



TZX-11

TERMINALE ZABEZPIECZENIOWE

INSTRUKCJA ZABEZPIECZENIA RÓŻNICOWEGO LINII **TZL-11**

1.	WSTĘP - HISTORIA FIRMY ZPrAE	7
2.	PLATFORMA SPRZĘTOWA TZX-11	7
3.	INFORMACJE OGÓLNE	8
	3.1. Ogólne zasady bezpieczeństwa.....	8
	3.2. Zastosowanie.....	9
4.	BUDOWA	12
	4.1. Wymiary zewnętrzne.....	12
	4.2. Kasety TZX-11.....	15
	4.2.1. Płyta czołowa.....	15
	4.2.2. Płyta tylna.....	16
5.	BUDOWA MODUŁÓW	18
	5.1. Moduł zasilacza.....	18
	5.2. Moduły wejść dwustanowych.....	19
	5.2.1. Konfiguracja wejść dwustanowych.....	20
	5.3. Moduły wyjść dwustanowych sygnalizacyjnych.....	21
	5.3.1. Konfiguracja wyjść dwustanowych.....	23
	5.4. Moduł wejść prądowych.....	25
	5.4.1. Konfiguracja modułu wejść prądowych.....	27
	5.5. Moduł wejść napięciowych.....	29
	5.5.1. Konfiguracja modułu wejść napięciowych.....	31
	5.6. Moduł logiki.....	31
	5.7. Moduły kontaktronowe sterujące cewkami wyłączników.....	32
	5.7.1. Konfiguracja modułu wyjść wyłączających.....	34
	5.8. Moduły hybrydowe sterujące cewkami wyłączników.....	34
	5.8.1. Konfiguracja modułu wyjść wyłączających.....	36
	5.9. Moduł komunikacyjny.....	36
	5.10. Moduły synchronizacji.....	37
	5.11. Zegar synchronizacji czasu GPS.....	38
	5.12. Moduł teletransmisji ETH z drugim/trzecim końcem linii.....	39
6.	EKRAN LCD Z FUNKCJĄ PANELU DOTYKOWEGO.....	42
	6.1. Informacje ogólne.....	42
	6.2. Pasek przycisków funkcyjnych.....	43
	6.3. Funkcja sterowania łącznikami.....	43
	6.4. Okno „Opcje”.....	45
	6.4.1. Okno „Nastawy”.....	46
	6.5. Okno „Pomiary”.....	51
	6.6. Okno „Wejścia analogowe”.....	52
	6.7. Okno „Wejścia binarne”.....	52
	6.8. Okno „Wyjścia przekaźnikowe”.....	53

6.9. Okno „Rejestrator zdarzeń”	54
6.10. Okno „Sterowanie”	54
6.11. Okno „Parametry komunikacyjne”	55
6.12. Okno „Opcje serwisowe”	57
7. FUNKCJE URZĄDZENIA TZL-11	59
7.1. Funkcja różnicowoprądowa stabilizowana (87L)	59
7.1.1. Zastosowanie	59
7.1.2. Opis działania	59
7.1.3. Charakterystyka rozruchowa zabezpieczenia różnicowego	59
7.1.4. Blok logiczny funkcji różnicowej linii 87L	63
7.1.5. Blok logiczny funkcji MKSTREAM, tworzącej strumień danych przekazywanych pomiędzy końcami linii	66
7.1.1. Blok logiczny funkcji DESTREAM, dekodującej strumień danych przekazywanych pomiędzy końcami linii	68
7.2. Topologia wymiany danych poprzez dedykowane łącza optyczne	70
7.2.1. Zabezpieczenie obiektu o dwóch końcach	71
7.2.2. Zabezpieczenie obiektu o trzech końcach	72
7.2.3. Blok logiczny funkcji ethernet	73
7.3. Topologia wymiany danych poprzez łącza telekomunikacyjne SDH	74
7.3.1. Zabezpieczenie obiektu o dwóch końcach	75
7.3.2. Zabezpieczenie obiektu o trzech końcach	75
7.3.3. Blok logiczny funkcji C37.94	76
7.4. Topologia wymiany danych poprzez łącza mieszane	78
7.4.1. Zabezpieczenie obiektu o dwóch końcach	78
7.4.2. Zabezpieczenie obiektu o trzech końcach	79
7.4.3. Blok logiczny funkcji S_DEMUX	79
7.4.4. Blokada funkcji 87L	81
7.5. Kompensacja prądu ładowania linii funkcja 87L-C	82
7.5.1. Blok logiczny funkcji kompensacji 87L-C	83
7.6. Funkcja synchronizacji próbkowania pomiarów (87L)	84
7.6.1. Zastosowanie	84
7.6.2. Opis działania	84
7.7. Funkcja nadprądowa trójfazowa, czasowa niezależna (51 / 50 TD) z blokadą od drugiej harmonicznej	85
7.7.1. Zastosowanie	85
7.7.2. Opis działania	85
7.7.3. Funkcja nadprądowa (51/50TD)	86
7.7.4. Blokada funkcji 50TD	87
7.8. Funkcja nadprądowa składowej zerowej, czasowa niezależna (51 / 50 NTD) z blokadą od drugiej harmonicznej	87

7.8.1. Zastosowanie.	87
7.8.2. Opis działania.	88
7.8.3. Funkcja nadprądowa (51/50 NTD).	88
7.8.4. Blokada funkcji 50NTD.	89
7.9. Funkcja kontroli przerwania przewodu linii (46BC).	90
7.9.1. Zastosowanie.	90
7.9.2. Opis działania.	90
7.9.3. Blok logiczny funkcji kontroli przerwania przewodu (46BC).	91
7.9.4. Blokada funkcji 46.	91
7.10. Funkcja zabezpieczenia odległościowego (21).	92
7.10.1. Zastosowanie.	92
7.10.2. Opis działania.	93
7.10.3. Charakterystyki działania.	94
7.10.4. Impedancyjne kryterium kierunku.	95
7.10.5. Człon blokady działania w obszarze prądów obciążenia.	96
7.10.6. Dodatkowy człon kierunkowy.	97
7.10.7. Człon identyfikacji bardzo bliskich zwarć.	98
7.10.8. Człon identyfikacji zwarć z udziałem ziemi.	99
7.10.9. Człony czasowe i sposób wyłączenia stref.	99
7.10.10. Bloki konfiguracji funkcji 21 w logice urządzenia TZO-11.	100
7.10.11. Automatyka wyłączenia przy załączeniu na zwarcie (SOTF).	104
7.10.12. Blok konfiguracji funkcji wyłączenia przy załączeniu na zwarcie.	105
7.10.13. Funkcja łącza zabezpieczenia odległościowego (85-21).	106
7.10.14. Blok konfiguracji funkcji łącza (85-21).	108
7.10.15. Logika odblokowania.	108
7.10.16. Blok konfiguracji funkcji logiki odblokowania.	109
7.10.17. Logika prądu wstecznego.	109
7.10.18. Blok konfiguracji funkcji logiki prądu wstecznego.	110
7.10.19. Logika słabego zasilania (echo).	111
7.10.20. Blok konfiguracji funkcji logiki słabego zasilania.	111
7.10.21. Zestawienie nastawień funkcji odległościowej oraz funkcji powiązanych.	112
7.10.22. Zwarcia rozwijające się.	116
7.10.23. Wyłączenie od funkcji odległościowej.	117
7.10.24. Blokada funkcji odległościowej.	118
7.11. Funkcja lokalizatora miejsca zwarcia (FL).	118
7.11.1. Zastosowanie.	118
7.11.2. Opis działania.	118
7.11.3. Bloki logiczne funkcji lokalizatora miejsca zwarcia (FL).	119
7.12. Funkcja wykrywania kotłowania mocy (68).	120

7.12.1. Zastosowanie.	120
7.12.2. Opis działania.	120
7.12.3. Blok logiczny funkcji wykrywania kotłosań mocy (68).	122
7.12.4. Blokada funkcji wykrywania kotłosań mocy 68.	124
7.13. Funkcja pamięci napięciowej (U memory).	125
7.13.1. Zastosowanie.	125
7.13.2. Opis działania.	125
7.13.1. Blok logiczny funkcji pamięci napięciowej.	125
7.14. Funkcja zabezpieczenia ziemnozwarciowego linii WN (67N).	126
7.14.1. Zastosowanie.	126
7.14.2. Opis działania.	126
7.14.3. Blok logiczny funkcji ziemnozwarciowej (67N).	130
7.14.4. Blokada funkcji ziemnozwarciowej 67N.	132
7.15. Funkcja koordynacji działania dla funkcji (85-67N).	133
7.15.1. Blok konfiguracji koordynacji działania zabezpieczeń (67N).	135
7.16. Funkcja zabezpieczeniowa węzła (50STUB)	135
7.16.1. Zastosowanie.	135
7.16.2. Opis działania.	135
7.16.3. Funkcja nadprądowa 50STUB	136
7.16.4. Blokada funkcji nadprądowej 50STUB.	137
7.17. Funkcja podnapięciowa trójfazowa, czasowa niezależna (27).	137
7.17.1. Zastosowanie.	137
7.17.2. Opis działania.	137
7.17.3. Blok logiczny funkcji podnapięciowej (27).	138
7.17.4. Blokada funkcji podnapięciowej 27.	140
7.18. Funkcja nadnapięciowa zerowa, czasowa niezależna (59N).....	141
7.18.1. Zastosowanie.	141
7.18.2. Opis działania.	141
7.18.3. Blok logiczny funkcji nadnapięciowej (59N).	141
7.18.4. Blokada funkcji podnapięciowej 59N.....	142
7.19. Funkcja telezabezpieczenia (TZ).....	142
7.19.1. Zastosowanie.	142
7.19.2. Opis działania.	143
7.20. Funkcja kontroli wyłącznika(CBR).	144
7.20.1. Zastosowanie.	144
7.20.2. Opis działania.	144
7.20.3. Blok logiczny funkcji Kontroli Wyłącznika (CBR).	145
7.21. Funkcja identyfikacji uszkodzeń w obwodach prądowych (CTS).....	146
7.21.1. Zastosowanie.	146

7.21.2. Opis działania.....	146
7.21.3. Blok logiczny funkcji (CTS).....	148
7.22. Funkcja blokady od uszkodzeń w obwodach napięciowych (VTS).....	149
7.22.1. Zastosowanie.....	149
7.22.2. Opis działania - Wielkości kryterialne.....	149
7.22.3. Blok logiczny funkcji VTS.....	153
7.23. Funkcja rejestratora zakłóceń (DFR, DDR).....	154
7.23.1. Zastosowanie.....	154
7.23.2. Opis działania.....	154
7.23.3. Blok logiczny funkcji DFR, DDR.....	155
7.24. Funkcja rejestratora zdarzeń.....	157
7.24.1. Zastosowanie.....	157
7.24.2. Opis działania.....	157
7.24.3. Blok logiczny funkcji rejestratora zdarzeń.....	157
7.25. Sygnalizacja lokalna LED.....	158
7.25.1. Zastosowanie.....	158
7.25.2. Opis działania.....	159
7.25.3. Blok logiczny funkcji LED.....	160
7.26. Funkcja wyboru banku nastaw (BN).....	161
7.27. Wymiana komunikatów IEC 61850 typu GOOSE.....	163
7.27.1. Zastosowanie.....	163
7.27.2. Opis działania.....	163
7.28. Wymiana danych z SSiN.....	166
7.28.1. Wymiana danych z systemami nadzoru.....	166
7.28.2. Komunikacja w protokole IEC60870-5-103.....	166
7.28.3. Komunikacja w protokole IEC61850.....	167
8. SYGNAŁY ZABEZPIECZENIA TZL-11.....	179
9. OPROGRAMOWANIE UŻYTKOWE - program ZPrAE Explorer.....	186
9.1. Informacje ogólne.....	186
9.2. Zarządzanie kontami użytkowników.....	188
9.3. Drzewo urządzeń.....	189
9.3.1. Edycja struktury drzewa urządzeń.....	190
9.3.2. Zmiana nazwy grupy/podgrupy w drzewie.....	190
9.3.3. Reorganizacja urządzeń wewnątrz drzewa.....	190
9.4. Zakładka „Status” urządzenia.....	191
9.4.1. Sekcja „Czas”.....	191
9.4.2. Sekcja „Informacje menadżera logiki”.....	191
9.4.3. Sekcja „Stany wejść binarnych”.....	191
9.4.4. Sekcja „Stany wyjść przekaźnikowych”.....	192

9.4.5.	Sekcja „Sterowanie i stany wejść wirtualnych”	192
9.4.6.	Sekcja „Podgląd wejść analogowych”	194
9.4.7.	Sekcja „Symulator wejść analogowych”	194
9.4.8.	Sekcja „Pomiary”	195
9.4.9.	Sekcja „Wersja oprogramowania”	195
9.4.10.	Sekcja „Lista połączonych użytkowników”	196
9.4.11.	Sekcja „Log bezpieczeństwa”	196
9.5.	Zakładka „Ustawienie urządzenia”	197
9.5.1.	Sekcja „Identyfikacja”	197
9.5.2.	Sekcja „Konfiguracji interfejsów komunikacyjnych MLB-12”	197
9.5.3.	Sekcja „Konfiguracji interfejsów komunikacyjnych koncentratora MGB-9”	198
9.5.4.	Sekcja „Konfiguracji modułów wejść binarnych”	198
9.5.5.	Sekcja „Konfiguracji modułów wyjść przekaźnikowych”	198
9.5.6.	Sekcja „Konfiguracji modułów analogowych”	198
9.5.7.	Sekcja „Zarządzanie kontami użytkowników”	198
9.5.8.	Sekcja „Opcje zabezpieczeń”	201
9.5.9.	Sekcja „Konfiguracja modułu wyświetlacza”	203
9.5.10.	Sekcja „Lista konfiguracji archiwalnych”	203
9.5.11.	Sekcja „Konfiguracja rejestratora zdarzeń”	204
9.5.12.	Sekcja „Alias”	204
9.5.13.	Sekcja „Aktualizacja urządzenia”	209
9.6.	Zakładka „Schemat logiki”	209
9.6.1.	Sekcja „Funkcje” oraz „Właściwości”	211
9.6.2.	Podstawy edycji schematów logicznych	253
9.7.	Zakładka „Nastawy urządzenia”	258
9.8.	Archiwizacja konfiguracji	261
9.9.	Funkcja porównywania nastaw	263
9.10.	Funkcja kopiowania banków nastaw	265
9.11.	Zakładka „Grafika wyświetlacza”	265
9.12.	Zakładka „Rejestrator zdarzeń”	269
9.13.	Zakładka „Rejestrator zakłóceń”	270
9.14.	Testowanie urządzenia za pomocą oprogramowania	272
9.14.1.	Tryb testowania wejść	273
9.14.2.	Tryb testowania wejść analogowych	274
9.14.3.	Tryb testowania wyjść	274
9.14.4.	Tryb testowania funkcji zabezpieczeniowych	275
9.14.5.	Tryb blokowania wyjść	276
10.	PARAMETRY TECHNICZNE	277

1. WSTĘP - HISTORIA FIRMY ZPrAE

Zakład Produkcyjny Aparatury Elektrycznej Sp. z o.o. w Siemianowicach Śląskich od 1995-go roku świadczy usługi produkcyjne, montażowe i pomiarowe dla energetyki. Spółka specjalizuje się w produkcji aparatury zabezpieczeniowej i kontrolno-pomiarowej, prefabrykacji zestawów szaf zabezpieczeń, pomiarowych i sterowniczych, a także szafowych układów zasilania potrzeb własnych stacji elektroenergetycznych.

Głównymi urządzeniami automatyki zabezpieczeniowej od lat projektowanymi i produkowanymi w ZPrAE Sp. z o.o. są zabezpieczenia szyn zbiorczych i układy rezerwowania wyłączników dla stacji wysokich i najwyższych napięć. Zabezpieczenia te różnych typów (TSL/TS/TL) pracują w setkach krajowych rozdzielni 400, 220 i 110 kV.

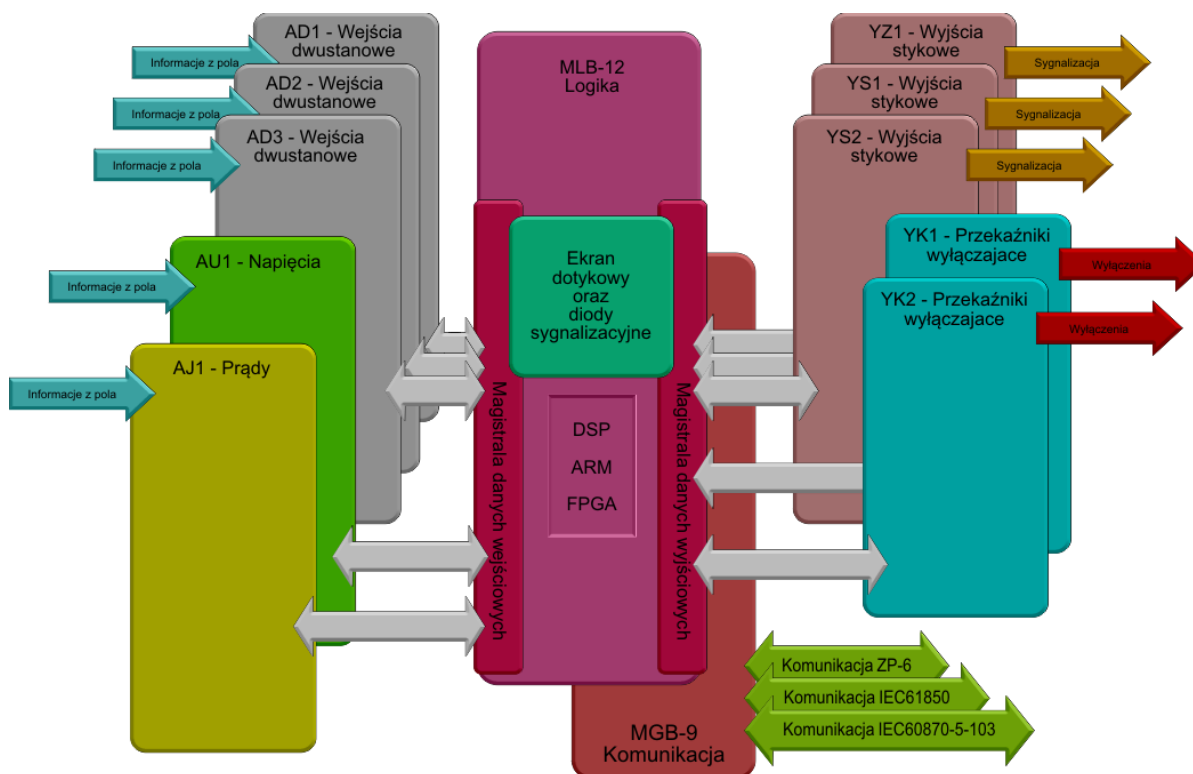
Oferowane zabezpieczenia konstruowane są w oparciu o doświadczenia eksploatacyjne i sugestie użytkowników. Od lat wciąż poszerzana jest gama produkowanych przez nas urządzeń i zakres świadczonych usług. Staramy się wychodzić naprzeciw zapotrzebowaniu rynku energetyki zawodowej, poprzez stały kontakt z biurami projektów i służbami eksploatacyjnymi zabezpieczeń stacji elektroenergetycznych. Nasza produkcja oparta jest o najwyższej jakości materiały i podzespoły dostarczane przez renomowanych producentów światowych i krajowych, a badania i serwis realizowany jest poprzez fachowców z ogromnym doświadczeniem dysponujących specjalistyczną aparaturą pomiarową. Naszą pracą pokazujemy, że producenci krajowi nie odbiegają jakością od największych koncernów światowych, a dodatkowym atutem jest szybkość reakcji na potrzeby rynku i elastyczność w dostosowywaniu urządzeń do indywidualnych wymagań klienta.

2. PLATFORMA SPRZĘTOWA TZX-11

Bazując na doświadczeniach produkcyjnych i uruchomieniowych zdobytych w stacjach energetycznych wysokich i najwyższych napięć, w oparciu o nowoczesną a zarazem sprawdzoną już w działaniu platformę sprzętową z serii „11”, opracowany został terminal TZX-11 pełniący funkcje zabezpieczeń pola stacji elektroenergetycznej. Elastyczność TZX-11 umożliwia stosowanie go jako szereg różnych typów zabezpieczeń a także jako sterownika polowego, który realizuje pomiary i sterowania w polach rozdzielni elektroenergetycznych. Niniejszy folder zawiera informacje dotyczące terminala zoptymalizowanego sprzętowo oraz z fabrycznie aktywowanymi funkcjami programu zabezpieczenia różnicowego linii. Konfiguracja ta zyskała oznaczenie TZL-11. W niniejszej instrukcji informacje ogólne o terminalach zabezpieczeniowych oznaczane są jako dotyczące TZX-11, natomiast wszelkie informacje dla terminala już skonfigurowanego jako zabezpieczenie różnicowe linii są jako dotyczące TZL-11.

Z przyjmowanie wartości oraz stanów pola, odpowiedzialne są moduły wejść analogowych napięciowych (AU) i prądowych (AJ) oraz moduł wejść dwustanowych (AD). Informacje z modułów wejściowych poprzez magistralę komunikacyjną przesyłane są do modułu logiki, który odpowiedzialny jest za przetwarzanie danych oraz przesyłanie informacji do modułów wyjść sygnalizacyjnych (YZ, YS, YR) oraz modułu wyłączającego (YK, YE). Za komunikację zewnętrzną pozwalającą na jednoczesne przesyłanie danych do systemu SCADA czy zdalnego nastawiania poprzez łącze inżynierskie odpowiedzialny jest moduł MGB-9. Zależnie od wybranej i skonfigurowanej wersji modułu komunikacyjnego MGB-9 możliwe jest wykorzystanie różnych mediów transmisyjnych. Ze względu na dużą ilość dostępnych wersji i różne możliwości komunikacyjne informacje dotyczące modułu MGB zawarte są w oddzielnej karcie modułów komunikacyjnych MGB-9.

Przykładowy schemat blokowy platformy TZX-11 pokazano na rys. 2.1.



Rys. 2.1. Schemat blokowy pokazujący budowę urządzenia zabezpieczeniowego TZL-11.







3. INFORMACJE OGÓLNE

3.1. Ogólne zasady bezpieczeństwa.

Podczas pracy urządzenia niektóre jego części mogą znajdować się pod niebezpiecznym napięciem. Niewłaściwe lub niezgodne z przeznaczeniem zastosowanie urządzenia może stwarzać zagrożenie dla osób obsługujących, grozi również uszkodzeniem urządzenia. Urządzenie powinno być umieszczone w miejscu o wysokim poziomie ochrony, bez dostępu osób niepowołanych. Zalecany jest montaż w zamkniętych obudowach szafowych. Montaż i obsługa urządzenia może być wykonywana jedynie przez odpowiednio przeszkolony personel. Właściwa i bezawaryjna praca urządzenia wymaga odpowiedniego transportu, przechowywania, montażu, instalacji i uruchomienia, jak również prawidłowej obsługi, konserwacji i serwisu. Przed uruchomieniem i eksploatacją należy sprawdzić dane znamionowe urządzenia oraz zapoznać się z instrukcją obsługi i instrukcją instalacji urządzenia. Ze względu na możliwość porażenia prądem elektrycznym, przed przystąpieniem do prac w obwodach wtórnych przekładników napięciowych, obwodach zasilania pomocniczego oraz wejść i wyjść binarnych należy odłączyć je od źródeł zasilających. Przed przystąpieniem do prac w obwodach wtórnych przekładników prądowych, należy koniecznie je zewrzeć.

W procesie produkcji przyjęto zgodność z normami, których spełnienie zapewnia realizację założonych zasad i środków bezpieczeństwa, pod warunkiem przestrzegania przez użytkownika wytycznych instalacji i uruchomienia oraz prowadzenia eksploatacji. Przed podjęciem jakichkolwiek czynności należy upewnić się czy zapewniona jest ciągłość obwodu ochronnego. Zacisk obwodu ochronnego na urządzeniu powinien być połączony z głównym obwodem ochronnym szafy przewodem miedzianym o przekroju co najmniej 4 mm². W tab. 3.1 pokazano objaśnienie symboli użytych do oznaczenia urządzenia.

Tab. 3.1. Objaśnienie symboli użytych do oznaczenia urządzenia.

	Uwaga, odwołanie do dokumentacji
	Wytrzymałość izolacji na napięcie probiercze AC 500 V
	Wytrzymałość izolacji na napięcie probiercze AC 1000 V
	Wytrzymałość izolacji na napięcie probiercze AC 2500 V
	Wytrzymałość izolacji na napięcie probiercze impulsowe 5 kV
	Zakaz wyrzucania do zwykłych pojemników na odpady

3.2. Zastosowanie.

Terminal TZX-11 skonfigurowany do wersji TZL-11 pełni funkcję zabezpieczenia różnicowo-prądowego może być stosowany w:

- polach linii przesyłowej prostej (dwa końce) lub rozgałęzionej (trzy końce),
- polach linii blokowych.

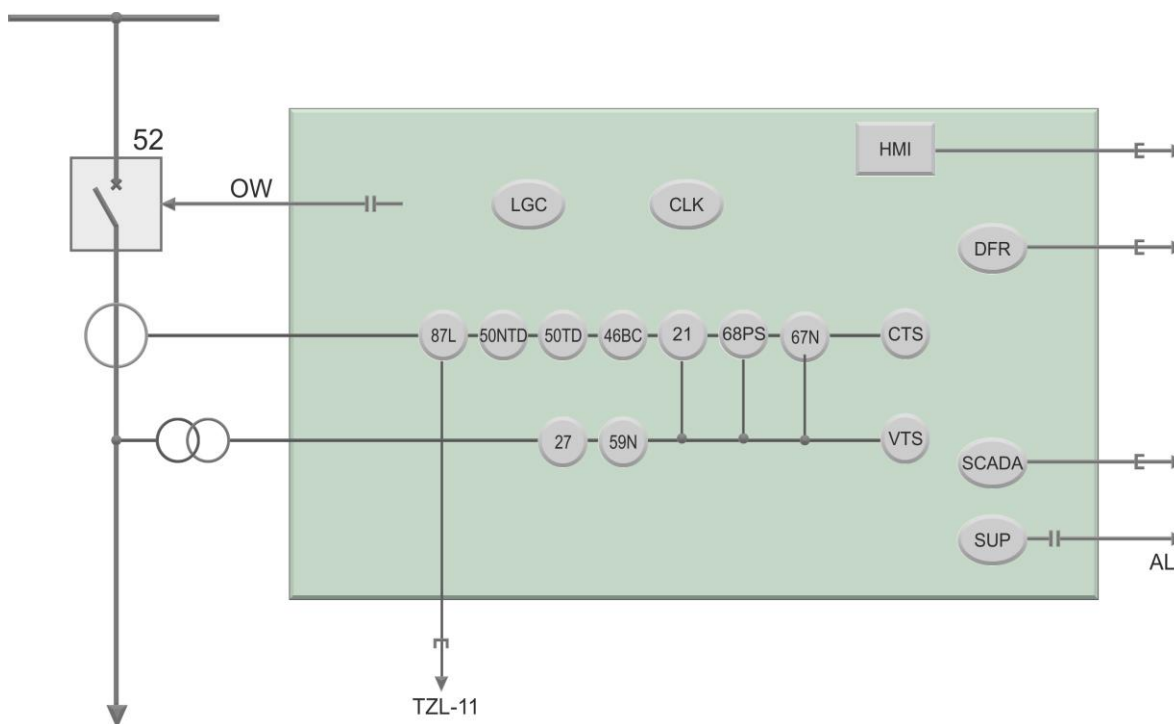
Zabezpieczenie TZL-11 realizuje następujące funkcje automatyki zabezpieczeniowej:

- funkcja różnicowo-prądowa (87L) (dwa lub trzy końce, korekcja prądu ładowania dla linii NN),
- funkcja nadprądowa zwłoczna/ bezzwłoczna (50TD/ 50),
- funkcja nadprądowa zerowoprądowa zwłoczna/ bezzwłoczna (50NTD/ 50N),
- zabezpieczenie węzła (50STUB),
- funkcja nadzoru obwodów prądowych (CTS),
- rejestrator zakłóceń (DFR),
- rejestrator zdarzeń (SER).

W przypadku wyposażenia dodatkowego (moduł pomiaru napięcia):

- funkcja korekcji prądu ładowania linii,
- funkcja nadzoru obwodów napięciowych (VTS),
- funkcja odległościowa (21) wyposażoną w dodatkowe funkcje:
 - współpracę z łączem (85-21),
 - funkcja słabego zasilania (27WI),
 - działanie bezzwłoczne przy załączeniu na zwarcie (SOTF).
- lokalizator miejsca zwarcia (FL),
- funkcja wykrywania kotłusań mocy (68),
- zabezpieczenie zerowo-prądowe kierunkowe, dwustopniowe (67N),
- zabezpieczenie nadnapięciowe zerowe (59N),
- kontrola przerwania przewodu w linii (46BC),
- zabezpieczenie podnapięciowe (27),

Graficzne przedstawienie realizowanych funkcji przez urządzenie TZL-11 pokazano na rys. 3.1.



Rys. 3.1. Graficzne przedstawienie funkcji realizowanych przez urządzenie TZL-11.

Terminale zabezpieczeniowe TZL-11 wyposażone są w logikę programowalną umożliwiającą dostosowanie urządzenia do specyficznych wymagań. Możliwa jest zmiana konfiguracji wejść i wyjść, oraz zależności logiczno-czasowych. Modyfikacja konfiguracji może również uwzględniać rozwinięcie realizowanych funkcji zabezpieczeniowych lub automatyk z uwzględnieniem specyfikacji zabezpieczanego obiektu i potrzeby użytkownika.

Urządzenie posiada rejestrator zdarzeń o rozdzielczości 1 milisekundy oraz rejestrator zakłóceń, który rejestruje analogowe wartości chwilowe z częstotliwością próbkowania 1 kHz oraz rejestrator wartości wyliczanych z konfigurowalną częstotliwością zapisu od 0,1 Hz do 100 Hz.

Czytelny 7 calowy, kolorowy wyświetlacz z funkcją dotykową, umożliwia wizualizację synoptyki oraz pomiarów z chronionego obiektu. Możliwa jest także edycja nastaw, podgląd rejestratora zdarzeń w formie tabelarycznej, a także sterowanie elementami obiektu np. łącznikami. Obok ekranu udostępnione jest dla użytkownika 16 wielokolorowych diod sygnalizacyjnych, na których można przedstawić własną listę sygnałów.

Terminal TZL-11 przystosowany jest do komunikacji z systemami nadzoru i sterowania zgodnie ze standardami IEC60870-5-103 oraz IEC61850. W przypadku łącza inżynierskiego i serwisowego, można skorzystać z kanałów komunikacyjnych RS-232, RS-485, USB, światłowodowego oraz Ethernetu. Dokładne informacje dotyczące możliwości komunikacyjnych zawarte są w oddzielnej karcie modułów komunikacyjnych MGB-9.

Cechy funkcjonalne terminala zabezpieczeniowego TZL-11:

- wejścia pomiarowe prądowe,
- wejścia pomiarowe napięciowe,
- wejścia binarne,

- wyjścia hybrydowe wyłączające,
- wyjścia styków sygnałowych,
- logika programowalna,
- przełączalne banki nastaw (BN),
- czytelny wyświetlacz dostosowany do indywidualnych potrzeb użytkownika,
- wielokolorowe diody sygnalizacyjne,
- rejestrator zdarzeń z buforem na 10000 zapisów,
- rejestrator zakłóceń oraz wartości wyliczanych z buforem na 100 rejestracji zapisanych w formacie Comtrade,
- automatyczny system kontroli poprawnego działania modułów, pamięci urządzenia oraz oprogramowania,
- system kontroli dostępu (trzy poziomy uprawnień dla użytkowników + poziom administracyjny),
- komunikacja z systemem nadzoru i sterowania w protokołach IEC60870-5-103 lub IEC61850,
- wbudowany zegar czasu rzeczywistego z możliwością automatycznej synchronizacji.

4. BUDOWA

Zastosowanie technologii FPGA (ang. *FieldProgrammableGateArrays*) pozwoliło na stworzenie urządzenia zawansowanego technicznie, szybkiego i niezawodnego, a zarazem przyjaznego dla użytkownika. Terminal TZX-11 produkowany jest w obudowie do montażu w ramach uchylnych szaf zabezpieczeń (19"/3U lub dla niektórych konfiguracji sprzętowych 19"/6U). Podłączenie zewnętrznych obwodów zapewniają złącza dostępne na tylnej płycie kasety. Na płycie czołowej znajduje się wyświetlacz dotykowy, diody sygnalizacyjne i przyciski funkcyjne. Dostarczane wraz z urządzeniem oprogramowanie ZPrAE Explorer zapewnia łatwość konfigurowania funkcji TZX-11, a także późniejszą jego eksploatację. Daje możliwość nadzoru urządzenia w trybie on-line, podgląd bieżącego stanu pracy zabezpieczenia, odczyt danych z rejestratorów, a w razie potrzeby umożliwia zmianę nastaw i konfigurację logiki.

4.1. Wymiary zewnętrzne.

Obudowę terminali zabezpieczeniowych TZX-11 stanowi kaseka w standardzie EURO-19" wykonana z chromianowanego aluminium zapewniającego właściwą odporność na zakłócenia EMC, przy zachowaniu dużej sztywności i niewielkiej wagi. Wymiary dla wersji 3U i rozbudowanej 6U dla terminali wymagających zastosowania dużej ilości modułów pokazano na rys. 4.1. W standardowym wykonaniu zabezpieczenie przewidziane jest do montażu w 19" ramie.

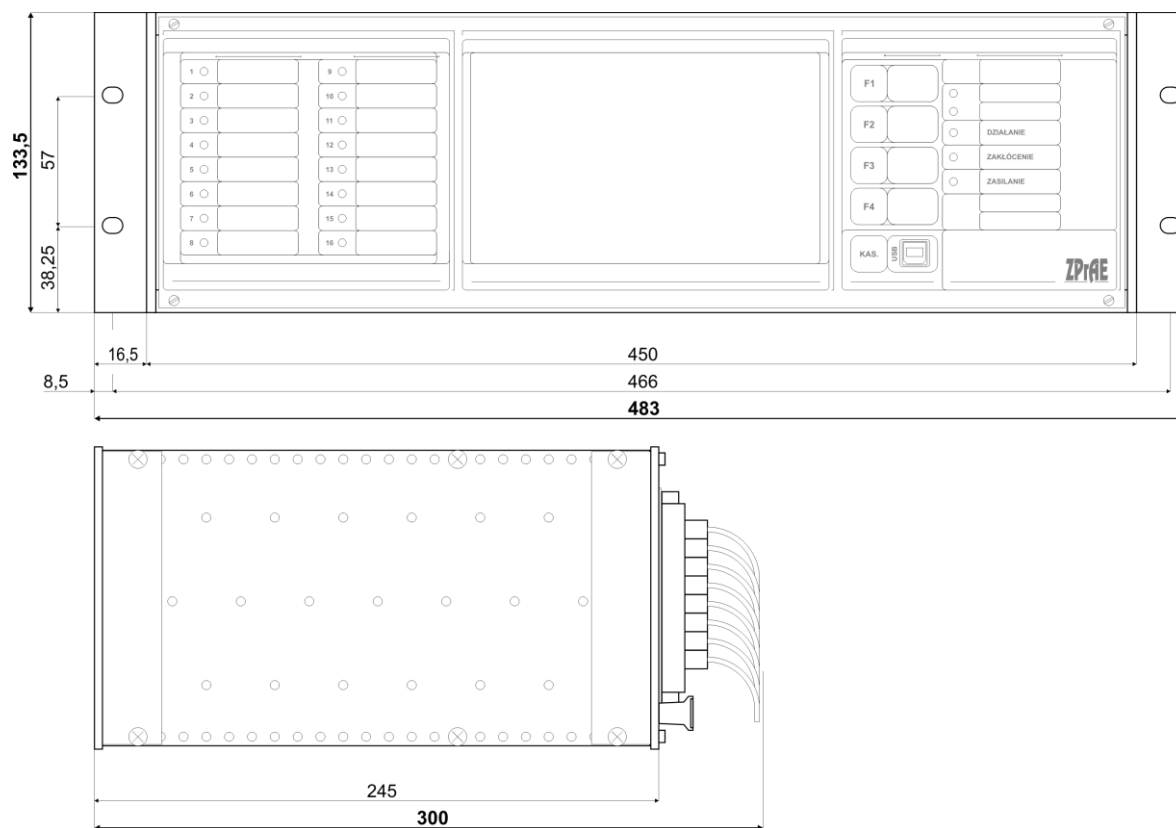
Istnieje również możliwość montażu zabezpieczenia bezpośrednio na tablicy. W takich przypadkach stosowana jest dedykowana obudowa natablicowa typu OTx, która umożliwia taki montaż. W obudowie kaseka zabezpieczenia montowana jest w taki sposób, aby złącza modułów dostępne były od przodu po uchyleniu panelu przedniego. Obudowa OTx posiada podwyższony stopień ochrony IP. Natomiast, jeśli podwyższony stopień ochrony nie jest wymagany, można zastosować obudowę ATx. Obudowa ATx jest to ramka do montażu na tablicy, która zawiera standardową kasetę 3U lub 6U montowaną od frontu. Złącza umieszczone są na tylnej części obudowy. Dostęp do złącz następuje po otwarciu ramki uchylnej obudowy ATx.

Obudowy natablicowe posiadają następujące wymiary:

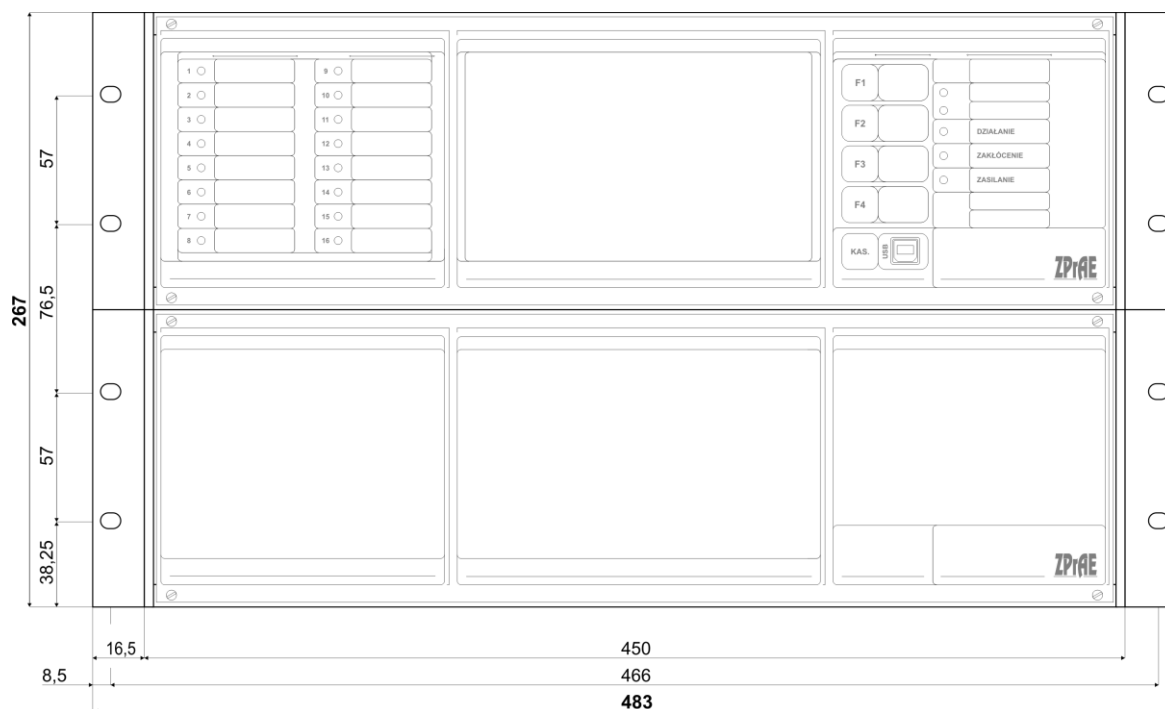
- obudowa OTx-4 – wysokość 4U tj. 177.5 mm, szerokość 19" tj. 483 mm, głębokość 267 mm,
- obudowa OTx-8 – wysokość 8U tj. 355 mm, szerokość 19" tj. 483 mm, głębokość 267 mm,
- obudowa ATx-4U – wysokość 231 mm, szerokość 500 mm, głębokość 320 mm.
- obudowa ATx-7U – wysokość 365 mm, szerokość 500 mm, głębokość 320 mm.

Poniżej na rys. 4.2 oraz rys. 4.3 zostały przedstawione widoki obudów w wariantach natablicowych.

Dodatkowo dostępny jest wariant w obudowie EURO-6U-64TE, który zawiera taką samą ilość modułów jak kaseka EURO-19"3U oraz gniazdo testowe MTT-12. Wzrost takiego rozwiązania został przedstawiony na rys. 4.4.



Obudowa o wysokości 3U, stosowana w zdecydowanej większości terminali zabezpieczeniowych TZX-11.

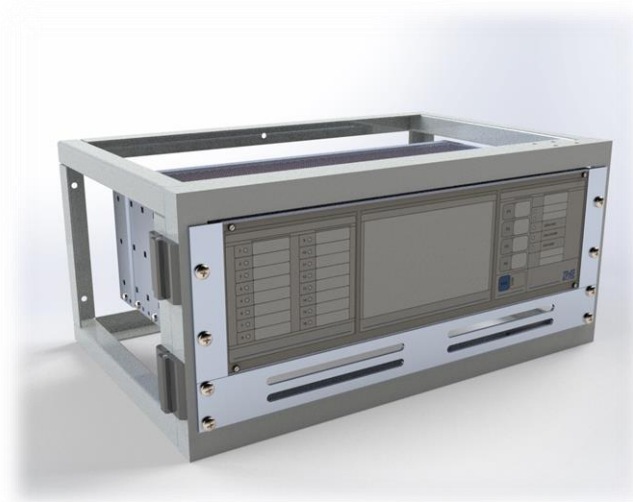


Obudowa o wysokości 6U, stosowana dla rozbudowanych terminali zabezpieczeniowych TZX-11, wymagających zastosowania dużej ilości modułów wejściowych i wyjściowych. Głębokość kasy jak dla wersji 3U

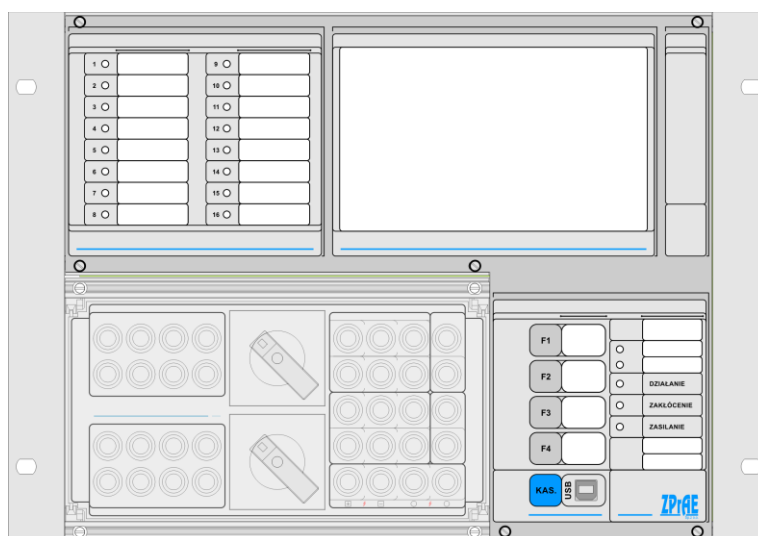
Rys. 4.1. Wymiary zewnętrzne terminali TZX-11.



Rys. 4.2. Wygląd terminala w obudowie OTx-4U.



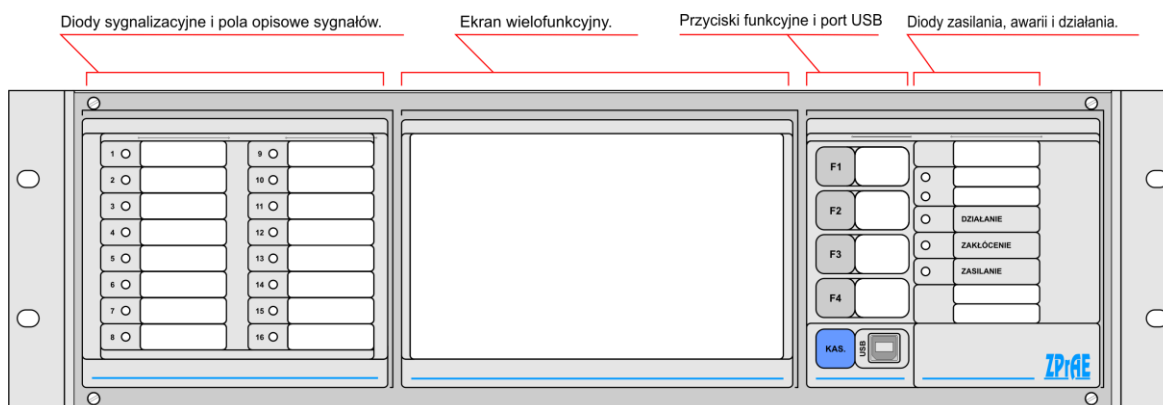
Rys. 4.3. Wygląd terminala w obudowie ATx-4U.



Rys. 4.4. Wygląd terminala w obudowie 64TE.

4.2. Kasety TZX-11.

Kaseta TZX-11 mieści w sobie część zasilającą, wejścia dwustanowe, część mierzącą prądy oraz napięcia, logikę, wyjścia przekaźnikowe, część wykonawczą wysyłającą impulsy wyłączające oraz moduł komunikacji zewnętrznej. Złącza modułów dostępne są na tylnej ścianie kasety. Na płycie czołowej znajduje się dotykowy wyświetlacz, przyciski funkcyjne, diody sygnalizacyjne oraz złącze komunikacyjne USB. Na rys. 4.5 pokazano widok płyty czołowej terminala w kasecie o wysokości 3U, w wersjach rozbudowanych do wysokości 6U płyta czołowa znajduje się w jednej połowie kasety (górnej lub dolnej) natomiast druga połowa nie zawiera żadnych elementów sygnalizacyjnych lub sterowniczych.



Rys. 4.5. Widok z przodu kasety TZX-11.

4.2.1. Płyta czołowa.

4.2.1.1. Diody sygnalizacyjne i pola opisowe sygnałów.

W tej części płyty czołowej, umieszczone jest 16 diod sygnalizacyjnych i pola opisowe umożliwiające ich identyfikację odpowiednią nazwą sygnału. Optycznymi elementami sygnalizacji są wielokolorowe diody LED/RGB o dużej jasności świecenia. Za pomocą oprogramowania dostarczanego wraz z urządzeniem, możliwy jest wybór najbardziej pożądanego sygnału z prekonfigurowanej listy. Kolor świecenia poszczególnych diod podlega konfiguracji. Obok diody znajduje się pole opisowe. Dla każdej diody pole opisowe sygnału ma wymiar 35 mm × 10 mm (S×W). Opisy sygnałów można wydrukować na folii lub papierze i wsunąć za przezroczystą część płyty czołowej. Przypisanie odpowiedniego sygnału do diody odbywa się za pomocą oprogramowania ZPrAE Explorer. Konfiguracja diod zabezpieczona jest hasłem dostępu. Dalsze informacje na ten temat są przedstawione w punkcie oprogramowanie użytkowe. Sygnały dostępne do konfiguracji diod są dostępne z poziomu schematu logicznego.

4.2.1.2. Ekran LCD z funkcją panelu dotykowego.

W środkowej części płyty czołowej umieszczono kolorowy wysokiej rozdzielczości, podświetlany diodami LED 7 calowy ekran LCD, wyposażony w funkcję panelu dotykowego. Podstawowym stanem pracy ekranu jest: wizualizacja schematu synoptycznego zabezpieczanego pola (w tym odwzorowanie aktualnego stanu łączników z możliwością ich sterowania), wyświetlanie wybranych pomiarów, opisów, czasu urządzenia, oraz stanu zabezpieczenia. Każdy z wyświetlanych elementów jest w pełni konfigurowalny przez użytkownika przy pomocy intuicyjnego edytora graficznego, dostępnego w oprogramowaniu

ZPrAE Explorer, co pozwala na szybkie i proste dostosowanie prezentowanej przez wyświetlacz treści do wymagań zabezpieczanego obiektu.

Wielopoziomowe menu, dostępne z poziomu wyświetlacza LCD umożliwia: pogląd oraz modyfikację nastaw urządzenia, podgląd stanu modułów wejściowych oraz wyjściowych, podgląd rejestratora zdarzeń, podgląd oraz modyfikację parametrów komunikacyjnych, podgląd pomiarów. Opcjonalnie modyfikację nastaw, bądź parametrów można zabezpieczyć sześciocyfrowym kodem PIN.

4.2.1.3. Przyciski funkcyjne.

Przyciski te umożliwiają szybsze wywołanie wybranej funkcji. W zależności od upodobań użytkownika można wybrać cztery ważniejsze funkcje np. dziennik rejestratora zdarzeń, sterowanie łącznikami, lista pomiarów, nastawy urządzenia, itp. Obok przycisków znajduje się pole opisowe. Dla każdego przycisku pole opisowe ma wymiar 22 mm × 16 mm (S×W). Piątym, niezależnym, wyróżnionym kolorem niebieskim jest przycisk kasowania.

4.2.1.4. Złącze serwisowe USB.

Obok przycisku kasowania umieszczone jest złącze USB typu B, pozwalające na serwisowe połączenie się z urządzeniem przy wykorzystaniu oprogramowania ZPrAE Explorer. Parametry transmisji portu szeregowego dostępnego poprzez złącze USB są następujące: prędkość transmisji 115200 bps, parzystość: parzysta.

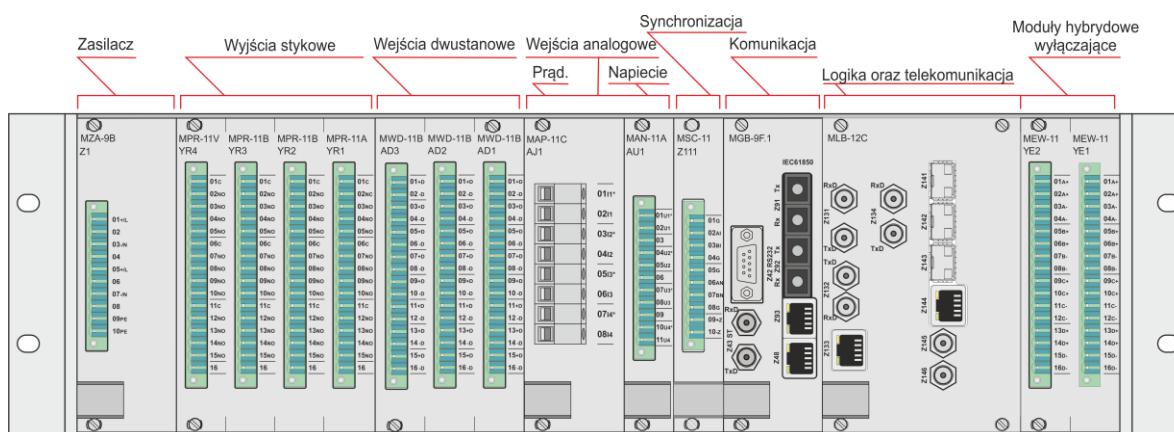
Podłączenie komputera PC do terminala zabezpieczeniowego sygnalizowane jest na wyświetlaczu stosownym komunikatem. Ze względów bezpieczeństwa na czas połączenia poprzez port USB blokowana jest obsługa urządzenia z HMI.

4.2.1.5. Diody zasilania, zakłócenia i działania.

W prawej części znajduje się pięć diod sygnalizujących stan pracy terminala zabezpieczeniowego. Dioda zielona „ZASILANIE” informuje, że urządzenie jest zasilone, dioda żółta „ZAKŁÓCENIE” sygnalizuje zakłócenie w pracy urządzenia, dioda czerwona „DZIAŁANIE” sygnalizuje zadziałanie zabezpieczenia na wyłączenie. Kolejne dwie diody są konfigurowalne przez użytkownika. Konfiguracja diod odbywa się poprzez wybranie z listy interesującego nas sygnału. W części tej znajdują się także pola opisowe o wymiarach 35 mm × 8 mm (S×W) dla dwóch diod konfigurowalnych oraz nad nimi pole opisowe o wymiarze 35 mm × 10 mm (S×W) przeznaczone do umieszczenia nazwy obiektu / pola, w którym pracuje terminal. Dwa pola opisowe w dolnej części o wymiarach 35 mm × 8 mm (S×W) przeznaczone są natomiast do określenia wersji terminala, do której został skonfigurowany (np. TZL-11) oraz typu funkcji (np. Zabezpieczenie odcinkowe).

4.2.2. Płyta tylna.

Na płycie tylnej umieszczone są złącza umożliwiające wykonanie połączeń zewnętrznych. Ilość oraz przeznaczenie złączy może się różnić w zależności od ilości zastosowanych modułów i ich konfiguracji. Wraz z urządzeniem dostarczane są wtyki dla każdego złączy. Zaleca się wykonanie podłączeń zewnętrznych przewodami typu LgY. Przykładowy wygląd tylnej płyty terminala skonfigurowanego sprzętowo dla typowego zabezpieczenia TZL-11 przedstawiono na rys. 4.6.



Rys. 4.6. Rozmieszczenie złącz dla przykładowego modułu wyłącznikowego TZL-11.

Przykładowa konfiguracja sprzętowa pokazana na rys. 4.6. składa się z następujących modułów umieszczonych kolejno od strony lewej:

- moduł zasilacza - oznaczenie: MZA-9, zajmujący szerokość 8TE,
- moduł wyjść trzech grup po cztery styki wyjść dwustanowych nr 4 - oznaczenie MPR-11B zajmujący szerokość 4TE,
- moduł wyjść trzech grup po cztery styki wyjść dwustanowych nr 3 - oznaczenie MPR-11B zajmujący szerokość 4TE,
- moduł wyjść trzech grup po cztery styki wyjść dwustanowych nr 2 - oznaczenie MPR-11B zajmujący szerokość 4TE,
- moduł wyjść trzech grup po cztery styki wyjść dwustanowych nr 1 - oznaczenie MPR-11A zajmujący szerokość 4TE,
- moduł ośmiu niezależnych wejść dwustanowych nr 3 - oznaczenie MWD-11 zajmujący szerokość 4TE,
- moduł ośmiu niezależnych wejść dwustanowych nr 2 - oznaczenie MWD-11 zajmujący szerokość 4TE,
- moduł ośmiu niezależnych wejść dwustanowych nr 1 - oznaczenie MWD-11 zajmujący szerokość 4TE,
- moduł wejść analogowych prądowych - oznaczenie MAP-11 zajmujący szerokość 8TE,
- moduł wejść analogowych napięciowych - oznaczenie MAN-11 zajmujący szerokość 4TE,
- modułu synchronizacji GPS – oznaczenie MSC-11 zajmujący szerokość 4TE,
- moduł komunikacyjny - oznaczenie MGB-9 zajmujący szerokość 8TE,
- moduł logiki głównej oraz teletransmisji zajmujący szerokość 16TE - oznaczenie MLB-12C,
- moduł hybrydowy wyłączający nr 2 - oznaczenie MEW-11 zajmujący szerokość 4TE.
- moduł hybrydowy wyłączający nr 1 - oznaczenie MEW-11 zajmujący szerokość 4TE.

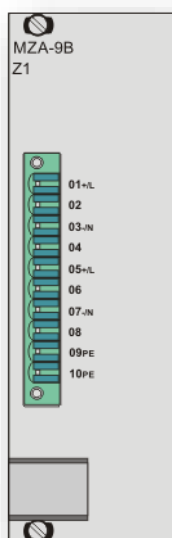
5. BUDOWA MODUŁÓW

5.1. Moduł zasilacza.

Moduł zasilacza **MZA** zawiera dwa wejścia zasilania i dwie niezależne przetwornice. Każda z nich może być zasilana niezależnym napięciem stałym 220 V DC lub przemiennym 230 V AC (opcjonalnie 110, 48 V). Dwa niezależne tory zasilające zapewniają pełną redundancję zasilania. Obecność jednego z zasilających zapewnia prawidłową pracę całego przekaźnika. W zasilaczu zastosowano bezpieczniki topikowe typu T/L 1 A o napięciu znamionowym 250 V. W obwodach zewnętrznych zaleca się użycie zabezpieczenia nadprądowego minimum 6 A o charakterystyce wyłączania typu B. Zaleca się wykonanie podłączeń zewnętrznych do złącza modułu przewodami typu LgY o przekroju 1.5 mm². Wyprowadzenie zacisków oraz sposób podłączenia modułu zasilania pokazano na rys. 5.1. Natomiast rzeczywisty wygląd modułu pokazano na rys. 5.2.



Rys. 5.1. Schemat połączeń modułu zasilania MZA-9.



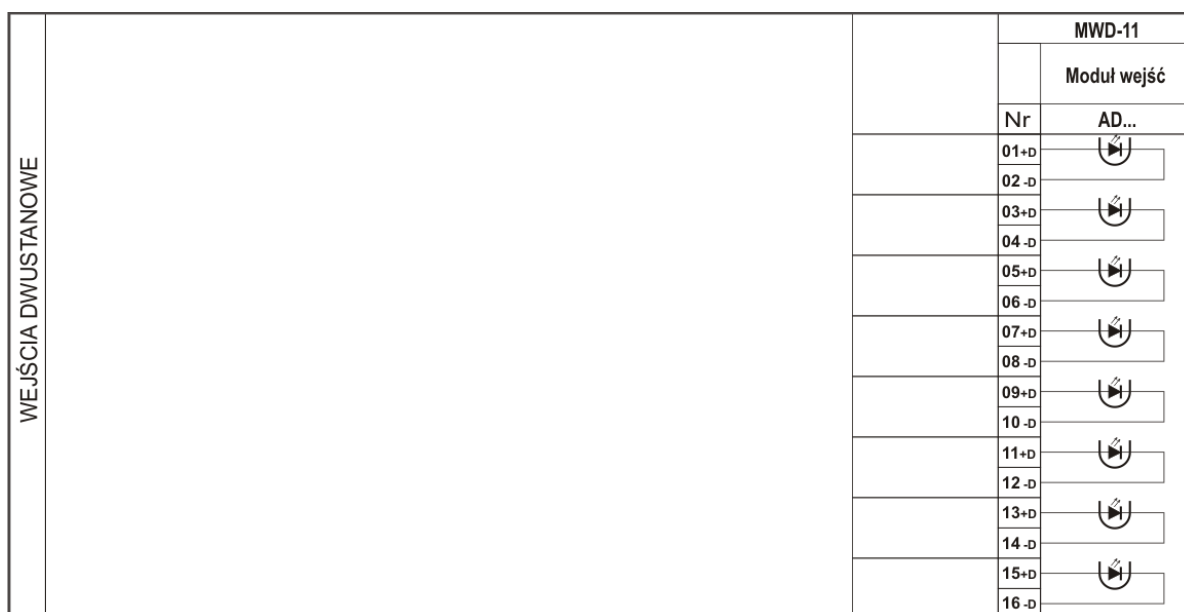
Rys. 5.2. Widok dostępnej dla użytkownika strony modułu zasilania MZA-9.

5.2. Moduły wejść dwustanowych.

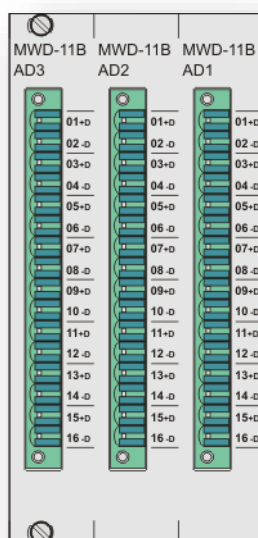
Wejścia dwustanowe obsługiwane są poprzez moduły **MWD**, z których każdy zawiera osiem niezależnych wejść z optoizolacją. Napięcie wejściowe 220 V DC/AC (opcjonalnie 110 V, 48 V, 24 V DC/AC). Wejścia te przyjmują informację z obiektu np. o stanie łączników. Zaleca się wykonanie podłączeń zewnętrznych do złącza modułu przewodami typu LgY.

Wyprowadzenie zacisków oraz sposób podłączenia modułu wejść dwustanowych pokazano na rys. 5.3. Natomiast rzeczywisty wygląd modułów pokazano na rys. 5.4.

Przypisanie sygnałów logiki wewnętrznej do stanów poszczególnych wejść dwustanowych odbywa się za pomocą graficznego edytora schematów logicznych, którego opis znajduje się w rozdz. 9.6.



Rys. 5.3. Schemat połączeń modułu wejść dwustanowych MWD-11.



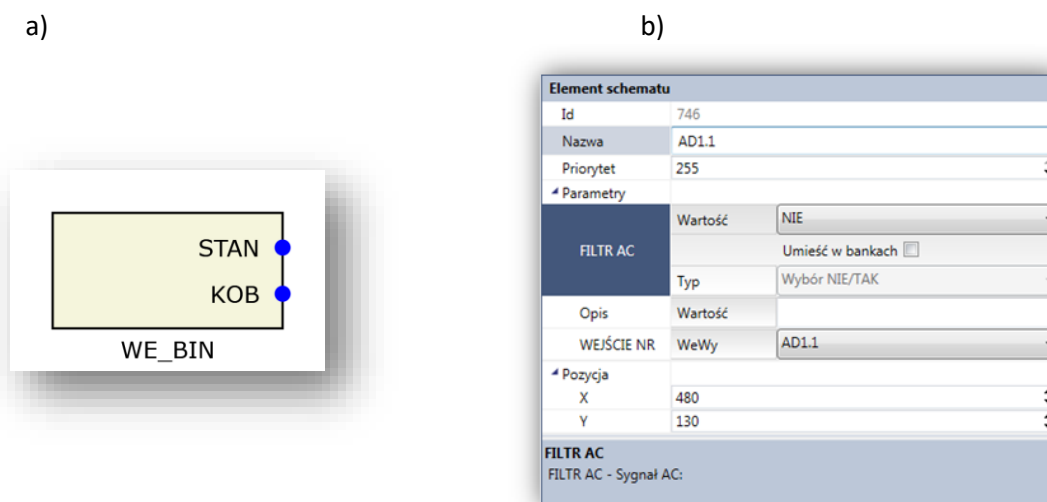
Rys. 5.4. Widok dostępnej dla użytkownika strony modułów wejść dwustanowych MWD-11.

5.2.1. Konfiguracja wejść dwustanowych.

Wejścia dwustanowe można konfigurować za pomocą oprogramowania ZPrAE Explorer, poprzez dodanie w zakładce *Schemat logiki*, bloku WE_BIN. Blok WE_BIN pokazany na rys. 5.5 posiada dwa wyjścia. Opis sygnałów wyjściowych przedstawiono w tab. 5.1.

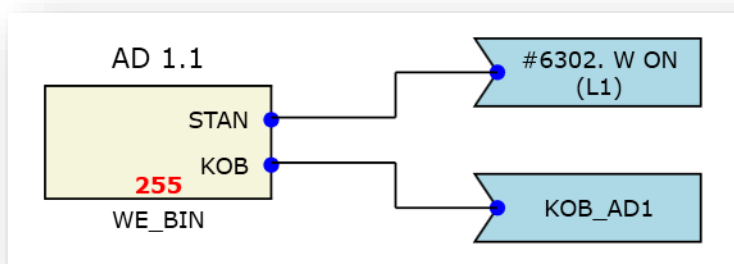
Główna konfiguracja wejścia dwustanowego odbywa się w oknie *Właściwości* (rys. 5.5b) - zakładka *Schemat logiki*. W oknie pokazanym na rys. 5.5b można wybrać konkretne wejście dwustanowe (*WEJŚCIE NR*) dostępne w przekaźniku, nazwać element (*Nazwa*) oraz wybrać opcję *FILTR AC* (ustawiane na TAK w przypadku sygnałów przemiennych). Za pomocą opcji *Umieść w bankach* możliwe jest przypisanie konkretnej konfiguracji dla indywidualnego banku. Dodatkowo w oknie *Właściwości* można przypisać priorytet bloku, który świadczy o kolejności wykonywania operacji w każdym cyklu przetwarzania danych. Dla bloków wejść dwustanowych priorytet powinien być nastawiany na 255.

Przykładową konfigurację wejścia dwustanowego z zaznaczonymi sygnałami wyjściowymi, przedstawiono na rys. 5.6. Widoczne po prawej stronie na rys. 5.6 bloki odpowiadają wewnętrznym sygnałom logicznym. Sygnał „W ON (L1)” odpowiada w tym przypadku, stanowi wyłącznika fazy L1. Sygnał *KOB_AD1* wykorzystywany jest do celów diagnostycznych i określa poprawność działania danego modułu wejść dwustanowych.



Rys. 5.5. Blok wejścia dwustanowego wraz z oknem właściwości
a) blok wejścia dwustanowego WE_BIN, b) właściwości bloku WE_BIN

Tab. 5.1. Sygnały Bloku WE_BIN.			
	Nazwa	Opis	
Sygnały wyjściowe			
1.	STAN	Binarne	Odwzorowanie wejścia dwustanowego
2.	KOB	Binarne	Status modułu: KARTA OBECNA (diagnostyka)



Rys. 5.6. Przykładowy schemat przypisania wejścia dwustanowego AD 1.1 do sygnału świadczącego o zamknięciu wyłącznika.

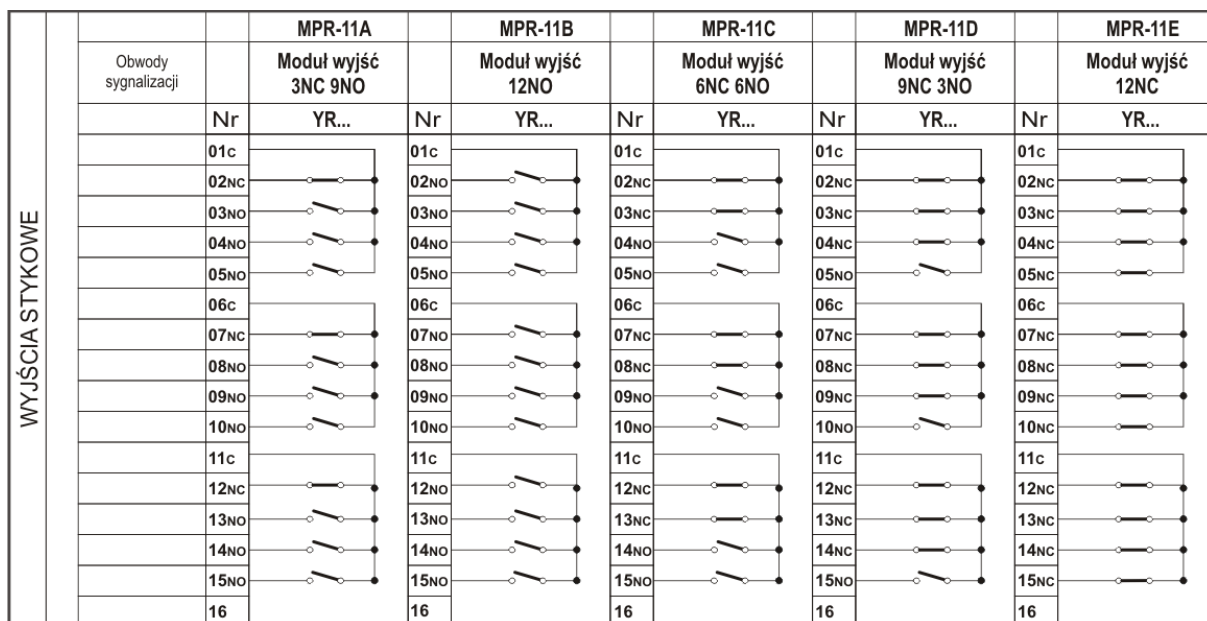
5.3. Moduły wyjść dwustanowych sygnalizacyjnych.

Wyjścia dwustanowe sygnalizacyjne są przeznaczone do stykowej sygnalizacji stanu pracy urządzenia zabezpieczeniowego TZL-11 oraz do przekazywania sygnałów telesterowania. Do wykonywania połączeń zewnętrznych do złącza modułu zaleca się wykorzystywanie przewodów typu LgY. Do sygnalizacji stanu pracy przeznaczony jest moduł **MPZ-11**, mający piętnaście wyjść z połączonym wewnątrz wspólnym zaciskiem lub moduł **MPR-11** posiadający trzy grupy zawierające po cztery przekaźniki każda o jednym wspólnym zacisku. Do wysyłania sygnałów telesterowania przeznaczony jest moduł **MPS-11** mający osiem przekaźników o niezależnie wyprowadzonych stykach.

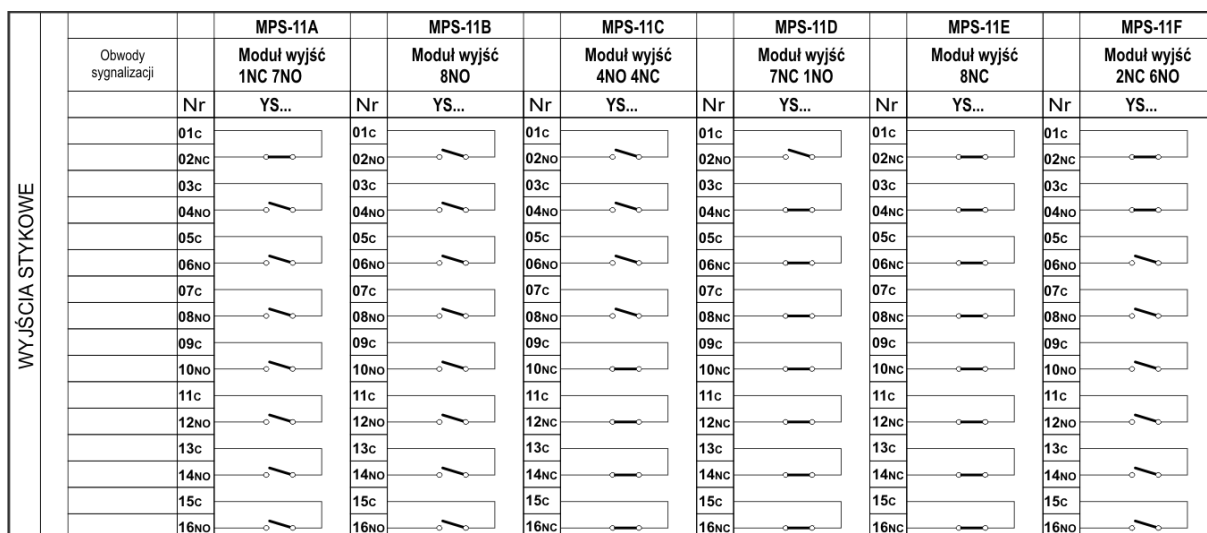
Wyprowadzenie zacisków oraz sposób podłączenia modułów wyjść dwustanowych sygnalizacyjnych dla różnych konfiguracji styków pokazano na rys. 5.7., rys. 5.8. oraz rys. 5.9. Natomiast rzeczywisty wygląd modułów pokazano na rys. 5.10.

Obwody sygnalizacji	MPZ-11A		MPZ-11B		MPZ-11C		MPZ-11D		MPZ-11E	
	Moduł wyjść 1NC 14NO		Moduł wyjść 15NO		Moduł wyjść 13NO 2NC		Moduł wyjść 1NO 14 NC		Moduł wyjść 15NC	
	Nr	YZ...	Nr	YZ...	Nr	YZ...	Nr	YZ...	Nr	YZ...
WYJŚCIA STYKOWE	01c		01c		01c		01c		01c	
	02nc		02no		02no		02no		02nc	
	03no		03no		03no		03nc		03nc	
	04no		04no		04no		04nc		04nc	
	05no		05no		05no		05nc		05nc	
	06no		06no		06no		06nc		06nc	
	07no		07no		07no		07nc		07nc	
	08no		08no		08no		08nc		08nc	
	09no		09no		09no		09nc		09nc	
	10no		10no		10no		10nc		10nc	
	11no		11no		11no		11nc		11nc	
	12no		12no		12no		12nc		12nc	
	13no		13no		13no		13nc		13nc	
	14no		14no		14no		14nc		14nc	
	15no		15no		15nc		15nc		15nc	
	16no		16no		16nc		16nc		16nc	

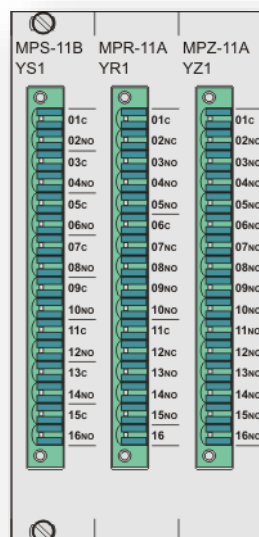
Rys. 5.7. Moduły wyjść przekaźnikowych dedykowanych do sygnalizacji.



Rys. 5.8. Moduły wyjść przekaźnikowych dedykowanych do sygnalizacji.



Rys. 5.9. Moduły wyjść przekaźnikowych dedykowanych do telesterowania.



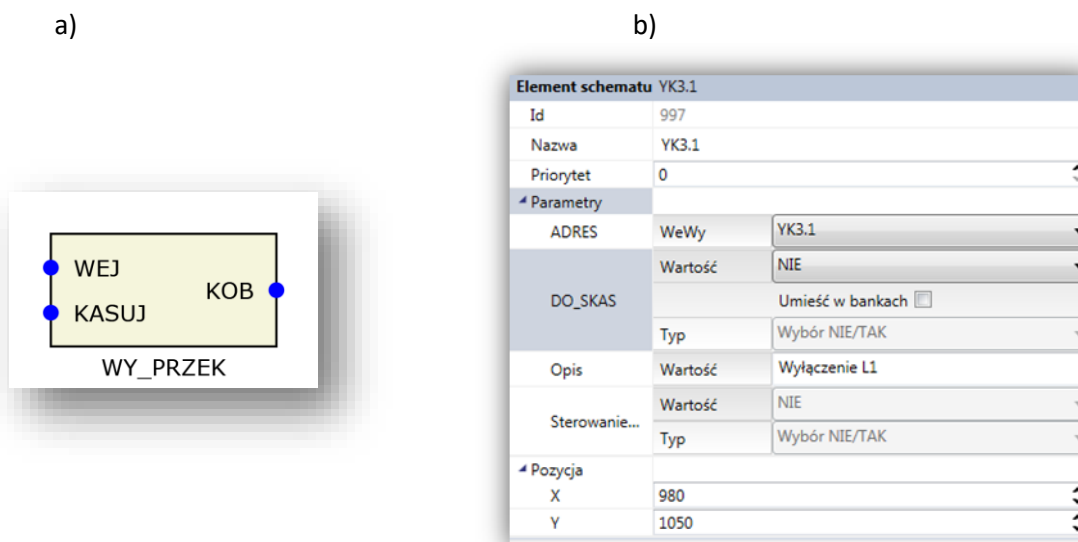
Rys. 5.10. Widok dostępnej dla użytkownika strony dwóch modułów wyjść dwustanowych sygnalizacyjnych typu MPZ-11 i MPR-11 oraz modułu wyjść do telesterowania MPS-11.

Przypisanie sygnałów sterujących do sterowania stanami poszczególnych wyjść dwustanowych sygnalizacyjnych odbywa się za pomocą graficznego edytora schematów logicznych, którego opis znajduje się w rozdz. 9.6.

5.3.1. Konfiguracja wyjść dwustanowych.

Wyjścia dwustanowe można konfigurować za pomocą oprogramowania ZPrAE Explorer, poprzez dodanie w zakładce *Schemat logiki* bloku WY_PRZEK. Blok WY_PRZEK pokazany na rys. 5.11 posiada dwa wejścia oraz wyjście. Opis sygnałów wejściowych i wyjściowych bloku zestawiono w tab. 5.2.

Główna konfiguracja wyjścia dwustanowego odbywa się w oknie *Właściwości* (rys. 5.11b) - zakładka *Schemat logiki*. W oknie pokazanym na rys. 5.11b można wybrać konkretne wyjście dwustanowe (*Adres*) dostępne w przekaźniku, nazwać element (*Nazwa*) oraz wybrać sposób działania wyjścia z podtrzymaniem lub bez (opcja *DO_SKAS*). Wybranie opcji NIE powoduje automatyczne otwarcie zestyku po zaniku sygnału pobudzającego. Wybór opcji TAK powoduje podtrzymanie działania wyjścia po zaniku sygnału pobudzającego, aż do momentu podania sygnału na wejście *KASUJ*. Za pomocą opcji *Umieść w bankach* możliwy jest zapis dokonanej konfiguracji do wszystkich lub wybranego banku nastaw. Dodatkowo w oknie *Właściwości* można przypisać priorytet bloku, który świadczy o kolejności wykonywania operacji w każdym cyklu przetwarzania danych. Dla bloków wyjść dwustanowych priorytet powinien być nastawiany na 0. Konfiguracja każdego typu wyjść dwustanowych realizowana jest w identyczny sposób.

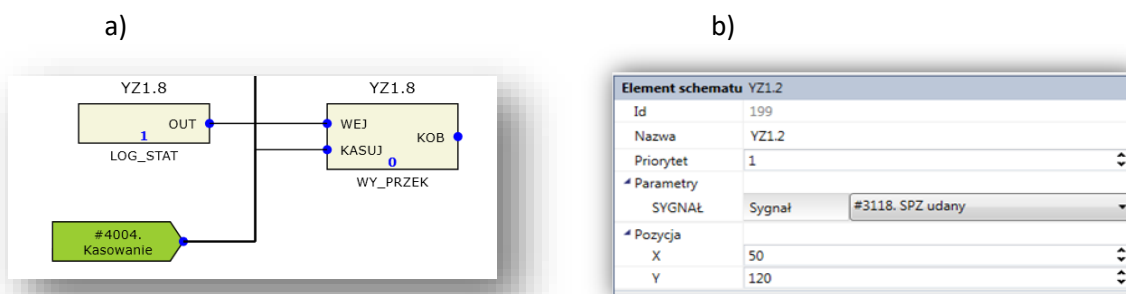


Rys. 5.11. Blok wyjścia dwustanowego wraz z oknem właściwości
a) blok wyjścia dwustanowego WY_PRZEK, b) właściwości bloku WY_PRZEK.

Tab. 5.2. Sygnały Bloku WY_PRZEK.

	Nazwa	Opis	
Sygnały wejściowe			
1.	WEJ	Binarne	Stan sygnału logicznego
2.	KASUJ	Binarne	Kasowanie podtrzymanego sygnału
Sygnały wyjściowe			
1.	KOB	Binarne	Status modułu: KARTA OBECNA (diagnostyka)

Przykładową konfigurację wyjścia dwustanowego wraz z sygnałami wejściowymi pokazano na rys. 5.12. Widoczne po lewej stronie na rys. 5.12a bloczki, odpowiadają wewnętrznym sygnałom logicznym. Bloczek LOG_STAT odpowiada w tym przypadku za przypisanie sygnałowi „#3118.SPZ udany” do wskazanego wyjścia dwustanowego. Wynika to z wybrania w oknie właściwości bloku LOG_STAT (rys. 5.12b) sygnału SPZ udany. Sygnał Kasowanie odpowiada za manualne podanie sygnału odzwbudzenia podtrzymania wyjścia, jeśli ustawiono opcję DO_SKAS na TAK.

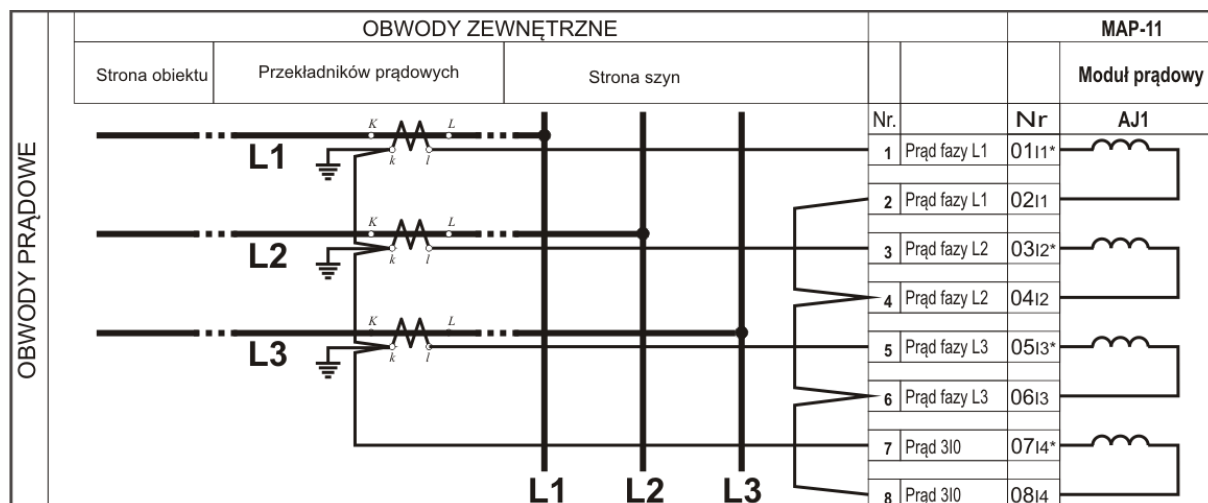


Rys. 5.12. Blok wyjścia dwustanowego WY_PRZEK wraz z oknem właściwości bloku LOG_STAT
a) blok wyjścia dwustanowego WY_PRZEK, b) właściwości bloku LOG_STAT.

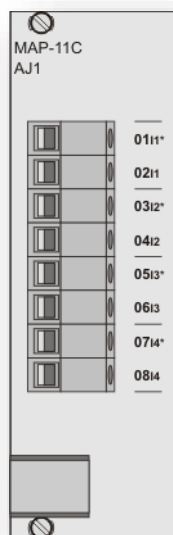
5.4. Moduł wejść prądowych.

Pomiar prądu zrealizowany jest za pomocą boczników prądowych oraz precyzyjnych, izolowanych optycznie układów mierzących, zbudowanych w oparciu o nowoczesne przetworniki sigma-delta ($\Sigma\text{-}\Delta$). Pozwala to uzyskać 16-bitowy wynik pomiaru. Duża rozdzielczość oraz wysoka częstotliwość próbkowania pozwala na precyzyjne obliczenia kryteriów działania urządzenia. Wyprowadzenie zacisków oraz sposób podłączenia modułu wejść analogowych prądowych pokazano na rys. 5.13. Natomiast rzeczywisty wygląd modułu pokazano na rys. 5.14.

Zaleca się wykonanie podłączeń zewnętrznych do złącza modułu przewodami typu LgY o przekroju 2.5 mm².



Rys. 5.13. Moduł analogowy prądowy.



Rys. 5.14. Widok dostępczej dla użytkownika strony modułu analogowych wejść prądowych MAP-11.

Zakresy pomiarowe wejść analogowych dostosowane są do prądów znamionowych przekładników prądowych. Standardowe wykonanie dla $I_n=1$ A posiada zakres pomiarowy 40 A, natomiast wykonanie dla $I_n=5$ A posiada zakres pomiarowy 200 A. Istnieje także możliwość zamówienia wejść prądowych z innym zakresem pomiarowy zgodnie z tab. 5.3, a także zakresu nietypowego sprecyzowanego w ustaleniach wykonanych z producentem.

Tab. 5.3 Zakresy pomiarowe wejść prądowych.

Kod	Zakres pomiarowy	I_n strony wtórnej	Dokładność pomiaru (jako procent wartości znamionowej)	Wersja wykonania
A	$I_{L1}-I_{L3}, 3I_0 (0\div 10)$ A	1 A	0,3 % I_n w zakresie do 1 I_n 0,5 % I_n w zakresie od 1 I_n do 4 I_n 2,0 % I_n w zakresie od 4 I_n do 10 I_n	Specjalna ⁽¹⁾
B	$I_{L1}-I_{L3}, 3I_0 (0\div 25)$ A	1 A	0,5 % I_n w zakresie do 4 I_n 5,0 % I_n w zakresie od 4 I_n do 15 I_n 10,0 % I_n w zakresie od 15 I_n do 25 I_n	Specjalna ⁽¹⁾
C	$I_{L1}-I_{L3}, 3I_0 (0\div 40)$ A	1 A	1 % I_n w zakresie do 4 I_n 5 % I_n w zakresie od 4 I_n do 30 I_n 10 % I_n w zakresie od 30 I_n do 40 I_n	Standard dla $I_n=1$ A
D	$I_{L1}-I_{L3}, 3I_0 (0\div 75)$ A	1 A	1 % I_n w zakresie do 4 I_n 5 % I_n w zakresie od 4 I_n do 20 I_n 20 % I_n w zakresie od 20 I_n do 75 I_n	Specjalna
E	$I_{L1}-I_{L3}, 3I_0 (0\div 125)$ A	5 A	0,5 % I_n w zakresie do 4 I_n 5,0 % I_n w zakresie od 4 I_n do 15 I_n 10,0 % I_n w zakresie od 15 I_n do 25 I_n	Specjalna
F	$I_{L1}-I_{L3}, 3I_0 (0\div 200)$ A	5 A	1 % I_n w zakresie do 4 I_n 5 % I_n w zakresie od 4 I_n do 30 I_n 10 % I_n w zakresie od 30 I_n do 40 I_n	Standard dla $I_n=5$ A
X	Wartość maksymalna z przedziału (10÷200) A	Wg ustaleń w formie opisowej	W zależności od wybranego zakresu pomiarowego	Wg ustaleń w formie opisowej

⁽¹⁾ Boczniki stosowane w torach pomiarowych prądów $3I_0$ sieci średniego napięcia (SN).

Dla każdej fazy obwodu prądowego należy określić nastawy zgodnie z tab. 5.4. tj:

- prąd nominalny strony wtórnej,
- prąd nominalny strony pierwotnej,

- odwrócenie fazy.

Dla wejścia analogowego przypisanego dla prądu zerowego nastawy pokazano w tab. 5.5. Domyślna nastawa odwrócenia fazy jest wybrana dla tego wejścia na wartość TAK, ze względu na połączenie różnoimiennych zacisków obwodów prądowych.

Tab. 5.4. Nastawienia wejść prądowych fazowych.			
Nazwa	Opis	Zakres nastawczy	Wartość domyślna
Wtórna	Prąd nominalny strony wtórnej	(1÷5) A co 1 A	1 A
Pierwotna	Prąd nominalny strony pierwotnej	(1÷1000000) A co 1A	2000 A
Odwrócenie fazy	Obrócenie wektora o 180 st.	(TAK / NIE)	NIE

Tab. 5.5. Nastawienia wejścia prądowego zerowego.			
Nazwa	Opis	Zakres nastawczy	Wartość domyślna
Wtórna	Prąd nominalny strony wtórnej	(1÷5) A co 1 A	1 A
Pierwotna	Prąd nominalny strony pierwotnej	(1÷1000000) A co 1A	2000 A
Odwrócenie fazy	Obrócenie wektora o 180 st.	(TAK / NIE)	TAK

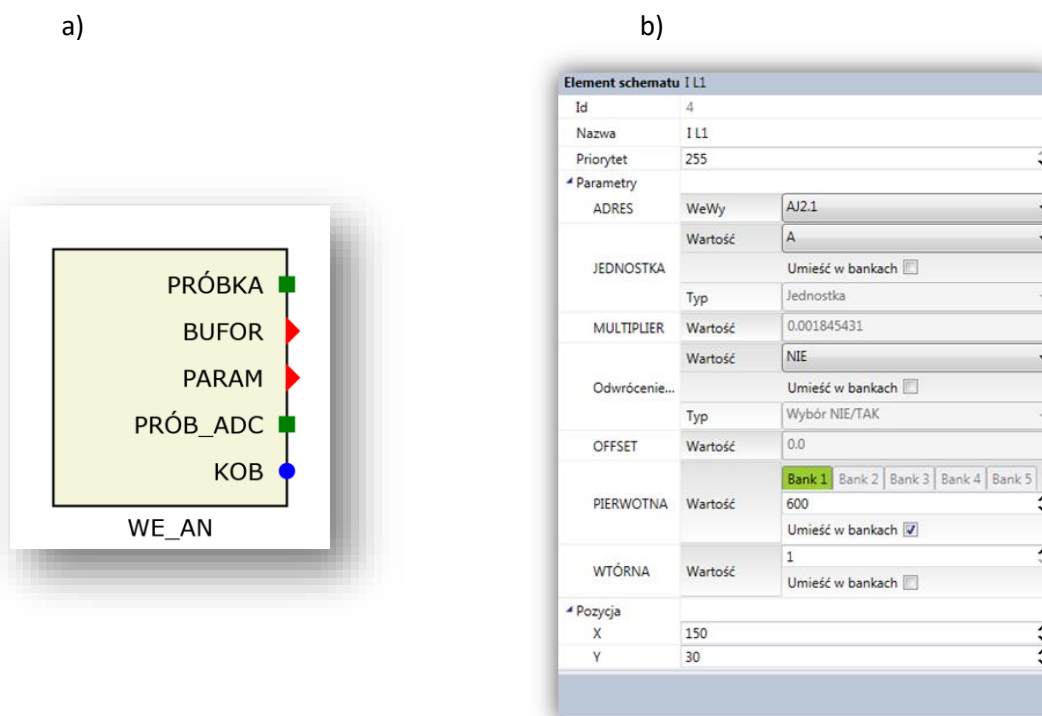
Przypisanie sygnałów logicznych przekazujących do logiki programowalnej wartości wyliczone na podstawie sygnałów zmierzonych w modułach wejść prądowych, odbywa się za pomocą graficznego edytora schematów logicznych, którego opis znajduje się w rozdz. 9.6.

5.4.1. Konfiguracja modułu wejść prądowych.

Wejścia prądowe można konfigurować za pomocą oprogramowania ZPrAE Explorer, poprzez dodanie w zakładce *Schemat logiki* bloku WE_AN. Blok WE_AN pokazany na rys. 5.15, posiada pięć wyjść. Opis sygnałów wyjściowych przedstawiono w tab. 5.6.

Główna konfiguracja wejścia analogowego odbywa się w oknie *Właściwości* (rys. 5.15) - zakładka *Schemat logiki*. W oknie przedstawionym, na rys. 5.15b można wybrać dowolne wejście analogowe (*ADRES*) dostępne w przekaźniku. Blok o nazwie WE_AN może definiować zarówno wejścia prądowe, jak i napięciowe. Wybór rodzaju wejścia określany jest poprzez przypisanie w polu *ADRES* zacisków prądowych lub napięciowych oraz wybranie odpowiedniej jednostki (*JEDNOSTKA*). W ramach danego wejścia analogowego można zdefiniować wartości wtórne i pierwotne mierzonego sygnału.

Dodatkowo w oknie *Właściwości*, można dokonać wyboru priorytetu bloku, który świadczy o kolejności wykonywania operacji w każdym cyklu przetwarzania danych. Dla bloków wejść analogowych priorytet powinien być nastawiany na 255.

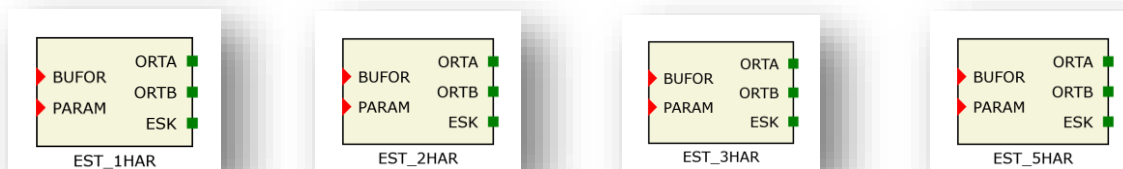


Rys. 5.15. Blok wejścia analogowego wraz z oknem właściwości
a) blok wejścia analogowego WE_AN, b) właściwości bloku WE_AN.

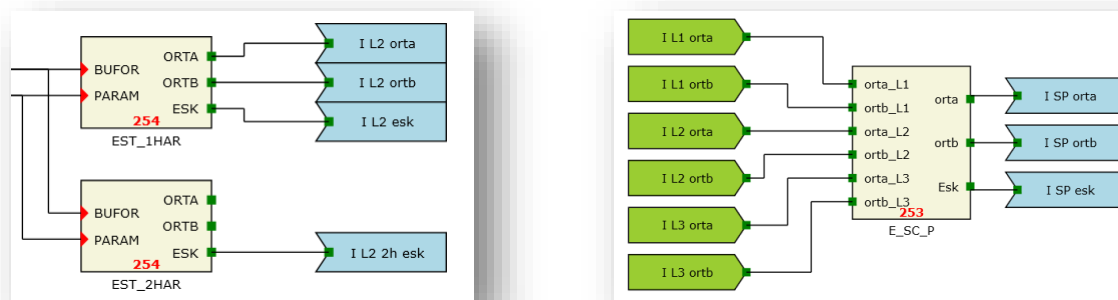
Tab. 5.6. Sygnały Bloku WE_AN.

	Nazwa	Opis
Sygnały wyjściowe		
1.	PRÓBKA	Analogowe Wartość chwilowa sygnału
2.	BUFOR	Struktury Zbiór wartości chwilowych wykorzystywanych do estymat
3.	PARAM	Struktury Parametry kanału analogowego
4.	PRÓB_ADC	Analogowe Wartość chwilowa sygnału wyrażona w próbkach przetwornika ADC
5.	KOB	Binarne Status modułu: KARTA OBECNA (diagnostyka)

Podczas działania przekaźnika konieczne jest dokonanie pomiarów wartości kryterialnych dla odpowiednich harmonicznych. W przekaźnikach serii TZX-11 możliwe jest wykonanie pomiarów dla 1, 2, 3 i 5 harmonicznej. Odpowiadają za to bloki *EST_1HAR*, *EST_2HAR*, *EST_3HAR*, *EST_5HAR* przedstawione na rys. 5.16. Opis sygnałów wejściowych oraz wyjściowych przedstawiono w tab. 5.7. Dodatkowo w zakładce *FUNKCJE/ESTYMATY* dostępnych jest wiele innych funkcji pozwalających na przetwarzanie sygnałów pomiarowych. Dla bloków estymat, priorytet powinien być nastawiany na wartości 254 i kolejne mniejsze (rys. 5.17) zgodnie z umiejscowieniem bloku w procesie przetwarzania danych.



Rys. 5.16. Bloki estymat wyższych harmonicznych.

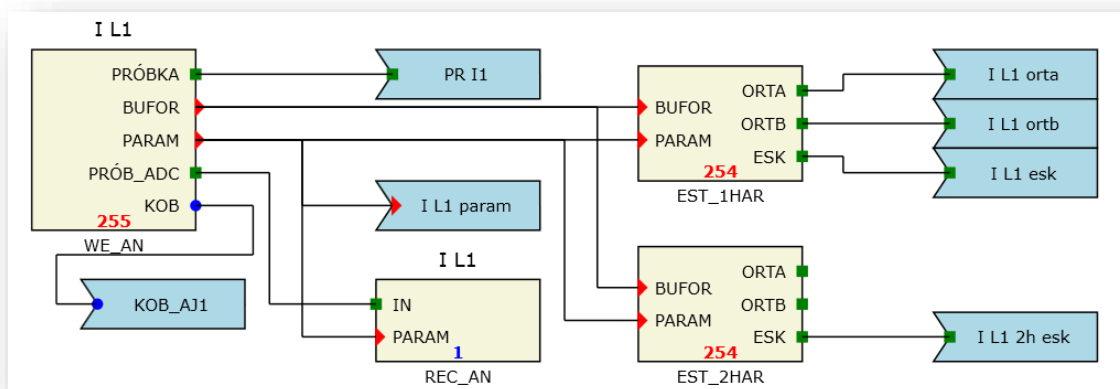


Rys. 5.17. Bloki przykładowych estymat z ustawionymi priorytetami.

Tab. 5.7. Sygnały Bloku EST_xHAR

	Nazwa	Opis	
Sygnały wejściowe			
1.	BUFOR	Struktury	Zbiór wartości chwilowych z wejścia analogowego
2.	PARAM	Struktury	Parametry kanału analogowego
Sygnały wyjściowe			
1.	ORTA	Analogowe	Wartość wyliczona rzeczywista
2.	ORTB	Analogowe	Wartość wyliczona urojona
3.	ESK	Analogowe	Wartość wyliczona kwadrat amplitudy

Przykładową konfigurację wejścia prądowego z określonymi sygnałami wyjściowymi pokazano na rys. 5.18.

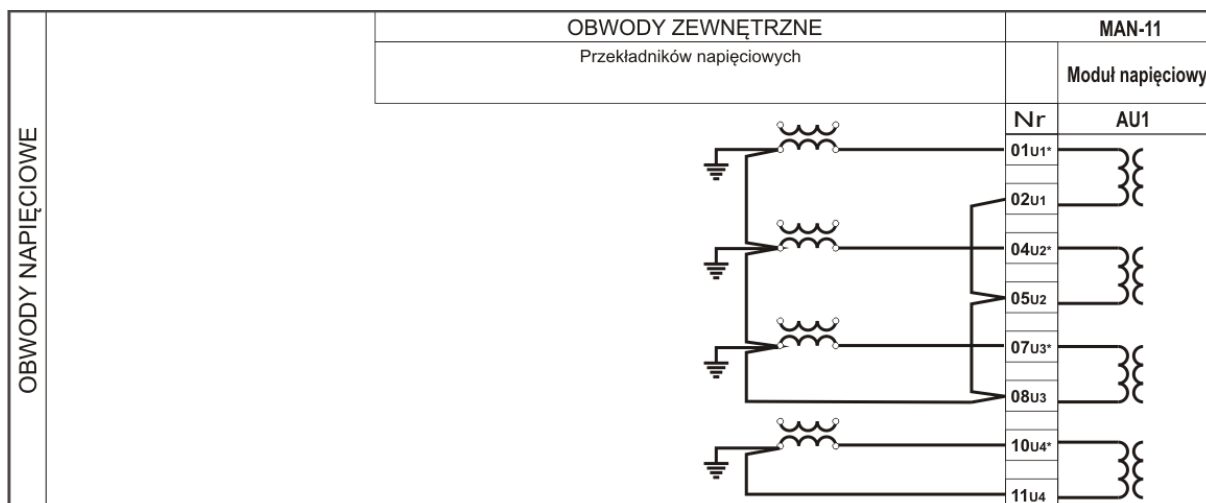


Rys. 5.18. Przykładowa konfiguracja wejścia prądowego.

