterech programowalnych przedziałach prądowych.

Przedziały prądowe definiuje się za pomocą nastaw Igr1, Igr2 oraz Igr3 w grupie „Prądy graniczne wyłącznika” przypisanej do nastaw głównych. Granice przedziałów określa się za pomocą wartości prądów wtórnych (na zaciskach urządzenia – patrz **tablica 15.2.**), niemniej poszczególne przedziały odnoszą się do prądów pierwotnych według poniższych relacji:

- 1 – od 0A do Igr1*thetaIf
- 2 – od Igr1*thetaIf do Igr2*thetaIf
- 3 – od Igr2*thetaIf do Igr3*thetaIf
- 4 – od Igr3*thetaIf do 192A*thetaIf.

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

Tablica 15.2.

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

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

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

15.3 MONITOROWANIE STANÓW

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

15.4 OPIS NASTAW MONITOROWANIA

Każdemu monitorowanemu elementowi można przypisać następujące nastawy :

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

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

Podgrupa nastaw *Monitorowanie stanów* opisana została w tabelicy 15.4.2

Tablica 15.4.1 zawiera zestawienie monitorowanych odłączników w zależności od wybranego schematu UOD.

Tablica 15.4.1

Tr nn/SN	nn
Wnn; O1; O2; O3	O1; O2

Tablica 15.4.2

Nazwa i opis nastawy	Ozn.	Wartości nastaw
Widoczne w zależności od konfiguracji odłączników:		
Monitorowanie odłącznika O1	O1	Nie; Raportowanie; Uszk. pola; UP+Raport.;
Monitorowanie odłącznika O2	O2	Nie; Raportowanie; Uszk. pola; UP+Raport.;
Monitorowanie odłącznika O3	O3	Nie; Raportowanie; Uszk. pola; UP+Raport.;
Monitorowanie wyłącznika nn	Wnn	Nie; Raportowanie; Uszk. pola; UP+Raport.;
Widoczne zawsze, niezależnie od konfiguracji odłączników:		
Sygnał rozbrojenia napędu wyłącznika	RN	Nie; Raportowanie; Uszk. pola; UP+Raport.;
Kontrola ciągłości obwodu załączania wyłącznika	CZW	Nie; Raportowanie; Uszk. pola; UP+Raport.;
Kontrola ciągłości obwodu wyłączania wyłącznika	COW	Nie; Raportowanie; Uszk. pola; UP+Raport.;




Zwłoka sygnalizacji stanów sprzecznych	t monit.	1..20s co 1s 30s; 60s; 120s; 300s; 600s
Pozostawianie śladu po zaniku stanu uszkodzenia pola UP w postaci mrugającej lampki UP	ślad UP	Nie; Tak
Raportowanie ręcznych sterowań odłączników	raport sterowań	Nie; Tak
Pamięć blokad po wyłączeniu zasilania. Dotyczy wybranych blokad z telemechaniki.	Pamięć blokad	brak; BTS; BTS+inne

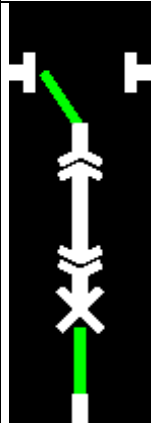

Badanie **stanów sprzecznych wyłącznika** następuje poprzez kontrolę sygnałów na zaciskach X21.10-11. W przypadku trwania przez czas >960 ms jednakowych poziomów tych sygnałów (wysokich lub niskich – badanie dwubitowe) następuje pobudzenie sygnalizacji UP oraz przekaźnika programowalnego i świecenie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

15.5 PREZENTACJA MONITOROWANIA STANÓW NA SYNOPTYCE

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

Tablica 15.5

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.

Stan elementu		Przykładowe ikony stanu	Opis
			
Nieokreślony			<p>Stan nieokreślony sygnalizowany jest krzyżykiem, wyświetlany w przypadkach :</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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

15.6 PRZEKAŹNIKI OW I ZW

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

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

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

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

16 OPIS SYGNALIZACJI

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

16.1 SYGNALIZACJA AW, UP, ALARM

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

Sygnalizacja AW

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

Sygnalizacja UP

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

W tablicy 16.1 zestawiono potencjalne przyczyny powodujące uruchomienie sygnalizacji UP.