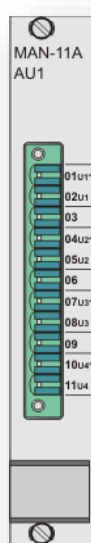
5.5. Moduł wejść napięciowych.

Moduł wejść napięciowych wykonany jest podobnie jak moduł wejść prądowych, z tą różnicą, że elementem pomiarowym jest dzielnik napięciowy. Przetwornik pomiarowy jak i tor izolacji optycznej pozostają te same, dzięki czemu do obliczeń wykorzystywany jest również 16-bitowy pomiar.

Wyprowadzenie zacisków oraz sposób podłączenia modułu wejść analogowych napięciowych pokazano na rys. 5.19. Natomiast rzeczywisty wygląd modułu pokazano na rys. 5.20. Zaleca się wykonanie podłączeń zewnętrznych do złącza modułu przewodami typu LgY o przekroju 1.5 mm².



Rys. 5.19. Moduł analogowy napięciowy.



Rys. 5.20. Widok dostępnej dla użytkownika strony modułu analogowych wejść napięciowych MAN-11.

Zakresy pomiarowe wejść analogowych dostosowane są do napięć znamionowych przekładników napięciowych. Standardowe wykonanie dla $U_n=100$ V posiada zakres pomiarowy 200 V, natomiast wykonanie dla $U_n=400$ V posiada zakres pomiarowy 500 V. Istnieje także możliwość zamówienia zakresu pomiarowego nietypowego sprecyzowanego w ustaleniach wykonanych z producentem.

Tab. 5.7. Zakresy pomiarowe wejść napięciowych.

Kod	Zakres pomiarowy	U_n strony wtórnej	Dokładność pomiaru	Wersja wykonania
A	(0÷200) V	100 V	1,0 % U_n w zakresie do 2 U_n	Standard dla $U_n=100$ V
B	(0÷500) V	400 V	1,0 % U_n w zakresie do 1,25 U_n	Standard dla $U_n=400$ V
X	Wartość maksymalna z przedziału (10÷500) V	Wg ustaleń w formie opisowej	W zależności od wybranego zakresu pomiarowego	Wg ustaleń w formie opisowej

Dla każdej fazy obwodu pomiaru napięcia zabezpieczonego obiektu, oznaczonego jako U_{1L1} , U_{1L2} , U_{1L3} , (złącza 1-2, 4-5, 7-8 modułu MAN-11) oraz napięcia zerowego, oznaczonego jako $3U_0$ (złącze 10-11 modułu MAN-11) należy określić nastawy w tab. 5.8 oraz tab. 5.9 tj.:

- napięcie nominalne strony wtórnej,
- napięcie nominalne strony pierwotnej,
- odwrócenie fazy.

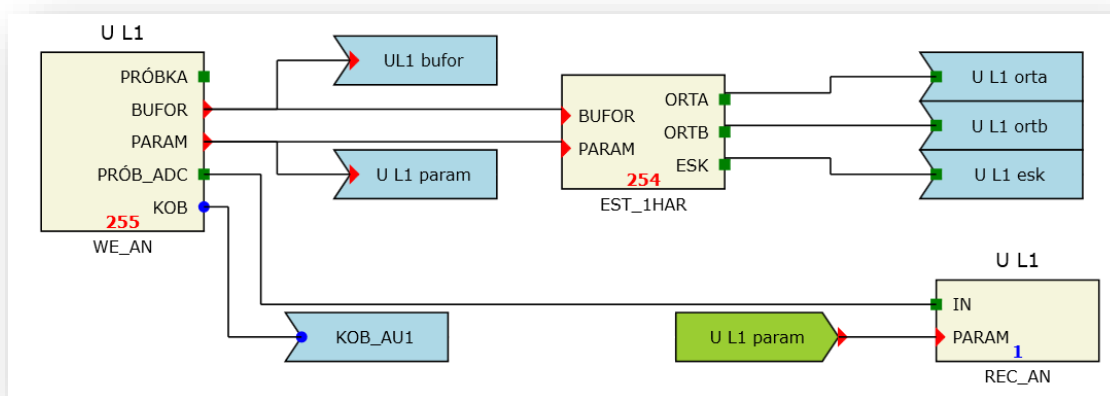
Nazwa	Opis	Zakres nastawczy	Wartość domyślna
Wtórna	Napięcie nominalne strony wtórnej	(1÷400) V co 1 V	100 V
Pierwotna	Napięcie nominalne strony pierwotnej	(1÷1000000) V co 1V	110000 V
Odwrócenie fazy	Obrócenie wektora o 180 st.	(TAK / NIE)	NIE

Nazwa	Opis	Zakres nastawczy	Wartość domyślna
Wtórna	Napięcie nominalne strony wtórnej	(1÷400) V co 1 V	100 V
Pierwotna	Napięcie nominalne strony pierwotnej	(1÷1000000) V co 1V	110000 V
Odwrócenie fazy	Obrócenie wektora o 180 st.	(TAK / NIE)	NIE

5.5.1. Konfiguracja modułu wejść napięciowych.

Konfiguracja modułu wejść napięciowych wykonywana jest identycznie jak procedura opisana w rozdz. 5.4.1. Jedyną różnicą polega na wybraniu podczas konfiguracji wejścia zacisków przypisanych do pomiaru napięcia i odpowiednim dobraniu jednostki oraz wartości pierwotnych i wtórnych.

Przykładową konfigurację wejścia napięciowego z określonymi sygnałami wyjściowymi pokazano na rys. 5.21.



Rys. 5.21. Przykładowa konfiguracja wejścia napięciowego.

5.6. Moduł logiki.

Moduł logiki jest głównym modułem procesorowym terminala. Zawiera on dwurdzeniowy procesor oraz układ FPGA (*Field Programmable Gate Array*). Jeden z rdzeni

procesora - rdzeń DSP (*Digital Signal Processor*) jest układem przystosowanym do przetwarzania sygnałów cyfrowych. Duża moc obliczeniowa zapewnia stabilną pracę urządzenia i gwarantuje wykonanie wszystkich obliczeń związanych z realizacją zabezpieczeń w czasie rzeczywistym. Drugi rdzeń procesora wykonany w architekturze ARM, odpowiada za akwizycję danych w rejestratorach oraz przygotowanie danych do transmisji przez kanały komunikacyjne. Układ FPGA kontroluje magistrale obsługujące moduły wejść binarnych, analogowych oraz wyjść binarnych. Moc obliczeniowa powyższych trzech układów zapewnia pewną oraz stabilną pracę i krótki czas własny zabezpieczeń. Moduł ten został w zabezpieczeniu TZL-11 połączony z modułem wymiany danych między końcami linii. W zależności od zamówienia jest przygotowany do wymiany dla 2 lub 3 końców.

Opis szczegółowy wyglądu oraz złącz modułu znajduje się w rozdziale 5.12.

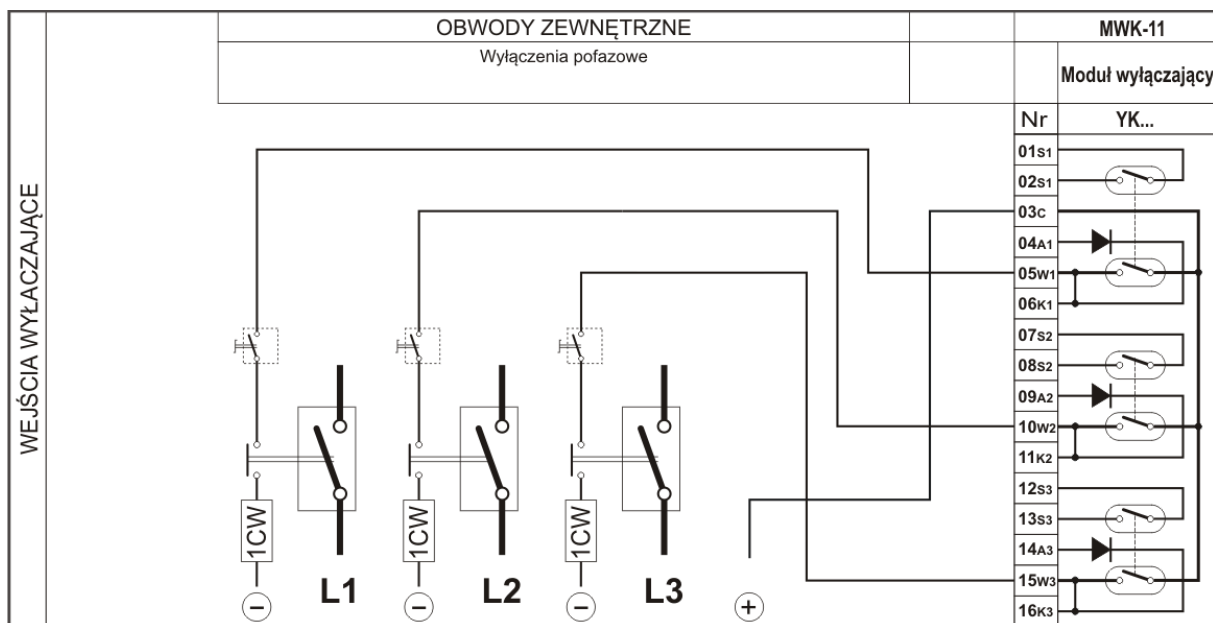
5.7. Moduły kontaktronowe sterujące cewkami wyłączników.

Moduły wyłączające, wykonane są w oparciu o układ stosowany w przekaźniku RSH-3 (przekaźnik „szybki-mocny”), umożliwiającą sterowanie cewkami wyłączników mocy. Istnieje możliwość zastosowania dwóch typów modułów wyłączających. Pierwszy o oznaczeniu MWK-11 przystosowany jest do sterowania obwodów wyłączających niezależnie dla trzech faz (układy pofazowe). Posiada trzy niezależne styki dla każdej fazy z osobną. Moduł może pracować w jednym z obwodów wyłączających (posiada wspólny plus). Wyprowadzenie zacisków oraz sposób podłączenia modułu wyjść wyłączających dla układu pofazowego pokazano na rys. 5.22.

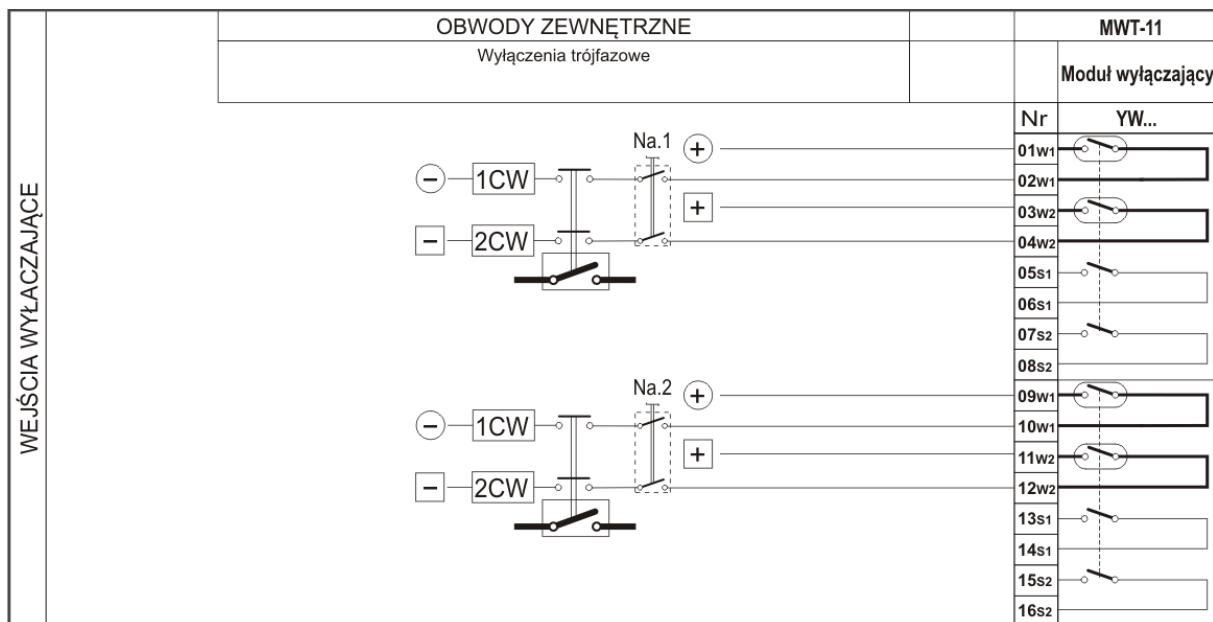
Drugi rodzaj to moduł o oznaczeniu MWT-11 przystosowany jest do sterowania obwodów wyłączających równocześnie dla trzech faz (układy trójfazowe). Posiada dwie grupy wyłączające, które mogą być niezależnie sterowane. W każdej grupie moduł ten posiada dwa styki z niezależnymi wyprowadzeniami w celu podłączenia np. dwóch obwodów wyłączających dla różnych napięć pomocniczych. W grupie występuje także szybki zestyk pomocniczy oraz zestyk sygnalizacyjny. Wszystkie styki w danej grupie sterowane są jednocześnie. Wyprowadzenie zacisków oraz sposób podłączenia modułu wyjść wyłączających dla układu trójfazowego pokazano na rys. 5.23.

Uzupełnieniem modułów wyłączających jest moduł sterowania nimi MSW-11. Funkcja sterowania została wydzielona ze względu na wysokie przepięcia generowane na modułach wyłączających przy otwieraniu styków w obwodzie dużej indukcyjności (cewka wyłączająca). Moduł może sterować maksymalnie czterema modułami wyłączającymi. Sterowanie odbywa się wewnątrz urządzenia, a tym samym ten moduł nie posiada żadnych złącz zewnętrznych.

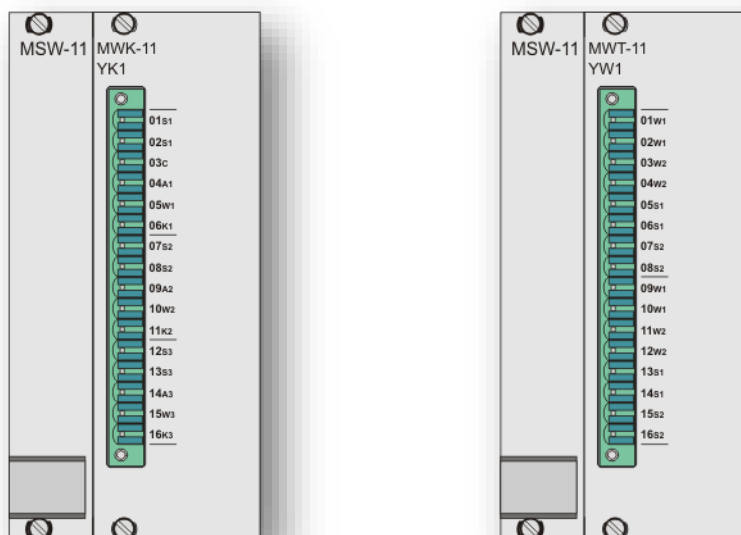
Rzeczywisty wygląd obu typów modułów wyłączających i modułu sterującego pokazano na rys. 5.24. Zaleca się wykonanie podłączeń przewodami typu LgY o przekroju 1.5 mm².



Rys. 5.22. Moduł przekaźników wyłączających szybkich-mocnych dla układów wyłączeń pofazowych.



Rys. 5.23. Moduł przekaźników wyłączających szybkich-mocnych dla układów wyłączeń trójfazowych.



Rys. 5.24. Widok dostępnej dla użytkownika strony modułów wyłączników pofazowych MWK-11 i trójfazowych MWT-11 wraz z modułem sterującym MSW-11.

5.7.1. Konfiguracja modułu wyjść wyłączających.

Konfiguracja modułu wyjść wyłączających wykonywana jest identycznie jak procedura opisana w rozdz. 5.3.1. Różnica polega na wyborze podczas konfiguracji zacisków przypisanych dla wyjść wyłączających.

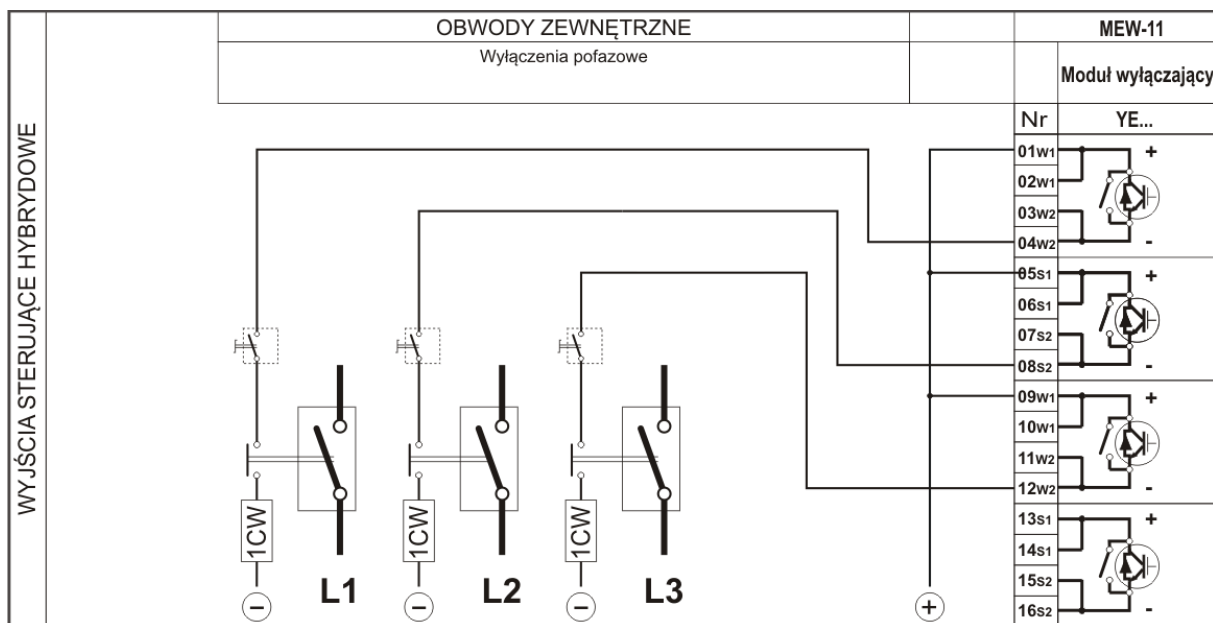
5.8. Moduły hybrydowe sterujące cewkami wyłączników.

Hybrydowe moduły wyłączające, wykonane są w oparciu o układ półprzewodnikowy oraz przełącznik elektromechaniczny, umożliwiającą sterowanie cewkami wyłączników mocy.

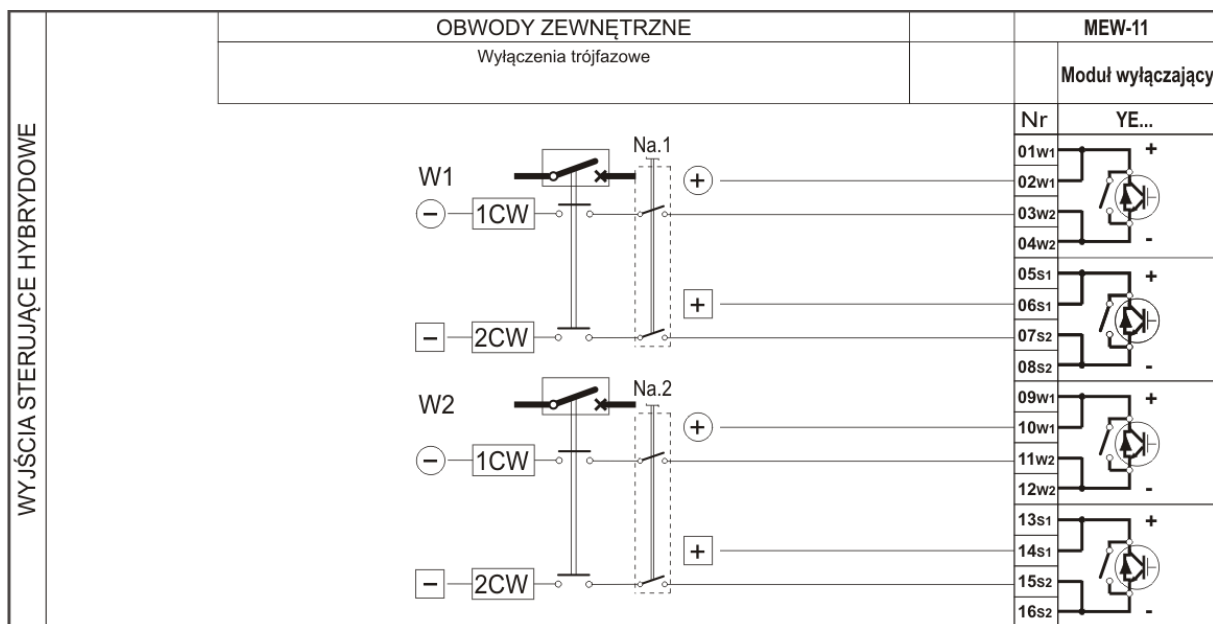
Moduł występuje w konfiguracji z czterema niezależnymi wyjściami spolaryzowanymi tzn. przewodzenie następuje tylko w jednym kierunku. Moduł hybrydowy posiada oznaczenie MEW-11 i w odróżnieniu od modułów kontaktronowych nie wymaga modułu sterującego MSW-11. Moduł hybrydowy przystosowany jest do sterowania obwodów wyłączających niezależnie dla trzech faz (układy pofazowe) oraz do sterowania obwodów wyłączających równocześnie dla trzech faz (układy trójfazowe). Wyprowadzenie zacisków oraz sposób podłączenia modułu hybrydowego wyjść wyłączających pokazano dla układów wyłączników pofazowych na rys. 5.25, oraz dla układów wyłączników trójfazowych na rys. 5.26.

Rzeczywisty wygląd modułów hybrydowych pokazano na rys. 5.27. Zaleca się wykonanie podłączeń przewodami typu LgY o przekroju 1.5 mm².

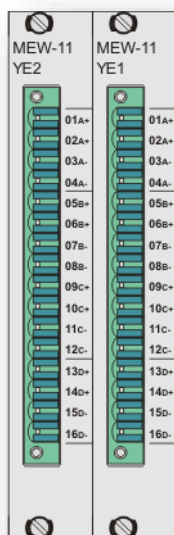
Dodatkowo moduł hybrydowy MEW-11 może służyć, jako moduł sterujący do modułu MWK-11 lub MWT-11. W takim zestawie modułów nie jest wymagany moduł MSW-11. Przykład takiego zestawu został zaprezentowany na rys. 5.28.



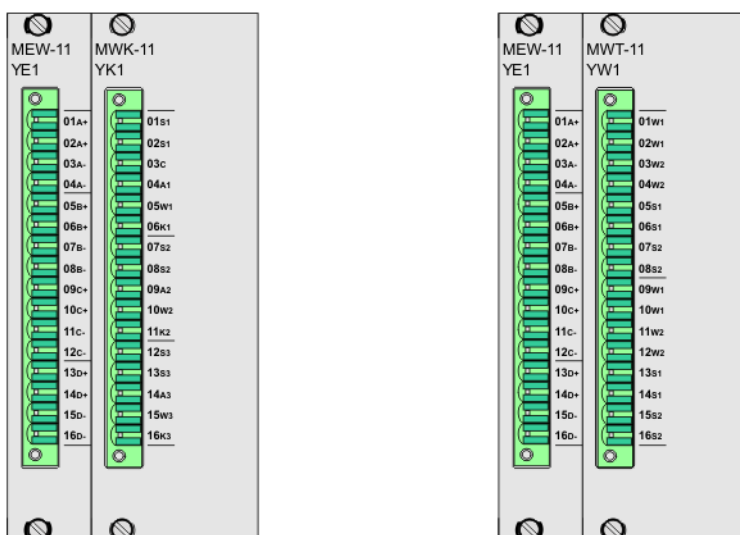
Rys. 5.25. Moduł przekaźników hybrydowych dla układów wyłączeń pofazowych.



Rys. 5.26. Moduł przekaźników hybrydowych dla układów wyłączeń trójfazowych.



Rys. 5.27. Widok dostępnej dla użytkownika strony hybrydowych modułów wyłączń MEW-11.



Rys. 5.28. Zastosowanie MEW-11 jako modułu sterującego dla modułu wyłączń pofazowych MKW-11 i trójfazowych MWT-11.

5.8.1. Konfiguracja modułu wyjść wyłączających.

Konfiguracja modułu wyjść wyłączających wykonywana jest identycznie jak procedura opisana w rozdz. 5.3.1. Różnica polega na wyborze podczas konfiguracji zacisków przypisanych dla wyjść wyłączających.

5.9. Moduł komunikacyjny.

Terminale TZX-11 wyposażane są w moduł komunikacyjny MGB-9. Pozwala on na jednoczesną komunikację kilkoma kanałami transmisji danych, poprzez różne media transmisyjne (warstwy fizyczne), takie jak RS-232, RS-485, łącze optyczne oraz łącze Ethernet.

Podstawowymi protokołami komunikacyjnymi z systemami sterowania i nadzoru są:

- protokół zgodny z normą IEC 60870-5-103,
- protokół zgodny z normą IEC 61850,
- protokół firmowy ZP-6.

Oprócz typowych funkcji komunikacyjnych, jeden z kanałów transmisji danych może być wykorzystany do synchronizacji czasu zegarem GPS (protokół NMEA).

W wybranych wersjach modułu MGB-9 istnieje możliwość komunikacji zdalnej przez modem GSM.

Ze względu na dużą ilość dostępnych wersji i różne możliwości komunikacyjne szczegółowe informacje zawarte są w oddzielnej karcie modułów komunikacyjnych MGB-9.

5.10. Moduły synchronizacji.

Terminale TZL-11 wyposażane są w moduł synchronizacji czasu MSC-11. W połączeniu z zegarem GPS SNC-11 synchronizacja czasu urządzenia jest bardzo precyzyjna. Wewnętrzny zegar czasu rzeczywistego odmierza czas z dokładnością większą niż 20 PPM. Dodatkowo może być synchronizowany wzorcem czasu w standardzie IRIG-B. Powyższe metody zapewniają dokładność synchronizacji czasu na poziomie lepszym niż 5µs. Dzięki tej właściwości, wszystkie zabezpieczenia TZL-11, rozmieszczone nawet w odległych od siebie geograficznie miejscach, będą zsynchronizowane. Moduł MSC przyjmuje sygnały w standardzie RS485. Dostarcza on również napięcia +24V do zasilania zewnętrznego zegara GPS (np. SNC-11). Zalecane jest umieszczenie modułu MSC w każdej jednostce zabezpieczenia odcinkowego TZL-11. Do połączenia z modułem SNC-11 wymagane są sygnały IRIG-B (pin 2,3 – para przewodów skręconych) oraz zasilanie (pin 9,10 - para przewodów skręconych).



Rys. 5.29. Moduł synchronizacji czasu MSC-11.



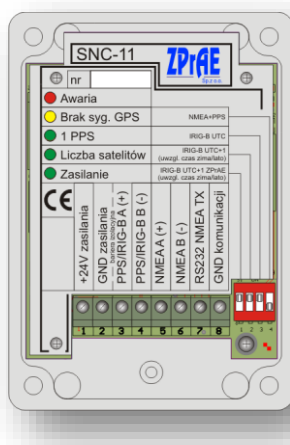
Rys. 5.30. Widok dostępnej dla użytkownika strony modułu synchronizacji MSC-11.

5.11. Zegar synchronizacji czasu GPS.

W przypadku synchronizacji półkompletów zabezpieczenia różnicowego z wykorzystaniem systemu GPS (zalecane), wraz z urządzeniami dostarczane są dedykowane zegary synchronizujące SNC-11. Zegary te odbierają sygnał GPS, formują odpowiednie ramki danych oraz udostępniają do synchronizowanego zabezpieczenia za pośrednictwem odpornej na zakłócenia magistrali różnicowej. SNC-11 w połączeniu z zabezpieczeniem TZL-11 powinno zostać skonfigurowane do nadawania ramek w formacie IRIG-B ZPrAE (pin nr 1 czerwonego przełącznika w pozycji „do góry”). Format ten poza typowymi dla IRIG-B informacjami dostarcza także informacji o statusach synchronizacji włącznie z informacją o liczbie satelitów wykorzystywanych w danej chwili do generacji sygnału synchronizującego. Przy powyższej konfiguracji, do poprawnego działania wymagane jest podłączenie pinów 1 i 2 (zasilanie) oraz 3 i 4 (różnicowy sygnał IRIG-B) zegara do odpowiednich pinów modułu MSC-11 urządzenia TZL-11. Zalecana długość przewodów połączeniowych nie powinna przekraczać 15 metrów. Połączenia należy wykonać kablem UTP ekranowanym o parach różnicowych skręconych (pin 1,2 – para przewodów skręconych oraz pin 3,4 – para przewodów skręconych).



Rys. 5.31. Zegar synchronizacji czasu SNC-11.



Rys. 5.32. Widok zegara synchronizacji czasu SNC-11.

5.12. Moduł teletransmisji ETH z drugim/trzecim końcem linii.

Do prawidłowej pracy zabezpieczeń różnicowych linii wymaga się wymiany danych między terminalami zainstalowanych na końcach chronionego obiektu. Odległości między końcami mogą być bardzo różne – począwszy od pojedynczych kilometrów do nawet setek kilometrów. Podstawowym kanałem komunikacyjnym najczęściej jest dedykowany światłowód, który zapewnia małe tłumienie sygnału oraz jest odporny na zakłócenia. Do celów teletransmisji dla obiektów z dwoma lub trzema końcami urządzenie TZL-11 wykorzystuje moduł MLB-12C.

Podstawowa teletransmisja odbywa się poprzez dedykowane łącza światłowodowe w standardzie 1000Base-LX (Z141, Z142). Konstrukcja umożliwia użycie różnych modułów SFP do ewentualnego wykorzystania innych mediów (np. 1000Base-TX zamiast światłowodu). Transmisja rezerwowa odbywa się poprzez protokół C37.94 (Z131, Z134) z wykorzystaniem sieci teletransmisyjnej SDH.

Do podstawowej transmisji poprzez łącza światłowodowe wykorzystywane są dwa redundantne porty Z141 oraz Z142. Porty te są wymiennymi portami optycznymi typu SFP

zakończonymi złączami LC. W zależności od odległości między urządzeniami wymagane są następujące typy modułów SFP:

- typ A - do 2 km – włókna wielomodowe G50 $\mu\text{m}/125 \mu\text{m}$, dł. fali 1310nm,
- typ B – do 20 km – włókna jednomodowe G9 $\mu\text{m}/125 \mu\text{m}$, dł. fali 1310nm,
- typ C – do 120 km – włókna jednomodowe G9 $\mu\text{m}/125 \mu\text{m}$, dł. fali 1550nm.

Podczas zamówienia należy wybrać odpowiedni typ modułu dla danego obiektu.

Rezerwowa teletransmisja może się odbywać zarówno z wykorzystaniem redundancji PRP/HSR jak i po łączach telekomunikacyjnych SDH. Do połączenia z węzłami SDH przewidziano złącza optyczne Z131, Z134, w których zaimplementowano protokół telekomunikacyjny zgodny z normą IEEE C37.94-2017. Łącza te pracują w standardzie wielomodowym z długością fali 850nm. Jest możliwość konwertowania protokołu C37.94 do protokołu G703.E1 za pomocą zewnętrznych konwerterów np. Fibersystem 21-219 jak na rys. 5.33.



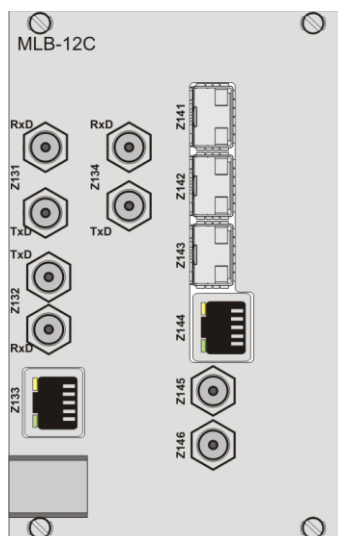
Rys. 5.33. Telekomunikacja w protokole G703.E1 za pomocą konwertera.

Pozostałe złącza (Z132, Z133, Z143, Z144, Z145, Z146) służą jako złącza serwisowe i nie powinny być używane przez użytkowników. W przypadku gdy na jednym łączu ma współpracować więcej niż jeden komplet zabezpieczeń różnicowych, można rozróżnić poszczególne strumienie ustawiając nastawy „Stream_C37_ID” bloku C37_94 oraz „Stream_ETH_ID” bloku ETHERNET. Urządzenia stanowiące parę powinny mieć ustawione te same ID.

Wyprowadzenie portów pokazano na rys. 5.34. Rzeczywisty wygląd modułu teletransmisji pokazano na rys. 5.35.

MODUŁ TELETRANSMISJI ETH	MLB-12C								
	Komunikacja		Moduł logiki	Komunikacja		Moduł logiki	Komunikacja		Moduł transmisji ETH
	Nr.			Nr.			Nr.		
	Rezerwowe łącze optyczne do wymiany danych w protokole C37.94 z drugim końcem linii	Z131		Rezerwowe łącze optyczne do wymiany danych w protokole C37.94 z trzecim końcem linii	Z134		Podstawowe łącze wymiany danych ETH z drugim końcem linii	Z141	
	Łącze serwisowe optyczne ethernet	Z132					Podstawowe łącze wymiany danych ETH z trzecim końcem linii	Z142	
	Łącze serwisowe elektryczne ethernet	Z133					Łącze serwisowe	Z143	
							Łącze serwisowe	Z144	
							Łącze serwisowe	Z145	
							Łącze serwisowe	Z146	

Rys. 5.34. Moduł logiki głównej oraz teletransmisji MLB-12C.



Rys. 5.35. Widok dostępnej dla użytkownika strony modułu logiki głównej i teletransmisji MLB-12C.

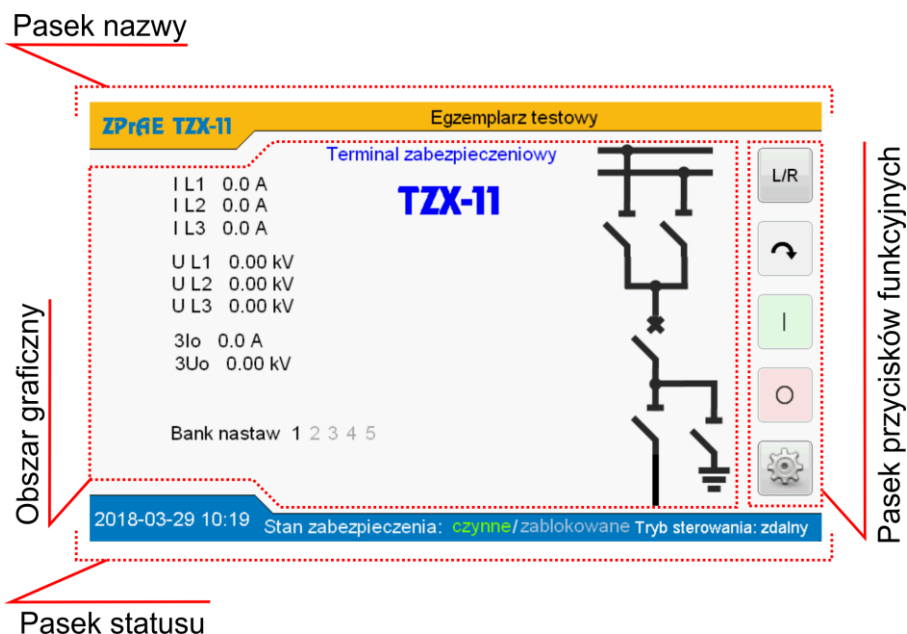
6. EKRAAN LCD Z FUNKCJĄ PANELU DOTYKOWEGO.

6.1. Informacje ogólne.

Każdy terminal zabezpieczeniowy z rodziny TZX-11 wyposażony jest w ekran LCD z funkcją panelu dotykowego. Oprogramowanie wyświetlacza ułatwia eksploatację urządzenia, umożliwiając użytkownikowi jego rekonfigurację oraz bieżący podgląd informacji generowanych przez menadżera logiki.

Ekran główny wyświetlacza składa się z następujących elementów (rys. 6.1):






- paska przycisków funkcyjnych – pozwalającego na otwarcie okna „*Opcje*” oraz sterowanie łącznikami (o ile zdefiniowano łączniki sterowalne w konfiguracji wyświetlacza),
- paska statusu – wyświetlającego bieżący czas urządzenia, status urządzenia oraz tryb sterowania (w przypadku zdefiniowania łączników sterowalnych),
- paska nazwy – przeznaczonego do umieszczenia opisu identyfikującego obiekt, na którym pracuje zabezpieczenie,
- obszaru graficznego – przeznaczonego do prezentacji schematu synoptycznego pola, wyświetlania pomiarów, elementów graficznych oraz opisów, stanowiącego przestrzeń w pełni konfigurowalną przez użytkownika przy pomocy oprogramowania ZPrAE Explorer.



Rys. 6.1. Elementy głównego ekranu.

6.2. Pasek przycisków funkcyjnych.

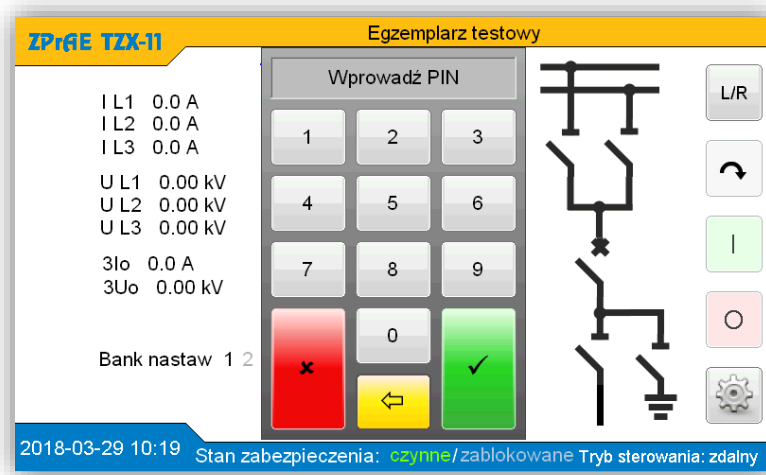
Przyciski zlokalizowane na pasku w prawej części ekranu pozwalają na następujące czynności:

-  przełączanie trybu sterowania łącznikami zdalny / lokalny
-  wybór łącznika sterowalnego
-  wysłanie impulsu sterującego wybranym łącznikiem na „załącz”
-  wysłanie impulsu sterującego wybranym łącznikiem na „wyłącz”
-  otwarcie okna „Opcje”

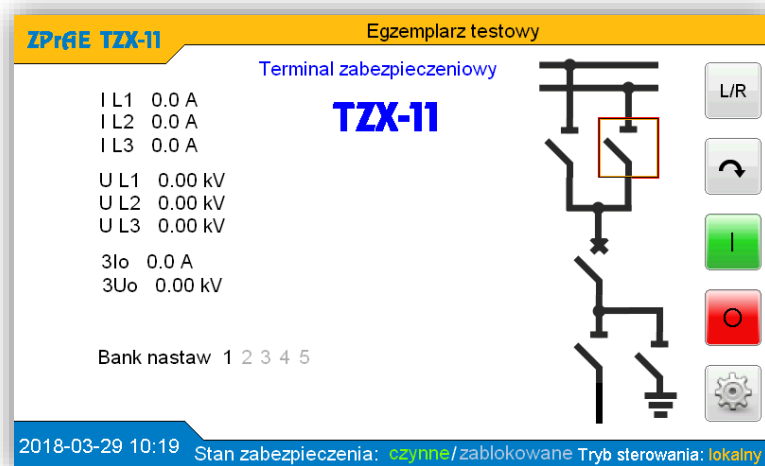
6.3. Funkcja sterowania łącznikami.

Przyciski funkcyjne do sterowania łącznikami pojawiają się automatycznie, a ich obecność zależy od faktu konfiguracji przynajmniej jednego łącznika (elementu graficznego) jako „elementu sterowalnego” na karcie „Grafika wyświetlacza” w oprogramowaniu ZPrAE Explorer.

Przyciśnięcie przycisku „L/R” umożliwi zmianę trybu sterowania łącznikami ze zdalnego na lokalny (sterowanie z wyświetlacza). Dostęp do funkcji sterowania łącznikami zabezpieczony jest sześciocyfrowym kodem PIN (rys. 6.2). Jeżeli podczas konfiguracji urządzenia oprogramowaniem ZPrAE Explorer, bądź późniejszej zmiany kodu PIN za pośrednictwem menu wyświetlacza ustawiono jego wartość na „000000”, wówczas funkcja sterowania łącznikami będzie dostępna bez konieczności wprowadzania kodu.

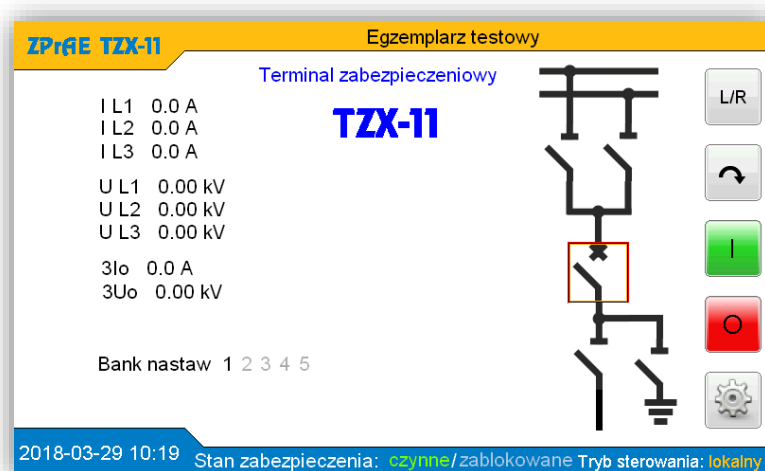


Rys. 6.2. Sterowanie łącznikami – zabezpieczenie kodem PIN.



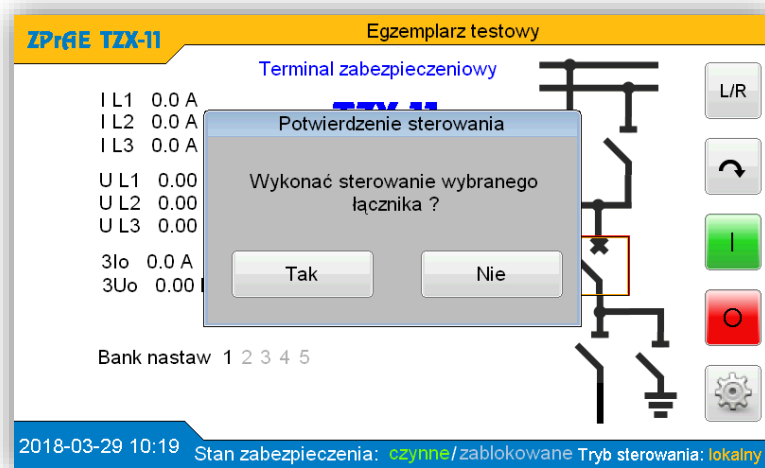
Rys. 6.3. Tryb sterowania lokalny.

Zmianę tryby sterowania ze zdalnego na lokalny potwierdza informacja na pasku statusu widoczna z prawej strony. Wokół wybranego do sterowania łącznika miga czerwona ramka (rys. 6.3). Dodatkowo uaktywniają się przyciski służące do wysyłania sterowania na „załącz” (przycisk zielony z symbolem „I”), bądź „wyłączyć” (przycisk czerwony z symbolem „O”), oraz przycisk z symbolem strzałki, którego przyciśnięcie skutkuje zmianą wyboru łącznika do sterowania (rys. 6.4).



Rys. 6.4. Zmiana wyboru łącznika.

Sterowanie na „załącz” lub „wyłączyć” wymaga potwierdzenia decyzji użytkownika w okienku dialogowym (rys. 6.5), po którym żądana operacja zostanie wykonana.



Rys. 6.5. Potwierdzenie sterowania.

6.4. Okno „Opcje”.

Przyśnięcie przycisku z symbolem koła zębatego powoduje otwarcie okna „Opcje” (rys. 6.6), które zawiera przyciski umożliwiające wywołanie pozostałych okien funkcyjnych udostępnionych użytkownikowi takich jak:

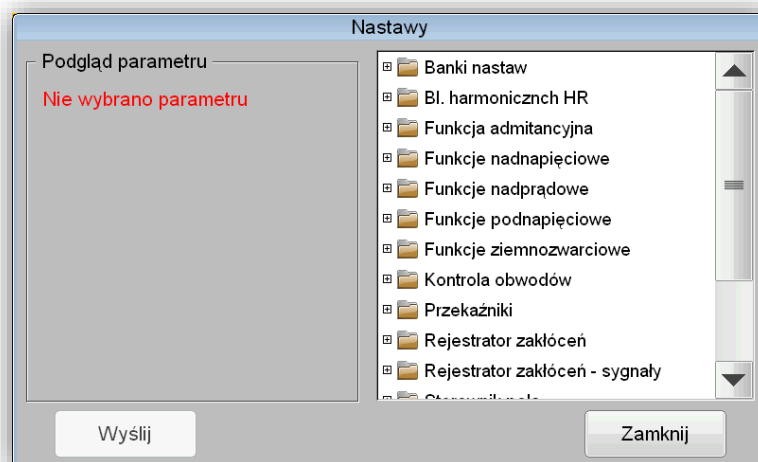
- Nastawy – pozwalające na modyfikację wybranych parametrów bloków funkcyjnych składających się na schemat logiki urządzenia,
- Pomiary – prezentujące pomiary wybranych wartości mierzonych,
- Wejścia analogowe – umożliwiające obserwację przebiegu generowanego na podstawie spróbkowanego sygnału podanego na wejścia poszczególnych torów analogowych,
- Wejścia binarne – umożliwiające podgląd stanu sygnałów dwustanowych podłączonych do modułów binarnych,
- Wyjścia przekaźnikowe - umożliwiające podgląd stanu sygnałów sterujących zestykami przekaźników modułów wyjściowych,
- Rejestrator zdarzeń – zawierające tabelę dziennika 100 ostatnich zdarzeń,
- Sterowanie – pozwalające na zmianę stanu użytych na schemacie logicznym wejść wirtualnych,
- Parametry komunikacyjne – umożliwiające zmianę parametrów interfejsów komunikacyjnych ethernetowych oraz łącz szeregowych dostępnych na płytach czołowych koncentratora i modułu logiki,
- Opcje serwisowe – pozwalające na modyfikację wybranych parametrów serwisowych modułu wyświetlacza.



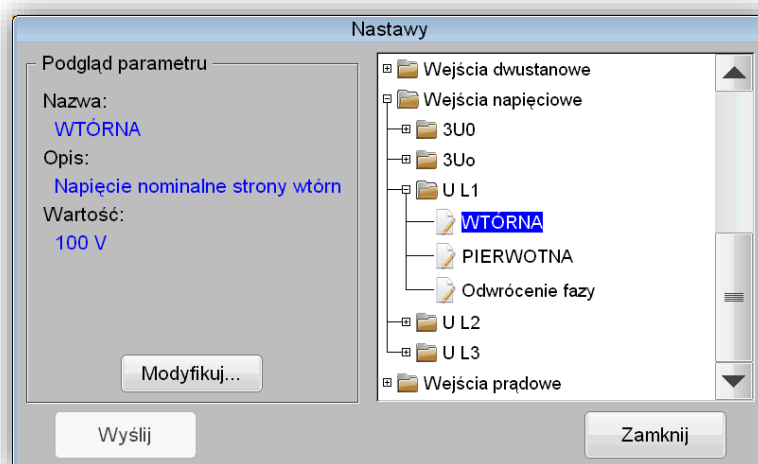
Rys. 6.6. Widok okna „Opcje”.

6.4.1. Okno „Nastawy”.

Okno nastaw podzielone jest na dwie części (rys. 6.7). Z prawej strony zlokalizowana jest rozwijana lista pogrupowanych parametrów bloków funkcyjnych użytych na schemacie logiki. Z lewej strony widoczny jest obszar, w którym wyświetlany jest podgląd parametru po jego wybraniu z rozwijanej listy (rys. 6.8).



Rys. 6.7. Widok okna „Nastawy”.



Rys. 6.8. Podgląd wybranego parametru.

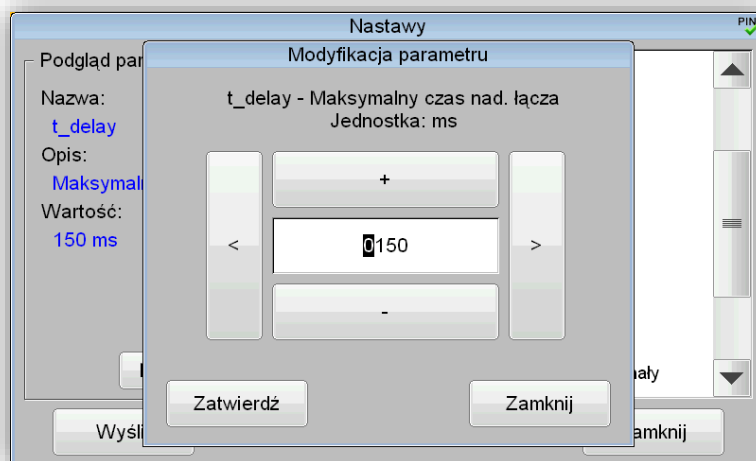
Przyciśnięcie przycisku „*Modyfikuj...*” widocznego w obszarze podglądu parametru (rys. 6.8) powoduje otwarcie edytora, który umożliwia jego edycję. Jeżeli podczas konfiguracji urządzenia oprogramowaniem ZPrAE Explorer, bądź późniejszej zmiany kodu PIN za pośrednictwem menu wyświetlacza ustawiono jego wartość na różną od „000000”, wówczas, aby uzyskać dostęp do modyfikacji parametru konieczne będzie wprowadzenie kodu PIN. Wprowadzony kod PIN będzie zapamiętany podczas pracy z oknem „*Nastawy*” i nie będzie konieczności wprowadzania go w przypadku modyfikacji innego parametru. Niezbędne będzie natomiast ponowne podanie kodu PIN w sytuacji, gdy użytkownik zamknie okno „*Nastawy*” i ponownie go otworzy. Fakt zapamiętania wprowadzonego poprawnego kodu PIN sygnalizuje ikona z zielonym znakiem oraz napisem „*PIN*” widoczna na pasku tytułu okna „*Nastawy*” zlokalizowana z prawej strony (rys. 6.8).

W zależności od typu edytowanego parametru (używane są następujące typy: całkowity, zmiennoprzecinkowy, wyliczeniowy, tekstowy, sygnałowy) uruchamiany jest odpowiedni edytor.

6.4.1.1. Edycja parametru typu całkowitego

W górnej części okna edytora typu całkowitego (rys. 6.9) wyświetlana jest nazwa modyfikowanego parametru wraz z jego opisem oraz jednostką (o ile została zdefiniowana). W pozostałej części okna znajdują się przyciski do inkrementacji, bądź dekrementacji wartości modyfikowanego parametru oznaczone odpowiednio symbolami: „+”, „-”.

Dwa pozostałe przyciski oznaczone symbolami „<” oraz „>” pozwalają na zmianę aktywnej pozycji dziesiętnej widocznej w postaci czarnego kursora w polu prezentującym wartość parametru. Aktywna pozycja dziesiętna ułatwia inkrementację, bądź dekrementację parametru w przypadku konieczności dokonania znacznej zmiany wartości. Dopuszczalny zakres zmian (wartość minimalna i maksymalna) oraz krok określone są przez producenta w katalogu funkcji.



Rys. 6.9. Edytor parametru typu całkowitego.

Po zakończeniu modyfikacji parametru należy zatwierdzić zmianę przyciskiem „Zatwierdź”. Przycisk „Zamknij” pozwala na zamknięcie edytora i anulowanie wykonanych w nim operacji. Nowa wartość parametru zostanie wysłana do urządzenia po kliknięciu przycisku „Wyślij” w głównym oknie „Nastawy”.

6.4.1.2. Edycja parametru typu zmiennoprzecinkowego

W górnej części okna edytora typu zmiennoprzecinkowego (rys. 6.10) wyświetlana jest nazwa modyfikowanego parametru wraz z jego opisem oraz jednostką (o ile została zdefiniowana). W pozostałej części okna znajdują się przyciski do inkrementacji, bądź dekrementacji wartości modyfikowanego parametru oznaczone odpowiednio symbolami: „+”, „-”.

Dwa pozostałe przyciski oznaczone symbolami „<” oraz „>” pozwalają na zmianę aktywnej pozycji dziesiętnej widocznej w postaci czarnego kursora w polu prezentującym wartość parametru. Aktywna pozycja dziesiętna ułatwia inkrementację, bądź dekrementację parametru w przypadku konieczności dokonania znacznej zmiany wartości. Dopuszczalny zakres zmian (wartość minimalna i maksymalna) oraz krok określone są przez producenta w katalogu funkcji.



Rys. 6.10. Edytor parametru typu zmiennoprzecinkowego.

Po zakończeniu modyfikacji parametru należy zatwierdzić zmianę przyciskiem „Zatwierdź”. Przycisk „Zamknij” pozwala na zamknięcie edytora i anulowanie wykonanych w nim operacji. Nowa wartość parametru zostanie wysłana do urządzenia po kliknięciu przycisku „Wyślij” w głównym oknie „Nastawy”.

6.4.1.3. Edycja parametru typu wyliczeniowego

W górnej części okna edytora typu wyliczeniowego (rys. 6.11) wyświetlana jest nazwa modyfikowanego parametru wraz z jego opisem oraz nazwa typu wyliczeniowego. W pozostałej części okna znajdują się przyciski do zmiany wartości modyfikowanego parametru oznaczone odpowiednio symbolami: „+”, „-”.



Rys. 6.11. Edytor parametru typu wyliczeniowego.

Po zakończeniu modyfikacji parametru należy zatwierdzić zmianę przyciskiem „Zatwierdź”. Przycisk „Zamknij” pozwala na zamknięcie edytora i anulowanie wykonanych w nim operacji. Nowa wartość parametru zostanie wysłana do urządzenia po kliknięciu przycisku „Wyślij” w głównym oknie „Nastawy”.

6.4.1.4. Edycja parametru typu tekstowego

W górnej części okna edytora typu tekstowego (rys. 6.12) wyświetlana jest nazwa modyfikowanego parametru wraz z jego opisem. W pozostałej części okna znajduje się pole tekstowe wraz z klawiaturą (QWERTY) pozwalającą na jego edycję.

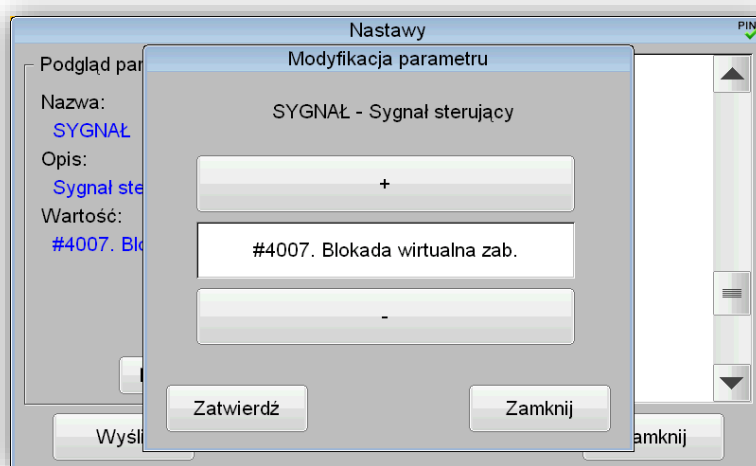


Rys. 6.12. Edytor parametru typu tekstowego.

Po zakończeniu modyfikacji parametru należy zatwierdzić zmianę zielonym przyciskiem „v”. Czerwony przycisk „x” pozwala na zamknięcie edytora i anulowanie wykonanych w nim operacji. Nowa wartość parametru zostanie wysłana do urządzenia po kliknięciu przycisku „Wyślij” w głównym oknie „Nastawy”.

6.4.1.5. Edycja parametru typu sygnałowego

W górnej części okna edytora typu sygnałowego (rys. 6.13) wyświetlana jest nazwa modyfikowanego parametru wraz z jego opisem. W pozostałej części okna znajdują się przyciski do wyboru sygnału sterującego modyfikowanego parametru oznaczone odpowiednio symbolami: „+”, „-” oraz pole wyświetlające aktualnie przypisany do parametru sygnał. Ze względu na możliwość wystąpienia dużej ilości sygnałów sterujących, przewidziano opcję ich przyspieszonego przeglądania, która uaktywnia się po przytrzymaniu przez kilka sekund przycisku „+” lub „-”.



Rys. 6.13. Edytor parametru typu sygnałowego.

Po zakończeniu modyfikacji parametru należy zatwierdzić zmianę przyciskiem „Zatwierdź”. Przycisk „Zamknij” pozwala na zamknięcie edytora i anulowanie wykonanych

w nim operacji. Nowa wartość parametru zostanie wysłana do urządzenia po kliknięciu przycisku „Wyslij” w głównym oknie „Nastawy”.

6.4.1.6. Edycja parametru wykorzystującego banki nastaw

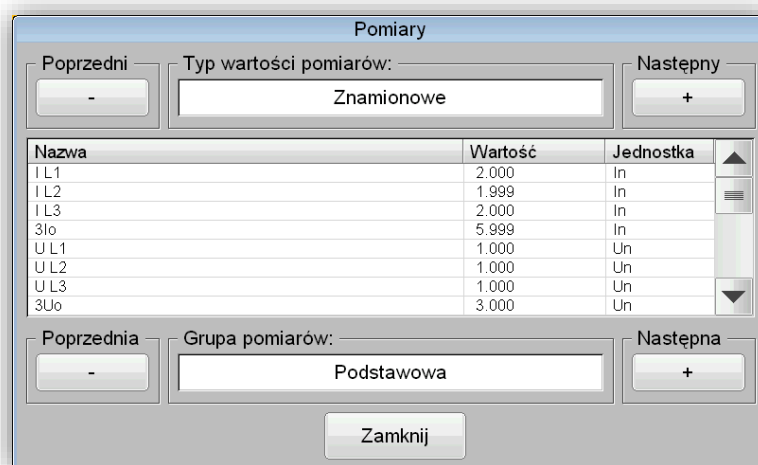
Parametry typu całkowitego, zmiennoprzecinkowego oraz wyliczeniowego posiadają możliwość umieszczenia ich wartości w pięciu niezależnych bankach nastaw. Dla każdego banku wartość parametru może przyjmować inną wartość, wobec czego edytory takich parametrów posiadają dodatkowo selektor umożliwiający przełączanie się pomiędzy poszczególnymi bankami (rys. 6.14).



Rys. 6.14. Edytor parametru wykorzystującego banki nastaw.

6.5. Okno „Pomiary”.

Okno „Pomiary” pozwala na zbiorczy, aktualny podgląd wartości mierzonych przez bloki pomiarowe wykorzystane na schemacie logicznym. Ekran okna (rys. 6.15) podzielony jest na trzy części.



Rys. 6.15. Okno „Pomiary”.

Część pierwsza (zlokalizowana w górnym obszarze okna) przy pomocy przycisków „+” i „-” pozwala użytkownikowi na wybranie typu wartości wyświetlanych pomiarów. Dostępne są następujące typy wartości:

- znamionowe,
- pierwotne,
- wtórne.

Część drugą (zlokalizowana w środkowym obszarze okna) stanowi tabela, w której na bieżąco odświeżane są wartości wybranej grupy pomiarów. Uzpełnienie stanowią kolumny tabeli zawierające nazwy i jednostki opisujące mierzone wartości.

Część trzecia (zlokalizowana poniżej tabeli) za pośrednictwem „+” i „-” umożliwia zmianę wyboru grupy wyświetlanych pomiarów.

6.6. Okno „Wejścia analogowe”.

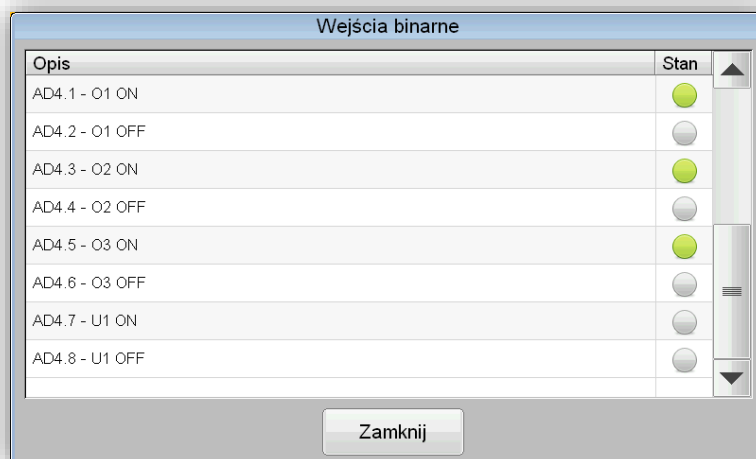
Okno „Wejścia analogowe” (rys. 6.16) umożliwia obserwację przebiegów sygnałów generowanych na podstawie próbkowanych prądów i napięć podłączonych do wejść analogowych terminala zabezpieczeniowego TZX-11. Oś rzędnych wyskalowana jest w wartościach próbek. Z prawej strony znajdują się dwa panele pozwalające za pomocą przycisków „+” i „-” na wybór podglądu żądanego przez użytkownika toru analogowego.



Rys. 6.16. Okno „Wejścia analogowe”.

6.7. Okno „Wejścia binarne”.

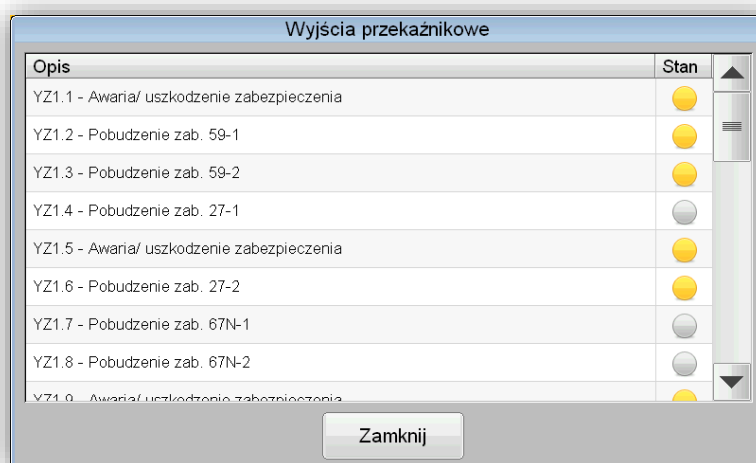
Okno „Wejścia binarne” (rys. 6.17) umożliwia podgląd stanów sygnałów binarnych podłączonych do wejść dwustanowych terminala zabezpieczeniowego. W tabeli widoczne są dwie kolumny. Pierwsza - zawiera opisy poszczególnych wejść, ułatwiające ich identyfikację. Druga - sygnalizuje graficznie w postaci okrągłych kontrolki stany wejść. Kolor zielony kontrolki oznacza pobudzenie danego wejścia binarnego, kolor szary brak pobudzenia.



Rys. 6.17. Okno „Wejścia binarne”.

6.8. Okno „Wyjścia przekaźnikowe”.

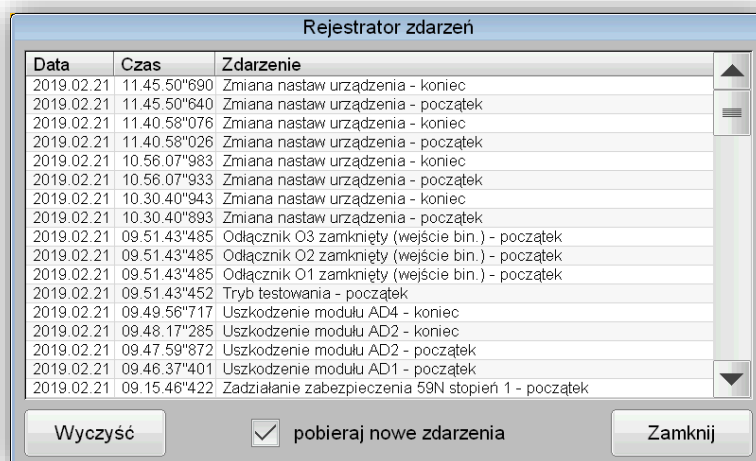
Okno „Wyjścia przekaźnikowe” (rys. 6.18) umożliwia podgląd stanów sygnałów sterujących wyjściami przekaźnikowymi terminala zabezpieczeniowego. W tabeli widoczne są dwie kolumny. Pierwsza - zawiera opisy poszczególnych sygnałów, ułatwiające ich identyfikację. Druga - sygnalizuje graficznie w postaci okrągłych kontrolki stany sygnałów sterujących. Kolor żółty kontrolki oznacza stan wysoki sygnału sterującego przekaźnikiem wyjściowym, kolor szary stan niski. **Uwaga!** należy wziąć pod uwagę, że w zależności od wersji wykonania modułów wyjściowych, wyjścia przekaźnikowe występują w dwóch konfiguracjach styków NC oraz NO, co należy wziąć pod uwagę podczas analizy sygnałów sterujących przekaźnikami zebranych w tabeli. W przypadku konfiguracji NC zestyków przekaźnika, stan sygnału sterującego nie będzie tożsamy z zamkniętym stanem zestyku przekaźnika.



Rys. 6.18. Okno „Wyjścia przekaźnikowe”.

6.9. Okno „Rejestrator zdarzeń”.

Okno „Rejestrator zdarzeń” (rys. 6.19) umożliwia podgląd 100 archiwalnych zdarzeń (pobieranych automatycznie po otwarciu okna) wyświetlanych w formie tabeli. Tabela składa się z trzech kolumn opisujących każde ze zdarzeń datą, czasem oraz opisem. Dodatkowo przy zaznaczonej opcji „pobieraj nowe zdarzenia” znajdującej się w dolnej części okna, użytkownik ma możliwość obserwowania na bieżąco nowo wygenerowanych przez logikę urządzenia zdarzeń. Odznaczenie wyżej wymienionej opcji ułatwia przeglądanie zdarzeń archiwalnych. Dostępny jest także, przycisk „Wyczyść” służący do usunięcia z tabeli pobranych z modułu logiki zdarzeń.



Rys. 6.19. Okno „Rejestrator zdarzeń”.

6.10. Okno „Sterowanie”.

Okno „Sterowanie” (rys. 6.20) zawiera tabelę wejść wirtualnych, umożliwiających wprowadzenie do logiki urządzenia tzw. wirtualnych sygnałów logicznych generowanych przez odpowiadające im wejścia wirtualne. Stany wejść można zmieniać korzystając z funkcji sterowania dostępnego w kolumnach opisanych jako „Załącz”, „Wyłącz”.

Dla każdego z wejść dostępne są przyciski oznaczone symbolami „I” oraz „O” w kolorze zielonym oraz czerwonym. (dla wejść impulsowych aktywny jest tylko przycisk oznaczony symbolem „I”). Jeżeli podczas konfiguracji urządzenia oprogramowaniem ZPrAE Explorer, bądź późniejszej zmiany kodu PIN za pośrednictwem menu wyświetlacza ustawiono jego wartość na różną od „000000”, wówczas aby uzyskać dostęp do sterowania wybranym wejściem wirtualnym konieczne będzie wprowadzenie kodu PIN. Wprowadzony kod PIN będzie zapamiętany podczas pracy z oknem „Sterowanie” i nie będzie konieczności wprowadzania go w przypadku kolejnych sterowań. Niezbędne będzie natomiast ponowne podanie kodu PIN w sytuacji gdy użytkownik zamknie okno „Sterowanie” i ponownie go otworzy. Fakt zapamiętania wprowadzonego poprawnego kodu PIN sygnalizuje ikona z zielonym znakiem oraz napisem „PIN” widoczna na pasku tytułu okna „Sterowanie” zlokalizowana z prawej strony (rys. 6.20).



Rys. 6.20. Okno „Sterowanie” (z opcją grupowania).

Blok funkcji wejścia wirtualnego posiada parametr o nazwie „grupa” umożliwiający uporządkowanie sygnałów sterujących w grupach, co znacznie upraszcza późniejsze posługiwanie się nimi podczas eksploatacji terminala.

Grupowanie wejść wirtualnych włącza się automatycznie, po ustawieniu dla wszystkich bloków funkcji wejścia wirtualnego umieszczonych na schemacie logicznym parametru „grupa”. Wówczas pod paskiem tytułu okna pojawiają się zakładki z nazwami grup, umożliwiające przełączanie się pomiędzy nimi.

Aby wyłączyć grupowanie należy wykasować wartość wyżej wymienionego parametru, dla co najmniej jednego użytego bloku funkcji wejścia wirtualnego (rys. 6.21).



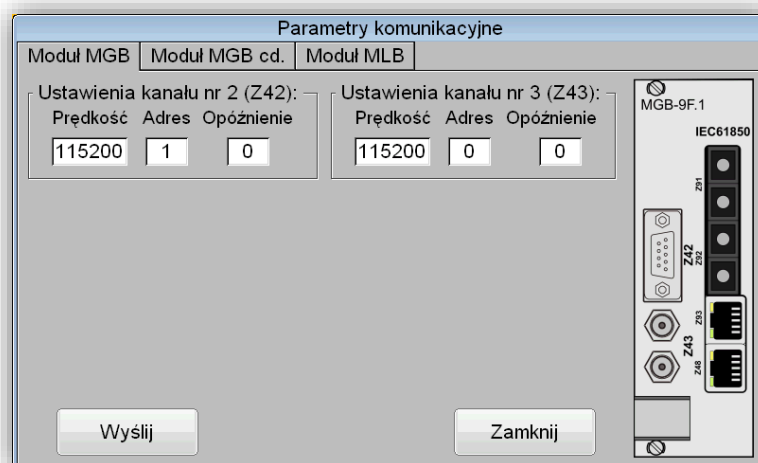
Rys. 6.21. Okno „Sterowanie” (bez opcji grupowania).

6.11. Okno „Parametry komunikacyjne”.

Okno „Parametry komunikacyjne” (rys. 6.22) umożliwia podgląd oraz w razie konieczności zmianę parametrów interfejsów komunikacyjnych ethernetowych oraz łącz szeregowych dostępnych na płytach czołowych koncentratora i modułu logiki.

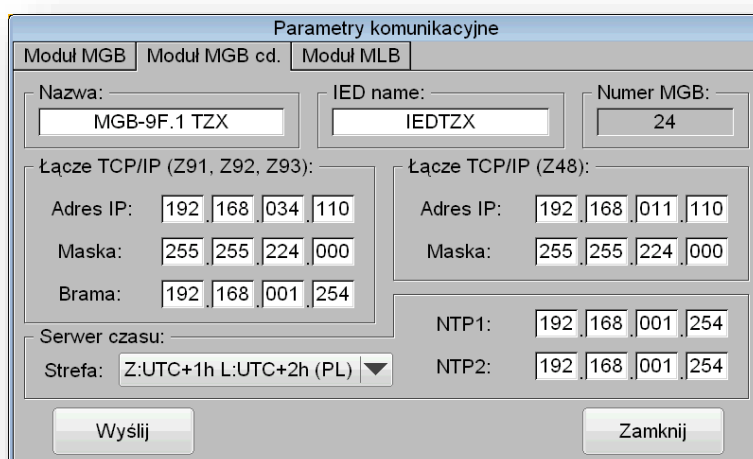
Dla porządku parametry dotyczące koncentratora i modułu logiki umieszczono na osobnych kartach, przełączanych zakładkami zlokalizowanymi pod paskiem tytułu okna.

W zależności od wersji koncentratora wyświetlana jest odpowiednia grafika pomocna w zlokalizowaniu złączy na jego płycie czołowej i skojarzenia ich z nastawami.



Rys. 6.22. Okno „Parametry komunikacyjne” (parametry koncentratora).

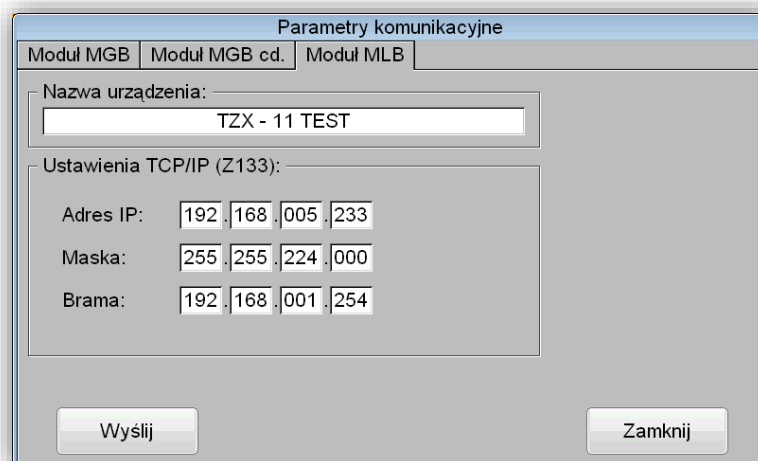
W przypadku, gdy terminal zabezpieczeniowy wyposażony jest w koncentrator MGB-9 w wersji F.1 z funkcją umożliwiającą łączność zgodnie ze standardami IEC61850 dostępna jest dodatkowa karta „Moduł MGB cd.” (rys. 6.23). Poza parametrami komunikacyjnymi zakładka pozwala na wprowadzenie nazwy, która będzie widoczna podczas wyszukiwania urządzeń w oprogramowaniu ZPrAE Explorer w przypadku nawiązywania połączenia przez jeden z portów komunikacyjnych oznaczonych symbolami Z91, Z92 lub Z93. Dodatkowo konfigurować można „IEDname” (nazwę urządzenia w protokole IEC61850), adresy sieciowe serwerów czasu NTP oraz strefę czasową. Dostępny jest także podgląd numeru seryjnego modułu koncentratora komunikacyjnego.



Rys. 6.23. Okno „Parametry komunikacyjne” (parametry koncentratora cd).

Na ostatniej karcie „Moduł MLB” (rys. 6.24) znajdują się parametry TCP/IP związane z konfiguracją ethernetowego interfejsu komunikacyjnego modułu logiki MLB. Poza parametrami komunikacyjnymi zakładka pozwala na edycję nazwy, która będzie widoczna

podczas wyszukiwania urządzeń w oprogramowaniu ZPrAE Explorer w przypadku nawiązywania połączenia przez serwisowy port komunikacyjny oznaczony symbolem Z133.



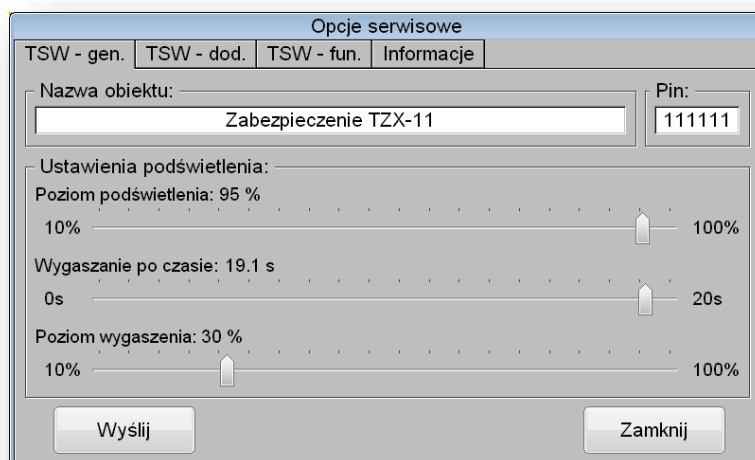
Rys. 6.24. Okno „Parametry komunikacyjne” (parametry modułu logiki MLB).

Nowe wartości parametrów zostaną wysłane do urządzenia po kliknięciu przycisku „Wyślij” zlokalizowanego w dolnej części okna „Parametry komunikacyjne”. Jeżeli podczas konfiguracji urządzenia oprogramowaniem ZPrAE Explorer, bądź późniejszej zmiany kodu PIN za pośrednictwem menu wyświetlacza ustawiono jego wartość na różną od „000000”, wówczas aby użyć przycisku „Wyślij” konieczne będzie wprowadzenie kodu PIN.

6.12. Okno „Opcje serwisowe”.

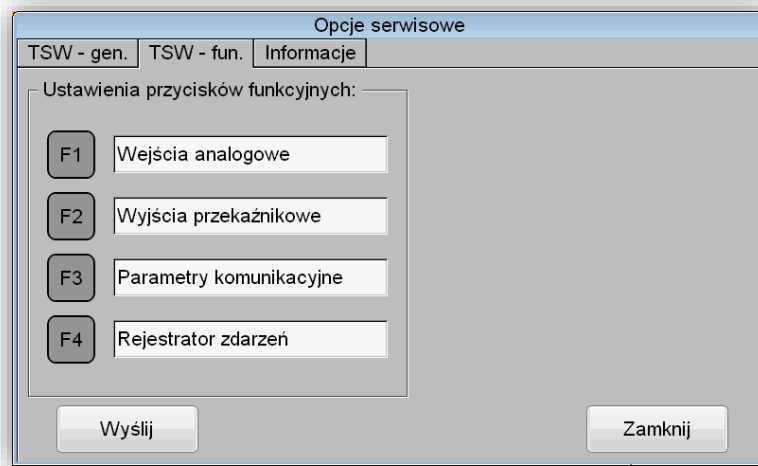
Okno „Opcje serwisowe” pozwala na zmianę nastaw serwisowych związanych z modułem wyświetlacza. Jeżeli podczas konfiguracji urządzenia oprogramowaniem ZPrAE Explorer, bądź późniejszej zmiany kodu PIN za pośrednictwem menu wyświetlacza ustawiono jego wartość na różną od „000000”, wówczas dostęp do okna „Opcje serwisowe” zabezpieczony jest kodem PIN.

Na karcie „TSW – gen.” (rys. 6.25) użytkownik ma możliwość zmiany nazwy obiektu wyświetlającej się na pasku nazwy ekranu głównego, zmiany kodu PIN oraz zmiany parametrów podświetlania wyświetlacza.



Rys. 6.25. Okno „Opcje serwisowe” - generalne.

W celu ułatwienia obsługi terminala zabezpieczeniowego TZX-11 na karcie „TSW – fun.” (rys. 6.26) skonfigurować można przypisania funkcyjnych przycisków sprzętowych dostępnych na płycie czołowej modułu wyświetlacza, pozwalające na szybsze otwarcie ekranów, dostępnych z poziomu okna „Opcje”. Przyciski stanowią formę skrótów i działają z poziomu ekranu głównego.



Rys. 6.26. Okno „Opcje serwisowe” – przyciski funkcyjne.

Na karcie „Informacje” (rys. 6.27) odczytać można numer seryjny, wersję oprogramowania urządzenia, czas pracy (liczony od momentu ostatniego zaniku zasilania) oraz kod zamówieniowy. Bliższe informacje na temat kodu zamówieniowego można uzyskać w osobnym w dokumencie: „Karta kodów TZX-11”.



Rys. 6.27. Okno „Opcje serwisowe” – informacje.

7. FUNKCJE URZĄDZENIA TZL-11

7.1. Funkcja różnicowoprądowa stabilizowana (87L).

7.1.1. Zastosowanie.

Zabezpieczenie różnicowoprądowe stabilizowane umożliwia selektywne wykrywanie zwarców w strefie objętej jego działaniem. Funkcja umożliwia realizację zabezpieczenia różnicowo-prądowego linii o dwóch lub trzech końcach. W przypadku wyposażenia zabezpieczenia w układ pomiaru napięcia, możliwa jest kompensacja prądu ładowania długich linii. Zabezpieczenie ma możliwość korekty amplitudy (wyrównanie przekładni), a także rekonfigurację linii o 3 końcach na linię o 2 końcach.

Funkcja dzięki blokadom od wyższych harmonicznych niewrażliwa jest na udary prądu magnesującego transformatora, a także niewrażliwa jest na przemagnesowanie transformatora.

7.1.2. Opis działania.

Wielkościami kryterialnymi są prądy różnicowe i hamowania, na podstawie których zgodnie z charakterystyką rozruchową, obliczany jest algorytm działania zabezpieczenia.

Wielkościami mierzonymi są prądy trójfazowe mierzone w dwóch lub trzech gałęziach chronionego obiektu.



Rys. 7.1. Przykład zabezpieczenia różnicowego 87L – zabezpieczenie różnicowe linii (wariant trójkońcowy oraz dwukońcowy).

Prawidłowe działanie zabezpieczenia różnicowego jest uwarunkowane wprowadzeniem korekty amplitudowej (wyrównanie przekładni) i fazowej mierzonych prądów (ewentualny obszar działania obejmujący transformator), tak aby w stanie jego pracy normalnej wartość prądu różnicowego była bliska zeru. Korekty tej dokonuje się dla każdej fazy obwodu pomiarowego.

7.1.3. Charakterystyka rozruchowa zabezpieczenia różnicowego.

Wielkościami kryterialnymi zabezpieczenia różnicowego są amplitudy:

- składowej podstawowej prądu różnicowego (I_r),
- składowej podstawowej prądu hamującego (I_h),
- drugiej harmonicznej prądu różnicowego (I_{r2}),
- piątej harmonicznej prądu różnicowego (I_{r5}).

Jako amplitudę składowej podstawowej prądu różnicowego przyjmuje się amplitudę składowej podstawowej różnicy geometrycznej prądów.

$$I_r = \underline{I1} + \underline{I2} + \underline{I3}$$

Prąd stabilizujący (hamujący) jest wyliczony ze wzoru:

$$I_h = \frac{|I1| + |I2| + |I3|}{2}$$

gdzie:

I_r - prąd różnicowy,

I_h - prąd hamujący,

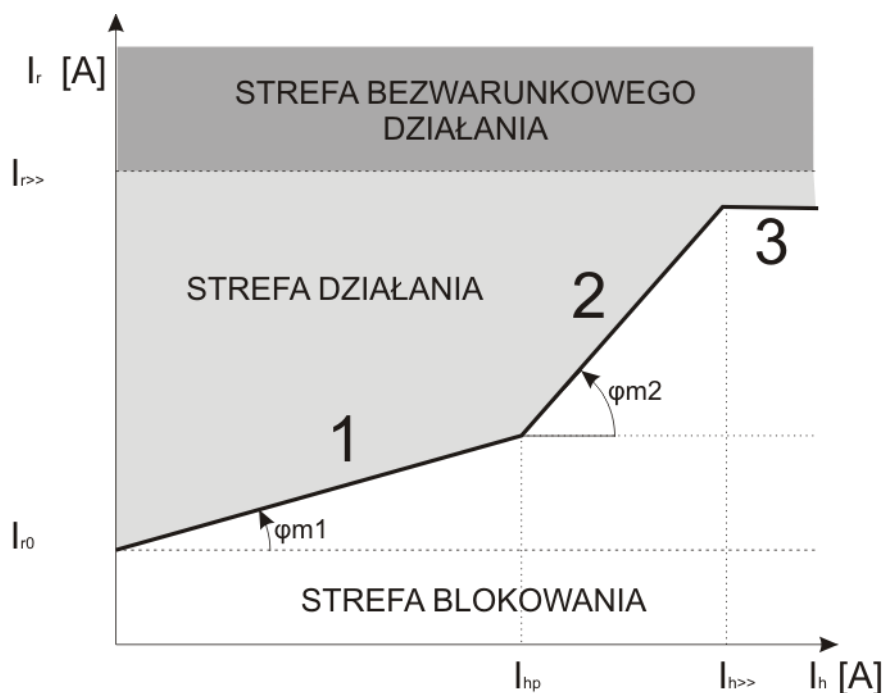
\underline{Ix} - wektor prądu strony x chronionego obiektu,

$|Ix|$ - moduł prądu strony x chronionego obiektu.

Jeśli chronionym obiektem jest linia nieobejmująca transformatora prądy każdej strony przeliczane są na stronę pierwotną. Obliczenia w algorytmie funkcji zabezpieczeniowej uwzględniają wartości przekładni przekładników prądowych.

W przypadku kabli oraz długich linii należy wziąć pod uwagę prąd ładowania. Prąd ten w skrajnych przypadkach mógłby spowodować błędne działanie zabezpieczenia, dlatego należy włączyć kompensację prądu ładowania (nastawa Akt. Funkcji 87L-C) dla długich linii oraz kabli. Algorytm kompensacji został przedstawiony w kolejnym rozdziale.

Charakterystyka działania funkcji różnicowej stabilizowanej przedstawiona jest na rys. 7.2 i składa się z kilku obszarów.



Rys. 7.2. Charakterystyka rozruchowa funkcji różnicowoprądowej stabilizowanej 87L.

gdzie:

I_r – składowa podstawowa prądu różnicowego,

I_h – składowa podstawowa prądu stabilizującego (hamującego),

- I_{r0} – początkowy prąd różnicowy (minimalna wartość prądu różnicowego powodująca zadziałanie funkcji różnicowej),
 $I_{r>>}$ – graniczny prąd rozruchowy-różnicowy,
 $I_{h>>}$ – graniczny prąd stabilizacji,
 I_{hp} – prąd hamujący przebiegu charakterystyki,
 k_{h1} – współczynnik stabilizacji określający nachylenie charakterystyki na odcinku 1 wg wzoru $k_{h1} = \text{tg}(\varphi_{m1})$,
 k_{h2} – współczynnik stabilizacji określający nachylenie charakterystyki na odcinku 2 wg wzoru $k_{h2} = \text{tg}(\varphi_{m2})$.

Charakterystyka rozruchowa funkcji różnicowoprądowej dzieli się na następujące obszary:

- Strefa blokowania jest to strefa, w której znajduje się punkt pracy w normalnych warunkach, funkcja nie jest wtedy pobudzona;
- Strefa działania. Charakterystyka składa się z dwóch odcinków nr 1 oraz nr 2, których punkt przebiegu występuje przy prądzie hamującym I_{hp} .
Odcinek nr 1 dla prądu hamującego $I_h < I_{hp}$, jest opisany wzorem:

$$I_r > k_{h1} \cdot I_h + I_{r0},$$

natomiast odcinek nr 2 dla prądu hamującego $I_h > I_{hp}$, jest opisany wzorem:

$$I_r > k_{h2} \cdot I_h + (k_{h1} - k_{h2}) \cdot I_{hp} + I_{r0}$$

natomiast odcinek nr 3 dla prądu hamującego $I_h > I_{h>>}$, jest opisany wzorem:

$$I_r > k_{h1} \cdot I_{hp} + (I_{h>>} - I_{hp}) \cdot k_{h2} + I_{r0}$$

- Strefa działania bezwarunkowego. Jest to strefa pobudzenia funkcji w przypadku, gdy składowa podstawowa prądu różnicowego przekroczy wartość nastawy granicznego prądu różnicowego $I_{r>>}$. W tym obszarze zabezpieczenie działa bez realizowania charakterystyki rozruchowej oraz bez blokowania od wyższych harmonicznych. Umożliwia to dodatkowe przyspieszenie działania zabezpieczenia przy silnym zwarciu wewnętrznym. Istnieje możliwość odstawienia działania tej strefy ($N_{r>>} = \text{OFF}$).

Obszar działania może być blokowany od wyższych harmonicznych, jeśli włączone są blokady od drugiej harmonicznej lub od piątej harmonicznej, odpowiednio za pomocą nastaw (N_{2r} , N_{5r}). Działanie zabezpieczenia jest aktywne, gdy nie występuje blokowanie od zawartości wyższych harmonicznych w prądzie różnicowym. Jeżeli wartość drugiej bądź piątej harmonicznej w odniesieniu do składowej podstawowej prądu różnicowego jest większa niż nastawiona wartość odpowiadającego współczynnika blokowania k_{b2} , k_{b5} to działanie zabezpieczenia jest blokowane.

Warunki blokowania określają zależności:

$$\frac{I_{2r}}{I_r} > k_{b2} \text{ lub } \frac{I_{5r}}{I_r} > k_{b5}$$

gdzie:

I_{2r} – druga harmoniczna prądu różnicowego,

I_{5r} – piąta harmoniczna prądu różnicowego,

I_r – składowa podstawowa prądu różnicowego,

k_{b2} – współczynnik zawartości drugiej harmonicznej w odniesieniu do składowej podstawowej po przekroczeniu której nastąpi blokowanie funkcji różnicowej,

k_{b5} – współczynnik zawartości piątej harmonicznej w odniesieniu do składowej podstawowej, po przekroczeniu której nastąpi blokowanie funkcji różnicowej.

Blokowanie funkcji od przekroczenia zawartości drugiej i piątej harmonicznej w prądzie różnicowym realizowane jest dla każdej fazy oddzielnie. Istnieje możliwość blokady funkcji różnicowej dla każdej fazy od przekroczenia zawartości harmonicznych w pojedynczej fazie (cross blocking). Włączenie tej funkcji odbywa się przez zmianę nastawy *Blk m-fazowe* na wartość TAK, co spowoduje blokadę zadziałania wszystkich faz przy wystąpieniu przekroczenia harmonicznej na jednej fazie.

Każde urządzenie biorące udział w zabezpieczeniu różnicowym obiektu posiada swój unikalny adres. Adres ten określony jest poprzez nr strony odpowiednio: 1, 2 lub 3. Urządzenie umożliwia rekonfigurację końców chronionego obiektu.

Urządzenie TZL-11 jest fabrycznie skonfigurowane dla dwóch lub trzech końców linii. W przypadku konfiguracji dla trzech końców podczas prac ruchowych może nastąpić rekonfiguracja do dwóch końców linii. Rekonfigurację automatyczną umożliwia sygnał „przeгляд”. W przypadku odstawienia jednego końca w „przeгляд” reszta systemu nie bierze danych wysyłanych przez odstawioną jednostkę pod uwagę. Prądy w tym przypadku są wyzerowane.

Po każdej rekonfiguracji urządzenie zostaje zablokowane, następnie sprawdzane jest pobudzenie funkcji 87L (prąd różnicowy) i jeśli nie występuje pobudzenie funkcji urządzenie TZL-11 zostaje odblokowane.

W przypadku zmiany nastaw urządzenie zachowuje się podobnie tzn. zmiana nastaw powoduje chwilowe zablokowanie, a odblokowanie następuje, gdy po zmianach nastaw funkcja 87L nie jest pobudzona.

Jest to bardzo ważna funkcjonalność, ponieważ zmiana przekładni prądowych na jednym końcu systemu podczas pracy urządzenia może spowodować brak bilansu prądowego linii, a tym samym zadziałanie funkcji 87L. Podobna sytuacja może wystąpić przy przejściu w tryb przeгляд podczas przepływu prądu. Sytuacja może wystąpić podczas prowadzonych prac ruchowych przez służby eksploatacyjne. W tym przypadku następuje brak bilansu prądowego, ale zabezpieczenie odcinkowe TZL-11 zostanie zablokowane przy rekonfiguracji. Odblokowanie następuje po 100 ms braku pobudzenia funkcji 87L.

Blokada czynnego końca powoduje rozesłanie sygnału do reszty urządzeń i skutkuje to zablokowaniem całego systemu.

Podczas blokady funkcji 87L działają wszystkie pomiary tj. pomiar prądów różnicowych, pomiar prądów hamujących, pomiar prądów lokalnych.

Nastawienia funkcji różnicowej linii 87L zestawiono w tab. 7.1. Wartości prądów charakterystyki są wyrażone w wartościach pierwotnych. Zaleca się nie przekraczać zakresu nastaw $0,2I_n$ do $10I_n$ dla chronionego obiektu.

Należy szczególną uwagę zwrócić na numerowanie stron obiektu tzn. adres własny powinien być równy adresowi końca. Ze względu na to, że zabezpieczenie TZL-11 obsługuje maksymalnie trzy końce linii możemy nadać adresy z puli od 0 do 2.

Funkcja zabezpieczeniowa może być wykorzystana dla ochrony linii kablowej, gdzie należy skorzystać z funkcji kompensacji prądu pojemnościowego opisanego w 7.5.

Nastawienia funkcji różnicowej linii 87L zestawiono w tab. 7.1.

Tab. 7.1. Tabela nastawień funkcji różnicowej linii 87L			
Nazwa	Opis	Zakres nastawczy	Wartość domyślna
Ogólne			
Akt. funkcji	Aktywność funkcji	(TAK / NIE)	TAK
W	Działanie na wyłączenie	(TAK / NIE)	TAK
Przyjmuj zadz.	Przyjmuj zadział. z innych TZL	(TAK / NIE)	NIE
Rozwijające	Przyspieszenie przy zwar. rozw.	(TAK / NIE)	TAK
t_z	czas opóźnienia zadziałania	(0,00÷0,50)s co 0,01 s	0,00 s
Adres własny	Adres własny zabezp. różnicowego	(0 ÷ 2)	0
Adres końca	Adres końca zabezp. różnicowego	(0 ÷ 2)	0
Charakterystyka			
$N_{h>>}$	włączenie granicznej stabilizacji	(TAK / NIE)	TAK
$N_{r>>}$	włączenie strefy bezwarunkowego wyłączenia	(TAK / NIE)	TAK
I_{ro}	Początkowy prąd różnicowy	(20 ÷ 30 000)A co 1A	200 A
$I_{r>>}$	Graniczny prąd rozruchowy-różn.	(100 ÷ 30 000)A co 1A	6100A
$I_{h>>}$	Graniczny prąd stab.(ham)	(100 ÷ 30 000)A co 1A	10000A
I_{hp}	prąd stabilizujący przegięcia	(100 ÷ 30 000)A co 1A	3000 A
k_{h1}	współczynnik stabilizacji określający nachylenie charakterystyki rozruchowej (odcinek 1) do osi odciętych wg wzoru $k_{h1} = \text{tg}(\varphi_{m1})$	(0,10÷0,80) co 0,01	0,10
k_{h2}	współczynnik stabilizacji określający nachylenie charakterystyki rozruchowej (odcinek 2) do osi odciętych wg wzoru $k_{h2} = \text{tg}(\varphi_{m2})$	(0,10÷0,80) co 0,01	0,80
Blokady od wyższych harmonicznych			
N_{2r}	włączenie blokowania od drugiej harmonicznej	(TAK / NIE)	TAK
N_{5r}	włączenie blokowania od piątej harmonicznej	(TAK / NIE)	TAK
Blk m-fazowe	Blokowanie między fazami	(TAK / NIE)	NIE
k_{b2}	współczynnik blokowania od zawartości drugiej w prądzie różnicowym	(0,10÷0,45) co 0,01	0,20
k_{b5}	współczynnik blokowania od zawartości piątej w prądzie różnicowym	(0,10÷0,45) co 0,01	0,20

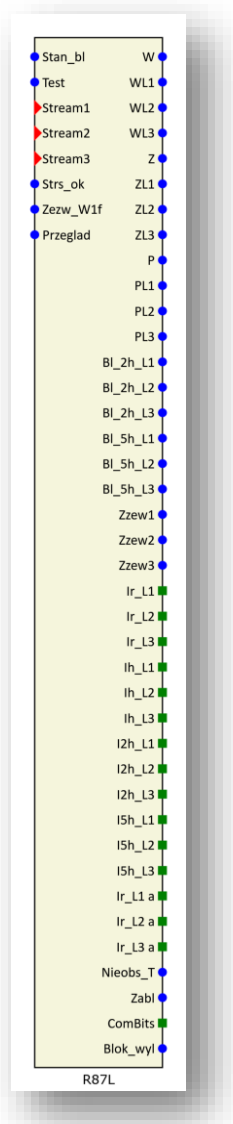
Parametry:			
Czas działania przy nastawieniu bezzwłocznym	$t_w < 25\text{ms}$	dla $I_r > 2I_{r>>}$ (przełącznik szybki YE)	
	$t_w < 27\text{ms}$	dla $I_r > 2I_{r>>}$ (przełącznik szybki YE)	
	$t_w < 30\text{ms}$	dla $I_r > 2I_{r>>}$ (przełącznik standardowy YR,YS,YZ)	
	$t_w < 35\text{ms}$	dla $I_r < I_{r>>}$	

7.1.4. Blok logiczny funkcji różnicowej linii 87L.

Funkcja różnicowa linii 87L realizowana jest w logice zabezpieczenia poprzez blok o nazwie *R87L* pokazany na rys. 7.3. Sygnały wejściowe i wyjściowe z bloku *R87L* pokazano w tab. 7.2.

W oknie *Właściwości* dla opisanego bloku funkcji *R87L* można przypisać priorytet bloku, który świadczy o kolejności wykonywania operacji w każdym cyklu przetwarzania danych. Dla bloku funkcji *R87L* priorytet powinien być nastawiany na 1.

Przykładowy układ konfiguracji funkcji 87L pokazano na rys. 7.4.

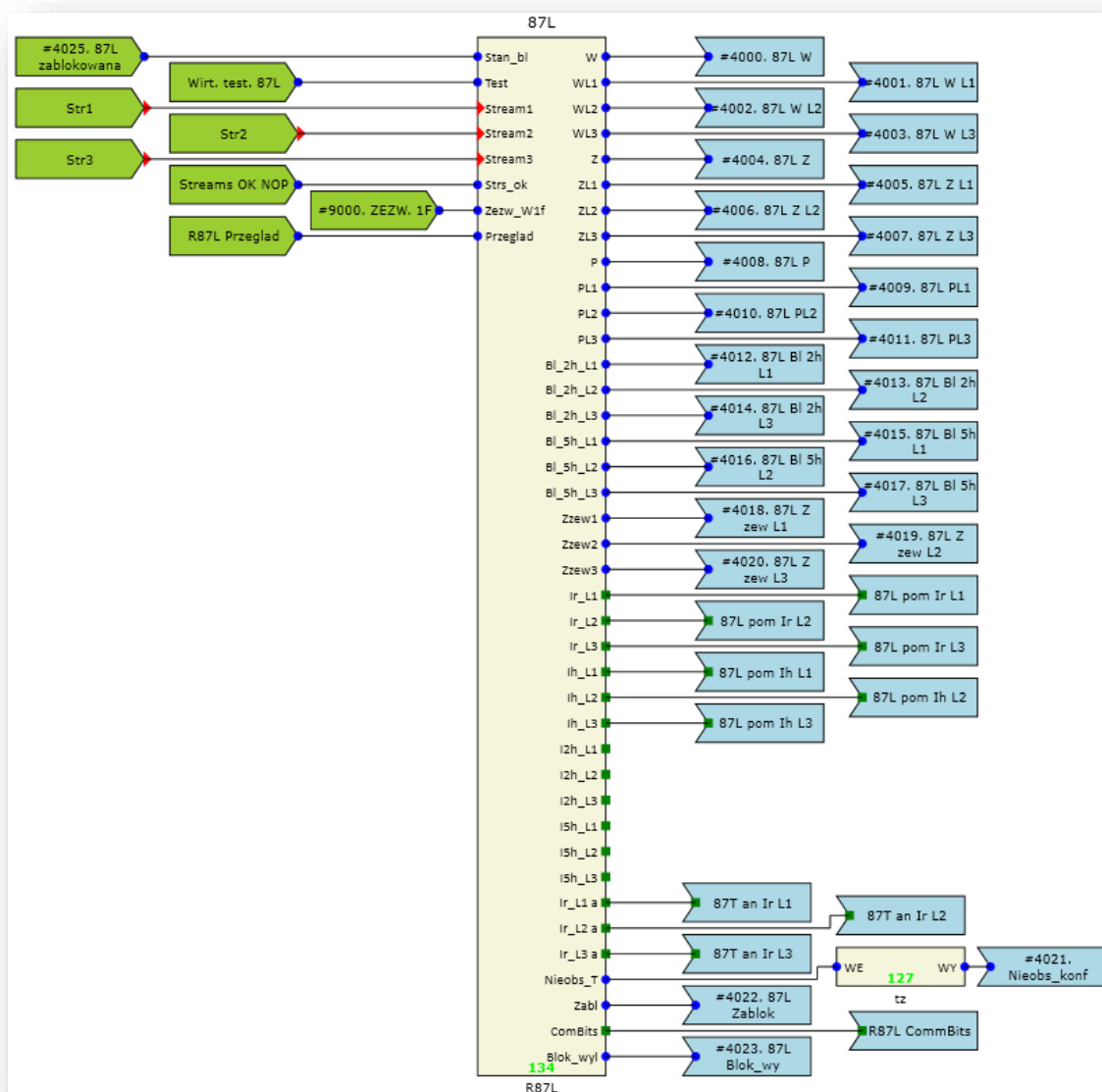


Rys. 7.3. Blok logiczny funkcji R87L

Tab. 7.2. Tabela sygnałów wejściowych i wyjściowych bloku R87L.

	Nazwa	Opis	
Sygnały wejściowe			
1.	Stan_Bł	Binarne	Blokada funkcji
2.	Test	Binarne	Testowanie funkcji
3.	Stream1	Struktury	Strumień danych z końca linii nr 1
4.	Stream2	Struktury	Strumień danych z końca linii nr 2
5.	Stream3	Struktury	Strumień danych z końca linii nr 3
6.	Zezw_W1f	Binarne	Zezwolenie na wyłączenie jednofazowe
7.	Przegląd	Binarne	Tryb przeglądu
Sygnały wyjściowe			
1.	W	Binarne	Wyłączenie ogólne (sygnał zbiorczy)
2.	WL1	Binarne	Wyłączenie w fazie L1
3.	WL2	Binarne	Wyłączenie w fazie L2
4.	WL3	Binarne	Wyłączenie w fazie L3
5.	Z	Binarne	Zadziałanie funkcji (sygnał zbiorczy)
6.	ZL1	Binarne	Zadziałanie funkcji w fazie L1
7.	ZL2	Binarne	Zadziałanie funkcji w fazie L2

8.	ZL3	Binarne	Zadziałanie funkcji w fazie L3
9.	P	Binarne	Pobudzenie funkcji
10.	PL1	Binarne	Pobudzenie funkcji w fazie L1
11.	PL2	Binarne	Pobudzenie funkcji w fazie L2
12.	PL3	Binarne	Pobudzenie funkcji w fazie L3
13.	Bl_2h_L1	Binarne	Blokowanie od przekroczenia zawartości drugiej harmonicznej w fazie L1
14.	Bl_2h_L2	Binarne	Blokowanie od przekroczenia zawartości drugiej harmonicznej w fazie L2
15.	Bl_2h_L3	Binarne	Blokowanie od przekroczenia zawartości drugiej harmonicznej w fazie L3
16.	Bl_5h_L1	Binarne	Blokowanie od przekroczenia zawartości piątej harmonicznej w fazie L1
17.	Bl_5h_L2	Binarne	Blokowanie od przekroczenia zawartości piątej harmonicznej w fazie L2
18.	Bl_5h_L3	Binarne	Blokowanie od przekroczenia zawartości piątej harmonicznej w fazie L3
19.	Zzew1	Binarne	Blokada czasowa zadziałania spowodowana zwarcie zewnętrznym w fazie L1
20.	Zzew2	Binarne	Blokada czasowa zadziałania spowodowana zwarcie zewnętrznym w fazie L2
21.	Zzew3	Binarne	Blokada czasowa zadziałania spowodowana zwarcie zewnętrznym w fazie L3
22.	Ir_L1	Analogowe	Wartość prądu różnicowego faza L1 (w kwadracie)
23.	Ir_L2	Analogowe	Wartość prądu różnicowego faza L2 (w kwadracie)
24.	Ir_L3	Analogowe	Wartość prądu różnicowego faza L3 (w kwadracie)
25.	Ih_L1	Analogowe	Wartość prądu hamującego faza L1 (w kwadracie)
26.	Ih_L2	Analogowe	Wartość prądu hamującego faza L2 (w kwadracie)
27.	Ih_L3	Analogowe	Wartość prądu hamującego faza L3 (w kwadracie)
28.	I2h_L1	Analogowe	Wartość drugiej harmonicznej w prądzie różnicowym faza L1 (w kwadracie)
29.	I2h_L2	Analogowe	Wartość drugiej harmonicznej w prądzie różnicowym faza L2 (w kwadracie)
30.	I2h_L3	Analogowe	Wartość drugiej harmonicznej w prądzie różnicowym faza L3 (w kwadracie)
31.	I5h_L1	Analogowe	Wartość piątej harmonicznej w prądzie różnicowym faza L1 (w kwadracie)
32.	I5h_L2	Analogowe	Wartość piątej harmonicznej w prądzie różnicowym faza L2 (w kwadracie)
33.	I5h_L3	Analogowe	Wartość piątej harmonicznej w prądzie różnicowym faza L3 (w kwadracie)
34.	Ir_L1 a	Struktury	Bufor z prądem różnicowym faza L1 (do rejestratora zakłóceń)
35.	Ir_L2 a	Struktury	Bufor z prądem różnicowym faza L2 (do rejestratora zakłóceń)
36.	Ir_L3 a	Struktury	Bufor z prądem różnicowym faza L3 (do rejestratora zakłóceń)
37.	Nieobs_T	Binarne	Nieobsługiwana konfiguracja
38.	Zabl	Binarne	Funkcja zablokowana
39.	ComBits	Struktura	Dane binarne do wymiany z drugim końcem linii
40.	Blok_wył	Binarne	Wyłączenie zablokowane np. po rekonfiguracji

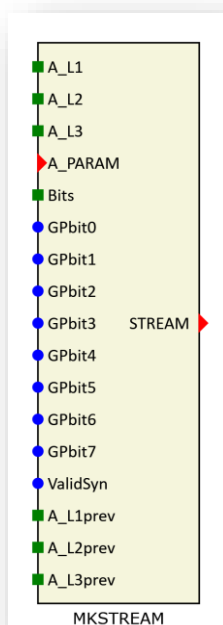


Rys. 7.4. Przykładowa konfiguracja funkcji 87L.

7.1.5. Blok logiczny funkcji MKSTREAM, tworzącej strumień danych przekazywanych pomiędzy końcami linii.

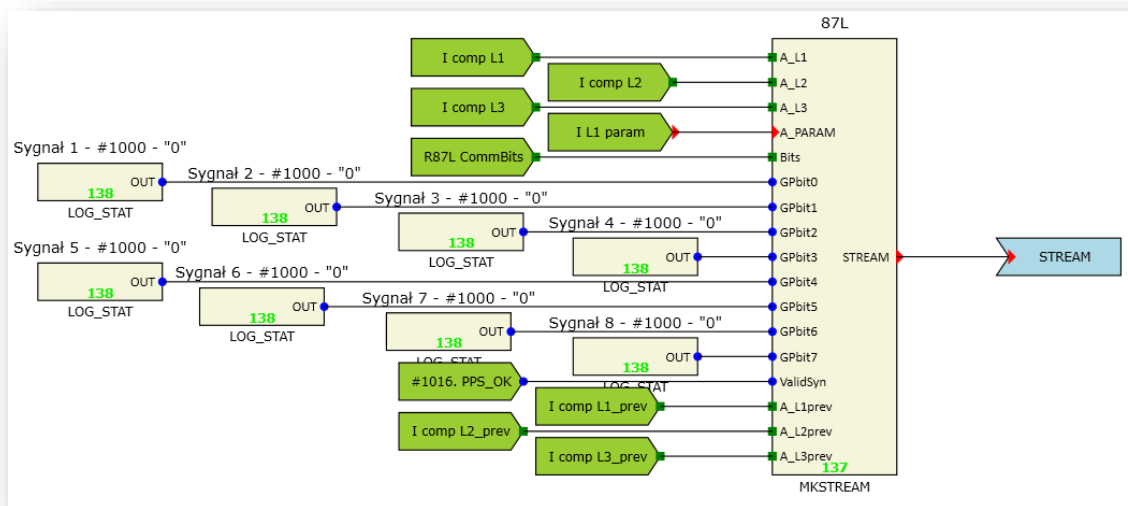
Zabezpieczenia znajdujące się na końcach linii przesyłają między sobą strumienie danych zawierające wartości mierzonych prądów oraz dane potrzebne dla prawidłowej współpracy urządzeń (zadziałania zabezpieczeń, blokady itp.). Zabezpieczenia odbierają te strumienie i wyliczają prądy różnicowe w bloku R87L opisanym w punkcie 7.1.4. Za tworzenie strumienia danych odpowiada blok o nazwie MKSTREAM. Utworzony strumień jest wysyłany przez protokół Ethernet (blok Ethernet) lub poprzez łącze SDH (blok C37.94). Dodatkowo blok MKSTREAM realizuje funkcję telezabezpieczenia umożliwiając przesyłanie dodatkowych sygnałów dwustanowych. Jest to opisane w punkcie 7.14.

Blok funkcji MKSTREAM jest przedstawiony na rys. 7.5. Sygnały wejściowe i wyjściowe z bloku MKSTREAM pokazano w tab. 7.3. Przykładowe zastosowanie bloku MKSTREAM przedstawiono na rys. 7.6.



Rys. 7.5. Blok logiczny funkcji MKSTREAM

Tab. 7.3. Tabela sygnałów wejściowych i wyjściowych bloku MKSTREAM			
	Nazwa	Opis	
Sygnały wejściowe			
1.	A_L1	Analogowy	Wejście przesyłanego prądu faza L1
2.	A_L2	Analogowy	Wejście przesyłanego prądu faza L2
3.	A_L3	Analogowy	Wejście przesyłanego prądu faza L3
4.	A_PARAM	Struktura	Parametry przesyłanego prądu
5.	Bits	Binarny (wielobitowy)	Dane binarne funkcji różnicowej
6.	GPbit0	Binarny	Dana binarna użytkownika przesyłana na drugą stronę
7.	GPbit1	Binarny	Dana binarna użytkownika przesyłana na drugą stronę
8.	GPbit2	Binarny	Dana binarna użytkownika przesyłana na drugą stronę
9.	GPbit3	Binarny	Dana binarna użytkownika przesyłana na drugą stronę
10.	GPbit4	Binarny	Dana binarna użytkownika przesyłana na drugą stronę
11.	GPbit5	Binarny	Dana binarna użytkownika przesyłana na drugą stronę
12.	GPbit6	Binarny	Dana binarna użytkownika przesyłana na drugą stronę
13.	GPbit7	Binarny	Dana binarna użytkownika przesyłana na drugą stronę
14.	ValidSyn.	Binarny	Poprawna synchronizacja
15.	A_L1prev	Analogowy	Wejście przesyłanego prądu faza L1 (poprzednia próbka)
16.	A_L2 prev	Analogowy	Wejście przesyłanego prądu faza L2 (poprzednia próbka)
17.	A_L3 prev	Analogowy	Wejście przesyłanego prądu faza L3 (poprzednia próbka)
Sygnały wyjściowe			
1.	STREAM	Struktura	Wyjście strumienia danych.

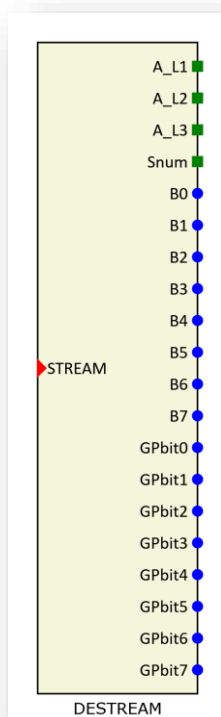


Rys. 7.6. Przykładowa konfiguracja bloku MKSTREAM.

7.1.1. Blok logiczny funkcji DESTREAM, dekodującej strumień danych przekazywanych pomiędzy końcami linii.

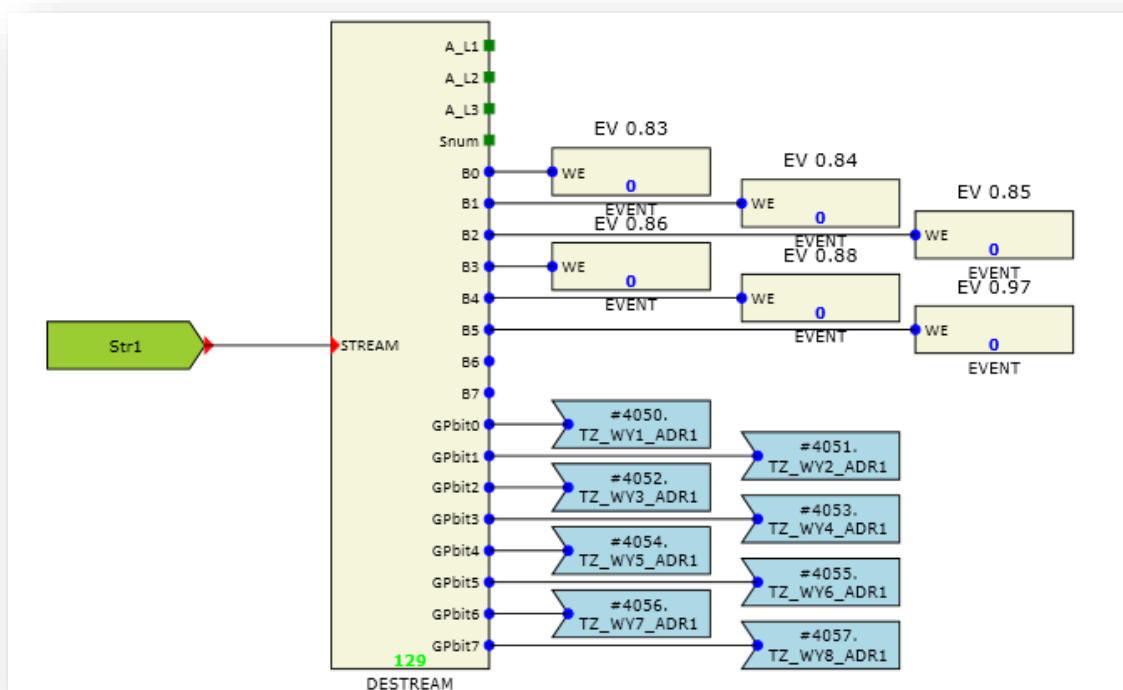
Blok *DESTREAM* stosuje się w celu dekodowania sygnałów przesyłanych w strumieniu między zabezpieczeniami umieszczonymi na końcach linii. Otrzymane w ten sposób informacje można wykorzystać do rejestratorów zdarzeń i zakłóceń. Na schemacie logiki umieszczone są trzy bloki *DESTREAM*, co umożliwia rejestrowanie zdarzeń w każdym zabezpieczeniu, z każdego końca linii. Blok *DESTREAM* wykorzystywany jest do realizacji telezabezpieczenia co jest opisane w punkcie 7.14.

Blok funkcji *DESTREAM* jest przestawiony na rys. 7.7. Sygnały wejściowe i wyjściowe z bloku *DESTREAM* pokazano w tab. 7.4. Przykładowe zastosowanie bloku *DESTREAM* przedstawiono na rys. 7.8.

Rys. 7.7. Blok logiczny funkcji *DESTREAM*

Tab. 7.4. Tabela sygnałów wejściowych i wyjściowych bloku DESTREAM			
	Nazwa	Opis	
Sygnały wejściowe			
1.	STREAM	Struktura	Wejście strumienia danych.
Sygnały wyjściowe			
1.	A_L1	Analogowy	Wyjście przesyłanego prądu faza L1
2.	A_L2	Analogowy	Wyjście przesyłanego prądu faza L2
3.	A_L3	Analogowy	Wyjście przesyłanego prądu faza L3
4.	Snum		Numer aktualnie przetwarzanej próbki. Wyjście wyłącznie w celach serwisowych.
5.	B0	Binarny	Odebrany w strumieniu wewnętrzny sygnał zabezpieczenia różnicowego „Zadziałanie w fazie L1”
6.	B1	Binarny	Odebrany w strumieniu wewnętrzny sygnał zabezpieczenia różnicowego „Zadziałanie w fazie L2”
7.	B2	Binarny	Odebrany w strumieniu wewnętrzny sygnał zabezpieczenia różnicowego „Zadziałanie w fazie L3”
8.	B3	Binarny	Odebrany w strumieniu wewnętrzny sygnał zabezpieczenia różnicowego „Blokada”
9.	B4	Binarny	Odebrany w strumieniu wewnętrzny sygnał zabezpieczenia różnicowego „Przegląd”
10.	B5	Binarny	Odebrany w strumieniu wewnętrzny sygnał zabezpieczenia różnicowego „Blokada wyłączeń”
11.	B6	Binarny	Nie używany
12.	B7	Binarny	Nie używany
13.	GPbit0	Binarny	Odebrana w strumieniu dana binarna użytkownika
14.	GPbit1	Binarny	Odebrana w strumieniu dana binarna użytkownika
15.	GPbit2	Binarny	Odebrana w strumieniu dana binarna użytkownika
16.	GPbit3	Binarny	Odebrana w strumieniu dana binarna użytkownika
17.	GPbit4	Binarny	Odebrana w strumieniu dana binarna użytkownika
18.	GPbit5	Binarny	Odebrana w strumieniu dana binarna użytkownika
19.	GPbit6	Binarny	Odebrana w strumieniu dana binarna użytkownika

20.	GPbit7	Binarny	Odebrana w strumieniu dana binarna użytkownika
-----	--------	---------	--



Rys. 7.8. Przykładowa konfiguracja bloku *DESTREAM*.

7.2. Topologia wymiany danych poprzez dedykowane łącza optyczne.

W przypadku zabezpieczenia różnicowego linii wymagana jest wymiana danych między urządzeniami znajdującymi się na końcach chronionego obiektu w znacznych odległościach. Połączenia miedziane nie umożliwiają przesłania na takie odległości informacji. Urządzenia należy połączyć ze sobą parą dedykowanych włókien światłowodowych, które są jednocześnie odporne na zakłócenia oraz posiadają małe tłumienie sygnału. Do tego celu zabudowano w zabezpieczeniu TZL-11 moduł komunikacji zdalnej MKI-7, wyposażony w dwa redundantne porty Z141 oraz Z142. Moduł ten wyposażony jest w wymienne łącza optyczne (SFP) z końcówkami LC. W zależności od odległości między urządzeniami wymagane są następujące typy modułów SFP:

- typ 01 – do 2 km – włókna wielomodowe G50 $\mu\text{m}/125 \mu\text{m}$, dł. fali 1310nm,
- typ 02 – do 20 km – włókna jednomodowe G9 $\mu\text{m}/125 \mu\text{m}$, dł. fali 1310nm,
- typ 03 – do 120 km – włókna jednomodowe G9 $\mu\text{m}/125 \mu\text{m}$, dł. fali 1550nm,

Poniżej przedstawione są schematy łączności łączami dedykowanymi w wersji dwu i trój-końcowej w wersji z redundancją oraz bez redundancji. Za funkcjonalność łącza optycznego odpowiada funkcja ETHERNET, której opis jest przedstawiony w rozdziale 7.2.3.

Poniżej w tab. 7.5 znajdują się nastawy używane dla transmisji danych po łączach komunikacyjnych. Nastawy znajdują się w grupie „Zabezpieczenie różnicowe linii”>”87L”>”Wymiana danych ETH”. Parametr Samp_delay określa opóźnienie maksymalne bufora danych po którym przekroczeniu zabezpieczenie odrzuca dane pomiarowe. W przypadku łącza dedykowanego jakim jest światłowód opóźnienie wynika z prędkości fali w na długości światłowodu (ok. 200 km /1 ms) oraz opóźnień nadajników oraz odbiorników danych.

Wartość 2 ms zalecana jest dla długości linii poniżej 100km. Czas opóźnienia łącza ETH można zmierzyć za pomocą zabezpieczenia TZL-11 wykonując test opóźnienia łącza telekomunikacyjnych, a następnie odczytując pomiar „Czas odpowiedzi łącza ETH”.

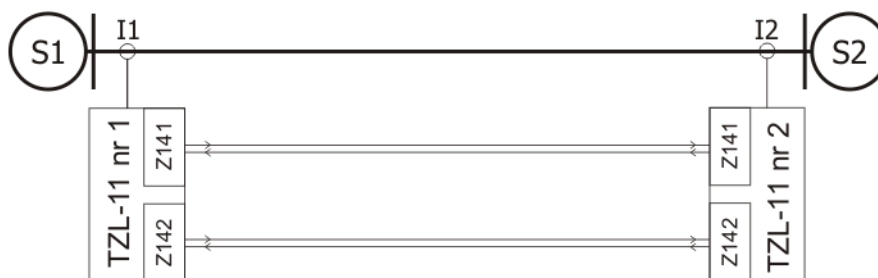
W przypadku zainstalowania kilku zabezpieczeń TZL-11 w tej samej stacji elektroenergetycznej, należy ustawić w nich niezależne id strumieni ETH, w celu odfiltrowania kompletów zabezpieczeń od siebie.

Tab. 7.5. Tabela nastawień funkcji teletransmisji ETH

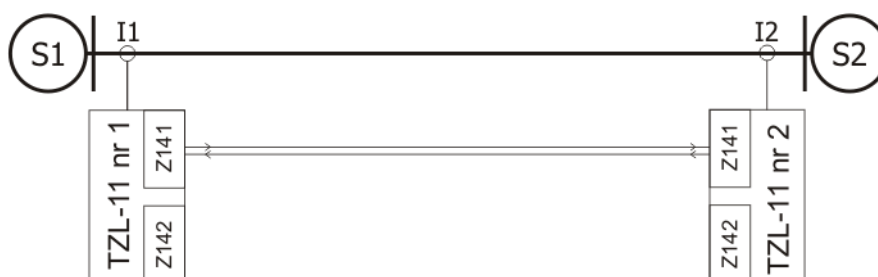
Nazwa	Opis	Zakres nastawczy	Wartość domyślna
Samp_delay	Opóźnienie bufora	(1÷15) ms	2 ms
Stream_ETH_ID	Id strumieni ETH	(0 ÷ 255)	12

7.2.1. Zabezpieczenie obiektu o dwóch końcach.

Na rys. 7.10 przedstawiono połączenie dwóch terminali za pomocą pojedynczego łącza optycznego ETH A. W przypadku możliwości łączności dodatkowym dedykowanym kanałem światłowodowym istnieje możliwość podłączenia za pomocą dwóch redundantnych łączy ETA A i ETH B jak na rys. 7.9.



Rys. 7.9. Topologia połączeń dwóch terminali z redundancją.

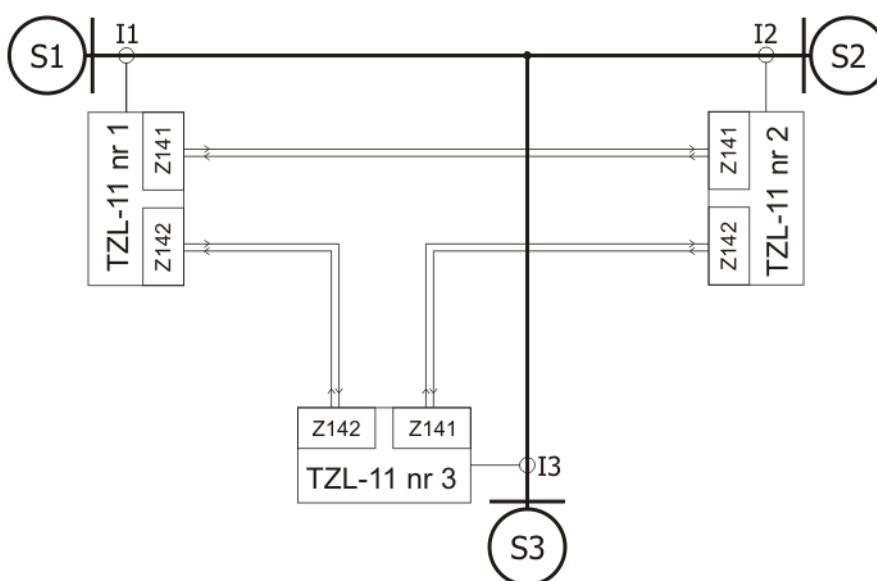


Rys. 7.10. Topologia połączeń dwóch terminali bez redundancji.

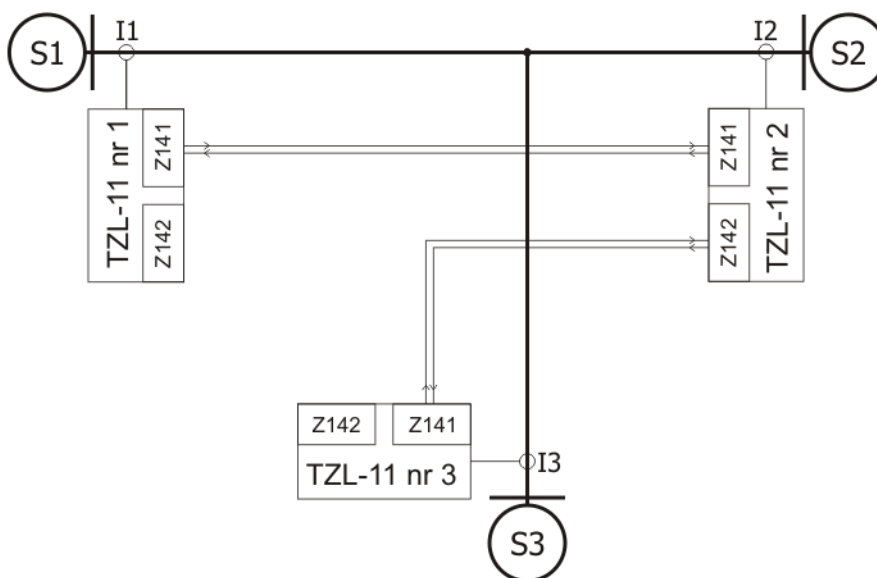
7.2.2. Zabezpieczenie obiektu o trzech końcach.

Podobnie jak dla połączeń dwóch terminali trzy końce można łączyć ze sobą w kilku wersjach - z redundancją lub bez redundancji. W przypadku redundancji każda stacja elektroenergetyczna, gdzie zainstalowane będzie urządzenie TZL-11, powinna posiadać łączność z pozostałymi końcami zabezpieczanej linii. Taką wersję łączności telekomunikacyjnej przedstawiono na rys. 7.11. W tym przypadku wymagane jest posiadanie dedykowanych łącz między wszystkimi końcami linii elektroenergetycznej.

Na rys. 7.12 przedstawiono wersję połączeń telekomunikacyjnych bez redundancji. W tym przypadku nie jest wymagane połączenie każdego końca z pozostałymi końcami. Może nie być połączenia między końcem 3 a końcem 1 (jak na rys. 7.12). Dane telekomunikacyjne będą przechodziły między stacją nr 1, poprzez stację nr 2 do stacji nr 3.



Rys. 7.11. Topologia połączeń trzech terminali z redundancją.



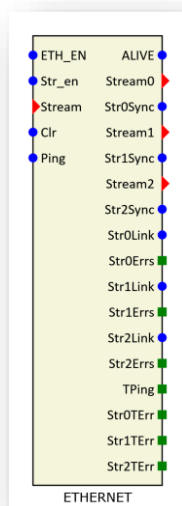
Rys. 7.12. Topologia połączeń trzech terminali bez redundancji.

7.2.3. Blok logiczny funkcji ethernet.

Funkcja łącza optycznego ethernetowego realizowana jest w logice zabezpieczenia poprzez blok o nazwie *ETHERNET* pokazany na rys. 7.13. Sygnały wejściowe i wyjściowe z bloku *ETHERNET* pokazano w tab. 7.6.

W oknie *Właściwości* dla opisanego bloku funkcji *ETHERNET* można przypisać priorytet bloku, który świadczy o kolejności wykonywania operacji w każdym cyklu przetwarzania danych. Dla bloku funkcji *ETHERNET* priorytet powinien być nastawiany na 3.

Przykładowy układ konfiguracji funkcji *ETHERNET* pokazano na rys. 7.14.

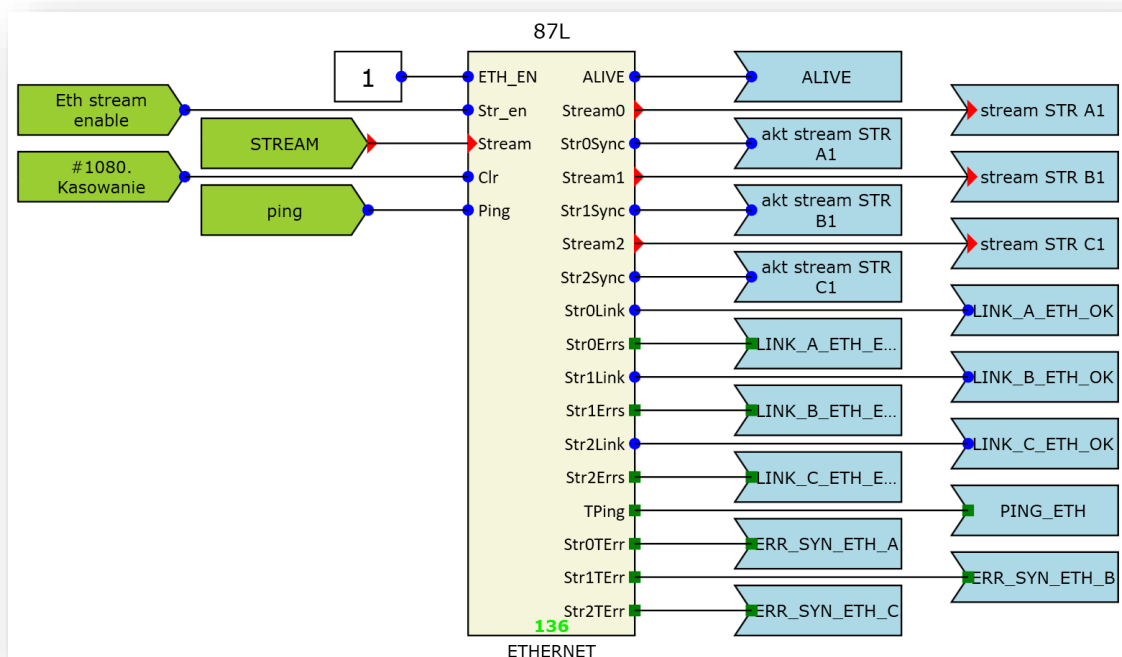


Rys. 7.13. Blok logiczny funkcji ETHERNET

Tab. 7.6. Tabela sygnałów wejściowych i wyjściowych bloku ETHERNET.

	Nazwa	Opis	
Sygnały wejściowe			
1.	ETH_EN	Binarne	Sygnał uaktywniający obsługę sieci ethernet. Wykorzystywane wyłącznie serwisowo, powinno domyślnie być w stanie „1”.
2.	Str_en	Binarne	Uaktywnienie przesyłania własnego strumienia poprzez łącze ethernet.
3.	Stream	Struktura	Wejście strumienia danych do wysłania poprzez łącze
4.	Clr	Binarne	Kasowanie licznika błędów transmisji
5.	Ping	Binarne	Aktywacja pomiaru czasu odpowiedzi
Sygnały wyjściowe			
1.	ALIVE	Binarne	Sygnał świadczący o aktywności obsługi sieci ethernet.
2.	Stream0	Struktura	Wyjście odebranego strumienia od urządzenia o adresie 0
3.	Str0Sync	Binarne	Sygnalizacja poprawnej komunikacji oraz synchronizacji strumienia od urządzenia o adresie 0
4.	Stream1	Struktura	Wyjście odebranego strumienia od urządzenia o adresie 1
5.	Str1Sync	Binarne	Sygnalizacja poprawnej komunikacji oraz synchronizacji strumienia od urządzenia o adresie 1
6.	Stream2	Struktura	Wyjście odebranego strumienia od urządzenia o adresie 2
7.	Str2Sync	Binarne	Sygnalizacja poprawnej komunikacji oraz synchronizacji strumienia od urządzenia o adresie 2
8.	Str0Link	Binarne	Sygnalizacja poprawnej komunikacji za pośrednictwem kanału (niezależnie od synchronizacji strumieni) z urządzeniem o adresie 0
9.	Str0Errs	Analogowe	Licznik błędów komunikacji z urządzeniem o adresie 0
10.	Str1Link	Binarne	Sygnalizacja poprawnej komunikacji za pośrednictwem kanału (niezależnie od synchronizacji strumieni) z urządzeniem o adresie 1

11.	Str1Errs	Analogowe	Licznik błędów komunikacji z urządzeniem o adresie 1
12.	Str2Link	Binarne	Sygnalizacja poprawnej komunikacji za pośrednictwem kanału (niezależnie od synchronizacji strumieni) z urządzeniem o adresie 2
13.	Str2Errs	Analogowe	Licznik błędów komunikacji z urządzeniem o adresie 2



Rys. 7.14. Przykładowa konfiguracja funkcji ETHERNET.

7.3. Topologia wymiany danych poprzez łącza telekomunikacyjne SDH.

W przypadku zabezpieczenia różnicowego linii wymagana jest wymiana danych między urządzeniami znajdującymi się na końcach chronionego obiektu w znacznych odległościach. Do wymiany danych można używać łączy telekomunikacyjnych pracujących w systemach PDH lub SDH. Systemy te potrafią połączyć kilka urządzeń między sobą, a tym samym wykorzystanie drogiego światłowodu jest bardziej efektywne niż przeznaczenie go tylko dla zabezpieczenia odcinkowego. Systemy PDH lub SDH to inaczej multipleksery danych. Najczęściej w energetyce stosowane są dwa standardy do komunikacji urządzeń z multiplekserem. Jeden z tych standardów o nazwie C37.94 został zaimplementowany w urządzeniu TZL-11. Standard ten wykorzystuje łącza szeregowo optyczne do wymiany danych między urządzeniem a multiplekserem. Urządzenie TZL-11 generuje strumień danych wg standardu C37.94 na złączu Z131 oraz Z134. Poniżej przedstawiono konfigurację zabezpieczeń w różnych układach.

W przypadku bezpośredniego połączenia zabezpieczeń TZL-11 za pośrednictwem światłowodu, należy pamiętać aby tylko jedno z nich miało uaktywnioną opcję „Ext. CLK” w nastawach funkcji 87L. W takiej konfiguracji jedno z urządzeń staje się generatorem sygnału zegarowego, natomiast drugie się dosynchronizowuje do pierwszego. Przy zastosowaniu zewnętrznych multiplekserów C37.94, obydwa zabezpieczenia muszą się dosynchronizowywać do sygnału zegarowego multipleksera, wobec czego nastawa Ext. CLK powinna być ustawiona na „TAK” we wszystkich półkompletach zabezpieczenia różnicowego.

W przypadku zabezpieczeń z trzema końcami należy aktywować drugi multiplexer danych C37 za pomocą nastawy Mux2_Act oraz wybrać synchronizację zegara dla drugiego multiplexera (Ex.CLK2) analogicznie z zasadą jak dla pierwszego multiplexera.

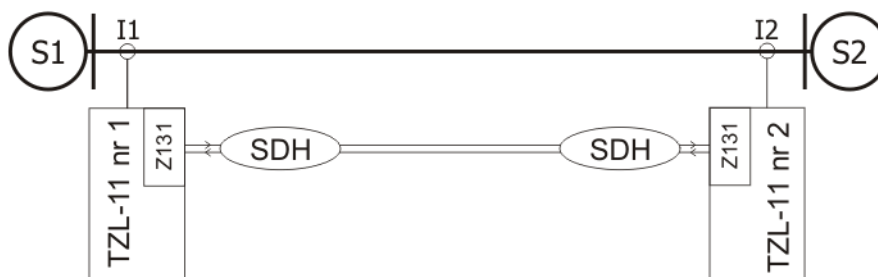
Parametr Samp_delay określa opóźnienie maksymalne bufora danych po którym przekroczeniu zabezpieczenie odrzuca dane pomiarowe. W przypadku SDH opóźnienie wynika odległości między stacjami oraz ilości tzw. węzłów telekomunikacyjnych. Wartość 5 ms zalecana jest dla typowych rozwiązań. Czas opóźnienia łącza SDH można zmierzyć za pomocą zabezpieczenia TZL-11 wykonując test opóźnienia łącza telekomunikacyjnych, a następnie odczytując pomiar „Czas odpowiedzi łącza C37”.

W przypadku zainstalowania kilku zabezpieczeń TZL-11 w tej samej stacji elektroenergetycznej, należy ustawić w nich niezależne id strumieni C37, w celu odfiltrowania kompletów zabezpieczeń od siebie.

Tab. 7.7. Tabela nastawień funkcji teletransmisji 87L-C37.94			
Nazwa	Opis	Zakres nastawczy	Wartość domyślna
Ext. CLK	Zewnętrzny CLK	(TAK / NIE)	TAK
Ext. CLK2	Zewnętrzny CLK dla drugiego MUX	(TAK / NIE)	TAK
Mux2_Act	Aktywny drugi multiplexer C37	(TAK / NIE)	NIE
Samp_delay	Opóźnienie bufora	(1÷15) ms	5 ms
Stream_C37_ID	Id strumieni C37	(0 ÷ 15)	0

7.3.1. Zabezpieczenie obiektu o dwóch końcach.

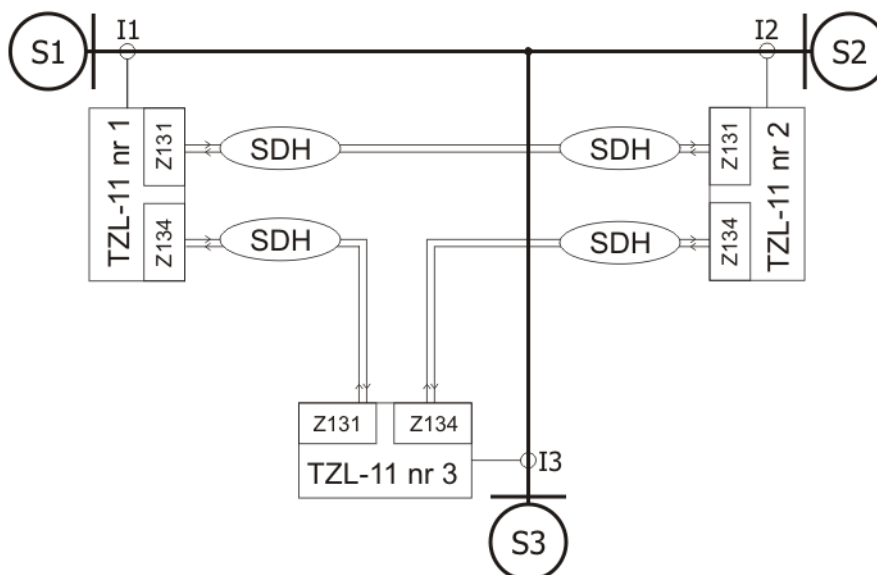
Na rys. 7.15 przedstawiono połączenie dwóch terminali za pomocą łącza telekomunikacyjnego wg standardu C37.94 do multiplexerów typu SDH.



Rys. 7.15. Topologia połączeń dwóch terminali za pomocą łączy telekomunikacyjnych.

7.3.2. Zabezpieczenie obiektu o trzech końcach.

W przypadku łączy SDH każda stacja energetyczna, gdzie zainstalowane będzie urządzenie TZL-11, powinna posiadać łączność z resztą końców zabezpieczanej linii. Taką wersję łączności telekomunikacyjnej przedstawiono na rys. 7.16. W tym przypadku wymagane jest posiadanie dedykowanych łączy SDH między wszystkimi końcami linii elektroenergetycznej.



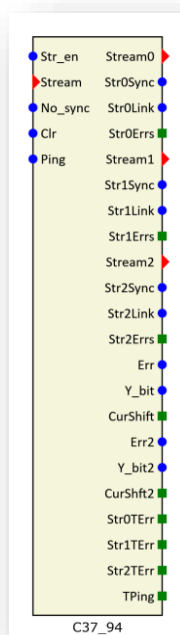
Rys. 7.16. Topologia połączeń trzech terminali za pomocą łączy telekomunikacyjnych.

7.3.3. Blok logiczny funkcji C37.94.

Funkcja łączy telekomunikacyjnego wg standardu C37.94 realizowana jest w logice zabezpieczenia poprzez blok o nazwie *C37_94* pokazany na rys. 7.17. Sygnały wejściowe i wyjściowe z bloku *C37_94* pokazano w tab. 7.8.

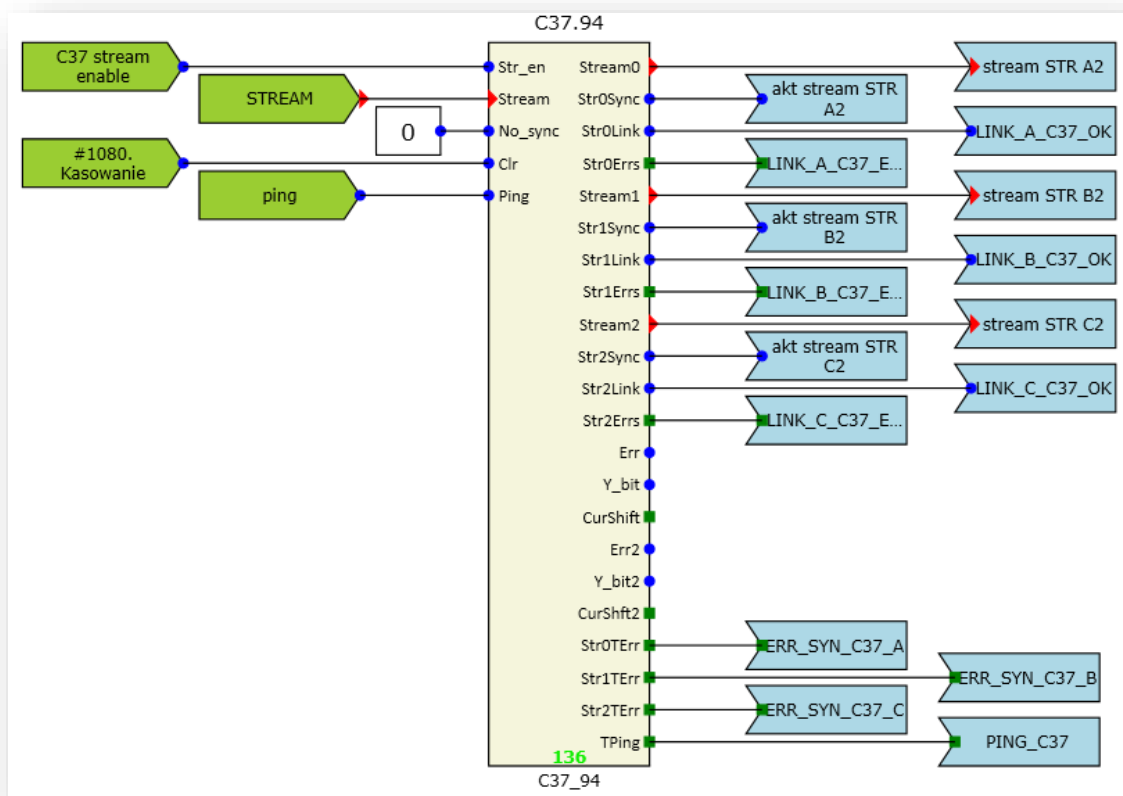
W oknie *Właściwości* dla opisanego bloku funkcji *C37_94* można przypisać priorytet bloku, który świadczy o kolejności wykonywania operacji w każdym cyklu przetwarzania danych. Dla bloku funkcji *C37_94* priorytet powinien być nastawiany na 3.

Przykładowy układ konfiguracji funkcji *C37_94* pokazano na rys. 7.18.



Rys. 7.17. Blok logiczny funkcji C37_94

Tab. 7.8. Tabela sygnałów wejściowych i wyjściowych bloku C37_94.			
	Nazwa	Opis	
Sygnały wejściowe			
1.	Stream	Struktura	Wejście strumienia danych do wysłania poprzez łącze
2.	Str_en	Binarne	Uaktywnienie przesyłania własnego strumienia poprzez łącze ethernet.
3.	No_sync	Binarne	Wyłączenie synchronizacji strumieni. Opcja serwisowa, w normalnej pracy sygnał powinien być na stałe podłączony do „0”.
4.	Clr	Binarne	Kasowanie licznika błędów transmisji.
5.	Ping	Binarne	Aktywacja polecenia ping – sprawdzanie czasu odpowiedzi.
Sygnały wyjściowe			
1.	Stream0	Struktura	Wyjście odebranego strumienia od urządzenia o adresie 0
2.	Str0Sync	Binarne	Sygnalizacja poprawnej komunikacji oraz synchronizacji strumienia od urządzenia o adresie 0
3.	Str0Link	Binarne	Sygnalizacja poprawnej komunikacji za pośrednictwem kanału (niezależnie od synchronizacji strumieni) z urządzeniem o adresie 0
4.	Str0Errs	Analogowe	Licznik błędów komunikacji z urządzeniem o adresie 0
5.	Stream1	Struktura	Wyjście odebranego strumienia od urządzenia o adresie 1
6.	Str1Sync	Binarne	Sygnalizacja poprawnej komunikacji oraz synchronizacji strumienia od urządzenia o adresie 1
7.	Str1Link	Binarne	Sygnalizacja poprawnej komunikacji za pośrednictwem kanału (niezależnie od synchronizacji strumieni) z urządzeniem o adresie 1
8.	Str1Errs	Analogowe	Licznik błędów komunikacji z urządzeniem o adresie 1
9.	Stream2	Struktura	Wyjście odebranego strumienia od urządzenia o adresie 2
10.	Str2Sync	Binarne	Sygnalizacja poprawnej komunikacji oraz synchronizacji strumienia od urządzenia o adresie 2
11.	Str2Link	Binarne	Sygnalizacja poprawnej komunikacji za pośrednictwem kanału (niezależnie od synchronizacji strumieni) z urządzeniem o adresie 2
12.	Str2Errs	Analogowe	Licznik błędów komunikacji z urządzeniem o adresie 2
13.	Err	Binarne	Sygnalizacja całkowitego braku odbioru danych po protokole C37.94
14.	Y_bit	Binarne	Sygnalizacja braku odbioru danych przez drugi koniec - „yellow bit” C37.94
15.	CurShift	Analogowe	Opcja serwisowa dla producenta



Rys. 7.18. Przykładowa konfiguracja funkcji C37_94.

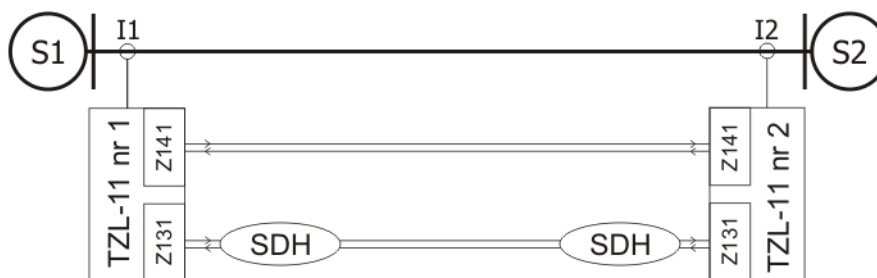
7.4. Topologia wymiany danych poprzez łącza mieszane.

Najczęściej w polskim systemie elektroenergetycznym występuje połączenie mieszane. Dostępne jest jedno połączenie optyczne za pomocą dedykowanego światłowodu dla zabezpieczeń odcinkowych, oraz drugie połączenie multipleksowane za pomocą systemów PDH/SDH. W takim przypadku zabezpieczenie odcinkowe TZL-11 pracuje na szybszym łączy, tzn. dedykowanym światłowodzie, natomiast w przypadku braku łączności lub pojedynczych zgubionych próbek zabezpieczenie TZL-11 pobiera dane z łącza telekomunikacyjnego. Dopuszczalne opóźnienie transmisji jest ustawiane parametrem C37.94-Samp_delay [ms], ale może to wpłynąć na czasy działania urządzenia. Zaleca się optymalne ustawienie opóźnienia dla posiadanego łącza (standardowy czas przesyłu). Transmisja mieszana wykorzystuje bloki Ethernet oraz C37.94, a także demultiplekser strumieni opisany w rozdziale 7.4.3.

Poniżej przedstawiono schematy połączeń dla dwu oraz trójkońcowego zabezpieczenia.

7.4.1. Zabezpieczenie obiektu o dwóch końcach.

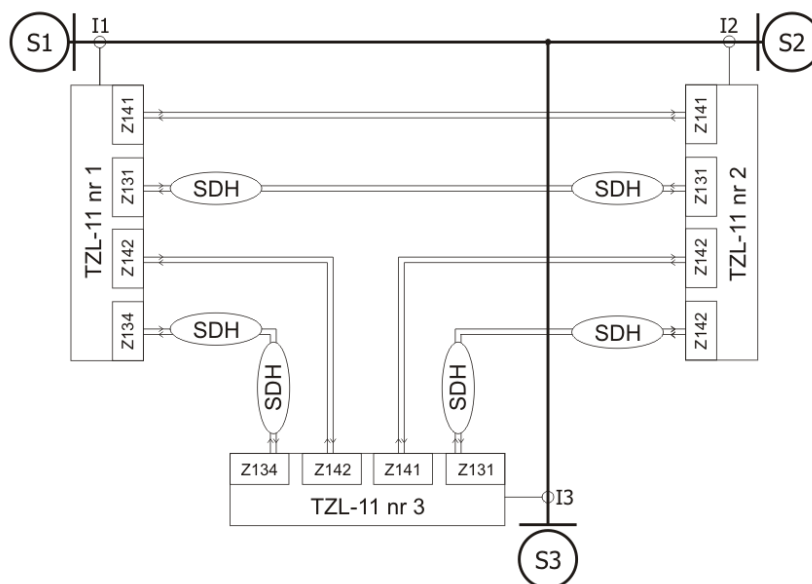
Na rys. 7.19 przedstawiono połączenie dwóch terminali za pomocą łącza mieszanego.



Rys. 7.19. Topologia połączeń dwóch terminali za pomocą łączy telekomunikacyjnych.

7.4.2. Zabezpieczenie obiektu o trzech końcach.

W przypadku łączy mieszanych każda stacja elektroenergetyczna, gdzie zainstalowane będzie urządzenie TZL-11, powinna posiadać łączność z pozostałymi końcami zabezpieczanej linii za pomocą światłowodów dedykowanych oraz połączeń telekomunikacyjnych PDH/SDH. Taką wersję łączności telekomunikacyjnej przedstawiono na rys. 7.20. W tym przypadku wymagane jest posiadanie dedykowanych łączy między wszystkimi końcami linii elektroenergetycznej.



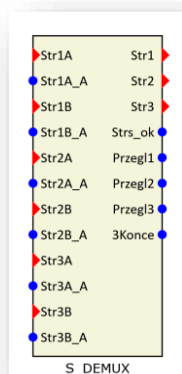
Rys. 7.20. Topologia połączeń dwóch terminali za pomocą łączy telekomunikacyjnych.

7.4.3. Blok logiczny funkcji S_DEMUX.

Funkcja łącza mieszanego realizowana jest w logice zabezpieczenia poprzez blok o nazwie *S_DEMUX* pokazany na rys. 7.17. Sygnały wejściowe i wyjściowe z bloku *S_DEMUX* pokazano w tab. 7.8.

W oknie *Właściwości* dla opisanego bloku funkcji *S_DEMUX* można przypisać priorytet bloku, który świadczy o kolejności wykonywania operacji w każdym cyklu przetwarzania danych. Dla bloku funkcji *S_DEMUX* priorytet powinien być nastawiany na 2.

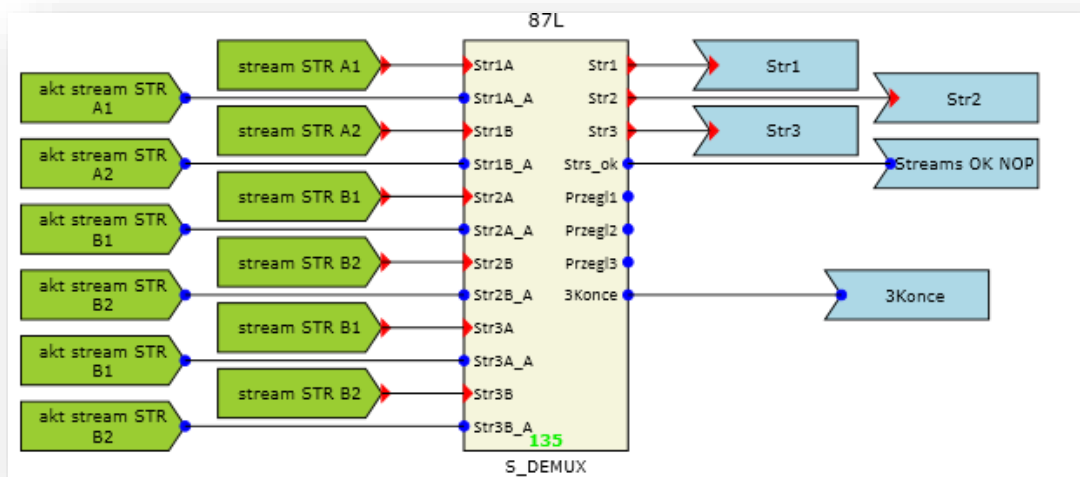
Przykładowy układ konfiguracji funkcji *S_DEMUX* pokazano na rys. 7.18.



Rys. 7.21. Blok logiczny funkcji S_DEMUX

Tab. 7.9. Tabela sygnałów wejściowych i wyjściowych bloku S_DEMUX.

	Nazwa	Opis
Sygnały wejściowe		
1.	Str1A	Struktura Wejście głównego strumienia o adresie 0.
2.	Str1A_A	Binarny Poprawna komunikacja i synchronizacja głównego strumienia o adresie 0 (z wyjścia bloczka C37/Ethernet).
3.	Str1B	Struktura Wejście zapasowego strumienia o adresie 0.
4.	Str1B_A	Binarny Poprawna komunikacja i synchronizacja zapasowego strumienia o adresie 0 (z wyjścia bloczka C37/Ethernet).
5.	Str2A	Struktura Wejście głównego strumienia o adresie 1.
6.	Str2A_A	Binarny Poprawna komunikacja i synchronizacja głównego strumienia o adresie 1 (z wyjścia bloczka C37/Ethernet).
7.	Str2B	Struktura Wejście zapasowego strumienia o adresie 1.
8.	Str2B_A	Binarny Poprawna komunikacja i synchronizacja zapasowego strumienia o adresie 1 (z wyjścia bloczka C37/Ethernet).
9.	Str3A	Struktura Wejście głównego strumienia o adresie 2.
10.	Str3A_A	Binarny Poprawna komunikacja i synchronizacja głównego strumienia o adresie 2 (z wyjścia bloczka C37/Ethernet).
11.	Str3B	Struktura Wejście zapasowego strumienia o adresie 2.
12.	Str3B_A	Binarny Poprawna komunikacja i synchronizacja zapasowego strumienia o adresie 2 (z wyjścia bloczka C37/Ethernet).
Sygnały wyjściowe		
1.	Str1	Struktura Wyjście strumienia danych o adresie 0. W przypadku poprawnej synchronizacji strumienia głównego na wyjście przepisany będzie strumień główny, w przeciwnym przypadku strumień zapasowy.
2.	Str2	Struktura Wyjście strumienia danych o adresie 1.
3.	Str3	Struktura Wyjście strumienia danych o adresie 2.
4.	Strs_ok	Binarne Zbiorczy sygnał oznaczający poprawny odbiór i synchronizację wszystkich strumieni.
5.	Przegl1	Binarne Sygnalizacja przeglądu jednostki o adresie 0.
6.	Przegl2	Binarne Sygnalizacja przeglądu jednostki o adresie 1.
7.	Przegl3	Binarne Sygnalizacja przeglądu jednostki o adresie 2.

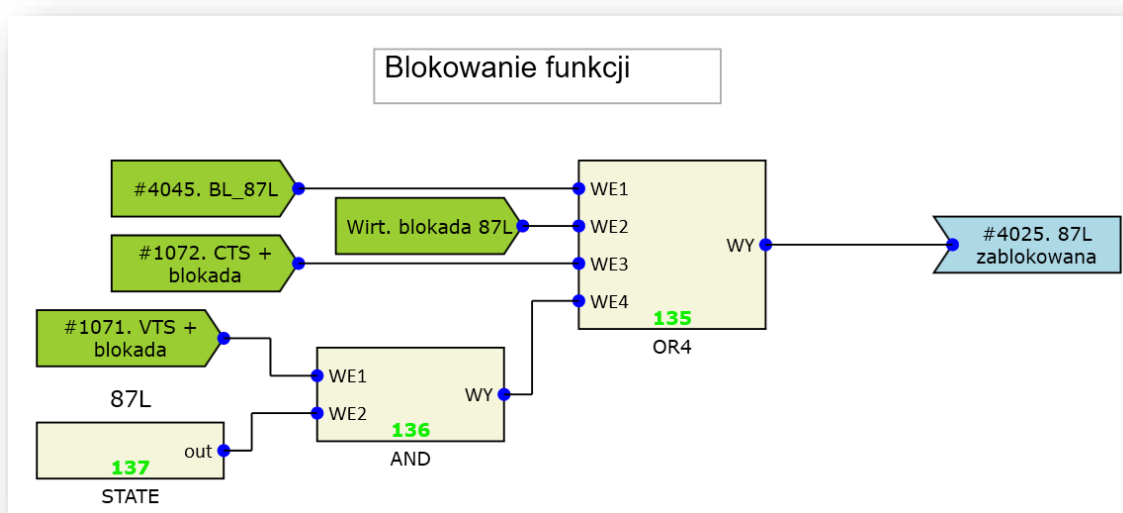


Rys. 7.22. Przykładowa konfiguracja funkcji S_DEMUX.

7.4.4. Blokada funkcji 87L.

Funkcja może zostać zablokowana przez:

- Sygnał uszkodzenia w obwodach prądowych CTS,
- Sygnał uszkodzenia w obwodach prądowych VTS, gdy aktywna jest nastawa „Aktywacja blokady od VTS”.
- Sygnał blokady urządzenia,
- Wejście wirtualne „Wirt. Blokada 87L”,
- Przypisane do sygnału #4045. BL_87L wejście binarne.



Rys. 7.23. Przykład realizacji blokady funkcji 87.

7.5. Kompensacja prądu ładowania linii funkcja 87L-C.

W przypadku kabli oraz długich linii należy wziąć pod uwagę prąd ładowania. Prąd ten w skrajnych przypadkach mógłby spowodować błędne działanie zabezpieczenia, dlatego należy włączyć kompensację prądu ładowania (nastawa Akt_funkcji) dla długich linii oraz kabli.

W takim przypadku prąd danej strony obliczany jest wg wzoru:

$$I'_x = I_x - U_x \cdot B_L$$

gdzie:

I'_x - skompensowany prąd strony x chronionego obiektu,

I_x - prąd strony x chronionego obiektu,

U_x - napięcie strony x,

B_L - susceptancja linii.

Obliczenie prądu ładowania wymusza pomiar napięcia po każdej stronie chronionego obiektu. Susceptancję linii można wyliczyć znając prąd ładowania nieobciążonej linii oraz napięcie na początku linii. Dla przykładu, jeśli zmierzony prąd ładowania linii wynosi 50 A, to dla sieci o napięciu 110 kV susceptancja linii wynosi:

$$B_L = \frac{50}{110 \text{ k} / \sqrt{3}} = 0,787 \text{ mS} \quad \text{- wartość pierwotna}$$

Susceptancję linii można także wyliczyć na podstawie znajomości jednostkowej pojemności roboczej linii lub kabla.

$$B_L = 2 \cdot \pi \cdot f \cdot C \cdot l = 314 \cdot C \cdot l$$

gdzie:

B_L - susceptancja linii.

C – pojemność robocza jednostkowa linii w F/km

l – długość linii/kabla w km,

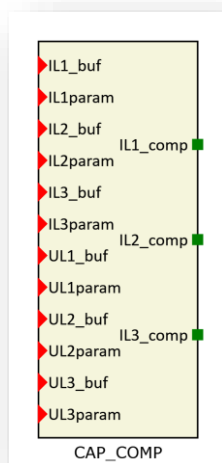
Nastawienia funkcji kompensacji prądu pojemnościowego linii 87L-C zestawiono w tab. 7.10. W urządzeniu dla dwóch końców ustawiamy połowę pojemności danej linii lub kabla, ponieważ każdy koniec będzie korygował połowę prądu pojemnościowego. W przypadku rozwiązań trójkońcowych należy wprowadzić 1/3 pojemności linii lub kabla, tym samym każde zabezpieczenie będzie korygowało 1/3 prądu pojemnościowego.

W przypadku aktywnej kompensacji prądu pojemnościowego zalecane jest blokowanie funkcji 87L od uszkodzeń w obwodach napięciowych za pomocą parametru „Blok.87L od VTS”.

Tab. 7.10. Tabela nastawień funkcji różnicowej transformatora 87T			
Nazwa	Opis	Zakres nastawczy	Wartość domyślna
Akt. funkcji	Aktywność funkcji	(TAK / NIE)	NIE
B	Susceptancja linii	(0,000÷10,000)mS co 0,001 mS	0,000 mS
Blok.87L od VTS	Aktywacja blokady od VTS	(TAK / NIE)	NIE

7.5.1. Blok logiczny funkcji kompensacji 87L-C.

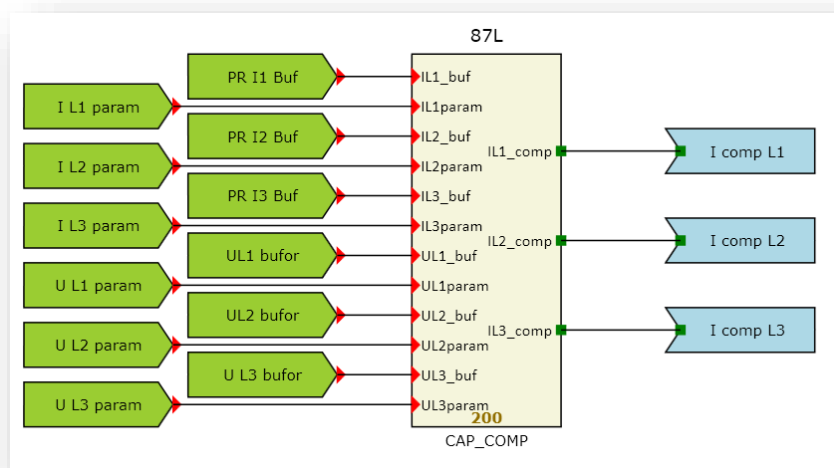
Funkcja kompensacji prądu pojemnościowego 87L-C, realizowana jest w logice urządzenia poprzez blok o nazwie CAP_COMP pokazany na rys. 7.24.



Rys. 7.24. Blok logiczny funkcji CAP_COMP.

Tab. 7.11. Tabela sygnałów wejściowych i wyjściowych bloku CAP_COMP.

	Nazwa	Opis	
Sygnały wejściowe			
1.	IL1_buf	Analogowe	Wejście pomiaru prądu w fazie L1
2.	IL1_param	Struktury	Parametry wejść prądowych
3.	IL2_buf	Analogowe	Wejście pomiaru prądu w fazie L2
4.	IL2_param	Struktury	Parametry wejść prądowych
5.	IL3_buf	Analogowe	Wejście pomiaru prądu w fazie L3
6.	IL3_param	Struktury	Parametry wejść prądowych
7.	UL1_buf	Analogowe	Wejście pomiaru napięcia w fazie L1
8.	UL1_param	Struktury	Parametry wejść napięciowych
9.	UL2_buf	Analogowe	Wejście pomiaru napięcia w fazie L2
10.	UL2_param	Struktury	Parametry wejść napięciowych
11.	UL3_buf	Analogowe	Wejście pomiaru napięcia w fazie L3
12.	UL3_param	Struktury	Parametry wejść napięciowych
Sygnały wyjściowe			
1.	IL1_comp	Analogowe	Wyjście prądu w fazie L1 po kompensacji
2.	IL2_comp	Analogowe	Wyjście prądu w fazie L2 po kompensacji
3.	IL3_comp	Analogowe	Wyjście prądu w fazie L3 po kompensacji



Rys. 7.25. Przykładowa konfiguracja funkcji CAP_COMP.

7.6. Funkcja synchronizacji próbkowania pomiarów (87L).

7.6.1. Zastosowanie.

Synchronizację próbek na poszczególnych końcach linii mogą zapewniać redundantnie: główne łącze danych Z141/142 za pomocą protokołu IEEE1588 (PTP) oraz GPS. Dzięki temu rozwiązaniu, urządzenia mogą niezależnie wyliczać prąd różnicowy, który nie będzie obciążony błędem związanym z niejednoczesnością próbkowania.

7.6.2. Opis działania.

W zależności od możliwości technicznych obiektu w zakresie łączy telekomunikacyjnych, dobierane są odpowiednie konfiguracje synchronizacji czasu.

<u>Wykorzystane złącza</u>	<u>IEEE1588</u>	<u>GPS</u>
Z141/Z142 (ETH)	√	opcja
Z131/Z134 (C37)	x	√
Z141/Z142 (ETH) + Z131/Z134 (C37)	√	√

W przypadku gdy do synchronizacji wykorzystywane są obydwie metody jednocześnie, urządzenie w zależności od aktualnych warunków wybiera odpowiednie źródło automatycznie. Nadrzędny priorytet ma protokół IEEE1588 (PTP) – dopiero po utracie linku na łączach Z141/Z142 urządzenie przełącza się na metodę synchronizacji z wykorzystaniem GPS.

7.7. Funkcja nadprądowa trójfazowa, czasowa niezależna (51 / 50 TD) z blokadą od drugiej harmonicznej.

7.7.1. Zastosowanie.

Podstawowe zabezpieczenie nadprądowe do realizacji funkcji ochrony przed prądem przetężeniowym i zwarciovym. Funkcja umożliwia realizację kryterium nadprądowego dla zabezpieczenia od przeciążenia, a także wykorzystanie do innych celów, np. automatyk wykrycia progu obciążenia. Funkcja może być realizowana w wariancie trójfazowym.

Dodatkowo funkcja nadprądowa posiada możliwość blokady od zawartości drugiej harmonicznej w udarowym prądzie magnesowania transformatorów. Prąd ten może spowodować zbędne zadziałanie. W celu wyeliminowania tego zjawiska stosuje się blokadę działania od przekroczenia drugiej harmonicznej w prądzie.

7.7.2. Opis działania.

Funkcja zabezpieczeniowa wykonana w wariancie trójfazowym wykorzystuje estymaty składowych podstawowych prądów fazowych dla zabezpieczeń przetężeniowych i zwarciovych.

Po przekroczeniu wartości rozruchowej wg kryterium $I > I_r$ następuje pobudzenie funkcji, a po upływie nastawionego czasu zadziałanie zabezpieczenia. W przypadku, gdy zawartość drugiej harmonicznej w prądzie mierzonym jest powyżej ustalonego progu zadziałanie funkcji jest blokowane. Warunek blokady od drugiej harmonicznej jest sprawdzany tylko dla prądów mniejszych niż prąd $I_{\text{bezw.}}$.

Funkcja analizuje kryterium we wszystkich fazach jednocześnie i umożliwia wyprowadzenie informacji o pobudzeniu z każdej fazy niezależnie (np. informacja do rejestratora zdarzeń / zakłóceń).

Zabezpieczenie TZL-11 posiada dwa stopnie funkcji nadprądowej o nazwach 50TD-1 oraz 50TD-2. Dla każdego stopnia można ustawić niezależne nastawy, które przedstawione są tab. 7.12.

Tab. 7.12. Tabela nastawień funkcji nadprądowej trójfazowej (51/50 TD)			
Nazwa	Opis	Zakres nastawczy	Wartość domyślna
I_r	Prąd rozruchowy	(0,05÷30,00) I_n co 0,01 I_n	5,00 I_n
t_z	Czas opóźnienia zadziałania	(0,00÷100,00) s co 0,01 s	1,00 s
Akt. funkcji	Aktywność funkcji	(TAK/NIE)	TAK
W	Działanie na wyłączenie	(TAK / NIE)	TAK
OR/AND	Logika pobudzeń fazowych funkcji	(OR / AND)	OR
$I_{\text{bl_2h}}$	Dopuszczalna zawartość drugiej harmonicznej	(0,10÷0,45)	0,20
$I_{\text{bezw.}}$	Prąd działania bezwarunkowego (pomija blokadę od drugiej harmonicznej)	(0,05÷30,00) I_n co 0,01 I_n	10,00 I_n

Parametry:

Czas działania przy nastawieniu bezzwłocznym

$t_w < 45$ ms

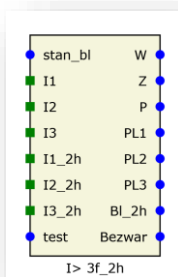
Czas wybiegu

$t_{wb} < 30$ ms

7.7.3. Funkcja nadprądowa (51/50TD).

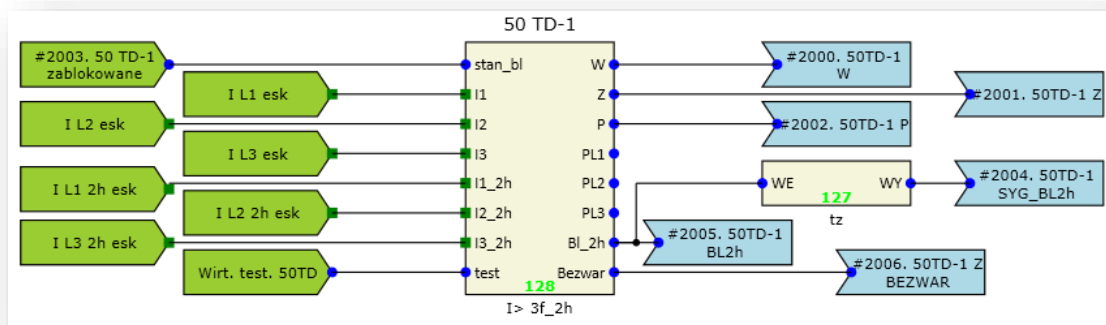
Funkcja nadprądowa trójfazowa realizowana jest w logice zabezpieczenia poprzez blok o nazwie $I > 3f_2h$ pokazany na rys. 7.26. Sygnały wejściowe i wyjściowe z bloku $I > 3f_2h$ w tab. 7.13.

W oknie *Właściwości* dla opisanych funkcji można przypisać priorytet bloku, który świadczy o kolejności wykonywania operacji w każdym cyklu przetwarzania danych. Dla bloku funkcji $I > 3f_2h$ priorytet powinien być nastawiany na 128. Przykładowy układ konfiguracji bloku *50TD* (dla dwóch członów) pokazano na rys. 7.27.



Rys. 7.26. Blok logiczny funkcji 50/51TD.

Tab. 7.13. Tabela sygnałów wejściowych i wyjściowych bloku 50/51TD (podstawowa harmoniczna).			
	Nazwa	Opis	
Sygnały wejściowe			
1.	stan_bl	Binarne	Blokada funkcji
2.	I1	Analogowe	Wartość estymaty kwadrat amplitudy prądu faza L1
3.	I2	Analogowe	Wartość estymaty kwadrat amplitudy prądu faza L2
4.	I3	Analogowe	Wartość estymaty kwadrat amplitudy prądu faza L3
5.	I1_2h	Analogowe	Wartość estymaty kwadrat amplitudy prądu faza L1 druga harmoniczna
6.	I2_2h	Analogowe	Wartość estymaty kwadrat amplitudy prądu faza L2 druga harmoniczna
7.	I3_2h	Analogowe	Wartość estymaty kwadrat amplitudy prądu faza L3 druga harmoniczna
8.	test	Binarne	Testowanie funkcji
Sygnały wyjściowe			
1.	W	Binarne	Wyłączenie
2.	Z	Binarne	Zadziałanie funkcji
3.	P	Binarne	Pobudzenia funkcji
4.	PL1	Binarne	Pobudzenia zabezpieczenia w fazie L1
5.	PL2	Binarne	Pobudzenia zabezpieczenia w fazie L2
6.	PL3	Binarne	Pobudzenia zabezpieczenia w fazie L3
7.	BI_2h	Binarne	Sygnał blokady od 2 harmonicznej
8.	Bezwar	Binarne	Działanie bezwarunkowe

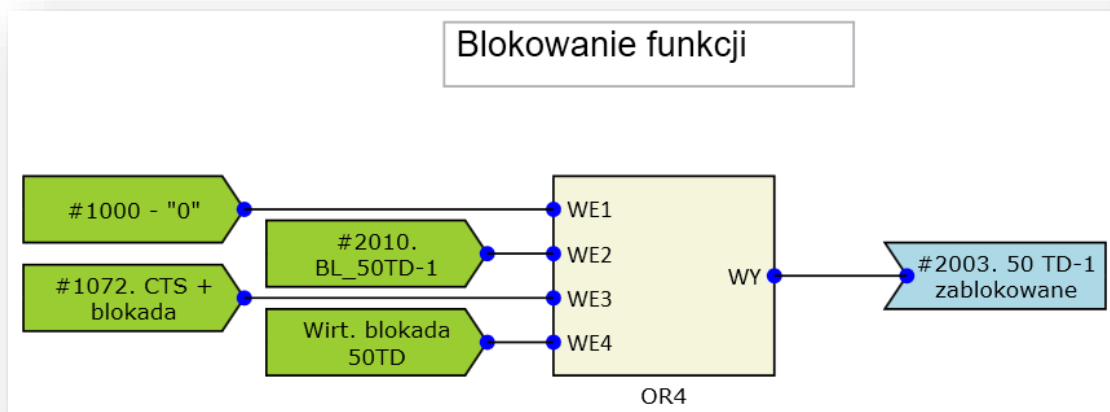


Rys. 7.27. Przykładowa konfiguracja funkcji 50TD.

7.7.4. Blokada funkcji 50TD.

Funkcja może zostać zablokowana przez:

- Sygnał uszkodzenia w obwodach prądowych CTS,
- Sygnał blokady urządzenia,
- Wejście wirtualne „Wirt. Blokada 50TD”,
- Przypisane do sygnału #2010. BL_50TD-1 wejście binarne (#2020 dla drugiego stopnia).



Rys. 7.28. Przykład realizacji blokady funkcji 50TD.

7.8. Funkcja nadprądowa składowej zerowej, czasowa niezależna (51 / 50 NTD) z blokadą od drugiej harmonicznej.

7.8.1. Zastosowanie.

Zabezpieczenie nadprądowe przeznaczone do ochrony przed skutkami zwarć doziemnych. Funkcja jest zrealizowana w wariantcie jednofazowym.

Dodatkowo funkcja nadprądowa posiada możliwość blokady od zawartości drugiej harmonicznej w udarowym prądzie magnesowania transformatorów. Prąd ten może

spowodować zbędne zadziałanie. W celu wyeliminowania tego zjawiska stosuje się blokadę działania od przekroczenia drugiej harmonicznej w prądzie.

7.8.2. Opis działania.

Funkcja zabezpieczeniowa wykonana w wariacie jednofazowym wykorzystuje estymaty składowej zerowej prądu dla zabezpieczeń zwarciovych.

Po przekroczeniu wartości rozruchowej wg kryterium $I > I_r$ następuje pobudzenie funkcji, a po upływie nastawionego czasu zadziałanie zabezpieczenia. W przypadku, gdy zawartość drugiej harmonicznej w prądzie mierzonym jest powyżej ustalonego progu zadziałanie funkcji jest blokowane. Warunek blokady od drugiej harmonicznej jest sprawdzany tylko dla prądów mniejszych niż prąd I_{bezwar} .

Zabezpieczenie TZL-11 posiada dwa stopnie funkcji nadprądowej o nazwach 50NTD-1 oraz 50NTD-2. Dla każdego stopnia można ustawić niezależne nastawy, które przedstawione są tab. 7.14

Tab. 7.14. Tabela nastawień funkcji nadprądowej jednofazowej (51/50 NTD)			
Nazwa	Opis	Zakres nastawczy	Wartość domyślna
I_r	Prąd rozruchowy	(0,05÷30,00) I_n co 0,01 I_n	5,00 I_n
t_z	Czas opóźnienia zadziałania	(0,00÷100,00) s co 0,01 s	1,00 s
Akt. funkcji	Aktywność funkcji	(TAK / NIE)	NIE
W	Działanie na wyłączenie	(TAK / NIE)	TAK
$I_{\text{bl_2h}}$	Dopuszczalna zawartość drugiej harmonicznej	(0,10÷0,45)	0,20
I_{bezwar}	Prąd działania bezwarunkowego (pomija blokadę od drugiej harmonicznej)	(0,05÷30,00) I_n co 0,01 I_n	10,00 I_n

Parametry:

Czas działania przy nastawieniu bezzwłocznym

$t_w < 45$ ms

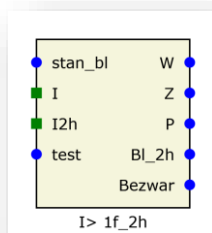
Czas wybiegu

$t_{wb} < 30$ ms

7.8.3. Funkcja nadprądowa (51/50 NTD).

Funkcja nadprądowa trójfazowa realizowana jest w logice zabezpieczenia poprzez bloki o nazwie $I > 1f_2h$, pokazane na rys. 7.26 Sygnały wejściowe i wyjściowe z bloku $I > 1f_2h$ umieszczone są w tab. 7.15.

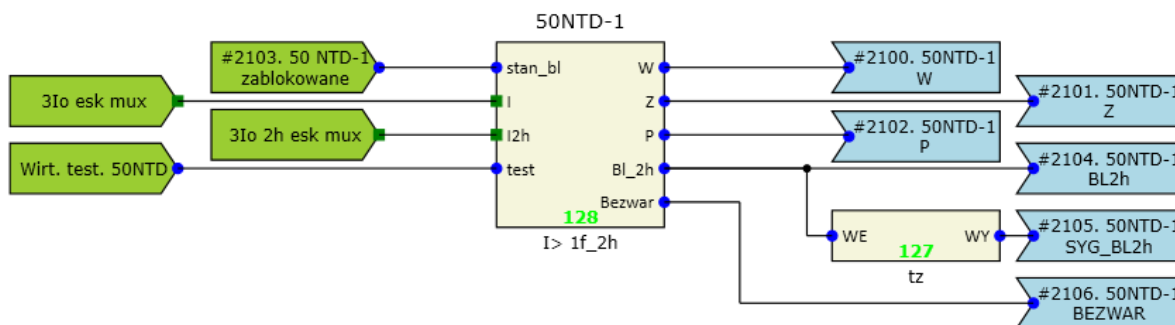
W oknie *Właściwości* dla opisanych funkcji można przypisać priorytet bloku, który świadczy o kolejności wykonywania operacji w każdym cyklu przetwarzania danych. Dla bloku funkcji $I > 1f_2h$ priorytet powinien być nastawiany w przedziale 100-160. Przykładowy układ konfiguracji bloku 50NTD (dla dwóch członów) pokazano na rys. 7.30



Rys. 7.29. Blok logiczny funkcji 50/51NTD.

Tab. 7.15. Tabela sygnałów wejściowych i wyjściowych bloku 50/51 NTD

	Nazwa	Opis	
Sygnaly wejściowe			
1.	stan_bl	Binarne	Blokada funkcji
2.	I	Analogowe	Wartość estymaty kwadrat amplitudy prądu podstawowa harmoniczna
5.	I2h	Analogowe	Wartość estymaty kwadrat amplitudy prądu druga harmoniczna
8.	test	Binarne	Testowanie funkcji
Sygnaly wyjściowe			
1.	W	Binarne	Wyłączenie
2.	Z	Binarne	Zadziałanie funkcji
3.	P	Binarne	Pobudzenia funkcji
4.	Bl_2h	Binarne	Blokada funkcji od drugiej harmonicznej
5.	Bezwar	Binarne	Zadziałanie funkcji z kryterium bezwarunkowego

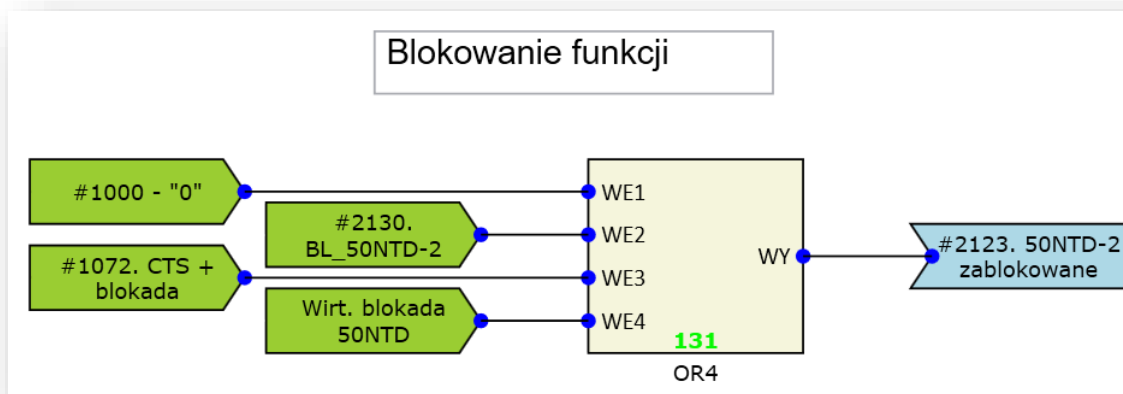


Rys. 7.30. Przykładowa konfiguracja funkcji 50NTD.

7.8.4. Blokada funkcji 50NTD.

Funkcja może zostać zablokowana przez:

- Sygnał uszkodzenia w obwodach prądowych CTS,
- Sygnał blokady urządzenia,
- Wejście wirtualne „Wirt. Blokada 50NTD”,
- Przypisane do sygnału #2110. BL_50NTD-1 wejście binarne (#2130 dla drugiego stopnia).



Rys. 7.31. Przykład realizacji blokady funkcji 50NTD.

7.9. Funkcja kontroli przerwania przewodu linii (46BC).

7.9.1. Zastosowanie.

Funkcja wykrywa przerwanie przewodu linii i działa na sygnalizację lub wyłączenie linii.

7.9.2. Opis działania.

Funkcja stwierdza przerwanie przewodu linii poprzez wykrycie asymetrii prądowej. Jest zrealizowana jako funkcja nadprądowa reagująca na składową przeciwną prądu. Wejściem funkcji jest estymata składowej przeciwnej prądu. Dodatkowo funkcja wyposażona jest w blokadę od pojawienia się składowej przeciwnej napięcia, ponieważ składowa przeciwna napięcia nie występuje przy przerywaniu się przewodu linii (jej wartość nie powinna przekraczać nastawy). Występowanie składowej przeciwnej napięcia wynika ze zwarciowego charakteru zakłócenia, a nie przerywaniu przewodu linii. Nastawy dla opisywanej funkcji pokazano w tab. 7.16.

Tab. 7.16. Tabela nastawień funkcja kontroli przerwania przewodu linii (46BC).

Nazwa	Opis	Zakres nastawczy	Wartość domyślna
Ir	Prąd rozruchowy	(0,05÷30,00) In co 0,01 n	1,00 In
Ur	Napięcie blokady składowej przeciwnej	(0,01÷1,00)Un co 0,01Un	0,08 Un
tz	Czas opóźnienia zadziałania	(0,00÷100,00) s co 0,01 s	1,00 s
Akt. funkcji	Aktywność funkcji	(TAK/NIE)	TAK
W	Działanie na wyłączenie	(TAK / NIE)	TAK

Parametry:

Czas działania przy nastawieniu bezwłocznym

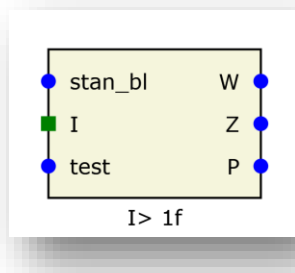
$t_w < 45$ ms

7.9.3. Blok logiczny funkcji kontroli przerwania przewodu (46BC).

Moduł logiczny odpowiedzialny za kontrolę przerwania przewodu linii realizowany jest przez blok $I>1f$ pokazany na rys. 7.32. Sygnały wejściowe i wyjściowe z bloku $I>1f$ w tab. 7.17. W tym przypadku na wejście o nazwie I bloku $I>1f$ podawana jest estymata składowej przeciwnej prądu.

W oknie *Właściwości* dla opisanych funkcji można przypisać priorytet bloku, który świadczy o kolejności wykonywania operacji w każdym cyklu przetwarzania danych. Dla bloku funkcji $I>1f$ priorytet powinien być nastawiany na 128.

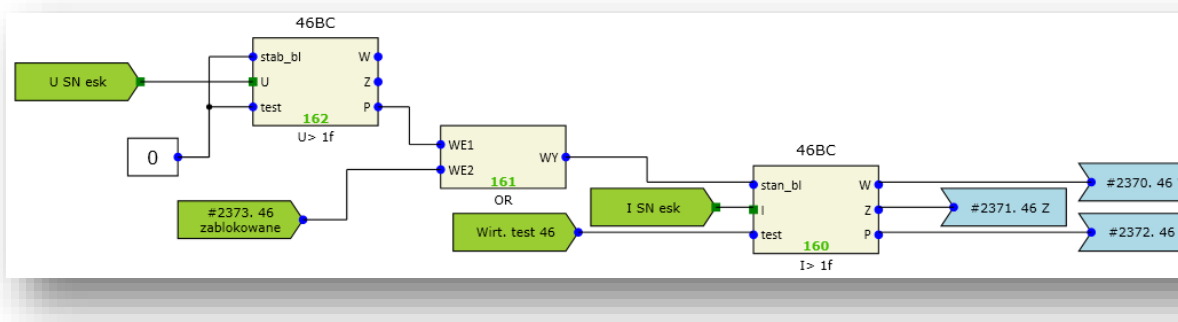
Przykładowy układ konfiguracji bloku 46BC pokazano na rys. 7.33.



Rys. 7.32. Blok logiczny funkcji 46BC.

Tab. 7.17. Tabela sygnałów wejściowych i wyjściowych bloku 50/51TD (podstawowa harmoniczna).

	Nazwa	Opis	
Sygnały wejściowe			
1.	stan_bl	Binarne	Blokada funkcji
2.	I	Analogowe	Wartość estymaty kwadrat amplitudy prądu
8.	test	Binarne	Testowanie funkcji
Sygnały wyjściowe			
1.	W	Binarne	Wyłączenie
2.	Z	Binarne	Zadziałanie funkcji
3.	P	Binarne	Pobudzenia funkcji



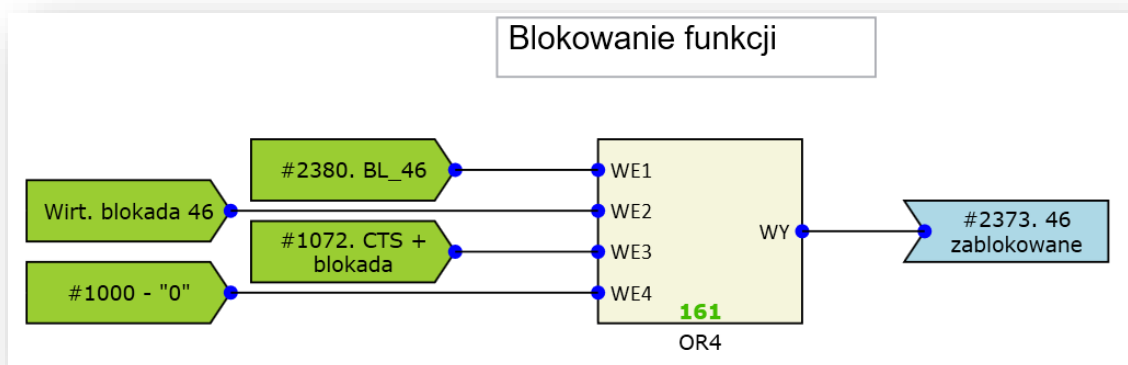
Rys. 7.33. Przykładowa konfiguracja funkcji 46BC.

7.9.4. Blokada funkcji 46.

Funkcja może zostać zablokowana przez:

- Sygnał uszkodzenia w obwodach prądowych CTS,

- Sygnał blokady urządzenia,
- Wejście wirtualne „Wirt. Blokada 46”,
- Przypisane do sygnału #2380. BL_46 wejście binarne.



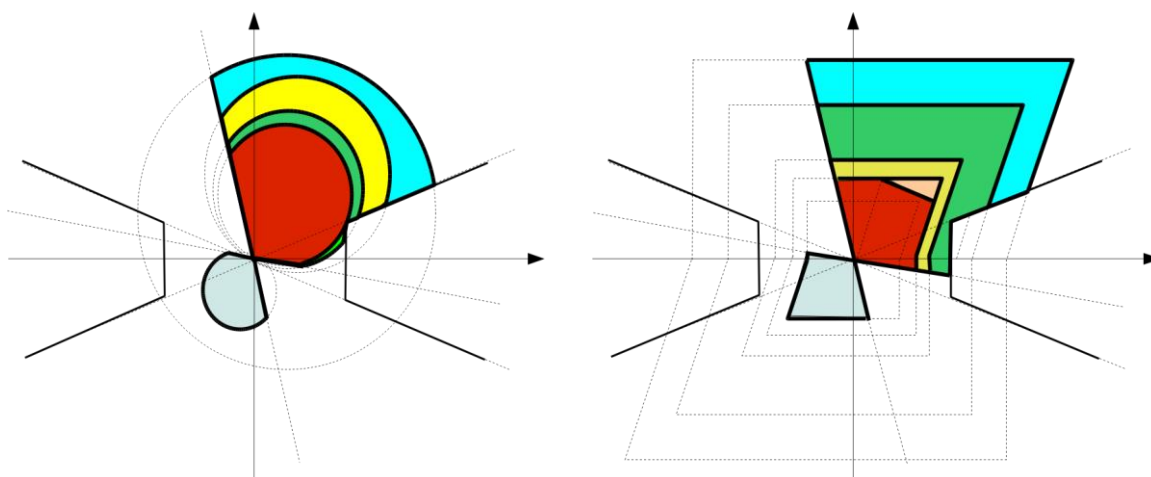
Rys. 7.34. Przykład realizacji blokady funkcji 46.

7.10. Funkcja zabezpieczenia odległościowego (21).

7.10.1. Zastosowanie.

Funkcja realizuje kompletną pięciostrefową charakterystykę zabezpieczenia odległościowego przeznaczoną do wykrywania zwarcí międzyfazowych i doziemnych. Funkcja 21 może wykorzystywać charakterystyki poligonalne lub mho(kołową).

Przykładowy wygląd obu typów charakterystyk pokazano na rys. 7.35. Dodatkowo zasięgi charakterystyk mogą być ograniczane poprzez nastawienia kierunków działania oraz wycinanie obszarów odpowiadających za robocze obciążenie linii.



Rys. 7.35. Przykładowe charakterystyki zabezpieczenia odległościowego: mho i poligonalne (dodatkowo zaznaczone ograniczenia dla obszaru obciążenia).

7.10.2. Opis działania.

7.10.2.1. Wielkość kryterialna.

W czasie rzeczywistym jednocześnie analizowane są impedancje wszystkich możliwych pętli zwarciovych. Obliczenia wykonywane są w odstępach 1 ms. Warunkiem koniecznym do pobudzenia funkcji jest aby zmierzona impedancja pętli zwarcia znalazła się w strefie działania określonej dla danego rodzaju zwarcia oraz wartość prądu musi przekraczać nastawę granicznej minimalnej wartości prądu I_{min} .

Wielkością kryterialną jest impedancja pętli zwarciovwej wyliczana ze wzorów:

- Dla zwarc międzyfazowych:

$$Z_1 = (U_{L1} - U_{L2}) / (I_{L1} - I_{L2})$$

$$Z_2 = (U_{L2} - U_{L3}) / (I_{L2} - I_{L3})$$

$$Z_3 = (U_{L3} - U_{L1}) / (I_{L3} - I_{L1})$$

gdzie:

Z_1, Z_2, Z_3 – wektory impedancji $R + jX$

U_{L1}, U_{L2}, U_{L3} – wektory napięć fazowych $\text{Re}\{U\} + j\text{Im}\{U\}$

I_{L1}, I_{L2}, I_{L3} – wektory prądów przewodowych $\text{Re}\{I\} + j\text{Im}\{I\}$

- Dla zwarc jednofazowych z ziemią:

$$Z_1 = U_{L1} / (I_{L1} + k * 3I_0)$$

$$Z_2 = U_{L2} / (I_{L2} + k * 3I_0)$$

$$Z_3 = U_{L3} / (I_{L3} + k * 3I_0)$$

gdzie:

Z_1, Z_2, Z_3 – wektory impedancji $R + jX$

U_{L1}, U_{L2}, U_{L3} – wektory napięć fazowych $\text{Re}\{U\} + j\text{Im}\{U\}$

I_{L1}, I_{L2}, I_{L3} – wektory prądów przewodowych $\text{Re}\{I\} + j\text{Im}\{I\}$

$3I_0$ – wektor prądu składowej zerowej $\text{Re}\{I_0\} + j\text{Im}\{I_0\}$

k – wektor współczynnika kompensacji ziemnozwarciowej $\text{Re}\{k\} + j\text{Im}\{k\}$

Współczynnik jest niezależnie nastawialny dla strefy pierwszej oraz dla pozostałych stref zabezpieczenia.

- Dla zwarc trójfazowych:

$$Z = U_{LE} / I_{LE}$$

gdzie:

Z – wektor impedancji $R + jX$

U_{LE} – wektor napięcia fazowego $\text{Re}\{U\} + j\text{Im}\{U\}$

I_{LE} – wektor prądu przewodowego $\text{Re}\{I\} + j\text{Im}\{I\}$

Należy zaznaczyć, że podane powyżej wzory określają metody obliczeniowe wykorzystywane do wyliczenia wartości rozruchowych, czyli impedancji, natomiast działanie funkcji odległościowej wynika z analizy wszystkich możliwych pętli zwarciovych wyliczonych

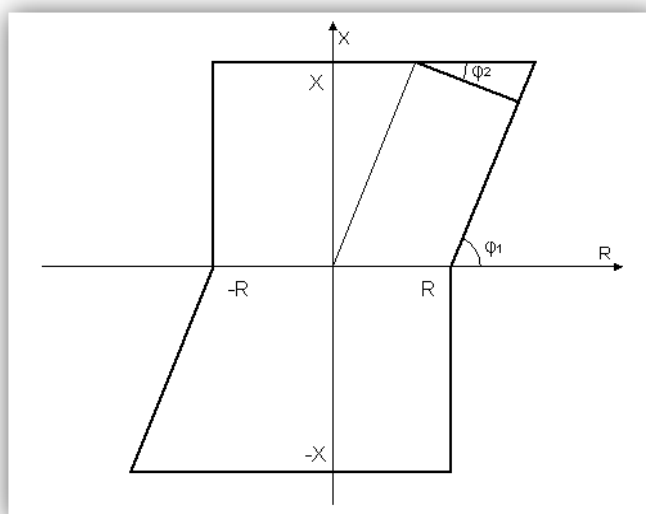
według opisu powyżej oraz określenia lokalizacji wyliczonej impedancji w powiązaniu z nastawami wartości definiującymi strefy.