Tablica 16.1

Oznaczn.	Konfiguracja/numer schematu połączeń zewnętrznych	
	Tr nn/SN/1	nn/2
	Stany sprzeczne	
UPO1	O1	O1
UPO2	O2	O2
UPO3	O3	
UPWnn	Wnn	
UP21	UP z PR21	
UP22	UP z PR22	
UPWL	Sprzeczne stany wyłącznika	
UPRN	Brak zablożenia wyłącznika	
UP14	Sygnalizacja UP z wejścia programowalnego PR14	
UP28	Sygnalizacja UP z wejścia programowalnego PR28	
UP29	Sygnalizacja UP z wejścia programowalnego PR29	
UP47	Sygnalizacja UP z wejścia programowalnego PR47	
UP48	Sygnalizacja UP z wejścia programowalnego PR48	
UP49	Sygnalizacja UP z wejścia programowalnego PR49	
UP51	Sygnalizacja UP z wejścia programowalnego PR51	
UP52	Sygnalizacja UP z wejścia programowalnego PR52	
UP76	Sygnalizacja UP z wejścia programowalnego PR76	

Sygnalizacja ALARM

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

16.2 PROGRAMOWANIE PRZEKAŹNIKÓW

Zabezpieczenie CZIP-PV PRO wyposażono w 14 **pomocniczych przekaźników zwiernych**, których działanie może być programowane samodzielnie przez użytkownika. W wersji extCZIP-PV PRO możliwe jest zabudowanie karty rozszerzeń udostępniającej 20 dodatkowych przekaźników programowalnych.

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

Każde wybrane zdarzenie oddziałuje na przekaźnik wyłącznie w momencie zmiany swego stanu (wyzwalanie zboczem) i **może przekaźnik 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.

Nastawa „Czas impulsu przekaźników programowalnych” w grupie nastaw pomocniczych pozwala na zaprogramowanie w zakresie od 0,1s do 6s (co 0,1s) długości impulsu przekaźnika (czasu zamknięcia lub otwarcia styków) po dowolnym wcześniejszym działaniu wyzwalającym. Wybór przekaźnika (-ów) umożliwiają zdarzenia „tpp po zadziałaniu”.

Przekaźniki oznakowane są numerami od P1 - P14 (w wersji extCZIP-PV PRO opcjonalnie dodatkowo P21 do P40) oraz numerami zacisków listwy obudowy. Uaktywnienie nastaw przekaźnikowych następuje z chwilą ich utrwalenia w pamięci nastaw.

16.3 PROGRAMOWANIE LAMPEK

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

17 POMIARY

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

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

- trzech prądów fazowych: IL1, IL2, IL3,
- prądu składowej zerowej I_0 ,
- napięcia składowej zerowej U_0 ,
- trzech napięć międzyfazowych: U12, U23, U31 z obwodów SN,
- trzech napięć międzyfazowych: U12, U23, U31 z obwodów nn,

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

Na podstawie wielkości źródłowych wyznaczane są obliczeniowo wartości pochodne.

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

Wyżej wymienione wartości pochodne dostępne są tylko w przypadku zasilania wejść pomiarowych z obwodów SN.

Wszystkie mierzone wartości źródłowe i obliczeniowe wartości pochodne przeliczane są do systemu jednostek SI i mogą być na życzenie operatora prezentowane na wyświetlaczu LCD oraz na żądanie komputera nadzorczego wydawane poprzez linie sprzęgu szeregowego w postaci komunikatów komputerowych. Oba kierunki prezentowania wyników są wzajemnie niezależne. Dla ułatwienia obsługi eksploatacyjnej zabezpieczenia a także dla uproszczenia testowania i oceny metrologicznej urządzenia, wielkości źródłowe i część obliczeniowych wielkości pochodnych jest prezentowana na zewnątrz w dwóch różnych skalach:

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

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

- **nastawę znamionowego napięcia pierwotnego ,**
- **nastawę przekładni pierwotnych przekładników prądowych fazowych θ_{If} ,**
- **nastawę przekładni pierwotnego przekładnika składowej zerowej prądu θ_{I0} ,**
- **nastawę zmiany znakowania mocy czynnych i biernych.**
- **nastawę doboru wariantu stref czasowych .**

17.1 POMIARY WIELKOŚCI WTÓRNYCH z obwodów SN

Cechy pomiarów wtórnych przedstawia tablica 17.1.

Tablica 17.1.