7.10.3. Charakterystyki działania.

Zabezpieczenie wyposażono w możliwość wyboru jednego z dwóch kształtów charakterystyk działania dla każdej ze stref (poligonalna lub kołowa). Wraz z dodatkowymi kryteriami działania takimi jak kryteria kierunku (patrz rozdz. 7.10.4), tworzą układ charakterystyk działania stref.

7.10.3.1. Charakterystyka poligonalna.

Charakterystyka poligonalna kształtowana jest zgodnie z danymi pokazanymi na rys. 7.36. Kształt charakterystyki determinowany jest przez nastawienia zasięgów rezystancyjnych R_n oraz reaktancyjnych X_n (gdzie n odpowiada numerowi strefy). W zabezpieczeniu możliwe jest osobne nastawienie parametrów X_n i R_n dla zwarć międzyfazowych i doziemnych. Są one odpowiednio oznaczone indeksami LL (międzyfazowe) i LE (doziemne). Widoczne na rys. 7.36 parametry $-R$ i $-X$ są bezpośrednio powiązane z wprowadzonymi parametrami X_n i R_n z różnicą zmiany znaku (są one przyjmowane automatycznie).



Rys. 7.36. Sposób tworzenia charakterystyki poligonalnej.

Dodatkowo charakterystyka poligonalna może być modyfikowana poprzez nastawienie dwóch kątów φ_1 oraz φ_2 , gdzie:

φ_1 – nastawa opisywana jako „kąt 1” dotyczy kąta zwarcia linii i powoduje odpowiednie nachylenie linii ograniczającej zasięg rezystancyjny w pierwszej i trzeciej ćwiartce płaszczyzny impedancyjnej,

φ_2 – nastawa opisywana jako „kąt 2”. Kąt nachylenia prostej korekcy strefy pierwszej oraz strefy pierwszej wydłużonej dla zwarć jednofazowych z ziemią. Wykorzystanie tego nastawienia powoduje żądane pochylenie linii ograniczającej zasięg reaktancyjny w pierwszej ćwiartce płaszczyzny impedancyjnej.

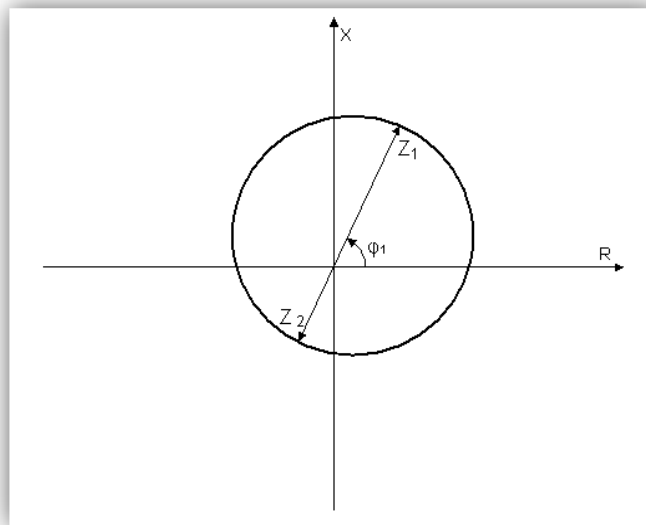
Dodatkowe uwagi:

- Korekta charakterystyki w pierwszej ćwiartce prostą pod kątem φ_2 jest możliwa tylko w pierwszej strefie dla zwarć jednofazowych z ziemią.

- Nastawa φ_1 jest identyczna dla zwarć jednofazowych i międzyfazowych dla każdej strefy.
- Nastawa parametrów R_n , X_n , jest osobna dla zwarć jednofazowych i międzyfazowych dla każdej strefy.
- Parametry nastaw wraz z zakresami wartości przedstawiono w tab. 7.25.

7.10.3.2. Charakterystyka kołowa.

Charakterystyka mho kształtowana jest zgodnie z danymi pokazanymi na rys. 7.37. Kształt charakterystyki określany jest za pomocą dwóch parametrów Z_1 i Z_2 oraz kąta φ_1 , który odzwierciedla kąt zwarcia chronionej linii.



Rys. 7.37. Sposób tworzenia charakterystyki mho.

Dodatkowe uwagi:

- Nastawy parametrów Z_1 oraz Z_2 , są ustawiane niezależnie dla zwarć jednofazowych z ziemią i międzyfazowych dla każdej strefy.
- Nastawa φ_1 jest identyczna dla zwarć jednofazowych i międzyfazowych dla każdej strefy.
- Parametry nastaw wraz z zakresami wartości przedstawiono w tab. 7.25.

7.10.4. Impedancyjne kryterium kierunku.

W zależności od nastawy danej strefy, kryterium określa kierunek działania (do linii, do szyn, w obu kierunkach) każdej ze stref zabezpieczenia. Działanie kryterium jest identyczne dla obu kształtów charakterystyki działania. Sposób określania kierunków pokazano na rys. 7.38.

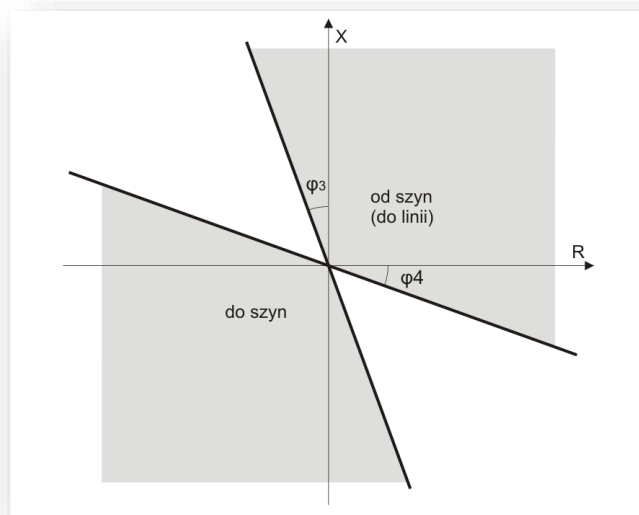
7.10.4.1. Wielkość kryterialna.

W czasie rzeczywistym jednocześnie analizowane są impedancje wszystkich możliwych pętli zwarciovych. Wielkością kryterialną są impedancje pętli zwarciovych wyliczane jak w rozdz. 7.10.2.

Nastawianymi parametrami są kąty φ_3 oraz φ_4 , gdzie:

φ_3 – nastawa „kąt 3”. Kąt kierunkowy od osi X impedancyjnego kryterium kierunku,

φ_4 – nastawa „kąt 4”. Kąt kierunkowy od osi R impedancyjnego kryterium kierunku.



Rys. 7.38. Charakterystyka impedancyjnego kryterium kierunkowego.

7.10.5. Człon blokady działania w obszarze prądów obciążenia.

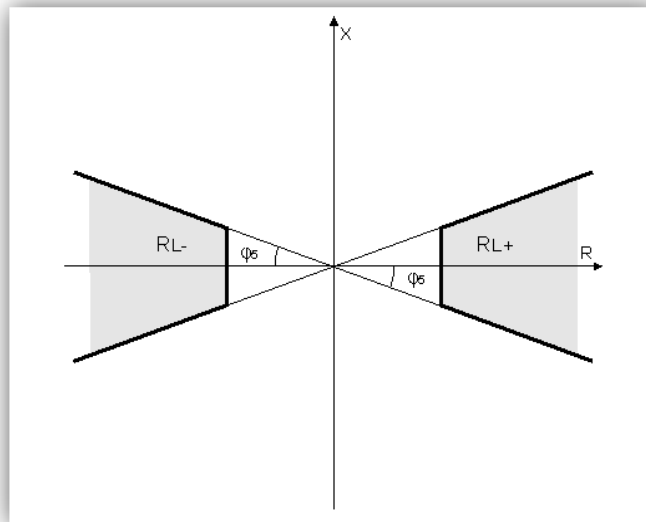
Każda strefa może być zablokowana (zależnie od nastaw omówionych w tab. 7.25) jeśli wektor impedancji znajduje się w obszarze przewidywanym dla impedancji obciążenia. Zakres zasięgów nastawy określony jest jednym parametrem dla pętli jednofazowych i międzyfazowych oraz dla każdego kierunku.

7.10.5.1. Wielkość kryterialna.

W czasie rzeczywistym analizowane są impedancje wszystkich możliwych pętli zwarciovych. Wielkością kryterialną jest impedancja pętli zwarciovwej wyliczana według wzorów opisanych w rozdz. 7.10.2.

Nastawiane parametry wraz z kształtem charakterystyki blokowania, pokazano na rys. 7.39. Parametry R_{L-} (w oprogramowaniu RLr) i R_{L+} (w oprogramowaniu RLf) określają zasięgi rezystancyjne, po przekroczeniu których następuje blokowanie działania wybranych stref. Kąt φ_5 określa nachylenie charakterystyk blokowania i jest identyczny dla każdej ćwiartki płaszczyzny impedancyjnej.

φ_5 – nastawa „kąt 5”. Kąt kierunkowy blokady działania w zakresie prądów obciążenia.



Rys. 7.39. Charakterystyka blokady działania stref odległościowych w obszarze prądów roboczych.

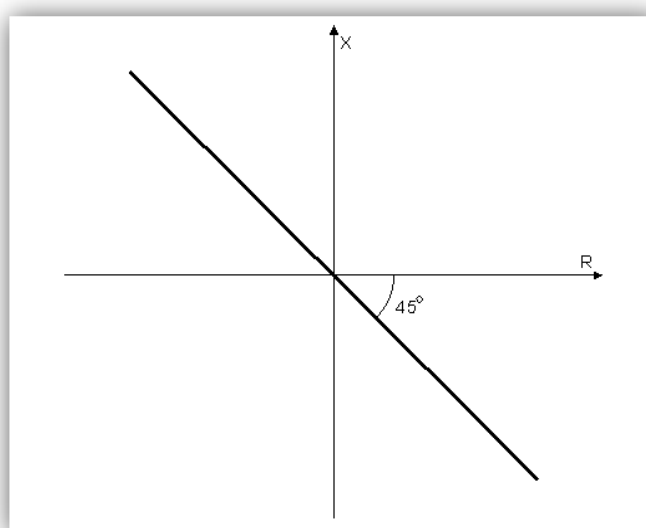
7.10.6. Dodatkowy człon kierunkowy.

7.10.6.1. Wielkość kryterialna.

Funkcja została zrealizowana w oparciu o analizę składowych symetrycznych prądów i napięć. Zawiera ona dwa niezależne przełączniki kierunkowe, jeden określający kierunek na podstawie analizy składowych przeciwnych, drugi określający kierunek na podstawie składowych zgodnych. Przy zwarciach asymetrycznych kierunek zwarcia wyznaczany jest z kryterium składowych przeciwnych. Przy zwarciu trójfazowym kierunek określany jest na podstawie kryterium składowych zgodnych.

Przy bliskich zwarciach symetrycznych, kiedy napięcie spada do wartości bliskich zeru napięciem odniesienia staje się napięcie z pamięci napięciowej (zapamiętane bezpośrednio przed chwilą zwarcia).

Kształt charakterystyki dodatkowego przełącznika kierunkowego pokazano na rys. 7.40.



Rys. 7.40. Charakterystyka dodatkowego kryterium kierunkowego.

7.10.7. Człon identyfikacji bardzo bliskich zwarć.

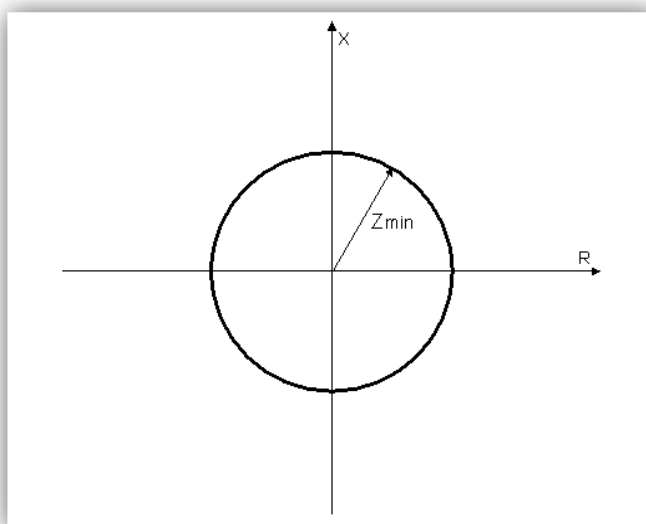
7.10.7.1. Wielkość kryterialna.

Przy bardzo bliskich zwarciach napięcie pętli zwarciowej może spaść poniżej minimalnych wartości, pozwalających na prawidłowe obliczenie impedancji pętli zwarcia. W takim przypadku kryteria impedancyjne określające kierunek, mogą nie działać poprawnie (zgodnie z zasadami opisanymi w rozdz. 7.10.4).

Człon identyfikacji bardzo bliskich zwarć wykorzystując dodatkowe kryteria identyfikuje zwarcia o wartości impedancji lub napięcia mniejszej niż wymagana do jednoznacznego określenia kierunku przez kryteria impedancyjne. Pobudzenie tego członu powoduje stwierdzenie spełnienia kryterium impedancyjnego we wszystkich strefach dla danej pętli zwarciowej (blokuje działanie impedancyjnego kryterium kierunku). W przypadku wystąpienia bliskiego zwarcia o rozpoznaniu kierunku decyduje wyłącznie kryterium dodatkowe.

W czasie rzeczywistym jednocześnie analizowane są impedancje wszystkich możliwych pętli zwarciowych. Wielkością kryterialną jest impedancja pętli zwarciowej i odpowiednie dla danej pętli napięcie zwarcia. Charakterystyka działania funkcji reagującej na zwarcia bliskie została pokazana na rys. 7.41.

Wartość rozruchowa wynosi $0,1 \Omega$ (dla $I_n = 1 \text{ A}$).



Rys. 7.41. Charakterystyka działania kryterium impedancyjnego identyfikacji bliskich zwarć.

Kryterium działania:

$$Z < Z_{\min} \text{ lub } U < U_{\min}$$

Gdzie :

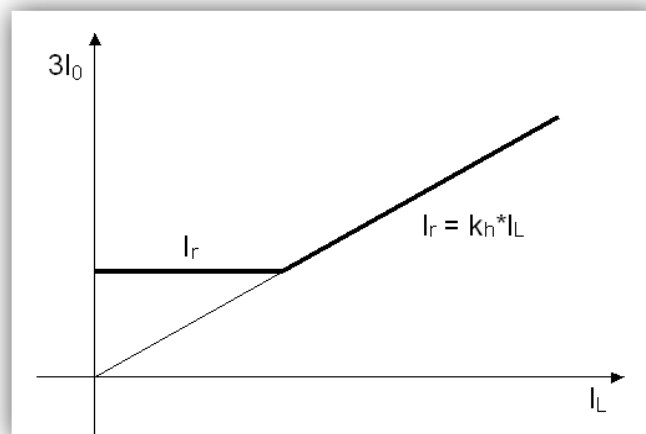
- Z - impedancja pętli zwarciowej
- Z_{\min} - minimalna impedancja równa $0,1 \Omega$ (dla $I_n = 1 \text{ A}$)
- U_{\min} - minimalne napięcie równe $0,01 U_n$

7.10.8. Człon identyfikacji zwarc z udziałem ziemi.

7.10.8.1. Wielkość kryterialna.

Wielkością kryterialną jest składowa zerowa prądu oraz prądy przewodowe. W przypadku wielkoprądowych zwarc międzyfazowych w obwodach wtórnych pojawia się pewna wartość prądu zerowego, wynikająca na przykład z błędów przekładników prądowych. Kryterium impedancyjne może w takich okolicznościach mylnie określić rodzaj zwarcia.

W celu jednoznacznego określenia rodzaju zwarcia zastosowano dodatkowy człon nadprądowy reagujący na składową zerową prądu z charakterystyką stabilizowaną prądem przewodowym (maksymalnym z trzech faz). Dodatkowym kryterium pobudzenia jest sprawdzenie obecności napięcia zerowego. Charakterystykę działania przełącznika identyfikacji zwarc doziemnych pokazano na rys. 7.42.



Rys. 7.42. Charakterystyka działania części prądowej przełącznika identyfikacji zwarc z udziałem ziemi.

Kryterium działania (dla każdej fazy):

$$(3I_0 > k_h * I_L) \text{ AND } (3I_0 > I_{\min}) \text{ AND } (3U_0 > U_{\min})$$

Gdzie :

- | | | |
|------------|---|---|
| $3I_0$ | - | składowa zerowa prądu, |
| $3U_0$ | - | składowa zerowa napięcia, |
| I_L | - | prąd przewodowy (maksymalny z trzech faz), |
| k_h | - | współczynnik stabilizacji (nastawa), |
| I_{\min} | - | minimalna wymagana wartość prądu zerowego (nastawa), |
| U_{\min} | - | minimalna wymagana wartość napięcia zerowego (nastawa). |

7.10.9. Człony czasowe i sposób wyłączenia stref.

Każda ze stref (zdefiniowanych w funkcji 21) posiada odrębnie nastawiany czas opóźnienia wyłączenia, niezależny dla zwarc jednofazowych oraz dla zwarc międzyfazowych. Czasy zwłoki można nastawiać w zakresie od 0 do 300 s. Każda ze stref posiada nastawę sposobu działania. Określa się trzy tryby:

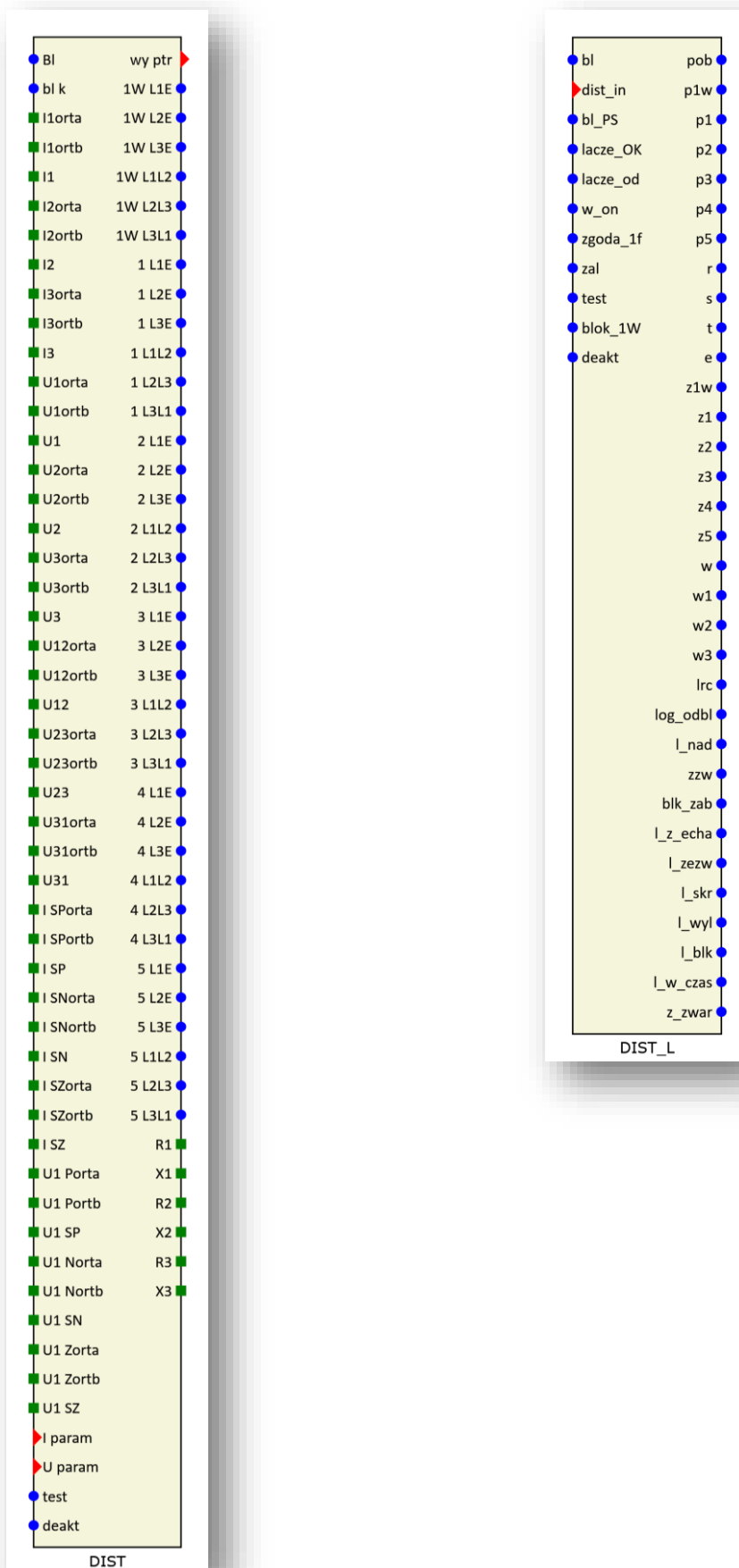
- „odstawiona” – strefa nie działa,
- „na wyłączenie” - zadziałanie strefy pobudza zarówno wyjścia oznaczone jako „Zadziałanie” i „Wyłączenie”. Wyłączenie jest wspólne dla wszystkich stref

z rozróżnieniem na wyłączenie trójfazowe (pobudzone zadziałaniem dowolnej strefy w dowolnej pętli zwarciowej) oraz odrębnie dla każdego wyłącznika fazowego,

- „na sygnalizację” – zadziałanie strefy pobudza wyjście oznaczone jako „Zadziałanie”.

7.10.10. Bloki konfiguracji funkcji 21 w logice urządzenia TZO-11.

W przypadku funkcji 21 realizowana jest ona w logice zabezpieczenia poprzez dwa bloki *DIST* oraz *DIST_L* pokazane na rys. 7.43. Blok *DIST* odpowiada za część matematyczną tzn. wyliczanie pętli zwarciowych, sprawdzanie kryteriów, natomiast blok *DSIT_L* odpowiada za część logiczną. Sygnały wejściowe i wyjściowe z poszczególnych bloków pokazano w tab. 7.18 oraz tab. 7.19.



Rys. 7.43. Bloki logiczne funkcji 21 DIST oraz DIST_L.

Tab. 7.18. Sygnały Bloku DIST.

Tab. 7.18. Sygnały Bloku DIST.			
	Nazwa	Opis	
Sygnały wejściowe			
1.	Bl	Binarne	Blokada funkcji
2.	bl k	Binarne	Blokada działania funkcji kierunkowej
3.	I1orta	Analogowe	Składowa ortogonalna rzeczywista prądu I1 faza L1
4.	I1ortb	Analogowe	Składowa ortogonalna urojona prądu I1 faza L1
5.	I1	Analogowe	Wartość estymaty kwadrat amplitudy prądu I1 faza L1
6.	I2orta	Analogowe	Składowa ortogonalna rzeczywista prądu I1 faza L2
7.	I2ortb	Analogowe	Składowa ortogonalna urojona prądu I1 faza L2
8.	I2	Analogowe	Wartość estymaty kwadrat amplitudy prądu I1 faza L2
9.	I3orta	Analogowe	Składowa ortogonalna rzeczywista prądu I1 faza L3
10.	I3ortb	Analogowe	Składowa ortogonalna urojona prądu I1 faza L3
11.	I3	Analogowe	Wartość estymaty kwadrat amplitudy prądu I1 faza L3
12.	U1orta	Analogowe	Składowa ortogonalna rzeczywista napięcia U1 faza L1
13	U1ortb	Analogowe	Składowa ortogonalna urojona napięcia U1 faza L1
14.	U1	Analogowe	Wartość estymaty kwadrat amplitudy napięcia U1 faza L1
15.	U2orta	Analogowe	Składowa ortogonalna rzeczywista napięcia U1 faza L2
16.	U2ortb	Analogowe	Składowa ortogonalna urojona napięcia U1 faza L2
17.	U2	Analogowe	Wartość estymaty kwadrat amplitudy napięcia U1 faza L2
18.	U3orta	Analogowe	Składowa ortogonalna rzeczywista napięcia U1 faza L3
19.	U3ortb	Analogowe	Składowa ortogonalna urojona napięcia U1 faza L2
20.	U3	Analogowe	Wartość estymaty kwadrat amplitudy napięcia U1 faza L3
21.	U12orta	Analogowe	Składowa ortogonalna rzeczywista napięcia międzyfazowego U1 L1-L2
22.	U12ortb	Analogowe	Składowa ortogonalna urojona napięcia międzyfazowego U1 L1-L2
23.	U12	Analogowe	Wartość estymaty kwadrat amplitudy nap. międzyfazowego U1 L1-L2
24.	U23orta	Analogowe	Składowa ortogonalna rzeczywista napięcia międzyfazowego U1 L2-L3
25.	U23ortb	Analogowe	Składowa ortogonalna urojona napięcia międzyfazowego U1 L2-L3
26.	U23	Analogowe	Wartość estymaty kwadrat amplitudy nap. międzyfazowego U1 L2-L3
27.	U31orta	Analogowe	Składowa ortogonalna rzeczywista napięcia międzyfazowego U1 L3-L1
28.	U31ortb	Analogowe	Składowa ortogonalna urojona napięcia międzyfazowego U1 L3-L1
29.	U31	Analogowe	Wartość estymaty kwadrat amplitudy nap. międzyfazowego U1 L3-L1
30.	I SPorta	Analogowe	Składowa ortogonalna rzeczywista prądu I1 składowej zgodnej
31.	I SPortb	Analogowe	Składowa ortogonalna urojona prądu I1 składowej zgodnej
32.	I SP	Analogowe	Wartość estymaty kwadrat amplitudy prądu I1 składowej zgodnej
33.	I SNorta	Analogowe	Składowa ortogonalna rzeczywista prądu I1 składowej przeciwnej
34.	I SNortb	Analogowe	Składowa ortogonalna urojona prądu I1 składowej przeciwnej
35.	I SN	Analogowe	Wartość estymaty kwadrat amplitudy prądu I1 składowej przeciwnej
36.	I SZorta	Analogowe	Składowa ortogonalna rzeczywista prądu I1 składowej zerowej
37.	I SZortb	Analogowe	Składowa ortogonalna urojona prądu I1 składowej zerowej
38.	I SZ	Analogowe	Wartość estymaty kwadrat amplitudy prądu I1 składowej zerowej
39.	U1 Porta	Analogowe	Składowa ortogonalna rzeczywista napięcia U1 składowej zgodnej
40.	U1 Portb	Analogowe	Składowa ortogonalna urojona napięcia U1 składowej zgodnej
41.	U1 SP	Analogowe	Wartość estymaty kwadrat amplitudy napięcia U1 składowej zgodnej
42.	U1 Norta	Analogowe	Składowa ortogonalna rzeczywista napięcia U1 składowej przeciwnej
43.	U1 Nortb	Analogowe	Składowa ortogonalna urojona napięcia U1 składowej przeciwnej
44.	U1 SN	Analogowe	Wartość estymaty kwadrat amplitudy napięcia U1 składowej przeciwnej
45.	U1 Zorta	Analogowe	Składowa ortogonalna rzeczywista napięcia U1 składowej zerowej
46.	U1 Zortb	Analogowe	Składowa ortogonalna urojona napięcia U1 składowej zerowej
47.	U1 SZ	Analogowe	Wartość estymaty kwadrat amplitudy napięcia U1 składowej zerowej
48.	I param	Struktury	Wejście z parametrami kanału analogowego prądu I1
49.	U param	Struktury	Wejście z parametrami kanału analogowego napięcia U1
50.	test	Binarne	Testowanie funkcji
51	deakt	Binarne	Wejście deaktywacji funkcji
Sygnały wyjściowe			
1.	wy ptr	Struktury	Parametry oraz dane do bloku DIST_L
2.	1W L1E	Binarne	Pobudzenie zabezpieczenia w strefie 1W zwarcie doziemne w fazie L1
3.	1W L2E	Binarne	Pobudzenie zabezpieczenia w strefie 1W zwarcie doziemne w fazie L2
4.	1W L3E	Binarne	Pobudzenie zabezpieczenia w strefie 1W zwarcie doziemne w fazie L3
5.	1W L1L2	Binarne	Pobudzenie zabezpieczenia w strefie 1W zwarcie międzyfazowe L1 –L2
6.	1W L2L3	Binarne	Pobudzenie zabezpieczenia w strefie 1W zwarcie międzyfazowe L2 –L3

7.	1W L3L1	Binarne	Pobudzenie zabezpieczenia w strefie 1W zwarcie międzyfazowe L3 –L1
8.	1 L1E	Binarne	Pobudzenie zabezpieczenia w strefie 1 zwarcie doziemne w fazie L1
9.	1 L2E	Binarne	Pobudzenie zabezpieczenia w strefie 1 zwarcie doziemne w fazie L2
10.	1 L3E	Binarne	Pobudzenie zabezpieczenia w strefie 1 zwarcie doziemne w fazie L3
11.	1 L1L2	Binarne	Pobudzenie zabezpieczenia w strefie 1 zwarcie międzyfazowe L1 –L2
12.	1 L2L3	Binarne	Pobudzenie zabezpieczenia w strefie 1 zwarcie międzyfazowe L2 –L3
13.	1 L3L1	Binarne	Pobudzenie zabezpieczenia w strefie 1 zwarcie międzyfazowe L3 –L1
14.	2 L1E	Binarne	Pobudzenie zabezpieczenia w strefie 2 zwarcie doziemne w fazie L1
15.	2 L2E	Binarne	Pobudzenie zabezpieczenia w strefie 2 zwarcie doziemne w fazie L2
16.	2 L3E	Binarne	Pobudzenie zabezpieczenia w strefie 2 zwarcie doziemne w fazie L3
17.	2 L1L2	Binarne	Pobudzenie zabezpieczenia w strefie 2 zwarcie międzyfazowe L1 –L2
18.	2 L2L3	Binarne	Pobudzenie zabezpieczenia w strefie 2 zwarcie międzyfazowe L2 –L3
19.	2 L3L1	Binarne	Pobudzenie zabezpieczenia w strefie 2 zwarcie międzyfazowe L3 –L1
20.	3 L1E	Binarne	Pobudzenie zabezpieczenia w strefie 3 zwarcie doziemne w fazie L1
21.	3 L2E	Binarne	Pobudzenie zabezpieczenia w strefie 3 zwarcie doziemne w fazie L2
22.	3 L3E	Binarne	Pobudzenie zabezpieczenia w strefie 3 zwarcie doziemne w fazie L3
23.	3 L1L2	Binarne	Pobudzenie zabezpieczenia w strefie 3 zwarcie międzyfazowe L1 –L2
24.	3 L2L3	Binarne	Pobudzenie zabezpieczenia w strefie 3 zwarcie międzyfazowe L2 –L3
25.	3 L3L1	Binarne	Pobudzenie zabezpieczenia w strefie 3 zwarcie międzyfazowe L3 –L1
26.	4 L1E	Binarne	Pobudzenie zabezpieczenia w strefie 4 zwarcie doziemne w fazie L1
27.	4 L2E	Binarne	Pobudzenie zabezpieczenia w strefie 4 zwarcie doziemne w fazie L2
28.	4 L3E	Binarne	Pobudzenie zabezpieczenia w strefie 4 zwarcie doziemne w fazie L3
29.	4 L1L2	Binarne	Pobudzenie zabezpieczenia w strefie 4 zwarcie międzyfazowe L1 –L2
30.	4 L2L3	Binarne	Pobudzenie zabezpieczenia w strefie 4 zwarcie międzyfazowe L2 –L3
31.	4 L3L1	Binarne	Pobudzenie zabezpieczenia w strefie 4 zwarcie międzyfazowe L3 –L1
32.	5 L1E	Binarne	Pobudzenie zabezpieczenia w strefie 5 zwarcie doziemne w fazie L1
33.	5 L2E	Binarne	Pobudzenie zabezpieczenia w strefie 5 zwarcie doziemne w fazie L2
34.	5 L3E	Binarne	Pobudzenie zabezpieczenia w strefie 5 zwarcie doziemne w fazie L3
35.	5 L1L2	Binarne	Pobudzenie zabezpieczenia w strefie 5 zwarcie międzyfazowe L1 –L2
36.	5 L2L3	Binarne	Pobudzenie zabezpieczenia w strefie 5 zwarcie międzyfazowe L2 –L3
37.	5 L3L1	Binarne	Pobudzenie zabezpieczenia w strefie 5 zwarcie międzyfazowe L3 –L1
38.	R1	Analogowe	Pomiar rezystancji (tylko dla celów diagnostycznych)
39.	X1	Analogowe	Pomiar reaktancji (tylko dla celów diagnostycznych)
40.	R2	Analogowe	Pomiar rezystancji (tylko dla celów diagnostycznych)
41.	X2	Analogowe	Pomiar reaktancji (tylko dla celów diagnostycznych)
42.	R3	Analogowe	Pomiar rezystancji (tylko dla celów diagnostycznych)
43.	X3	Analogowe	Pomiar reaktancji (tylko dla celów diagnostycznych)

Tab. 7.19. Sygnały Bloku DIST_L.

Tab. 7.19. Sygnały Bloku DIST_L.			
	Nazwa	Opis	
Sygnały wejściowe			
1.	bl	Binarne	Blokada funkcji
2.	dist_in	Struktury	Parametry oraz dane z bloku DIST
3.	bl_PS	Binarne	Blokada z bloku kołysań mocy
4.	lacze_OK	Binarne	Sprawności łącza teletechnicznego
5.	lacze_od	Binarne	Odbiór sygnału z łącza teletechnicznego
6.	w_on	Binarne	Wyłącznik zamknięty
7.	zgoda_1f	Binarne	Zgoda na wyłączenie jednofazowe z bloku SPZ
8.	zal	Binarne	Sygnał załączenia wyłącznika (np. z przycisku ster.)
9.	test	Binarne	Testowanie funkcji
10.	blok_1W	Binarne	Blokowanie działania strefy 1W
Sygnały wyjściowe			
1.	pob	Binarne	Pobudzenia funkcji odległościowej
2.	p1w	Binarne	Pobudzenia strefy 1W
3.	p1	Binarne	Pobudzenia strefy 1
4.	p2	Binarne	Pobudzenia strefy 2
5.	p3	Binarne	Pobudzenia strefy 3
6.	p4	Binarne	Pobudzenia strefy 4
7.	p5	Binarne	Pobudzenia strefy 5
8.	r	Binarne	Zwarcie z udziałem fazy L1
9.	s	Binarne	Zwarcie z udziałem fazy L2

10.	t	Binarne	Zwarcie z udziałem fazy L3
11.	e	Binarne	Zwarcie z udziałem ziemi
12.	z1w	Binarne	Zadziałanie strefy 1W
13.	z1	Binarne	Zadziałanie strefy 1
14.	z2	Binarne	Zadziałanie strefy 2
15.	z3	Binarne	Zadziałanie strefy 3
16.	z4	Binarne	Zadziałanie strefy 4
17.	z5	Binarne	Zadziałanie strefy 5
18.	w1	Binarne	Sygnał wyłączający fazę L1
19.	w2	Binarne	Sygnał wyłączający fazę L2
20.	w3	Binarne	Sygnał wyłączający fazę L3
21.	Irc	Binarne	Sygnalizująca zadziałania logiki prądu wstecznego
22.	log_odbl	Binarne	Sygnalizująca aktywnej logiki odblokowania
23.	I_nad	Binarne	Nadawanie łączem
24.	zww	Binarne	Sygnalizujące czas po załączeniu wyłącznika gdy aktywna jest funkcja załączenia na zwarcie
25.	blk_zab	Binarne	Sygnał aktywny w momencie otrzymania sygnału łączem w trybie blokującym – tryb zablokowania całego zabezpieczenia.
26.	I_z_echa	Binarne	Sygnalizacja wyłączenia z funkcji echa
27.	I_zewz	Binarne	Sygnalizacja zezwolenia na zadziałanie strefy od łącza
28.	I_skr	Binarne	Sygnalizacja skrócenia czasu działania od łącza
29.	I_wyl	Binarne	Sygnalizacja wyłączenia od łącza
30.	I_blk	Binarne	Sygnalizacja blokady zadziałania strefy od łącza
31.	I_w_czas	Binarne	Sygnalizacja wydłużenia czasu zadziałania strefy od łącza
32.	z_zwar	Binarne	Zadziałanie funkcji wykrycia załączenia na zwarcie

W oknie *Właściwości* dla opisanych bloków funkcji 21 można przypisać priorytet bloku, który świadczy o kolejności wykonywania operacji w każdym cyklu przetwarzania danych. Dla bloków funkcji odległościowej o nazwie: *DIST*, priorytet powinien być nastawiany na 128, natomiast dla bloku o nazwie *DIST_L* na 127.

7.10.11. Automatyka wyłączenia przy załączeniu na zwarcie (SOTF).

Funkcja wyłączenia przy załączeniu na zwarcie skraca czas działania danej strefy, jeżeli w danej strefie aktywowano współpracę z SOTF oraz gdy różnica czasowa między zamknięciem wyłącznika, a pojawieniem się zwarcia jest mniejsza niż nastawiony czas graniczny funkcji SOTF. Jeżeli różnica czasowa między zamknięciem wyłącznika, a wystąpieniem zwarcia jest większa od nastawionego czasu granicznego, funkcja SOTF odzwubdza się i nie powoduje żadnych zmian w działaniu wybranej strefy. Funkcja dodatkowo identyfikuje stan otwarcia wyłącznika poprzez monitorowanie napięć i prądów mierzonych w linii. Nastawienia funkcji wyłączenia przy załączeniu na zwarcie pokazano w tab. 7.20.

W przypadku stwierdzenia zwarcia w trakcie załączania linii, wybrana (w nastawach) strefa zabezpieczenia wyłącza linię bezkierunkowo i bezzwłocznie.

Kryteria identyfikacji załączenia na zwarcie są następujące:

- Stan przypisanego wejścia dwustanowego. Pojawienie się na przypisanym wejściu sygnału informującego o wystąpieniu impulsu załączającego linię powoduje uaktywnienie automatyki na nastawiony czas (ZZw ta).
- Stan styków pomocniczych wyłącznika. Stwierdzenie stanu otwarcia wyłącznika poprzez normalnie zamknięte zestyki pomocnicze, powoduje uaktywnienie automatyki w czasie otwarcia i przez czas nastawiony po zamknięciu wyłącznika. Kryterium stanu wyłącznika można odstawić za pomocą nastawy „ZZw odst. W”
- Stan prądów i napięć na linii. Jeżeli napięcie wszystkich faz i prąd wszystkich faz jest mniejszy od wartości nastawionych przez czas dłuższy od wartości

nastawionej to uruchamiana jest automatyka na czas tego stanu oraz przez czas nastawiony po ustaniu w/w warunków.

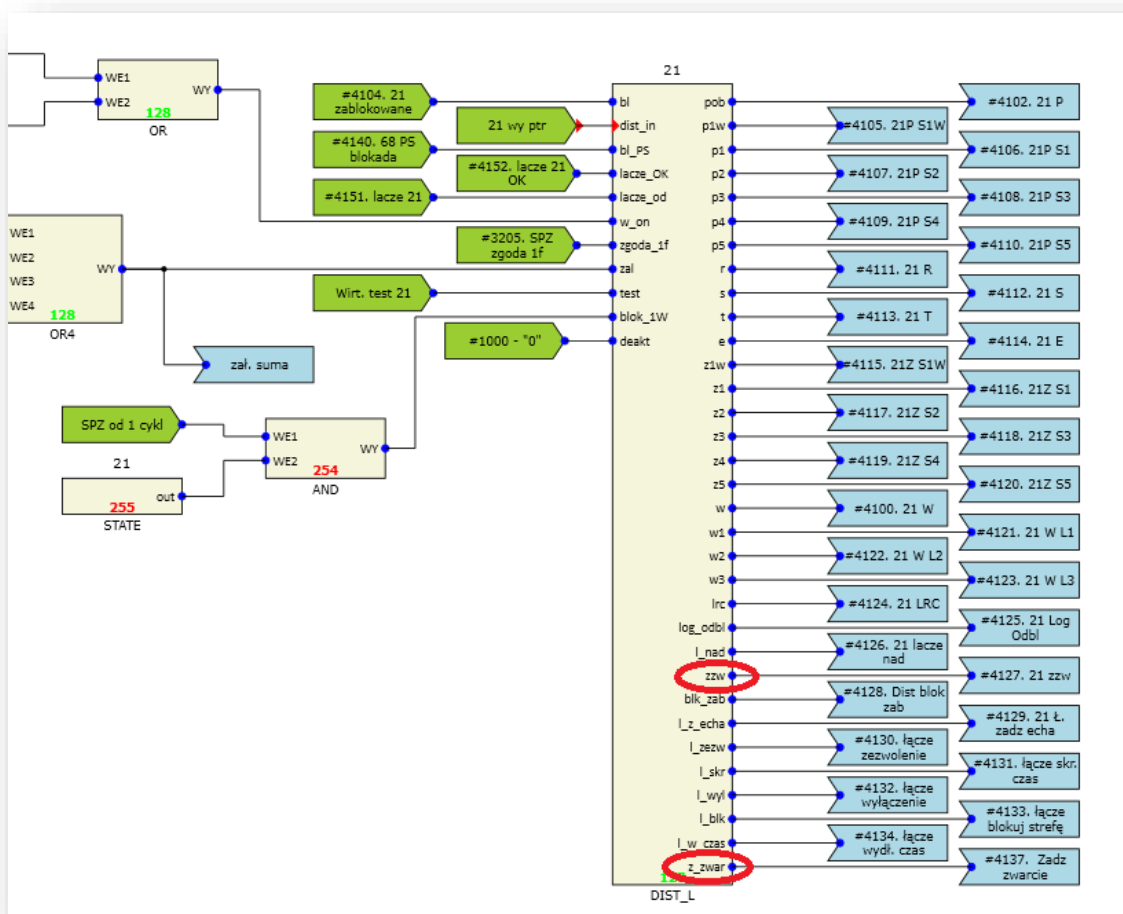
Tab. 7.20. Nastawienia dla funkcji wyłączenia przy załączeniu na zwarcie.

Nazwa	Opis	Zakres nastawczy	Wartość domyślna
Automatyka załączenia na zwarcie			
Z Zw akt	Aktywność automatyki załączenia na zwarcie	(Tak / Nie)	Nie
ZZw	Strefa współpracy z automatyką załączenia na zwarcie	(1W / 1 / 2 / 3 / 4 / 5)	1W
ZZw ta	Czas działania funkcji załączenia na zwarcie po zamknięciu wyłącznika	(0,00÷300,00) s co 0,01 s	5,00 s
ZZw lr	Prąd identyfikacji otwarcia wyłącznika	(0,10÷1,00) In co 0,01 In	0,10 In
ZZwUr	Napięcie identyfikacji otwarcia wyłącznika	(0,300÷1,000) Un co 0,001 Un	0,450 Un
ZZw_to	Czas identyfikacji otwarcia wyłącznika	(0,00÷300,00) s co 0,01 s	2,00 s
ZZw odst. W	Odstaw kryterium stanu wył.	(Tak / Nie)	Tak

7.10.12. Blok konfiguracji funkcji wyłączenia przy załączeniu na zwarcie.

Funkcja wyłączenia przy załączeniu na zwarcie realizowana jest w bloku *DIST_L* opisanym w rozdz. 7.10.10.

Przykładowa konfiguracja bloku *DIST_L* została pokazana na rys. 7.44. Sygnał *zww* wprowadzony z bloku *DIST_L* został dodatkowo zaznaczony.



Rys. 7.44. Sygnały z bloku logicznego funkcji DIST_L wykorzystywane przy konfiguracji działania funkcji automatyki wyłączenia przy załączeniu na zwarcie.

7.10.13. Funkcja łączy zabezpieczenia odległościowego (85-21).

W zabezpieczeniach odległościowych zasięg pierwszej strefy, która charakteryzuje się wyłączeniem bezzwłocznym jest nastawiony najczęściej na 85% impedancji chronionej linii. Pozostałe 15% długości linii chronione jest przez drugą strefę ze zdecydowanie dłuższym czasem działania. W liniach przesyłowych zasilanych dwustronnie, zabezpieczenia odległościowe zainstalowane są na obu końcach linii. Oznacza to, że tylko 70% linii jest objęte w obu zabezpieczeniach zasięgiem pierwszej bezzwłocznej strefy. Pozostałe 30% jest chronione przez jedno z zabezpieczeń z czasem wyłączenia drugiej strefy. Aby uniknąć tego niekorzystnego zjawiska stosuje się koordynację działania przekaźników odległościowych zainstalowanych na obu końcach linii. Wykonywane jest to poprzez wymianę sygnałów dwustanowych między dwoma przekaźnikami. Kombinacja przesłanych i odebranych sygnałów wraz z odpowiednią dobraną logiką powodują skrócenie czasów eliminacji zakłóceń na całej długości chronionej linii.

W przypadku zabezpieczenia TZO-11 dostępne są dwa główne tryby pracy koordynacji:

- Przesyłanie sygnałów zezwalających/wyłączających,
- Przesyłanie sygnałów blokujących.

Odebranie przez łącze sygnału podczas pracy układu koordynacji w trybie **zezwalającym** powoduje w zależności od nastawionego trybu pracy na:

- Tryb zezwolenia – wybrana strefa jest zablokowana, dopiero po otrzymaniu sygnału z sąsiedniego przekaźnika wybrana strefa działa z nastawionym czasem zwłoki,
- Tryb skrócenia czasu – wybrana strefa działa z nastawionym czasem, dopiero po otrzymaniu sygnału z sąsiedniego przekaźnika wybrana strefa ma zerowany czas zwłoki,
- Tryb wysłania sygnału wyłączającego – po otrzymaniu sygnału z sąsiedniego przekaźnika generowany jest sygnał na bezwzględne wyłączenie niezależnie od tego czy którakolwiek ze stref została pobudzona.

Odebranie przez łącze sygnału podczas pracy układu koordynacji w trybie **blokującym** powoduje w zależności od nastawionego trybu pracy na:

- Tryb zablokowania – wybrana strefa działa ze swoim czasem, dopiero po otrzymaniu sygnału z sąsiedniego przekaźnika wybrana strefa zostaje zablokowana,
- Tryb wydłużenia czasu działania – wybrana strefa działa z nastawionym czasem, dopiero po otrzymaniu sygnału z sąsiedniego przekaźnika wybrana strefa ma wydłużaną o zadany czas zwłokę działania,
- Tryb zablokowanie całego zabezpieczenia – po otrzymaniu sygnału z sąsiedniego przekaźnika generowany jest sygnał na bezwzględne zablokowanie funkcji 21.

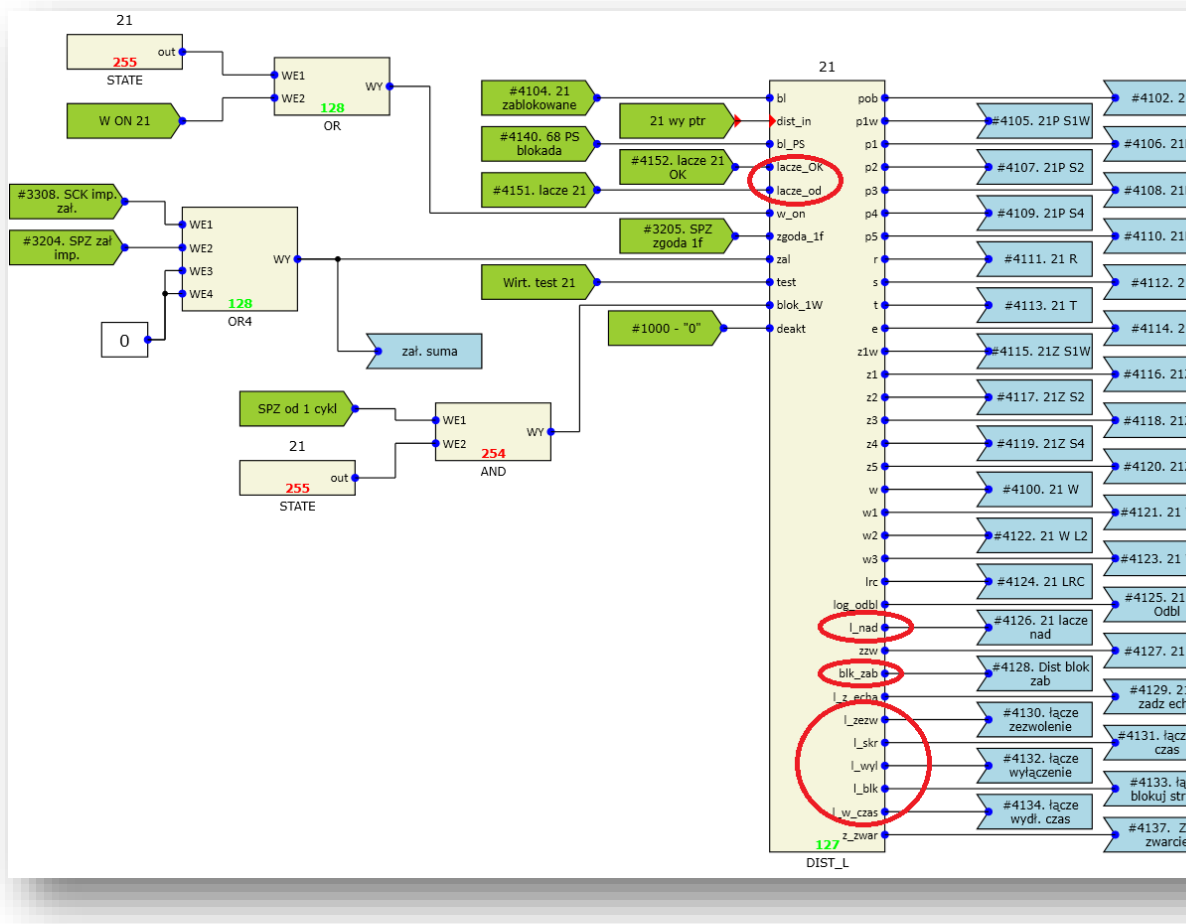
Urządzenie umożliwia wybór strefy, której pobudzenie wygeneruje sygnał wysyłany łączem. Minimalny oraz maksymalny czas trwania impulsu jest nastawialny.

Dostępne w przekaźniku TZO-11 nastawienia funkcji (85-21) pokazano w tab. 7.21.

Tab. 7.21. Nastawienia funkcji łącza (85-21).			
Nazwa	Opis	Zakres nastawczy	Wartość domyślna
Nastawy łącza			
Ł nadawanie	Nadawanie łączem	(Tak / Nie)	Nie
Ł tryb	Tryb łącza odbieranego	Wyłączone/ Zezwalający/ Blokujący	Zezwalający
Ł tryb zezw.	Logika działania trybu zezwalającego łącza odbieranego	Zezwól/ Skróć czas/ Wyłącz	Zezwól
Ł tryb blok.	Logika działania trybu blokującego łącza odbieranego	Blokuj/ Wydłuż czas/ Blokuj przekaźnik	Blokuj
Ł strefa nad.	Strefa wybrana do nadawania łączem	(1W / 1 / 2 / 3 / 4 / 5)	1W
Ł działanie na str.	Wybór strefy na którą działa logika łącza odbieranego	(1W / 1 / 2 / 3 / 4 / 5)	1W
Ł czas min.	Minimalny czas nadawania łącza	(0,01÷10,00) s co 0,01 s	1,00 s
Czas wydłuż.	Wydłużenie czasu zadziałania w trybie „Wydłuż czas”	(0,01÷10,00) s co 0,01 s	1,00 s
Ł czas max	Maksymalny czas nadawania łącza	(0,01÷300,00) s co 0,01 s	5,00 s

7.10.14. Blok konfiguracji funkcji łącza (85-21).

Funkcja koordynacji działania zabezpieczeń odległościowych realizowana jest w bloku *DIST_L* opisanym w rozdz. 7.10.10. Przykładowa konfiguracja bloku *DIST_L* została pokazana na rys. 7.45. Sygnały odpowiedzialne za działanie funkcji koordynacji, zostały dodatkowo zaznaczone.



Rys. 7.45. Sygnały z bloku logicznego funkcji *DIST_L* wykorzystywane przy konfiguracji działania funkcji łącza (85-12).

7.10.15. Logika odblokowania.

Logika odblokowania działa tylko przy aktywnym trybie zezwalającym łącza i logice zezwól dla wybranej strefy. Jeśli zaniknie sygnał sprawności łącza (wymagany do działania koordynacji), wygenerowany zostanie impuls odblokowania a pobudzenie członów impedancyjnych nastawionej strefy spowoduje wygenerowanie sygnału na wyłączenie po czasie nastawionym dla wybranej do koordynacji strefy. Czas trwania impulsu odblokowania jest konfigurowalny i określa go parametr o nazwie *t log. Odbl*. Nastawienia logiki odblokowania pokazano w tab. 7.22.

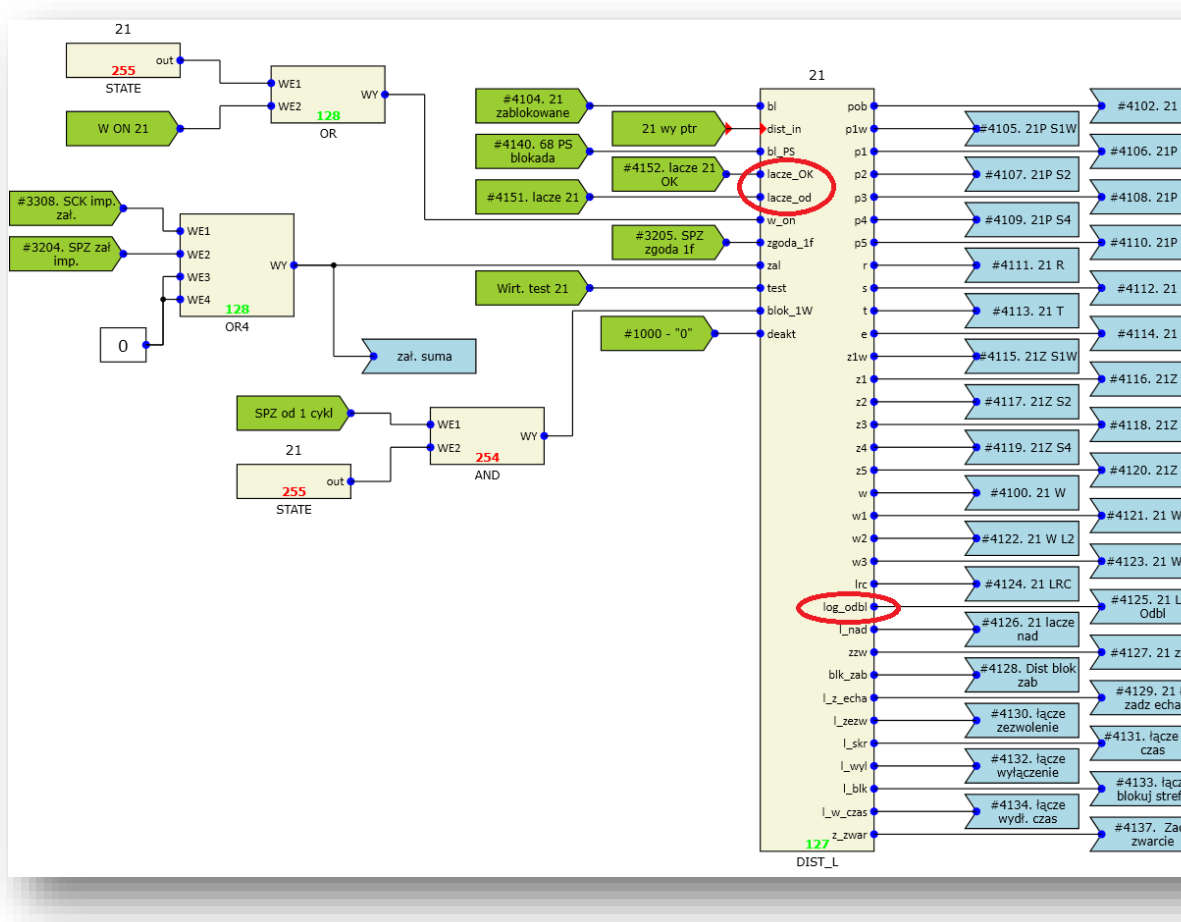
Tab. 7.22. Nastawienia logiki odblokowania.

Nazwa	Opis	Zakres nastawczy	Wartość domyślna
Logika odblokowania			
Log. odbl.	Aktywność logiki odblokowania	(Tak / Nie)	Nie
t log. odbl.	Czas logiki odblokowania	(0,01÷10,00) s co 0,01 s	1,00 s

7.10.16. Blok konfiguracji funkcji logiki odblokowania.

Funkcja logiki odblokowania realizowana jest w bloku *DIST_L* opisanym w rozdz. 7.10.10.

Przykładowa konfiguracja bloku *DIST_L* została pokazana na rys. 7.46. Sygnały odpowiedzialne za działanie funkcji logiki odblokowania zostały dodatkowo zaznaczone.



Rys. 7.46. Sygnały z bloku logicznego funkcji *DIST_L* wykorzystywane przy konfiguracji działania funkcji logiki odblokowania.

7.10.17. Logika prądu wstecznego.

Zabezpieczenia zainstalowane na liniach równoległych powinny być wyposażone w logikę prądu wstecznego, która jest niezbędna dla prawidłowej pracy zabezpieczenia w trybie współpracy z telezabezpieczeniem w układzie z zezwoleniem. Pobudzenie strefy nastawionej jako wsteczna (domyślnie strefa 5), spowoduje po jego odzwbudzeniu,

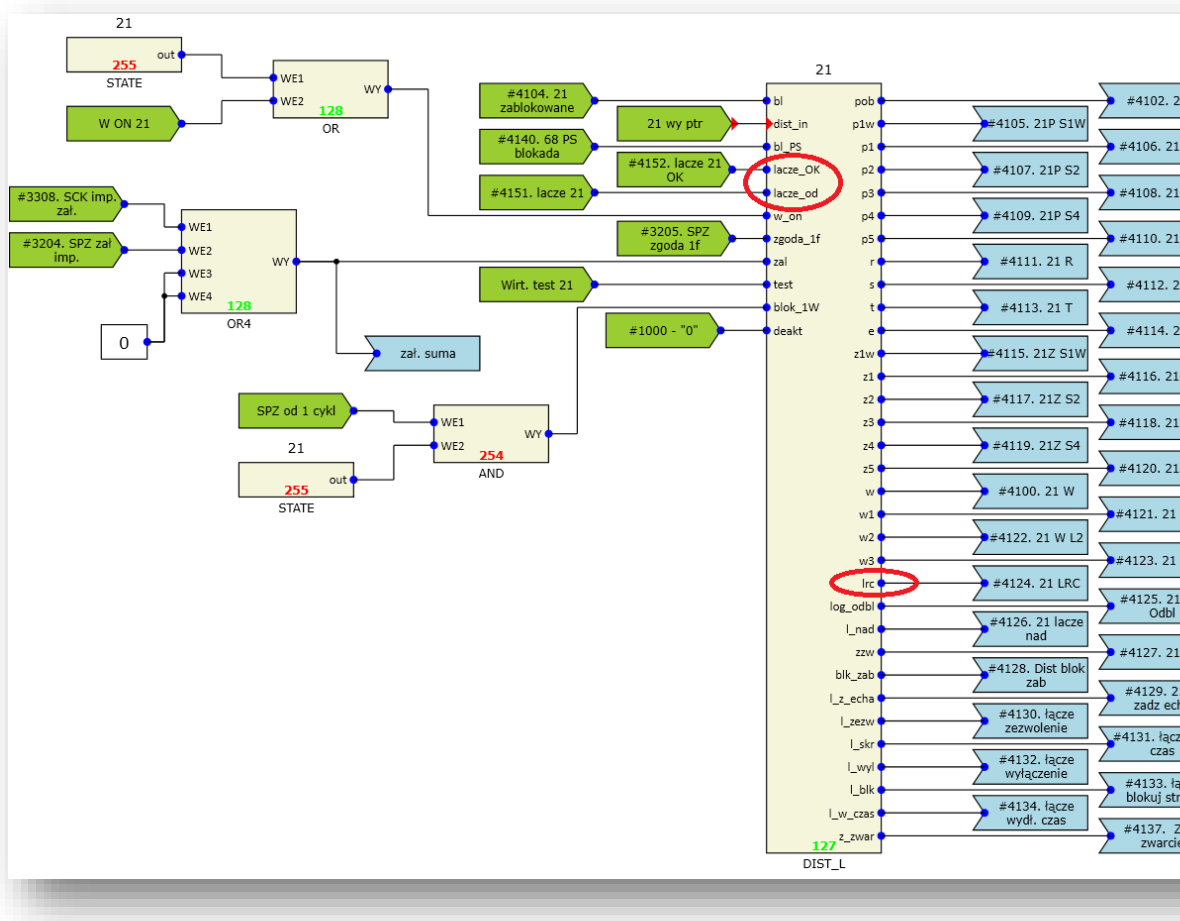
wygenerowanie przez nastawiony okres czasu sygnału blokującego oraz wysłanie sygnału łączem w przypadku pobudzenia się stref do przodu. Każda ze stref ma nastawę umożliwiającą ich blokadę od logiki prądu wstecznego. Nastawienia logiki prądu wstecznego pokazano w tab. 7.23.

Tab. 7.23. Nastawienia logiki prądu wstecznego.			
Nazwa	Opis	Zakres nastawczy	Wartość domyślna
Logika prądu wstecznego			
LRC	Aktywność logiki prądu wstecznego	(Tak / Nie)	Nie
LRC strefa	Strefa działająca „do tyłu” aktywująca logikę prądu wstecznego	(1W / 1 / 2 / 3 / 4 / 5)	5
LRC t	Czas trwania blokady prądu wstecznego	(0,01÷10,00) s co 0,01 s	1,00 s

7.10.18. Blok konfiguracji funkcji logiki prądu wstecznego.

Funkcja logiki prądu wstecznego realizowana jest w bloku *DIST_L* opisanym w rozdz. 7.10.10.

Przykładowa konfiguracja bloku *DIST_L* została pokazana na rys. 7.47. Sygnały odpowiedzialne za działanie funkcji logiki prądu wstecznego zostały dodatkowo zaznaczone.



Rys. 7.47. Sygnały z bloku logicznego funkcji *DIST_L* wykorzystywane przy konfiguracji działania funkcji logiki prądu wstecznego.

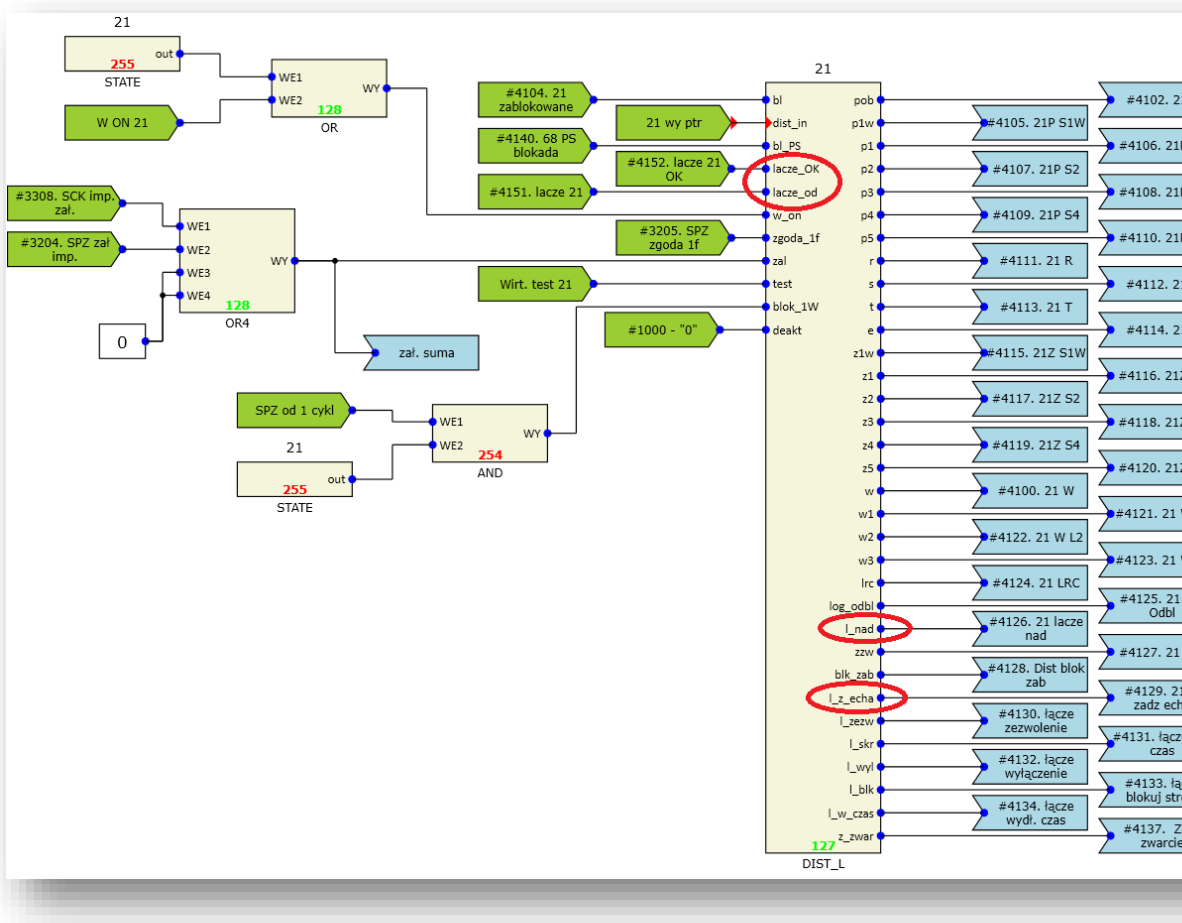
7.10.19. Logika słabego zasilania (echo).

Zabezpieczenia odległościowe, zainstalowane w liniach o jednostronnym zasilaniu lub w stacji, w której prąd zwarcia jest zbyt mały dla pobudzenia zabezpieczeń, powinny być wyposażone w układ logiki „słabego zasilania”. W przypadku odebrania przez zabezpieczenie sygnału z drugiego końca linii i przy jednoczesnym braku pobudzenia się członów pomiarowych impedancyjnych w kierunku do przodu i do tyłu oraz pobudzenia się członu pod napięciowego, zabezpieczenie wysyła impuls na otwarcie wyłącznika linii oraz odbija odebrany sygnał echo, celem skrócenia czasu wyłączenia przez zabezpieczenie, które sygnał wysłało. Nastawienia logiki słabego zasilania pokazano w tab. 7.24.

Tab. 7.24. Nastawienia logiki słabego zasilania.			
Nazwa	Opis	Zakres nastawczy	Wartość domyślna
Nastawy echa			
Echo	Aktywność funkcji echa	(Tak / Nie)	Nie
Echo wył	Wyłączenie od funkcji echa	(Tak / Nie)	Nie
Echo U<	Napięcie aktywacji funkcji echa	(0,01÷1,50) Un co 0,01 Un	0,40 Un
Echo t wył	Czas trwania impulsu wyłączającego podczas wyłączania od funkcji echa	(0,01÷10,00) s co 0,01 s	1,00 s

7.10.20. Blok konfiguracji funkcji logiki słabego zasilania.

Przykładowa konfiguracja bloku *DIST_L* została pokazana na rys. 7.48. Sygnały odpowiedzialne za działanie funkcji logiki słabego zasilania (echa) zostały dodatkowo zaznaczone.



Rys. 7.48. Sygnały z bloku logicznego funkcji DIST_L wykorzystywane przy konfiguracji działania funkcji logiki słabego zasilania (echa).

7.10.21. Zestawienie nastawień funkcji odległościowej oraz funkcji powiązanych.

Pełne nastawienia funkcji odległościowej 21 wraz z dodatkowymi funkcjami powiązanimi pokazano w tab. 7.25. Nastawiane w funkcji 21 parametry dotyczą wartości wtórnych, w związku z czym należy wprowadzać je z przeliczeniem przez przekładnię impedancyjną.

Tab. 7.25. Tabela nastawień funkcja odległościowa (21).			
Nazwa	Opis	Zakres nastawczy	Wartość domyślna
Nastawy ogólne			
Akt. funkcji	Aktywność funkcji	(TAK/NIE)	TAK
lmin	Graniczna minimalna wartość prądu	$(0,10 \div 1,00) I_n$ c o $0,01 I_n$	$0,20 I_n$
kąt 1	Kąt linii	$(0,1 \div 89,9)$ st. co $0,1$ st.	$75,0$ st.
kąt 2	Kąt nachylenia prostej korekcji strefy pierwszej dla zwarć jednofazowych z ziemią	$(0,0 \div 45,0)$ st. co $0,1$ st.	$0,0$ st.
kąt 3	Kąt kierunkowy od osi X impedancyjnego kryterium kierunku	$(5,0 \div 40,0)$ st. co $0,1$ st.	$15,0$ st.
kąt 4	Kąt kierunkowy od osi R impedancyjnego kryterium kierunku	$(5,0 \div 40,0)$ st. co $0,1$ st.	$15,0$ st.
Rozwijające	Naliczanie wspólne czasu dla strefy.	(TAK/NIE)	NIE

Nastawy zwarć doziemnych			
kk1	Współczynnik kompensacji ziemnozwarciowej strefa 1	(0,00÷3,00) co 0,01	1,00
kk1_kąt	Kąt wektora kompensacji ziemnozwarciowej strefa 1	(-30,0÷30,0) st. co 0,1 st.	0,0 st.
kkC	Współczynnik kompensacji ziemnozwarciowej strefa 2,3,4,5	(0,00÷3,00) co 0,01	1,00
kkC_kąt	Kąt wektora kompensacji ziemnozwarciowej strefa 2,3,4,5	(-30,0÷30,0) st. co 0,1 st.	0,0 st.
3Iomin	Minimalna wartość rozruchowa prądu zerowego przełącznika identyfikacji zwarć z udziałem ziemi	(0,10÷20,00) In co 0,01 In	1,00 In
3Iokh	Współczynnik stabilizacji charakterystyki przełącznika identyfikacji zwarć z udziałem ziemi	(0,00÷1,00) co 0,01	0,50
3Uomin	Minimalna wartość napięcia składowej zerowej	(0,00÷1,00) Un co 0,01 Un	0,05 Un
Strefa 1			
BI PS s1	Blokowanie od kołysań mocy strefa 1	(Tak / Nie)	Nie
LRC 1	Blokowanie strefy 1 od logiki prądu wstecznego	(Tak / Nie)	Nie
Zgoda 1f S1	Zgoda na wyłączenie jednofazowe strefy 1	(Tak / Nie)	Tak
Strefa1	Sposób działania strefy 1	(odstawiona / na sygnalizację / na wyłączenie)	na wyłączenie
ts1LE	Czas wyłączenia strefy 1 zwarcia jednofazowe z ziemią	(0,00÷300,00) s co 0,01 s	0,00 s
ts1LL	Czas wyłączenia strefy 1 zwarcia międzyfazowe	(0,00÷300,00) s co 0,01 s	0,00 s
BI load1	Blokada w obszarze prądów obciążenia dla strefy 1	(Tak / Nie)	Nie
Typ1	Typ charakterystyki strefa 1	(poligonalna / kołowa)	poligonalna
K1	Kierunek działania strefa 1	(bez kierunku / do linii / do szyn)	do linii
R1 / Zf1_LE	Strefa 1. Zwarcie L-E. Zasięg rezystancyjny dla charakterystyki poligonalnej / Zasięg „do przodu” charakterystyki kołowej	(0,10÷500,00) Ω co 0,01 Ω	0,50 Ω
R1 / Zf1_LL	Strefa 1. Zwarcie L-L. Zasięg rezystancyjny dla charakterystyki poligonalnej / Zasięg „do przodu” charakterystyki kołowej	(0,10÷500,00) Ω co 0,01 Ω	0,50 Ω
X1 / Zr1_LE	Strefa 1. Zwarcie L-E. Zasięg reaktancyjny dla charakterystyki poligonalnej / Zasięg „do tyłu” charakterystyki kołowej	(0,10÷500,00) Ω co 0,01 Ω	0,50 Ω
X1 / Zr1_LL	Strefa 1. Zwarcie L-L. Zasięg reaktancyjny dla charakterystyki poligonalnej / Zasięg „do tyłu” charakterystyki kołowej	(0,10÷500,00) Ω co 0,01 Ω	0,50 Ω
Strefa 1W			
BI PS s1W	Blokowanie od kołysań mocy strefa 1W	(Tak / Nie)	Nie
LRC 1W	Blokowanie strefy 1W od logiki prądu wstecznego	(Tak / Nie)	Nie
Zgoda 1f S1W	Zgoda na wyłączenie jednofazowe strefy 1W	(Tak / Nie)	Tak
Strefa1W	Sposób działania strefy 1W	(odstawiona / na sygnalizację / na wyłączenie)	na wyłączenie
ts1W LE	Czas wyłączenia strefy 1W zwarcia jednofazowe z ziemią	(0,00÷300,00) s co 0,01 s	0,00 s
ts1W LL	Czas wyłączenia strefy 1W zwarcia międzyfazowe	(0,00÷300,00) s co 0,01 s	0,00 s
BIload 1W	Blokada w obszarze prądów obciążenia dla strefy 1W	(Tak / Nie)	Nie
Typ1W	Typ charakterystyki strefa 1W	(poligonalna / kołowa)	poligonalna
K1W	Kierunek działania strefa 1W	(bez kierunku / do linii / do szyn)	do linii
R1W / Zf1W_LE	Strefa 1W. Zwarcie L-E. Zasięg rezystancyjny dla charakterystyki poligonalnej / Zasięg „do przodu” charakterystyki kołowej	(0,10÷500,00) Ω co 0,01 Ω	0,65 Ω

R1W / Zf1W_LL	Strefa 1W. Zwarcie L-L. Zasięg rezystancyjny dla charakterystyki poligonalnej / Zasięg „do przodu” charakterystyki kołowej	(0,10÷500,00) Ω co 0,01 Ω	0,65 Ω
X1W / Zr1W_LE	Strefa 1W. Zwarcie L-E. Zasięg reaktancyjny dla charakterystyki poligonalnej / Zasięg „do tyłu” charakterystyki kołowej	(0,10÷500,00) Ω co 0,01 Ω	0,65 Ω
X1W / Zr1W_LL	Strefa 1W. Zwarcie L-L. Zasięg reaktancyjny dla charakterystyki poligonalnej / Zasięg „do tyłu” charakterystyki kołowej	(0,10÷500,00) Ω co 0,01 Ω	0,65 Ω
Bl 1W po SPZ	Blokuj s. 1W po pierwszym SPZ	(Tak / Nie)	Nie
Strefa 2			
Bl PS s2	Blokowanie od kotłosań mocy strefa 2	(Tak / Nie)	Nie
LRC 2	Blokowanie strefy 2 od logiki prądu wstecznego	(Tak / Nie)	Nie
Zgoda 1f S2	Zgoda na wyłączenie jednofazowe strefy 2	(Tak / Nie)	Tak
Strefa2	Sposób działania strefy 2	(odstawiona / na sygnalizacje / na wyłączenie)	na wyłączenie
ts2LE	Czas wyłączenia strefy 2 zwarcia jednofazowe z ziemią	(0,00÷300,00) s co 0,01 s	0,50 s
ts2LL	Czas wyłączenia strefy 2 zwarcia międzyfazowe	(0,00÷300,00) s co 0,01 s	0,50 s
Bl load2	Blokada w obszarze prądów obciążenia dla strefy 2	(Tak / Nie)	Nie
Typ2	Typ charakterystyki strefa 2	(poligonalna / kołowa)	poligonalna
K2	Kierunek działania strefa 2	(bez kierunku / do linii / do szyn)	do linii
R2 / Zf2_LE	Strefa 2. Zwarcie L-E. Zasięg rezystancyjny dla charakterystyki poligonalnej / Zasięg „do przodu” charakterystyki kołowej	(0,10÷500,00) Ω co 0,01 Ω	0,70 Ω
R2 / Zf2_LL	Strefa 2. Zwarcie L-L. Zasięg rezystancyjny dla charakterystyki poligonalnej / Zasięg „do przodu” charakterystyki kołowej	(0,10÷500,00) Ω co 0,01 Ω	0,70 Ω
X2 / Zr2_LE	Strefa 2. Zwarcie L-E. Zasięg reaktancyjny dla charakterystyki poligonalnej / Zasięg „do tyłu” charakterystyki kołowej	(0,10÷500,00) Ω co 0,01 Ω	0,70 Ω
X2 / Zr2_LL	Strefa 2. Zwarcie L-L. Zasięg reaktancyjny dla charakterystyki poligonalnej / Zasięg „do tyłu” charakterystyki kołowej	(0,10÷500,00) Ω co 0,01 Ω	0,70 Ω
Strefa 3			
Bl PS s3	Blokowanie od kotłosań mocy strefa 3	(Tak / Nie)	Nie
LRC 3	Blokowanie strefy 3 od logiki prądu wstecznego	(Tak / Nie)	Nie
Zgoda 1f S3	Zgoda na wyłączenie jednofazowe strefy 3	(Tak / Nie)	Tak
Strefa3	Sposób działania strefy 3	(odstawiona / na sygnalizacje / na wyłączenie)	na wyłączenie
ts3LE	Czas wyłączenia strefy 3 zwarcia jednofazowe z ziemią	(0,00÷300,00) s co 0,01 s	1,20 s
ts3LL	Czas wyłączenia strefy 3 zwarcia międzyfazowe	(0,00÷300,00) s co 0,01 s	1,20 s
Bl load3	Blokada w obszarze prądów obciążenia dla strefy 3	(Tak / Nie)	Nie
Typ3	Typ charakterystyki strefa 3	(poligonalna / kołowa)	poligonalna
K3	Kierunek działania strefa 3	(bez kierunku / do linii / do szyn)	do linii
R3 / Zf3_LE	Strefa 3. Zwarcie L-E. Zasięg rezystancyjny dla charakterystyki poligonalnej / Zasięg „do przodu” charakterystyki kołowej	(0,10÷500,00) Ω co 0,01 Ω	1,00 Ω
R3 / Zf3_LL	Strefa 3. Zwarcie L-L. Zasięg rezystancyjny dla charakterystyki poligonalnej / Zasięg „do przodu” charakterystyki kołowej	(0,10÷500,00) Ω co 0,01 Ω	1,00 Ω

X3 / Zr3_LE	Strefa 3. Zwarcie L-E. Zasięg reaktancyjny dla charakterystyki poligonalnej / Zasięg „do tyłu” charakterystyki kołowej	(0,10÷500,00) Ω co 0,01 Ω	1,00 Ω
X3 / Zr3_LL	Strefa 3. Zwarcie L-L. Zasięg reaktancyjny dla charakterystyki poligonalnej / Zasięg „do tyłu” charakterystyki kołowej	(0,10÷500,00) Ω co 0,01 Ω	1,00 Ω
Strefa 4			
BI PS s4	Blokowanie od kotłosań mocy strefa 4	(Tak / Nie)	Nie
LRC 4	Blokowanie strefy 4 od logiki prądu wstecznego	(Tak / Nie)	Nie
Zgoda 1f S4	Zgoda na wyłączenie jednofazowe strefy 4	(Tak / Nie)	Tak
Strefa4	Sposób działania strefy 4	(odstawiona / na sygnalizacje / na wyłączenie)	na wyłączenie
ts4LE	Czas wyłączenia strefy 4 zwarcia jednofazowe z ziemią	(0,00÷300,00) s co 0,01 s	2,00 s
ts4LL	Czas wyłączenia strefy 4 zwarcia międzyfazowe	(0,00÷300,00) s co 0,01 s	2,00 s
BI load4	Blokada w obszarze prądów obciążenia dla strefy 4	(Tak / Nie)	Nie
Typ4	Typ charakterystyki strefa 4	(poligonalna / kołowa)	poligonalna
K4	Kierunek działania strefa 4	(bez kierunku / do linii / do szyn)	do linii
R4 / Zf4_LE	Strefa 4. Zwarcie L-E. Zasięg rezystancyjny dla charakterystyki poligonalnej / Zasięg „do przodu” charakterystyki kołowej	(0,10÷500,00) Ω co 0,01 Ω	2,00 Ω
R4 / Zf4_LL	Strefa 4. Zwarcie L-L. Zasięg rezystancyjny dla charakterystyki poligonalnej / Zasięg „do przodu” charakterystyki kołowej	(0,10÷500,00) Ω co 0,01 Ω	2,00 Ω
Strefa 5			
BI PS s5	Blokowanie od kotłosań mocy strefa 5	(Tak / Nie)	Nie
LRC 5	Blokowanie strefy 5 od logiki prądu wstecznego	(Tak / Nie)	Nie
Zgoda 1f S5	Zgoda na wyłączenie jednofazowe strefy 5	(Tak / Nie)	Tak
Strefa5	Sposób działania strefy 5	(odstawiona / na sygnalizacje / na wyłączenie)	na wyłączenie
ts5LE	Czas wyłączenia strefy 5 zwarcia jednofazowe z ziemią	(0,00÷300,00) s co 0,01 s	0,50 s
ts5LL	Czas wyłączenia strefy 5 zwarcia międzyfazowe	(0,00÷300,00) s co 0,01 s	0,50 s
BI load5	Blokada w obszarze prądów obciążenia dla strefy 5	(Tak / Nie)	Nie
Typ5	Typ charakterystyki strefa 5	(poligonalna / kołowa)	poligonalna
K5	Kierunek działania strefa 5	(bez kierunku / do linii / do szyn)	do szyn
R5 / Zf5_LE	Strefa 5. Zwarcie L-E. Zasięg rezystancyjny dla charakterystyki poligonalnej / Zasięg „do przodu” charakterystyki kołowej	(0,10÷500,00) Ω co 0,01 Ω	0,50 Ω
R5 / Zf5_LL	Strefa 5. Zwarcie L-L. Zasięg rezystancyjny dla charakterystyki poligonalnej / Zasięg „do przodu” charakterystyki kołowej	(0,10÷500,00) Ω co 0,01 Ω	0,50 Ω
X5 / Zr5_LE	Strefa 5. Zwarcie L-E. Zasięg reaktancyjny dla charakterystyki poligonalnej / Zasięg „do tyłu” charakterystyki kołowej	(0,10÷500,00) Ω co 0,01 Ω	0,50 Ω
X5 / Zr5_LL	Strefa 5. Zwarcie L-L. Zasięg reaktancyjny dla charakterystyki poligonalnej / Zasięg „do tyłu” charakterystyki kołowej	(0,10÷500,00) Ω co 0,01 Ω	0,50 Ω
Nastawy łącza			
Ł nadawanie	Nadawanie łączem	(Tak / Nie)	Nie
Ł tryb	Tryb łącza odbieranego	Wyłączone/ Zezwalający/ Blokujący	Zezwalający
Ł tryb zezw.	Logika działania trybu zezwalającego łącza odbieranego	Zezwól/ Skróć czas/	Zezwól

		Wyłącz	
Ł tryb blok.	Logika działania trybu blokującego łącza odbieranego	Blokuj/ Wydłuż czas/ Blokuj przekaźnik	Blokuj
Ł strefa nad.	Strefa wybrana do nadawania łączem	(1W / 1 / 2 / 3 / 4 / 5)	1W
Ł działanie na str.	Wybór strefy na którą działa logika łącza odbieranego	(1W / 1 / 2 / 3 / 4 / 5)	1W
Ł czas min.	Minimalny czas nadawania łącza	(0,01÷10,00) s co 0,01 s	1,00 s
Czas wydłuż.	Wydłużenie czasu zadziałania w trybie „Wydłuż czas”	(0,01÷10,00) s co 0,01 s	1,00 s
Ł czas max	Maksymalny czas nadawania łącza	(0,01÷300,00) s co 0,01 s	5,00 s
Nastawy echa			
Echo	Aktywność funkcji echa	(Tak / Nie)	Nie
Echo wył	Wyłączenie od funkcji echa	(Tak / Nie)	Nie
Echo U<	Napięcie aktywacji funkcji echa	(0,01÷1,50) Un co 0,01 Un	0,40 Un
Echo t wył	Czas trwania impulsu wyłączającego podczas wyłączania od funkcji echa	(0,01÷10,00) s co 0,01 s	1,00 s
Blokada od prądów obciążenia			
RLf	Zasięg „ do przodu” kryterium blokady działania w zakresie prądów obciążenia	(0,10÷500,00) Ω co 0,01 Ω	10,00 Ω
RLr	Zasięg „ do tyłu” kryterium blokady działania w zakresie prądów obciążenia	(0,10÷500,00) Ω co 0,01Ω	10,00 Ω
kąt 5	Kąt kierunkowy blokady działania w zakresie prądów obciążenia	(0,0÷60,0) st. co 0,1 st.	20,0 st.
Automatyka załączenia na zwarcie			
Z Zw akt	Aktywność automatyki załączenia na zwarcie	(Tak / Nie)	Nie
ZZw	Strefa współpracy z automatyką załączenia na zwarcie	(1W / 1 / 2 / 3 / 4 / 5)	1W
ZZw ta	Czas działania funkcji załączenia na zwarcie po zamknięciu wyłącznika	(0,00÷300,00) s co 0,01 s	5,00 s
ZZw Ir	Prąd identyfikacji otwarcia wyłącznika	(0,10÷1,00) In co 0,01 In	0,10 In
ZZwUr	Napięcie identyfikacji otwarcia wyłącznika	(0,300÷1,000) Un co 0,001 Un	0,450 Un
ZZw_to	Czas identyfikacji otwarcia wyłącznika	(0,00÷300,00) s co 0,01 s	2,00 s
ZZw odst. W	Odstaw kryterium stanu wył.	(Tak / Nie)	Tak
Logika prądu wstecznego			
LRC	Aktywność logiki prądu wstecznego	(Tak / Nie)	Nie
LRC strefa	Strefa działająca „do tyłu” aktywująca logikę prądu wstecznego	(1W / 1 / 2 / 3 / 4 / 5)	5
LRC t	Czas trwania blokady prądu wstecznego	(0,01÷10,00) s co 0,01 s	1,00 s
Logika odblokowania			
Log. odbl.	Aktywność logiki odblokowania	(Tak / Nie)	Nie
t log. odbl.	Czas logiki odblokowania	(0,01÷10,00) s co 0,01 s	1,00 s

7.10.22. Zwarcia rozwijające się.

W przypadku zwarć rozwijających się istnieje możliwość skrócenia czasu działania zabezpieczenia odległościowego w momencie rozwinięcia się zwarcia z jednofazowego z ziemią na zwarcie międzyfazowe: dwu lub trójfazowe. Funkcja odległościowa może działać w dwóch trybach zależnych od nastawy „Rozwijające”:

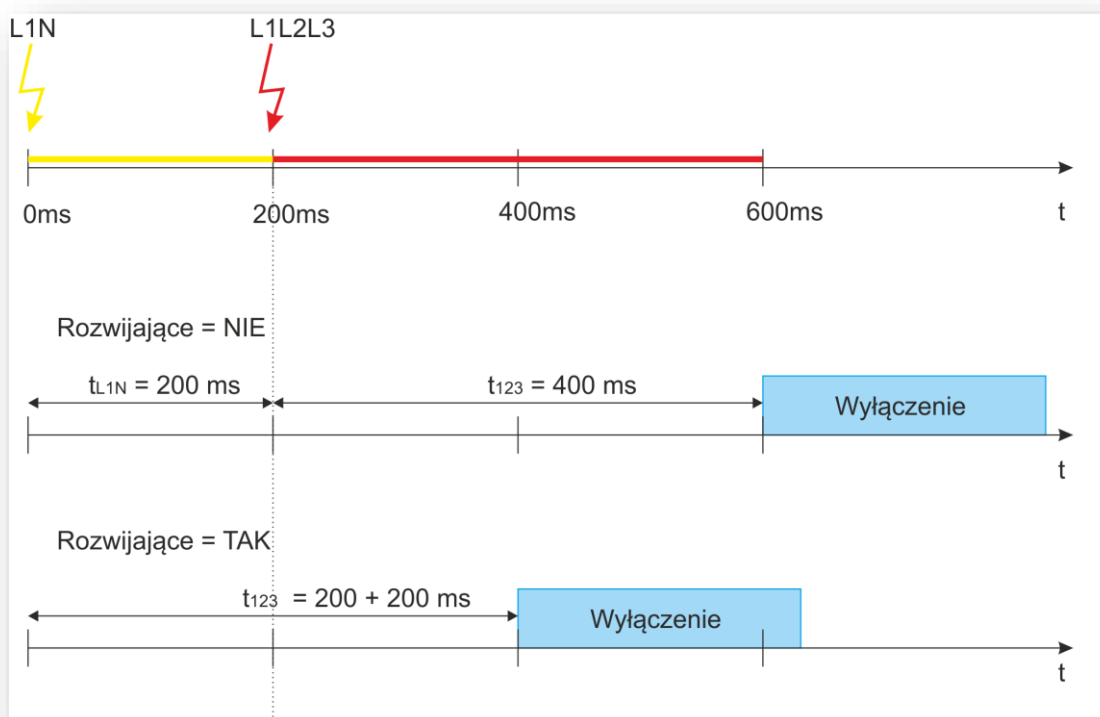
- Dla nastawy „Rozwijające = NIE”, funkcja odległościowa działa trybie pełnoschematowym tzn. dla każdego typu zwarcia naliczany jest osobno czas.

Rozwinięcie się zwarcia z jednofazowego z ziemią w zwarcie trójfazowe (przy jednoczesnym zaniku zwarcia doziemnego) traktowane jest nowe zwarcie i czas zadziałania odliczany jest od początku,

- Dla nastawy „Rozwijające = TAK”, rozwinięcie się zwarcia z jednofazowego z ziemią w zwarcie trójfazowe (przy jednoczesnym zaniku zwarcia doziemnego) spowoduje naliczenie czasu trwania zwarcia jednofazowego i uwzględnienie tego czasu w momencie odliczania czasu zwarcia trójfazowego.

Przykład:

W czasie $t = 0\text{ms}$ następuje zwarcie jednofazowe z ziemią w fazie L1, po czasie $t = 200\text{ms}$ następuje zwarcie trójfazowe. Oba zjawiska występują w strefie drugiej. Czas działania dla zwarć doziemnych wynosi 800ms , dla zwarć międzyfazowych 400ms .



Rys. 7.49. Przykład działania w zależności od nastawy „Rozwijające”

7.10.23. Wyłączenie od funkcji odległościowej.

Funkcja odległościowa wysyła sygnał otwarcia wyłącznika w przypadku zadziałania strefy, w której sposób działania nastawiony jest „na wyłączenie”. Dodatkowo funkcja odległościowa może wysłać sygnał otwarcia wyłącznika w przypadku nastawy tybu łącza („Ł tryb”) na „Zezwalający” oraz nastawy „Ł tryb zezw.” na „Wyłącz” i odebraniu sygnału łącza.

Wyłączenie może być jedno lub trójfazowe. Aby nastąpiło wyłączenie jednofazowe muszą być spełnione następujące warunki:

- Dla danej strefy nastawa zgody na wył -1fazowy (Zgoda 1fSx) ustawiona na „TAK”
- Aktywne wejście „zgoda 1f”. Jest sygnał z automatyki SPZ lub sygnał zewnętrzny informujący, że automatyka SPZ jest aktywna i umożliwi próbę załączenia fazy w której wystąpiło zwarcie.

- W momencie odliczenia czasu zadziałania strefy pobudzona jest tylko jedna faza w tej strefie.

W pozostałych przypadkach zadziałanie strefy funkcji odległościowej spowoduje wyłączenie trójfazowe.

Parametry:

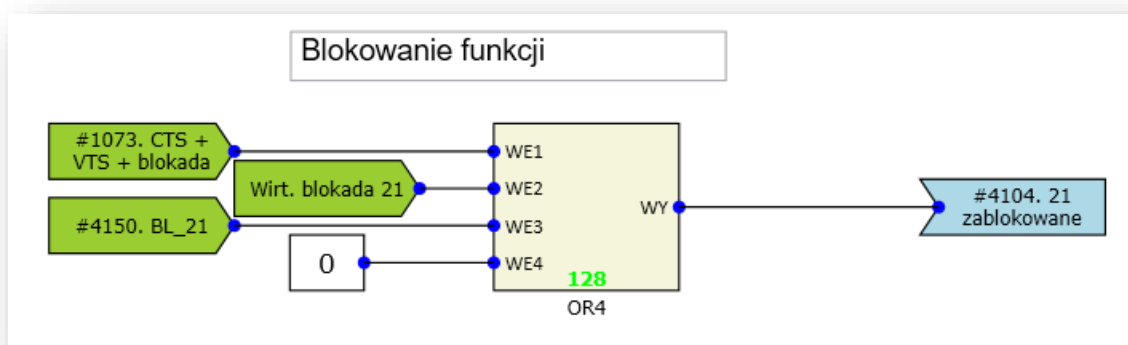
Czas działania przy nastawieniu bezzwłocznym

$t_z < 35 \text{ ms}$

7.10.24. Blokada funkcji odległościowej.

Funkcja odległościowa może zostać zablokowana przez:

- Sygnał uszkodzenia w obwodach prądowych CTS,
- Sygnał uszkodzenia w obwodach napięciowych VTS,
- Sygnał blokady urządzenia,
- Wejście wirtualne „Wirt. Blokada 21”,
- Przypisane do sygnału #4150. BL_21 wejście binarne.



Rys. 7.50. Przykład realizacji blokady funkcji 21.

7.11. Funkcja lokalizatora miejsca zwarcia (FL).

7.11.1. Zastosowanie.

Funkcja wylicza, na podstawie zarejestrowanych podczas zakłócenia wartości prądów i napięć odległość do miejsca zwarcia i podaje ją w kilometrach. Warunkiem poprawnego działania jest aktywowanie funkcji zabezpieczenia odległościowego.

7.11.2. Opis działania.

Funkcja po wykryciu zwarcia rejestruje wartości prądów i napięć, a następnie po wyłączeniu zwarcia wylicza odległość do miejsca zwarcia. W przypadku linii dwutorowych funkcja umożliwia uwzględnienie w wyliczaniu odległości wpływu oddziaływania toru równoległego. Wymagane jest wtedy podłączenie do odpowiedniego wejścia analogowego prądu zerowego toru równoległego oraz zmiana w logice, polegająca na podłączeniu tego prądu do bloku lokalizatora miejsca zwarcia.

Nastawiane w funkcji *FL* parametry dotyczą wartości pierwotnych i należy wprowadzać je bez przeliczania przez przekładnię impedancyjną. Pełne nastawienia funkcji *FL* pokazano w tab. 7.26.

Tab. 7.26. Tabela nastawień funkcji lokalizatora miejsca zwarcia (FL).

Nazwa	Opis	Zakres nastawczy	Wartość domyślna
R1	Rezystancja jednostkowa dla składowej zgodnej	(0,000÷10,000) Ω/km co 0,001 Ω/km	0,100 Ω/km
X1	Reaktancja jednostkowa dla składowej zgodnej	(0,000÷10,000) Ω/km co 0,0001 Ω/km	0,400 Ω/km
R0	Rezystancja jednostkowa dla składowej zerowej	(0,000÷10,000) Ω/km co 0,0001 Ω/km	0,100 Ω/km
X0	Reaktancja jednostkowa dla składowej zerowej	(0,000÷10,000) Ω/km co 0,0001 Ω/km	1,200 Ω/km
Rm	Rezystancja jednostkowa dla składowej wzajemnej	(0,000÷10,000) Ω/km co 0,0001 Ω/km	0,000 Ω/km
Xm	Reaktancja jednostkowa dla składowej wzajemnej	(0,000÷10,000) Ω/km co 0,0001 Ω/km	0,000 Ω/km
Aktywność	Aktywność funkcji	(Tak/Nie)	Tak
L2T	Linia dwutorowa	(Tak/Nie)	Nie

Parametry:

Dopuszczalny uchyb

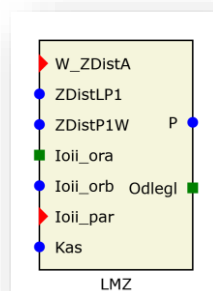
$\delta\% = \pm 2,5\%$

7.11.3. Bloki logiczne funkcji lokalizatora miejsca zwarcia (FL).

Funkcja *FL* realizowana jest w logice zabezpieczenia poprzez blok o nazwie *LMZ* pokazany na rys. 7.51. Sygnały wejściowe i wyjściowe z bloku *LMZ* pokazano w tab. 7.27.

W oknie *Właściwości* dla opisanych bloków funkcji *LMZ* można przypisać priorytet bloku, który świadczy o kolejności wykonywania operacji w każdym cyklu przetwarzania danych. Dla bloku funkcji *LMZ* priorytet powinien być nastawiany na 0.

Przykładowy układ konfiguracji bloku *LMZ* pokazano na rys. 7.52.

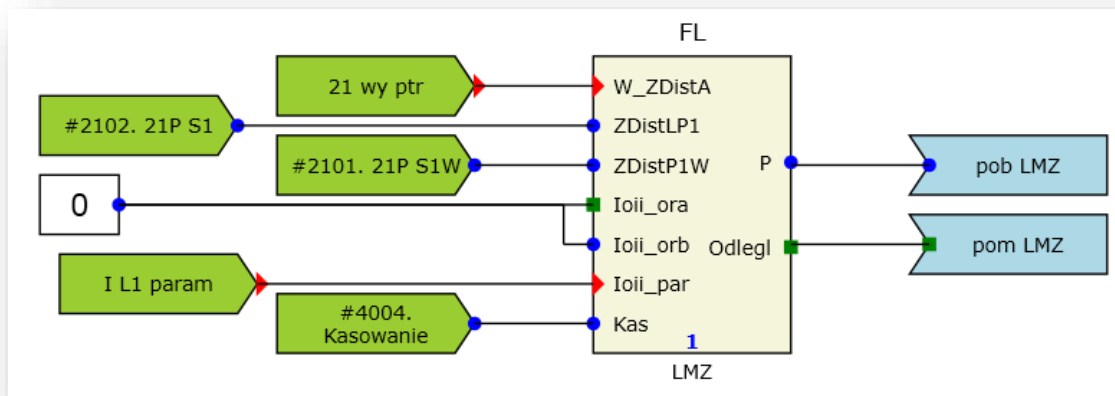


Rys. 7.51. Blok logiczny *LMZ* realizujący funkcję lokalizatora miejsca zwarcia.

Tab. 7.27. Tabela sygnałów wejściowych i wyjściowych bloku *LMZ*.

	Nazwa	Opis	
Sygnały wejściowe			
1.	W_ZDistA	Struktury	Parametry oraz dane z bloku <i>DIST</i>
2.	ZDistLP1	Binarne	Pobudzenie strefy pierwszej z bloku <i>DIST_L</i>

3.	ZDistP1W	Binarne	Pobudzenie strefy pierwszej wydłużonej z bloku DIST_L
4.	Ioi_i_ora	Analogowe	Składowa rzeczywista prądu zerowego toru równoległego
5.	Ioi_i_orb	Analogowe	Składowa urojona prądu zerowego toru równoległego
6.	Ioi_i_par	Struktury	Parametry kanału toru równoległego
7.	Kas	Binarne	Kasowanie wyznaczonej odległości do miejsca zwarcia
Sygnaly wyjściowe			
1.	P	Binarne	Sygnalizacja wyliczenia odległości do miejsca zwarcia
2.	Odlegl	Analogowe	Wartość wyliczonej odległości do miejsca zwarcia



Rys. 7.52. Przykładowa konfiguracja funkcji lokalizatora miejsca zwarcia LMZ.

7.12. Funkcja wykrywania kołysania mocy (68).

7.12.1. Zastosowanie.

Funkcja wykrywa powstające w systemie elektroenergetycznym kołysania mocy (synchroniczne i asynchroniczne) i jest wykorzystywana do blokowania działania funkcji odległościowej 21.

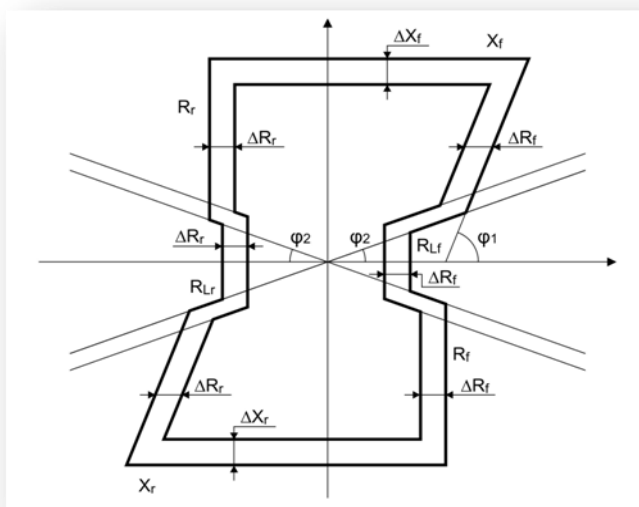
7.12.2. Opis działania.

Funkcja wykorzystuje czas przejścia wektora składowej zgodnej impedancji pomiędzy dwoma strefami impedancyjnymi - sposób kształtowania charakterystyk rozruchowych pokazano na rys. 7.53. W przypadku, gdy zmierzony czas przejścia impedancji jest dłuższy niż nastawiony, funkcja wystawia sygnał wykorzystany do blokowania zabezpieczenia odległościowego (wybranej lub wybranych stref). Sygnał ten może być również wykorzystany do innych celów, np. wyłączenia obiektu.

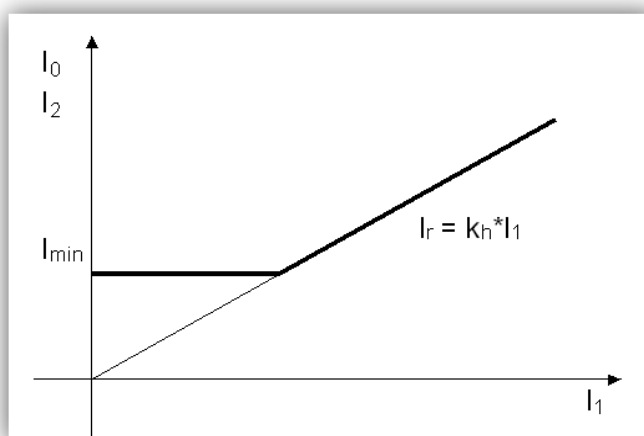
Blokada dezaktywuje się bezzwłocznie jeżeli:

- Sygnał blokady aktywny jest przez czas dłuższy od nastawionego czasu deblokady (parametr *tdbl.*, pokazany w tab. 7.28). Czas deblokady ma szczególne znaczenie dla zwarć trójfazowych występujących podczas kołysania. Pozwala na wyeliminowanie zwarcia trójfazowego mimo wykrycia kołysania i zablokowania danej strefy lub stref zabezpieczenia odległościowego,
- Impedancja wychodzi ze strefy zewnętrznej,
- W zależności od nastawy - przy pobudzeniu przełącznika składowej zerowej prądu (nadprądowy stabilizowany prądem składowej zgodnej – charakterystyka pokazana na rys. 7.54). Dezaktywacja blokady po wykryciu prądu zerowego pozwala na eliminację zwarć z udziałem ziemi występujących podczas kołysań,

- W zależności od nastawy - przy pobudzeniu przekaźnika składowej przeciwnej prądu (nadprądowy stabilizowany prąd składowej zgodnej – charakterystyka pokazana na rys. 7.54). Dezaktywacja blokady po wykryciu prądu składowej przeciwnej pozwala na eliminację zwarców dwufazowych bez udziału ziemi występujących podczas kotyśań.



Rys. 7.53. Charakterystyka kryterium impedancyjnego.



Rys. 7.54. Charakterystyka kryterium prądowego.

Nastawiane w funkcji 68 parametry dotyczą wartości wtórnych, w związku z czym należy wprowadzać je z przeliczeniem przez przekładnię impedancyjną.

Tab. 7.28. Tabela nastawień funkcji wykrywania kotyśań mocy (68).

Nazwa	Opis	Zakres nastawczy	Wartość domyślna
Akt. funkcji	Aktywność funkcji	(TAK/NIE)	TAK
D3I0	Deblokada od poziomu składowej zerowej prądu	(Tak/Nie)	Tak
D3I2	Deblokada od poziomu składowej przeciwnej prądu	(Tak/Nie)	Tak
Rf	Zasięg rezystancyjny do przodu strefy zewnętrznej (strona wtórna)	(0,10÷500,00) Ω co 0,01 Ω	10,00 Ω

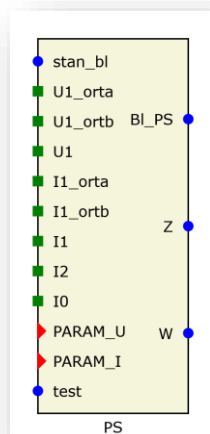
Xf	Zasięg reaktancyjny do przodu strefy zewnętrznej (strona wtórna)	$(0,10 \div 500,00) \Omega$ co $0,01 \Omega$	10,00 Ω
Rr	Zasięg rezystancyjny do tyłu strefy zewnętrznej (strona wtórna)	$(0,10 \div 500,00) \Omega$ co $0,01 \Omega$	10,00 Ω
Xr	Zasięg reaktancyjny do tyłu strefy zewnętrznej (strona wtórna)	$(0,10 \div 500,00) \Omega$ co $0,01 \Omega$	10,00 Ω
DRf	Różnica określająca zasięg rezystancyjny strefy wewnętrznej do przodu (strona wtórna)	$(0,10 \div 500,00) \Omega$ co $0,01 \Omega$	2,00 Ω
DXf	Różnica określająca zasięg reaktancyjny strefy wewnętrznej do przodu (strona wtórna)	$(0,10 \div 500,00) \Omega$ co $0,01 \Omega$	2,00 Ω
DRr	Różnica określająca zasięg rezystancyjny strefy wewnętrznej do tyłu (strona wtórna)	$(0,10 \div 500,00) \Omega$ co $0,01 \Omega$	2,00 Ω
DXr	Różnica określająca zasięg reaktancyjny strefy wewnętrznej do tyłu (strona wtórna)	$(0,10 \div 500,00) \Omega$ co $0,01 \Omega$	2,00 Ω
fi1	Kąt nachylenia charakterystyki	$(0,0 \div 90,0)$ st. co $0,1$ st.	70 st.
RLf	Zasięg „ do przodu” kryterium blokady działania w zakresie prądów obciążenia (strona wtórna)	$(0,10 \div 500,00) \Omega$ co $0,01 \Omega$	10,00 Ω
RLr	Zasięg „ do tyłu” kryterium blokady działania w zakresie prądów obciążenia (strona wtórna)	$(0,10 \div 500,00) \Omega$ co $0,01 \Omega$	10,00 Ω
fi2	Kąt kierunkowy blokady działania w zakresie prądów obciążenia	$(0,0 \div 60,0)$ st. co $0,1$ st.	20,0 st.
Iomin	Minimalna wartość rozruchowa prądu przełącznika składowej zerowej prądu	$(0,10 \div 20,00) \text{In}$ co $0,01 \text{In}$	1,00 In
Iokh	Współczynnik stabilizacji charakterystyki przełącznika składowej zerowej prądu	$(0,00 \div 1,00)$ co $0,01$	0,50
I2min	Minimalna wartość rozruchowa prądu przełącznika składowej przeciwnej	$(0,10 \div 20,00) \text{In}$ co $0,01 \text{In}$	1,00 In
I2kh	Współczynnik stabilizacji charakterystyki przełącznika składowej przeciwnej prądu	$(0,00 \div 1,00)$ co $0,01$	0,50
tpass	Minimalny czas przejścia impedancji pomiędzy strefami powodujący rozruch przełącznika	$(0,04 \div 3,00) \text{s}$ co $0,01 \text{s}$	0,06 s
tdbl	Czas uruchomienia deblokady zabezpieczeń po wykryciu kołysania mocy	$(0,10 \div 300,00) \text{s}$ co $0,01 \text{s}$	2,00 s
Imin	Minimalna wartość prądu działania (składowej zgodnej)	$(0,10 \div 1,00) \text{In}$ co $0,01 \text{In}$	0,10 In

7.12.3. Blok logiczny funkcji wykrywania kołysań mocy (68).

Funkcja 68 realizowana jest w logice zabezpieczenia poprzez blok o nazwie *PS* pokazany na rys. 7.55. Sygnały wejściowe i wyjściowe z bloku *PS* pokazano w tab. 7.29.

W oknie *Właściwości* dla opisanych bloków funkcji *PS* można przypisać priorytet bloku, który decyduje o kolejności wykonywania operacji w każdym cyklu przetwarzania danych. Dla bloku funkcji *PS* priorytet powinien być nastawiany na 129.

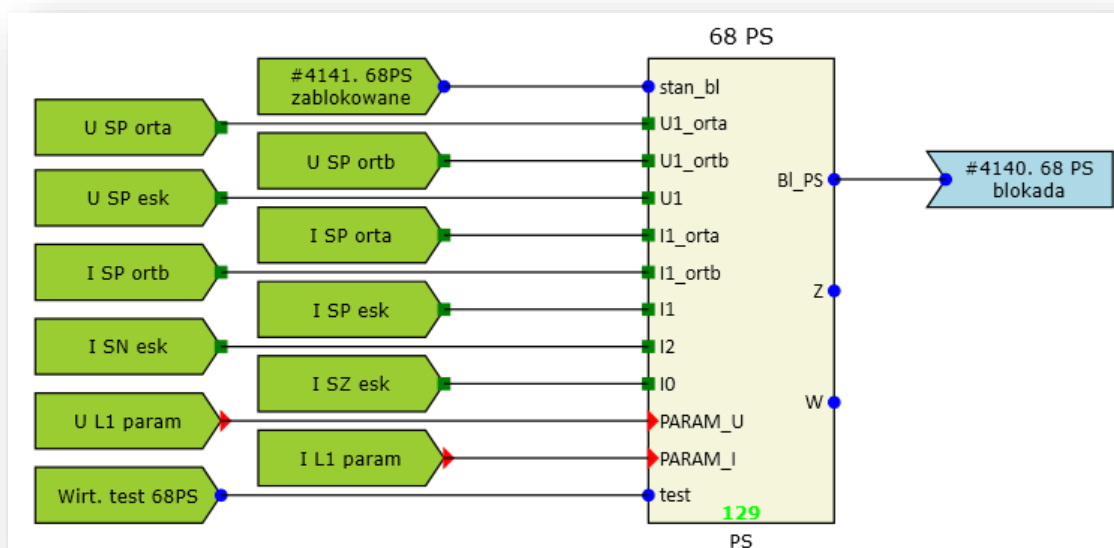
Przykładowy układ konfiguracji bloku *PS* pokazano na rys. 7.56.



Rys. 7.55. Blok logiczny PS realizujący funkcję wykrywania kotysania mocy 68.

Tab. 7.29. Tabela sygnałów wejściowych i wyjściowych bloku PS - wykrywania kotysania mocy (68)

	Nazwa	Opis	
Sygnały wejściowe			
1.	stan_bl	Binarne	Blokada funkcji
2.	U1_orta	Analogowe	Składowa ortogonalna rzeczywista napięcia U1 składowej zgodnej
3.	U1_ortb	Analogowe	Składowa ortogonalna urojona napięcia U1 składowej zgodnej
4.	U1	Analogowe	Wartość estymaty kwadrat amplitudy napięcia U1 składowej zgodnej
5.	I1_orta	Analogowe	Składowa ortogonalna rzeczywista prądu I1 składowej zgodnej
6.	I1_ortb	Analogowe	Składowa ortogonalna urojona prądu I1 składowej zgodnej
7.	I1	Analogowe	Wartość estymaty kwadrat amplitudy prądu I1 składowej zgodnej
8.	I2	Analogowe	Wartość estymaty kwadrat amplitudy prądu I1 składowej przeciwnej
9.	I0	Analogowe	Wartość estymaty kwadrat amplitudy prądu I1 składowej zerowej
10.	PARAM_U	Struktury	Parametry kanału analogowego nap. U1
11.	PARAM_I	Struktury	Parametry kanału analogowego prądu I1
12.	test	Binarne	Testowanie funkcji
Sygnały wyjściowe			
1.	BI_PS	Binarne	Sygnał blokady od wykrycia kotysań mocy blokujący funkcję odległościową
2.	Z	Binarne	Sygnał zadziałania funkcji kotysań mocy gdy jest skonfigurowana jako funkcja wyłączająca (nieдоступna w TZL-11)
3.	W	Binarne	Sygnał wyłączenia od funkcji kotysań mocy gdy jest skonfigurowana jako funkcja wyłączająca (nieдоступna w TZL-11)

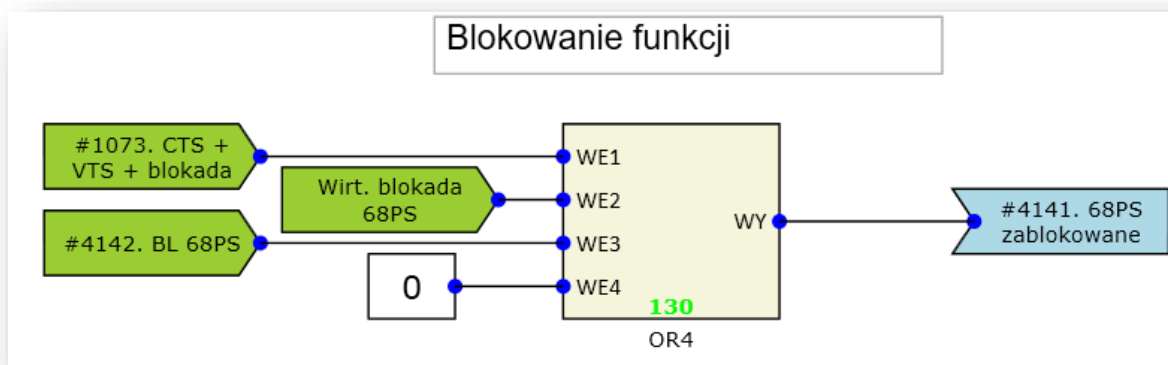


Rys. 7.56. Przykładowa konfiguracja funkcji wykrywania kotysań mocy (68)

7.12.4. Blokada funkcji wykrywania kotysania mocy 68.

Funkcja może zostać zablokowana przez:

- Sygnał uszkodzenia w obwodach prądowych CTS,
- Sygnał uszkodzenia w obwodach napięciowych VTS,
- Sygnał blokady urządzenia,
- Wejście wirtualne „Wirt. Blokada 68PS”,
- Przypisane do sygnału #4142. BL_68PS wejście binarne.



Rys. 7.57. Przykład realizacji blokady funkcji 68.

7.13. Funkcja pamięci napięciowej (U memory).

7.13.1. Zastosowanie.

Funkcja ma za zadanie wygenerowanie przebiegu składowej zgodnej w przypadku silnych zwarć, gdy wartość mierzonego napięcia jest za niska do poprawnego wyznaczenia kierunku zwarcia.

7.13.2. Opis działania.

Funkcja wykorzystuje estymaty składowej zgodnej i przeznaczona jest do współpracy z funkcją odległościową 21. Gdy wartość składowej zgodnej spadnie poniżej „Wartość graniczna włączenia generatora” zostanie wygenerowany przebieg umożliwiający funkcji odległościowej wyznaczenie kierunku zwarcia przez czas równy „Maksymalnemu czasowi generacji”.

Nastawienia funkcji U memory pokazano w tab. 7.30.

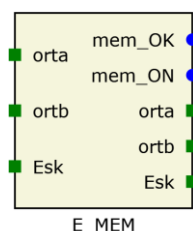
Nazwa	Opis	Zakres nastawczy	Wartość domyślna
t	Maksymalny czas generacji	(0,1÷5,0) s co 0,1 s	2,00 s
Ur	Wartość graniczna włączenia generatora	(0,001÷0,100) Un co 0,001 Un	0,1 Un

7.13.1. Blok logiczny funkcji pamięci napięciowej.

Funkcja pamięci napięciowej realizowana jest w logice zabezpieczenia poprzez blok o nazwie E_mem pokazany na Rys. 7.58 Sygnały wejściowe i wyjściowe z bloku E_mem pokazano w Tab. 7.31

W oknie *Właściwości* dla opisanych bloków funkcji E_mem można przypisać priorytet bloku, który decyduje o kolejności wykonywania operacji w każdym cyklu przetwarzania danych. Dla bloku funkcji E_mem priorytet powinien mieć wartość większą od bloku DIST.

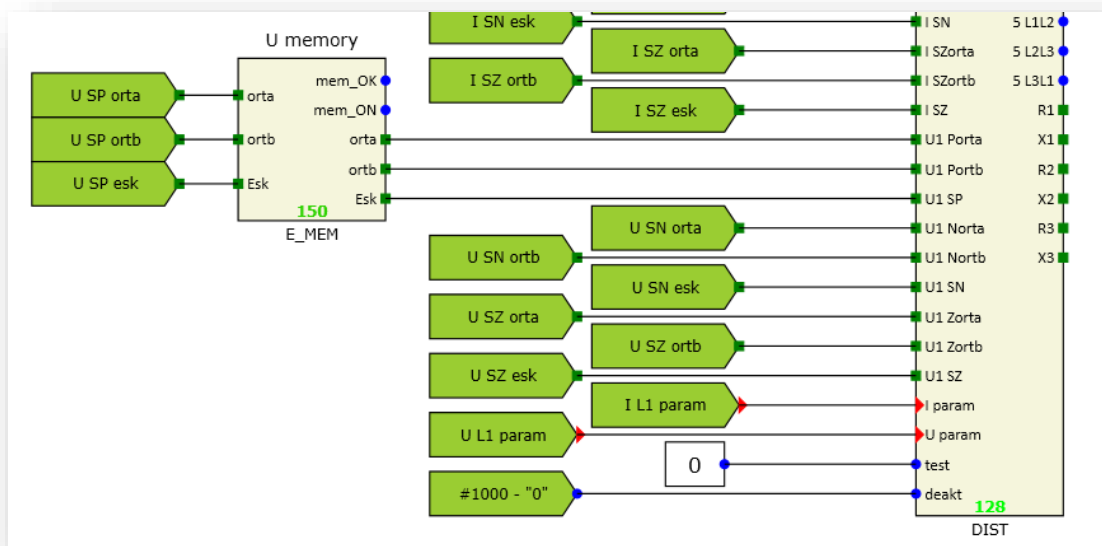
Przykładowy układ konfiguracji bloku E_MEM pokazano na rys. 7.59.



Rys. 7.58. Blok logiczny E_mem realizujący funkcję pamięci napięciowej.

	Nazwa	Opis	
Sygnały wejściowe			
1.	orta	Analogowe	Składowa ortogonalna rzeczywista sygnału wejściowego
2.	ortb	Analogowe	Składowa ortogonalna urojona sygnału wejściowego
3.	Esk	Analogowe	Kwadrat amplitudy sygnału wejściowego

Sygnały wyjściowe			
1.	mem_OK	Binarne	Prawidłowe dane z pamięci napięciowej
2.	mem_ON	Binarne	Pamięć napięciowa włączona
3.	orta	Analogowe	Składowa ortogonalna rzeczywista
4.	ortb	Analogowe	Składowa ortogonalna urojona
5.	Esk	Analogowe	Kwadrat amplitudy zapamiętanych próbek



Rys. 7.59. Przykładowa konfiguracja funkcji pamięci napięciowej.

7.14. Funkcja zabezpieczenia ziemnozwarciowego linii WN (67N).

7.14.1. Zastosowanie.

Funkcja nadprądowa, zero kierunkowa wykrywa zwarcia jednofazowe z ziemią w liniach z bezpośrednio uziemionym punktem neutralnym. Może być wykorzystana jako zabezpieczenie rezerwowe w sieciach WN i NN.

7.14.2. Opis działania.

Funkcja mierzy napięcie zerowe (np. otwarty trójkąt) oraz prąd zerowy (np. układ Holmgreena), a następnie na bazie porównania wartości i wzajemnego położenia wektorów podejmowana jest decyzja o zadziałaniu.

Warunkiem zadziałania są:

- Przekroczenie przez składową zerową napięcia wartości minimalnej,
- Spełnienie kryterium prądowego:

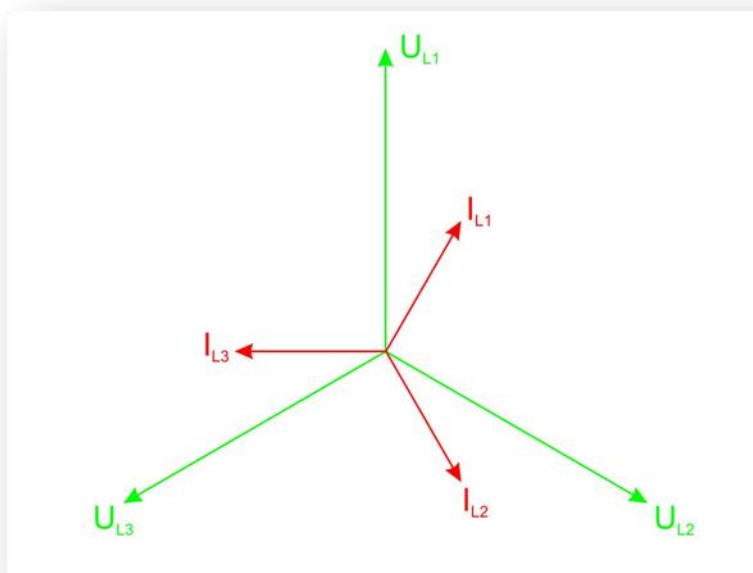
$$(3I_0 > k_h \cdot I_L) \text{ AND } (3I_0 > I_{\min}) \text{ AND } (3U_0 > U_{\min})$$

Warunek $(3I_0 > k_h \cdot I_L)$ określany jest za pomocą członu nadprądowego zerowego stabilizowanego, gdzie I_L jest największym prądem fazowym zgodnie z charakterystyką pokazaną na rys. 7.63. Kryterium analizowane jest niezależnie dla każdego stopnia zabezpieczenia,

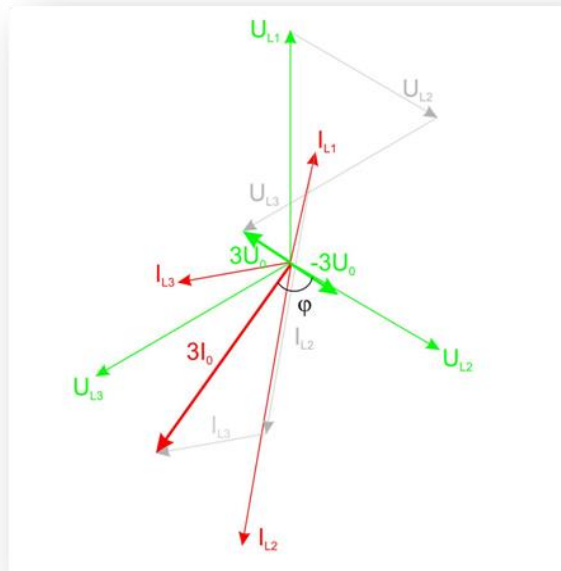
- Kąt przesunięcia fazowego (między wektorami $3I_0$ a $-3U_0$) zawarty w zakresie określonym charakterystyką pokazaną na rys. 7.64,
- Zawartość drugiej harmonicznej w prądzie zerowym jest mniejsza od wartości nastawionej (I_{ok2h}),

- Brak blokady zabezpieczenia (np. od jednofazowego SPZ),
- Spełnione są warunki wynikające ze sposobu pracy nastawione w funkcji łącza teletechnicznego (w przypadku uaktywnionej funkcji współpracy z łączem). Automatyka łącza współpracuje z pierwszym stopniem zabezpieczenia.

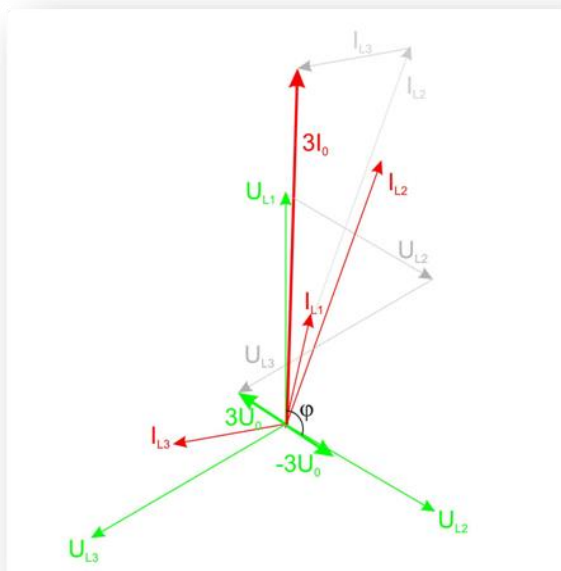
Fizyczną zasadę działania funkcji 67N pokazano za pomocą rys. 7.60, rys. 7.61 oraz rys. 7.62. Na rys. 7.60 pokazano pracę normalną, przykładowy układ ma charakter indukcyjny, nie występuje żadne zwarcie. Na rys. 7.61 pokazano zwarcie jednofazowe w fazie L2 w kierunku obiektu tzn. „od szyn”. Spada napięcie i wzrasta prąd w fazie L2. Po dodaniu do siebie prądów oraz napięć, wyznaczono wektory $3I_0$ oraz $3U_0$. Na rys. 7.61 zaznaczono kąt działania φ między prądem składowej zerowej względem obróconego napięcia składowej zerowej. W przypadku zwarcia „od szyn” kąt ten będzie się zawierał w przedziale $\pm 90^\circ$ kąta charakterystycznego linii tj. $-20^\circ \div (\varphi_{ch} = 70^\circ) \div +160^\circ$ dla typowego kąta charakterystycznego linii równego 70° . Natomiast kolejny rys. 7.62 przedstawia zwarcie w kierunku szyn, gdzie kąt φ między prądem składowej zerowej względem odwróconego napięcia składowej zerowej zawiera się w przedziale $-200^\circ \div (\varphi_{ch} = -110^\circ) \div -20^\circ$.



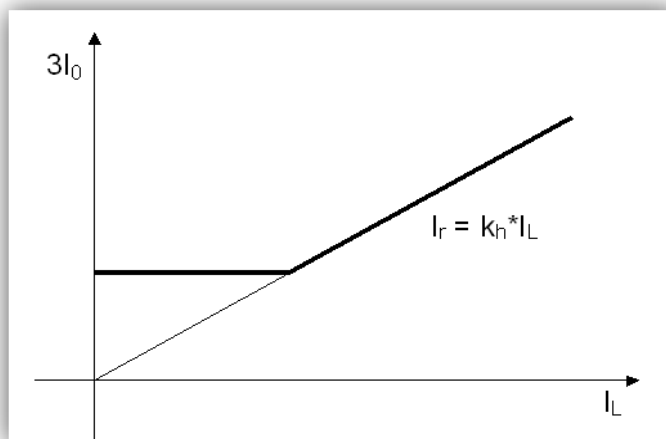
Rys. 7.60. Wykres wektorowy napięć i prądów – normalna praca.



Rys. 7.61. Wykres wektorowy napięć i prądów – zwarcie na fazie L2 – kierunek „od szyn”.



Rys. 7.62. Wykres wektorowy napięć i prądów – zwarcie na fazie L2 – kierunek „do szyn”.



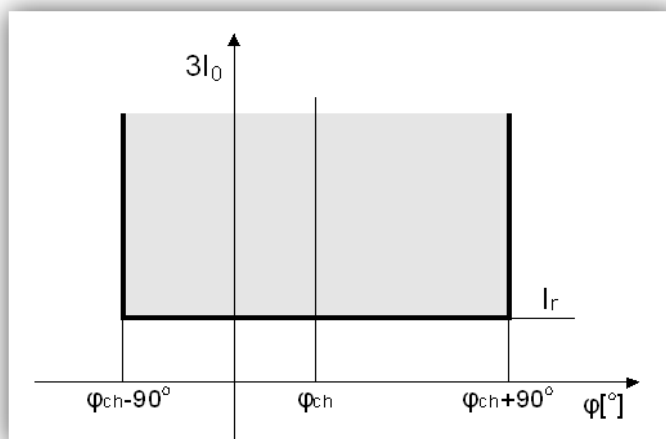
Rys. 7.63. Charakterystyka działania członu naprądowego zerowego stabilizowanego.

Kryterium działania (dla każdej fazy):

$$(3I_0 > k_h * I_L) \text{ AND } (3I_0 > I_{\min}) \text{ AND } (3U_0 > U_{\min})$$

Gdzie :

- $3I_0$ - składowa zerowa prądu,
- $3U_0$ - składowa zerowa napięcia,
- I_L - prąd przewodowy (maksymalny z trzech faz),
- k_h - współczynnik stabilizacji (nastawa),
- I_{\min} - minimalna wymagana wartość prądu zerowego (nastawa),
- U_{\min} - minimalna wymagana wartość napięcia zerowego (nastawa).



Rys. 7.64. Charakterystyka kątowna przekaźnika kierunkowego.

Kryterium działania:

$$\varphi_{ch} - 90 < \varphi < \varphi_{ch} + 90$$

Gdzie :

- $3I_0$ - składowa zerowa prądu,
- φ - kąt pomiędzy prądem $3I_0$ a napięciem $-3U_0$,
- φ_{ch} - kąt charakterystyczny (nastawialny).

Zabezpieczenie TZO-11 posiada dwa stopnie przekaźnika ziemnozwarciowego kierunkowego o nazwach 67N-1 oraz 67N-2. Dla każdego stopnia można ustawić niezależne parametry, które przedstawione są w tab. 7.32.

Tab. 7.32. Tabela nastawień funkcji ziemnozwarciowej (67N).			
Nazwa	Opis	Zakres nastawczy	Wartość domyślna
3U _{0akt}	Napięcie aktywacji zabezpieczenia	(0,01÷1,000)Un co 0,001Un	0,030 Un
Kąt	Kąt charakterystyczny	(1÷90) st. ind co 1 st. ind	70 st. ind
3I _{o min1}	Wartość rozruchowa prądu stopień 1	(0,10÷30,00) In co 0,01 In	0,50 In
3I _{o min2}	Wartość rozruchowa prądu stopień 2	(0,10÷30,00) In co 0,01 In	2,50 In
kh_1	Współczynnik stabilizacji charakterystyki stopień 1	(0,00÷1,00) co 0,01	0,50
kh_2	Współczynnik stabilizacji charakterystyki stopień 2	(0,00÷1,00) co 0,01	0,70
t1	Czas działania stopień 1	(0,00÷300,00) s co 0,01	1,20 s
t2	Czas działania stopień 2	(0,00÷300,00) s co 0,01	0,50 s
t1_min	Czas działania skróconego stopnia 1	(0,00÷300,00) s co 0,01	0,60 s
t2_min	Czas działania skróconego stopnia 2	(0,00÷300,00) s co 0,01	0,25 s
3I _{ok2h1}	Współczynnik zawartości drugiej harmonicznej w prądzie	(0,10÷0,45) co 0,01	0,20
Kier.	Kierunek działania stopnia 1	(OD SZYN / DO SZYN / BEZ KIERUNKU / ZABLOKOWANY)	OD SZYN
Kier2	Kierunek działania stopnia 2	(OD SZYN / DO SZYN / BEZ KIERUNKU / ZABLOKOWANY)	OD SZYN
Akt. funkcji	Aktywność funkcji	(TAK /NIE)	TAK
W1	Działanie na wyłączenie stopień 1	(TAK / NIE)	TAK
W2	Działanie na wyłączenie stopień 2	(TAK / NIE)	TAK
Bl_2h1	Włączenie blokady od drugiej harmonicznej w stopniu 1	(TAK / NIE)	NIE
Bl_2h2	Włączenie blokady od drugiej harmonicznej w stopniu 2	(TAK / NIE)	NIE

Parametry:

Czas działania przy nastawieniu bezzwłocznym

$t_w < 45$ ms

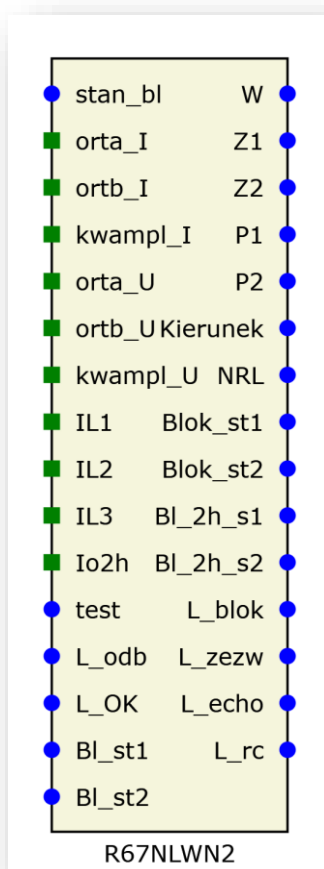
7.14.3. Blok logiczny funkcji ziemnozwarciowej (67N).

Funkcja 67N realizowana jest w logice zabezpieczenia poprzez blok o nazwie R67N_LWN2 pokazany na rys. 7.65. Sygnały wejściowe i wyjściowe z bloku R67N_LWN2 pokazano w tab. 7.33.

W oknie *Właściwości* dla opisanych bloków funkcji R67N_LWN2 można przypisać priorytet bloku, który świadczy o kolejności wykonywania operacji w każdym cyklu

przetwarzania danych. Dla bloku funkcji *R67N_LWN2* priorytet powinien być nastawiany na 128.

Przykładowy układ konfiguracji bloku *R67N_LWN2* pokazano na rys. 7.66.

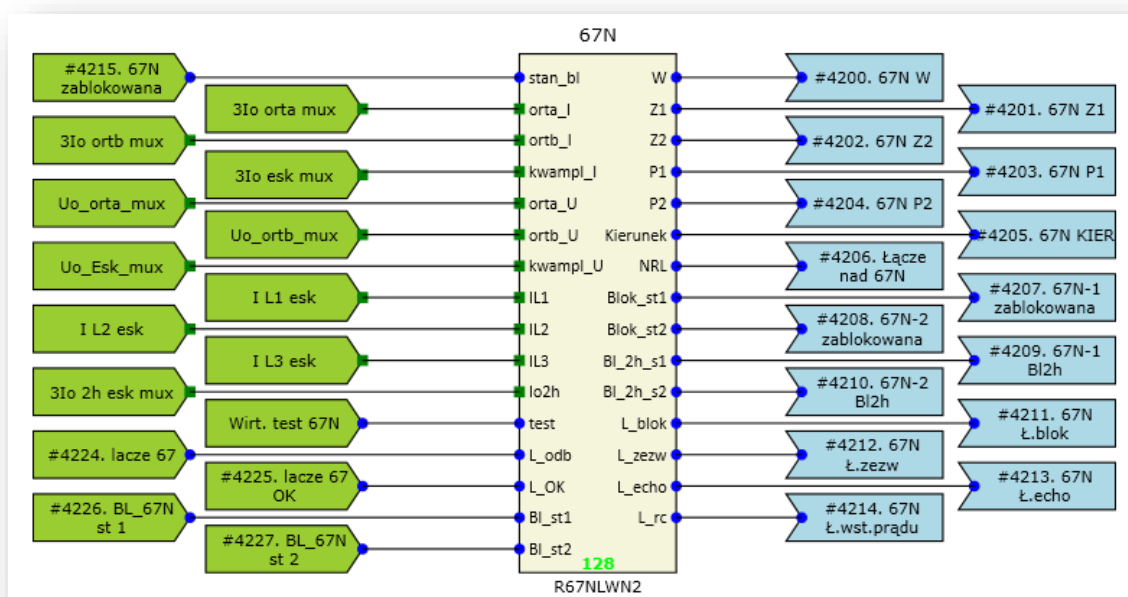


Rys. 7.65. Blok logiczny *R67N_LWN2* funkcji ziemnozwarciowej (67N).

Tab. 7.33. Tabela sygnałów wejściowych i wyjściowych bloku *R67N_LWN2*.

	Nazwa	Opis	
Sygnały wejściowe			
1.	stan_bl	Binarne	Blokada funkcji
2.	orta_I	Analogowe	Składowa ortogonalna rzeczywista prądu zerowego
3.	ortab_I	Analogowe	Składowa ortogonalna urojona prądu zerowego
4.	kwampl_I	Analogowe	Wartość estymaty kwadrat amplitudy prądu zerowego
5.	orta_U	Analogowe	Składowa ortogonalna rzeczywista napięcia zerowego
6.	ortb_U	Analogowe	Składowa ortogonalna urojona napięcia zerowego
7.	kwampl_U	Analogowe	Wartość estymaty kwadrat amplitudy napięcia zerowego
8.	IL1	Analogowe	Wartość estymaty kwadrat amplitudy prądu I1 w fazie L1
9.	IL2	Analogowe	Wartość estymaty kwadrat amplitudy prądu I1 w fazie L2
10.	IL3	Analogowe	Wartość estymaty kwadrat amplitudy prądu I1 w fazie L3
11.	Io2h	Analogowe	Wartość estymaty kwadrat amplitudy prądu zerowego drugiej harmonicznej
12.	test	Binarne	Testowanie funkcji
13.	L_odb	Binarne	Wejście łącza teletechnicznego
14.	L_OK	Binarne	Sprawność łącza teletechnicznego
15.	Bl_st1	Binarne	Blokada stopnia 1
16.	Bl_st2	Binarne	Blokada stopnia 2
Sygnały wyjściowe			
1.	W	Binarne	Sygnał wyłączający od zadziałania funkcji
2.	Z1	Binarne	Zadziałanie pierwszego stopnia

3.	Z2	Binarne	Zadziałanie drugiego stopnia
4.	P1	Binarne	Pobudzenie pierwszego stopnia
5.	P2	Binarne	Pobudzenie drugiego stopnia
6.	Kierunek	Binarne	Kierunek pobudzenia (1 w kierunku obiektu, 0 w kierunku szyn)
7.	NRL	Binarne	Wyjście łącza teletechnicznego
8.	Blok_st1	Binarne	Wyjście blokady 1 stopnia 67N
9.	Blok_st2	Binarne	Wyjście blokady 2 stopnia 67N
10.	Bl_2h_s1	Binarne	Blokada drugiej harmonicznej stopnia 1
11.	Bl_2h_s2	Binarne	Blokada drugiej harmonicznej stopnia 2
12.	L_blok	Binarne	Zadziałanie funkcji łącza w trybie blokującym
13.	L_zewz	Binarne	Zadziałanie funkcji łącza w trybie zezwalającym
14.	L_echo	Binarne	Zadziałanie funkcji echa
15.	L_rc	Binarne	Blokowanie funkcji od logiki prądu wstecznego.

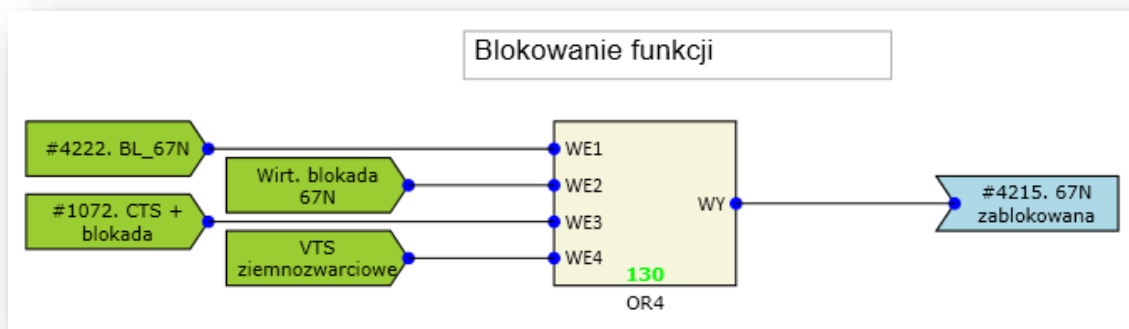


Rys. 7.66. Przykładowa konfiguracja funkcji R67N_LWN2 funkcji ziemnozwarciowej (67N).

7.14.4. Blokada funkcji ziemnozwarciowej 67N.

Funkcja może zostać zablokowana przez:

- Sygnał uszkodzenia w obwodach prądowych CTS,
- Sygnał uszkodzenia w obwodach napięciowych VTS,
- Sygnał blokady urządzenia,
- Wejście wirtualne „Wirt. Blokada 67N”,
- Przypisane do sygnału #4222. BL_67N wejście binarne.



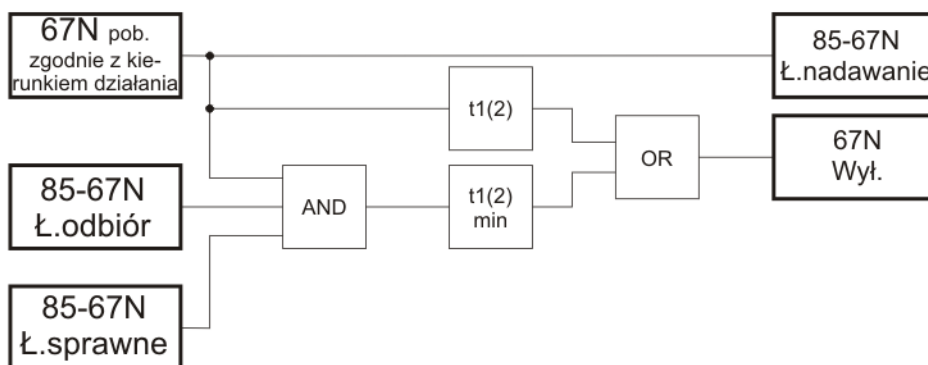
Rys. 7.67. Przykład realizacji blokady funkcji 67N.

7.15. Funkcja koordynacji działania dla funkcji (85-67N).

Funkcja 67N może koordynować swoje działanie z podobną funkcją aktywną w przekaźniku zainstalowanym na sąsiednim końcu linii. Do komunikacji z drugim końcem linii służą dwa wejścia dwustanowe (odbiór polecenia z drugiego końca oraz sygnał sprawności łącza) i jedno wyjście (sygnał nadania polecenia). Funkcja działa w układzie z wyłączeniem trójfazowym. Istnieje możliwość przyporządkowania każdego ze stopni do sygnału nadawania. Czas trwania impulsu sygnału nadawania jest konfigurowalny za pomocą parametru $t_{t_min_nad}$ – minimalny czas nadawania, oraz parametru $t_{t_max_nad}$ – maksymalny czas nadawania. Impuls może być wykorzystany w logice łącza zabezpieczenia drugiego końca. Nastawienia funkcji zostały pokazane w Tab. 7.34.

W zależności od nastawy układ może realizować jedna z następujących funkcji:

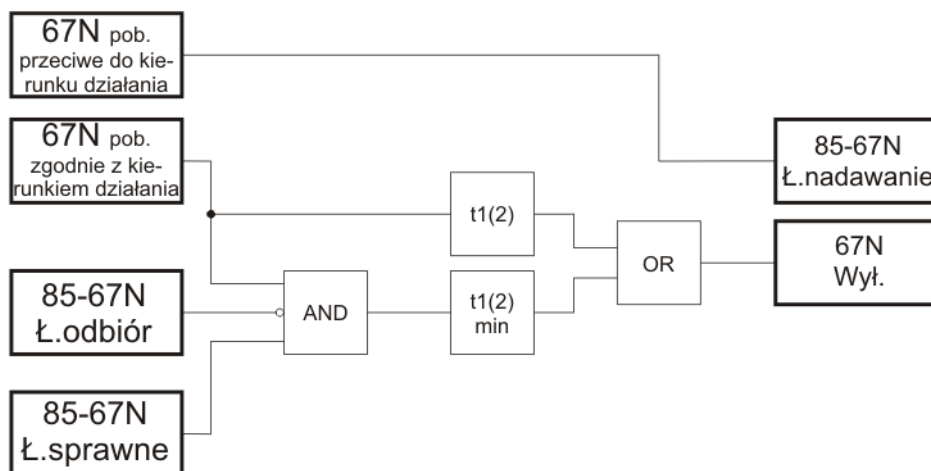
- **Zezwalającą**, pobudzenie zabezpieczenia ziemnozwarciowego powoduje skrócenie czasu działania członów zwłocznyczych funkcji 67N do czasów $t1_min$, $t2_min$. Sygnał nadawania wysyłany jest przy pobudzeniu współpracującego stopnia zabezpieczenia w kierunku zgodnym. Logika działania została przedstawiona na rys. 7.68.



Rys. 7.68. Logika łącza w trybie zezwalającym.

- **Blokującą**, pobudzenie zabezpieczenia ziemnozwarciowego powoduje naliczanie czasów $t1_min$, $t2_min$ i jeżeli w tym czasie nie zostanie odebrany sygnał blokujący po łączu, nastąpi podanie sygnału na otwarcie wyłącznika. W trybie blokującym zaleca się ustawienie czasów $t1_min$, $t2_min$ powyżej czasów transmisji sygnału między jednym zabezpieczeniem, a drugim tj. zalecane powyżej 50ms. Jeżeli sygnał blokujący się pojawi, lub uszkodzone jest łącze,

zabezpieczenie standardowo wysyła impuls po czasie działania t_1 , t_2 . Sygnał nadawania wysyłany jest przy pobudzeniu współpracującego stopnia zabezpieczenia w kierunku przeciwnym do ustawionego kierunku działania rys. 7.69.



Rys. 7.69. Logika łącza w trybie blokującym.

W trybie zezwalającym dodatkowo funkcja może być wyposażona w logikę odwróconego prądu, która jest niezbędna dla prawidłowej pracy dla linii dwutorowych. W przypadku pobudzenia się członu pomiarowego „do tyłu”, ze zwłoką czasową ok. 40 ms następuje blokowanie działania na wyłączenie oraz blokowanie sygnału nadawania. Czas blokady nastawialny jest za pomocą parametru $\xi_t_odw_pr$.

Dla poprawnej pracy logiki odwróconego prądu kierunek działania obydwu stopni funkcji 67N musi być ustawiony w tą samą stronę!

W przypadku zabezpieczeń zainstalowanych w stacjach, w których składowa zerowa prądu zwarcia jest zbyt mała dla pobudzeń członów pomiarowych, istnieje możliwość załączenia trybu echa. Tryb ten służy do skutecznego eliminowania zwarcia w liniach ze „słabym” zasilaniem jednego końca, stąd także nazywana jest funkcją słabego zasilania. W przypadku otrzymania informacji o zwarcie z drugiego końca linii i stwierdzeniu braku pobudzenia któregośkolwiek z członów zabezpieczenia oraz pobudzeniu członu nadnapięciowego składowej zerowej, funkcja echa powoduje wystawienie sygnału wyłączającego.

Dodatkowo jeśli człony pomiarowe zerowo prądowe były pobudzone przez ostatnie 200 ms oznacza, że prąd jest wystarczający do działania funkcji kierunkowej i logika „echa” jest blokowana.

Funkcja kontroli sprawności łącza. W przypadku braku sygnału sprawności (dwustanowe wejście zewnętrzne) układ wyłącza wszystkie funkcje automatyki i uaktywnia działanie zabezpieczenia ziemnozwarciowego w stanie odstawionej automatyki łącza.

Tab. 7.34. Tabela nastawień łącza teletechnicznego funkcji 67N.

Nazwa	Opis	Zakres nastawczy	Wartość domyślna
ξ_akt	Aktywność automatyki łącza	(TAK / NIE)	NIE
ξ_tryb	Program pracy automatyki	(Zezwalająca / Blokująca)	Zezwalająca

ł_nad_P1	Nadawanie sygnału od pobudzenia st. 1 funkcji 67N	(TAK / NIE)	NIE
ł_nad_P2	Nadawanie sygnału od pobudzenia st. 2 funkcji 67N	(TAK / NIE)	NIE
ł_t_min_nad	Minimalna długość impulsu nadawania	(0,01÷300,00) s co 0,01 s	0,10 s
ł_echo_akt	Aktywność logiki echa	(TAK / NIE)	NIE
ł_Ur_echo	Wartość napięcia dla warunku funkcji ECHA	(0,010÷1,000) Un co 0,001Un	0,500 Un
ł_echo_W	Działanie na wyłączenie od funkcji echa	(TAK / NIE)	NIE
ł_odw_pr	Aktywność funkcji odwróconego prądu	(TAK / NIE)	NIE
ł_t_odw_pr	Czas blokady w logice odwróconego prądu	(0,01÷300,00) s co 0,01 s	0,15 s
ł_t_max_nad	Maksymalna długość impulsu nadawania	(0,01÷300,00) s co 0,01 s	1,00 s

7.15.1. Blok konfiguracji koordynacji działania zabezpieczeń (67N).

Funkcja łączy teletechniczną funkcji 67N (koordynacja dla funkcji 67N) realizowana jest w bloku *R67N_LWN2* opisanym w rozdz. 7.14.3.

7.16. Funkcja zabezpieczeniowa węzła (50STUB)

7.16.1. Zastosowanie.

Funkcja zabezpieczenia węzła 50STUB (nadprądowa bezzwłoczna) opiera swoje działanie na pomiarze prądów fazowych będących sumą prądów dopływających do węzła. W przypadku funkcji zabezpieczeniowej 50STUB sygnałem pomiarowym jest prąd po stronie wtórnej przekładników prądowych. Sumowanie prądów realizowane jest elektrycznie.

7.16.2. Opis działania.

Funkcja zabezpieczeniowa wykonana w wariantcie trójfazowym wykorzystuje estymaty składowych podstawowych prądów fazowych.

Po przekroczeniu wartości rozruchowej wg kryterium $I > I_r$ następuje pobudzenie funkcji, a po upływie nastawionego czasu zadziałanie zabezpieczenia.

Funkcja analizuje kryterium we wszystkich fazach jednocześnie i umożliwia wyprowadzenie informacji o pobudzeniu z każdej fazy niezależnie (np. informacja do rejestratora zdarzeń / zakłóceń).

Nastawy funkcji 50 STUB przedstawione są tab. 7.35.

Tab. 7.35. Tabela nastawień funkcji nadprądowej trójfazowej (50STUB)			
Nazwa	Opis	Zakres nastawczy	Wartość domyślna
I _r	Prąd rozruchowy	(0,05÷30,00) I _n co 0,01 I _n	5,00 I _n
t _z	Czas opóźnienia zadziałania	(0,00÷100,00) s co 0,01 s	1,00 s
Akt. funkcji	Aktywność funkcji	(TAK/NIE)	TAK
W	Działanie na wyłączenie	(TAK / NIE)	TAK
OR/AND	Logika pobudzeń fazowych funkcji	(OR / AND)	OR

Parametry:

Czas działania przy nastawieniu bezzwłocznym

$t_w < 35$ ms

Czas wybiegu

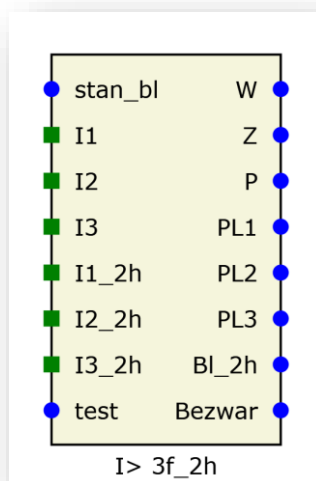
$t_{wb} < 30$ ms

7.16.3. Funkcja nadprądowa 50STUB .

Funkcja zabezpieczenia węzła realizowana jest w logice zabezpieczenia poprzez bloki o nazwie $I>3f_2h$ pokazane na rys. 7.70. Sygnały wejściowe i wyjściowe z bloku $I>3f_2h$ zostały przedstawione w tab. 7.36

W oknie *Właściwości* dla opisanych funkcji można przypisać priorytet bloku, który świadczy o kolejności wykonywania operacji w każdym cyklu przetwarzania danych. Dla bloku funkcji $I>3f_2h$ priorytet powinien być nastawiany na 128.

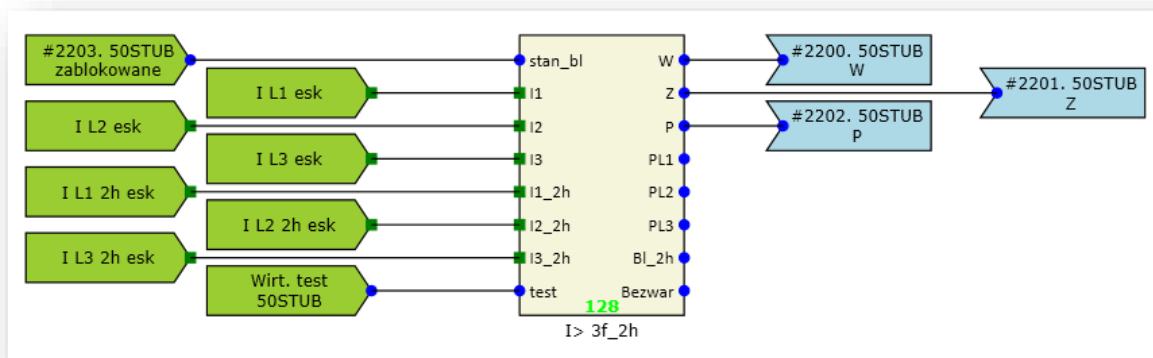
Przykładowy układ konfiguracji bloku 50STUB pokazano na Rys. 7.71



Rys. 7.70. Blok logiczny funkcji 50STUB.

Tab. 7.36. Tabela sygnałów wejściowych i wyjściowych bloku $I>3f_2h$

	Nazwa	Opis	
Sygnały wejściowe			
1.	stan_bl	Binarne	Blokada funkcji
2.	I1	Analogowe	Wartość estymaty kwadrat amplitudy prądu faza L1
3.	I2	Analogowe	Wartość estymaty kwadrat amplitudy prądu faza L2
4.	I3	Analogowe	Wartość estymaty kwadrat amplitudy prądu faza L3
5.	I1_2h	Analogowe	Wartość estymaty kwadrat amplitudy prądu faza L1 druga harmoniczna
6.	I2_2h	Analogowe	Wartość estymaty kwadrat amplitudy prądu faza L2 druga harmoniczna
7.	I3_2h	Analogowe	Wartość estymaty kwadrat amplitudy prądu faza L3 druga harmoniczna
8.	test	Binarne	Testowanie funkcji
Sygnały wyjściowe			
1.	W	Binarne	Wyłączenie
2.	Z	Binarne	Zadziałanie funkcji
3.	P	Binarne	Pobudzenia funkcji
4.	PL1	Binarne	Pobudzenia zabezpieczenia w fazie L1
5.	PL2	Binarne	Pobudzenia zabezpieczenia w fazie L2
6.	PL3	Binarne	Pobudzenia zabezpieczenia w fazie L3
7.	BI_2h	Binarne	Blokada funkcji od drugiej harmonicznej
8.	Bezwar	Binarne	Zadziałanie funkcji z kryterium bezwarunkowego

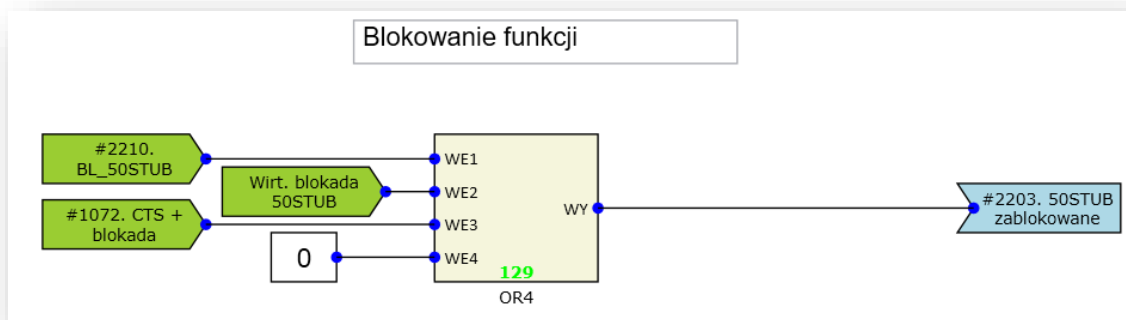


Rys. 7.71. Przykładowa konfiguracja funkcji 50STUB.

7.16.4. Blokada funkcji nadprądowej 50STUB.

Funkcja może zostać zablokowana przez:

- Sygnał uszkodzenia w obwodach prądowych CTS,
- Sygnał blokady urządzenia,
- Wejście wirtualne „Wirt. Blokada 50STUB”,
- Przypisane do sygnału #2210. BL_50STUB wejście binarne.



Rys. 7.72. Przykład realizacji blokady funkcji 50STUB.

7.17. Funkcja podnapięciowa trójfazowa, czasowa niezależna (27).

7.17.1. Zastosowanie.

Funkcja umożliwiającą realizację zabezpieczenia podnapięciowego trójfazowego.

7.17.2. Opis działania.

Funkcja zabezpieczeniowa wykonana jest w wariantcie trójfazowym.

Funkcja wykorzystuje estymaty składowych podstawowych napięć fazowych. Po obniżeniu wartości rozruchowej wg kryterium $U < U_r$ następuje pobudzenie funkcji, a po upływie nastawionego czasu zadziałanie zabezpieczenia.

Funkcja trójfazowa analizuje kryterium we wszystkich fazach i w zależności od nastawy „Logika pobudzeń fazowych funkcji” powoduje zadziałanie, gdy spełnione jest kryterium $U < U_r$ w przynajmniej jednej fazie (nastaw OR) oraz we wszystkich fazach (nastawa AND).

Zabezpieczenie TZO-11 posiada dwa stopnie funkcji podnapięciowej o nazwach 27-1 oraz 27-2. Dla każdego stopnia można ustawić niezależne nastawy, które przedstawione są w tab. 7.37.

Tab. 7.37. Tabela nastawień dla funkcji podnapięciowej trójfazowej, czasowa niezależna (27)			
Nazwa	Opis	Zakres nastawczy	Wartość domyślna
Ur	Napięcie rozruchowe	(0,010÷1,200) Un co 0,001 Un	0,800 Un
Tz	Czas opóźnienia zadziałania	(0,00÷100,00) s co 0,01 s	1,00 s
Akt. funkcji	Aktywność funkcji	(TAK/NIE)	TAK
W	Działanie na wyłączenie	(TAK / NIE)	TAK
OR/AND	Logika pobudzeń fazowych funkcji	(OR / AND)	AND

Funkcja podnapięciowa dodatkowo umożliwia wybór napięć wejściowych. Może to być napięcie fazowe lub międzyfazowe oraz możliwa jest nastawa blokady od otwartego wyłącznika.

Tab. 7.38. Dodatkowe nastawiania dla funkcji 27			
Nazwa	Opis	Zakres nastawczy	Wartość domyślna
Bl. 27 od W OFF	Blokowanie funkcji 27 gdy wyłącznik jest otwarty	(TAK/NIE)	NIE
Nap. międzyfaz.	Napięcie międzyfazowe wejściem	(TAK / NIE)	NIE

Parametry:

Czas działania przy nastawieniu bezzwłocznym

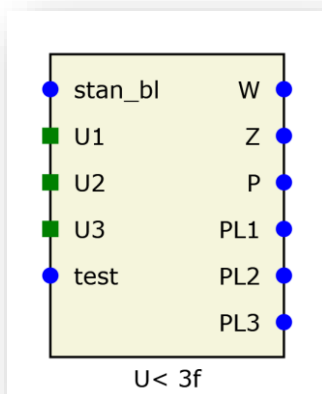
$t_w < 45$ ms

7.17.3. Blok logiczny funkcji podnapięciowej (27).

Funkcja podnapięciowa realizowana jest w logice zabezpieczenia poprzez bloki o nazwie $U < 3f$ oraz $I > 1f$ pokazane na rys. 7.73. Sygnały wejściowe i wyjściowe z bloku $U < 3f$ oraz $U < 1f$ zestawiono w tab. 7.39.

W oknie *Właściwości* dla bloku funkcji $U < 3f$ można przypisać priorytet bloku, który świadczy o kolejności wykonywania operacji w każdym cyklu przetwarzania danych. Dla bloku funkcji $U < 3f$ priorytet powinien być nastawiany na 128.

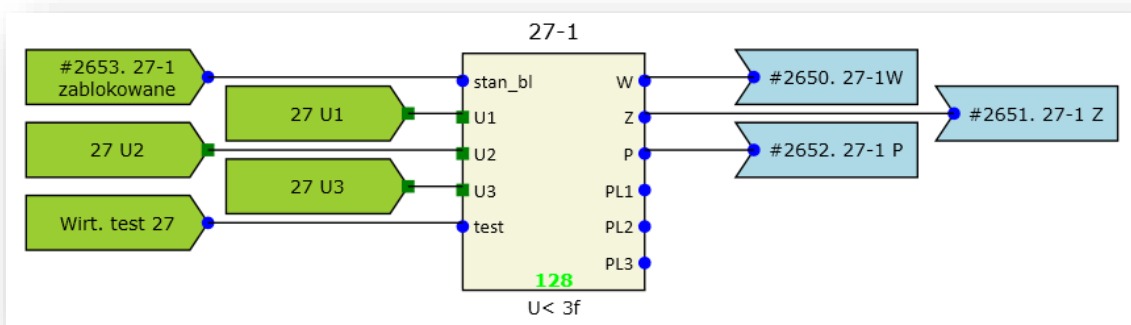
Przykładowy układ konfiguracji bloku 27 (dla dwóch członów) pokazano na rys. 7.74.



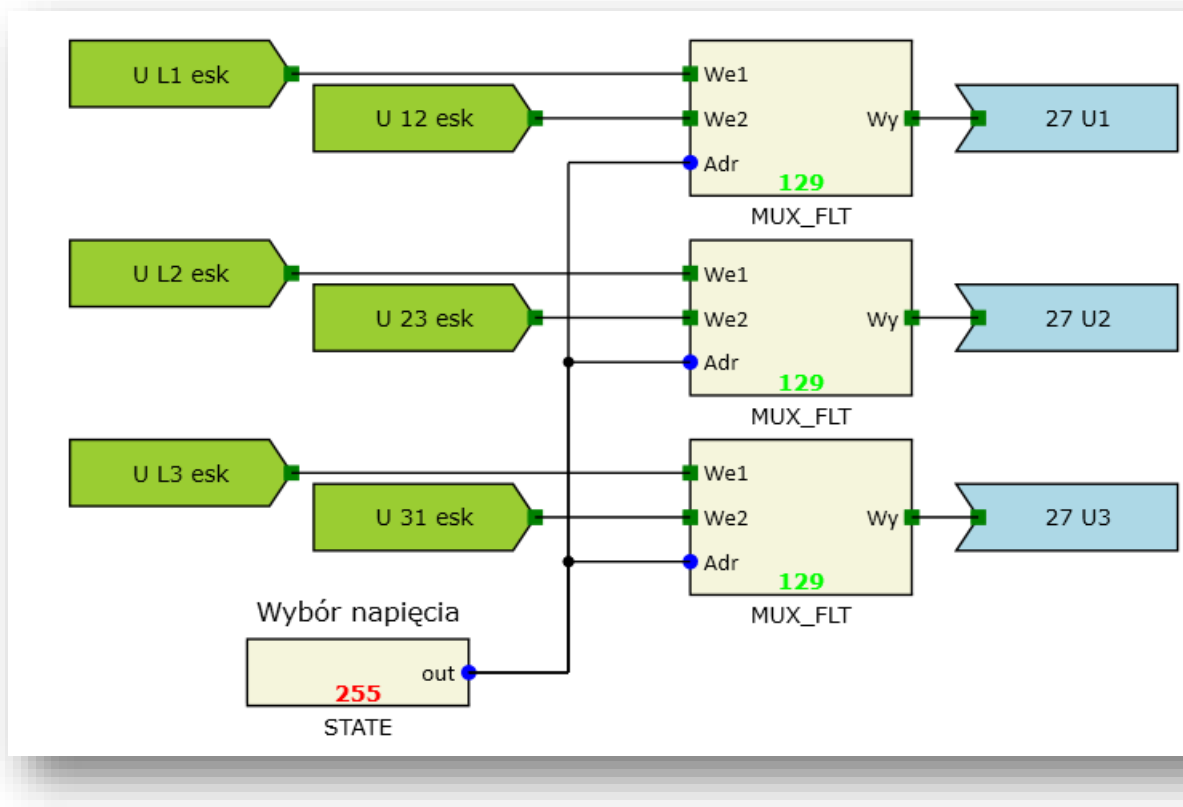
Rys. 7.73. Blok logiczny funkcji 27 trójfazowy U<3f.

Tab. 7.39. Tabela sygnałów wejściowych i wyjściowych bloku 27 trójfazowy.

	Nazwa	Opis	
Sygnały wejściowe			
1.	stan_bl	Binarne	Blokada funkcji
2.	U1	Analogowe	Wartość estymaty kwadrat amplitudy napięcia faza L1
3.	U2	Analogowe	Wartość estymaty kwadrat amplitudy napięcia faza L2
4.	U3	Analogowe	Wartość estymaty kwadrat amplitudy napięcia faza L3
5.	test	Binarne	Testowanie funkcji
Sygnały wyjściowe			
1.	W	Binarne	Wyłączenie
2.	Z	Binarne	Zadziałanie funkcji
3.	P	Binarne	Pobudzenie funkcji
4.	PL1	Binarne	Pobudzenia funkcji w fazie L1
5.	PL2	Binarne	Pobudzenia funkcji w fazie L2
6.	PL3	Binarne	Pobudzenia funkcji w fazie L3



Rys. 7.74. Przykładowa konfiguracja funkcji 27.

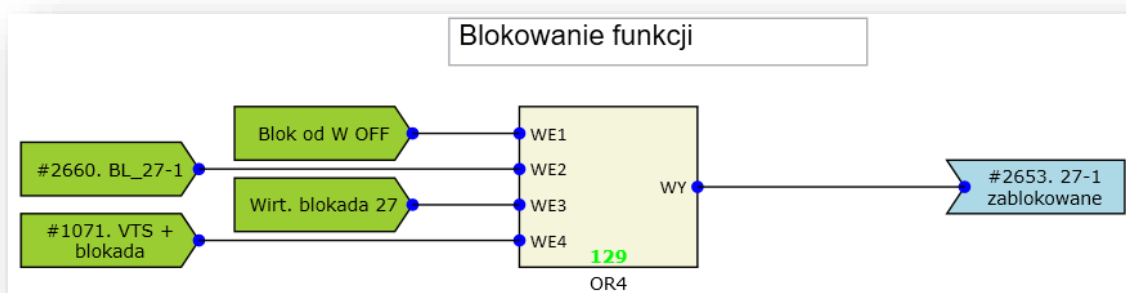


Rys. 7.75. Realizacja wyboru napięć fazowych lub jednofazowych dla funkcji 27.

7.17.4. Blokada funkcji podnapięciowej 27.

Funkcja odległościowa może zostać zablokowana przez:

- Sygnał uszkodzenia w obwodach napięciowych VTS,
- Sygnał blokady urządzenia,
- Wejście wirtualne „Wirt. Blokada 27”,
- Przypisane do sygnału #2660. BL27-1 wejście binarne,
- Sygnał otwartego wyłącznika.



Rys. 7.76. Przykład realizacji blokady funkcji 27.

7.18. Funkcja nadnapięciowa zerowa, czasowa niezależna (59N).

7.18.1. Zastosowanie.

Podstawowe zabezpieczenie nadnapięciowe do realizacji funkcji ochrony obiektu przed skutkami wystąpienia zwarć doziemnych.

7.18.2. Opis działania.

Funkcja zabezpieczeniowa wykonana w wariantcie jednofazowym. Funkcja wykorzystuje estymatę składowej zerowej napięcia. Po przekroczeniu wartości rozruchowej wg kryterium $U > U_r$ następuje pobudzenie funkcji, a po upływie nastawionego czasu zadziałanie zabezpieczenia. Zabezpieczenie TZL-11 posiada dwa stopnie funkcji nadnapięciowej o nazwach 59N-1 oraz 59N-2. Dla każdego stopnia można ustawić niezależne nastawy, które przedstawione są w tab. 7.40.

Tab. 7.40. Tabela nastawień funkcja nadnapięciowa zerowa, czasowa niezależna (59N).			
Nazwa	Opis	Zakres nastawczy	Wartość domyślna
Ur	Napięcie rozruchowe	(0,010÷1,500) Un co 0,001 Un	1,100 Un
tz	Czas opóźnienia zadziałania	(0,00÷100,00) s co 0,01 s	1,00 s
Akt. funkcji	Aktywność funkcji	(TAK/NIE)	TAK
W	Działanie na wyłączenie	(TAK / NIE)	TAK

Parametry:

Czas działania przy nastawieniu bezzwłocznym

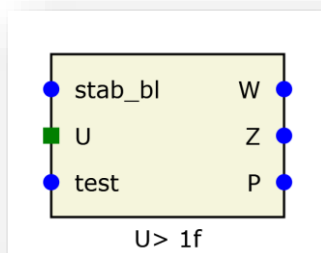
$t_w < 45$ ms

7.18.3. Blok logiczny funkcji nadnapięciowej (59N).

Funkcja nadnapięciowa realizowana jest w logice zabezpieczenia poprzez blok o nazwie $U > 1f$ pokazany na rys. 7.77. Sygnały wejściowe i wyjściowe z bloku $U > 1f$ zestawiono w tab. 7.41.

W oknie *Właściwości* dla bloku funkcji $U > 1f$ można przypisać priorytet bloku, który świadczy o kolejności wykonywania operacji w każdym cyklu przetwarzania danych. Dla bloku funkcji $U > 1f$ priorytet powinien być nastawiany na 128.

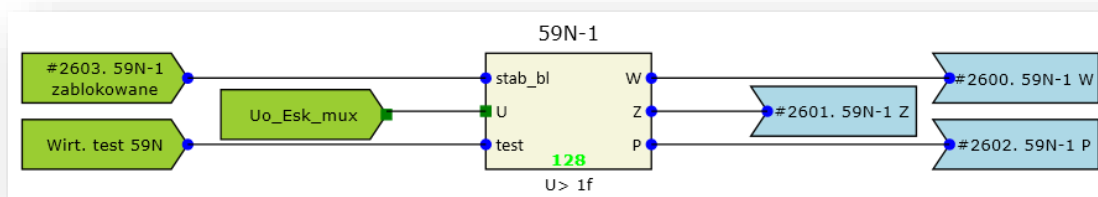
Przykładowy układ konfiguracji bloku 59N (dla dwóch członów) pokazano na rys. 7.78.



Rys. 7.77. Blok logiczny funkcji 59N $U > 1f$.

Tab. 7.41. Tabela sygnałów wejściowych i wyjściowych bloku 59N U>1f.

	Nazwa	Opis	
Sygnaly wejściowe			
1.	stan_bl	Binarne	Blokada funkcji
2.	U	Analogowe	Wartość estymaty kwadrat amplitudy napięcia
3.	test	Binarne	Testowanie zabezpieczenia
Sygnaly wyjściowe			
1.	W	Binarne	Wyłączenie
2.	Z	Binarne	Zadziałanie funkcji
3.	P	Binarne	Pobudzenie funkcji

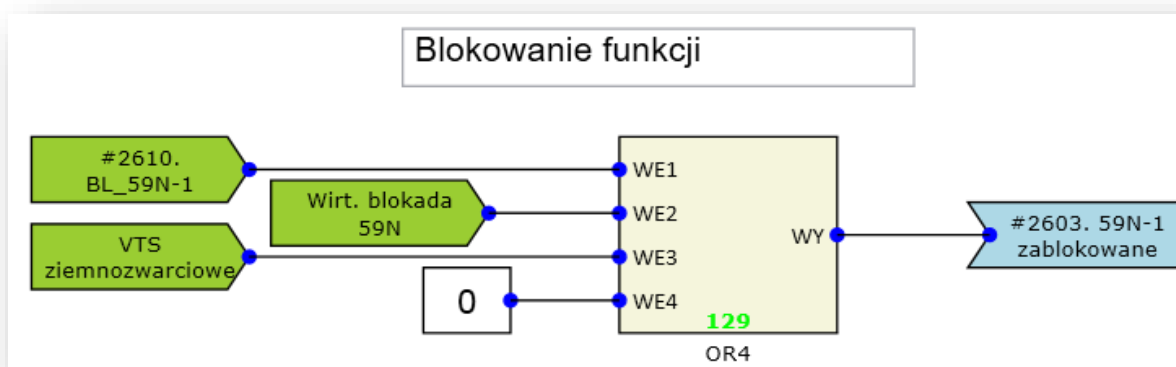


Rys. 7.78. Przykładowa konfiguracja funkcji 59N.

7.18.4. Blokada funkcji podnapięciowej 59N.

Funkcja może zostać zablokowana przez:

- Sygnał uszkodzenia w obwodach napięciowych VTS,
- Sygnał blokady urządzenia,
- Wejście wirtualne „Wirt. Blokada 59N”,
- Przypisane do sygnału #2610. BL59N-1 wejście binarne.



Rys. 7.79. Przykład realizacji blokady funkcji 59N.

7.19. Funkcja telezabezpieczenia (TZ).

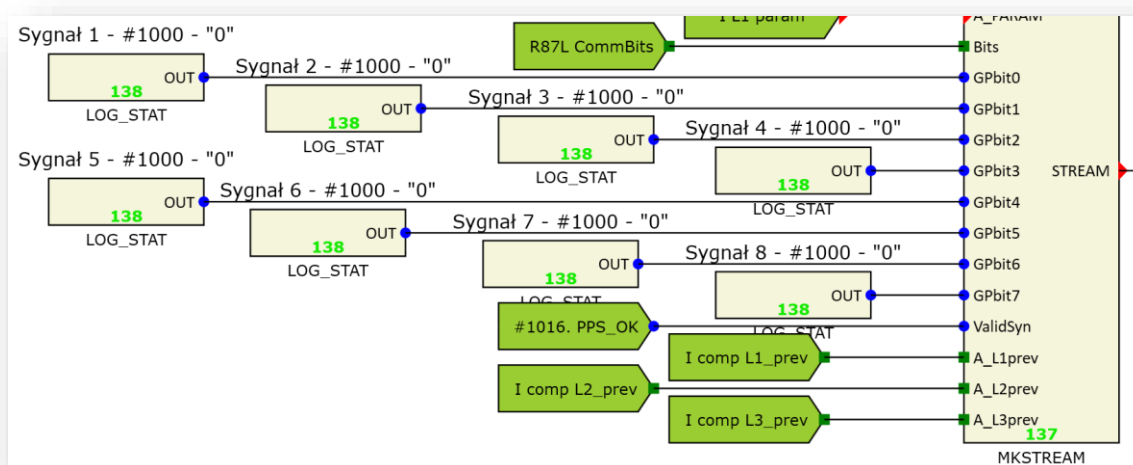
7.19.1. Zastosowanie.

Funkcja telezabezpieczenia sprowadza się do przesyłania sygnałów dwustanowych między urządzeniami zainstalowanymi w na dwóch końcach tej samej linii. Sygnały mogą

służyć m.in. do koordynacji funkcji odległościowej lub ziemnozwarciowej (aktywacja stref, sygnały przyspieszenia działania, blokowania działania itp.).

7.19.2. Opis działania.

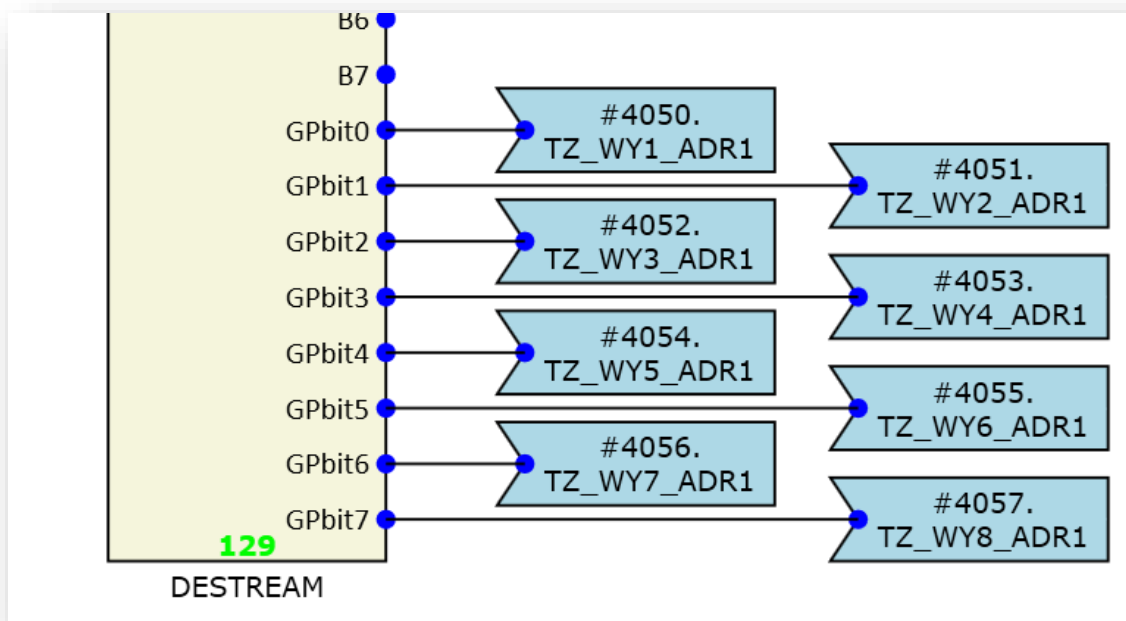
Funkcja wysyła lub odbiera sygnały logiczne lub pochodzące bezpośrednio z wejść dwustanowych do drugiego urządzenia zainstalowanego na drugim końcu linii. Wstępna konfiguracja wysyłania sygnałów z funkcji telezabezpieczenia została przedstawiona na rys. 7.80. Fragment ten znajduje się w zakładce „Wymiana danych ETH i C37.94”. Sygnały TZ_WE1...TZ_WE8 należy podpiąć pod odpowiednie wejście binarne (na zakładce WEJŚCIA BINARNE) lub można w tym miejscu skonfigurować odpowiedni sygnał z logiki opisany w rozdziale nr 8. Blok MKSTREAM umieszcza dane użytkownika w sygnale przesyłanym na drugi koniec linii.



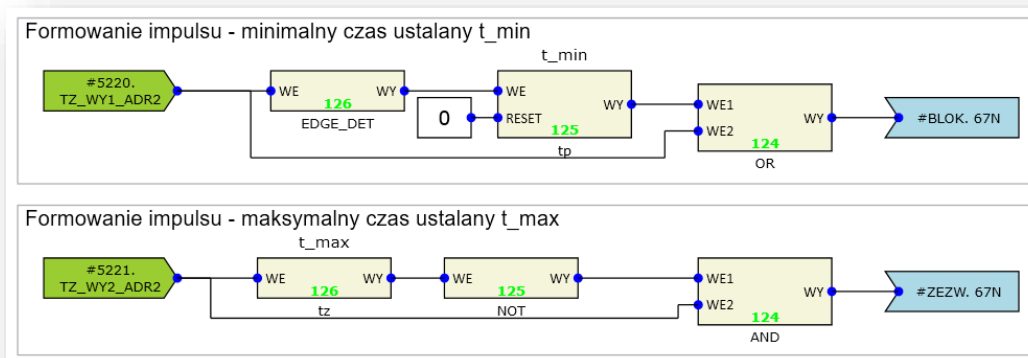
Rys. 7.80. Przypisanie sygnałów wejściowych do funkcji telezabezpieczenia.

Odbieranie sygnałów odbywa się w blocku DESTREAM. Dla każdego adresu urządzenia jest osobny blok DESTREAM. Urządzenie może odbierać sygnały z trzech końców linii. Należy zwrócić uwagę na adres własny zabezpieczenia, ponieważ schemat logiczny jest przygotowany także do odbierania sygnałów przez adres własny. Sygnały opisane TZ_WY1_ADRx należy podpiąć w odpowiednie miejsce logiki lub do wyjść binarnych. Do sygnałów przekazywanych do innych urządzeń należy wysłać także stan sprawności łącza tj. sygnał nr 5300.

W przypadku konieczności formowania impulsu telezabezpieczenia należy skorzystać z bloków funkcyjnych detekcji zbocza typu EDGE_DET, oraz z bloku TP do wydłużenia impulsu o wymagany czas lub w przypadku skrócenia impulsu należy użyć bloku TZ zgodnie z podanymi przykładami jak na rys. 7.82.



Rys. 7.81. Przypisanie sygnałów wyjściowych do funkcji telezabezpieczenia.



Rys. 7.82. Formowanie sygnałów za pomocą logiki.

7.20. Funkcja kontroli wyłącznika(CBR).

7.20.1. Zastosowanie.

Funkcja ma zastosowanie przy określaniu stanu wyłącznika oraz generowania odpowiednich sygnałów dla innych układów logicznych np. automatyki SPZ itp.

7.20.2. Opis działania.

Funkcja kontroluje stan położenia styków wyłącznika oraz generuje sygnał niezgodności położenia styków wyłącznika. Sposób podłączenia sygnałów odwzorowujących położenie styków wybierany jest nastawą (tab. 7.42). Możliwe są następujące sposoby podłączenia sygnałów:

- Jednabitowy (1 wejście binarne),

- Dwubitowy (2 wejścia binarne),
- Jednubitowy pofazowo (3 wejścia binarne),
- Dwubitowo pofazowo (6 wejść binarnych).

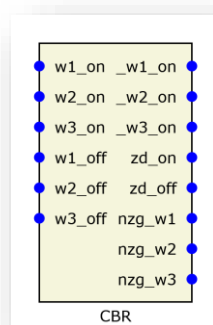
Tab. 7.42. Tabela nastawień funkcji kontroli wyłącznika			
Nazwa	Opis	Zakres nastawczy	Wartość domyślna
Tryb	Sposób odwzorowania wyłącznika	Jednubitowy, jedenbitowy pofazowy, dwubitowy, dwubitowy pofazowy	Jedenbitowy
to	Czas oczekiwania na zmianę położenia styków	(0,01÷60,00) s co 0,01 s	2,00 s

7.20.3. Blok logiczny funkcji Kontroli Wyłącznika (CBR).

Funkcja kontroli wyłącznika, realizowana jest w logice urządzenia poprzez blok o nazwie *CBR* pokazany na rys. 7.83. Sygnały wejściowe i wyjściowe z bloku *CBR* zestawiono w tab. 7.43.

W oknie *Właściwości* dla bloku funkcji *CBR*, można przypisać priorytet bloku, który świadczy o kolejności wykonywania operacji w każdym cyklu przetwarzania danych. Dla bloku funkcji *CBR* priorytet powinien być nastawiany na 250.

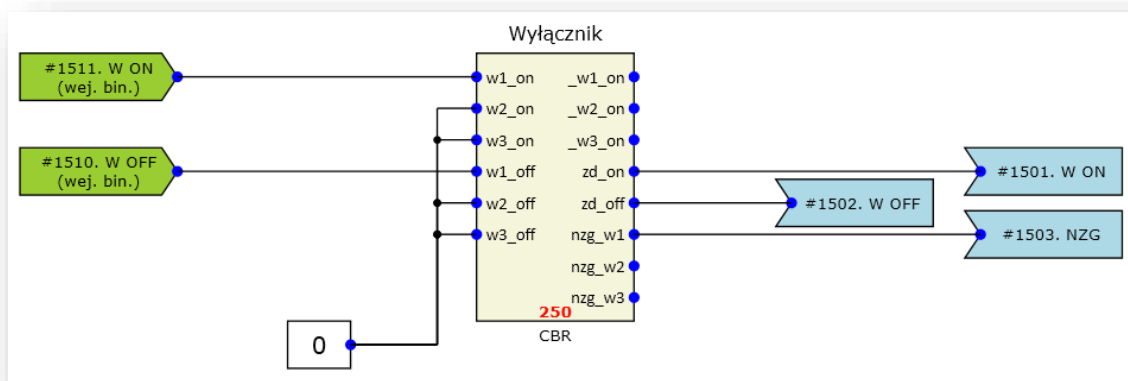
Przykładowy układ konfiguracji bloku *CBR* pokazano na rys. 7.84.



Rys. 7.83. Blok logiczny funkcji CBR.

Tab. 7.43. Tabela sygnałów wejściowych i wyjściowych bloku CBR.			
	Nazwa	Opis	
Sygnały wejściowe			
1.	w1_on	Binarne	Sygnał zamknięcia wyłącznika ze styków pomocniczych, faza L1 lub sygnał zamknięcia w odwzorowaniu jedno i dwu bitowym
2.	w2_on	Binarne	Sygnał zamknięcia wyłącznika ze styków pomocniczych, faza L2
3.	w3_on	Binarne	Sygnał zamknięcia wyłącznika ze styków pomocniczych, faza L3
4.	w1_off	Binarne	Sygnał otwarcia wyłącznika ze styków pomocniczych, faza L1 lub sygnał zamknięcia w odwzorowaniu jedno i dwu bitowym
5.	w2_off	Binarne	Sygnał otwarcia wyłącznika ze styków pomocniczych, faza L2
6.	w3_off	Binarne	Sygnał otwarcia wyłącznika ze styków pomocniczych, faza L3
Sygnały wyjściowe			
1.	_w1_on	Binarne	Wyłącznik załączony w fazie L1
2.	_w2_on	Binarne	Wyłącznik załączony w fazie L2
3.	_w3_on	Binarne	Wyłącznik załączony w fazie L3

4.	zd_on	Binarne	Wyłącznik załączony (do rej. zdarzeń)
5.	zd_off	Binarne	Wyłącznik wyłączony (do rej. zdarzeń)
6.	nzg_w1	Binarne	Niezgodność położenia styków pomocniczych, faza L1
7.	nzg_w2	Binarne	Niezgodność położenia styków pomocniczych, faza L2
8.	nzg_w3	Binarne	Niezgodność położenia styków pomocniczych, faza L3



Rys. 7.84. Przykładowa konfiguracja funkcji CBR (odzworowanie dwubitowe).

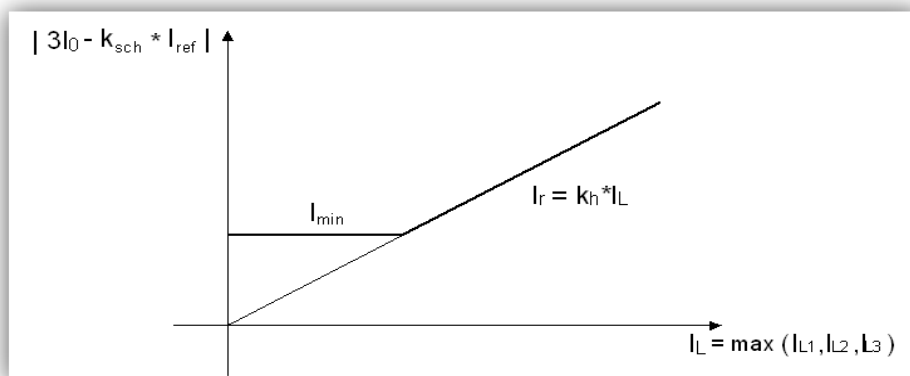
7.21. Funkcja identyfikacji uszkodzeń w obwodach prądowych (CTS).

7.21.1. Zastosowanie.

Funkcja służy do wykrywania uszkodzenia w obwodach prądowych urządzenia. W przypadku wykrycia uszkodzenia, wystawiany jest sygnał blokujący zapobiegający zbędnemu wyłączeniu obiektu.

7.21.2. Opis działania.

Do analizy wykorzystuje się prądy fazowe zabezpieczenia oraz dodatkowy prąd (składowa zerowa prądu) doprowadzony z innego źródła niż sygnały podstawowe (prąd odniesienia). Podstawowym kryterium identyfikacji jest stwierdzenie przekroczenia nastawionej wartości przez różnicę wektorową prądów składowej zerowej (wyliczonej z prądów fazowych) oraz prądu odniesienia. W celu odstrojenia się od błędów wynikających z niedokładności w torach analogowych (przekładniki prądowe, filtr dolnoprzepustowy itd.) wartość rozruchowa jest stabilizowana maksymalną wartością prądu fazowego. Działanie tego kryterium przedstawia charakterystyka pokazana na rys. 7.85.



Rys. 7.85. Charakterystyka kryterium różnicowego.

Gdzie:

- $3I_0$ - wartość skuteczna składowej zerowej prądu kontrolowanego (wyliczanego z prądów fazowych)
- I_{ref} - wartość skuteczna prądu odniesienia (pomiar $3I_0$)
- k_{sch} - współczynnik schematowy (uwzględniający przekładnie przekładników pomiarowych, oraz toru wejściowego)
- I_r - wartość rozruchowa kryterium
- I_{min} - nastawialna wartość początkowa charakterystyki działania
- k_h - nastawialny współczynnik stabilizacji charakterystyki działania
- I_L - maksymalna wartość skuteczna z trzech kontrolowanych prądów fazowych
- I_{L1}, I_{L2}, I_{L3} - kontrolowane prądy fazowe

Przekroczenie powyższego kryterium pobudza działanie układu i powoduje wyprowadzenie blokady (jeśli jest uaktywniona programowo). Przed upływem nastawionego czasu t_{db1} blokada „zdejmwana” jest natychmiast jeśli:

- maksymalny prąd z kontrolowanych trzech faz przekroczy wartość nastawioną,
- pojawi się składowa zerowa napięcia powyżej nastawionej wartości.

Powyższe warunki deblokady mogą być dezaktywowane programowo odpowiednią nastawą. Po odliczeniu nastawionego czasu t_{db1} włączana jest sygnalizacja uszkodzenia. Blokada zostaje podtrzymana aż do ustąpienia pobudzenia kryterium różnicowego. Nastawienia funkcji CTS zestawiono w tab. 7.44.

Tab. 7.44. Tabela nastawień funkcji CTS.

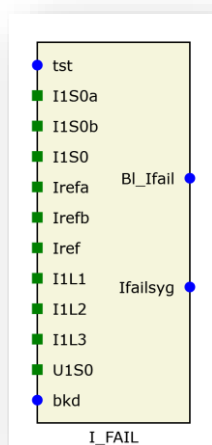
Nazwa	Opis	Zakres nastawczy	Wartość domyślna
I_{min}	Wartość początkowa charakterystyki	$(0,10 \div 1,00) I_n$ co $0,01 I_n$	$0,10 I_n$
k_h	Współczynnik stabilizacji charakterystyki	$(0,10 \div 2,00)$ co $0,01$	$0,20$
k_{sch}	Współczynnik dopasowania prądów	$(0,100 \div 100,000)$ co $0,001$	$1,000$
t_{db1}	Czas działania deblokady	$(0,00 \div 300,00) s$ co $0,01 s$	$5,00 s$
I_{db1}	Wartość rozruchowa prądu deblokady	$(0,20 \div 2,00) I_n$ co $0,01 I_n$	$1,50 I_n$

Udbl	Wartość rozruchowa napięcia deblokady	(0,050÷1,200) Un co 0,001 Un	0,100 Un
Akt. funkcji	Aktywność funkcji	(TAK/NIE)	TAK
Idol_akt	Aktywność blokady od prądów fazowych	(TAK / NIE)	TAK
Udbl_akt	Aktywność deblokady od napięcia zerowego	(TAK / NIE)	TAK

7.21.3. Blok logiczny funkcji (CTS).

Funkcja CTS realizowana jest w logice zabezpieczenia poprzez blok o nazwie *I_FAIL* pokazany na rys. 7.86. Sygnały wejściowe i wyjściowe z bloku *I_FAIL* zestawiono w tab. 7.45.

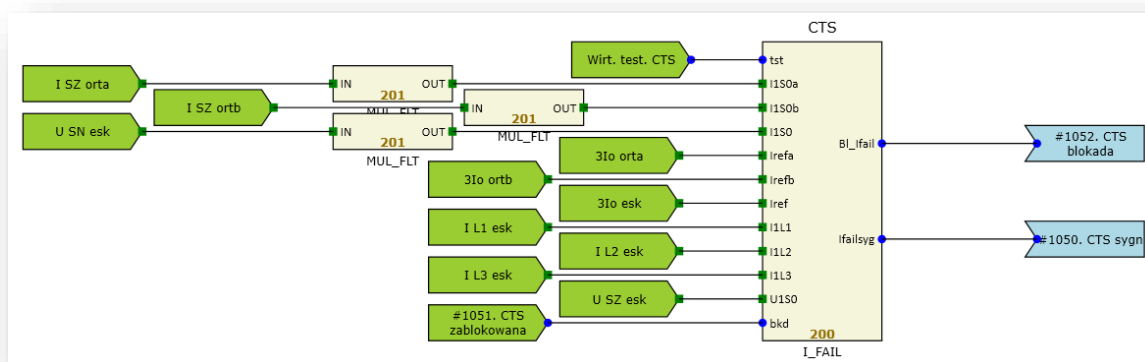
W oknie *Właściwości* dla bloku funkcji *I_FAIL* można przypisać priorytet bloku, który świadczy o kolejności wykonywania operacji w każdym cyklu przetwarzania danych. Dla bloku funkcji *I_FAIL* priorytet powinien być nastawiany na 200. Przykładowy układ konfiguracji bloku CTS pokazano na rys. 7.87.



Rys. 7.86. Blok logiczny funkcji *I_FAIL*.

Tab. 7.45. Tabela sygnałów wejściowych i wyjściowych bloku *I_FAIL*.

	Nazwa	Opis	
Sygnały wejściowe			
1.	tst	Binarne	Testowanie funkcji
2.	I1S0a	Analogowe	Składowa ortogonalna rzeczywista prądu I1 składowej zerowej
3.	I1S0b	Analogowe	Składowa ortogonalna urojona prądu I1 składowej zerowej
4.	I1S0	Analogowe	Wartość estymaty kwadrat amplitudy prądu I1 składowej zerowej
5.	Irefa	Analogowe	Składowa ortogonalna rzeczywista prądu zerowego (z innego przekładnika)
6.	Irefb	Analogowe	Składowa ortogonalna urojona prądu zerowego (z innego przekładnika)
7.	Iref	Analogowe	Wartość estymaty kwadrat amplitudy prądu zerowego (z innego przekładnika)
8.	I1L1	Analogowe	Wartość estymaty kwadrat amplitudy prądu I1 faza L1
9.	I1L2	Analogowe	Wartość estymaty kwadrat amplitudy prądu I1 faza L2
10.	I1L3	Analogowe	Wartość estymaty kwadrat amplitudy prądu I1 faza L3
11.	U1S0	Analogowe	Wartość estymaty kwadrat amplitudy napięcia składowej zerowej
12.	bkd	Binarne	Blokada funkcji
Sygnały wyjściowe			
1.	BI_Ifail	Binarne	Wykrycie uszkodzenia w obwodach prądowych, sygnał blokady dla funkcji zabezpieczeniowych
2.	Ifailsyg	Binarne	Wykrycie uszkodzenia w obwodach prądowych, sygnalizacja



Rys. 7.87. Przykładowa konfiguracja funkcji CTS.

7.22. Funkcja blokady od uszkodzeń w obwodach napięciowych (VTS).

7.22.1. Zastosowanie.

Funkcja wykrywa uszkodzenie w obwodach napięciowych i następnie poprzez wysłanie sygnału blokującego zapobiega zbędnemu wyłączeniu obiektu.