OPIS	ZNACZENIE i ZAKRES	UWAGI
Prąd IL1 w Prąd IL2 w Prąd IL3 w	Wartość skuteczna prądu fazowego Zakres: 0 – 192 [A]	
Prąd Ifmax w	Maksimum ze skutecznych wartości prądów fazowych w liniach L1, L2 i L3, zarejestrowane od momentu ostatniego załączenia linii impulsem TZ, ZW lub KZ. Zakres: 0 – 192 [A]	Sygnaly TZ, ZW i KZ bezpośrednio przed załączeniem linii zerują dotychczasowy stan Ifmax.
Prąd Io w	Wartość skuteczna prądu zerowego Io Zakres: 0 - 6 [A]	
Napięcie Uo w	Wartość skuteczna napięcia zerowego Uo Zakres: 0 - 130 [V]	
Napięcie U12 w Napięcie U23 w Napięcie U31 w	Wartość skuteczna napięcia międzyfazowego Zakres: 0 - 130 [V]	
Yo	Admitancja obwodu składowej zerowej linii Zakres: 0 – 100 [mS]	Pomiary realizowane jedynie w przypadku uaktywnienia (za pomocą nastaw) kryterium admitancyjnego RYo, kondukcyjnego RGo, lub susceptancyjnego RBo oraz przekroczenia przez Uo nastawionej wartości kryterialnej.
Go	Konduktancja obwodu składowej zerowej linii Zakres: 0 - 10 [mS]	
Bo	Susceptancja obwodu składowej zerowej linii. Zakres: 0 - 10 [mS]	
P3 moc czynna w	Wartość skuteczna mocy czynnej trójfazowej (1-sekundowej). Zakres: 0 - 10 000 [W]	Wartość mocy opatrywana jest znakiem, wskazującym kierunek przepływu mocy - w linię (+), z linii (-). Wskazanie mocy jest uśredniane w oknie 1 sekundowym.
Q3 moc bierna w	Wartość skuteczna mocy biernej trójfazowej (1-sekundowej). Zakres: 0 - 10000 [var]	
P3 15 min cz w	Wartość skuteczna mocy czynnej trójfazowej, uśredniana w oknie 15-to minutowym. Zakres: 0 - 10 000 [W]	Moc wyliczana jest jako suma znakowanych mocy czynnych lub biernych linii L1, L2 i L3 i zwielokrotniona o współczynnik 1.5, a następnie uśredniana w krocącym oknie 15-to minutowym. Wskazanie mocy przyjmuje znak ujemny w drugiej i czwartej ćwiartce układu współrzędnych.
Q3 15 min br w	Wartość skuteczna mocy biernej trójfazowej, uśredniana w oknie 15-to minutowym. Zakres: 0 - 10 000 [var]	
f w	Częstotliwość sieci Zakres: 20 – 100 Hz	

17.2 POMIARY WIELKOŚCI PIERWOTNYCH z obwodów SN

Cechy pomiarów pierwotnych przedstawia tablica 17.2.

Tablica 17.2.

OPIS	ZNACZENIE i ZAKRES	UWAGI
Prąd IL1 p Prąd IL2 p Prąd IL3 p	Wartość skuteczna prądu fazowego linii. Zakres: 0 - (min. z liczb: 192* thetaIf, 10 000) [A]	thetaIf jest wartością nastawy (ident 001) – przekładnia prądowych przekładników pierwotnych fazowych