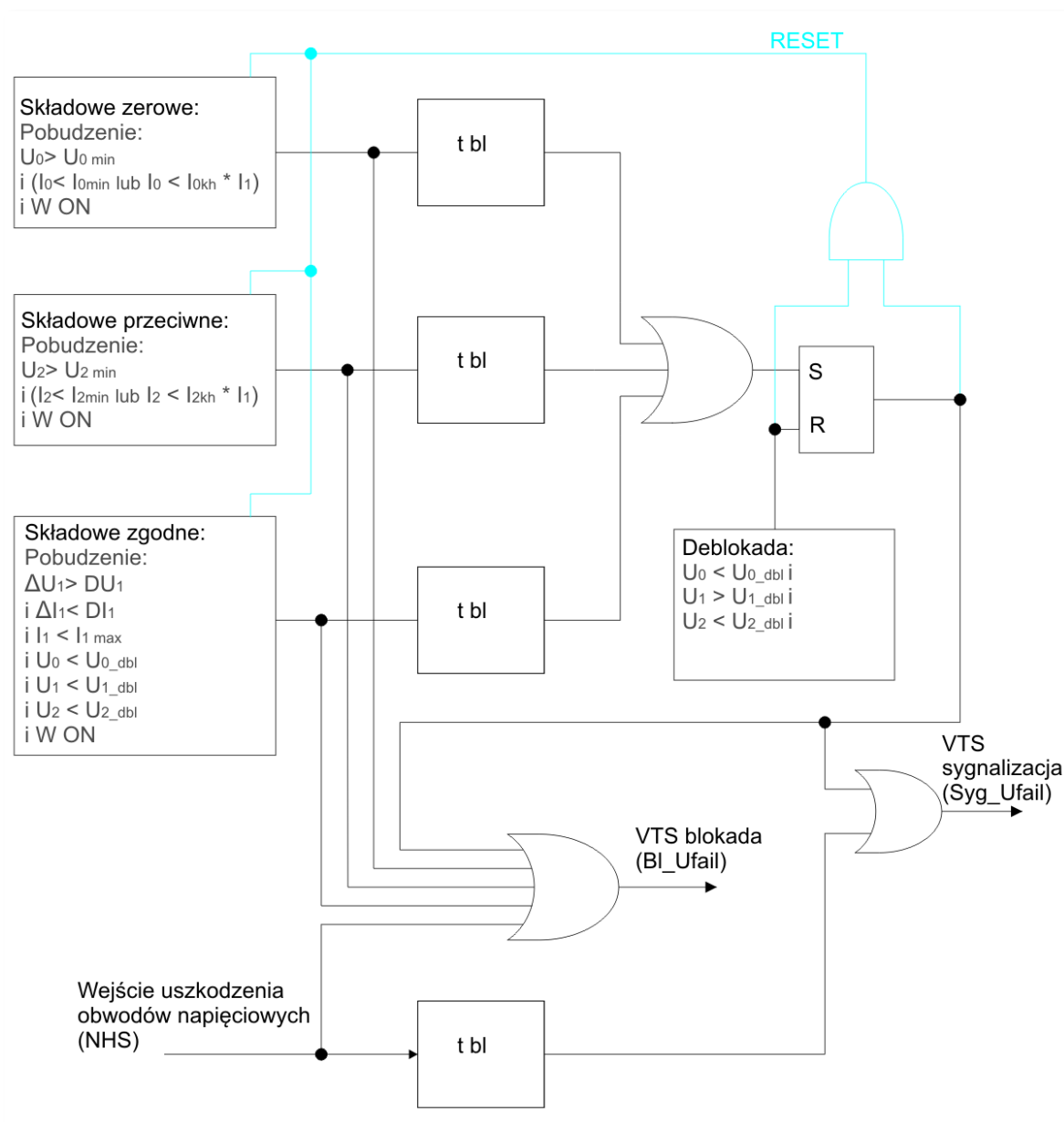
7.22.2. Opis działania - Wielkości kryterialne.

Algorytm działania oparty jest o analizę obecności składowych symetrycznych prądów i napięć oraz stanu wyłącznika, a także stanu styków pomocniczych szybkiego wyłącznika w obwodach napięciowych.

Ostateczna decyzja o identyfikacji uszkodzenia podejmowana jest na podstawie stanu następujących kryteriów:

- składowych zerowych 3IU0 (jeśli aktywowany w nastawach),
- składowych zgodnych 3IU1 (jeśli aktywowany w nastawach),
- składowych przeciwnych 3IU2 (jeśli aktywowany w nastawach),
- otwarcie szybkiego wyłącznika w obwodach napięciowych.

Spełnienie jednego z powyższych warunków powoduje aktywację sygnału blokady (*Bl_Ufail*) stosowanego np. do blokowania zabezpieczenia ze szczególnym uwzględnieniem funkcji 21. Jeżeli ten stan trwa dłużej od czasu nastawionego, wyprowadzany jest również sygnał sygnalizacji uszkodzenia obwodów napięciowych (*Syg_Ufail*). Działanie układu VTS jest blokowane jeżeli otwarty jest wyłącznik czyli nieaktywny jest sygnał podawany na wejście o nazwie *W_ON*.



Rys. 7.88 Schemat blokowy działania funkcji VTS.

Na rys. 7.88 przedstawiony jest schemat działania funkcji VTS. Wszystkie trzy bloki składowej zerowej, przeciwnej i zgodnej pracują niezależnie i każdy można indywidualnie włączyć lub wyłączyć (IU0 – aktywacja składowych zerowych, IU1 – aktywacja składowych zgodnych, IU2 – aktywacja składowych przeciwnych). Pobudzenie dowolnego aktywnego bloku powoduje wygenerowanie sygnału *VTS blokada* („BI_Ufail”), który blokuje funkcje zabezpieczeniowe w sytuacji uszkodzenia obwodów napięciowych. Jeśli pobudzenie któregoś z bloków trwa dłużej niż nastawiony czas „t bl” sygnał blokady zostanie zatrzaśnięty i wygenerowany zostanie sygnał *VTS sygnalizacja* („Syg_Ufail”) informujący o trwałym uszkodzeniu obwodów napięciowych. Po zaistnieniu sytuacji trwałego uszkodzenia obwodów napięciowych sygnał blokady zostanie zdjęty, gdy napięcie wróci do prawidłowej wartości tzn. składowa zgodna przekroczy wartość U_{1_dbl} , składowa zerowa i przeciwna spadną poniżej nastaw U_{0_dbl} i U_{2_dbl} (na rys. 7.88 przedstawione jest to, jako blok deblokada).

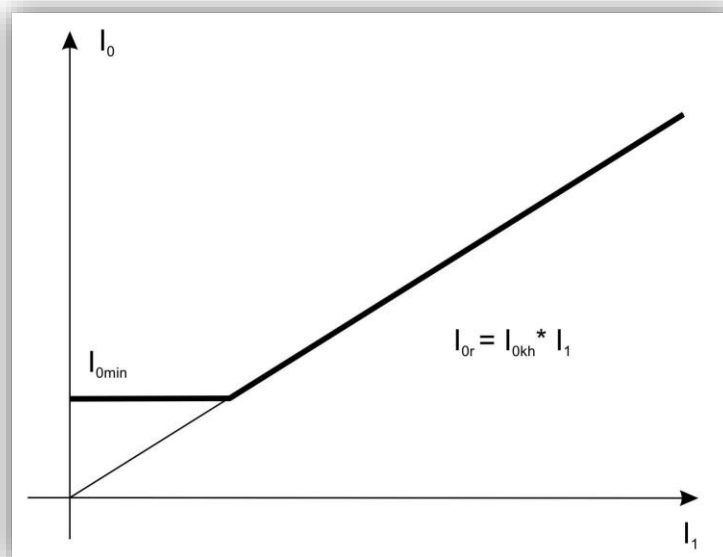
Nastawienia funkcji VTS zestawiono w tab. 7.46.

Tab. 7.46. Tabela nastawień dla funkcji VTS.

Nazwa	Opis	Zakres nastawczy	Wartość domyślna
I0min	Minimalna wartość rozruchowa prądu przekaźnika składowych zerowych	(0,10÷20,00) In co 0,01 In	1,00 In
I0kh	Współczynnik stabilizacji charakterystyki przekaźnika składowych zerowych	(0,00÷1,00) co 0,01	0,50
U0min	Wartość rozruchowa składowej zerowej napięcia	(0,010÷1,000) Un co 0,001 Un	0,150 Un
I2min	Minimalna wartość rozruchowa prądu przekaźnika składowych przeciwnych	(0,10÷20,00) In co 0,01 In	1,00 In
I2kh	Współczynnik stabilizacji charakterystyki przekaźnika składowych przeciwnych	(0,00÷1,00) co 0,01	0,50
U2min	Wartość rozruchowa składowej przeciwnej napięcia	(0,010÷1,000) Un co 0,001 Un	0,150 Un
ΔU1	Wartość skokowej zmiany napięcia składowej zgodnej	(0,010÷1,000) Un co 0,001 Un	0,150 Un
ΔI1	Wartość skokowej zmiany prądu	(0,10÷5,00) In co 0,01 In	0,50 In
I1max	Wartość składowej zgodnej prądu deblokady	(0,10÷5,00) In co 0,01 In	1,20 In
U0dbl	Wartość składowej zerowej napięcia deblokady	(0,010÷1,000) Un co 0,001 Un	0,100 Un
U1dbl	Wartość składowej zgodnej napięcia deblokady	(0,010÷1,000) Un co 0,001 Un	0,450 Un
U2dbl	Wartość składowej przeciwnej napięcia deblokad	(0,010÷1,000) Un co 0,001 Un	0,100 Un
tbl	Czas po którym następuje zmiana kryterium deblokady	(0,10÷300,00) s co 0,01 s	8,00 s
Akt. funkcji	Aktywność funkcji	(TAK / NIE)	TAK
IU0	Aktywność przekaźnika składowych zerowych	(TAK / NIE)	TAK
IU1	Aktywność przekaźnika składowych zgodnych	(TAK / NIE)	TAK
IU2	Aktywność przekaźnika składowych przeciwnych	(TAK / NIE)	TAK

7.22.2.1. Funkcja VTS wykorzystująca składowe zerowe prądu.

Przełącznik służy do wykrywania uszkodzeń asymetrycznych w obwodach napięciowych. Jeżeli stwierdza się obecność składowej zerowej napięcia, przy braku składowej zerowej prądu to zaistniała sytuacja jest efektem uszkodzenia w obwodach napięciowych. Przełącznik składowej zerowej prądu posiada charakterystykę stabilizowaną prądem składowej zgodnej według rys. 7.89.

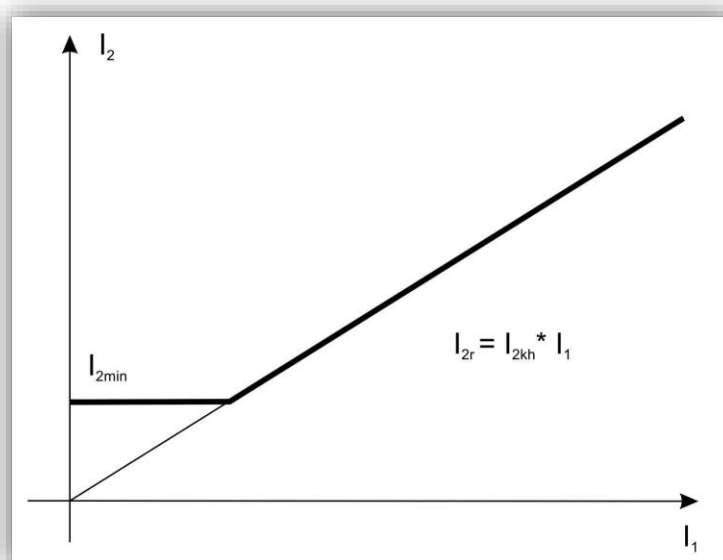


Rys. 7.89. Charakterystyka kryterium nadprądowego zerowego.

Jeśli pobudzenie funkcji trwa dłużej niż nastawiony czas „tbl” sygnał blokady zostanie zatrzaśnięty i wygenerowany zostanie sygnał *VTS sygnalizacja („Syg_Ufail”)* informujący o trwałym uszkodzeniu obwodów napięciowych. Po jego zaistnieniu blokada zostanie zdjęta, gdy wartość składowej zgodnej przekroczy nastawę $U1_dbl$, wartość składowej zerowej spadnie poniżej $U0_dbl$ i wartość składowej przeciwnej spadnie poniżej $U2_dbl$. Należy zwrócić uwagę aby nastawa $U0_dbl$ miała niższą wartość niż $U0\ min$.

7.22.2.2. Funkcja VTS wykorzystująca składowe przeciwne prądu.

Przełącznik służy do wykrywania uszkodzeń asymetrycznych w obwodach napięciowych. Działa według zasady, że jeżeli stwierdza się obecność składowej przeciwnej napięcia, a nie ma składowej przeciwnej prądu to zaistniała sytuacja jest efektem uszkodzenia w obwodach napięciowych. Przełącznik składowej przeciwnej prądu posiada charakterystykę stabilizowaną prądem składowej zgodnej według rys. 7.90.



Rys. 7.90. Charakterystyka kryterium nadprądowego przeciwnego.

Jeśli pobudzenie funkcji trwa dłużej niż nastawiony czas „tbl” sygnał blokady zostanie zatrzaśnięty i wygenerowany zostanie sygnał *VTS sygnalizacja („Syg_Ufail”)* informujący o trwałym uszkodzeniu obwodów napięciowych. Po jego zaistnieniu blokada zostanie zdjęta gdy wartość składowej zgodnej przekroczy nastawę U1_dbl, wartość składowej zerowej spadnie poniżej U0_dbl i wartość składowej przeciwnej spadnie poniżej U2_dbl. Należy zwrócić uwagę aby nastawa U2_dbl miała niższą wartość niż U2 min.

7.22.2.3. Funkcja składowych zgodnych.

Funkcja służy do wykrywania uszkodzeń symetrycznych (trójfazowych) w obwodach napięciowych. Układ generuje sygnał blokady jeżeli skokowo zmieni się składowa zgodna napięcia o nastawioną wartość. Blokada zostaje zniesiona jeżeli w trakcie nastawionego czasu:

- Składowa zgodna prądu zmieni się skokowo o wartość większa od nastawionej. Różnica prądu wyliczana jest wektorowo (z uwzględnieniem zmiany fazy prądu),
- Składowa zgodna prądu przekroczy określone granice,
- Pojawi się składowa zgodna napięcia powyżej nastawionej wartości U1_dbl,
- Pojawi się składowa przeciwna napięcia powyżej nastawionej wartości U2_dbl,
- Pojawi się składowa zerowa napięcia o wartości wyższej od nastawionej U0_dbl,

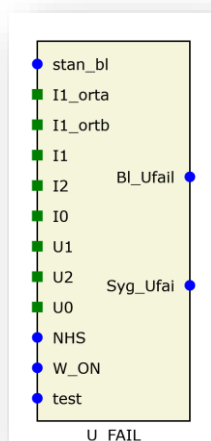
Jeśli pobudzenie funkcji trwa dłużej niż nastawiony czas t bl sygnał blokady zostanie zatrzaśnięty i wygenerowany zostanie sygnał *VTS sygnalizacja („Syg_Ufail”)* informujący o trwałym uszkodzeniu obwodów napięciowych. Po jego zaistnieniu blokada zostanie zdjęta gdy wartość składowej zgodnej przekroczy nastawę U1_dbl, wartość składowej zerowej spadnie poniżej U0_dbl i wartość składowej przeciwnej spadnie poniżej U2_dbl.

7.22.3. Blok logiczny funkcji VTS.

Funkcja VTS realizowana jest w logice zabezpieczenia poprzez blok o nazwie *U_FAIL* pokazany na rys. 7.91. Sygnały wejściowe i wyjściowe z bloku *U_FAIL* zestawiono w tab. 7.47.

W oknie *Właściwości* dla bloku funkcji *U_FAIL* można przypisać priorytet bloku, który świadczy o kolejności wykonywania operacji w każdym cyklu przetwarzania danych. Dla bloku funkcji *U_FAIL* priorytet powinien być nastawiany na 200.

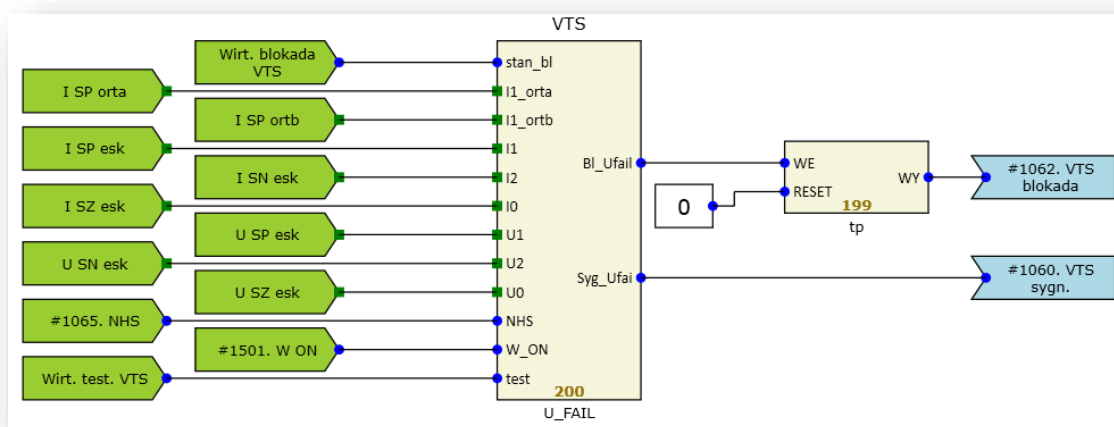
Przykładowy układ konfiguracji bloku *VTS* pokazano na rys. 7.92.



Rys. 7.91. Blok logiczny funkcji U_FAIL.

Tab. 7.47. Tabela sygnałów wejściowych i wyjściowych bloku U_FAIL.

	Nazwa	Opis	
Sygnaly wejściowe			
1.	stan_bl	Binarne	Blokada funkcji
2.	I1_orta	Analogowe	Składowa ortogonalna rzeczywista prądu I1 składowej zgodnej
3.	I1_ortb	Analogowe	Składowa ortogonalna urojona prądu I1 składowej zgodnej
4.	I1	Analogowe	Wartość estymaty kwadrat amplitudy prądu I1 składowej zgodnej
5.	I2	Analogowe	Wartość estymaty kwadrat amplitudy prądu I1 składowej przeciwnej
6.	I0	Analogowe	Wartość estymaty kwadrat amplitudy prądu I1 składowej zerowej
7.	U1	Analogowe	Wartość estymaty kwadrat amplitudy napięcia U1 składowej zgodnej
8.	U2	Analogowe	Wartość estymaty kwadrat amplitudy napięcia U1 składowej przeciwnej
9.	U0	Analogowe	Wartość estymaty kwadrat amplitudy napięcia U1 składowej zerowej
10.	NHS	Binarne	Uszkodzenie w obwodach napięciowych
11.	W_ON	Binarne	Wyłącznik zamknięty
12.	test	Binarne	Testowanie funkcji
Sygnaly wyjściowe			
1.	Bl_Ufail	Binarne	Wykrycie uszkodzenia w obwodach napięciowych, sygnał blokady dla funkcji zabezpieczeniowych
2.	Syg_Ufai	Binarne	Wykrycie uszkodzenia w obwodach napięciowych, sygnalizacja



Rys. 7.92. Przykładowa konfiguracja funkcji VTS.

7.23. Funkcja rejestratora zakłóceń (DFR, DDR).

7.23.1. Zastosowanie.

Funkcja pozwala na rejestrację przebiegów zakłóceńowych prądów i napięć oraz wejściowych i wyjściowych sygnałów dwustanowych. Zapamiętane informacje można przeglądać w dedykowanym oprogramowaniu lub zapisać w formacie COMTRADE.

7.23.2. Opis działania.

W terminalach z rodziny TZX-11 dostępne są dwa rejestratory: szybki DFR oraz wolny DDR. Pierwszy z nich pozwala na rejestrowanie przebiegów próbkowanych z częstotliwością 1 kHz i rozdzielczości 16 bitów. Rejestrowana jest dowolna ilość sygnałów analogowych (REC_AN, REC_FLOA) i dowolna ilość sygnałów dwustanowych (REC_BIN). Czas przedzwarciowy, czas trwania rejestracji oraz czas pozwarciowy można nastawiać w zakresie od 0 do 161319 ms*. Maksymalne czasy rejestratora DFR zależą od ilości bloków funkcji REC_AN, REC_FLOA, REC_BIN. Nastawienia funkcji DFR zestawiono w tab. 7.48.

Tab. 7.48. Tabela nastawień funkcji DFR.

Nazwa	Opis	Zakres nastawczy	Wartość domyślna
t_pre	Czas przed zakłóceniem	(0÷161319ms)* co 1 ms	1000 ms
t_post	Czas po zakłóceniu	(0÷161319ms)* co 1 ms	500 ms
t_max	Czas maksymalny trwania rejestracji	(0÷161319ms)* co 1 ms	5000 ms
SYGNAŁ	Sygnal sterujący	dowolny sygnał dwustanowy	1000-„0”
SYGNAŁ	Sygnal sterujący	dowolny sygnał dwustanowy	1000-„0”

*Zakres zależny od liczby umieszczonych na schemacie bloków REC_AN, REC_FLOA, REC_BIN

W przypadku rejestratora DDR pozwala on na długotrwałą rejestrację przebiegów wolnozmiennych zazwyczaj są to wartości skuteczne sygnałów analogowych oraz sygnały dwustanowe. Częstotliwość próbkowania zostaje zredukowana i wynosi zazwyczaj kilkanaście Hz. Nastawienia funkcji DFR zestawiono w tab. 7.49.

Tab. 7.49. Tabela nastawień funkcji DDR.

Nazwa	Opis	Zakres nastawczy	Wartość domyślna
t_pre	Czas przed zakłóceniem	(0÷1310720ms)* co 1 ms	1000 ms
t_post	Czas po zakłóceniu	(0÷1310720ms)* co 1 ms	2000 ms
t_max	Czas trwania rejestracji	(0÷1310720ms)* co 1 ms	5000 ms
fs	Częstotliwość próbkowania	100; 50; 10; 5; 1; 0,5; 0,1 Hz	100 Hz

*Zakres zależny od liczby umieszczonych na schemacie bloków REC_FLOA, REC_BIN

W przypadku długotrwałego pobudzenia rejestrator się blokuje. Czas ten modyfikuje się w parametrze t_blok_rej_od_pob z tab. 7.50.

Tab. 7.50. Tabela nastawień blokady rejestratorów zakłóceń.

Nazwa	Opis	Zakres nastawczy	Wartość domyślna
t_blok_rej_od_pob	Czas blokady od długotrwałego pob.	(0÷30 000 ms) co 1 ms	5000 ms

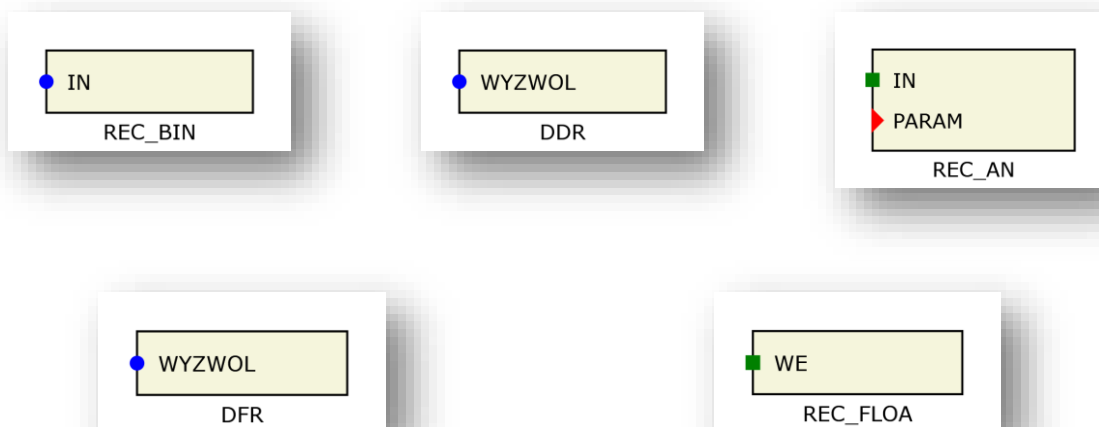
7.23.3. Blok logiczny funkcji DFR, DDR.

Funkcje DFR oraz DDR realizowane są w logice zabezpieczenia poprzez kilka bloków dedykowanych do różnych celów. Poszczególne bloki pokazano na rys. 7.93. Sygnały wejściowe i wyjściowe z bloków związanych z DFR i DDR pokazano w tab. 7.51.

Poszczególne bloki są dedykowane do:

- REC_BIN – blok rejestracji sygnałów dwustanowych, po wprowadzeniu wybranego sygnału dwustanowego na wejście bloku jest on rejestrowany i dostępny podczas analizy zakłócenia,
- REC_AN – blok rejestracji sygnałów analogowych, po wprowadzeniu wybranego sygnału analogowego na wejście bloku jest on rejestrowany i dostępny podczas analizy zakłócenia,

- REC_FLOA – blok rejestracji sygnałów zmiennoprzecinkowych, po wprowadzeniu wybranego sygnału zmiennoprzecinkowego na wejście bloku jest on realizowany i dostępny podczas analizy zakłócenia,
- DDR – blok pozwalający na wyzwolenie rejestracji wolnej,
- DFR – blok pozwalający na wyzwolenie rejestracji szybkiej.

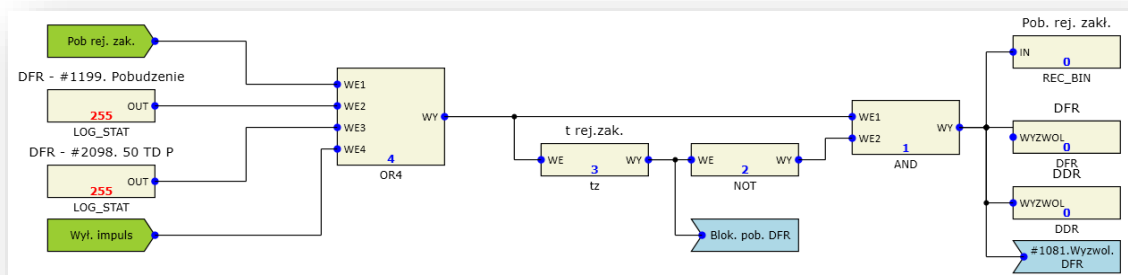


Rys. 7.93. Bloki logiczne związane z funkcjami DFR i DDR.

Tab. 7.51. Tabela sygnałów wejściowych i wyjściowych bloków REC_BIN, REC_AN, REC_FLOA, DDR i DFR.

	Nazwa	Opis
Sygnaly wejściowe blok REC_BIN		
1.	IN	Binarny Sygnał dwustanowy zapisywany w rejestracji
Sygnaly wejściowe blok REC_AN		
2.	IN	Analogowe Wejście sygnału rejestrowanego (PRÓB_ADC z funkcji WE_AN)
3.	PARAM	Struktury Parametry sygnału rejestrowanego (PARAM z funkcji WE_AN)
Sygnaly wejściowe blok REC_FLOA		
4.	WE	Analogowe Wejście zmiennoprzecinkowe rejestrowane
Sygnaly wejściowe blok DDR		
5.	WYZWOL	Binarne Sygnał wyzwolenia rejestratora wolnozmiennego
Sygnaly wejściowe blok DFR		
6.	WYZWOL	Binarne Sygnał wyzwolenia rejestratora szybkozmiennego

Przykładowy układ konfiguracji funkcji DFR i DDR pokazano na rys. 7.94.



Rys. 7.94. Przykładowa konfiguracja funkcji DFR i DDR.

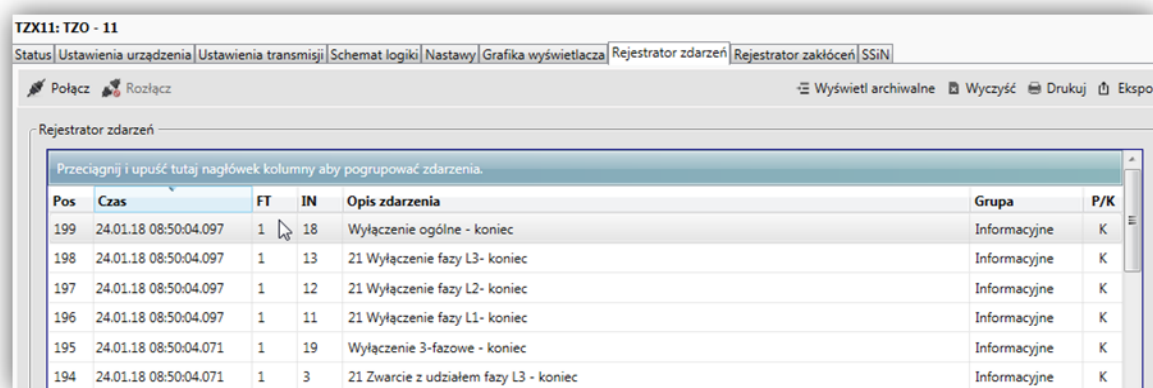
7.24. Funkcja rejestratora zdarzeń.

7.24.1. Zastosowanie.

Funkcja pozwala na zapisywanie zdarzeń występujących podczas pracy urządzenia zabezpieczeniowego.

7.24.2. Opis działania.

Funkcja rejestratora zdarzeń pozwala na prezentację w zakładce *Rejestrator zdarzeń* (rys. 7.95) listy kolejnych stanów pracy urządzenia. Widoczne są one jako kolejne stany z wyraźnym wskazaniem początku i końca pojawienia się danego zdarzenia (kolumna **P/K**). Każdy stan dodatkowo opatrzony jest czasem jego pobudzenia i zaniku.



Pos	Czas	FT	IN	Opis zdarzenia	Grupa	P/K
199	24.01.18 08:50:04.097	1	18	Wyłączenie ogólne - koniec	Informacyjne	K
198	24.01.18 08:50:04.097	1	13	21 Wyłączenie fazy L3- koniec	Informacyjne	K
197	24.01.18 08:50:04.097	1	12	21 Wyłączenie fazy L2- koniec	Informacyjne	K
196	24.01.18 08:50:04.097	1	11	21 Wyłączenie fazy L1- koniec	Informacyjne	K
195	24.01.18 08:50:04.071	1	19	Wyłączenie 3-fazowe - koniec	Informacyjne	K
194	24.01.18 08:50:04.071	1	3	21 Zwarcie z udziałem fazy L3 - koniec	Informacyjne	K

Rys. 7.95. Przykładowa lista zdarzeń dostępna w oprogramowaniu ZPrAE Explorer.

7.24.3. Blok logiczny funkcji rejestratora zdarzeń.

Funkcja rejestracji zdarzeń realizowana jest w logice zabezpieczenia poprzez blok o nazwie *EVENT* pokazany na rys. 7.96. Opis wejścia bloku *EVENT* pokazano w tab. 7.52. Blok ten pozwala na wprowadzenie sygnalizacji wybranego zdarzenia do pamięci. Zdarzenia są podzielone na 4 grupy: informacyjne, zakłóceniewe, alarmowe, serwisowe. Opcje wyboru poszczególnych grup dostępne są w oknie właściwości dla bloku *EVENT* pokazanym na rys. 7.97.

W oknie *Właściwości* dla bloku funkcji *EVENT* można przypisać priorytet bloku, który świadczy o kolejności wykonywania operacji w każdym cyklu przetwarzania danych. Dla bloku funkcji *EVENT* priorytet powinien być nastawiany na 0.

Opis sygnału wejściowego bloku *EVENT* pokazano w tab. 7.52.



Rys. 7.96. Bloki logiczne pozwalający na dodanie rejestrowanego zdarzenia.

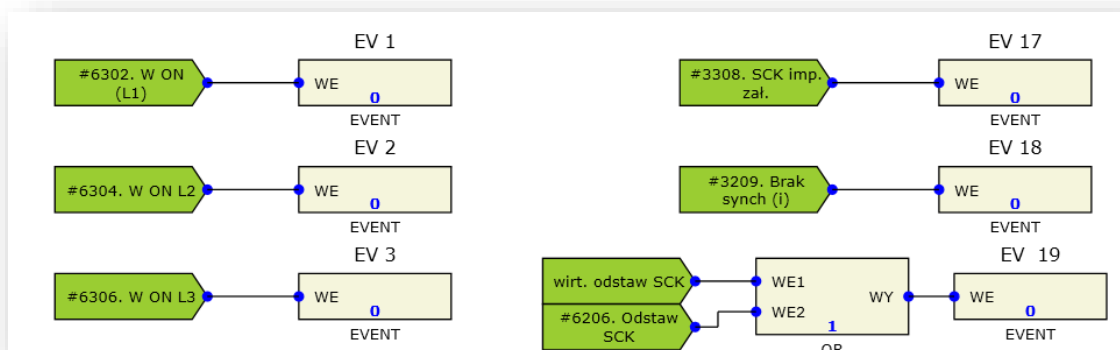
Element schematu		
Id	1210	
Nazwa		
Priorytet	0	
Parametry		
fun	Wartość	0
		Umieść w bankach <input type="checkbox"/>
grupa	Wartość	Informacyjne
	Typ	Alarmowe Zakłóceńowe Serwisowe
inf	Wartość	Informacyjne
		Serwisowe
opis k	Wartość	Zdarzenie - koniec
opis p	Wartość	Zdarzenie - początek
Pozycja		
X	930	
Y	1620	
grupa		
grupa - Wybór grup funkcji		

Rys. 7.97. Okno właściwości bloku EVENT.

Tab. 7.52. Tabela sygnałów wejściowych i wyjściowych bloku EVENT.

	Nazwa	Opis
Sygnały wejściowe		
1.	WE	Binarne Sygnał generujący zdarzenie

Przykładowy układ konfiguracji funkcji rejestratora zdarzeń pokazano na rys. 7.98.



Rys. 7.98. Przykładowa konfiguracja funkcji rejestratora zdarzeń.

7.25. Sygnalizacja lokalna LED.

7.25.1. Zastosowanie.

Funkcja pozwala na bezpośrednią prezentację działania wybranych funkcji zabezpieczenia lub ważnych stanów jego pracy za pomocą diod świecących zainstalowanych na przednim panelu urządzenia. Do dyspozycji użytkownika jest 16 wielokolorowych diod od LED1 do LED16.

7.25.2. Opis działania.

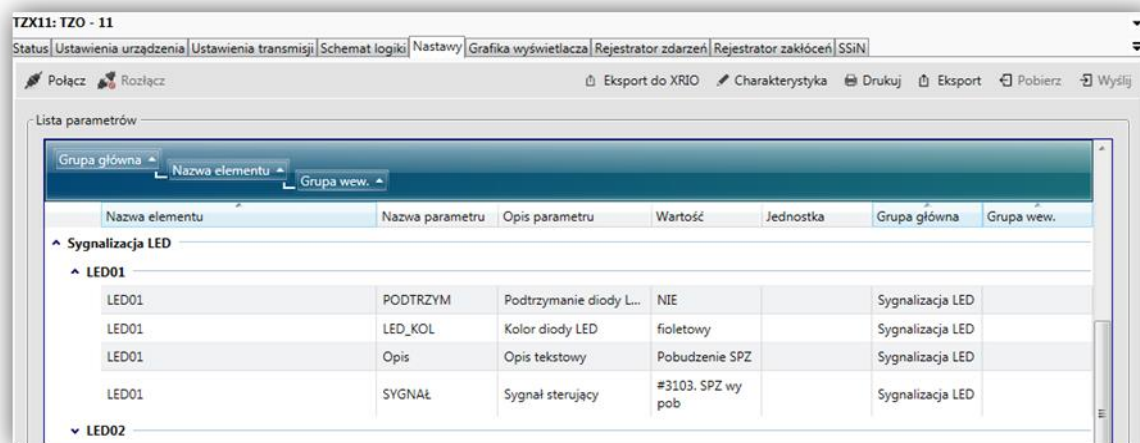
Warunkiem zaświecenia wybranej diody jest podanie na wejście bloku logicznego *LED* sygnału dwustanowego. Do każdej diody można przypisać następujące parametry:

- SYGNAŁ – umożliwia przypisanie wybranego sygnału logicznego dostępnego w urządzeniu do diody LED. Standardowa lista sygnałów przedstawiona jest w rozdziale 6. Istnieje możliwość wyboru sygnałów stworzonych przez użytkownika w logice programowalnej,
- OPIS LED – po każdej zmianie sygnału sterującego, należy wprowadzić ręcznie pełny opis sygnału, będzie on wyświetlany na poglądzie widoku wyświetlacza LCD dostępnego w zakładce *Grafika wyświetlacza*,
- PODTRZYM. – umożliwia podtrzymanie sygnału do momentu jego potwierdzenia lub skasowania,
- LED_KOL – umożliwia wybór koloru świecenia diody z listy dostępnych kolorów: żółty, czerwony, niebieski, zielony, fioletowy, biały.

Wszystkie opcje związane z lokalną sygnalizacją mogą być ustawiane w zakładce *Właściwości* w *Schemacie logiki* (rys. 7.99) lub w zakładce *Nastawy* i opcji *Sygnalizacja LED* (rys. 7.100).

Element schematu LED01		
Id	355	
Nazwa	LED01	
Przytyet	0	
Parametry		
LED_KOL	Wartość	fioletowy
	Typ	żółty czerwony niebieski zielony fioletowy
LED_NUM	Wartość	biały
Opis	Wartość	biały
PODTRZYM	Wartość	NIE
	Umieść w bankach <input type="checkbox"/>	
	Typ	Wybór NIE/TAK
Pozycja		
X	420	
Y	-100	
LED_KOL		
LED_KOL - Kolor diody LED		

Rys. 7.99. Okno właściwości bloku LED w zakładce *Właściwości* w *Schemacie logiki*.



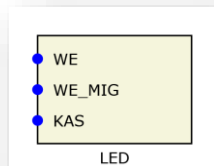
Rys. 7.100. Okno właściwości bloku LED w zakładce *Nastawienia* i opcji *Sygnalizacja LED*.

7.25.3. Blok logiczny funkcji LED.

Funkcja sygnalizacji lokalnej LED realizowana jest w logice zabezpieczenia poprzez blok o nazwie *LED* pokazany na rys. 7.101.

W oknie *Właściwości* dla bloku funkcji *LED* można przypisać priorytet bloku, który świadczy o kolejności wykonywania operacji w każdym cyklu przetwarzania danych. Dla bloku funkcji *LED* priorytet powinien być nastawiany na 0.

Opis sygnałów wejściowych bloku *LED* zestawiono w tab. 7.53.

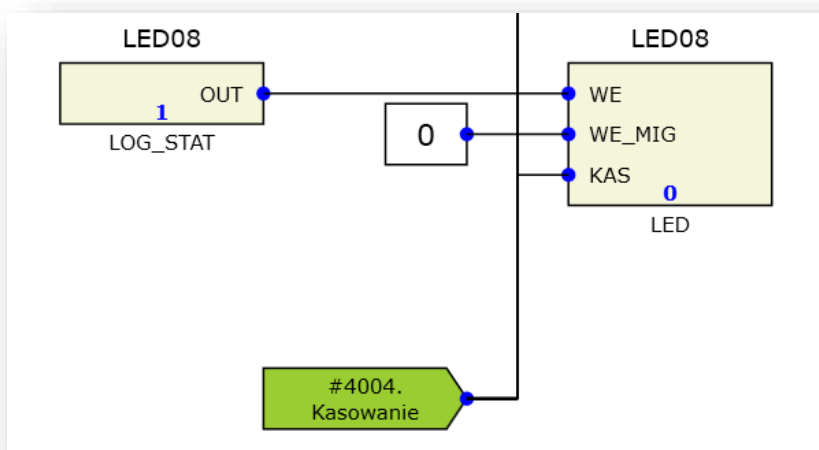


Rys. 7.101. Przykładowa konfiguracja funkcji sygnalizacji lokalnej LED.

Tab. 7.53. Tabela sygnałów wejściowych bloku LED.

Tab. 7.53. Tabela sygnałów wejściowych bloku LED.			
	Nazwa	Opis	
Sygnały wejściowe			
1.	WE	Binarne	Sygnału powodujące stałe zapalenie diody LED
2.	WE_MIG	Binarne	Sygnału powodujące przerywane świecenie diody LED z częstotliwością 1 Hz
3.	KAS	Binarne	Kasowanie świecenia diody

Przykładowy układ konfiguracji funkcji LED pokazano na rys. 7.102.



Rys. 7.102. Przykładowa konfiguracja funkcji LED.

7.26. Funkcja wyboru banku nastaw (BN).

Urządzenia z grupy TZX-11 posiadają pięć banków nastaw. Aktualny numer banku nastaw wyświetlany jest w zakładce *Status* urządzenia. Ponadto wyświetlacz główny przedstawia informację na temat aktualnie wybranego banku nastaw.

Część z dostępnych nastaw urządzenia może posiadać różną wartość dla poszczególnych banków nastaw. W celu zmiany parametru tylko dla wybranego banku, podczas wprowadzania nowej wartości, należy zaznaczyć opcję „Umieść w bankach”. W wyświetlonej dodatkowej zakładce umieścić wybrane wartości w poszczególnych bankach.

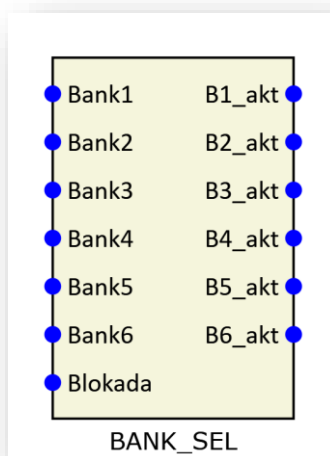
Jeśli parametr ma być stały dla wszystkich banków nastaw, wystarczy nie zaznaczać opcji „Umieść w bankach”. Parametr będzie posiadał identyczną wartość niezależnie od numeru banku.

Wybór jednego z pięciu banków nastaw można zrealizować za pomocą wejść sterowalnych (wirtualnych), które mogą być ustawiane lokalnie za pomocą HMI, bądź z programu narzędziowego ZPrAE Explorer. Wybór banków za pomocą wejść sterowalnych (wirtualnych) działa tylko w przypadku ustawienia NIE w nastawie „Wybór banku nastaw z wejść binarnych”.

Istnieje również możliwość wykorzystania zewnętrznych wejść binarnych w celu przełączenia banków nastaw. W tym przypadku nastawa „Wybór banku nastaw z wejść binarnych” powinna być ustawiona na TAK. Na rys. 7.103. pokazano blok logiki urządzenia, odpowiedzialny za wybór banków (*BANK_SEL*). Dla bloku funkcji *BANK_SEL* priorytet powinien być nastawiany na 0. Sygnały wejściowe i wyjściowe z bloku *BANK_SEL* zestawiono w tab. 7.54.

Wybór banku dokonywany jest przez podanie stanu wysokiego na jedno z pięciu wejść bloku *BANK_SEL*. W przypadku podania większej ilości stanów wysokich na wiele wejść, wybierany jest bank o niższym numerze. Zmiana stanów logicznych na wejściach bloku *BANK_SEL* inicjuje zmianę nastaw logiki. Samo przeładowanie nastaw następuje do 5 s po wydaniu odpowiedniego rozkazu.

Istnieje możliwość podłączenia sygnału blokady funkcji wyboru banków. Pojawienia się sygnału wysokiego na wejściu *Blokada* powoduje wstrzymanie przełączenia banków nastaw. W takim przypadku numer banku nie zostaje zmieniony mimo zmiany sygnałów na wejściach wyboru. Standardowo funkcjonalność ta jest nieaktywna. Podłączenie do wejścia *Blokada* np. pobudzenia dowolnego zabezpieczenia, spowoduje brak reakcji na zmianę banków nastaw, gdy pobudzona jest dowolna funkcja zabezpieczeniowa.

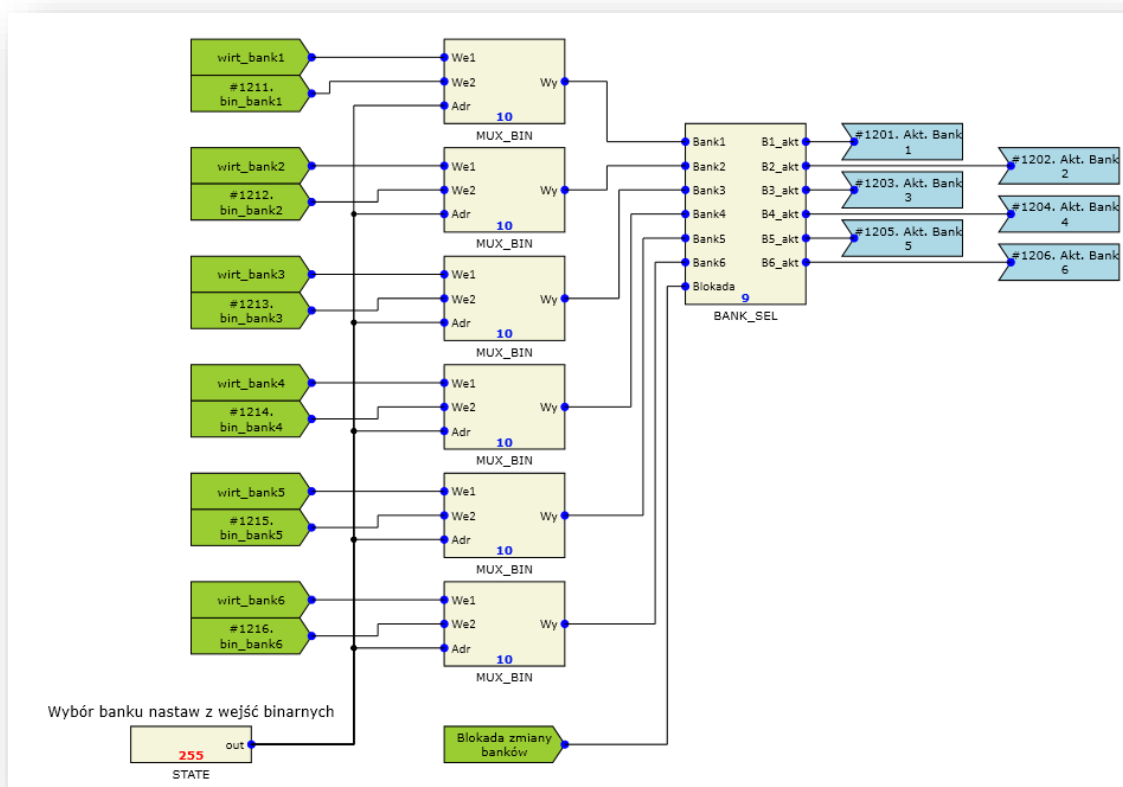


Rys. 7.103. Blok logiczny BANK_SEL.

Tab. 7.54. Tabela sygnałów wejściowych i wyjściowych bloku BANK_SEL.

	Nazwa	Opis	
Sygnały wejściowe			
1.	Bank1	Binarne	Wybór banku 1
2.	Bank2	Binarne	Wybór banku 2
3.	Bank3	Binarne	Wybór banku 3
4.	Bank4	Binarne	Wybór banku 4
5.	Bank5	Binarne	Wybór banku 5
6.	Bank6	Binarne	Wybór banku 6
7.	Blokada	Binarne	Blokada zmiany banku nastaw
Sygnały wyjściowe			
1.	B1_akt	Binarne	Bank 1 aktywny
2.	B2_akt	Binarne	Bank 2 aktywny
3.	B3_akt	Binarne	Bank 3 aktywny
4.	B4_akt	Binarne	Bank 4 aktywny
5.	B5_akt	Binarne	Bank 5 aktywny
6.	B6_akt	Binarne	Bank 6 aktywny

Przykładowy układ konfiguracji funkcji banków nastaw pokazano na rys. 7.104.



Rys. 7.104. Przykładowa konfiguracja wyboru banku nastaw.

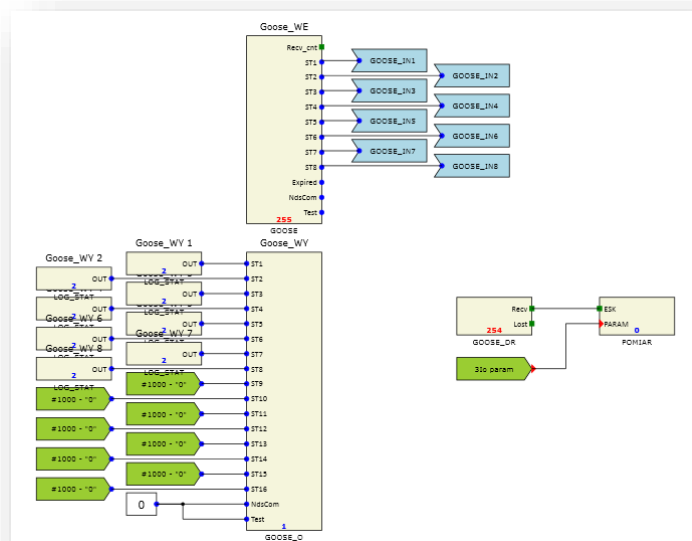
7.27. Wymiana komunikatów IEC 61850 typu GOOSE

7.27.1. Zastosowanie.

Funkcjonalność ta umożliwia przesyłanie i odbieranie przez zabezpieczenie sygnałów logicznych (binarnych) za pośrednictwem komunikatów GOOSE protokołu IEC 61850. Możliwe jest również wykorzystanie odebranych sygnałów w logice urządzenia.

7.27.2. Opis działania.

Konfigurowalny bloczek logiczny GOOSE odpowiedzialny jest za odbiór sygnałów po protokole oraz udostępnienie ich w postaci sygnałów logiki. Z jednego komunikatu można wyprowadzić do 8 stanów logicznych. Blok Goose_O odpowiada z kolei za wysyłanie komunikatu zawierającego 16 danych binarnych, z których użytkownik ma możliwość zdefiniowania w nastawach urządzenia 8 sygnałów z logiki, które mają być wysyłane. Pozostałe 8 wybiera się poprzez edycję schematu. Do działania mechanizmu GOOSE, wymagany jest również blok „GOOSE_DR”, który zapewnia transmisję ramek na niższej warstwie oraz dostarcza dodatkowo informacji o liczbie odebranych komunikatów.



Rys. 7.105. Schemat funkcji odbierania i wysyłania komunikatów GOOSE.

Tab. 7.55. Tabela sygnałów wejściowych i wyjściowych bloku GOOSE.

	Nazwa	Opis	
Sygnały wyjściowe			
1.	Recv_cnt	Analogowe	Liczba odebranych i odfiltrowanych poprawnie komunikatów
2.	ST1	Binarne	Wyjście stanu nr 1
3.	ST2	Binarne	Wyjście stanu nr 2
4.	ST3	Binarne	Wyjście stanu nr 3
5.	ST4	Binarne	Wyjście stanu nr 4
6.	ST5	Binarne	Wyjście stanu nr 5
7.	ST6	Binarne	Wyjście stanu nr 6
8.	ST7	Binarne	Wyjście stanu nr 7
9.	ST8	Binarne	Wyjście stanu nr 8
10.	Expired	Binarne	Wyjście „przeterminowania” stanu goose. Aktywowane jest, gdy urządzenie przez dłuższy czas nie otrzymuje komunikatu (zależnie od TTL).
11.	NdsCom	Binarne	Sygnalizacja „Needs Commissioning”
12.	Test	Binarne	Sygnalizacja flagi TEST odebranego komunikatu

Tab. 7.56. Tabela sygnałów wejściowych i wyjściowych bloku Goose_O.

	Nazwa	Opis	
Sygnały wejściowe			
1.	ST1	Binarne	Wejście stanu wysyłanego na pozycji nr 1 komunikatu
2.	ST2	Binarne	Wejście stanu wysyłanego na pozycji nr 2 komunikatu
3.	ST3	Binarne	Wejście stanu wysyłanego na pozycji nr 3 komunikatu
4.	ST4	Binarne	Wejście stanu wysyłanego na pozycji nr 4 komunikatu
5.	ST5	Binarne	Wejście stanu wysyłanego na pozycji nr 5 komunikatu
6.	ST6	Binarne	Wejście stanu wysyłanego na pozycji nr 6 komunikatu
7.	ST7	Binarne	Wejście stanu wysyłanego na pozycji nr 7 komunikatu
8.	ST8	Binarne	Wejście stanu wysyłanego na pozycji nr 8 komunikatu
9.	ST9	Binarne	Wejście stanu wysyłanego na pozycji nr 9 komunikatu
10.	ST10	Binarne	Wejście stanu wysyłanego na pozycji nr 10 komunikatu
11.	ST11	Binarne	Wejście stanu wysyłanego na pozycji nr 11 komunikatu
12.	ST12	Binarne	Wejście stanu wysyłanego na pozycji nr 12 komunikatu
13.	ST13	Binarne	Wejście stanu wysyłanego na pozycji nr 13 komunikatu
14.	ST14	Binarne	Wejście stanu wysyłanego na pozycji nr 14 komunikatu
15.	ST15	Binarne	Wejście stanu wysyłanego na pozycji nr 15 komunikatu
16.	ST16	Binarne	Wejście stanu wysyłanego na pozycji nr 16 komunikatu
17.	NdsCom	Binarne	Wejście sterujące flagą „Needs Commissioning” wysyłanego komunikatu

18.	Test	Binarne	Wejście sterujące flagą TEST wysłanego komunikatu
-----	------	---------	---

Tab. 7.57. Tabela nastawień dla bloku GOOSE (odbieranie)

Nazwa	Opis	Zakres nastawczy	Wartość domyślna
G_AppID	AppID komunikatu, który ma być odbierany	Zgodnie z normą IEC61850	1
G_CfgRev	Config revision komunikatu, który ma być odbierany	Zgodnie z normą IEC61850	1
G_Id	Goose ID	Zgodnie z normą IEC61850	ZPrAE_TZX_Id01
G_DataSet	Dataset	Zgodnie z normą IEC61850	Dataset
G_CbRef	Control Block Reference	Zgodnie z normą IEC61850	GOOSE_SIM_00
DstAddr	Docelowy adres multicastowy komunikatu który ma być odbierany	Zgodnie z normą IEC61850	01-0C-CD-01-00-00
St[1..8]Index	Indeks danej z odebranego komunikatu, która ma zostać wyprowadzona na odpowiednie wyjście [1..8]. Uwaga, jeśli goose ma mniej danych i nie wykorzystujemy wszystkich wyjść, należy ich indeksy ustawić na istniejące dane. Jeśli którykolwiek indeks wskazywał będzie na daną której komunikat nie zawiera to cały goose zostanie odrzucony.		

Tab. 7.58. Tabela nastawień dla funkcji GOOSE_O (wysyłanie).

Nazwa	Opis	Zakres nastawczy	Wartość domyślna
G_AppID	AppID wysłanego komunikatu	Zgodnie z normą IEC61850	1
G_CfgRev	Config revision wysłanego komunikatu	Zgodnie z normą IEC61850	1
G_Id	Goose ID	Zgodnie z normą IEC61850	ZPrAE_TZX_Id01
G_DataSet	Dataset	Zgodnie z normą IEC61850	TZOTZX/LLN0\$ZPrAE_TZX_DS01 ¹
G_CbRef	Control Block Reference	Zgodnie z normą IEC61850	TZOTZX/LLN0\$GO\$ZPrAE_TZX_CbRef01 ¹
DstAddr	Adres multicast wysłanego komunikatu GOOSE	Zgodnie z normą IEC61850	01-0C-CD-01-00-01
TTL	Okres repetycji komunikatów GOOSE	(1024 ÷ 8192) ms co 1 ms	2048 ms
VLAN_akt	Nastawa określająca czy komunikaty GOOSE mają być częścią wirtualnej sieci lokalnej (VLAN)	TAK / NIE	NIE
VLAN_ID	Identyfikator VLAN	1 ÷ 4094	1
VLAN_Prio	Priorytet VLAN	0 ÷ 7	0

¹Parametry G_CbRef i G_DataSet muszą zawierać prawidłową nazwę urządzenia (IED Name) oraz zawierać prawidłowe referencje do węzła LLN0. Nazwa występująca za znakiem \$ może być dowolna lecz powinna być zakończona prawidłowym numerem instancji np. 01.

Tab. 7.59. Tabela nastawień wysyłanych sygnałów w ramce GOOSE			
Nazwa	Opis	Zakres nastawczy	Wartość domyślna
GooseWy [1..8]			
SYGNAŁ	Wybór sygnału z logiki urządzenia, który ma zostać wysłany na określonej pozycji komunikatu goose [1..8].		

7.28. Wymiana danych z SSiN.

7.28.1. Wymiana danych z systemami nadzoru.

Za komunikację zewnętrzną do systemów klasy SCADA odpowiedzialny jest moduł MGB-9. Pozwala on na jednoczesną komunikację kilkoma kanałami transmisji danych, poprzez różne media transmisyjne (warstwy fizyczne), takie jak RS-232, RS-485, łącze optyczne oraz łącze Ethernet. Łącza światłowodowe są preferowaną formą wymiany danych z systemem sterowania i nadzoru, ze względu na izolację optyczną oraz odporność na zakłócenia.

Ze względu na dużą ilość dostępnych wersji i różne możliwości komunikacyjne szczegółowe informacje zawarte są w oddzielnej karcie modułów komunikacyjnych MGB-9.

7.28.2. Komunikacja w protokole IEC60870-5-103.

Terminale TZX-11 standardowo obsługują komunikację zgodną z protokołem IEC60870-5-103.

Konfigurację sygnałów przesyłanych protokołem IEC60870-5-103 rozpoczyna się od wybrania zakładki SSiN w głównej aplikacji ZPrAE Explorer. Okno konfiguracji IEC60870-5-103 pokazano na rys. 7.106. Zawiera ono kilka elementów koniecznych do przypisania konkretnych cech dla poszczególnych sygnałów przesyłanych łączem telekomunikacyjnym.

Opis	FT	INI	Udostępnij po IEC	FT IEC	INF IEC	Udostępnij w GI
67 pobudzenie I stopień - początek	1	1	<input type="checkbox"/>	1	1	<input type="checkbox"/>
67 pobudzenie II stopień - początek	1	2	<input type="checkbox"/>	1	2	<input type="checkbox"/>
67 zadziałanie I stopień - początek	1	3	<input type="checkbox"/>	1	3	<input type="checkbox"/>
67 zadziałanie II stopień - początek	1	4	<input type="checkbox"/>	1	4	<input type="checkbox"/>
Uszkodzenie w obwodach prądowych CTS- początek	0	5	<input type="checkbox"/>	0	5	<input type="checkbox"/>
Uszkodzenie w obwodach napięciowych VTS - początek	0	6	<input type="checkbox"/>	0	6	<input type="checkbox"/>
59N pobudzenie I stopień - początek	0	15	<input type="checkbox"/>	0	15	<input type="checkbox"/>
59N zadziałanie I stopień - początek	0	16	<input type="checkbox"/>	0	16	<input type="checkbox"/>
59N pobudzenie II stopień - początek	0	7	<input type="checkbox"/>	0	7	<input type="checkbox"/>
59N zadziałanie II stopień - początek	0	8	<input type="checkbox"/>	0	8	<input type="checkbox"/>
50 NTD pobudzenie I stopień - początek	0	9	<input type="checkbox"/>	0	9	<input type="checkbox"/>
50 NTD zadziałanie I stopień - początek	0	10	<input type="checkbox"/>	0	10	<input type="checkbox"/>
50 NTD pobudzenie II stopień - początek	0	11	<input type="checkbox"/>	0	11	<input type="checkbox"/>
50 NTD zadziałanie II stopień - początek	0	12	<input type="checkbox"/>	0	12	<input type="checkbox"/>
VTS blokada zabezpieczeń - początek	0	13	<input type="checkbox"/>	0	13	<input type="checkbox"/>
CTS blokada zabezpieczeń - początek	0	14	<input type="checkbox"/>	0	14	<input type="checkbox"/>
Wyłącznik zamknięty W ON - początek	0	17	<input type="checkbox"/>	0	17	<input type="checkbox"/>
Zanik napięcia 100 V AC w obwodach pomiarów - początek	0	18	<input checked="" type="checkbox"/>	1	161	<input checked="" type="checkbox"/>
Wejście W3 OFF - początek	0	24	<input type="checkbox"/>	0	24	<input type="checkbox"/>
Wejście W1 ON - początek	0	19	<input type="checkbox"/>	0	19	<input type="checkbox"/>
Wejście W1 OFF - początek	0	20	<input type="checkbox"/>	0	20	<input type="checkbox"/>

Rys. 7.106. Okno konfiguracji parametrów IEC60870-5-103

Parametr „*FT IEC urządzenia*” określa adres urządzenia w protokole IEC870-5-103. Będzie on wyświetlany w informacjach ogólnych np. w ramce „*logo*”. Adres musi być unikalny dla każdego urządzenia pracującego we wspólnej sieci.

Ponieważ w urządzeniu generowane są zdarzenia różnego rodzaju, okno konfiguracji przedstawione na rys. 7.106, umożliwia wybór najważniejszych sygnałów celem dalszego przekazania ich do systemu nadrzędnego. W kolumnie pierwszej znajduje się opis zdarzenia, a następnie jego kody *FT* i *INF* generowane w programie narzędziowym ZPrAE Explorer. W kolejnej kolumnie znajduje się filtr *Udostępnij po IEC*, poprzez jego zaznaczenie użytkownik aktywuje przesłanie informacji do SSiN (wybranie zdarzenia). Kolejne kolumny *FT IEC* oraz *INF IEC* pozwalają użytkownikowi na zmianę kodów zdarzeń, celem wybrania konkretnych numerów wg normy IEC60870-5-103.

7.28.3. Komunikacja w protokole IEC61850.

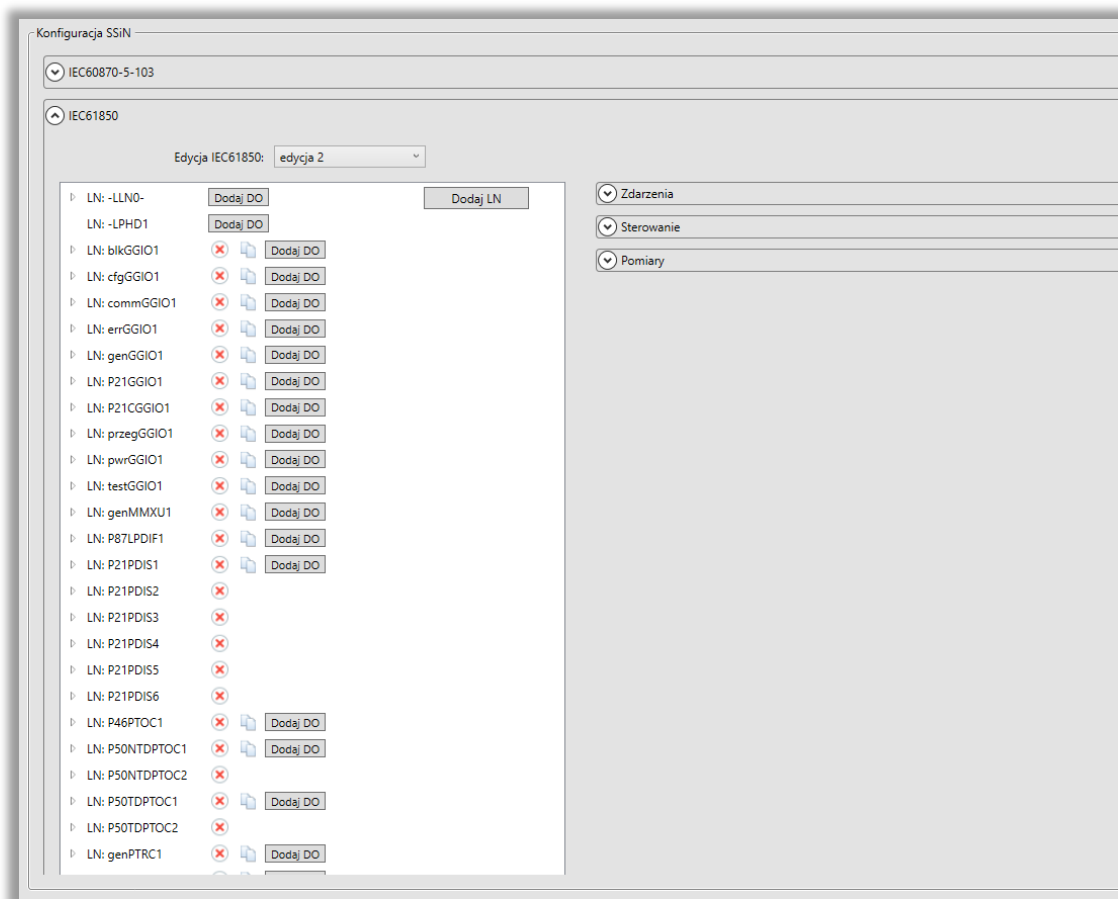
7.28.3.1. Opis ogólny.

Terminale TZX-11 opcjonalnie mogą obsługiwać komunikację zgodną z protokołem IEC61850. Wówczas zakładka SSiN zawiera również odpowiednią sekcję konfiguracji. Terminale zabezpieczeniowe należące do rodziny TZX są dostarczane z wstępnie zdefiniowaną konfiguracją protokołu komunikacyjnego dla domyślnej konfiguracji schematu logiki. Każdy wariant Terminala TZX ma następujące pliki/dokumenty opisujące implementację protokołu IEC61850:

- zprae.ICD
- TZX-MICS
- TZX-PICS

Zadaniem konfiguratora jest wspomaganie tworzenia i modyfikacji pliku „zprae.ICD”, który jest niezbędny do prawidłowego działania serwera IEC61850 w TZX-11 oraz współpracujących z nim urządzeń. Umożliwia dodawanie, usuwanie i modyfikację elementów składowych pliku ICD.

Wygląd konfiguratora przedstawia rys. 7.107.



Rys. 7.107. Okno konfiguracji parametrów IEC61850.

Podstawowe okno konfiguratora IEC61850 zawiera cztery sekcje:

W głównej części znajduje się drzewo z listą węzłów logicznych i przyciskami do ich dodawania, bądź usuwania. W trzech dodatkowych sekcjach rozwijanych znajdują się:

- lista zdarzeń z logiki, które są przypisywane do odpowiednich atrybutów danych w węzłach logicznych,
- lista sterowań przypisanych do atrybutu Oper w węzłach pozwalających na sterowanie,
- lista pomiarów przypisanych do atrybutów z wartościami mierzonymi jednofazowymi MMXN i trójfazowymi MMXU.

7.28.3.2. Tworzenie konfiguracji IEC61850 dla SSiN w programie ZPrAE Explorer

Urządzenie na etapie produkcji jest wstępnie skonfigurowane. Konfiguracja zawiera wymagane przez normę węzły logiczne odpowiadające budowie logicznej i funkcjonalności terminala. Tab. 7.60 przedstawia listę węzłów logicznych pozwalających zamodelować poszczególne funkcje urządzenia.

Konfigurator pozwala na modyfikację domyślnej konfiguracji. Taka potrzeba może się pojawić z kilku powodów:

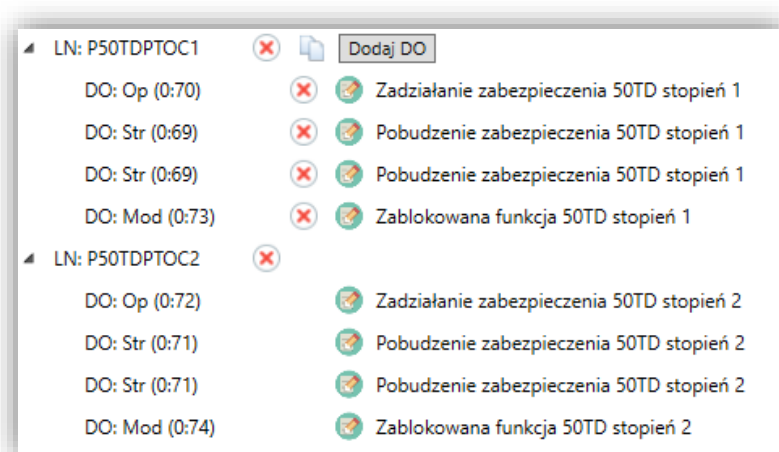
- modyfikacja zestawów danych DATASET tak, aby dostosować je do SSiN,

- zmodyfikowane zostały funkcje urządzenia,
- pojawiły się nowe wartości mierzone lub nowy typy zdarzeń.

W takiej sytuacji zachodzi potrzeba dodania lub usunięcia węzłów logicznych, zmiany przypisania zdarzeń z logiki do atrybutów danych w węzłach logicznych.

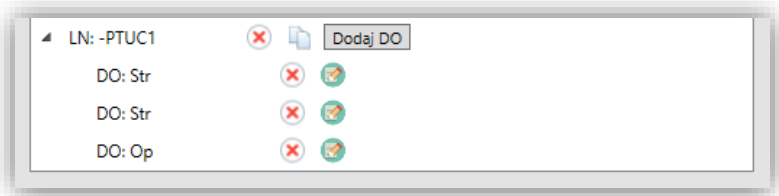
Węzły logiczne (za wyjątkiem LLN0 i LPHD1) w konfiguracji urządzenia mogą posiadać opcjonalny prefiks i obowiązkowo numer instancji.

Na przykład węzeł klasy PTOC – czyli zabezpieczenie nadprądowe może się nazywać: P50TDPTOC3 - gdzie P50TD jest prefiksem a 3 numerem jego wystąpienia (instancją). Dodatkowo prefiks wraz z nazwą typu (czyli P50TDPTOC) stanowi lokalną klasę węzła. Oznacza to, że wszystkie wystąpienia tego typu węzłów muszą mieć identyczną strukturę wewnętrzną, czyli zawierać identyczne obiekty i atrybuty danych. Konfigurator kontroluje czy wspomniany warunek jest spełniony. Pozwala na edycję struktury wyłącznie w pierwszej instancji węzła Logicznego (rys. 7.108).



Rys. 7.108. Edycja klasy węzła.

Dla każdego węzła logicznego należy dodać w zależności od jego typu właściwe obiekty danych (DO) i ich atrybuty (DA). Konfigurator wspomaga proces tworzenia konfiguracji podpowiadając listę dostępnych DO i DA. Konfigurator również zapewnia, aby węzły logiczne miały wymagane przez normę obiekty danych. Po dodaniu pierwszego obiektu do nowego typu węzła konfigurator uzupełnia strukturę o wszystkie wymagane obiekty (rys. 7.109).



Rys. 7.109. Dodanie nowego węzła.

W kolejnym kroku do poszczególnych atrybutów danych DA należy przypisać zdarzenie z listy zdarzeń zdefiniowanych w logice urządzenia.

Konfigurator pozwala również na zmianę wstępnie zdefiniowanych zestawów danych (Dataset). Poszczególne atrybuty DA są pogrupowane w zastawy danych i stanowią statyczne, prekonfigurowane zestawy danych, które są przypisane do bloków sterowania raportami. Niezależnie od statycznych zestawów danych zdefiniowanych w pliku *zprae.ICD*, serwer IEC61850 w TZX-11 pozwala również na dynamiczne tworzenie zestawów danych przez system obsługujący SSiN.

Przypisanie zdarzenia do obiektu DA spowoduje aktualizację podglądu zdarzeń w tabeli po prawej stronie konfiguratora. Podgląd zdarzeń pozwala na sprawdzenie w innym zestawieniu. Pozwala sprawdzić czy wszystkie wymagane zdarzenia zostały przypisane do odpowiednich atrybutów w węzłach logicznych. Ułatwia to kontrolę poprawności wprowadzanych ustawień.

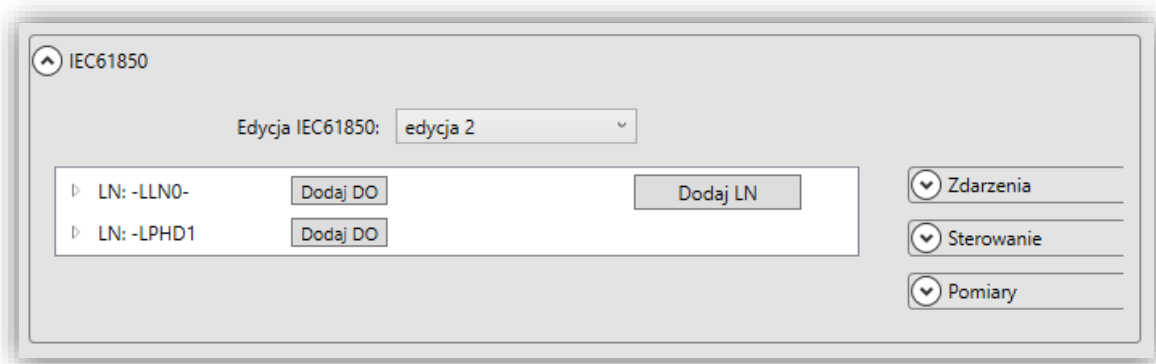
Opis	FT	INF	Prefix	LNode	Type	Inst.	DO	Inst.	DA	Dataset	Wartość
Blokada zabezpieczeń od funkcji CTS	0	77	blk	GGIO	1	Ind (O)	1	stVal (M)	1		1
Uszkodzenie w obwodach prądowych CTS	2	1	err	GGIO	1	Ind (O)	1	stVal (M)	1		1
CTS blokada zabezpieczeń	2	2	blk	GGIO	1	Ind (O)	2	stVal (M)	1		1
Funkcja CTS zablokowana	0	6	blk	GGIO	1	Ind (O)	3	stVal (M)	1		1
Wejście bin. blokowania funkcji CTS	0	7	blk	GGIO	1	Ind (O)	4	stVal (M)	1		1
Zanik 100V - napięcia pomiarowego	0	22	gen	GGIO	1	Ind (O)	1	stVal (M)	1		1
Uszkodzenie w obwodach napięciowych VTS	3	1	err	GGIO	1	Ind (O)	2	stVal (M)	1		1
VTS blokada zabezpieczeń	3	2	blk	GGIO	1	Ind (O)	5	stVal (M)	1		1
Uszkodzenie w obwodach napięciowych (wejście)	0	47	err	GGIO	1	Ind (O)	3	stVal (M)	1		1
Funkcja VTS zablokowana	0	8	blk	GGIO	1	Ind (O)	6	stVal (M)	1		1
Wejście bin. blokowania funkcji VTS	0	9	blk	GGIO	1	Ind (O)	7	stVal (M)	1		1
Blokada jednej z funkcji zab.	0	12	blk	GGIO	1	Ind (O)	8	stVal (M)	1		1
Testowanie jednej z funkcji zab.	0	11	test	GGIO	1	Ind (O)	1	stVal (M)	1		1
Blokada urządzenia	0	24	blk	GGIO	1	Ind (O)	9	stVal (M)	1		1
Wyłączenie ogólne	0	2	gen	PTRC	1	Tr (C)		general (M)	1		1
Wyłączenie w fazie L1	99	1	gen	PTRC	1	Tr (C)		phsA (O)	1		1
Wyłączenie w fazie L2	99	2	gen	PTRC	1	Tr (C)		phsB (O)	1		1
Wyłączenie w fazie L3	99	3	gen	PTRC	1	Tr (C)		phsC (O)	1		1
Kasowanie sygnalizacji	0	13		LLNO		LEDRs (C)		stVal (ACST)	1		1
Wybrano bank nastaw nr 1	0	14	cfg	GGIO	1	Ind (O)	1	stVal (M)	1		1
Wybrano bank nastaw nr 2	0	15	cfg	GGIO	1	Ind (O)	2	stVal (M)	1		1
Wybrano bank nastaw nr 3	0	16	cfg	GGIO	1	Ind (O)	3	stVal (M)	1		1
Wybrano bank nastaw nr 4	0	17	cfg	GGIO	1	Ind (O)	4	stVal (M)	1		1
Wybrano bank nastaw nr 5	0	18	cfg	GGIO	1	Ind (O)	5	stVal (M)	1		1
Wybrano bank nastaw nr 6	0	19							0		
Uszkodzenie modułu AD1	0	100	err	GGIO	1	Ind (O)	4	stVal (M)	1		1
Uszkodzenie modułu AD2	0	101	err	GGIO	1	Ind (O)	5	stVal (M)	1		1
Uszkodzenie modułu AU1	0	102	err	GGIO	1	Ind (O)	6	stVal (M)	1		1
Uszkodzenie modułu A11	0	103	err	GGIO	1	Ind (O)	7	stVal (M)	1		1

Rys. 7.110. Podgląd zdarzeń wykorzystanych w konfiguracji IEC61850

7.28.3.3. Przykłady modyfikacji konfiguracji komunikacji IEC61850

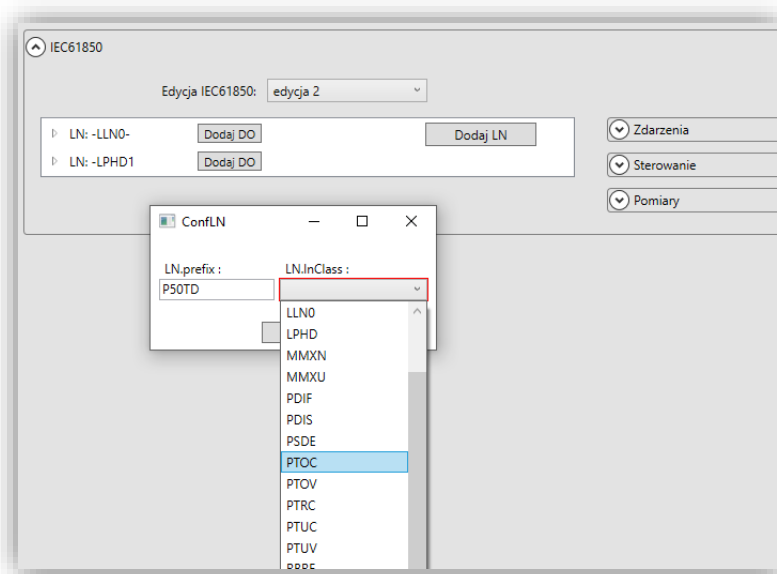
Dodanie funkcji zabezpieczenia nadprądowego 50TD - węzeł logiczny PTOC.

Wg IEC61850 do modelowania zabezpieczenia nadprądowego 50TD służy węzeł PTOC. Dla ułatwienia opisu postępowania podczas dodawania nowego węzła przyjęto założenie, że funkcja zabezpieczenia nadprądowego jest już zdefiniowana w logice urządzenia oraz, że konfiguracja IEC61850 zawiera wyłącznie dwa obowiązkowe węzły LPHD i LLNO.



Rys. 7.111. Minimalna konfiguracja IEC61850

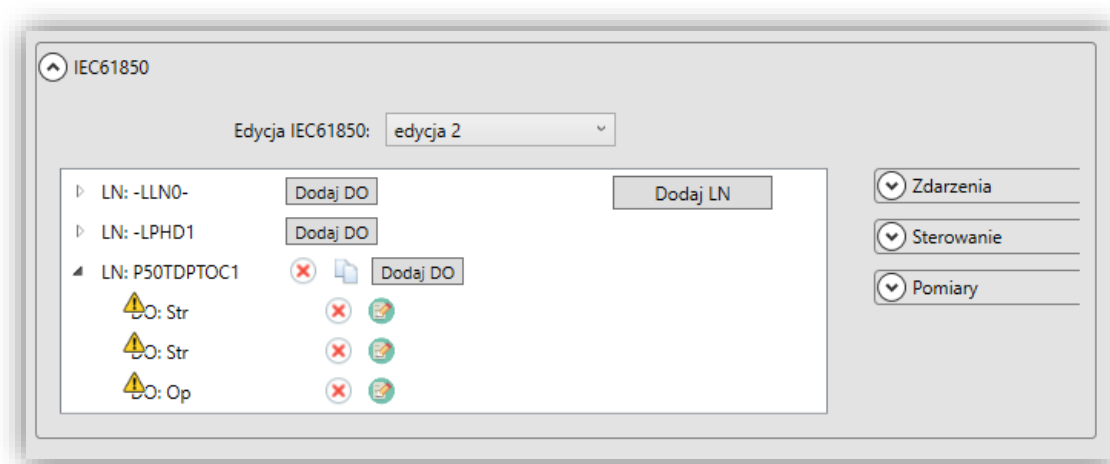
W pierwszym kroku przycisnąć należy „Dodaj LN” co spowoduje otwarcie okna dodawania węzła, w którym można wybrać klasę węzła, który chcemy użyć do zamodelowania funkcji. W rozpatrywanym przypadku będzie to **PTOC**, jak na rys. 7.112.



Rys. 7.112. Dodawanie węzłów.

Dodanemu węzłowi można przypisać prefiks np. P50TD.

Następnie po wybraniu typu węzła, należy do niego dodać wymagane obiekty danych przyciskając „Dodaj DO”:



Rys. 7.113. Dodawanie obiektów do węzłów logicznych.

Konfigurator automatycznie doda wszystkie obowiązkowe obiekty danych wymagane normą. W tym przypadku:

- Str\$general
- Str\$dirGeneral
- Op\$general.

Przy obiektach, których konfiguracja jest błędna lub niekompletna widoczna jest trójkątna ikona wykrzyknika na żółtym tle. W celu skonfigurowania obiektu należy wybrać ikonę ołówka a następnie w otwartym oknie konfiguracji uzupełnić niezbędne parametry. Należy określić, do którego zastawu danych ma należeć zdarzenie/atribut. Konfiguracja pozwala na zdefiniowanie 11 zestawów danych DATASET. Zestaw o numerze 0 ma nazwę w pliku zprae.ICD: DataSetGen – jest przewidziany do ogólnych zdarzeń związanych z stanem urządzenia. Pozostałe zestawy mają nazwy Dataset1 do Dataset10.

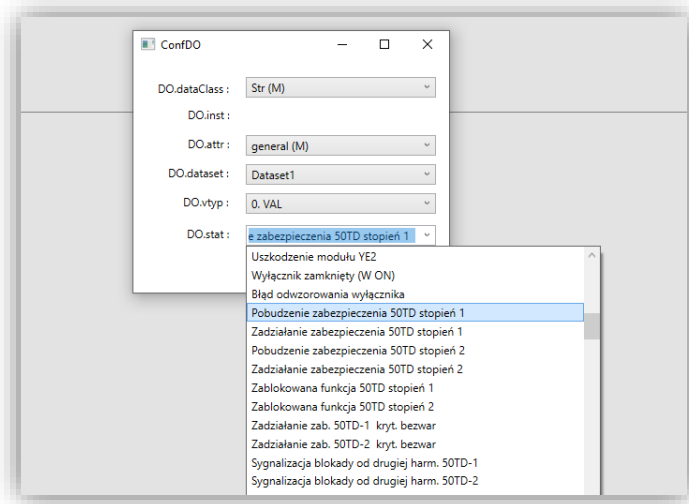
Następnie należy ustawić typ wartości danej VTYP, gdzie do wyboru użytkownik ma następujące typy wartość:

- VAL – oznacza wartość atrybutu modyfikowaną po zdarzeniu o wartości logicznej zgodnej ze zdarzeniem,
- VAL_NEG – wartość atrybutu będzie negacją wartości zdarzenia,
- VAL_CONST_0 – oznacza, że atrybut będzie miał wartość stałą równą 0 niezależną od zdarzeń,
- VAL_CONST_1 – oznacza, że atrybut będzie miał wartość stałą równą 1 niezależną od zdarzeń.

Pole wyboru VTYP ma różne wartości do wyboru w zależności od atrybutu. Na przykład dla atrybutu dirGeneral będą to wartości:

- KIER_NIEZNANY
- KIER_DO_LINII
- KIER_OD_LINII
- KIER_OBYDWA
- VAL_CONST_0
- VAL_CONST_1

W następnym kroku należy przypisać do poszczególnych atrybutów zdarzenia z listy zdarzeń, po wystąpieniu których aktualizować się ma wartość atrybutu danej. W tym celu należy rozwinąć listę w polu Status, a następnie przypisać zdarzenie odpowiadające danej, która dodaliśmy. Na rys. 7.114 pokazano przypisanie zdarzenia „Pobudzenie zabezpieczenia 50TD w stopień 1” do atrybutu *general*.



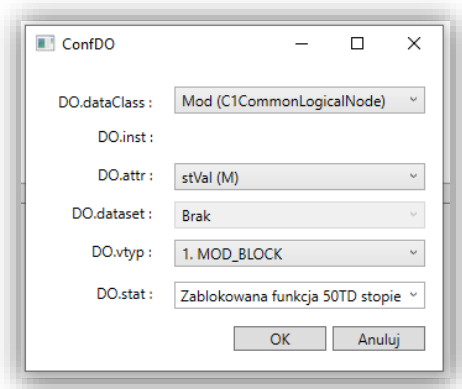
Rys. 7.114. Przypisywanie zdarzeń do atrybutu danej.

Dodatkowym obowiązkowym atrybutem dla Str jest *dirGeneral*. Podobnie jak poprzednio należy wybrać numer DSET taki sam jak dla *Str\$general*, dla atrybutu *dirGeneral* ustawić VTYP na wartość VAL i przypisać zdarzenie w polu status.

Nie każda funkcja zabezpieczeniowa dostępna w terminalu TZX-11 wypracowuje sygnał określający kierunek zwarcia. Norma narzuca jednak obecność atrybutu *dirGeneral*. Wówczas VTYP atrybutu należy ustawić na wartość VAL_CONST_0, natomiast pole DSET w takim przypadku należy pozostawić puste. Pole status jest wtedy nieaktywne. Atrybut *dirGeneral* przyjmuje wartość stałą równą 0.

Dana *Op* (operate) posiada jedynie atrybut *general*, z którym postępujemy analogicznie do *Str\$general*. Kolejno wybierając numer zestawu danych *DSET*, VTYP i przypisując zdarzenie.

Dodatkowo dla węzła PTOC można dodać jeszcze jedną daną: *Mod*. W IEC61850 ed.2 dana *Mod* jest opcjonalna. W celu dodania danej *Mod* należy przycisnąć „Dodaj DO”. Następnie kolejno ustawić wszystkie pola. Z listy wyboru DO wybrać *Mod*, DA: *stVal*, VTYP: MOD_BLOCK, i odpowiadające zdarzenie w tym przypadku: Funkcja 50TD-1 zablokowana. Przykładową konfigurację pokazano na rys. 7.115.

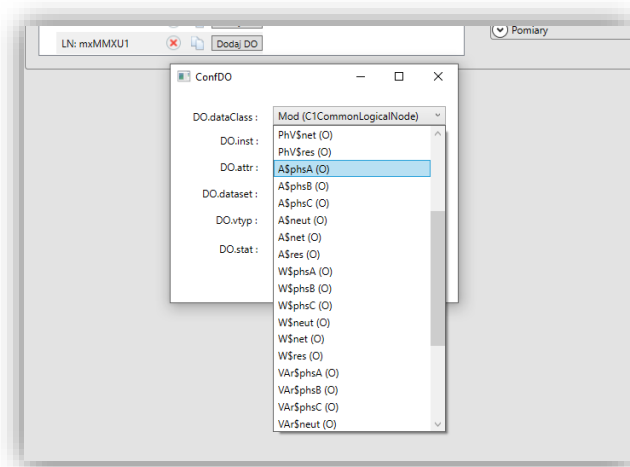


Rys. 7.115. Przypisywanie zdarzeń do atrybutu stVal w danej MOD.

Dodanie pomiaru: węzeł logiczny MMXU.

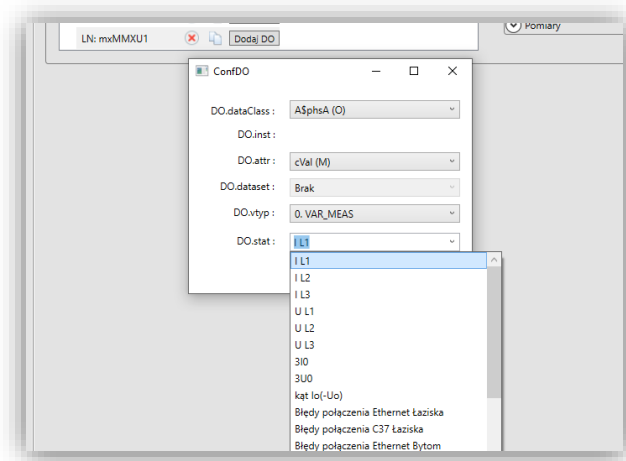
Do przekazywania pomiarów przez protokół IEC61850 używane są węzły logiczne typu **MMXN** oraz **MMXU**.

W poniższym przykładzie pokazano sposób dodania trójfazowego pomiaru prądu. W tym celu należy wykorzystać węzeł MMXU. Kolejno należy wcisnąć przycisk „Dodaj LN”, a następnie z listy dostępnych węzłów wybrać **MMXU**. Podobnie jak w przypadku węzła zabezpieczeniowego należy określić prefiks nazwy węzła i numer jego wystąpienia jak na rys. 7.116.



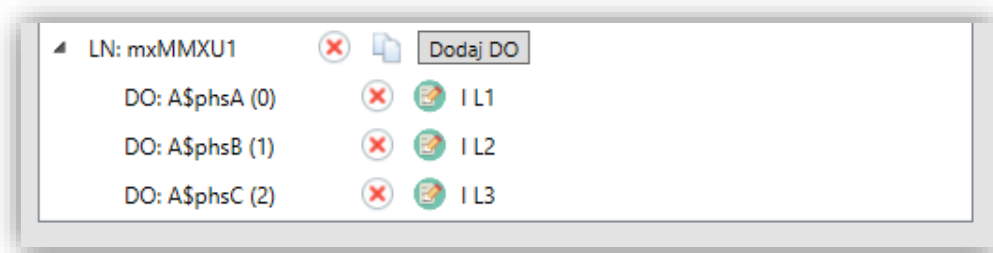
Rys. 7.116. Konfiguracja pomiaru. Wybór danej.

Należy dodać pierwszą daną za pomocą przycisku „Dodaj DO” i wybrać wartość danej zgodną z typem wartości mierzonej. Dla prądu w fazie L1 należy wybierać **A\$phsA**. I kolejno atrybut DA: **cVal**, VTYP: **VAL** i z listy dostępnych pomiarów **I L1**.



Rys. 7.117. Konfiguracja pomiaru. Wybór pomiaru: prąd faza L1.

Powyższą konfigurację należy przeprowadzić dla kolejnych pomiarów tj. faz **I L2** i **I L3** jak na rys. 7.118.



Rys. 7.118. Konfiguracja pomiaru. Wszystkie fazy skonfigurowane.

7.28.3.4. Lista dostępnych węzłów logicznych

Implementacja serwera IEC61850 pozwala na użycie podzbioru typów węzłów logicznych dostępnych w normie IEC61850-7-4. Tablica przedstawia listę dostępnych węzłów logicznych z opisem ich funkcji wg IEC61850-5.

Tab. 7.60. Lista dostępnych węzłów logicznych LN.				
Lp.	Klasa węzła	Grupa węzłów	Opis	Funkcja IEEE
1.	LLNO	Systemowy LN	Opis urządzenia logicznego	
2.	LPHD	Systemowy LN	Opis urządzenia fizycznego	
3.	GGIO	Ogólne wejście wyjście		
4.	MMXN	Pomiary	Pomiary jednofazowe	
5.	MMXU	Pomiary	Pomiary trójfazowe	
6.	PDIF	Zabezpieczeniowe	Zabezpieczenie różnicowe	87
7.	PDIS	Zabezpieczeniowe	Zabezpieczenie odległościowe	21
8.	PSDE	Zabezpieczeniowe	Kierunkowe zabezpieczenie ziemnozwarciowe	67N
9.	PTOC	Zabezpieczeniowe	Zabezpieczenie nadprądowe	50TD
10.	PTOV	Zabezpieczeniowe	Zabezpieczenie nadnapięciowe	59
11.	PTRC	Zabezpieczeniowe	Impuls wyłączający	
12.	PTUC	Zabezpieczeniowe	Zabezpieczenie podprądowe	37
13.	PTUV	Zabezpieczeniowe	Zabezpieczenie podnapięciowe	27
14.	RBRF	Powiązane z zabezpieczeniami	Uszkodzenie wyłącznika	50BF
15.	RREC	Powiązane z zabezpieczeniami	Samoczynne ponowne załączanie	79
16.	RSYN	Powiązane z zabezpieczeniami	Kontrola synchronizmu	25
17.	XCBR	Wyłącznik		
18.	XSWI	Odłącznik		

7.28.3.5. Struktura danych w węźle logicznym.

Dla potrzeb niniejszej dokumentacji ograniczono przedstawienie struktury węzła logicznego do podstawowych obiektów danych DO i ich atrybutów DA niezbędnych w modelowaniu sygnałów i wielkości występujących w urządzeniach TZx. Pełny opis jest dostępny w normie IEC61850, a implementacja jest przedstawiona w dokumencie TZx-MICS.

Tab. 7.61. Tabela atrybutów w węzłach systemowych				
Klasa LN	Nazwa danej DO	Nazwa atrybutu DA	Funkcja	
LPHD	PhyHealth	stVal	status	
	PwrSupAlm	stVal	status	
LLNO	Mod	stVal	status	
	Health	stVal	status	
	LEDRs	stVal	status	
		Oper		sterowanie

Tab. 7.62. Tabela atrybutów w węzłach pomiarowych i ogólnego wej/wyj

Klasa LN	Nazwa danej DO	Nazwa atrybutu DA	Funkcja
GGIO	Ind	stVal	status
	Alm	stVal	status
	SPCSO	Oper	sterowanie
MMXN	Amp	instMag	pomiar
	Vol	instMag	pomiar
	Watt	instMag	pomiar
	VolAmp	instMag	pomiar
	VolAmpr	instMag	pomiar
	Hz	instMag	pomiar
MMXU	Hz	instMag	pomiar
	PPV\$phs(AB,BC,CA)	cVal	pomiar
	PhV\$phs(A,B,C,neut,net,res)	cVal	pomiar
	A\$phs(A,B,C,neut,net,res)	cVal	pomiar
	W\$phs(A,B,C,neut,net,res)	cVal	pomiar
	VAr\$phs(A,B,C,neut,net,res)	cVal	pomiar
RSYN	Rel	stVal	status
	VInd	stVal	status
	AngInd	stVal	status
	HzInd	stVal	status
XCBR XSWI	OpCnt	stVal	status
	Pos	stVal	status

Tab. 7.63. Tabela danych w węzłach zabezpieczeniowych

Klasa LN	Nazwa danej	Klasa danej DO
PTRC	Tr	ACT
	Op	ACT
RBRF	Str	ACD
	OpIn	ACT
	OpEx	ACT
RREC	OpCls	ACT
	AutoRecSt	SPS
PDIF PDIS PSDE PTOC PTOV PTUC PTUV	Str	ACD
	Op	ACT

Poniższa tabela określa atrybuty dla danych typu ACD i ACT występujące w węzłach zabezpieczeniowych, które mogą zawierać atrybuty podzielone na fazy:

Tab. 7.64. Tabela atrybutów w danych występujących w węzłach zabezpieczeniowych		
Nazwa klasy DO	Nazwa atrybutu DA	Warunek występowania
ACT	general	M
	phsA	O
	phsB	O
	phsC	O
	neut	O
ACD	general	M
	dirGeneral	M
SPS	stVal	M/O

Wszystkie obiekty danych występujące w węzłach logicznych mają atrybuty określone normą. Niektóre z nich są obowiązkowe (M - ang. MANDATORY) czyli muszą wystąpić w danej, pozostałe są opcjonalne (O - ang. OPTIONAL).

8. SYGNAŁY ZABEZPIECZENIA TZL-11

W tabeli zostały przedstawione najważniejsze sygnały występujące w logice programowalnej urządzenia. W celu uporządkowania, sygnałom nadano numery powtarzające się w innych urządzeniach serii TZX-11. Sygnały te są dostępne ma schemacie logiki programowalnej i mogą być przypisane do wyjść przekaźnikowych lub wykorzystane do zbudowania własnych schematów logicznych.