OPIS		ZNACZENIE i ZAKRES	UWAGI
Prąd Ifmax	p	Maksimum ze skutecznych wartości prądów fazowych w liniach L1, L2 i L3, zarejestrowane od momentu ostatniego załączenia linii impulsem TZ, ZW lub KZ Zakres: jak dla prądów pierwot. IL1-IL3	Sygnały TZ, ZW, KZ bezpośrednio przed załączeniem linii zerują dotychczasowy stan Ifmax.
Prąd Io	p	Wartość skuteczna prądu zerowego Io. Zakres: 0-(min. z liczb: 6*thetaIo, 1 000) [A]	thetaIo jest wartością nastawy (ident 002) – przekładnia filtra składowej zerowej prądu
Napięcie Uo	p	Wartość skuteczna napięcia składowej zerowej Uo. Zakres: 0 - 130* Un/(√3*100) [kV]	Un jest wartością napięcia przewodowego w [kV], zadawanego w nastawie (ident 000) Uo przeliczane jest przez przekładnię fazową Un/(√3*100) także w okresach rozruchów kryteriów zabezpieczeniowych
Napięcie U12 Napięcie U23 Napięcie U31	p p p	Wartość skuteczna napięcia międzyfazowego. Zakres: 0 - 130*Un/100 [kV]	
P3 moc czynna	p	Wartość skuteczna mocy czynnej trójfazowej, uśredniana w oknie jednosekundowym dodatnia przy wydatku energii w linię, ujemna w przeciwnym przypadku. Zakres: 0 - 100 [MW]	Moc wyliczana jest jako suma znakowanych mocy czynnych linii L1, L2 i L3.
Q3 moc bierna	p	Wartość skuteczna mocy biernej trójfazowej, uśredniana w oknie jednosekundowym dodatnia przy obciążeniu indukcyjnym, ujemna przy pojemnościowym. Zakres: 0 - 100 [Mvar]	Moc wyliczana jest jako suma znakowanych mocy biernych linii L1, L2 i L3.
P3max 0 15 min p P3max 1 15 min p P3max 2 15 min p P3max 3 15 min p		Wartość szczytowa skutecznej mocy czynnej trójfazowej, odpowiednio w 0, 1, 2 i 3 strefie czasowej. Zakres: 0 – 100 [MW]	Wyznaczana moc jest uśredniana w okresach 15-to minutowych (z rozdzielczością 1-min) wartością szczytową mocy czynnej lub biernej w strefie czasowej od momentu załączenia zespołu do napięcia pomocniczego, bądź od zdalnego zerowania rejestru.
Q3max 0 15 min p Q3max 1 15 min p Q3max 2 15 min p Q3max 3 15 min p		Wartość szczytowa skutecznej mocy biernej trójfazowej, odpowiednio w 0, 1, 2 i 3 strefie czasowej. Zakres: 0 – 100 [Mvar]	Ze wskazaniem mocy sprzęgnięty jest znacznik czasowy momentu zarejestrowania maksimum.
ECz+ strefy 0 p ECz+ strefy 1 p ECz+ strefy 2 p ECz+ strefy 3 p		Wartość skumulowanej energii czynnej wysłanej w linię odpowiednio w 0, 1, 2 i 3 strefie czasowej. Zakres: 0 - 10 000 [MWh]	Energia naliczana jest w okresie danej strefy czasowej (kolejnych dni) dla kierunku wydatku energii w linię (bez cofania stanu).
ECz- strefy 0 p ECz- strefy 1 p ECz- strefy 2 p ECz- strefy 3 p		Wartość skumulowanej energii czynnej pobranej z linii odpowiednio w 0, 1, 2 i 3 strefie czasowej. zakres: 0 - 10 000 [MWh]	Energia naliczana jest w okresie danej strefy czasowej (kolejnych dni) dla kierunku poboru energii z linii (bez cofania stanu).
EBr+ strefy 0 p EBr+ strefy 1 p EBr+ strefy 2 p EBr+ strefy 3 p		Wartość skumulowanej energii biernej wysłanej w linię odpowiednio w 0, 1, 2 i 3 strefie czasowej. Zakres: 0 - 10 000 [Mvarh]	Energia naliczana jest w okresie danej strefy czasowej (kolejnych dni) dla kierunku wydatku energii w linię (bez cofania stanu)
EBr- strefy 0 p EBr- strefy 1 p EBr- strefy 2 p EBr- strefy 3 p		Wartość skumulowanej energii biernej pobranej z linii odpowiednio w 0, 1, 2 i 3 strefie czasowej. Zakres: 0 - 10 000 [Mvarh]	Energia naliczana jest w okresie danej strefy czasowej (kolejnych dni) dla kierunku poboru energii z linii (bez cofania stanu).
ECz+całkow.	p	Energia czynna całkowita wydana w linię. Zakres: 0 - 100 000 [MWh]	Energia kumulowana przez cały okres pomiarów dla wydatku energii w linię (bez nawrotów).
ECz- całkow.	p	Energia czynna całkowita pobrana z linii. Zakres: 0 - 100 000 [MWh]	Energia kumulowana przez cały okres pomiarów dla poboru energii z linii (bez nawrotów).