Nr	Skrót	Opis
1000	"0"	Sygnał stale nieaktywny (rezerwa)
1001	PWR OK1	Poprawne zasilanie nr 1
1002	PWR OK2	Poprawne zasilanie nr 2
1003	ZM. NAST	Zmiana nastaw urządzenia
1004	BŁ. CFG	Błąd konfiguracji urządzenia
1005	BŁĄD_SD	Błąd karty pamięci
1006	AKT_CH1	Aktywne połączenie komunikacyjne na kanale Z42 (RS-232)
1007	AKT_CH2	Aktywne połączenie komunikacyjne na kanale Z43 (OPTO)
1008	AKT_CH3	Aktywne połączenie komunikacyjne na kanale 3*
1009	AKT_CH4	Aktywne połączenie komunikacyjne na kanale 4*
1010	AKT_CH5	Aktywne połączenie komunikacyjne na kanale Z41 (ETH)
1014	AKT_MKI_ZP6	Aktywne połączenie komunikacyjne na kanale Z48/Z9x po protokole ZP-6
1015	AKT_MKI_IEC	Aktywne połączenie komunikacyjne na kanale Z48/Z9x po protokole IEC 61850
1020	PPS_OK	Poprawny sygnał PPS
1021	PTP_OK	Poprawna synchronizacja PTP
1022	IRIG_FIX	Odbiór poprawnego sygnału IRIG-B z modułu MSC-11
1023	IEC_ERR	Serwer IEC61850 nieaktywny
1024	NTP_OK	Poprawna synchronizacja za pomocą protokołu NTP
1025	Test	Urządzenie w trybie testów
1026	AKT_Z141	Aktywne połączenie na porcie Z141
1027	AKT_Z142	Aktywne połączenie na porcie Z142
1028	AKT_Z143	Aktywne połączenie na porcie Z143
1029	AKT_Z144	Aktywne połączenie na porcie Z144
1030	AWARIA	Awaria urządzenia
1050	CTS sygn	Sygnalizacja uszkodzenia obwodów prądowych
1051	CTS zablokowana	Funkcja kontroli obwodów prądowych zablokowana
1052	CTS blokada	Blokada od uszkodzenia w obwodach prądowych
1053	BL CTS	Wejście blokujące funkcję kontroli obwodów prądowych
1060	VTS sygn.	Sygnalizacja uszkodzenia obwodów napięciowych
1061	VTS zablokowana	Funkcja kontroli obwodów napięciowych zablokowana
1062	VTS blokada	Blokada zabezpieczeń od uszkodzenia obwodów napięciowych.
1065	NHS	Uszkodzenie w obwodach napięciowych z bezpiecznika NHS
1066	BL VTS	Wejście blokujące funkcję kontroli obwodów napięciowych
1070	Blokada urz.	Blokada urządzenia
1071	VTS + blokada	Blokada od uszkodzenia w obwodach napięciowych lub blokada urządzenia
1072	CTS + blokada	Blokada od uszkodzenia w obwodach prądowych lub blokada urządzenia
1073	CTS + VTS + blokada	Blokada od uszkodzenia w obwodach pomiarowych lub blokada urządzenia
1074	Blokada zewn.	Wejście blokady urządzenia

1080	Kasowanie	Kasowanie sygnalizacji
1081	Wyzwol. DFR	Pobudzenie rejestratora zakłóceń
1083	Kas. zew.	Wejście kasowania sygnalizacji
1090	Blokada wirt.	Blokada wirtualna urządzenia
1091	Test. wirtualne	Testowanie wirtualne funkcji zabezpieczeniowych
1100	Wyłączenie od zab. 3F	Sygnal wyłączający wyłącznik trójfazowy
1101	wyl L1	Sygnal wyłączający wyłącznik faza L1
1102	wyl L2	Sygnal wyłączający wyłącznik faza L2
1103	wyl L3	Sygnal wyłączający wyłącznik faza L3
1104	Wyłączenie	Sygnal wyłączający wyłącznik
1199	Pobudzenie	Pobudzenie zabezpieczeń
1201	Akt. Bank 1	Aktywny bank nastaw nr 1
1202	Akt. Bank 2	Aktywny bank nastaw nr 2
1203	Akt. Bank 3	Aktywny bank nastaw nr 3
1204	Akt. Bank 4	Aktywny bank nastaw nr 4
1205	Akt. Bank 5	Aktywny bank nastaw nr 5
1206	Akt. Bank 6	Aktywny bank nastaw nr 6
1211	bin_bank1	Wejście wyboru banku nr 1
1212	bin_bank2	Wejście wyboru banku nr 2
1213	bin_bank3	Wejście wyboru banku nr 3
1214	bin_bank4	Wejście wyboru banku nr 4
1215	bin_bank5	Wejście wyboru banku nr 5
1216	bin_bank6	Wejście wyboru banku nr 6
1220	bin. Bank b0	Wejście binarne wyboru banku – bit 0
1221	bin. Bank b1	Wejście binarne wyboru banku – bit 1
1222	bin. Bank b2	Wejście binarne wyboru banku – bit 2
1301	AD1.1	Pobudzone wejście binarne, moduł AD1 wejście nr 1
1302	AD1.2	Pobudzone wejście binarne, moduł AD1 wejście nr 2
1303	AD1.3	Pobudzone wejście binarne, moduł AD1 wejście nr 3
1304	AD1.4	Pobudzone wejście binarne, moduł AD1 wejście nr 4
1305	AD1.5	Pobudzone wejście binarne, moduł AD1 wejście nr 5
1306	AD1.6	Pobudzone wejście binarne, moduł AD1 wejście nr 6
1307	AD1.7	Pobudzone wejście binarne, moduł AD1 wejście nr 7
1308	AD1.8	Pobudzone wejście binarne, moduł AD1 wejście nr 8
1321	AD2.1	Pobudzone wejście binarne, moduł AD2 wejście nr 1
1322	AD2.2	Pobudzone wejście binarne, moduł AD2 wejście nr 2
1323	AD2.3	Pobudzone wejście binarne, moduł AD2 wejście nr 3
1324	AD2.4	Pobudzone wejście binarne, moduł AD2 wejście nr 4
1325	AD2.5	Pobudzone wejście binarne, moduł AD2 wejście nr 5
1326	AD2.6	Pobudzone wejście binarne, moduł AD2 wejście nr 6
1327	AD2.7	Pobudzone wejście binarne, moduł AD2 wejście nr 7
1328	AD2.8	Pobudzone wejście binarne, moduł AD2 wejście nr 8
1341	AD3.1	Pobudzone wejście binarne, moduł AD3 wejście nr 1
1342	AD3.2	Pobudzone wejście binarne, moduł AD3 wejście nr 2
1343	AD3.3	Pobudzone wejście binarne, moduł AD3 wejście nr 3
1344	AD3.4	Pobudzone wejście binarne, moduł AD3 wejście nr 4
1345	AD3.5	Pobudzone wejście binarne, moduł AD3 wejście nr 5
1346	AD3.6	Pobudzone wejście binarne, moduł AD3 wejście nr 6

1347	AD3.7	Pobudzone wejście binarne, moduł AD3 wejście nr 7
1348	AD3.8	Pobudzone wejście binarne, moduł AD3 wejście nr 8
1501	W ON	Zamknięty wyłącznik
1502	W OFF	Otwarty wyłącznik
1503	NZG	Niezgodność odwzorowania wyłącznika
1510	W ON L1 (wej. bin.)	Wejście – wyłącznik zamknięty w fazie L1
1511	W OFF L1(wej. bin.)	Wejście – wyłącznik otwarty w fazie L1
2000	50TD-1 W	Wyłączenie od zabezpieczenia 50TD-1 stopień
2001	50TD-1 Z	Zadziałanie zabezpieczenia 50TD-1 stopień
2002	50TD-1 P	Pobudzenie zabezpieczenia 50TD-1 stopień
2003	50 TD-1 zablokowane	Zabezpieczenie 50TD-1 stopień zablokowane
2004	50TD-1 SYG_BL2h	Sygnalizacja blokady funkcji 50TD-1 od drugiej harmonicznej
2005	50TD-1 BL2h	Blokada funkcji 50TD-1 od drugiej harmonicznej
2006	50TD-1 Z BEZWAR	Zadziałanie zabezpieczenia 50TD-1 stopień z kryterium bezwarunkowego
2010	BL_50TD-1	Wejście blokady funkcji 50TD -1 stopień
2020	50TD-2 W	Wyłączenie od zabezpieczenia 50TD-2 stopień
2021	50TD-2 Z	Zadziałanie zabezpieczenia 50TD-2 stopień
2022	50TD-2 P	Pobudzenie zabezpieczenia 50TD-2 stopień
2023	50 TD-2 zablokowane	Zabezpieczenie 50TD-2 stopień zablokowane
2024	50TD-2 SYG_BL2h	Sygnalizacja blokady funkcji 50TD-2 od drugiej harmonicznej
2025	50TD-2 BL2h	Blokada funkcji 50TD-2 od drugiej harmonicznej
2026	50TD-2 Z BEZWAR	Zadziałanie zabezpieczenia 50TD-2 stopień z kryterium bezwarunkowego
2030	BL_50TD-2	Wejście blokady funkcji 50TD -2 stopień
2097	50 TD Z	Zadziałanie zabezpieczenia nadprądowego trójfazowego 50TD
2098	50 TD P	Pobudzenie zabezpieczenia nadprądowego trójfazowego 50TD
2099	50 TD W	Wyłączenie od zabezpieczenia nadprądowego trójfazowego 50TD
2100	50NTD-1 W	Wyłączenie od zabezpieczenia 50NTD-1 stopień
2101	50NTD-1 Z	Zadziałanie zabezpieczenia 50NTD-1 stopień
2102	50NTD-1 P	Pobudzenie zabezpieczenia 50NTD-1 stopień
2103	50NTD-1 zablokowane	Zabezpieczenie 50NTD-1 stopień zablokowane
2104	50NTD-1 SYG_BL2h	Sygnalizacja blokady funkcji 50NTD-1 od drugiej harmonicznej
2105	50NTD-1 BL2h	Blokada funkcji 50NTD-1 od drugiej harmonicznej
2106	50NTD-1 BEZWAR	Zadziałanie zabezpieczenia 50NTD-1 stopień z kryterium bezwarunkowego
2110	BL_50NTD-1	Wejście blokady funkcji 50NTD -1 stopień
2120	50NTD-2 W	Wyłączenie od zabezpieczenia 50NTD-2 stopień
2121	50NTD-2 Z	Zadziałanie zabezpieczenia 50NTD-2 stopień
2122	50NTD-2 P	Pobudzenie zabezpieczenia 50NTD-2 stopień

2123	50NTD-2 zablokowane	Zabezpieczenie 50NTD-2 stopień zablokowane
2124	50NTD-2 SYG_BL2h	Sygnalizacja blokady funkcji 50NTD-2 od drugiej harmonicznej
2125	50NTD-2 BL2h	Blokada funkcji 50NTD-2 od drugiej harmonicznej
2126	50NTD-2 BEZWAR	Zadziałanie zabezpieczenia 50NTD-2 stopień z kryterium bezwarunkowego
2130	BL_50NTD-2	Wejście blokady funkcji 50NTD-2 stopień
2197	50 NTD Z	Zadziałanie zabezpieczenia nadprądowego ziemnozwarciowego 50NTD
2198	50 NTD P	Pobudzenie zabezpieczenia nadprądowego ziemnozwarciowego 50NTD
2199	50 NTD W	Wyłączenie od zabezpieczenia nadprądowego ziemnozwarciowego 50NTD
2200	50STUB W	Wyłączenie od zabezpieczenia 50 STUB
2201	50STUB Z	Zadziałanie zabezpieczenia 50 STUB
2202	50STUB P	Pobudzenie zabezpieczenia 50 STUB
2203	50STUB zablokowane	Zabezpieczenie 50 STUB zablokowane
2210	BL_50STUB	Wejście blokady funkcji 50 STUB
2370	46 W	Wyłączenie od zabezpieczenia 46BC
2371	46 Z	Zadziałanie zabezpieczenia 46BC
2372	46 P	Pobudzenie zabezpieczenia 46BC
2373	46 zablokowane	Zabezpieczenie 46BC zablokowane
2380	BL_46	Wejście blokady funkcji 46BC
2600	59N-1 W	Wyłączenie od zabezpieczenia 59N-1 stopień
2601	59N-1 Z	Zadziałanie zabezpieczenia 59N-1 stopień
2602	59N-1 P	Pobudzenie zabezpieczenia 59N-1 stopień
2603	59N-1 zablokowane	Zabezpieczenie 59N-1 stopień zablokowane
2610	BL_59N-1	Wejście blokady funkcji 59N-1 stopień
2620	59N-2 W	Wyłączenie od zabezpieczenia 59N-2 stopień
2621	59N-2 Z	Zadziałanie zabezpieczenia 59N-2 stopień
2622	59N-2 P	Pobudzenie zabezpieczenia 59N-2 stopień
2623	59N-2 zablokowane	Zabezpieczenie 59N-2 stopień zablokowane
2630	BL_59N-2	Wejście blokady funkcji 59N-2 stopień
2647	59N Z	Zadziałanie zabezpieczenia nadnapięciowego ziemnozwarciowego 59N
2648	59N P	Pobudzenie zabezpieczenia nadnapięciowego ziemnozwarciowego 59N
2649	59N W	Wyłączenie od zabezpieczenia nadnapięciowego ziemnozwarciowego 59N
2650	27-1W	Wyłączenie od zabezpieczenia 27-1 stopień
2651	27-1 Z	Zadziałanie zabezpieczenia 27-1 stopień
2652	27-1 P	Pobudzenie zabezpieczenia 27-1 stopień
2653	27-1 zablokowane	Zabezpieczenie 27-1 stopień zablokowane
2660	BL_27-1	Wejście blokady funkcji 27-1 stopień
2670	27-2 W	Wyłączenie od zabezpieczenia 27-2 stopień
2671	27-2 Z	Zadziałanie zabezpieczenia 27-2 stopień
2672	27-2 P	Pobudzenie zabezpieczenia 27-2 stopień
2673	27-2 zablokowane	Zabezpieczenie 27-2 stopień zablokowane
2680	BL_27-2	Wejście blokady funkcji 27-2 stopień

2697	27 Z	Zadziałanie zabezpieczenia podnapięciowego 27
2698	27 P	Pobudzenie zabezpieczenia podnapięciowego 27
2699	27 W	Wyłączenie od zabezpieczenia podnapięciowego 27
4000	87L W	Wyłączenie od zabezpieczenia odcinkowego 87L
4001	87L W L1	Wyłączenie od zabezpieczenia odcinkowego 87L faza L1
4002	87L W L2	Wyłączenie od zabezpieczenia odcinkowego 87L faza L2
4003	87L W L3	Wyłączenie od zabezpieczenia odcinkowego 87L faza L3
4004	87L Z	Zadziałanie zabezpieczenia odcinkowego 87L
4005	87L Z L1	Zadziałanie zabezpieczenia odcinkowego 87L faza L1
4006	87L Z L2	Zadziałanie zabezpieczenia odcinkowego 87L faza L2
4007	87L Z L3	Zadziałanie zabezpieczenia odcinkowego 87L faza L3
4008	87L P	Pobudzenie zabezpieczenia odcinkowego 87L
4009	87L PL1	Pobudzenie zabezpieczenia odcinkowego 87L faza L1
4010	87L PL2	Pobudzenie zabezpieczenia odcinkowego 87L faza L2
4011	87L PL3	Pobudzenie zabezpieczenia odcinkowego 87L faza L3
4012	87L BI 2h L1	Blokada od 2h w funkcji 87L faza L1
4013	87L BI 2h L2	Blokada od 2h w funkcji 87L faza L2
4014	87L BI 2h L3	Blokada od 2h w funkcji 87L faza L3
4015	87L BI 5h L1	Blokada od 5h w funkcji 87L faza L1
4016	87L BI 5h L2	Blokada od 5h w funkcji 87L faza L2
4017	87L BI 5h L3	Blokada od 5h w funkcji 87L faza L3
4018	87L Z zew L1	Blokada czasowa zadziałania spowodowana zwarcie zewnętrznym w fazie L1
4019	87L Z zew L2	Blokada czasowa zadziałania spowodowana zwarcie zewnętrznym w fazie L2
4020	87L Z zew L3	Blokada czasowa zadziałania spowodowana zwarcie zewnętrznym w fazie L3
4021	Nieobs. konf	Nieobsługiwana konfiguracja (układ połączeń uzwojeń transformatora)
4022	87L Zablok	Funkcja różnicowa 87L zablokowana.
4023	87L Blok_wy	Wyłączenie zablokowane np. po rekonfiguracji.
4025	87L zablokowana	Funkcja różnicowa 87L zablokowana (wejście wypracowane z logiki)
4040	LINK_ETH_OK	Poprawne połączenie poprzez łącze Ethernet
4041	LINK_C37_OK	Poprawne połączenie poprzez łącze C37.94
4042	Uszk_lacza_danych	Uszkodzenie łącza danych (brak komunikacji między urządzeniami)
4043	Streams OK	Poprawna komunikacja i synchronizacja półkompletów
4045	BL_87L	Wejście blokady 87L (do podłączenia np. wejścia binarnego)
4048	Zezw. 1F 87L	Zgoda na wyłączenie jednofazowe dla funkcji 87L
4050	TZ_WY1_ADR1	Sygnal wyj. nr 1 z telezabezpieczenia o adresie 1
4051	TZ_WY2_ADR1	Sygnal wyj. nr 2 z telezabezpieczenia o adresie 1
4052	TZ_WY3_ADR1	Sygnal wyj. nr 3 z telezabezpieczenia o adresie 1
4053	TZ_WY4_ADR1	Sygnal wyj. nr 4 z telezabezpieczenia o adresie 1
4054	TZ_WY5_ADR1	Sygnal wyj. nr 5 z telezabezpieczenia o adresie 1
4055	TZ_WY6_ADR1	Sygnal wyj. nr 6 z telezabezpieczenia o adresie 1
4056	TZ_WY7_ADR1	Sygnal wyj. nr 7 z telezabezpieczenia o adresie 1
4057	TZ_WY8_ADR1	Sygnal wyj. nr 8 z telezabezpieczenia o adresie 1
4060	TZ_WY1_ADR2	Sygnal wyj. nr 1 z telezabezpieczenia o adresie 2
4061	TZ_WY2_ADR2	Sygnal wyj. nr 2 z telezabezpieczenia o adresie 2
4062	TZ_WY3_ADR2	Sygnal wyj. nr 3 z telezabezpieczenia o adresie 2
4063	TZ_WY4_ADR2	Sygnal wyj. nr 4 z telezabezpieczenia o adresie 2
4064	TZ_WY5_ADR2	Sygnal wyj. nr 5 z telezabezpieczenia o adresie 2
4065	TZ_WY6_ADR2	Sygnal wyj. nr 6 z telezabezpieczenia o adresie 2

4066	TZ_WY7_ADR2	Sygnal wyj. nr 7 z telezabezpieczenia o adresie 2
4067	TZ_WY8_ADR2	Sygnal wyj. nr 8 z telezabezpieczenia o adresie 2
4070	TZ_WY1_ADR3	Sygnal wyj. nr 1 z telezabezpieczenia o adresie 3
4071	TZ_WY2_ADR3	Sygnal wyj. nr 2 z telezabezpieczenia o adresie 3
4072	TZ_WY3_ADR3	Sygnal wyj. nr 3 z telezabezpieczenia o adresie 3
4073	TZ_WY4_ADR3	Sygnal wyj. nr 4 z telezabezpieczenia o adresie 3
4074	TZ_WY5_ADR3	Sygnal wyj. nr 5 z telezabezpieczenia o adresie 3
4075	TZ_WY6_ADR3	Sygnal wyj. nr 6 z telezabezpieczenia o adresie 3
4076	TZ_WY7_ADR3	Sygnal wyj. nr 7 z telezabezpieczenia o adresie 3
4077	TZ_WY8_ADR3	Sygnal wyj. nr 8 z telezabezpieczenia o adresie 3
4100	21 W	Wyłączenie od zabezpieczenia odległościowego 21
4101	21 Z	Zadziałanie zabezpieczenia odległościowego 21
4102	21 P	Pobudzenie zabezpieczenia odległościowego
4104	21 zablokowane	Funkcja odległościowa 21 zablokowana
4105	21P S1W	Pobudzenie zabezpieczenia odległościowego strefa 1 wydłużona
4106	21P S1	Pobudzenie zabezpieczenia odległościowego strefa 1
4107	21P S2	Pobudzenie zabezpieczenia odległościowego strefa 2
4108	21P S3	Pobudzenie zabezpieczenia odległościowego strefa 3
4109	21P S4	Pobudzenie zabezpieczenia odległościowego strefa 4
4110	21P S5	Pobudzenie zabezpieczenia odległościowego strefa 5
4111	21 R	Zabezpieczenie odległościowe- zwarcie z udziałem fazy L1
4112	21 S	Zabezpieczenie odległościowe- zwarcie z udziałem fazy L2
4113	21 T	Zabezpieczenie odległościowe- zwarcie z udziałem fazy L3
4114	21 E	Zabezpieczenie odległościowe- zwarcie z udziałem ziemi.
4115	21Z S1W	Zadziałanie zabezpieczenia odległościowego strefa 1 wydłużona
4116	21Z S1	Zadziałanie zabezpieczenia odległościowego strefa 1
4117	21Z S2	Zadziałanie zabezpieczenia odległościowego strefa 2
4118	21Z S3	Zadziałanie zabezpieczenia odległościowego strefa 3
4119	21Z S4	Zadziałanie zabezpieczenia odległościowego strefa 4
4120	21Z S5	Zadziałanie zabezpieczenia odległościowego strefa 5
4121	21 W L1	Wyłączenie od zabezpieczenia odległościowego, faza L1
4122	21 W L2	Wyłączenie od zabezpieczenia odległościowego, faza L2
4123	21 W L3	Wyłączenie od zabezpieczenia odległościowego, faza L3
4124	21 LRC	Zablokowanie zab. odl. w kierunku do przodu od logiki prądu wstecznego.
4125	21 Log Odbl	Aktywna logika odblokowania odbieranego łącza
4126	21 łącze nad	Nadawanie łączem funkcji odległościowej.
4127	21 zzw	Aktywne przyspieszenie wyłączenia po załączeniu na zwarcie (po zamknięciu wyłącznika)
4128	Dist blok zab	Blokowanie zabezpieczenia po odebraniu takiego polecenia łączem.
4129	21 ł. zadz echa	Zadziałanie echa w funkcji odległościowej 21
4130	łącze zezwolenie	Zezwolenie na zadziałanie strefy od łącza w funkcji 21
4131	łącze skr. czas	Skrócenie czasu zadziałania strefy od łącza w funkcji 21
4132	łącze wyłączenie	Wyłączenie od łącza w funkcji 21
4133	łącze blokuj strefę	Blokowanie działania strefy od łącza w funkcji 21
4134	łącze wydł. czas	Wydłużenie czasu zadziałania strefy od łącza w funkcji 21
4136	łącze nadawanie	Nadawanie łączem od funkcji 21
4137	Zadz zwarcie	Zadziałanie automatyki zadziałania na zwarcie
4140	68 PS blokada	Blokada funkcji odległościowej po wykryciu kotysań mocy z funkcji 68PS


4141	68PS zablokowane	Funkcja 68PS zablokowana
4142	BL 68PS	Wejście blokady funkcji kołysań mocy 68PS
4150	BL_21	Wejście blokady funkcji 21
4151	łącze 21	Wejście odbierania sygnału łączem
4152	łącze 21 OK	Wejście sprawności łącza
4200	67N W	Wyłączenie od zabezpieczenia ziemnozwarciowego 67N
4201	67N Z1	Zadziałanie zabezpieczenia ziemnozwarciowego 67N - 1 stopień
4202	67N Z2	Zadziałanie zabezpieczenia ziemnozwarciowego 67N - 2 stopień
4203	67N P1	Pobudzenie zabezpieczenia ziemnozwarciowego 67N - 1 stopień
4204	67N P2	Pobudzenie zabezpieczenia ziemnozwarciowego 67N - 2 stopień
4205	67N KIER	Kierunek pobudzenia funkcji ziemnozwarciowej 67N
4206	łącze nad 67N	Nadawanie łączem od funkcji 67N
4207	67N-1 zablokowana	Zablokowane zabezpieczenie 67N - 1 stopień
4208	67N-2 zablokowana	Zablokowane zabezpieczenie 67N - 2 stopień
4209	67N-1 BI2h	Blokada od drugiej harmonicznej funkcji 67N - 1 stopień
4210	67N-2 BI2h	Blokada od drugiej harmonicznej funkcji 67N - 2 stopień
4211	67N ł.blok	Odebranie sygnału łączem w trybie blokującym (wydłużenie czasu działania)
4212	67N ł.zezw	Odebranie sygnału łączem w trybie zezwalającym (skrócenie czasu działania)
4213	67N ł.echo	Zadziałanie echa w funkcji 67N
4214	67N ł.wst.prądu	Blokada od prądu wstecznego funkcji 67N
4215	67N zablokowana	Zablokowane zabezpieczenie 67N
4216	67N P1 OBIEKT	Pobudzenie zabezpieczenia ziemnozwarciowego - 1 stopień w kierunku obiektu
4217	67N P1 SZYNY	Pobudzenie zabezpieczenia ziemnozwarciowego - 1 stopień w kierunku szyn zbiorczych
4218	67N P2 OBIEKT	Pobudzenie zabezpieczenia ziemnozwarciowego - 2 stopień w kierunku obiektu
4219	67N P2 SZYNY	Pobudzenie zabezpieczenia ziemnozwarciowego - 2 stopień w kierunku szyn zbiorczych
4220	67N-1 SYG_BI2h	Blokada od drugiej harmonicznej funkcji 67N - 1 stopień, sygnalizacja
4221	67N-2 SYG_BI2h	Blokada od drugiej harmonicznej funkcji 67N - 2 stopień, sygnalizacja
4222	BL_67N	Wejście blokady funkcji 67N
4224	łącze 67	Wejście odbierania sygnału łączem dla funkcji 67N
4225	łącze 67 OK	Wejście sprawności łącza dla funkcji 67N
4226	BL_67N st 1	Wejście blokady funkcji 67N - 1 stopień
4227	BL_67N st 2	Wejście blokady funkcji 67N - 2 stopień
9000	ZEZW. 1F	Zezwolenie na wyłączenie jednofazowe dla funkcji 87L i 21

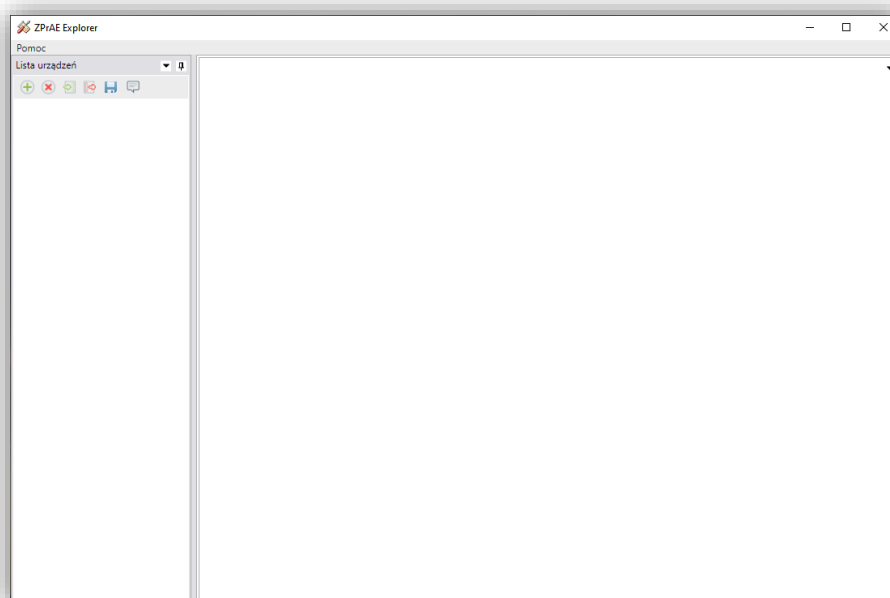
* - nazwy sygnałów mogą się różnić w zależności od zastosowanego modułu komunikacyjnego MGB-9

9. OPROGRAMOWANIE UŻYTKOWE - program ZPrAE Explorer

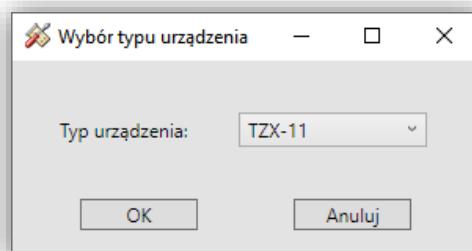
9.1. Informacje ogólne.

Wraz z terminalami z rodziny TZX-11 użytkownik otrzymuje oprogramowanie ZPrAE Explorer umożliwiające konfigurację i ułatwiające eksploatację urządzeń produkowanych przez firmę ZPrAE. Instalację oprogramowania należy przeprowadzić postępując zgodnie ze wskazówkami kreatora instalacji produktu ZPrAE Explorer dostarczonego na płycie CD wraz urządzeniem. Dodatkowo po zainstalowaniu aplikacji można dokonać sprawdzenia jej aktualności poprzez wybranie opcji *Pomoc*, a następnie zakładki *O programie*. Główne okno programu ZPrAE Explorer zostało przedstawione rys. 9.1. Program domyślnie instaluje się w katalogu „C:\Program Files (x86)\ZPrAE\ZPrAE Explorer” i jest dostępny pod nazwą ZPrAE Explorer. Do instalacji oprogramowania konieczne są uprawnienia administratora, natomiast do uruchomienia wystarczające jest konto użytkownika.


Konfigurację urządzenia z grupy TZX-11 rozpoczynamy od jego dodania do listy urządzeń. Służy do tego przycisk  znajdujący się w górnej części okna „Lista urządzeń”. Po jego kliknięciu pojawi się lista urządzeń obsługiwanych przez oprogramowanie ZPrAE Explorer, z której należy wybrać odpowiedni typ urządzenia, co pokazano na rys. 9.2.



Rys. 9.1. Okno główne programu ZPrAE Explorer.



Rys. 9.2. Lista obsługiwanych urządzeń.

W celu wyświetlenia stanu urządzenia należy z listy urządzeń wybrać urządzenie poprzez rozwinięcie grupy „*Nieprzypisane*” oraz kliknięcie na pole zawierające jego nazwę. W oknie głównym pojawi się widok wybranego urządzenia wraz z zakładkami pozwalającymi na jego obsługę i konfigurację rys. 9.3. Przed nawiązaniem połączenia z zabezpieczeniem TZX-11 należy w zakładce „*Ustawienia transmisji*” skonfigurować parametry transmisji (nr portu COM, prędkość transmisji, parzystość, adres – dla połączenia poprzez port szeregowy lub adres ip, port – dla połączenia przez TCP/IP) na jakich pracuje urządzenie a następnie przy użyciu przycisku  „*Połącz*” nawiązać połączenie z urządzeniem. Do połączenia się z urządzeniem niezbędne jest wprowadzenie poprawnych danych logowania: nazwy użytkownika oraz hasła. Mechanizm autoryzacji zapewnia bezpieczeństwo i ogranicza możliwość łączności z urządzeniem, podglądu oraz modyfikacji nastaw przez osoby przypadkowe i niepowołane.

Każdemu użytkownikowi przypisany jest jeden z pięciu poziomów uprawnień, które opisano poniżej.

Poziom uprawnień **podstawowy** pozwala na:

- pogląd statusu urządzenia (stanów wejść binarnych, wirtualnych i analogowych, wyjść przekaźnikowych, pomiarów),
- podgląd schematu logiki, nastaw, synoptyki wyświetlacza,
- pogląd rejestratora zdarzeń oraz zakłóceń,
- pogląd konfiguracji SSiN.

Poziom uprawnień **rozszerzony** dodatkowo pozwala na:


- zmianę nastaw,
- sterowanie wejściami wirtualnymi (testowanie, blokowanie itp.),
- kasowanie sygnalizacji,
- zmianę nastaw transmisji,
- testowanie urządzenia np. test wejść, test wyjść, test logiki,
- edycję grafiki wyświetlacza,
- modyfikację konfiguracji SSiN.

Poziom uprawnień **zaawansowany** dodatkowo pozwala na wykonywanie zmian w schemacie logicznym.

Uzupełnieniem do powyższego poziomu uprawnień jest poziom uprawnień **zaawansowany plus**, który dodatkowo pozwala na wykonywanie zmian w nastawach serwisowych blocków, które dla uprzednio wymienionych poziomów uprawnień są ukryte.

Najwyższym poziomem jest poziom uprawnień **administrator**, który daje możliwość zarządzania użytkownikami, ich hasłami oraz poziomami uprawnień (rolami). Pozwala on również na dostęp do sekcji „*Log bezpieczeństwa*” opisanej w podrozdziale 9.4.11.

Domyślnie w konfiguracji fabrycznej dostępny jest użytkownik z uprawnieniami **administratora** o nazwie „**admin**” oraz hasło „**Haslo_1234**”. Podczas pierwszego połączenia z urządzeniem zaleca się ze względów bezpieczeństwa jego zmianę oraz konfigurację innych użytkowników z niższymi poziomami uprawnień.

Przy pomocy przycisku  „*Logowanie do wybranego urządzenia*” można przełączyć zalogowanego podczas nawiązywania połączenia użytkownika. Po naciśnięciu przycisku należy

wprowadzić nową nazwę użytkownika i hasło. Po poprawnym zalogowaniu poziom uprawnień zostanie przełączony do poziomu przypisanemu przez administratora wprowadzonej nazwie użytkownika. Nieudana próba logowania spowoduje zakończenie sesji i zmianę poziomu uprawnień na podstawowy.

Przewidziano możliwość zmiany haseł przez użytkownika. Opcja ta jest udostępniona po nawiązaniu połączenia z urządzeniem. Aby zmienić hasło dla zalogowanego użytkownika należy w zakładce „*Ustawienia urządzenia*” przejść do sekcji „*Opcje zabezpieczeń*”, podać stare hasło oraz dwukrotnie wprowadzić nowe hasło. Operację należy zatwierdzić przyciskiem „*Wyślij*” zlokalizowanym pod polami, do których wpisano nowe hasło.

Dodatkowo hasła każdego z użytkowników może zmieniać **administrator**.

UWAGA !!!

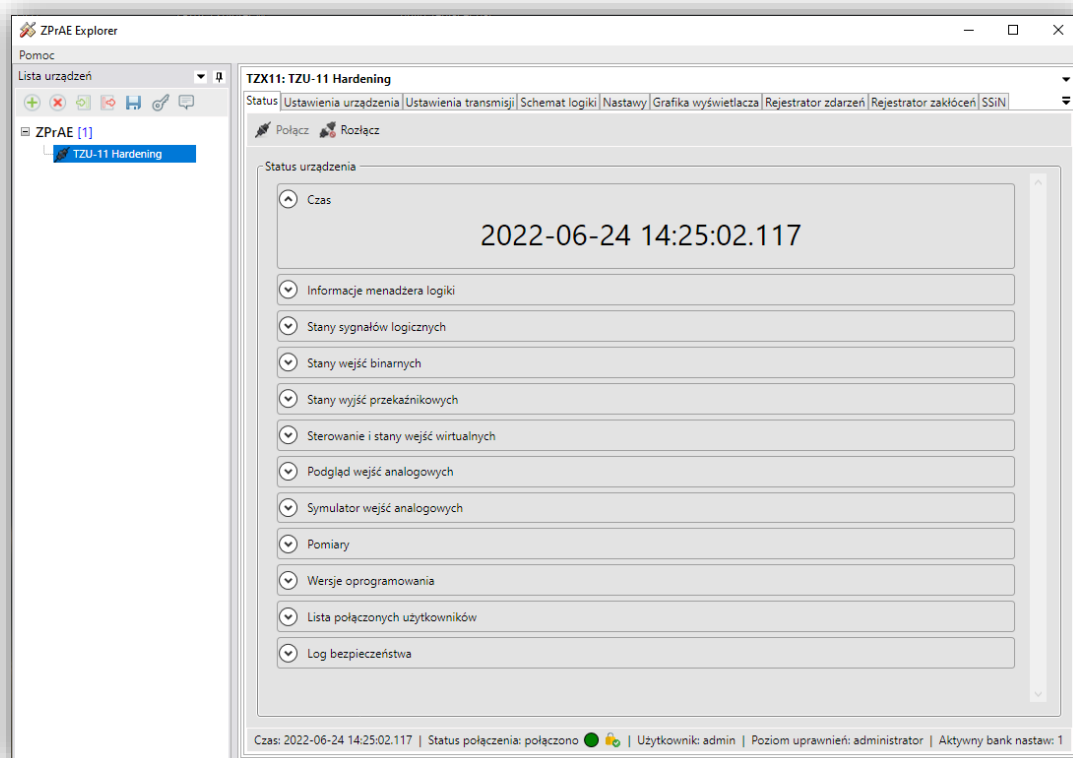
Ze względów bezpieczeństwa nie ma procedury zdalnego odzyskiwania hasła administratora. W przypadku jego utraty niezbędna jest ingerencja serwisu firmy ZPrAE.

W oknie głównym programu mamy do dyspozycji następujące zakładki:

- „*Status*” – pozwala na określenie parametrów pracy urządzenia,
- „*Ustawienia urządzenia*” – pozwala na określenie kluczowych parametrów identyfikujących konkretny przekaźnik oraz dla wybranych portów komunikacyjnych określających parametry komunikacyjne,
- „*Ustawienia transmisji*” – pozwala na określenie parametrów komunikacyjnych dla wybranych portów,
- „*Schemat logiki*” – pozwala na tworzenie wewnętrznej logiki (w formie schematów blokowych) działania poszczególnych funkcji zabezpieczeniowych,
- „*Nastawy*”- pozwala na wprowadzenie do przekaźnika nastawień i kryteriów działania poszczególnych funkcji zabezpieczeniowych,
- „*Grafika wyświetlacza*” – pozwala na elastyczne tworzenie grafiki na wyświetlaczu HMI urządzeń z serii TZX-11,
- „*Rejestrator zdarzeń*” – pozwala na odczyt listy zdarzeń,
- „*Rejestrator zakłóceń*” – pozwala na odczyt rejestracji zakłóceń,
- „*SSiN*” – pozwala na tworzenie listy sygnałów przesyłanych do systemu SCADA.

9.2. Zarządzanie kontami użytkowników.

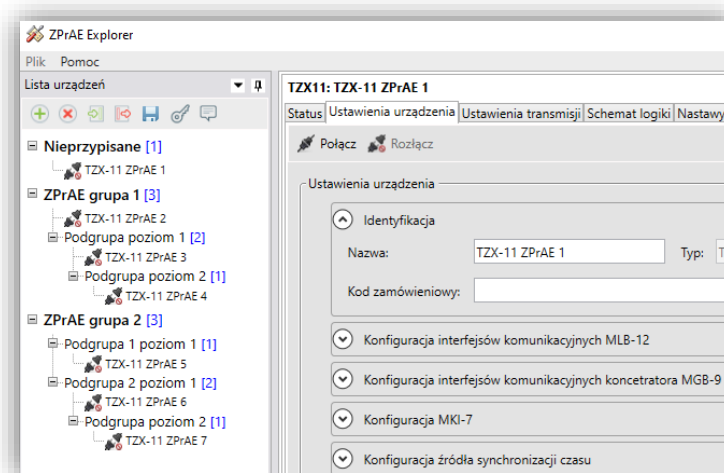
Użytkownik, któremu przypisano poziom uprawnień **administrator** ma możliwość zarządzania kontami (zmiana nazwy, zmiana hasła, eksport listy do formatu .csv) pozostałych użytkowników przy użyciu edytora dostępnego w zakładce „*Ustawienia urządzenia*” w sekcji „*Zarządzanie kontami użytkowników*”. Szczegółowo sekcja została omówiona w podrozdziale 9.5.7.



Rys. 9.3. Podgląd statusu urządzenia.

9.3. Drzewo urządzeń

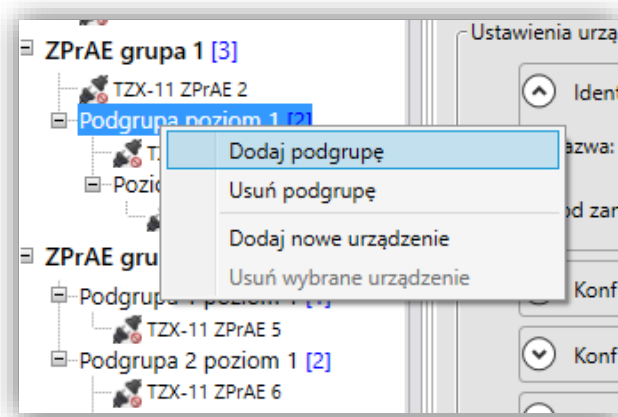
W przypadku konieczności obsługi wielu urządzeń przez oprogramowanie Zprae Explorer istnieje możliwość tworzenia grup oraz podgrup na dwóch poziomach według uznania użytkownika (rys. 9.4). Każdorazowo nowo dodawane urządzenie umieszczane jest w grupie o nazwie „Nieprzypisane”. W przypadku gdy taka grupa nie istnieje zostaje automatycznie utworzona.



Rys. 9.4. Widok drzewa urządzeń

9.3.1. Edycja struktury drzewa urzędzeń

Użytkownik posiada możliwość dowolnej reorganizacji drzewa według własnych wymagań, w celu wygodniejszego dostępu do poszczególnych urzędzeń. Dodawanie poziomów możliwe jest po kliknięciu prawym przyciskiem myszy na grupę do której ma być dodana nowa podgrupa i wybraniu opcji „Dodaj podgrupę” lub „Dodaj grupę” w przypadku gdy kliknięcie nastąpi na pustym polu w okolicy drzewa (rys. 9.5). Usuwanie wybranego poziomu możliwe jest wyłącznie w przypadku gdy nie zawiera on żadnego dodanego urzędzenia. W przeciwnym razie w celu usunięcia grupy lub podgrupy należy uprzednio usunąć wszystkie zawarte w niej urzędzenia.



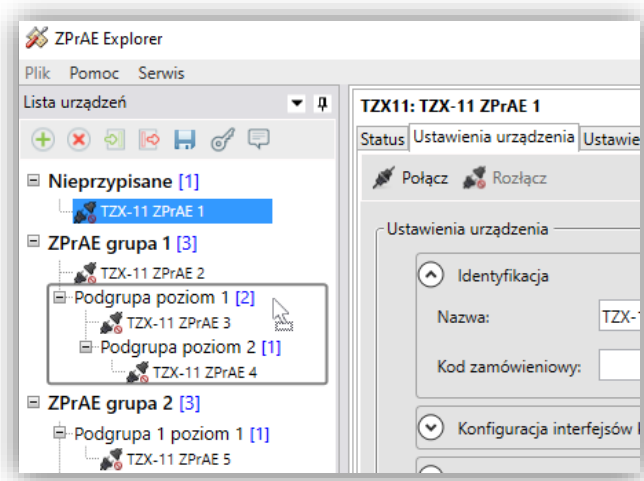
Rys. 9.5. Widok menu rozwijanego

9.3.2. Zmiana nazwy grupy/podgrupy w drzewie

Nazwa każdej grupy oraz podgrupy może być dowolnie modyfikowana przez użytkownika w zależności od wymagań. W celu zmiany nazwy należy zaznaczyć edytowaną grupę lewym przyciskiem myszy, a następnie ponownie klikając lewym przyciskiem włączyć tryb edycji nazwy. Po wprowadzeniu nowego opisu należy zatwierdzić go wciskając Enter.

9.3.3. Reorganizacja urzędzeń wewnątrz drzewa

Zmiana lokalizacji urzędzenia w ramach drzewa odbywa się na zasadzie metody „przeciągnij i upuść”. Obsługiwane urzędzenia można przenosić zarówno pomiędzy grupami i podgrupami jak i w ramach jednej grupy w celu zmiany kolejności zawartych w niej urzędzeń (rys. 9.6)



Rys. 9.6 Przenoszenie urządzenia w drzewie

9.4. Zakładka „Status” urządzenia.

W zakładce „Status” możliwe jest określenie kluczowych parametrów pracy urządzenia. W zakładce dostępne są następujące informacje (rys. 9.3):

- pogląd czasu lokalnego urządzenia,
- stan pracy menadżera logiki z możliwością restartu,
- stany wejść binarnych,
- stany wyjść przekaźnikowych,
- stany i sterowanie wejść wirtualnych,
- podgląd wejść analogowych (pomiar analogowe),
- symulator wejść analogowych,
- pomiary (wielkości RMS i faza),
- wersja oprogramowania,
- lista połączonych użytkowników,
- log bezpieczeństwa.

9.4.1. Sekcja „Czas”.

W sekcji „Czas” wyświetlana jest informacja o aktualnym czasie wskazywanym przez przekaźnik. Po prawidłowym nawiązaniu komunikacji z przekaźnikiem w oknie Czas będą widoczne zmiany wskazywanej godziny (rys. 9.3).

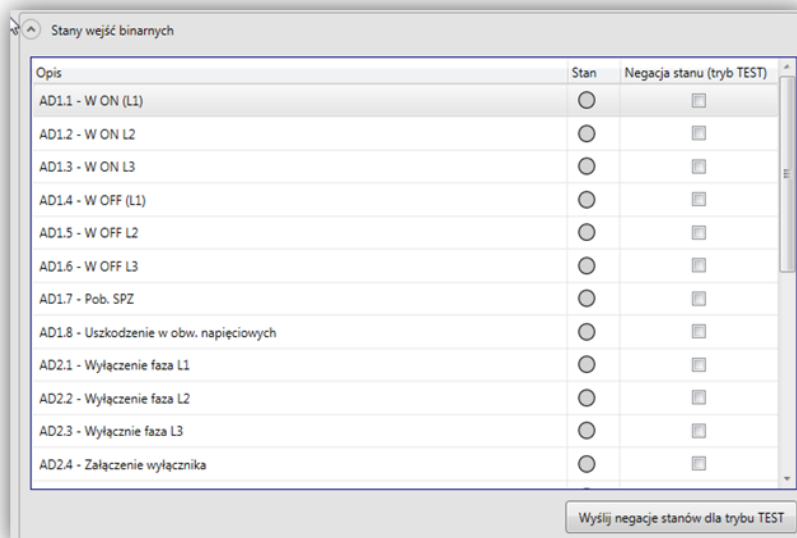
9.4.2. Sekcja „Informacje menadżera logiki”.

W sekcji „Informacje menadżera logiki” wyświetlany jest aktywny bank nastaw, status menadżera logiki oraz informacje o ewentualnym błędzie spowodowanym przez nieprawidłową konfigurację elementu wykorzystanego na schemacie logiki (rys. 9.3). Możliwe jest również zdalne wykonanie resetu urządzenia.

9.4.3. Sekcja „Stany wejść binarnych”.

W sekcji „Stany wejść binarnych” wyświetlana jest lista wejść modułów binarnych wraz z opisem sygnałów logicznych do nich przypisanych a także aktualnym stanem logicznym (rys. 9.7):

- „0” w przypadku braku napięcia na wejściu (szary wskaźnik),
- oraz „1” w przypadku obecności napięcia (zielony wskaźnik).

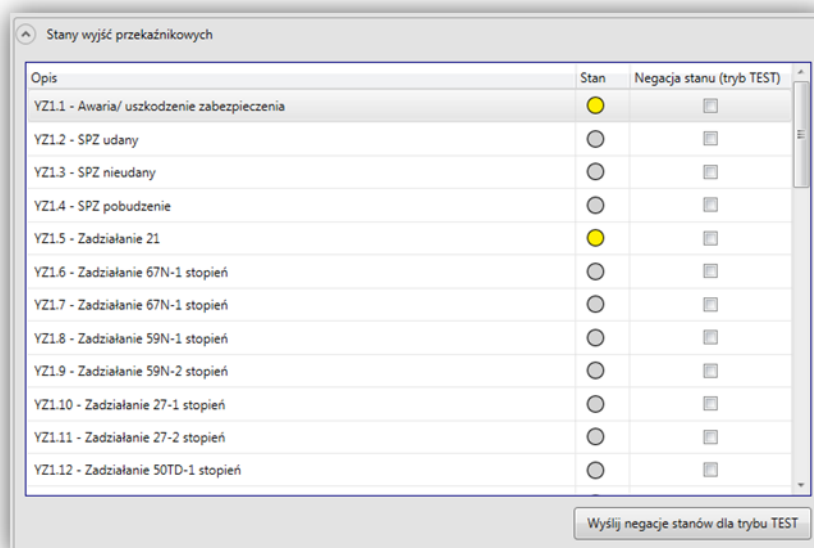


Rys. 9.7. Stany wejść binarny w zakładce Status.

9.4.4. Sekcja „Stany wyjść przekaźnikowych”.

W sekcji „*Stany wyjść przekaźnikowych*” wyświetlona jest lista modułów wyjściowych wraz z opisem sygnałów logicznych do nich przypisanych a także aktualnym stanem logicznym (rys. 9.8):

- „0” w przypadku braku napięcia na wejściu (szary wskaźnik),
- oraz „1” w przypadku obecności napięcia (żółty wskaźnik).



Rys. 9.8. Stany wyjść przekaźnikowych w zakładce Status.

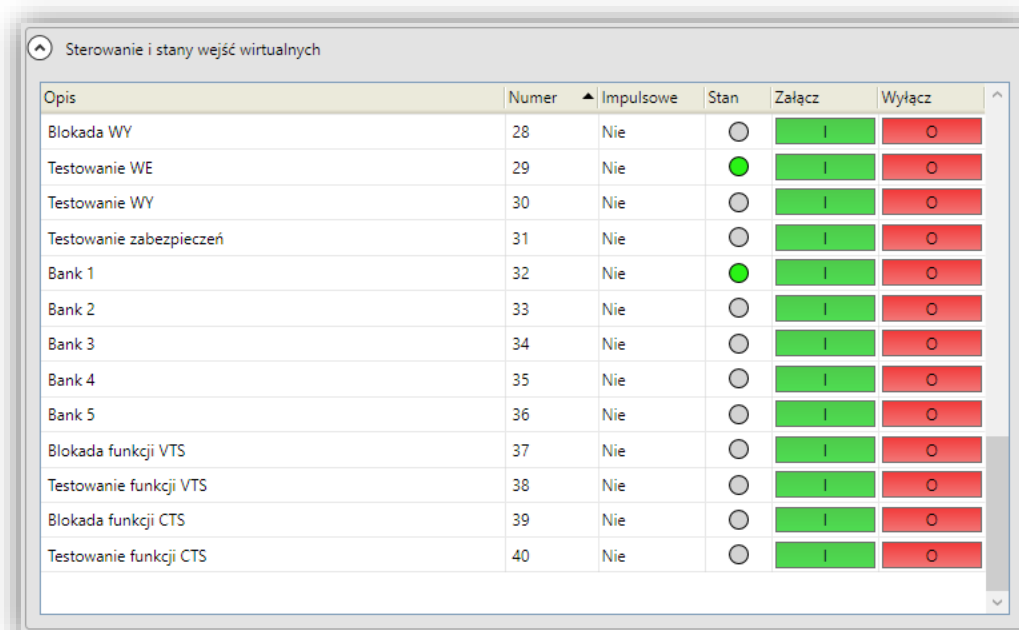
9.4.5. Sekcja „Sterowanie i stany wejść wirtualnych”.

Sekcja „*Sterowanie i stany wejść wirtualnych*” zawiera listę wejść wirtualnych, umożliwiających wprowadzenie do logiki urządzenia tzw. wirtualnych sygnałów logicznych

generowanych przez odpowiadające im wejścia wirtualne (rys. 9.9). Stany wejść można zmienić korzystając z funkcji sterowania dostępnego w oprogramowaniu lub w panelu wyświetlacza. Fabrycznie skonfigurowanymi wejściami wirtualnymi w tej sekcji są:

- kasowanie,
- pobudzenie rejestratora zakłóceń,
- blokada urządzenia,
- blokady funkcji zabezpieczeniowych,
- testy funkcji zabezpieczeniowych,
- sterowanie bankami nastaw.

Dla każdego z wejść dostępne są przyciski oznaczone symbolami „I” oraz „O” w kolorze zielonym oraz czerwonym. (dla wejść impulsowych aktywny jest tylko przycisk oznaczony symbolem „I”). Sterowanie wejściami wirtualnymi wymaga rozszerzonego poziomu uprawnień i odbywa się przez kliknięcie odpowiedniego przycisku sterującego.



Opis	Numer	Impulsowe	Stan	Załącz	Wyłącz
Blokada WY	28	Nie	<input type="radio"/>	<input type="button" value="I"/>	<input type="button" value="O"/>
Testowanie WE	29	Nie	<input checked="" type="radio"/>	<input type="button" value="I"/>	<input type="button" value="O"/>
Testowanie WY	30	Nie	<input type="radio"/>	<input type="button" value="I"/>	<input type="button" value="O"/>
Testowanie zabezpieczeń	31	Nie	<input type="radio"/>	<input type="button" value="I"/>	<input type="button" value="O"/>
Bank 1	32	Nie	<input checked="" type="radio"/>	<input type="button" value="I"/>	<input type="button" value="O"/>
Bank 2	33	Nie	<input type="radio"/>	<input type="button" value="I"/>	<input type="button" value="O"/>
Bank 3	34	Nie	<input type="radio"/>	<input type="button" value="I"/>	<input type="button" value="O"/>
Bank 4	35	Nie	<input type="radio"/>	<input type="button" value="I"/>	<input type="button" value="O"/>
Bank 5	36	Nie	<input type="radio"/>	<input type="button" value="I"/>	<input type="button" value="O"/>
Blokada funkcji VTS	37	Nie	<input type="radio"/>	<input type="button" value="I"/>	<input type="button" value="O"/>
Testowanie funkcji VTS	38	Nie	<input type="radio"/>	<input type="button" value="I"/>	<input type="button" value="O"/>
Blokada funkcji CTS	39	Nie	<input type="radio"/>	<input type="button" value="I"/>	<input type="button" value="O"/>
Testowanie funkcji CTS	40	Nie	<input type="radio"/>	<input type="button" value="I"/>	<input type="button" value="O"/>

Rys. 9.9. Sterowanie i stany wejść wirtualnych (bez grupowania).

Blok funkcji wejścia wirtualnego posiada parametr o nazwie „grupa” umożliwiający uporządkowanie sygnałów sterujących w grupach (rys. 9.11), co znacznie upraszcza późniejsze postępowanie się nimi podczas eksploatacji terminala.

Grupowanie wejść wirtualnych włącza się automatycznie, po ustawieniu dla wszystkich bloków funkcji wejścia wirtualnego umieszczonych na schemacie logicznym parametru „grupa”.

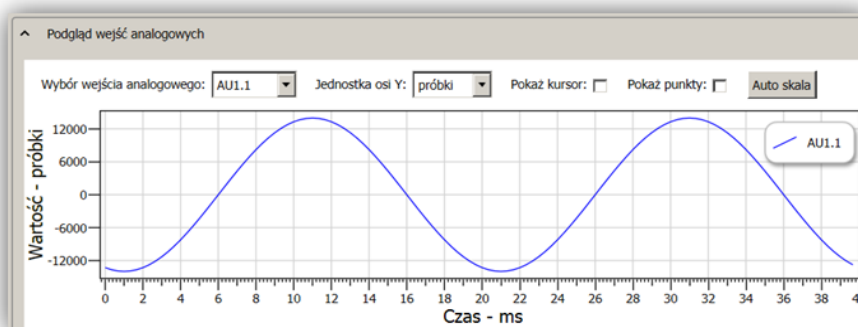
Aby wyłączyć grupowanie należy wykasować wartość wyżej wymienionego parametru dla przynajmniej jednego użytego bloku funkcji wejścia wirtualnego.

Opis	Numer	Impulsowe	Grupa	Stan	Załącz	Wyłącz
Ogólne						
Kasownik	0	Tak	Ogólne	<input type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pob.rej.zak.	1	Tak	Ogólne	<input type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Blokada urządzenia	2	Nie	Ogólne	<input type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Bank 1	23	Nie	Ogólne	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Bank 2	24	Nie	Ogólne	<input type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Bank 3	25	Nie	Ogólne	<input type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Bank 4	26	Nie	Ogólne	<input type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Bank 5	27	Nie	Ogólne	<input type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Blokada wyjść	28	Nie	Ogólne	<input type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Blokady funkcji						
Testowanie funkcji						

Rys. 9.10. Sterownie i stany wejść wirtualnych (z grupowaniem).

9.4.6. Sekcja „Podgląd wejść analogowych”.

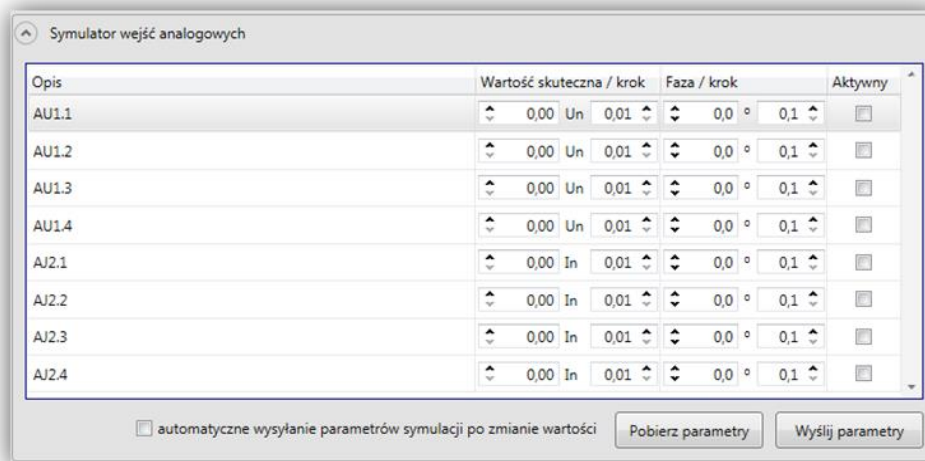
W sekcji „*Podgląd wejść analogowych*” istnieje możliwość podglądu wartości chwilowych sygnałów analogowych mierzonych na poszczególnych wejściach prądowych lub napięciowych (rys. 9.11). Opcja może służyć do analizy do określenia poprawności połączenia obwodów wtórnych oraz zachowania przekaźnika.



Rys. 9.11. Sekcja pogląd wejść analogowych (widok wartości chwilowych sygnału mierzonego na wejściu AU1.1).

9.4.7. Sekcja „Symulator wejść analogowych”.

W sekcji „*Symulator wejść analogowych*” istnieje możliwość symulowania prądów i napięć zakłóceń (rys. 9.12). Dzięki wykorzystaniu tej funkcji można testować działanie urządzenia z pominięciem klasycznych testerów wymuszających rzeczywiste prądy i napięcia. Jest to unikatowa funkcja która może w znaczny sposób upraszczać badania eksploatacyjne. Skorzystanie z opisanej funkcji możliwe jest po aktywowaniu trybu pracy urządzenia „*Testowania wej. analog*”.



Rys. 9.12. Symulator sygnałów analogowych.

9.4.8. Sekcja „Pomiary”.

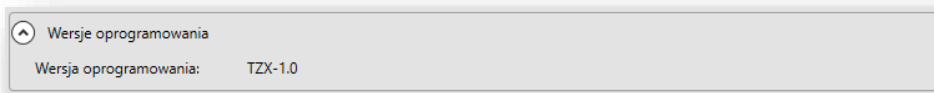
W sekcji „Pomiary” istnieje możliwość w czasie rzeczywistym wizualizacji pomiarów wielkości elektrycznych wykonywanych przez przełącznik (rys. 9.13). Wszystkie przedstawiane pomiary prądów i napięć są wartościami RMS.

Id	Nazwa	Wartość	Jednostka	Grupa
0	I L1	0,000	A	Podstawowa
1	I L2	0,000	A	Podstawowa
2	I L3	0,000	A	Podstawowa
6	U L1	0,545	V	Podstawowa
7	U L2	0,549	V	Podstawowa
8	U L3	0,531	V	Podstawowa
9	U SP	0,000	V	Podstawowa
10	U SN	0,000	V	Podstawowa
11	U SZ	0,542	V	Podstawowa
12	U 12	0,000	V	Podstawowa
13	U 23	0,000	V	Podstawowa
14	U 31	0,000	V	Podstawowa
15	U2	0,000	V	Podstawowa

Rys. 9.13. Okno z pomiarami RMS.

9.4.9. Sekcja „Wersja oprogramowania”.

W sekcji „Wersja oprogramowania” istnieje możliwość odczytania wersji oprogramowania wykorzystywanej w podłączonym przełączniku (rys. 9.14).



Rys. 9.14. Sekcja wersji oprogramowania.

9.4.10. Sekcja „Lista połączonych użytkowników”.

Sekcja „Lista połączonych użytkowników” pokazana na rys. 9.15 pozwala na podgląd informacji dotyczących aktualnie połączonych do urządzenia użytkowników i jest widoczna tylko podczas aktywnego połączenia. Dostęp do sekcji został udostępniony użytkownikom posiadającym przypisany poziom uprawnień **zaawansowany**, bądź wyższy.

Typ poł.	Adres IP	Nazwa komputera	Użytkownik	Zalogowany od	ZE Wer.
ETH	192.168.1.196	TR-MICHAL-B	admin	2022-06-24 14:24:42	2.2
ETH	192.168.1.97	TR-KRZYSZTOF-J	admin	2022-06-24 14:16:06	2.2

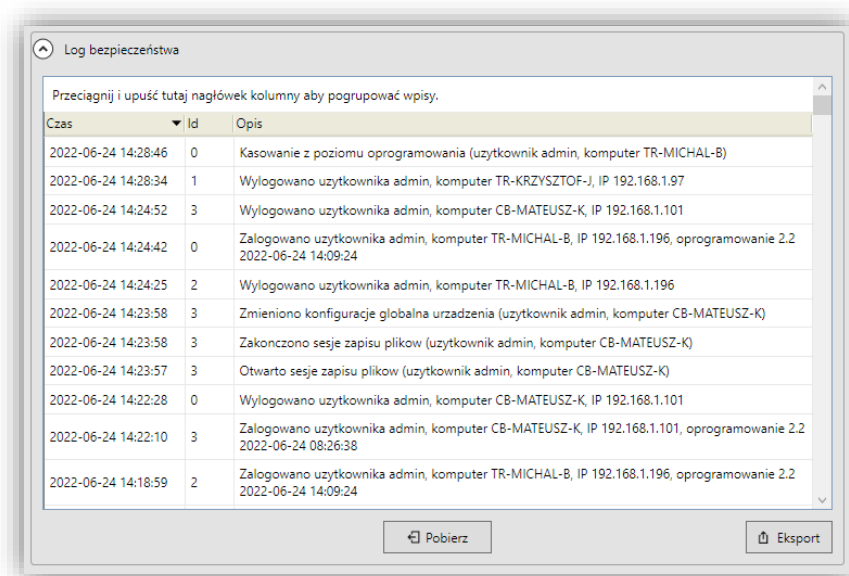
Rys. 9.15. Lista połączonych użytkowników.

9.4.11. Sekcja „Log bezpieczeństwa”.

Sekcja ta jest dostępna dla użytkowników posiadających poziom uprawnień **administratora**. Umożliwia ona podgląd 1000 archiwalnych wpisów dotyczących aktywności użytkowników obsługujących urządzenie. Logowane są zarówno działania wykonywane zdalnie za pośrednictwem oprogramowania ZPrAE Explorer jak i lokalnie z panelu HMI. Każdy wpis oznaczony jest czasem wystąpienia danej aktywności, identyfikatorem połączenia oraz opisem wykonanej akcji.

W dolnej części sekcji znajdują się dwa przyciski:

- „Pobierz” – ponownie pobiera log z urządzenia,
- „Eksport” – pozwala na eksport wpisów do pliku tekstowego.



Czas	Id	Opis
2022-06-24 14:28:46	0	Kasowanie z poziomu oprogramowania (uzytkownik admin, komputer TR-MICHAL-B)
2022-06-24 14:28:34	1	Wylogowano uzytkownika admin, komputer TR-KRZYSZTOF-J, IP 192.168.1.97
2022-06-24 14:24:52	3	Wylogowano uzytkownika admin, komputer CB-MATEUSZ-K, IP 192.168.1.101
2022-06-24 14:24:42	0	Zalogowano uzytkownika admin, komputer TR-MICHAL-B, IP 192.168.1.196, oprogramowanie 2.2 2022-06-24 14:09:24
2022-06-24 14:24:25	2	Wylogowano uzytkownika admin, komputer TR-MICHAL-B, IP 192.168.1.196
2022-06-24 14:23:58	3	Zmieniono konfiguracje globalna urzadzenia (uzytkownik admin, komputer CB-MATEUSZ-K)
2022-06-24 14:23:58	3	Zakonczono sesje zapisu plikow (uzytkownik admin, komputer CB-MATEUSZ-K)
2022-06-24 14:23:57	3	Otwarto sesje zapisu plikow (uzytkownik admin, komputer CB-MATEUSZ-K)
2022-06-24 14:22:28	0	Wylogowano uzytkownika admin, komputer CB-MATEUSZ-K, IP 192.168.1.101
2022-06-24 14:22:10	3	Zalogowano uzytkownika admin, komputer CB-MATEUSZ-K, IP 192.168.1.101, oprogramowanie 2.2 2022-06-24 08:26:38
2022-06-24 14:18:59	2	Zalogowano uzytkownika admin, komputer TR-MICHAL-B, IP 192.168.1.196, oprogramowanie 2.2 2022-06-24 14:09:24

Rys. 9.16. Log bezpieczeństwa.

9.5. Zakładka „Ustawienie urządzenia”.

Konfigurację urządzenia umożliwia zakładka „*Ustawienia urządzenia*” pokazana na rys. 9.22. Nastawy podzielone zostały na poszczególne sekcje dotyczące:

- Identyfikacji urządzenia,
- Konfiguracji interfejsów komunikacyjnych MLB-12,
- Konfiguracji interfejsów komunikacyjnych koncentratora MGB-9,
- Konfiguracja modułów wejść binarnych,
- Konfiguracja modułów wyjść przekaźnikowych,
- Konfiguracja modułów analogowych,
- Zarządzanie kontami użytkowników,
- Opcje zabezpieczeń,
- Konfiguracja modułu wyświetlacza,
- Lista konfiguracji archiwalnych,
- Konfiguracja rejestratora zdarzeń,
- Aliasy.

9.5.1. Sekcja „Identyfikacja”.

Sekcja „*Identyfikacja*” posiada trzy pola umożliwiające oznaczenie oraz identyfikację urządzenia: „*Nazwa*”, „*Typ*”, „*Numer seryjny*”. Pole „*Nazwa*” może być dowolnie modyfikowane przez użytkownika. Wartości widoczne w pozostałych polach są ustawiane przez producenta podczas etapu fabrycznej konfiguracji urządzenia. Sekcję pokazano na rysunku rys. 9.22.

9.5.2. Sekcja „Konfiguracji interfejsów komunikacyjnych MLB-12”.

Sekcja „*Konfiguracji interfejsów komunikacyjnych MLB-12*” pozwala na modyfikację parametrów związanych z interfejsami komunikacyjnymi modułu logiki MLB-12 tj.: łącze TCP/IP dostępne na porcie Z133 oraz łącze szeregowo dostępne na porcie Z131. Dodatkowo na porcie Z133 istnieje możliwość aktywowania usługi Syslog służącej do przesyłania danych związanych z bezpieczeństwem urządzenia do nadrzędnego systemu Syslog. Przesyłane są

wszystkie komunikaty, które są zapisywane w wewnętrznym logu bezpieczeństwa dostępnym w zakładce „Status” w sekcji „Log bezpieczeństwa” opisanej w podrozdziale 9.4.11. Sekcję pokazano na rysunku rys. 9.22.

9.5.3. Sekcja „Konfiguracji interfejsów komunikacyjnych koncentratora MGB-9”.

Sekcja „*Konfiguracji interfejsów komunikacyjnych koncentratora MGB*” służy do modyfikacji parametrów łączności każdego dostępnego dla użytkownika złącza koncentratora. Dla portów szeregowych istnieje możliwość modyfikacji parametrów takich jak: prędkość transmisji, opóźnienie oraz adres protokołu. Dla łącza TCP/IP konfigurowalne są parametry: adres IP, maska podsieci, brama domyślna oraz port. Sekcję pokazano na rysunku rys. 9.22.

9.5.4. Sekcja „Konfiguracji modułów wejść binarnych”.

Sekcja „*Konfiguracji modułów wejść binarnych*” pozwala na konfigurację nazw wejść binarnych, konfigurację nazwy modułu oraz oznaczenie obecności danego modułu w urządzeniu. Sekcja ta jest dostępna tylko dla użytkowników posiadających poziom uprawnień **administratora**. Po dokonaniu zmian w tej sekcji i wysłaniu ich do urządzenia przy pomocy przycisku „Wyślij” konieczne jest przejście do zakładki „Schemat logiki” i wysłanie do urządzenia schematu logiki poprzez kliknięcie przycisku „Wyślij” znajdującego się w tej zakładce.

9.5.5. Sekcja „Konfiguracji modułów wyjść przekaźnikowych”.

Sekcja „*Konfiguracji modułów wyjść przekaźnikowych*” pozwala na konfigurację nazw wyjść przekaźnikowych, konfigurację nazwy modułu, wybranie typu modułu oraz oznaczenie obecności danego modułu w urządzeniu. Sekcja ta jest dostępna tylko dla użytkowników posiadających poziom uprawnień **administratora**. Po dokonaniu zmian w tej sekcji i wysłaniu ich do urządzenia przy pomocy przycisku „Wyślij” konieczne jest przejście do zakładki „Schemat logiki” i wysłanie do urządzenia schematu logiki poprzez kliknięcie przycisku „Wyślij” znajdującego się w tej zakładce.

9.5.6. Sekcja „Konfiguracji modułów analogowych”.

Sekcja „*Konfiguracji modułów analogowych*” pozwala na konfigurację nazw wejść analogowych, konfigurację nazwy modułów, wybranie typu modułu, oznaczenie obecności danego modułu w urządzeniu oraz konfigurację „Mnożnika” i „Offsetu” wszystkich kanałów modułu, co jest odpowiedzialne za kalibrację dokładności pomiaru urządzenia. Sekcja ta jest dostępna tylko dla użytkowników posiadających poziom uprawnień **administratora**. Po dokonaniu zmian w tej sekcji i wysłaniu ich do urządzenia przy pomocy przycisku „Wyślij” konieczne jest przejście do zakładki „Schemat logiki” i wysłanie do urządzenia schematu logiki poprzez kliknięcie przycisku „Wyślij” znajdującego się w tej zakładce.

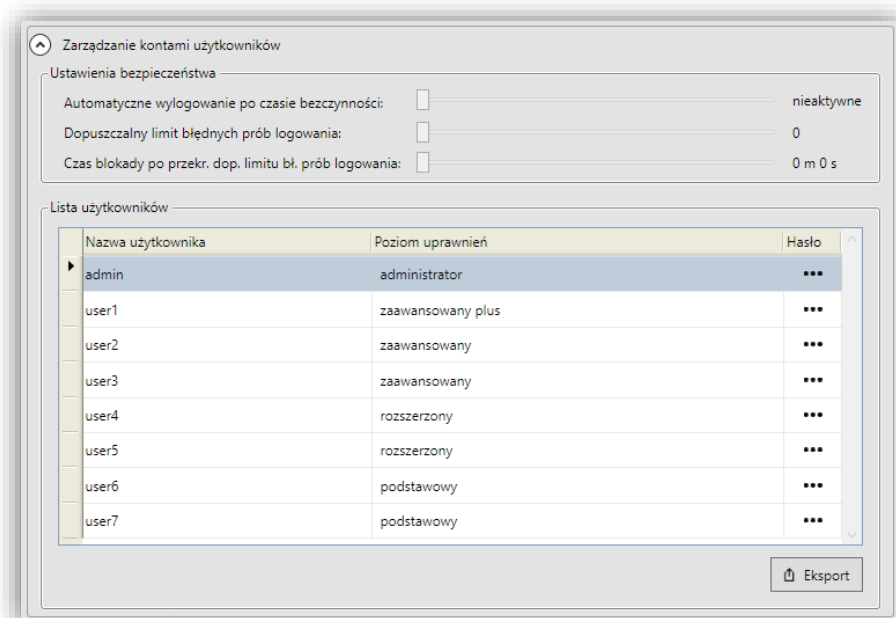
9.5.7. Sekcja „Zarządzanie kontami użytkowników”.

Sekcja ta jest dostępna tylko podczas aktywnego połączenia z urządzeniem dla użytkowników, którym przypisano poziom uprawnień **administratora**. W górnej części sekcji znajdują się nastawy związane z bezpieczeństwem tj.:

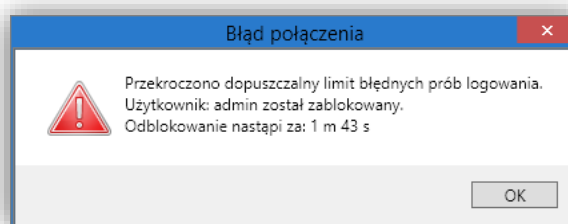
- „Automatyczne wylogowanie po czasie bezczynności” – czas, po którym zalogowany użytkownik zostanie automatycznie wylogowany, a trwające połączenie

z urządzeniem zostanie przerwane w przypadku jego braku aktywności przez nastawiony czas. Aktywność użytkownika rozumiana jest jako kliknięcie lewym przyciskiem myszy w dowolnym obszarze okna programu ZPrAE Explorer. Nastawa ta nie dotyczy panelu czołowego, tam wylogowanie następuje w momencie powrotu do ekranu głównego co może zachodzić po określonym czasie którego nastawę omówiono w podrozdziale rys. 9.17.

- „Dopuszczalny limit błędnych prób logowania” – parametr, który określa maksymalną liczbę dopuszczalnych nieudanych prób autoryzacji użytkownika (np. w przypadku wprowadzenia niewłaściwego hasła) po przekroczeniu której użytkownik zostanie zablokowany na czas opisany poniżej,
- „Czas blokady po przekr. dop. limitu bł. prób logowania” – czas, na który użytkownik zostanie zablokowany po przekroczeniu maksymalnej liczby dopuszczalnych nieudanych prób autoryzacji. Przez ten czas nie będzie możliwe ponowne zalogowanie się użytkownika oraz nawiązanie połączenia z urządzeniem, nawet w przypadku podania prawidłowych danych (rys. 9.18).



Rys. 9.17. Sekcja zarządzania kontami użytkowników.



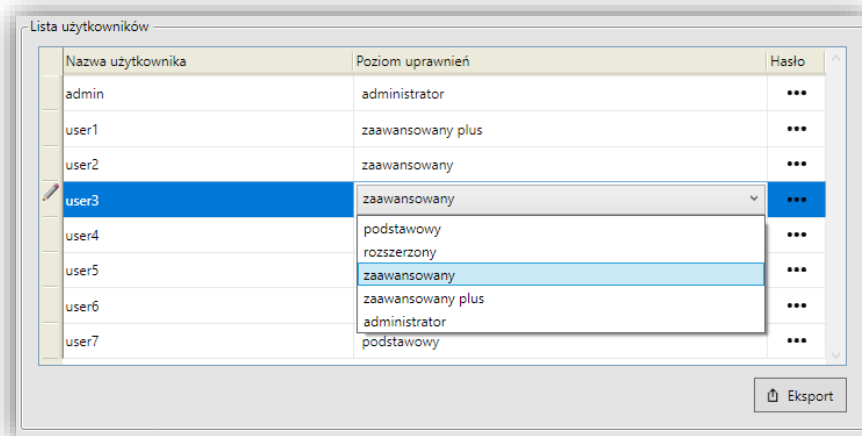
Rys. 9.18. Komunikat o blokadzie użytkownika.

9.5.7.1. Zarządzanie użytkownikami.

Użytkownik posiadający uprawnienia administratora ma możliwość modyfikacji siedmiu predefiniowanych kont widocznych w tabeli, w dolnej części sekcji. Każdemu z kont administrator może nadać unikalną nazwę, hasło oraz jeden z dostępnych poziomów uprawnień tj. na rys. 9.19:

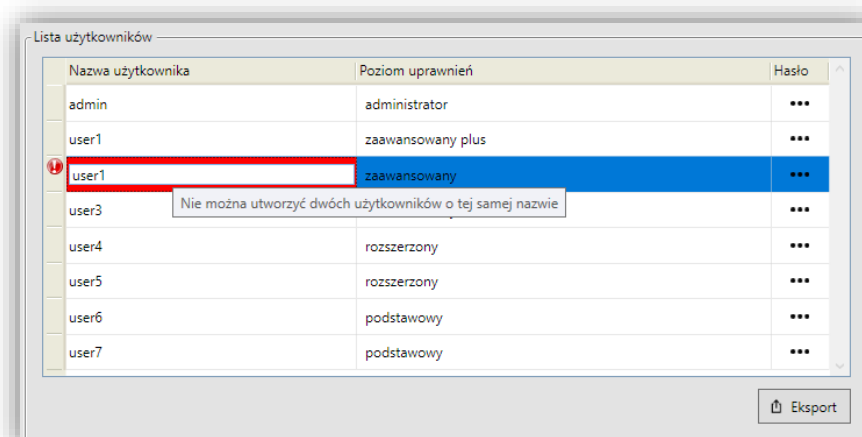
- podstawowy,

- rozszerzony,
- zaawansowany,
- zaawansowany plus,
- administrator.



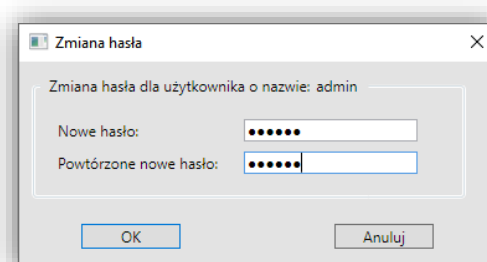
Rys. 9.19. Wybór poziomu uprawnień (roli).

Nazwa każdego użytkownika musi być unikalna.



Rys. 9.20. Wymagana unikalna nazwa użytkownika.

Użytkownikom należy ustawić hasło, klikając w kolumnie „Hasło” symbol „...”. Hasło musi składać się z minimum 8 znaków i zawierać przynajmniej: 1 cyfrę, 1 dużą, 1 małą literę oraz 1 znak specjalny.



Rys. 9.21. Zmiana hasła.

Zmiany wprowadzone w sekcji „*Zarządzanie kontami użytkowników*” należy zapamiętać wysyłając konfigurację do urządzenia.

9.5.8. Sekcja „Opcje zabezpieczeń”.

Sekcja „*Opcje zabezpieczeń*” pokazana na rys. 9.22 służy do zmiany hasła dostępu dla aktualnie zalogowanego użytkownika i jest dostępna tylko podczas aktywnego połączenia z urządzeniem. W celu zmiany hasła należy wprowadzić aktualne hasło, nowe hasło oraz powtórzone nowe hasło, oraz kliknąć przycisk „*Wyślij*” znajdujący się poniżej powtórzonego hasła. Nowe hasło musi składać się z minimum 8 znaków i zawierać przynajmniej: 1 cyfrę, 1 dużą, 1 małą literę oraz 1 znak specjalny. Sekcja ta jest dostępna tylko dla użytkowników, którym przypisano poziom uprawnień wyższy niż podstawowy.

Ustawienia urządzenia

Identyfikacja

Nazwa: TZU-11 Hardening Typ: TZX11 Numer serjny: 10

Kod zamówieniowy: TZU-11-B-FP-ZB-BORASBSB-BIB-AJC-AUA-MGBFS-BYKKE-U3

Konfiguracja interfejsów komunikacyjnych MLB-12

Łącze TCP/IP - Z133 Port szeregowy Z131

Adres IP: 192.168.7.232 Prędkość transmisji: 115200

Maska podsieci: 255.255.224.0

Brama sieciowa: 192.168.1.254

Usługa Syslog

Aktywna: Tak

Adres IP: 192.168.1.101

Port: 514

Nazwa hosta: TZX_from_NFS

Konfiguracja interfejsów komunikacyjnych koncentratora MGB-9

Typ koncentratora MGB: MGB-9F.1/S

Identyfikacja - Z48, Z91, Z92, Z93

Numer: 211

Nazwa: TZU-11 UZDA

IED name: TZU11

Identyfikacja - Z141, Z142, Z143, Z144

Numer: 18

Nazwa: TZU-11 SSIN

IED name: TZU11

Synchronizacja czasu - Z48, Z91, Z92, Z93

Adres IP NTP1: 192.168.31.251

Adres IP NTP2: 192.168.31.250

Strefa czasowa: Z:UTC+1h LUTC+2h (PL)

NTP SERVER: Nie

NTP DATE: Nie

Synchronizacja czasu - Z141, Z142, Z143, Z144

Adres IP NTP1: 192.168.31.251

Adres IP NTP2: 192.168.31.250

Strefa czasowa: Z:UTC+1h LUTC+2h (PL)

Synchronizacja PTP - Z141, Z142, Z143, Z144

Aktywna: Nie

Vlan ID: 0

Porty szeregowy - Z42, Z43

Z42 Z43

Prędkość transmisji: 115200

Opóźnienie: 0

Adres: 1

Łącze TCP/IP - Z48

Adres IP: 192.168.34.189

Maska podsieci: 255.255.224.0

Łącze TCP/IP - Z91, Z92, Z93

Adres IP: 192.168.7.211

Maska podsieci: 255.255.224.0

Brama sieciowa: 192.168.1.254

Łącze TCP/IP - Z144

Adres IP: 192.168.34.188

Maska podsieci: 255.255.224.0

Łącze TCP/IP - Z141, Z142, Z143

Adres IP: 192.168.7.165

Maska podsieci: 255.255.224.0

Brama sieciowa: 192.168.1.254

Protokół redundancji Z141, Z142: Brak

Konfiguracja portów SFP

Port Z141: 1000X

Port Z142: 1000X

Port Z143: SGMII

Interlink: 1000T

Konfiguracja MKI-4

Konfiguracja MKI-7

Konfiguracja modułów wejść binarnych

Konfiguracja modułów wyjść przekaźnikowych

Konfiguracja modułów analogowych

Zarządzanie kontami użytkowników

Opcje zabezpieczeń

Zmiana hasła dla użytkownika o nazwie: admin

Aktualne hasło:

Nowe hasło:

Powtórzone nowe hasło:

Wyślij

Konfiguracja modułu wyświetlacza

Lista konfiguracji archiwalnych

Konfiguracja rejestratora zdarzeń

Aliasy

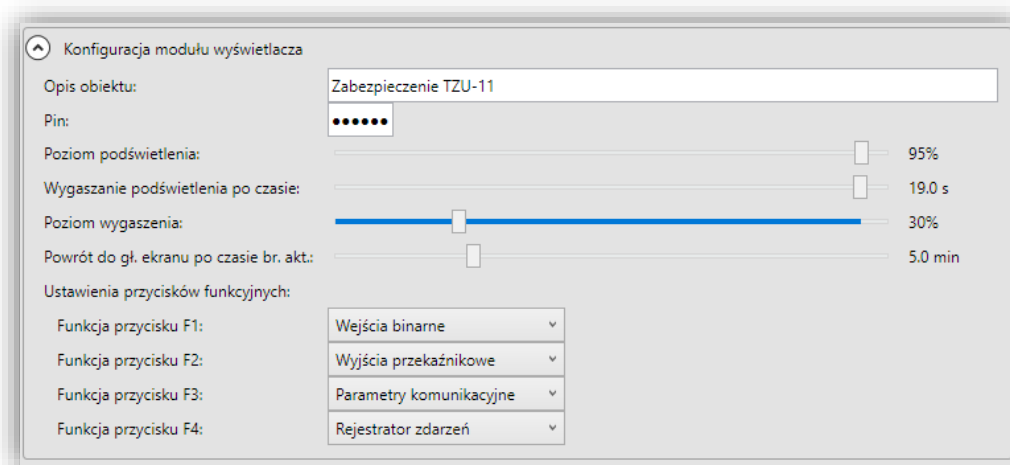
Aktualizacja urządzenia

Rys. 9.22. Podgląd ustawień urządzenia.

9.5.9. Sekcja „Konfiguracja modułu wyświetlacza”.

Sekcja „*Konfiguracja modułu wyświetlacza*” umożliwia zmianę ustawień dotyczących wyświetlacza dostępnego na płycie czołowej urządzenia tj.:

- „Opis obiektu” – tekstowy opis wyświetlany na ekranie głównym, pozwalający na identyfikację obiektu, na którym pracuje urządzenie,
- „Pin” – sześciocyfrowy kod pin uniemożliwiający czynności rekonfiguracji urządzenia osobom niepowołanym. Funkcję można wyłączyć ustawiając kod pin na wartość „000000”,
- „Poziom podświetlenia” – umożliwia zmianę jasności świecenia podświetlenia wyświetlacza,
- „Wygaszanie podświetlenia po czasie” – czas po którym podświetlenie wyświetlacza zostanie obniżone do poziomu określonego w parametrze poniżej w przypadku braku aktywności użytkownika (ekran nie będzie dotykany przez ten czas),
- „Poziom wygaszenia” – poziom do którego zostanie obniżona jasność świecenia podświetlenia wyświetlacza w przypadku braku aktywności użytkownika przez czas opisany powyżej,
- „Powrót do gł. ekranu po czasie br. akt.” – czas po którym widok wyświetlacza zostanie przywrócony do ekranu głównego i nastąpi wylogowanie użytkownika panelu czołowego, w przypadku gdy użytkownik pozostawił na wyświetlaczu otwartą jedną z dostępnej wizualizacji funkcyjnej. Nastawienie czasu na 0 s wyłącza funkcję powrotu do głównego ekranu w przypadku braku aktywności użytkownika,
- „Ustawienia przycisków funkcyjnych” – umożliwiają parametryzację czterech przycisków: F1, F2, F3, F4 dostępnych na płycie czołowej wyświetlacza. Każdemu z nich można przypisać jedną z dostępnych funkcji, co pozwala na szybsze wywołanie widoku wizualizacji funkcyjnej.



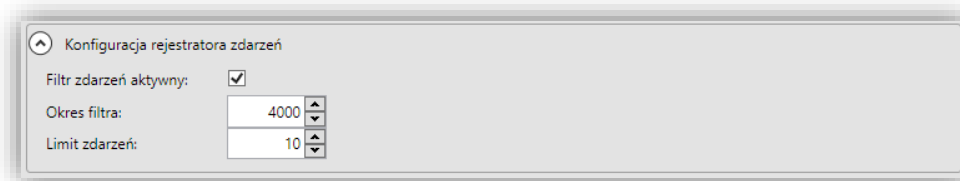
Rys. 9.23. Podgląd konfiguracja modułu wyświetlacza.

9.5.10. Sekcja „Lista konfiguracji archiwalnych”.

Sekcja „*Listy konfiguracji archiwalnych*” umożliwia przeglądanie listy konfiguracji archiwalnych. Jej dokładne omówienie znajduje się w podrozdziale 9.8. Sekcja ta nie jest dostępna dla użytkowników o podstawowym poziomie uprawnień

9.5.11. Sekcja „Konfiguracja rejestratora zdarzeń”.

W sekcji tej udostępniono konfigurację funkcji filtra zdarzeń, która umożliwia automatyczne zablokowanie nowo pojawiających się tych samych zdarzeń, przekraczających limit ilości ich wystąpienia (konfigurowalny nastawą „Limit zdarzeń”) w danym okresie czasu (konfigurowalny nastawą „Okres filtra” w milisekundach). Zablokowane zdarzenie zostanie automatycznie odblokowane w przypadku gdy częstość jego występowania nie będzie przekraczała ustawionych limitów.



Rys. 9.24. Konfiguracja rejestratora zdarzeń.

9.5.12. Sekcja „Aliasy”.

Sekcja „*Aliasy*” pozwala użytkownikowi na zdefiniowanie do 128 aliasów, czyli skróconych nazw, które są automatycznie zastępowane ich pełnymi rozwinięciami (wartościami) przez oprogramowanie ZPrAE Explorer oraz wyświetlacz HMI. Są szczególnie przydatne w sytuacji gdy zachodzi konieczność wykorzystania jednej nazwy np. nazwy pola w wielu miejscach.

Aliasy można wykorzystywać w niżej wymienionych blokach funkcyjnych poprzez umieszczanie ich nazw w treści określonych parametrów tekstowych:

- blok funkcyjny zdarzenia *EVENT* – parametry o nazwach „opis p” oraz „opis k”,
- blok funkcyjny pomiaru *POMIAR* – parametr o nazwie „NAZWA”.

Przestrzeń sekcji zorganizowana jest w formie tabeli (rys. 9.25), która składa się z następujących kolumn:

- „*Nazwa aliasu*” – nazwa definiująca alias, składająca się ze znaku '\$' i maksymalnie 15 dodatkowych znaków (dozwolone są wielkie lub małe litery, cyfry oraz znak '_'),
- „*Opis*” – pozwalający na umieszczenie dodatkowej informacji charakteryzującej alias, składający się maksymalnie z 64 znaków (dowolne znaki z wyłączeniem '"' oraz '#'),
- „*Wartość*” – ciąg znaków, na który zostanie podmieniona nazwa aliasu umieszczona w parametrze tekstowym, składający się maksymalnie z 32 znaków (dowolne znaki z wyłączeniem '"' oraz '#'),

Funkcje dodawania, usuwania i modyfikacji nazw aliasów dostępne są dla użytkownika od poziomu uprawnień „*zaawansowany plus*” (rys. 9.25).

Nazwa aliasu	Opis	Wartość	Usuń
SPOLE	Nazwa pola	Siemianowice Śl.	✘
SODCZEP_1	Odczep transformatora 0.4 kV	Odczep trafo 0.4kV	✘
SLINIA_1	Nazwa linii 400kV	Linia Bierdzany	✘
SLINIA_2	Nazwa linii 220kV	Linia Pasikurowice	✘

Rys. 9.25. Widok sekcji „Alias” - poziom uprawnień „zaawansowany plus”.

Dla użytkownika o poziomie uprawnień „rozszerzony” dostęp modyfikacji ograniczono do zmiany opisu oraz wartości aliasu. Użytkownik taki nie ma możliwości dodawania, usuwania oraz modyfikacji nazw aliasów (rys. 9.26).

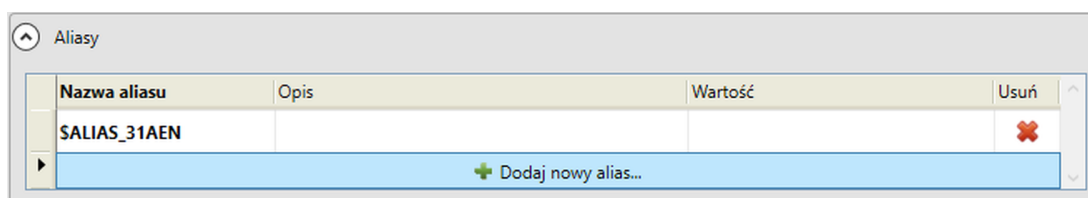


Nazwa aliasu	Opis	Wartość
SPOLE	Nazwa pola	Siemianowice Śl.
SODCZEP_1	Odczep transformatora 0.4 kV	Odczep trafo 0.4kV
SLINIA_1	Nazwa linii 400kV	Linia Bierdzany
SLINIA_2	Nazwa linii 220kV	Linia Pasikurowice

Rys. 9.26. Widok sekcji „Alias” - poziom uprawnień „rozszerzony”.

9.5.12.1. Dodawanie nowego aliasu.

Operację należy rozpocząć od zmiany poziomu uprawnień na „zaawansowany plus”. W celu dodania nowego aliasu w sekcji „Alias” w zakładce „Ustawienia urządzenia” użytkownik powinien użyć przycisku „Dodaj nowy alias...” (rys. 9.27).

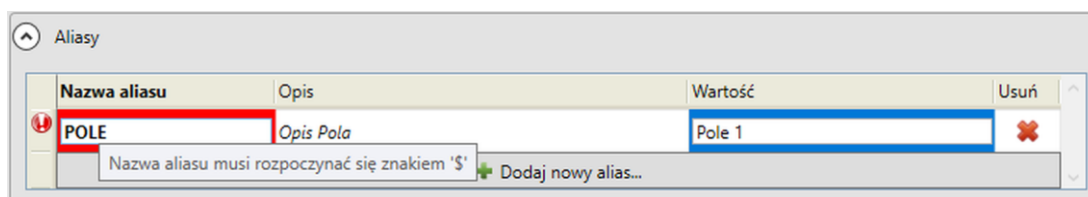


Nazwa aliasu	Opis	Wartość	Usun
SALIAS_31AEN			✖

+ Dodaj nowy alias...

Rys. 9.27. Dodawanie nowego aliasu

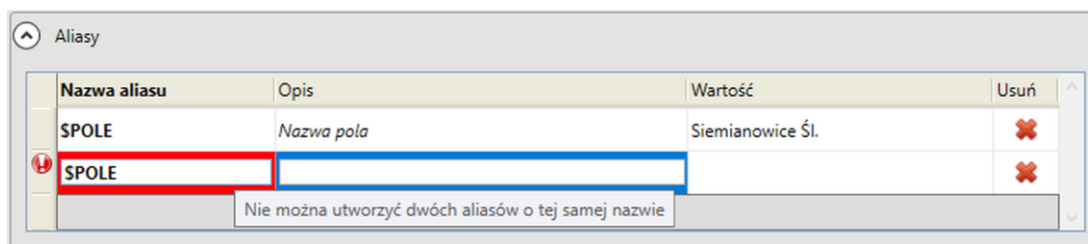
Następnie należy uzupełnić nazwę, opis oraz wartość, zwracając uwagę, aby nazwa rozpoczynała się znakiem '\$'. W przeciwnym wypadku zostanie zasygnalizowany błąd (rys. 9.28). Błąd jest sygnalizowany również wówczas gdy nazwa nowo dodanego aliasu jest już wykorzystana, ponieważ każdy alias wymaga unikalnej nazwy (rys. 9.29).



Nazwa aliasu	Opis	Wartość	Usun
POLE	Opis Pola	Pole 1	✖

Nazwa aliasu musi rozpoczynać się znakiem '\$' + Dodaj nowy alias...

Rys. 9.28. Weryfikacja nazwy aliasu

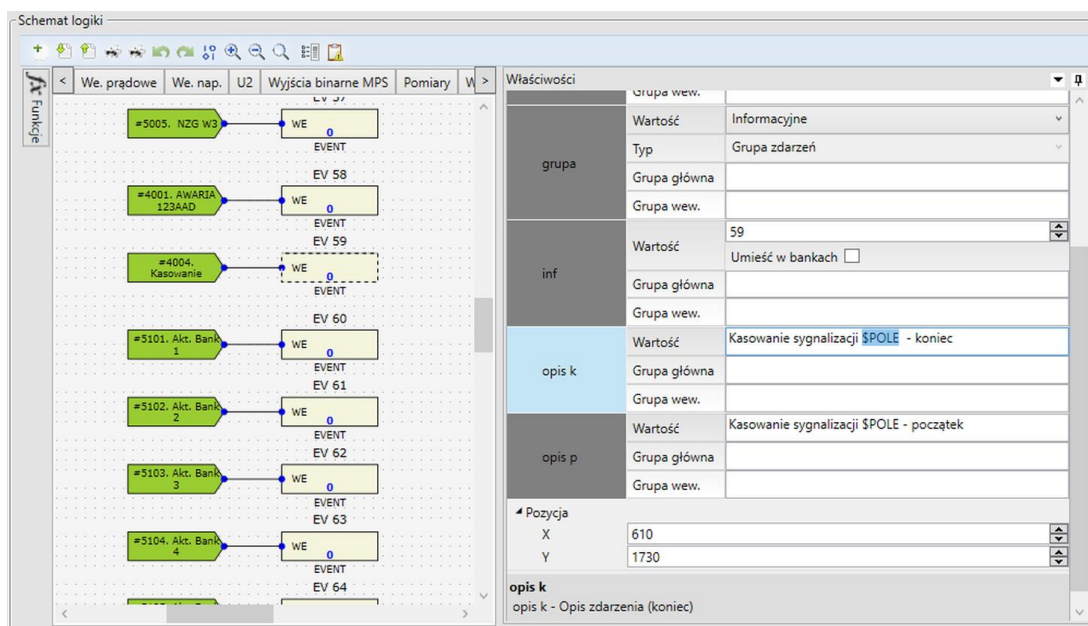


Rys. 9.29. Alias o wprowadzonej nazwie już istnieje

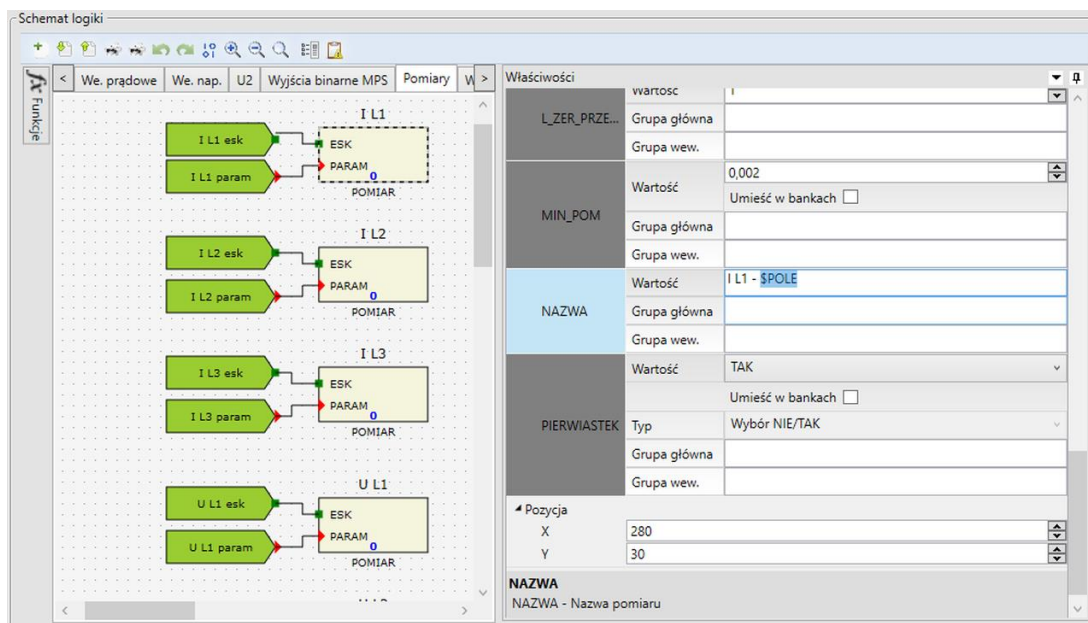
Kolejnym krokiem jest wystanie konfiguracji do urządzenia w celu zapamiętania zmian wprowadzonych w konfiguracji aliasów.

9.5.12.2. Wykorzystanie aliasu dla bloków typu *EVENT* oraz *POMIAR*.

W zakładce „Schemat logiki” na schemacie logiki należy odnaleźć blok typu *EVENT*, w którym ma zostać wykorzystany alias. Następnie po jego zaznaczeniu w oknie właściwości, należy odnaleźć parametry „opis p” oraz „opis k”. Do ich modyfikacji wymagany jest poziom uprawnień „zaawansowany plus”. Kolejnym krokiem jest umieszczenie nazwy aliasu w treści parametrów (rys. 9.30).

Rys. 9.30. Wykorzystanie aliasu dla bloku typu *EVENT*

Dla bloków typu *POMIAR* nazwę aliasu należy umieścić w parametrze „NAZWA” (rys. 9.31). Po zmianie parametrów wymagane jest wystanie schematu do urządzenia.