OPIS		ZNACZENIE i ZAKRES	UWAGI
EBr+ całkow.	p	Energia bierna całkowita wydana w linię. Zakres: 0 - 100 000 [Mvarh]	Energia kumulowana przez cały okres pomiarów dla wydatku energii w linię (bez nawrotów).
EBr- całkow.	p	Energia bierna całkowita pobrana z linii Zakres: 0 - 100 000 [Mvarh]	Energia kumulowana przez cały okres pomiarów dla poboru energii z linii (bez nawrotów).
tg Fi Q3/P3		Tangens chwilowego kąta fazowego obciążenia linii (ze znakiem), wyliczany ze stosunku uśrednionych, jednosekundowych mocy trójfazowych: biernej czynnej.	Zakres: 0 – 1000 Maksimum modułu tangensa kąta ograniczono do 999.99
tg Fi Q3m/P3m		Tangens kąta fazowego obciążenia linii (ze znakiem), wyliczany ze stosunku mocy szczytowych (15-to minutowych) strefy bieżącej.	
tg Fi strefy		Tangens średni kąta fazowego obciążenia linii (ze znakiem), wyliczany ze stosunku energii kumulowanych strefy bieżącej: biernej (EBr+ strefy n) i czynnej (ECz+ strefy n) wydanych w linię.	
tg Fi śr. całk.		Tangens średni kąta fazowego obciążenia linii (ze znakiem), wyliczany ze stosunku energii całkowitych: biernej (EBr+) i czynnej (ECz+) wydanych w linię.	
Σ I1 wyłączeń Σ I2 wyłączeń Σ I3 wyłączeń Σ I4 wyłączeń	p p p p	Kumulowana suma skutecznych prądów wyłączonych przez wyłącznik główny. Zakres: Σ I1: 0 – Igr1*thetaIf [kA] Σ I2: Igr1*thetaIf – Igr2*thetaIf [kA] Σ I3: Igr2*thetaIf – Igr3*thetaIf [kA] Σ I4: Igr3*thetaIf – 192*thetaIf [kA] gdzie: Igr1 – Igr3: prądy graniczne wyłącznika; patrz tablica 16.2. thetaIf: przekładnia przekładników prądowych fazowych; patrz tablica 14.1.	Jako wartość prądu wyłączonego przyjmuje się maksimum ze skutecznych wartości prądów linii L1, L2 i L3 od momentu podania impulsu wyłączającego na cewkę wyłącznika do chwili zaniku prądu. Kumulowana suma oznacza wartości prądów przeliczonych przez przekładnię na stronę pierwotną sieci. Wartość pamiętana jest niezależnie od długości przerwy zasilania Upom.

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

17.3 POMIARY z obwodów nn

Cechy pomiarów nn przedstawia tablica 17.3.

Tablica 17.3.

OPIS	ZNACZENIE i ZAKRES
Napięcie UL1 Napięcie UL2 Napięcie UL3	Wartości skuteczne napięć fazowych. Zakres: 0 - 300 [V]
Napięcie UL12 Napięcie UL23 Napięcie UL31	Wartości skuteczne napięć międzyfazowych. Zakres: 0 - 520 [V]

OPIS	ZNACZENIE i ZAKRES
U10L1L2 U10L2L3 U10L3L1	Średnia 10-minutowa wyliczana z wartości napięć międzyfazowych. Zakres: 0 - 520 [V]
Częstotliwość f	Częstotliwość w sieci nn Zakres: 20 - 100 [Hz]
Dynamika zmiany częstotliwości df/dt	Dynamika zmiany częstotliwości Zakres: 0,1 - 25 [Hz/s]

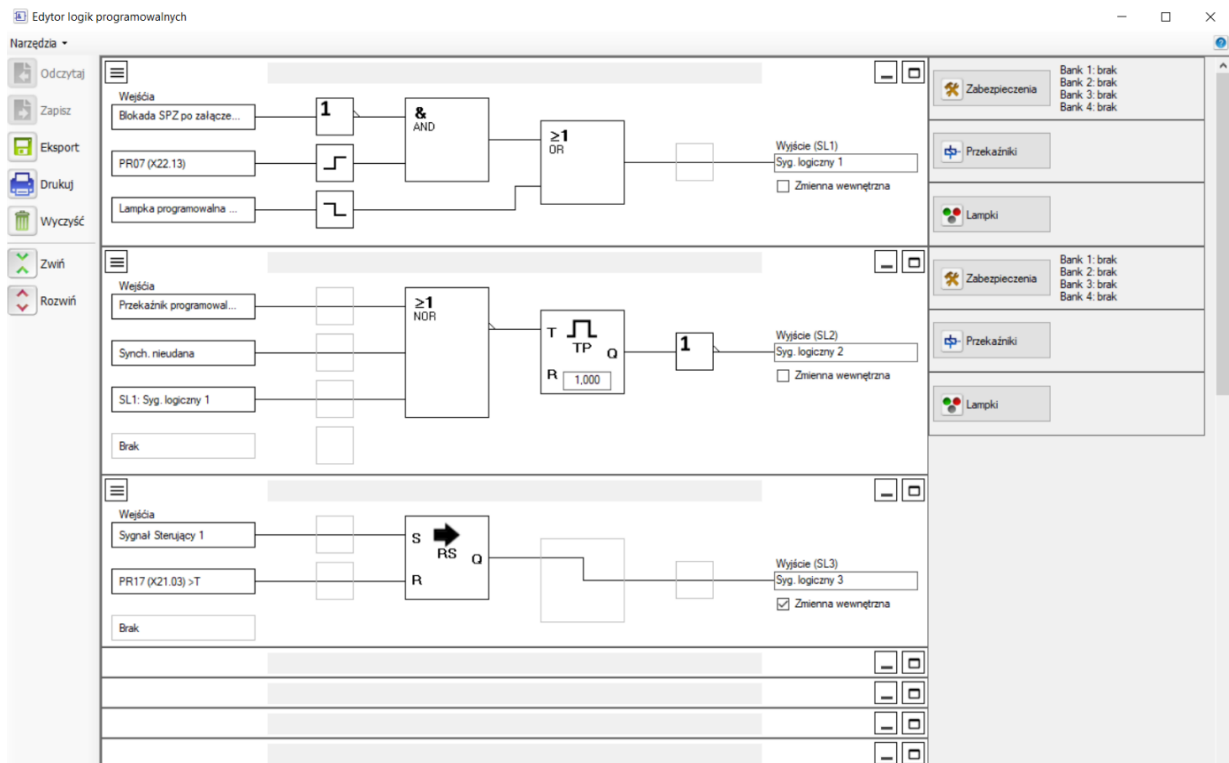
18 LOGIKI PROGRAMOWALNE

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.

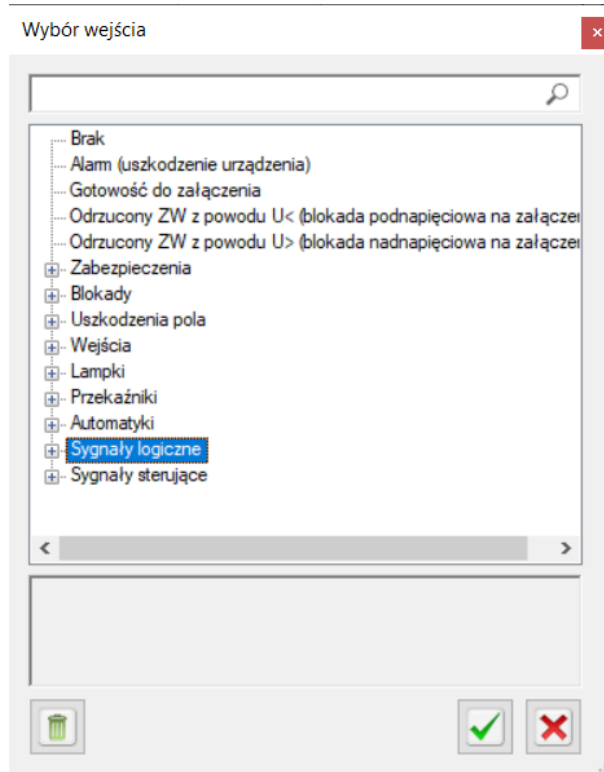


18.1 Panele sygnałów logicznych

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 stale 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.

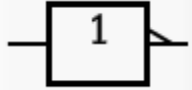



Dodatkowo sygnał logiczny uzyskiwany na wyjściu może mieć charakter zmiennej wewnętrznej (poprzez zaznaczenie takiej opcji pod nazwą pola wyjścia). Wówczas sygnał logiczny jest widoczny tylko w edytorze logik i pełni funkcje parametru lokalnego np. służącego tylko do zagnieżdżania schematu połączeń. 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.

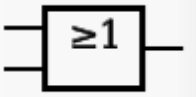



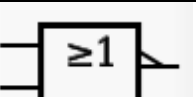

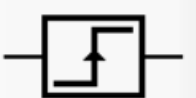

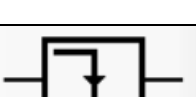



18.2 Kategorie sygnałów wejściowych

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

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

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

Bramki logiczne (zapisane w standardzie IEC)		Timery, przerzutniki, licznik (parametryzowane czasem w sekundach)		
	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

Tablica 18.1

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.

19 REJESTRATOR ZDARZEŃ - RAPORTY

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

- sytuacje wynikające z działania urządzenia jako zabezpieczenia (związane bezpośrednio z zachowaniem się transformatora i realizacją kryteriów zabezpieczeniowych),

- sytuacje mające wpływ na rozpoznawanie sytuacji kryterialnych (np. zmiana nastaw i ich utrwalanie),
- różnorodne okoliczności wewnętrzne w zabezpieczeniu, określające jego chwilową sprawność (niesprawność) jak i mogące budzić niepokój co do utrzymania sprawności w najbliższej przyszłości.

Wszystkie sytuacje szczególnie zaobserwowane w toku pracy są przez zabezpieczenie CZIP-PV PRO rejestrowane w rejestratorze zdarzeń w postaci tzw. raportów. Raporty gromadzone są w podręcznym pamiętniku w porządku ich kreowania. CZIP-PV 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.

20 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 zapełnionego. Po wybraniu bufora pustego, rejestracja odbywa się w nim nieprzerwanie od chwili zainicjowania (dowolnie długo) do momentu zatrzasku. Zatrzask przerywa rejestrację w buforze dotąd aktywnym i zmienia jego status na zapełniony. Komputer lokalny przystępuje wówczas do wyboru następnego bufora pustego i inicjuje w nim rejestrację.

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

Charakter zdarzeń wyłączających i niewyłączających wynika z cech zabezpieczenia. W CZIP-PV PRO są to:

W – wyłączenie przez zabezpieczenie (również operacyjne),

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

D – doziemienie na sygnał,

S – załączenie w cyklu SPZ,

N – zabezpieczenia napięciowe.

Z - zabezpieczenia programowalne

Zatem w zespole CZIP-PV PRO uaktywnić można od zera do sześciu zdarzeń zatrzaskujących rejestrację.

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

Wszystkie wymienione i požądane 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 zapełnionych.

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

21 KOMUNIKACJA PRZEZ SPRZĘG KOMPUTEROWY

Zespół CZIP-PV 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 F-SMA lub ST.

21.1 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-PV 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-PV PRO oczekuje na nadejście komunikatu, którego treść zawiera polecenie wykonania działania. Po wykonaniu działania odpowiedź odsyłana jest w trybie natychmiastowym.

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

Linie sprzęgu RS485(COM1) uporządkowano w złączu:

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

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

21.2 ŁĄCZE INŻYNIERSKIE

Łącze inżynierskie to opcjonalny dodatkowy port RS485 (COM2) w pełni niezależny pełnoduplexowy, dwuprotokołowy 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).

22 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-PV 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-PV 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. Przekładnikach 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 łączy RS485 natychmiast pojawia się odpowiedni komunikat.

Uwagi ogólne

W celu przeprowadzenia badania należy **bezwzględnie skorzystać z komputera osobistego z zainstalowanym programem CZIP-Set**, połączyć go przez sprzęg USB (ewentualnie RS485 z odpowiednim wyposażeniem) z zespołem CZIP, mieć do dyspozycji źródło napięcia stałego regulowanego w granicach do około 100 V, regulowane źródło prądu i napięcia przemiennego (wystarczające są układy jednofazowe), amperomierz oraz woltomierz przynajmniej klasy 0,5 (najlepiej cyfrowe). Bardzo dobrym układem badawczym są kalibratory. Dotychczasowa praktyka wykazuje, że odmierzanie czasu w zespołach CZIP jest bardzo precyzyjne i w zasadzie, jeśli prawidłowo działa komputer zespołu, to nie może być uchybu czasowego. Jeśli ten uchyb występuje, to od razu jego wartość będzie rzędu przynajmniej 50 %.

Uszkodzenia takiego do momentu pisania niniejszej instrukcji jeszcze nie stwierdzono. Stąd badanie uchybu czasowego może odbywać się bez sekundomierza i to tylko dla jednej, wybranej nastawy. W żadnym wypadku nie ma potrzeby wykonywania badań wszystkich nastaw, ponieważ wszystkie są odmierzane przez ten sam zespół elementów.

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

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

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

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

Badanie eksploatacyjne składa się z następujących części:

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

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

Przebieg badań przedstawiono niżej.

Badania różne (pkt.1 protokołu)

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

Badanie dwustanowych obwodów wejściowych (pkt.2 protokołu)

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

Każde z wejść logicznych może pracować na napięciu znamionowym 220 lub 110 V. Z tej drugiej wartości wynika występujące napięcia badania 88 V (0,8*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 tabelicy "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 zazbrojenia 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 wyjściowych pomiarowych (pkt.4 protokołu)

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

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

Δ = wartość zmierzona - wartość rzeczywista

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

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 δ_{\max} .

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

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

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

PROTOKÓŁ Z BADANIA SKRÓCONEGO

zespołu CZIP-PV 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) zewnętrzny przycisk „ZAŁ“ | sprawny – niesprawny)* |
| f) zewnętrzny przycisk „WYŁ“ | sprawny – niesprawny)* |
| g) listwy przyłączeniowe: | sprawne – niesprawne)* |
| h) łącze USB | sprawne – niesprawne)* |
| i) łącza RS485 / światłowód)* | sprawne – niesprawne - nie sprawdzono)* |
| j) opóźnienia czasowe | poprawne / niewłaściwe)* |

* - niepotrzebne skreślić

2.BADANIA WEJŚĆ LOGICZNYCH

L.p.	Nr zacisków	Opis wejścia	Wynik badania	Uwagi
1	X21-1 X21-2	Wnn: zamknięty	+	
2	X21-1 X21-3	Wnn: otwarty	+	
3	X21-1 X21-4	O1: otwarty	+	
4	X21-1 X21-5	O1: zamknięty	+	
5	X21-6 X21-7	O2: zamknięty	+	
6	X21-6 X21-8	O2: otwarty	+	
7	X21-9 X21-10	W: wyłączony	+	
8	X21-9 X21-11	W: załączony	+	
9	X21-9 X21-12	RN	+	
10	X21-9 X21-13	PR26	+	
11	X21-9 X21-14	PR27	+	
12	X21-9 X21-15	PR 28	+	
13	X21-9 X21-16	PR 29	+	
14	X21-17 X21-18	ZW	+	
15	X21-17 X21-19	OW	+	
16	X22-1 X22-2	PR 37	+	
17	X22-1 X22-3	PR 38	+	
18	X22-1 X22-4	PR 39	+	
19	X22-5 X22-6	PR 47	+	
20	X22-5 X22-7	PR 48	+	
21	X22-5 X22-8	PR 49	+	
22	X22-9 X22-10	PR 51	+	
23	X22-9 X22-11	PR 52	+	
24	X22-12 X22-13	O3: zamknięty	+	
25	X22-12 X22-14	O3: otwarty	+	
26	X22-15 X22-16	PR 14	+	
27	X22-15 X22-17	PR 76	+	
28	X22-18 X22-19	PR72	+	
29				
30				
31				
32	-	Klawisz KAS	+	
33	-	Klawisz ZAŁ	+	
34	-	Klawisz WYŁ	+	
35	-	Klawisz BTS	+	

3. BADANIA PRZEKAŹNIKÓW

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

4. UCHYBY POMIAROWE

L.p.	Opis badania	Wielkość	Wartość zmierzona	Δ	δ w %	Dop. δ max	Wynik badania
1	Pomiary prądów fazowych przy I=5A	IL1				1,5%	+
2		IL2				1,5%	+
3		IL3				1,5%	+
4	Pomiar prądu I _o przy I=1A	I_o				1,5%	+
5	Pomiar napięć SN przewodowych przy U=100V	UL12				1,5%	+
6		UL23				1,5%	+
7		UL31				1,5%	+
8	Pomiar napięcia zerowego przy U=100V	U_o				1,5%	+
9	Pomiar napięć fazo- wych nn przy U=230 V	UL1				1,5%	+
10		UL2				1,5%	+
11		UL3				1,5%	+

OCENA KOŃCOWA

Urządzenie CZIP-PV PRO

- nadaje się do eksploatacji bez zastrzeżeń.
- nie nadaje się do eksploatacji.

Badania wykonał:

23 MAGAZYNOWANIE I PRZYGOTOWANIE DO PRACY

Urządzenia CZIP-PV 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 urządzenia nie należy wypakowywać na czas magazynowania. Opakowania z urządzeniami CZIP-PV 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-PV PRO do pracy należy wykonać zgodnie z wcześniejszymi punktami tej instrukcji.

24 WSKAZÓWKI DLA ZAMAWIAJĄCEGO

Przy zamawianiu urządzenia należy posługiwać się załączoną kartą zamówień.

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

Informacja handlowa: tel. 68 45 75 156

Informacja techniczna: tel. 68 45 75 166

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

25 KOMPLET DOSTAWY

Komplet dostawy obejmuje:

- | | |
|--------------------------------------|----------|
| - cyfrowy zespół CZIP-PV PRO | - 1 szt. |
| - dysk CD/DVD z programem Czip-Set * | - 1 szt. |
| - instrukcja obsługi* | - 1 szt. |
| - karta gwarancyjna | - 1 szt. |

* przy dostawach powyżej 3 szt. ilość wg uzgodnienia z zamawiającym.

26 GWARANCJA

Okres gwarancji wynosi 24 miesiące od daty dostawy urządzenia.

**LUMEL S.A.**

ul. Słubicka 4, 65-127 Zielona Góra

tel. 68 45 75 100

www.lumel.com.pl

Informacja handlowa:

tel. 68 45 75 156

Informacja techniczna:

tel. 68 45 75 166

Adres e-mail:

sprzedaz@lumel.com.pl