Rys. 9.31. Wykorzystanie aliasu dla bloku typu POMIAR

9.5.12.3. Testowanie działania aliasu dla bloków typu *EVENT* oraz *POMIAR*.

Sprawdzenie poprawności działania aliasów dla bloków typu *EVENT* można wykonać na dwa sposoby:

- ZPrAE Explorer – zakładka „Rejestrator zdarzeń” (rys. 9.32),
- HMI – ekran „Rejestrator zdarzeń” (rys. 9.33).

Rejestrator zdarzeń

Przeciągnij i upuść tutaj nagłówki kolumny aby pogrupować zdarzenia.

Pos	Czas	FT	IN	Opis zdarzenia	Grupa	P/K
109	20.03.20 15:39:17.488	0	59	Kasowanie sygnalizacji Siemianowice Śl. - początek	Informacyjne	P
108	20.03.20 15:39:16.598	0	59	Kasowanie sygnalizacji Siemianowice Śl. - koniec	Informacyjne	K
107	20.03.20 15:39:16.448	0	59	Kasowanie sygnalizacji Siemianowice Śl. - początek	Informacyjne	P
106	20.03.20 15:39:13.638	0	59	Kasowanie sygnalizacji Siemianowice Śl. - koniec	Informacyjne	K
105	20.03.20 15:39:13.488	0	59	Kasowanie sygnalizacji Siemianowice Śl. - początek	Informacyjne	P
104	20.03.20 15:39:13.128	0	59	Kasowanie sygnalizacji Siemianowice Śl. - koniec	Informacyjne	K
103	20.03.20 15:39:12.978	0	59	Kasowanie sygnalizacji Siemianowice Śl. - początek	Informacyjne	P
102	20.03.20 15:39:12.948	0	59	Kasowanie sygnalizacji Siemianowice Śl. - koniec	Informacyjne	K
101	20.03.20 15:39:12.798	0	59	Kasowanie sygnalizacji Siemianowice Śl. - początek	Informacyjne	P
100	20.03.20 15:39:12.148	0	59	Kasowanie sygnalizacji Siemianowice Śl. - koniec	Informacyjne	K
99	20.03.20 15:39:11.998	0	59	Kasowanie sygnalizacji Siemianowice Śl. - początek	Informacyjne	P
98	20.03.20 15:39:11.248	0	59	Kasowanie sygnalizacji Siemianowice Śl. - koniec	Informacyjne	K
97	20.03.20 15:39:11.098	0	59	Kasowanie sygnalizacji Siemianowice Śl. - początek	Informacyjne	P
96	20.03.20 15:39:06.518	0	59	Kasowanie sygnalizacji Siemianowice Śl. - koniec	Informacyjne	K
95	20.03.20 15:39:06.368	0	59	Kasowanie sygnalizacji Siemianowice Śl. - początek	Informacyjne	P
94	20.03.20 15:39:05.048	0	59	Kasowanie sygnalizacji Siemianowice Śl. - koniec	Informacyjne	K
93	20.03.20 15:39:04.898	0	59	Kasowanie sygnalizacji Siemianowice Śl. - początek	Informacyjne	P

- automatyczne pobieranie nowych zdarzeń

Rys. 9.32. Test działania aliasu dla bloku typu *EVENT* – ZPrAE Explorer

Rejestrator zdarzeń		
Data	Czas	Zdarzenie
2020.03.20	15.39.17"638	Kasowanie sygnalizacji Siemianowice Śl. - koniec
2020.03.20	15.39.17"488	Kasowanie sygnalizacji Siemianowice Śl. - początek
2020.03.20	15.39.16"598	Kasowanie sygnalizacji Siemianowice Śl. - koniec
2020.03.20	15.39.16"448	Kasowanie sygnalizacji Siemianowice Śl. - początek
2020.03.20	15.39.13"638	Kasowanie sygnalizacji Siemianowice Śl. - koniec
2020.03.20	15.39.13"488	Kasowanie sygnalizacji Siemianowice Śl. - początek
2020.03.20	15.39.13"128	Kasowanie sygnalizacji Siemianowice Śl. - koniec
2020.03.20	15.39.12"978	Kasowanie sygnalizacji Siemianowice Śl. - początek
2020.03.20	15.39.12"948	Kasowanie sygnalizacji Siemianowice Śl. - koniec
2020.03.20	15.39.12"798	Kasowanie sygnalizacji Siemianowice Śl. - początek
2020.03.20	15.39.12"148	Kasowanie sygnalizacji Siemianowice Śl. - koniec
2020.03.20	15.39.11"998	Kasowanie sygnalizacji Siemianowice Śl. - początek
2020.03.20	15.39.11"248	Kasowanie sygnalizacji Siemianowice Śl. - koniec
2020.03.20	15.39.11"098	Kasowanie sygnalizacji Siemianowice Śl. - początek
2020.03.20	15.39.06"518	Kasowanie sygnalizacji Siemianowice Śl. - koniec
2020.03.20	15.39.06"368	Kasowanie sygnalizacji Siemianowice Śl. - początek
2020.03.20	15.39.05"048	Kasowanie sygnalizacji Siemianowice Śl. - koniec

Wyciść pobieraj nowe zdarzenia Zamknij

Rys. 9.33. Test działania aliasu dla bloku typu EVENT – HMI

Sprawdzenie poprawności działania aliasów dla bloków typu *POMIAR* można wykonać na dwa sposoby:

- ZPrAE Explorer – zakładka „Status” w sekcji „Pomiary” (rys. 9.34),
- HMI – ekran „Pomiary” (rys. 9.35).

UWAGA !

Maksymalna liczba znaków dla parametrów tekstowych bloków typu *EVENT* oraz *POMIAR* wynosi 64. Jeżeli łączna liczba znaków parametru tekstowego po zastąpieniu nazwy aliasu jego wartością, może przekroczyć maksymalną dopuszczalną liczbę znaków dla parametrów tekstowych, nazwa aliasu nie zostanie zastąpiona.

Pomiary				
Typ wartości pomiarów: Znamionowe				
Przeciągnij i upuść tutaj nagłówki kolumny aby pogrupować pomiary.				
Id	Nazwa	Wartość	Jednostka	Grupa
0	I L1 - Siemianowice Śl.	0,000	In	Podstawowa
1	I L2	0,000	In	Podstawowa
2	I L3	0,000	In	Podstawowa
6	U L1	0,000	Un	Podstawowa
7	U L2	0,000	Un	Podstawowa
8	U L3	0,000	Un	Podstawowa
9	U SP	0,000	Un	Podstawowa
10	U SN	0,000	Un	Podstawowa
11	U SZ	0,000	Un	Podstawowa
12	U 12	0,000	Un	Podstawowa
13	U 23	0,000	Un	Podstawowa
14	U 31	0,000	Un	Podstawowa
15	U2	0,000	Un	Podstawowa

Rys. 9.34. Test działania aliasu dla bloku typu POMIAR – ZPrAE Explorer

Nazwa	Wartość	Jednostka
I L1 - Siemianowice Śl.	0.000	In
I L2	0.000	In
I L3	0.000	In
U L1	0.000	Un
U L2	0.000	Un
U L3	0.000	Un
U SP	0.000	Un
U SN	0.000	Un

Rys. 9.35. Test działania aliasu dla bloku typu POMIAR – HMI

9.5.13. Sekcja „Aktualizacja urządzenia”.

Sekcja „Aktualizacja urządzenia” pozwala na zaktualizowanie oprogramowania urządzenia. Sekcja ta jest dostępna tylko dla użytkowników posiadający poziom uprawnień administratora.












Rys. 9.36. Sekcja „Aktualizacja urządzenia”

9.6. Zakładka „Schemat logiki”.

Zakładka „Schemat logiki” zawiera schemat blokowy na podstawie którego, menadżer logiki realizuje funkcje zabezpieczeniowe urządzenia. Dla porządku schemat podzielony jest na mniejsze podschematy, prezentowane w formie paska kart (zakładek). Każdy z nich posiada nazwę związaną z funkcją realizowaną przez elementy na nim umieszczone. Przykładowy widok jednego ze schematów logiki pokazano na rys. 9.37.

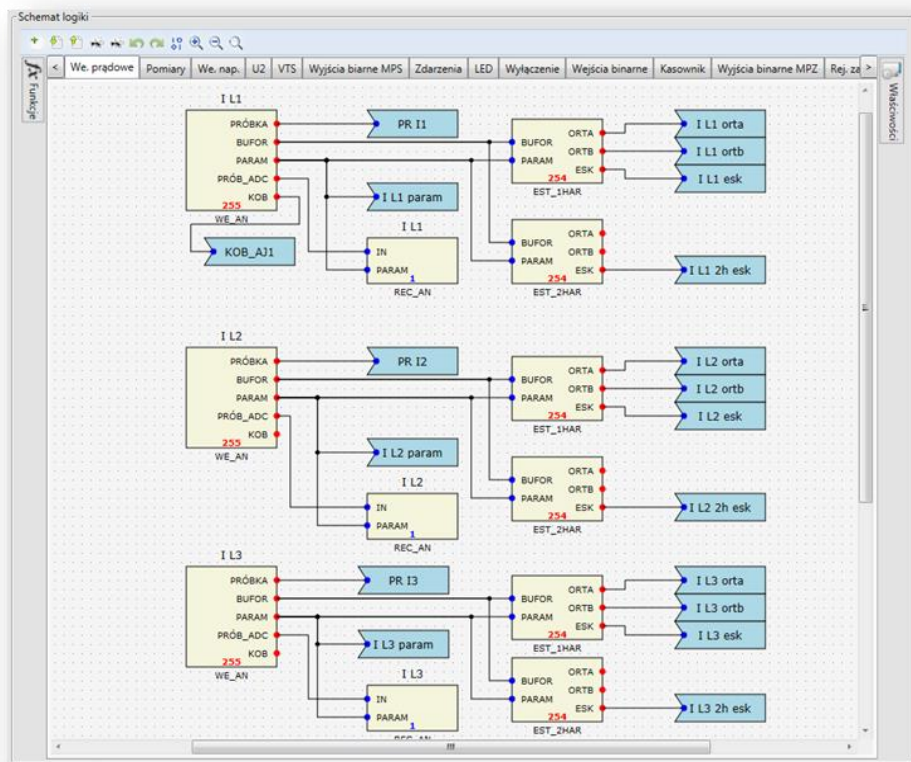
Przełączanie pomiędzy kolejnymi kartami odbywa się poprzez kliknięcie na pasku kart w pole zawierające nazwę podschematu. W przypadku gdy liczba kart jest większa od pola roboczego paska kart, użytkownik ma możliwość przewijania zawartości paska w prawo bądź w lewo, przy pomocy przycisków oznaczonych symbolami „>” oraz „<”.

Na pasku narzędziowym znajdującym się ponad paskiem kart dostępne są następujące funkcje:

•		dodanie kolejnego okna schematu,
•		import schematu logicznego,
•		eksport schematu logicznego,
•		wydruk widocznego pojedynczego podschematu,
•		wydruk całego schematu (wszystkich podschematów),
•		cofnięcie operacji,
•		przywrócenie operacji
•		włączenie/wyłączenie stanów binarnych,
•		powiększenie widocznego podschematu,
•		pomniejszenie widocznego podschematu,
•		wyszukiwanie elementu (po nazwie, bądź id).

Elementy, z których zbudowany jest schemat są ze sobą połączone za pomocą linii sygnałowych. Istnieje możliwość nadawania liniom sygnałowym nazw, co pozwala na używanie tego samego sygnału na wielu podschematach. Dzięki temu sygnał wypracowany przez logikę zawartą na jednym podschemacie, może zostać przekazany do innych podschematów.

Widok przykładowego fragmentu schematu przedstawiony jest na rys. 9.37. Modyfikacja schematu logiki urządzenia możliwa jest w trybie zaawansowanym i przeznaczona jest dla osób przeszkolonych w tym zakresie. Każdy terminal zabezpieczeniowy posiada utworzony i zapisany przez producenta schemat logiczny, który został opracowany i przetestowany przez zespół specjalistów firmy ZPrAE. Użytkownik posiadający poziom uprawnień podstawowy oraz rozszerzony może przeglądać i analizować schemat bez możliwości jego modyfikacji. Przejście do trybu uprawnień zaawansowanych wymaga podania odpowiedniego hasła.

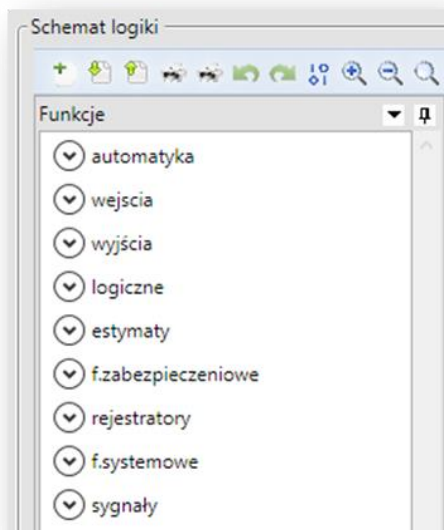


Rys. 9.37. Podgląd fragmentu schematu logiki zabezpieczenia.

9.6.1. Sekcja „Funkcje” oraz „Właściwości”.

Z lewej strony okna „Schemat logiki” dostępny jest przycisk o nazwie „Funkcje”, otwierający panel wizualizujący katalog dostępnych bloków logicznych oraz funkcji, podzielonych na następujące grupy (rys. 9.38):

- automatyka,
- wejścia,
- wyjścia,
- logiczne,
- estymaty,
- f. zabezpieczeniowe,
- rejestratory,
- f.systemowe,
- sygnały.

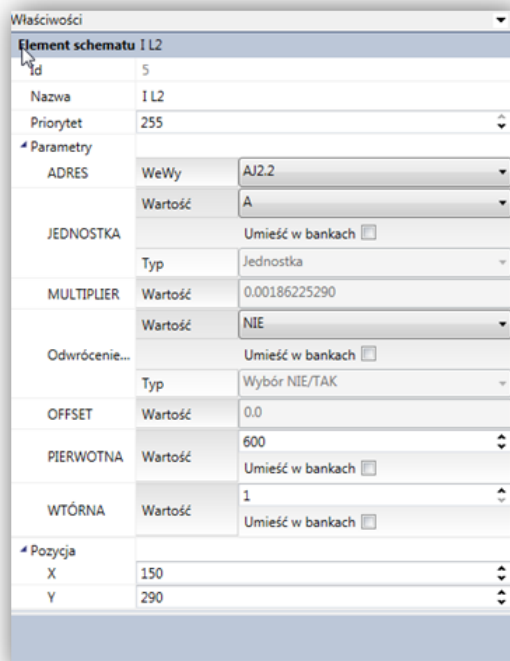


Rys. 9.38. Grupy dostępnych bloków logicznych i funkcji.

Elementy zawarte w poszczególnych grupach można umieszczać na schemacie logicznym podczas jego budowy bądź modyfikacji.

Z prawej strony okna „Schemat logiki” dostępny jest przycisk o nazwie „Właściwości” otwierający panel umożliwiający modyfikację parametrów zaznaczonego elementu schematu (rys. 9.39). Panele można „przypiąć” na stałe, tzn. zablokować ich minimalizację klikając symbol pinezki umieszczony przy prawej krawędzi panelu.

Każda grupa funkcji zawiera odpowiednio posortowane bloki logiczne. Zostaną one przedstawione w formie graficznej oraz w odpowiednich tabelach, jak również określone zostaną ich sygnały wejściowe i wyjściowe.



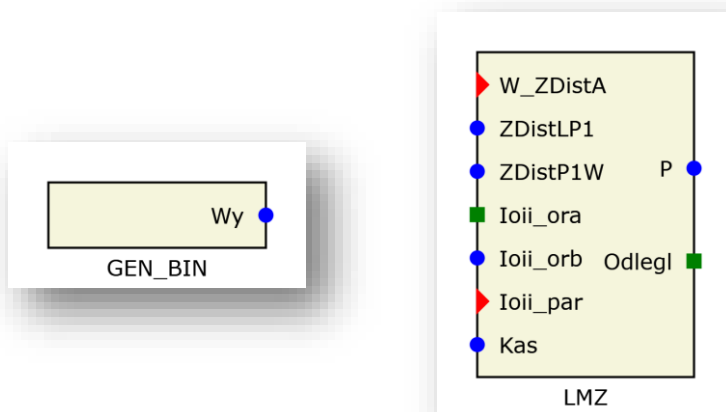
Rys. 9.39. Przykładowe okno Właściwości dla bloku WE_AN.

9.6.1.1. Grupa bloków „automatyka”.

Grupa elementów nazwana jako „automatyka” zawiera trzy bloki logiczne odpowiedzialne za lokalizator miejsca zwarcia, automatykę SPZ oraz generator binarny. Każdy z bloków opisywany został za pomocą określonych sygnałów wejściowych i wyjściowych.

Grupa „automatyka” zawiera trzy bloki (rys. 9.40):

- GEN_BIN – generator binarny tab. 9.1,
- LMZ – blok lokalizatora miejsca zwarcia - tab. 9.2,



Rys. 9.40. Bloki logiczne dla grupy „automatyka” a) GEN_BIN b) LMZ, c) SPZ.

Tab. 9.1. Sygnały bloku GEN_BIN.

Tab. 9.1. Sygnały bloku GEN_BIN.			
	Nazwa	Opis	
Sygnały wyjściowe			
1.	Wy	Binarne	Sygnał wyjściowy generatora

Tab. 9.2. Sygnały bloku LMZ.

Tab. 9.2. Sygnały bloku LMZ.			
	Nazwa	Opis	
Sygnały wejściowe			
1.	W_ZDistA	Struktury	Parametry oraz dane z bloku DIST
2.	ZDistLP1	Binarne	Pobudzenie strefy pierwszej z bloku DIST_L
3.	ZDistP1W	Binarne	Pobudzenie strefy pierwszej wydłużonej z bloku DIST_L

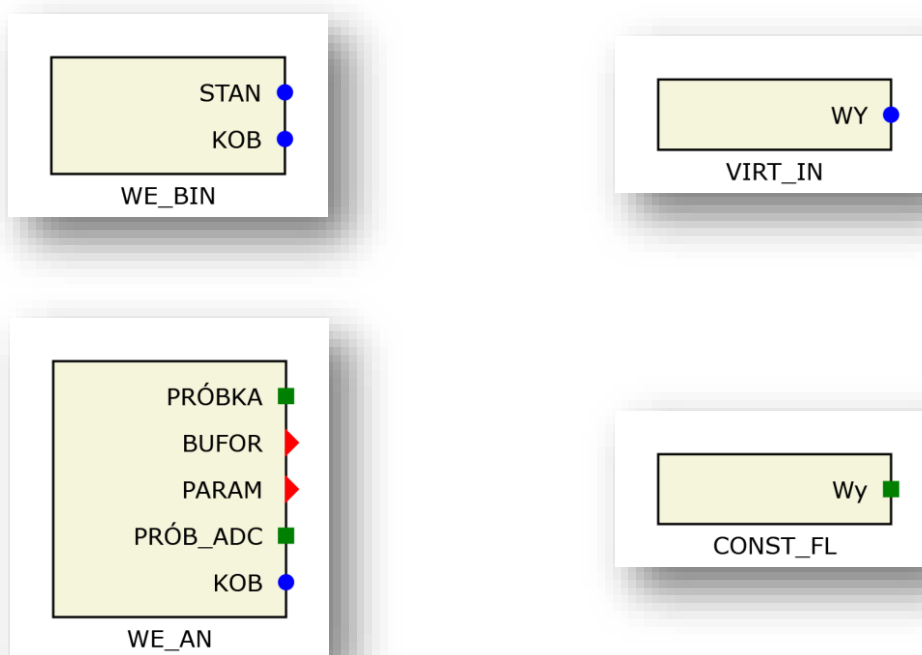
4.	loii_ora	Analogowe	Składowa rzeczywista prądu zerowego toru równoległego
5.	loii_orb	Analogowe	Składowa urojona prądu zerowego toru równoległego
6.	loii_par	Struktury	Parametry kanału toru równoległego
7.	Kas	Binarne	Kasowanie wyznaczonej odległości do miejsca zwarcia
Sygnaly wyjściowe			
1.	P	Binarne	Sygnalizacja wyliczenia odległości do miejsca zwarcia
2.	Odlegl	Analogowe	Wartość wyliczonej odległości do miejsca zwarcia

9.6.1.2. Grupa bloków „wejścia”.

Grupa elementów nazwana jako „*wejścia binarne*” zawiera bloki logiczne odpowiedzialne za wprowadzenie do logiki urządzenia sygnałów zewnętrznych dwustanowych oraz blok wejścia analogowego. Każdy z bloków opisywany został za pomocą określonych sygnałów wyjściowych.

Grupa „*wejścia binarne*” zawiera cztery bloki (rys. 9.41):

1. WE_BIN – blok wejścia dwustanowego - tab. 9.3,
2. VIRT_IN – blok sygnały wirtualnego - tab. 9.4.
3. WE_AN – blok wejścia analogowego - tab. 9.5,
4. CONST_FL – blok stałej wartości analogowej - tab. 9.6



Rys. 9.41. Bloki logiczne dla grupy „*wejścia*”: WE_BIN, VIRT_IN, WE_AN.

Tab. 9.3. Sygnaly bloku WE_BIN.			
	Nazwa	Opis	
Sygnaly wejściowe			
1.	STAN	Binarne	Odwzorowanie wejścia dwustanowego
2.	KOB	Binarne	Status modułu: KARTA OBECNA (diagnostyka)

Tab. 9.4. Sygnaly bloku VIRT_IN.			

	Nazwa	Opis	
Sygnaty wyjściowe			
1.	WY	Binarne	Stan wejścia wirtualnego

Tab. 9.5. Sygnaty bloku WE_AN.

	Nazwa	Opis	
Sygnaty wyjściowe			
1.	PRÓBKA	Analogowe	Wartość chwilowa sygnału
2.	BUFOR	Analogowe	Zbiór wartości chwilowych wykorzystywanych do estymat
3.	PARAM	Struktury	Parametry kanału analogowego
4.	PRÓB_ADC	Analogowe	Wartość chwilowa sygnału wyrażona w próbkach przetwornika ADC
5.	KOB	Binarne	Status modułu: KARTA OBECNA (diagnostyka)

Tab. 9.6. Sygnaty bloku CONST_FL

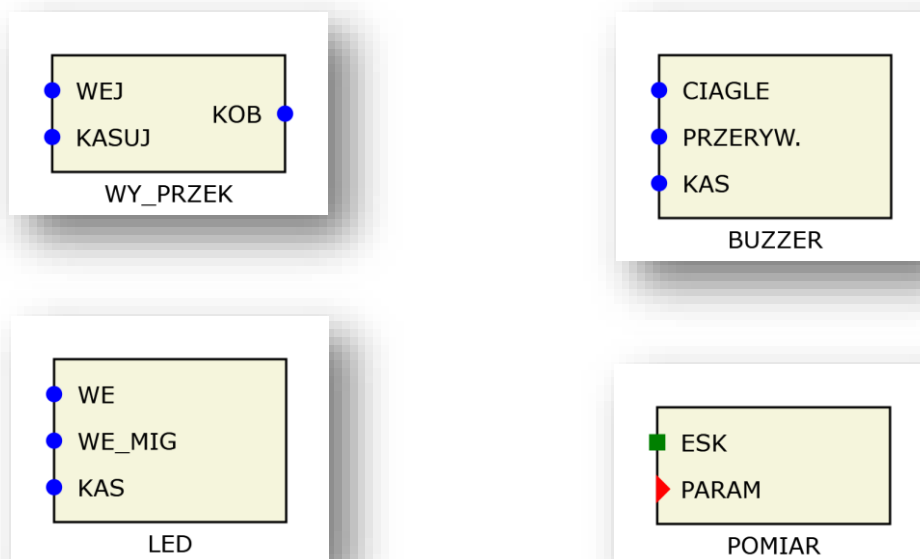
	Nazwa	Opis	
Sygnaty wyjściowe			
1.	Wy	Analogowe	Stała nastawiona wartość

9.6.1.3. Grupa bloków „wyjścia”.

Grupa elementów nazwana jako „wyjścia” zawiera bloki logiczne odpowiedzialny za wyprowadzenie z logiki urządzenia sygnałów zewnętrznych dwustanowych dedykowanych do sygnalizacji bądź wyłączenia. Każdy z bloków opisywany został za pomocą określonych sygnałów wejściowych i wyjściowych.

Grupa „*wyjścia binarne*” zawiera cztery bloki (rys. 9.42):

5. WY_PRZEK – blok wyjścia dwustanowego - tab. 9.7,
6. LED – blok pozwalając na wprowadzenie sygnału na sygnalizację lokalną LED – tab. 9.8,
7. BUZZER - blok sygnalizacji dźwiękowej – tab. 9.9,
8. POMIAR – funkcja pomiaru wielkości analogowej tab. 9.10,



Rys. 9.42. Bloki logiczne dla grupy „wyjścia binarne”: WY_PRZEK, LED, BUZZER, POMIAR.

Tab. 9.7. Sygnały bloku WY_PRZEK

Tab. 9.7. Sygnały bloku WY_PRZEK			
	Nazwa	Opis	
Sygnały wejściowe			
1.	WEJ	Binarne	Stan sygnału logicznego
2.	KASUJ	Binarne	Kasowanie podtrzymanego sygnału
Sygnały wyjściowe			
1.	KOB	Binarne	Status modułu: KARTA OBECNA (diagnostyka)

Tab. 9.8. Sygnały bloku LED.

Tab. 9.8. Sygnały bloku LED.			
	Nazwa	Opis	
Sygnały wejściowe			
1.	WE	Binarne	Sygnał powodujący stałe zapalenie diody LED
2.	WE_MIG	Binarne	Sygnał powodujący przerywane świecenie diody LED
3.	KAS	Binarne	Kasowanie podtrzymania sygnału

Tab. 9.9. Sygnały bloku BUZZER.

Tab. 9.9. Sygnały bloku BUZZER.			
	Nazwa	Opis	
Sygnały wejściowe			
1.	CIAGLE	Binarne	Sygnał powodujący ciągły sygnał dźwiękowy
2.	PRZERYW.	Binarne	Sygnał powodujący przerywany sygnał dźwiękowy
3.	KAS	Binarne	Kasowanie podtrzymania sygnału

Tab. 9.10. Sygnały bloku POMIAR.

Tab. 9.10. Sygnały bloku POMIAR.			
	Nazwa	Opis	
Sygnały wejściowe			
1.	ESK	Analogowe	Wartość wyświetlanego pomiaru
2.	PARAM	Struktury	Parametry mierzonego kanału

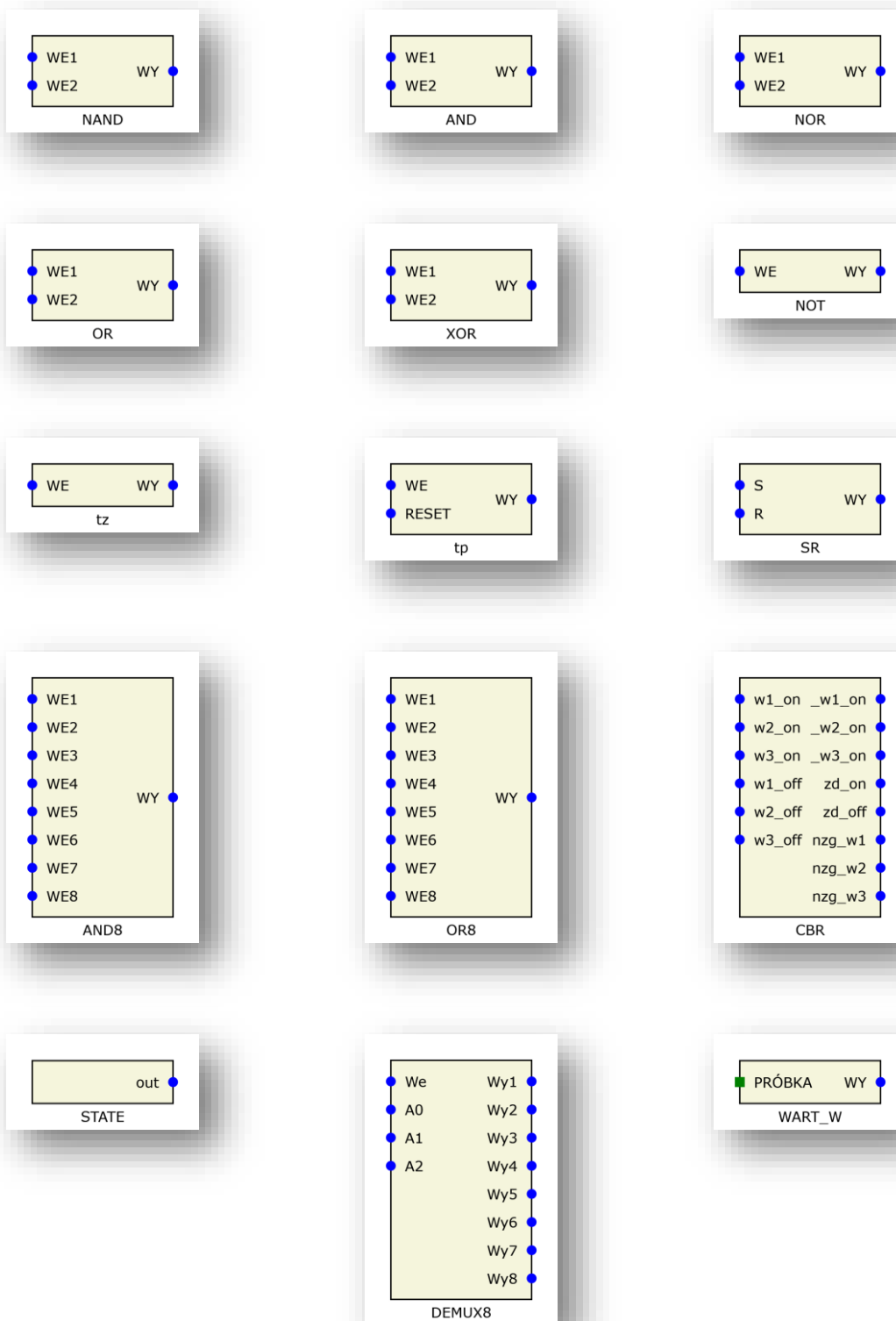
9.6.1.4. Grupa bloków „logiczne”.

Grupa elementów nazwana jako „*logiczne*” zawiera 21 bloki logiczne odpowiedzialne głównie za operacje logiczne na bitach. Każdy z bloków opisywany został za pomocą określonych sygnałów wejściowych i wyjściowych.

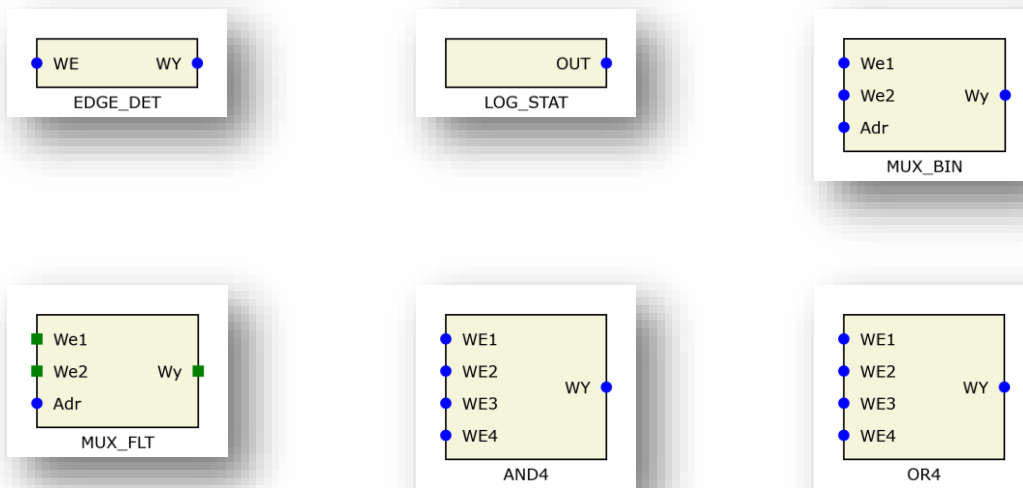
Grupa „*logiczne*” zawiera 21 bloki (rys. 9.43):

- NAND – blok funkcji logicznej NAND - tab. 9.11,
- AND – blok funkcji logicznej AND – tab. 9.12,
- NOR – blok funkcji logicznej NOR – tab. 9.13,
- OR – blok funkcji logicznej OR – tab. 9.14,
- XOR – blok funkcji logicznej XOR – tab. 9.15,
- NOT – blok funkcji logicznej NOT – tab. 9.16,
- tz – blok funkcji logicznej opóźnienia tz – tab. 9.17,
- tp – blok funkcji logicznej opóźnienia tp – tab. 9.18,
- SR – blok funkcji logicznej przerzutnika SR – tab. 9.19,
- AND8 – blok funkcji logicznej AND 8 sygnałów wejściowych – tab. 9.20,
- OR8 – blok funkcji logicznej OR 8 sygnałów wejściowych – tab. 9.21,
- CBR – blok funkcji logicznej stanu wyłącznika – tab. 9.22,
- STATE – blok umożliwiający wprowadzenie wartości binarnej z bloku nastaw do układu logiki – tab. 9.23,
- DEMUX8 – blok funkcji logicznej demultipleksera – tab. 9.24.
- WART_W – komparator amplitudy – tab. 9.25,
- EDGE_DET – wykrycie zbocza – tab. 9.26,
- LOG_STAT – funkcja wyboru stanu logicznego tab. 9.27,
- MUX_FLT – multiplekser sygnału analogowego tab. 9.28,
- MUX_BIN - multiplekser sygnału binarnego tab. 9.29,
- OR4 – blok funkcji logicznej OR 4 sygnałów wejściowych tab. 9.31
- AND4 – blok funkcji logicznej AND 4 sygnałów wejściowych tab. 9.30

Funkcje logiczne realizowane przez poszczególne bloki pokazano na rys. 9.45.



Rys. 9.43. Bloki logiczne dla grupy „Logika”



Rys. 9.44. Bloki logiczne dla grupy „Logika” c.d

Operacja logiczna	Symbol graficzny	Tabela prawdy															
AND		<table border="1"> <thead> <tr> <th>A</th> <th>B</th> <th>X</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>	A	B	X	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1
A	B	X															
0	0	0															
1	0	0															
0	1	0															
1	1	1															
OR		<table border="1"> <thead> <tr> <th>A</th> <th>B</th> <th>X</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>	A	B	X	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1
A	B	X															
0	0	0															
1	0	1															
0	1	1															
1	1	1															
NOT		<table border="1"> <thead> <tr> <th>A</th> <th>X</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	A	X	0	1	1	0									
A	X																
0	1																
1	0																
NAND		<table border="1"> <thead> <tr> <th>A</th> <th>B</th> <th>X</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>	A	B	X	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0
A	B	X															
0	0	1															
1	0	1															
0	1	1															
1	1	0															
NOR		<table border="1"> <thead> <tr> <th>A</th> <th>B</th> <th>X</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>	A	B	X	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0
A	B	X															
0	0	1															
1	0	0															
0	1	0															
1	1	0															
XOR		<table border="1"> <thead> <tr> <th>A</th> <th>B</th> <th>X</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>	A	B	X	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0
A	B	X															
0	0	0															
1	0	1															
0	1	1															
1	1	0															

Rys. 9.45. Tablice prawdy dla funkcji logicznych.

Tab. 9.11. Sygnały bloku NAND.

Tab. 9.11. Sygnały bloku NAND.			
	Nazwa	Opis	
Sygnały wejściowe			
1.	WE1	Binarne	Wejście stanu logicznego 1
2.	WE2	Binarne	Wejście stanu logicznego 2
Sygnały wyjściowe			
1.	WY	Binarne	Wyjście stanu logicznego NAND

Tab. 9.12. Sygnały bloku AND.

Tab. 9.12. Sygnały bloku AND.			
	Nazwa	Opis	
Sygnały wejściowe			
1.	WE1	Binarne	Wejście stanu logicznego 1
2.	WE2	Binarne	Wejście stanu logicznego 2
Sygnały wyjściowe			
1.	WY	Binarne	Wyjście stanu logicznego AND

Tab. 9.13. Sygnały bloku NOR.

Tab. 9.13. Sygnały bloku NOR.			
	Nazwa	Opis	
Sygnały wejściowe			
1.	WE1	Binarne	Wejście stanu logicznego 1
2.	WE2	Binarne	Wejście stanu logicznego 2
Sygnały wyjściowe			
1.	WY	Binarne	Wyjście stanu logicznego NOR

Tab. 9.14. Sygnały bloku OR.

Tab. 9.14. Sygnały bloku OR.			
	Nazwa	Opis	
Sygnały wejściowe			
1.	WE1	Binarne	Wejście stanu logicznego 1
2.	WE2	Binarne	Wejście stanu logicznego 2
Sygnały wyjściowe			
1.	WY	Binarne	Wyjście stanu logicznego OR

Tab. 9.15. Sygnały bloku XOR.

Tab. 9.15. Sygnały bloku XOR.			
	Nazwa	Opis	
Sygnały wejściowe			
1.	WE1	Binarne	Wejście stanu logicznego 1
2.	WE2	Binarne	Wejście stanu logicznego 2
Sygnały wyjściowe			
1.	WY	Binarne	Wyjście stanu logicznego XOR

Tab. 9.16. Sygnały bloku NOT.

Tab. 9.16. Sygnały bloku NOT.			
	Nazwa	Opis	
Sygnały wejściowe			
1.	WE	Binarne	Wejście stanu logicznego
Sygnały wyjściowe			
1.	WY	Binarne	Wyjście stanu logicznego NOT

Tab. 9.17. Sygnały bloku tz.

Tab. 9.17. Sygnały bloku tz.			
	Nazwa	Opis	
Sygnały wejściowe			
1.	WE	Binarne	Wejście stanu logicznego

Sygnały wyjściowe			
1.	WY	Binarne	Wyjście stanu logicznego po dodaniu opóźnienia zadziałania

Tab. 9.18. Sygnały bloku tp

Tab. 9.18. Sygnały bloku tp			
	Nazwa	Opis	
Sygnały wejściowe			
1.	WE	Binarne	Wejście stanu logicznego
2.	RESET	Binarne	Wejście stanu logicznego powodującego ustawienie bloku w stan nieaktywny (stan zero na wyjściu)
Sygnały wyjściowe			
1.	WY	Binarne	Wyjście stanu logicznego po dodaniu opóźnienia powrotu

Tab. 9.19. Sygnały bloku SR.

Tab. 9.19. Sygnały bloku SR.			
	Nazwa	Opis	
Sygnały wejściowe			
1.	S	Binarne	Wejście powodujące ustawienie stanu wewnętrznego przerzutnika SR w stan aktywny (stan jeden na wyjściu)
2.	R	Binarne	Wejście powodujące ustawienie stanu wewnętrznego przerzutnika SR w stan nieaktywny (stan zero na wyjściu)
Sygnały wyjściowe			
1.	WY	Binarne	Wyjście stanu logicznego przerzutnika SR

Tab. 9.20. Sygnały bloku AND8.

Tab. 9.20. Sygnały bloku AND8.			
	Nazwa	Opis	
Sygnały wejściowe			
1.	WE1	Binarne	Wejście stanu logicznego 1
2.	WE2	Binarne	Wejście stanu logicznego 2
3.	WE3	Binarne	Wejście stanu logicznego 3
4.	WE4	Binarne	Wejście stanu logicznego 4
5.	WE5	Binarne	Wejście stanu logicznego 5
6.	WE6	Binarne	Wejście stanu logicznego 6
7.	WE7	Binarne	Wejście stanu logicznego 7
8.	WE8	Binarne	Wejście stanu logicznego 8
Sygnały wyjściowe			
1.	WY	Binarne	Wyjście stanu logicznego AND

Tab. 9.21. Sygnały bloku OR8.

Tab. 9.21. Sygnały bloku OR8.			
	Nazwa	Opis	
Sygnały wejściowe			
1.	WE1	Binarne	Wejście stanu logicznego 1
2.	WE2	Binarne	Wejście stanu logicznego 2
3.	WE3	Binarne	Wejście stanu logicznego 3
4.	WE4	Binarne	Wejście stanu logicznego 4
5.	WE5	Binarne	Wejście stanu logicznego 5
6.	WE6	Binarne	Wejście stanu logicznego 6
7.	WE7	Binarne	Wejście stanu logicznego 7
8.	WE8	Binarne	Wejście stanu logicznego 8
Sygnały wyjściowe			
1.	WY	Binarne	Wyjście stanu logicznego OR

Tab. 9.22. Sygnały bloku CBR.

Tab. 9.22. Sygnały bloku CBR.			
	Nazwa	Opis	
Sygnały wejściowe			

1.	w1_on	Binarne	Sygnał zamknięcia wyłącznika ze styków pomocniczych, faza L1 lub sygnał zamknięcia w odwzorowaniu jedno i dwu bitowym
2.	w2_on	Binarne	Sygnał zamknięcia wyłącznika ze styków pomocniczych, faza L2
3.	w3_on	Binarne	Sygnał zamknięcia wyłącznika ze styków pomocniczych, faza L3
4.	w1_off	Binarne	Sygnał otwarcia wyłącznika ze styków pomocniczych, faza L1 lub sygnał zamknięcia w odwzorowaniu jedno i dwu bitowym
5.	w2_off	Binarne	Sygnał otwarcia wyłącznika ze styków pomocniczych, faza L2
6.	w3_off	Binarne	Sygnał otwarcia wyłącznika ze styków pomocniczych, faza L3
Sygnały wyjściowe			
1.	_w1_on	Binarne	Wyłącznik załączony w fazie L1
2.	_w2_on	Binarne	Wyłącznik załączony w fazie L2
3.	_w3_on	Binarne	Wyłącznik załączony w fazie L3
4.	zd_on	Binarne	Wyłącznik załączony (do rej. zdarzeń)
5.	zd_off	Binarne	Wyłącznik wyłączony (do rej. zdarzeń)
6.	nzg_w1	Binarne	Niezgodność położenia styków pomocniczych, faza L1
7.	nzg_w2	Binarne	Niezgodność położenia styków pomocniczych, faza L2
8.	nzg_w3	Binarne	Niezgodność położenia styków pomocniczych, faza L3

Tab. 9.23. Sygnały bloku STATE.

Tab. 9.23. Sygnały bloku STATE.			
	Nazwa	Opis	
Sygnały wyjściowe			
1.	out	Binarne	Sygnał z nastawy bloku

Tab. 9.24. Sygnały bloku DEMUX8.

Tab. 9.24. Sygnały bloku DEMUX8.			
	Nazwa	Opis	
Sygnały wejściowe			
1.	WE	Binarne	Sygnał wejściowy
2.	A0	Binarne	Adres demultipleksera, bit 0
3.	A1	Binarne	Adres demultipleksera, bit 1
4.	A2	Binarne	Adres demultipleksera, bit 2
Sygnały wyjściowe			
1.	Wy1	Binarne	Wyjście demultipleksera adresowane 0
2.	Wy2	Binarne	Wyjście demultipleksera adresowane 1
3.	Wy3	Binarne	Wyjście demultipleksera adresowane 2
4.	Wy4	Binarne	Wyjście demultipleksera adresowane 3
5.	Wy5	Binarne	Wyjście demultipleksera adresowane 4
6.	Wy6	Binarne	Wyjście demultipleksera adresowane 5
7.	Wy7	Binarne	Wyjście demultipleksera adresowane 6
8.	Wy8	Binarne	Wyjście demultipleksera adresowane 7

Tab. 9.25. Sygnały bloku WART_W.

Tab. 9.25. Sygnały bloku WART_W.			
	Nazwa	Opis	
Sygnały wejściowe			
1.	PRÓBKA	Analogowe	Wejście z aktualną próbką
Sygnały wyjściowe			
1.	WY	Binarne	Wyjście komparatora analogowego, zwraca 1 gdy wartość wejściowa jest większa od nastawy

Tab. 9.26. Sygnały bloku EDGE_DET.

Tab. 9.26. Sygnały bloku EDGE_DET.			
	Nazwa	Opis	
Sygnały wejściowe			
1.	WE	Binarne	Wejście detektora zbocza
Sygnały wyjściowe			
1.	WY	Binarne	Wyjście detektora zbocza

Tab. 9.27. Sygnały bloku LOG_STAT.			
	Nazwa	Opis	
Sygnały wyjściowe			
1.	OUT	Binarne	Stan sygnału wybranego w nastawach

Tab. 9.28. Sygnały bloku MUX_FLT.			
	Nazwa	Opis	
Sygnały wejściowe			
1.	We1	Analogowe	Wejście multiplexera analogowego nr 1
2.	We2	Analogowe	Wejście multiplexera analogowego nr 2
3.	Adr	Binarne	Wybór wejścia analogowego
Sygnały wyjściowe			
1.	Wy	Analogowe	Wyjście multiplexera analogowego

Tab. 9.29. Sygnały bloku MUX_BIN.			
	Nazwa	Opis	
Sygnały wejściowe			
1.	We1	Binarne	Wejście multiplexera binarne nr 1
2.	We2	Binarne	Wejście multiplexera binarne nr 2
3.	Adr	Binarne	Wybór wejścia binarne
Sygnały wyjściowe			
1.	Wy	Binarne	Wyjście multiplexera binarne

Tab. 9.30. Sygnały bloku AND4.			
	Nazwa	Opis	
Sygnały wejściowe			
1.	WE1	Binarne	Wejście stanu logicznego 1
2.	WE2	Binarne	Wejście stanu logicznego 2
3.	WE3	Binarne	Wejście stanu logicznego 3
4.	WE4	Binarne	Wejście stanu logicznego 4
Sygnały wyjściowe			
1.	WY	Binarne	Wyjście stanu logicznego AND

Tab. 9.31. Sygnały bloku OR4.			
	Nazwa	Opis	
Sygnały wejściowe			
1.	WE1	Binarne	Wejście stanu logicznego 1
2.	WE2	Binarne	Wejście stanu logicznego 2
3.	WE3	Binarne	Wejście stanu logicznego 3
4.	WE4	Binarne	Wejście stanu logicznego 4
Sygnały wyjściowe			
1.	WY	Binarne	Wyjście stanu logicznego OR

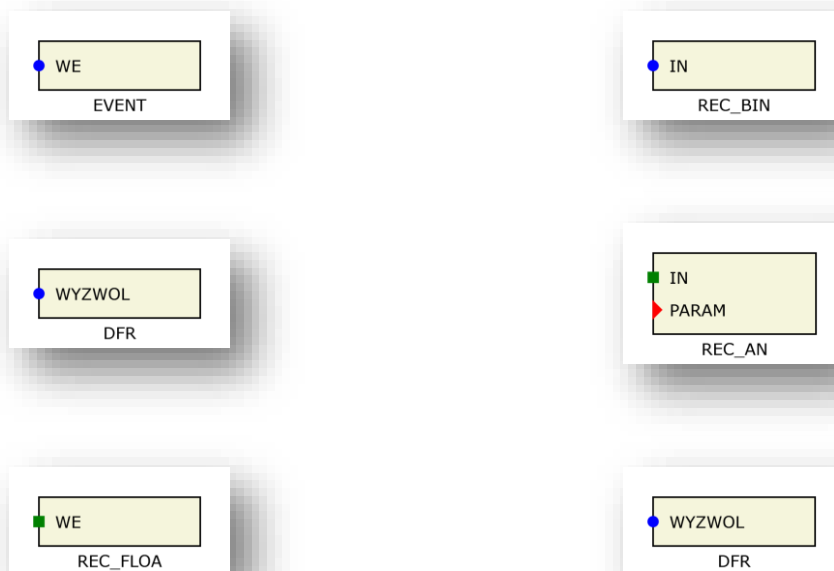
9.6.1.5. Grupa bloków „rejestratory”.

Grupa elementów nazwana jako „rejestratory” zawiera 6 bloków logicznych wykorzystywanych do specyficznych zadań. Każdy z bloków opisywany został za pomocą określonych sygnałów wejściowych i wyjściowych.

Grupa „rejestratory” zawiera 6 bloków (rys. 9.46):

- EVENT – blok pozwalający na rejestrację zdarzeń – tab. 9.32,

- DFR – wyzwolenie szybkiego rejestratora – tab. 9.33,
- DDR – funkcja wyzwolenia rejestratora wolnozmiennego tab. 9.35.
- REC_BIN – funkcja rejestracji sygnału binarnego tab. 9.35,
- REC_AN – funkcja rejestracji sygnału analogowego tab. 9.35,
- REC_FLOA - funkcja rejestracji wartości zmiennoprzecinkowej tab. 9.37,



Rys. 9.46. Blok logiczny dla grupy „rejestratory”.

Tab. 9.32. Sygnały bloku EVENT.

Tab. 9.32. Sygnały bloku EVENT.			
	Nazwa	Opis	
Sygnały wejściowe			
1.	WE	Binarny	Sygnał generujący zdarzenie

Tab. 9.33. Sygnały bloku DFR.

Tab. 9.33. Sygnały bloku DFR.			
	Nazwa	Opis	
Sygnały wejściowe			
1.	WYZWOL	Binarne	Wyzwolenie rejestracji szybkozmiennej

Tab. 9.34. Sygnały bloku DDR.

Tab. 9.34. Sygnały bloku DDR.			
	Nazwa	Opis	
Sygnały wejściowe			
1.	WYZWOL	Binarne	Wyzwolenie rejestracji wolnozmiennej

Tab. 9.35. Sygnały bloku REC_BIN.

Tab. 9.35. Sygnały bloku REC_BIN.			
	Nazwa	Opis	
Sygnały wejściowe			
1.	IN	Binarne	Sygnał dwustanowy zapisywany w rejestracji

Tab. 9.36. Sygnały bloku REC_AN.

Tab. 9.36. Sygnały bloku REC_AN.			
	Nazwa	Opis	
Sygnały wejściowe			

	Nazwa	Opis	
Sygnaty wejściowe			
1.	IN	Analogowe	Wejście sygnału rejestrowanego (PRÓB_ADC z funkcji WE_AN)
2.	PARAM	Struktury	Parametry sygnału rejestrowanego (PARAM z funkcji WE_AN)

Tab. 9.37. Sygnaty bloku REC_FLOA.

	Nazwa	Opis	
Sygnaty wejściowe			
1.	WE	Analogowe	Wejście zmiennoprzecinkowe rejestrowane

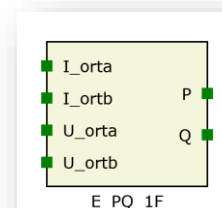
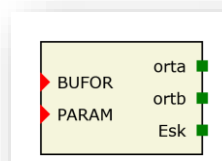
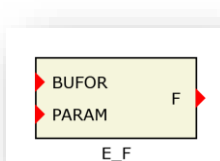
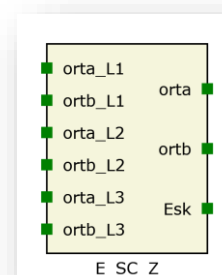
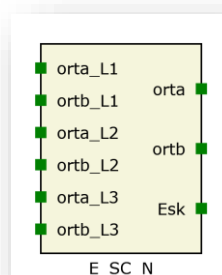
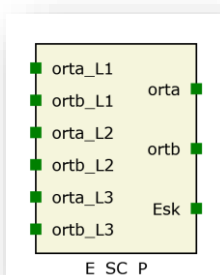
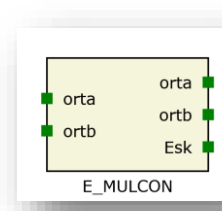
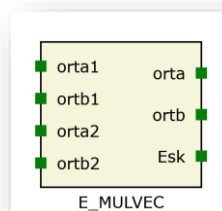
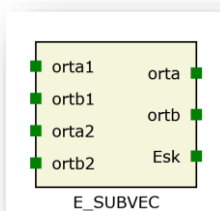
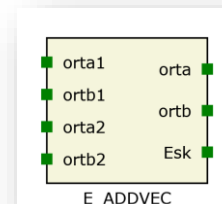
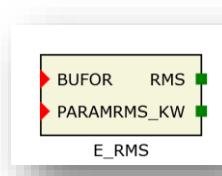
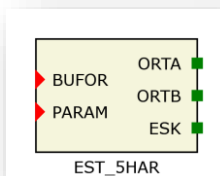
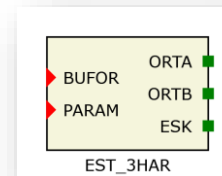
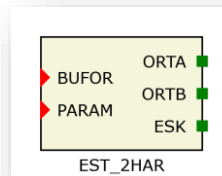
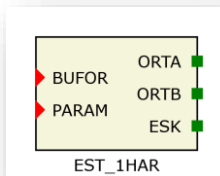
9.6.1.6. Grupa bloków „estymaty”.

Grupa elementów nazwana jako „estymaty” zawiera 37 bloków logicznych wykorzystywanych do obliczeń wybranych parametrów koniecznych w procesie działania przetwarzania sygnałów analogowych. Każdy z bloków opisany został za pomocą określonych sygnałów wejściowych i wyjściowych.

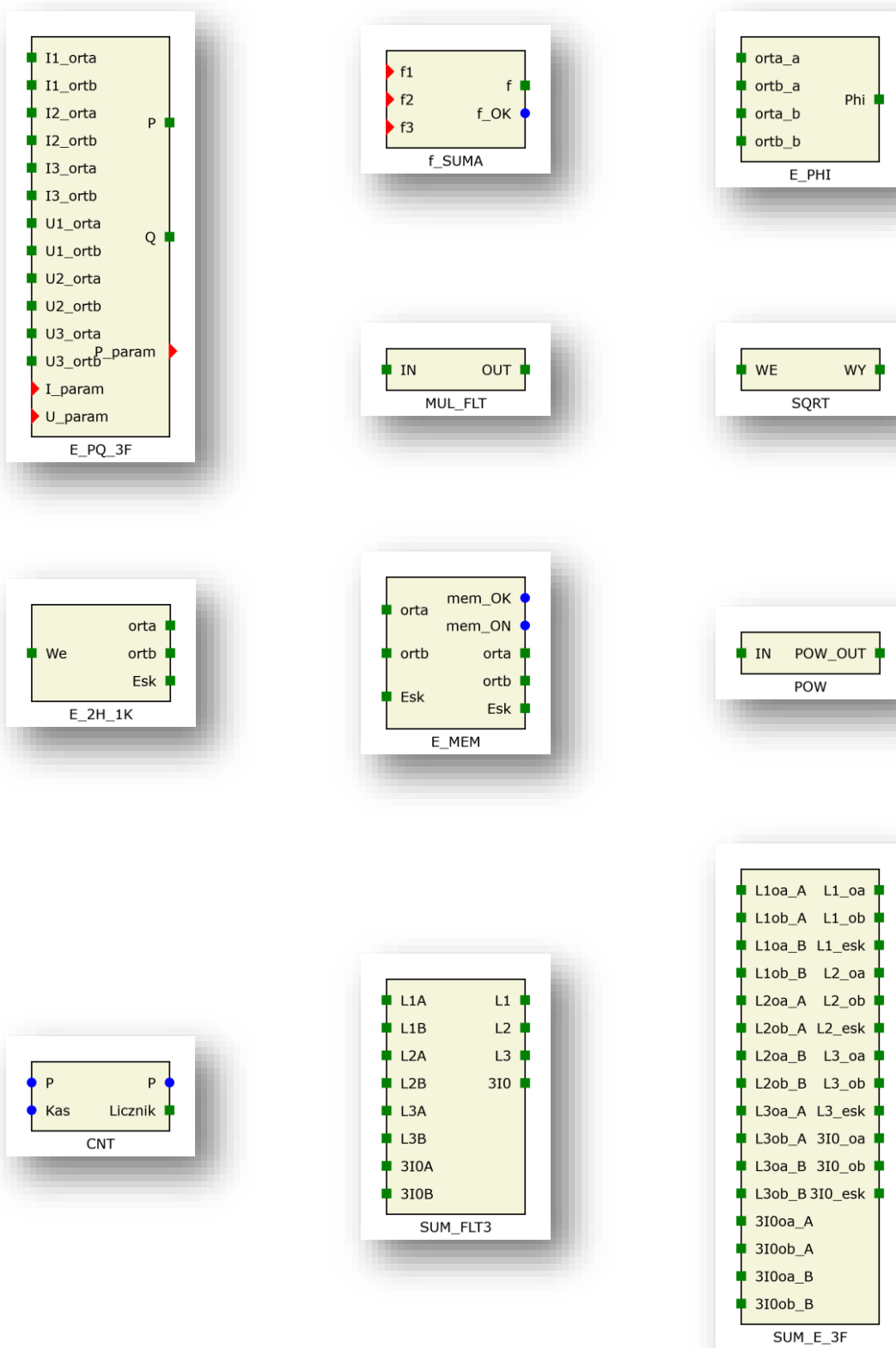
Grupa „estymaty” zawiera 37 bloków:

- EST_1HAR – określenie składowych ortogonalnych dla 1 harmonicznej tab. 9.38,
- EST_2HAR – określenie składowych ortogonalnych dla 2 harmonicznej tab. 9.39,
- EST_3HAR – określenie składowych ortogonalnych dla 3 harmonicznej tab. 9.40,
- EST_5HAR – określenie składowych ortogonalnych dla 5 harmonicznej tab. 9.41,
- E_RMS – określenie wartości skutecznej sygnału tab. 9.42,
- E_ADDVEC – określenie składowych ortogonalnych rzeczywistych i urojonych dla sumy dwóch sygnałów wejściowych tab. 9.43
- E_SUBVEC – określenie składowych ortogonalnych rzeczywistych i urojonych dla różnicy dwóch sygnałów wejściowych tab. 9.44,
- E_MULVEC – określenie składowych ortogonalnych rzeczywistych i urojonych dla iloczynu dwóch sygnałów wejściowych tab. 9.45,
- E_MULCON – określenie składowych ortogonalnych rzeczywistych i urojonych dla ilorazu dwóch sygnałów wejściowych tab. 9.46,
- E_SC_P – określenie składowych rzeczywistych i urojonych dla składowej zgodnej tab. 9.47,
- E_SC_N – określenie składowych rzeczywistych i urojonych dla składowej przeciwnej tab. 9.48,
- E_SC_Z – określenie składowych rzeczywistych i urojonych dla składowej zerowej tab. 9.49,
- E_F – bufor z wyznaczonymi częstotliwościami tab. 9.50,
- EST_2H2T – obliczenie składowych ortogonalnych oraz dodatkowo kwadrat drugiej harmonicznej za okres 40 ms tab. 9.53,
- E_PQ_1F – obliczenie mocy czynnej i biernej dla jednej fazy tab. 9.54,
- E_PQ_3F – obliczenie mocy czynnej i biernej dla jednej 3 faz tab. 9.55,
- f_SUMA – wyznaczenie częstotliwości sygnału tab. 9.56,
- E_PHI – wyznaczenie fazy sygnału tab. 9.57,
- MUL_FLT – mnożenie tab. 9.58,

- SQRT – pierwiastkowanie tab. 9.59,
- E_2H_1K – wyznaczenie 2 harmonicznej tab. 9.60,
- E_MEM – pamięć napięciowa tab. 9.61.
- POW – podniesienie do kwadratu wartości analogowej - tab. 9.62.
- SUM_FLT – sumowanie sygnału analogowego tab. 9.63,
- CNT – licznik sygnałów binarnych tab. 9.64,
- SUM_FLT3 – suma trzech wartości analogowych tab. 9.65,
- SUM_E_3f – suma wektorów dwóch prądów trójfazowych i I_0 tab. 9.66.



Rys. 9.47. Bloki logiczne dla grupy „estymaty”.



Rys. 9.48. Bloki logiczne dla grupy „estymaty” c.d.

Tab. 9.38. Sygnały bloku EST_1HAR.

Tab. 9.38. Sygnały bloku EST_1HAR.			
	Nazwa	Opis	
Sygnały wejściowe			
1.	BUFOR	Struktury	Zbiór wartości chwilowych z wejścia analogowego
2.	PARAM	Struktury	Parametry wejścia analogowego
Sygnały wyjściowe			
1.	ORTA	Analogowe	Wartość wyliczona rzeczywista pierwszej harmonicznej
2.	ORTB	Analogowe	Wartość wyliczona urojona pierwszej harmonicznej
3.	ESK	Analogowe	Wartość wyliczona kwadrat amplitudy pierwszej harmonicznej

Tab. 9.39. Sygnały bloku EST_2HAR.

Tab. 9.39. Sygnały bloku EST_2HAR.			
	Nazwa	Opis	
Sygnały wejściowe			
1.	BUFOR	Struktury	Zbiór wartości chwilowych z wejścia analogowego
2.	PARAM	Struktury	Parametry wejścia analogowego
Sygnały wyjściowe			
1.	ORTA	Analogowe	Wartość wyliczona rzeczywista drugiej harmonicznej
2.	ORTB	Analogowe	Wartość wyliczona urojona drugiej harmonicznej
3.	ESK	Analogowe	Wartość wyliczona kwadrat amplitudy drugiej harmonicznej

Tab. 9.40. Sygnały bloku EST_3HAR.

Tab. 9.40. Sygnały bloku EST_3HAR.			
	Nazwa	Opis	
Sygnały wejściowe			
1.	BUFOR	Struktury	Zbiór wartości chwilowych z wejścia analogowego
2.	PARAM	Struktury	Parametry wejścia analogowego
Sygnały wyjściowe			
1.	ORTA	Analogowe	Wartość wyliczona rzeczywista trzeciej harmonicznej
2.	ORTB	Analogowe	Wartość wyliczona urojona trzeciej harmonicznej
3.	ESK	Analogowe	Wartość wyliczona kwadrat amplitudy trzeciej harmonicznej

Tab. 9.41. Sygnały bloku EST_5HAR.

Tab. 9.41. Sygnały bloku EST_5HAR.			
	Nazwa	Opis	
Sygnały wejściowe			
1.	BUFOR	Struktury	Zbiór wartości chwilowych z wejścia analogowego
2.	PARAM	Struktury	Parametry wejścia analogowego
Sygnały wyjściowe			
1.	ORTA	Analogowe	Wartość wyliczona rzeczywista piątej harmonicznej
2.	ORTB	Analogowe	Wartość wyliczona urojona piątej harmonicznej
3.	ESK	Analogowe	Wartość wyliczona kwadrat amplitudy piątej harmonicznej

Tab. 9.42. Sygnały bloku E_RMS.

Tab. 9.42. Sygnały bloku E_RMS.			
	Nazwa	Opis	
Sygnały wejściowe			
1.	BUFOR	Struktury	Zbiór wartości chwilowych z wejścia analogowego
2.	PARAM	Struktury	Parametry wejścia analogowego
Sygnały wyjściowe			
1.	RMS	Analogowe	Wartość skuteczna RMS
2.	RMS_KW	Analogowe	Kwadrat wartości skutecznej RMS

Tab. 9.43. Sygnały bloku E_ADDVEC.

Tab. 9.43. Sygnały bloku E_ADDVEC.			
	Nazwa	Opis	
Sygnały wejściowe			
1.	orta1	Analogowe	Składowa ortogonalna rzeczywista pierwszego wektora
2.	ortb1	Analogowe	Składowa ortogonalna urojona pierwszego wektora
3.	orta2	Analogowe	Składowa ortogonalna rzeczywista drugiego wektora
4.	ortb2	Analogowe	Składowa ortogonalna urojona drugiego wektora
Sygnały wyjściowe			
1.	orta	Analogowe	Składowa ortogonalna rzeczywista wyliczonej sumy
2.	ortb	Analogowe	Składowa ortogonalna urojona wyliczonej sumy
3.	Esk	Analogowe	Kwadrat wartości skutecznej wyliczonej sumy

Tab. 9.44. Sygnały bloku E_SUBVEC.

Tab. 9.44. Sygnały bloku E_SUBVEC.			
	Nazwa	Opis	
Sygnały wejściowe			
1.	orta1	Analogowe	Składowa ortogonalna rzeczywista pierwszego wektora
2.	ortb1	Analogowe	Składowa ortogonalna urojona pierwszego wektora
3.	orta2	Analogowe	Składowa ortogonalna rzeczywista drugiego wektora
4.	ortb2	Analogowe	Składowa ortogonalna urojona drugiego wektora
Sygnały wyjściowe			
1.	orta	Analogowe	Składowa ortogonalna rzeczywista wyliczonej różnicy
2.	ortb	Analogowe	Składowa ortogonalna urojona wyliczonej różnicy
3.	Esk	Analogowe	Kwadrat wartości skutecznej wyliczonej różnicy

Tab. 9.45. Sygnały bloku E_MULVEC.

Tab. 9.45. Sygnały bloku E_MULVEC.			
	Nazwa	Opis	
Sygnały wejściowe			
1.	orta1	Analogowe	Składowa ortogonalna rzeczywista pierwszego wektora
2.	ortb1	Analogowe	Składowa ortogonalna urojona pierwszego wektora
3.	orta2	Analogowe	Składowa ortogonalna rzeczywista drugiego wektora
4.	ortb2	Analogowe	Składowa ortogonalna urojona drugiego wektora
Sygnały wyjściowe			
1.	orta	Analogowe	Składowa ortogonalna rzeczywista wyliczonego iloczynu
2.	ortb	Analogowe	Składowa ortogonalna urojona wyliczonego iloczynu
3.	Esk	Analogowe	Kwadrat wartości skutecznej wyliczonego iloczynu

Tab. 9.46. Sygnały bloku E_MULCON.

Tab. 9.46. Sygnały bloku E_MULCON.			
	Nazwa	Opis	
Sygnały wejściowe			
1.	orta	Analogowe	Składowa ortogonalna rzeczywista wektora
2.	ortb	Analogowe	Składowa ortogonalna urojona wektora
Sygnały wyjściowe			
1.	orta	Analogowe	Składowa ortogonalna rzeczywista wyliczonego iloczynu
2.	ortb	Analogowe	Składowa ortogonalna urojona wyliczonego iloczynu
3.	Esk	Analogowe	Kwadrat wartości skutecznej wyliczonego iloczynu

Tab. 9.47. Sygnały bloku E_SC_P.

Tab. 9.47. Sygnały bloku E_SC_P.			
	Nazwa	Opis	
Sygnały wejściowe			
1.	orta_L1	Analogowe	Składowa ortogonalna rzeczywista fazy L1
2.	ortb_L1	Analogowe	Składowa ortogonalna urojona fazy L1
3.	orta_L2	Analogowe	Składowa ortogonalna rzeczywista fazy L2
4.	ortb_L2	Analogowe	Składowa ortogonalna urojona fazy L2

5.	orta_L3	Analogowe	Składowa ortogonalna rzeczywista fazy L3
6.	ortb_L3	Analogowe	Składowa ortogonalna urojona fazy L3
Sygnaly wyjściowe			
1.	orta	Analogowe	Składowa ortogonalna rzeczywista wyliczonej składowej zgodnej
2.	ortb	Analogowe	Składowa ortogonalna urojona wyliczonej składowej zgodnej
3.	Esk	Analogowe	Kwadrat wartości skutecznej wyliczonej składowej zgodnej

Tab. 9.48. Sygnaly bloku E_SC_N.

Tab. 9.48. Sygnaly bloku E_SC_N.			
	Nazwa	Opis	
Sygnaly wejściowe			
1.	orta_L1	Analogowe	Składowa ortogonalna rzeczywista fazy L1
2.	ortb_L1	Analogowe	Składowa ortogonalna urojona fazy L1
3.	orta_L2	Analogowe	Składowa ortogonalna rzeczywista fazy L2
4.	ortb_L2	Analogowe	Składowa ortogonalna urojona fazy L2
5.	orta_L3	Analogowe	Składowa ortogonalna rzeczywista fazy L3
6.	ortb_L3	Analogowe	Składowa ortogonalna urojona fazy L3
Sygnaly wyjściowe			
1.	orta	Analogowe	Składowa ortogonalna rzeczywista wyliczonej składowej przeciwnej
2.	ortb	Analogowe	Składowa ortogonalna urojona wyliczonej składowej przeciwnej
3.	Esk	Analogowe	Kwadrat wartości skutecznej wyliczonej składowej przeciwnej

Tab. 9.49. Sygnaly bloku E_SC_Z.

Tab. 9.49. Sygnaly bloku E_SC_Z.			
	Nazwa	Opis	
Sygnaly wejściowe			
1.	orta_L1	Analogowe	Składowa ortogonalna rzeczywista fazy L1
2.	ortb_L1	Analogowe	Składowa ortogonalna urojona fazy L1
3.	orta_L2	Analogowe	Składowa ortogonalna rzeczywista fazy L2
4.	ortb_L2	Analogowe	Składowa ortogonalna urojona fazy L2
5.	orta_L3	Analogowe	Składowa ortogonalna rzeczywista fazy L3
6.	ortb_L3	Analogowe	Składowa ortogonalna urojona fazy L3
Sygnaly wyjściowe			
1.	orta	Analogowe	Składowa ortogonalna rzeczywista wyliczonej składowej zerowej
2.	ortb	Analogowe	Składowa ortogonalna urojona wyliczonej składowej zerowej
3.	Esk	Analogowe	Kwadrat wartości skutecznej wyliczonej składowej zerowej

Tab. 9.50. Sygnaly bloku E_F.

Tab. 9.50. Sygnaly bloku E_F.			
	Nazwa	Opis	
Sygnaly wejściowe			
1.	BUFOR	Struktury	Zbiór wartości chwilowych z wejścia analogowego
2.	PARAM	Struktury	Parametry wejścia analogowego
Sygnaly wyjściowe			
1.	F	Struktury	Zbiór wartości z wyznaczonymi częstotliwościami

Tab. 9.51. Sygnaly bloku E_DF_3F.

Tab. 9.51. Sygnaly bloku E_DF_3F.			
	Nazwa	Opis	
Sygnaly wejściowe			
1.	F1	Struktury	Bufor częstotliwości faza L1
2.	F2	Struktury	Bufor częstotliwości faza L2
3.	F3	Struktury	Bufor częstotliwości faza L3
Sygnaly wyjściowe			
1.	df	Analogowe	Wyznaczonej różnicy częstotliwości
2.	OK	Binarne	Poprawnie wyliczonej częstotliwości

Tab. 9.52. Sygnały bloku E_DU_DT.

Tab. 9.52. Sygnały bloku E_DU_DT.			
	Nazwa	Opis	
Sygnały wejściowe			
1.	ESK	Analogowe	Wartość skuteczna napięcia
Sygnały wyjściowe			
1.	dU	Analogowe	Pochodna napięcia

Tab. 9.53. Sygnały bloku EST_2H2T.

Tab. 9.53. Sygnały bloku EST_2H2T.			
	Nazwa	Opis	
Sygnały wejściowe			
1.	BUFOR	Struktury	Z bufora próbek kanału analogowego
2.	PARAM	Struktury	Z bufora parametrami kanału analogowego
Sygnały wyjściowe			
1.	orta	Analogowe	Składowa ortogonalna rzeczywista drugiej harmonicznej (za okres 40ms)
2.	ortb	Analogowe	Składowa ortogonalna urojona drugiej harmonicznej (za okres 40ms)
3.	Esk	Analogowe	Kwadratem amplitudy wyliczonej drugiej harmonicznej (za okres 40ms)

Tab. 9.54. Sygnały bloku E_PQ_1F.

Tab. 9.54. Sygnały bloku E_PQ_1F.			
	Nazwa	Opis	
Sygnały wejściowe			
1.	I_orta	Analogowe	Składowa ortogonalna rzeczywista prądu
2.	I_ortb	Analogowe	Składowa ortogonalna urojona prądu
3.	U_orta	Analogowe	Składowa ortogonalna rzeczywista napięcia
4.	U_ortb	Analogowe	Składowa ortogonalna urojona napięcia
Sygnały wyjściowe			
1.	P	Analogowe	Moc czynna
2.	Q	Analogowe	Moc bierna

Tab. 9.55. Sygnały bloku E_PQ_3F.

Tab. 9.55. Sygnały bloku E_PQ_3F.			
	Nazwa	Opis	
Sygnały wejściowe			
1.	I1_orta	Analogowe	Składowa ortogonalna rzeczywista prądu faza L1
2.	I1_ortb	Analogowe	Składowa ortogonalna urojona prądu faza L1
3.	I2_orta	Analogowe	Składowa ortogonalna rzeczywista prądu faza L2
4.	I2_ortb	Analogowe	Składowa ortogonalna urojona prądu faza L2
5.	I3_orta	Analogowe	Składowa ortogonalna rzeczywista prądu faza L3
6.	I3_ortb	Analogowe	Składowa ortogonalna urojona prądu faza L3
7.	U1_orta	Analogowe	Składowa ortogonalna rzeczywista napięcia faza L1
8.	U1_ortb	Analogowe	Składowa ortogonalna urojona napięcia faza L1
9.	U2_orta	Analogowe	Składowa ortogonalna rzeczywista napięcia faza L2
10.	U2_ortb	Analogowe	Składowa ortogonalna urojona napięcia faza L2
11.	U3_orta	Analogowe	Składowa ortogonalna rzeczywista napięcia faza L3
12.	U3_ortb	Analogowe	Składowa ortogonalna urojona napięcia faza L3
Sygnały wyjściowe			
1.	P	Analogowe	Moc czynna
2.	Q	Analogowe	Moc bierna

Tab. 9.56. Sygnały bloku f_SUMA.

Tab. 9.56. Sygnały bloku f_SUMA.			
	Nazwa	Opis	
Sygnały wejściowe			
1.	f1	Struktury	Bufor częstotliwości faza L1
2.	f2	Struktury	Bufor częstotliwości faza L2
3.	f3	Struktury	Bufor częstotliwości faza L3
Sygnały wyjściowe			
1.	f	Analogowe	Wyznaczona częstotliwość

2.	f_OK	Binarne	Poprawnie wyliczona częstotliwość
----	------	---------	-----------------------------------

Tab. 9.57. Sygnały bloku E_PHI.

	Nazwa	Opis	
Sygnały wejściowe			
1.	orta_a	Analogowe	Składowa ortogonalna rzeczywista sygnału 1
2.	ortb_a	Analogowe	Składowa ortogonalna urojona sygnału 1
3.	orta_b	Analogowe	Składowa ortogonalna rzeczywista sygnału 2
4.	ortb_b	Analogowe	Składowa ortogonalna urojona sygnału 2
Sygnały wyjściowe			
1.	Phi	Analogowe	Wartość przesunięcie fazowe między sygnałem 1 a sygnałem 2

Tab. 9.58. Sygnały bloku MUL_FLT.

	Nazwa	Opis	
Sygnały wejściowe			
1.	IN	Analogowe	Wartość wejściowa
Sygnały wyjściowe			
1.	OUT	Analogowe	Iloczyn wartości wejściowej i nastawy bloku

Tab. 9.59. Sygnały bloku SQRT.

	Nazwa	Opis	
Sygnały wejściowe			
1.	WE	Analogowe	Wartość wejściowa
Sygnały wyjściowe			
1.	WY	Analogowe	Pierwiastek wartości wejściowej

Tab. 9.60. Sygnały bloku E_2H_1K.

	Nazwa	Opis	
Sygnały wejściowe			
1.	WE	Analogowe	Sygnał wejściowy
Sygnały wyjściowe			
1.	orta	Analogowe	Składowa ortogonalna rzeczywista drugiej harmonicznej
2.	ortb	Analogowe	Składowa ortogonalna urojona drugiej harmonicznej
3.	Esk	Analogowe	Kwadrat amplitudy wyliczonej drugiej harmonicznej

Tab. 9.61. Sygnały bloku E_MEM.

	Nazwa	Opis	
Sygnały wejściowe			
1.	orta	Analogowe	Składowa ortogonalna rzeczywista sygnału wejściowego
2.	ortb	Analogowe	Składowa ortogonalna urojona sygnału wejściowego
3.	Esk	Analogowe	Kwadrat amplitudy sygnału wejściowego
Sygnały wyjściowe			
1.	mem_OK	Binarne	Prawidłowe dane z pamięci napięciowej
2.	mem_ON	Binarne	Pamięć napięciowa włączona
3.	orta	Analogowe	Składowa ortogonalna rzeczywista
4.	ortb	Analogowe	Składowa ortogonalna urojona
5.	Esk	Analogowe	Kwadrat amplitudy zapamiętanych próbek

Tab. 9.62. Sygnały bloku POW.

	Nazwa	Opis	
Sygnały wejściowe			
1.	IN	Analogowe	Sygnał analogowy
Sygnały wyjściowe			
1.	POW_OUT	Analogowe	Podniesienie do kwadratu

Tab. 9.63. Sygnały bloku SUM_FLT.			
	Nazwa	Opis	
Sygnały wejściowe			
1.	We1	Analogowe	Wejście sumatora nr 1
2.	We2	Analogowe	Wejście sumatora nr 2
3.	We3	Analogowe	Wejście sumatora nr 3
Sygnały wyjściowe			
1.	Wy	Analogowe	Wyjście sumatora

Tab. 9.64. Sygnały bloku CNT			
	Nazwa	Opis	
Sygnały wejściowe			
1.	P	Binarne	Sygnał zliczany
2.	Kas	Binarne	Sygnał kasujący, zerujący wartość zliczoną
Sygnały wyjściowe			
1.	P	Binarne	Sygnalizacja przekroczenia wartości progowej.
2.	Licznik	Analogowe	Aktualna wartość licznika – do podłączenia do bloku pomiaru.

Tab. 9.65. Sygnały bloku SUM_FLT3			
	Nazwa	Opis	
Sygnały wejściowe			
1.	L1A	Analogowe	Wejście A faza L1
2.	L1B	Analogowe	Wejście B faza L1
3.	L2A	Analogowe	Wejście A faza L2
4.	L2B	Analogowe	Wejście B faza L2
5.	L3A	Analogowe	Wejście A faza L3
6.	L3B	Analogowe	Wejście B faza L3
7.	3I0A	Analogowe	Wejście A 3I ₀
8.	3I0B	Analogowe	Wejście B 3I ₀
Sygnały wyjściowe			
1.	L1	Analogowe	Suma dwóch prądów faza L1
2.	L2	Analogowe	Suma dwóch prądów faza L2
3.	L3	Analogowe	Suma dwóch prądów faza L3
4.	3I0	Analogowe	Suma dwóch prądów 3I ₀

Tab. 9.66. Sygnały bloku SUM_E_3F			
	Nazwa	Opis	
Sygnały wejściowe			
1.	L1oa_A	Analogowe	Składowa ortogonalna rzeczywista prąd A faza L1
2.	L1ob_A	Analogowe	Składowa ortogonalna urojona prąd A faza L1
3.	L1oa_B	Analogowe	Składowa ortogonalna rzeczywista prąd B faza L1
4.	L1ob_B	Analogowe	Składowa ortogonalna urojona prąd B faza L1
5.	L2oa_A	Analogowe	Składowa ortogonalna rzeczywista prąd A faza L2
6.	L2ob_A	Analogowe	Składowa ortogonalna urojona prąd A faza L2
7.	L2oa_B	Analogowe	Składowa ortogonalna rzeczywista prąd B faza L2
8.	L2ob_B	Analogowe	Składowa ortogonalna urojona prąd B faza L2
9.	L3oa_A	Analogowe	Składowa ortogonalna rzeczywista prąd A faza L3
10.	L3ob_A	Analogowe	Składowa ortogonalna urojona prąd A faza L3
11.	L3oa_B	Analogowe	Składowa ortogonalna rzeczywista prąd B faza L3
12.	L3ob_B	Analogowe	Składowa ortogonalna urojona prąd B faza L3
13.	3I0oa_A	Analogowe	Składowa ortogonalna rzeczywista prąd A 3I ₀
14.	3I0ob_A	Analogowe	Składowa ortogonalna urojona prąd A 3I ₀
15.	3I0oa_B	Analogowe	Składowa ortogonalna rzeczywista prąd B 3I ₀
16.	3I0ob_B	Analogowe	Składowa ortogonalna urojona prąd B 3I ₀
Sygnały wyjściowe			
1.	L1_oa	Analogowe	Składowa ortogonalna sumy faza L1
2.	L1_ob	Analogowe	Składowa ortogonalna urojona sumy faza L1

3.	L1_esk	Analogowe	Kwadrat wartości skutecznej sumy faza L1
4.	L2_oa	Analogowe	Składowa ortogonalna sumy faza L2
5.	L2_ob	Analogowe	Składowa ortogonalna urojona sumy faza L2
6.	L2_esk	Analogowe	Kwadrat wartości skutecznej sumy faza L2
7.	L3_oa	Analogowe	Składowa ortogonalna sumy faza L3
8.	L3_ob	Analogowe	Składowa ortogonalna urojona sumy faza L3
9.	L3_esk	Analogowe	Kwadrat wartości skutecznej sumy faza L3
4.	3I0_oa	Analogowe	Składowa ortogonalna sumy 3I ₀
5.	3I0_ob	Analogowe	Składowa ortogonalna urojona sumy 3I ₀
6.	3I0_esk	Analogowe	Kwadrat wartości skutecznej sumy 3I ₀

9.6.1.7. Grupa bloków „f. zabezpieczeniowe”.

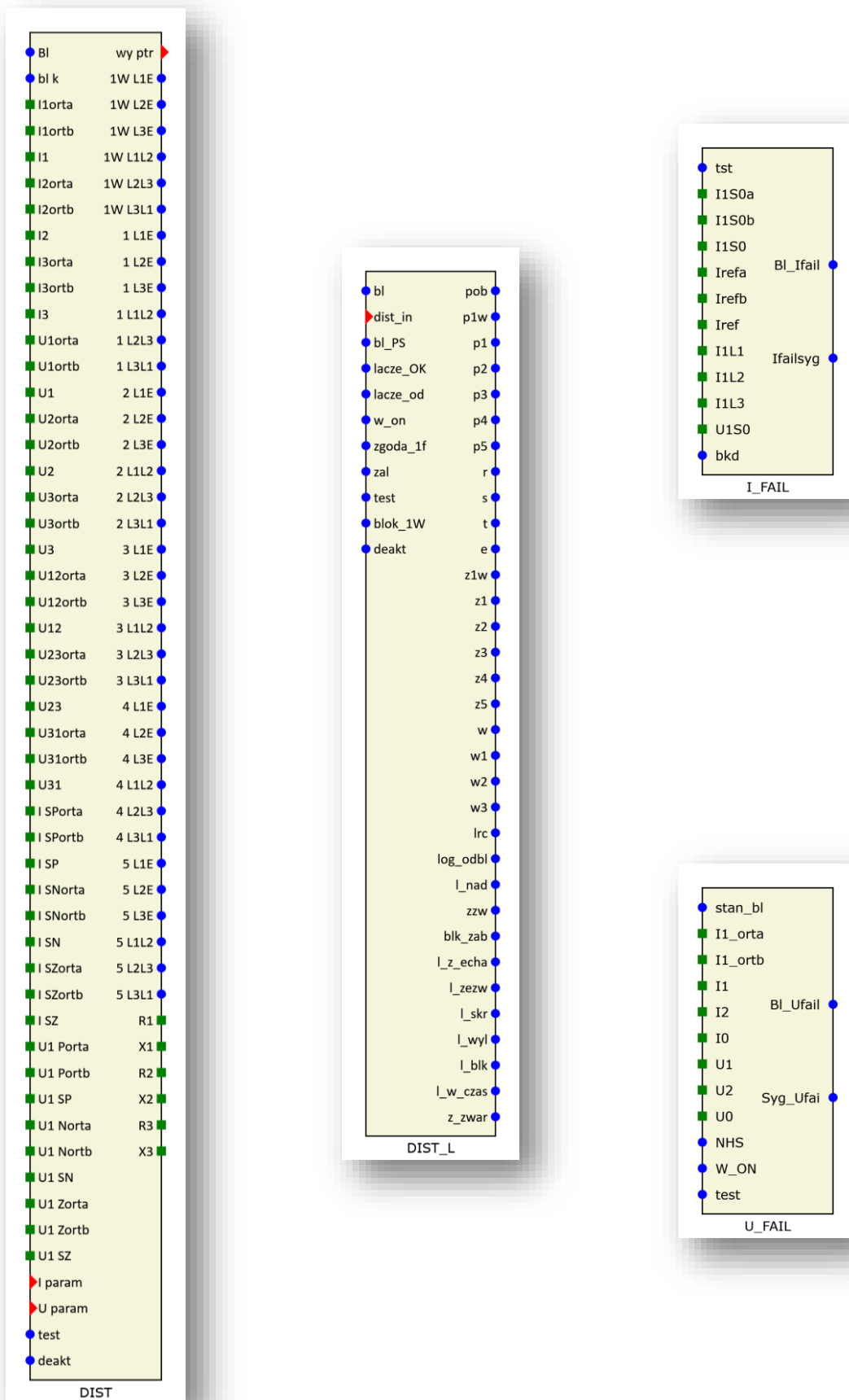
Grupa elementów nazwana jako „f. zabezpieczeniowe” zawiera 20 bloków logicznych wykorzystywanych do realizacji funkcji zabezpieczeniowych. Każdy z bloków opisywany został za pomocą określonych sygnałów wejściowych i wyjściowych.

Grupa „f. zabezpieczeniowe” zawiera 20 bloków (rys. 9.49, rys. 9.50, rys. 9.51):

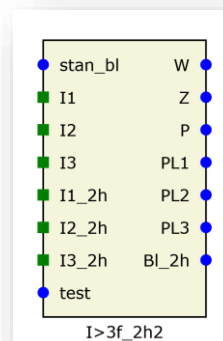
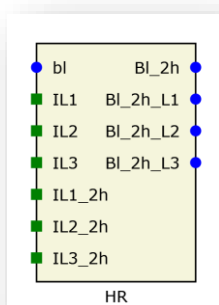
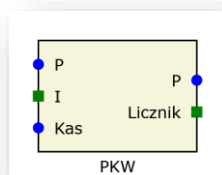
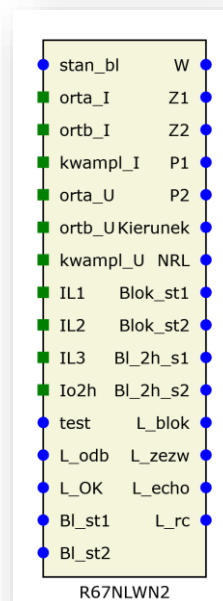
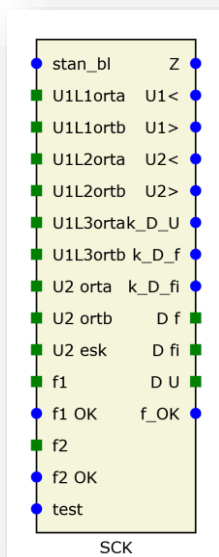
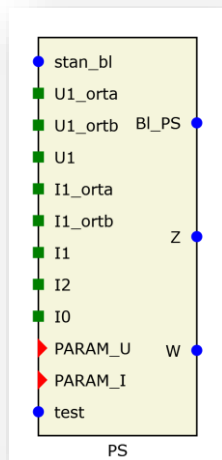
- I>1f – funkcja zabezpieczenia nadprądowego jednofazowego tab. 9.67,
- U>1f – funkcja zabezpieczenia nadnapięciowego jednofazowego tab. 9.68,
- I<1f – funkcja zabezpieczenia podprądowego jednofazowego tab. 9.69,
- U<1f – funkcja zabezpieczenia podnapięciowego jednofazowego tab. 9.70,
- 67N_LWN2 – funkcja zabezpieczenia nadprądowego zerowego kierunkowego Tab. 9.71,
- U_FAIL – funkcja kontroli obwodów napięciowych tab. 9.72,
- I_FAIL – funkcja kontroli obwodów prądowych tab. 9.73,
- PS – funkcja wykrywania kotłosań mocy tab. 9.74,
- I>3f – funkcja zabezpieczenia nadprądowego trójfazowa tab. 9.75,
- U>3f – funkcja zabezpieczenia nadnapięciowego trójfazowa tab. 9.76,
- I<3f – funkcja zabezpieczenia podprądowego trójfazowa tab. 9.77,
- U<3f – funkcja zabezpieczenia podnapięciowego trójfazowa tab. 9.78,
- SCK – funkcja kontroli synchronizmu tab. 9.79,
- DIST – funkcja odległościowa, część pomiarowa tab. 9.80,
- DIST_L – funkcja odległościowa, część decyzyjna tab. 9.81,
- I>1f_2h – funkcja nadprądowa jednofazowa reagująca na drugą harmoniczną tab. 9.82,
- I>3f_2h – funkcja nadprądowa trójfazowa reagująca na drugą harmoniczną tab. 9.83,
- PKW – funkcja sumowania prądów wyłącznika tab. 9.84,
- HR – funkcja dodatkowej blokady od drugiej harmoniczej tab. 9.85,
- I>3f_2h – funkcja nadprądowa trójfazowa reagująca na drugą harmoniczną pełnookresowa tab. 9.86,
- 87L – funkcja różnicowoprądowa stabilizowana linii tab. 9.87,
- CAP_COMP – funkcja kompensacji prądu ładowania linii tab. 9.88



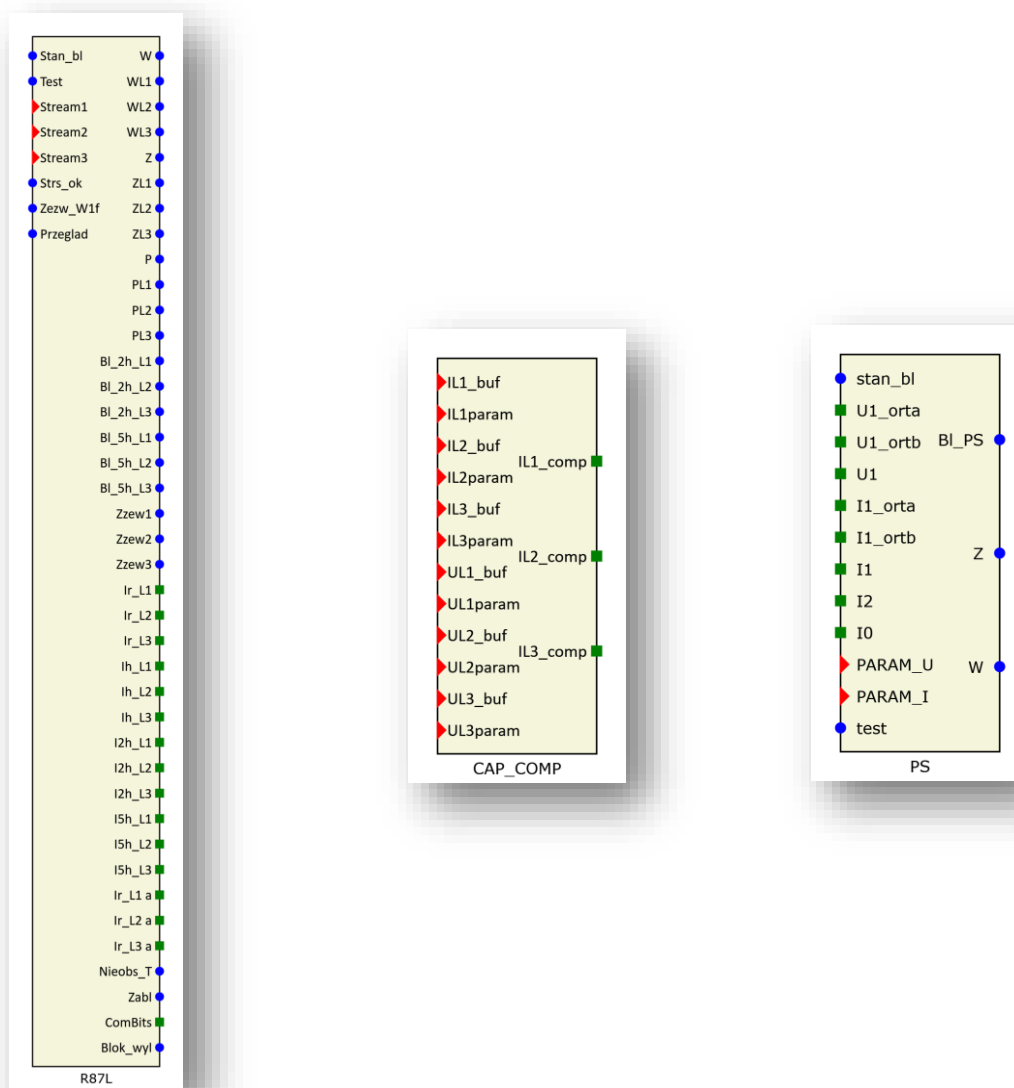
Rys. 9.49. Bloki logiczne dla grupy „f.zabezpieczeniowe” cz. 1.



Rys. 9.50. Bloki logiczne dla grupy „f.zabezpiezeniowe” cz. 2.



Rys. 9.51. Bloki logiczne dla grupy „f.zabezpiezeniowe” cz. 3.



Rys. 9.52. Bloki logiczne dla grupy „f.zabezpiezeniowe” cz. 4.

Tab. 9.67. Sygnały bloku I>1f.

	Nazwa	Opis	
Sygnały wejściowe			
1.	stan_bl	Binarne	Blokada funkcji
2.	I	Analogowe	Wartość estymaty kwadrat amplitudy prądu
3.	test	Binarne	Testowanie funkcji
Sygnały wyjściowe			
1.	W	Binarne	Wyłączenie od funkcji nadprądowej
2.	Z	Binarne	Zadziałanie funkcji
3.	P	Binarne	Pobudzenia funkcji

Tab. 9.68. Sygnały bloku U>1f.

Tab. 9.68. Sygnały bloku U>1f.			
	Nazwa	Opis	
Sygnały wejściowe			
1.	stan_bl	Binarne	Blokada funkcji
2.	U	Analogowe	Wartość estymaty kwadrat amplitudy napięcia
3.	test	Binarne	Testowanie funkcji
Sygnały wyjściowe			
1.	W	Binarne	Wyłączenie od funkcji nadnapięciowej
2.	Z	Binarne	Zadziałanie funkcji
3.	P	Binarne	Pobudzenia funkcji

Tab. 9.69. Sygnały bloku I<1f.

Tab. 9.69. Sygnały bloku I<1f.			
	Nazwa	Opis	
Sygnały wejściowe			
1.	stan_bl	Binarne	Blokada funkcji podprądowej
2.	I	Analogowe	Wartość estymaty kwadrat amplitudy prądu
3.	test	Binarne	Testowanie funkcji
Sygnały wyjściowe			
1.	W	Binarne	wyłączenie od funkcji podprądowej
2.	Z	Binarne	zadziałanie zabezpieczenia
3.	P	Binarne	pobudzenia zabezpieczenia

Tab. 9.70. Sygnały bloku U<1f.

Tab. 9.70. Sygnały bloku U<1f.			
	Nazwa	Opis	
Sygnały wejściowe			
1.	stan_bl	Binarne	Blokada funkcji podnapięciowej
2.	U	Analogowe	Wartość estymaty kwadrat amplitudy napięcia
3.	test	Binarne	Testowanie funkcji
Sygnały wyjściowe			
1.	W	Binarne	Wyłączenie od funkcji podnapięciowej
2.	Z	Binarne	Zadziałanie funkcji
3.	P	Binarne	Pobudzenie funkcji

Tab. 9.71. Sygnały bloku R67N_LWN2 .

Tab. 9.71. Sygnały bloku R67N_LWN2 .			
	Nazwa	Opis	
Sygnały wejściowe			
1.	stan_bl	Binarne	Blokada funkcji ziemnozwarciowej
2.	orta_I	Analogowe	Składowa ortogonalna rzeczywista prądu zerowego
3.	ortab_I	Analogowe	Składowa ortogonalna urojona prądu zerowego
4.	kwampl_I	Analogowe	Wartość estymaty kwadrat amplitudy prądu zerowego
5.	orta_U	Analogowe	Składowa ortogonalna rzeczywista napięcia zerowego
6.	ortb_U	Analogowe	Składowa ortogonalna urojona napięcia zerowego
7.	kwampl_U	Analogowe	Wartość estymaty kwadrat amplitudy napięcia zerowego
8.	IL1	Analogowe	Wartość estymaty kwadrat amplitudy prądu I1 w fazie L1
9.	IL2	Analogowe	Wartość estymaty kwadrat amplitudy prądu I1 w fazie L2
10.	IL3	Analogowe	Wartość estymaty kwadrat amplitudy prądu I1 w fazie L3
11.	Io2h	Analogowe	Wartość estymaty kwadrat amplitudy prądu zerowego drugiej harmonicznej
12.	test	Binarne	Testowanie funkcji
13.	L_odb	Binarne	Wejście sygnału łącza teletechnicznego
14.	L_OK	Binarne	Sprawność łącza teletechnicznego
15.	Bl_st1	Binarne	Blokada stopnia 1
16.	Bl_st2	Binarne	Blokada stopnia 2
Sygnały wyjściowe			
1.	W	Binarne	Sygnał wyłączający od zadziałania funkcji
2.	Z1	Binarne	Zadziałanie pierwszego stopnia
3.	Z2	Binarne	Zadziałanie drugiego stopnia

4.	P1	Binarne	Pobudzenie pierwszego stopnia
5.	P2	Binarne	Pobudzenie drugiego stopnia
6.	Kierunek	Binarne	Kierunek pobudzenia (1 w kierunku obiektu, 0 w kierunku szyn)
7.	NRL	Binarne	Wyjście łącza teletechnicznego
8.	Blok_st1	Binarne	Wyjście blokady 1 stopnia 67N
9.	Blok_st2	Binarne	Wyjście blokady 2 stopnia 67N

Tab. 9.72. Sygnały bloku U_FAIL.

Tab. 9.72. Sygnały bloku U_FAIL.			
	Nazwa	Opis	
Sygnały wejściowe			
1.	stan_bl	Binarne	Blokada funkcji kontroli obwodów napięciowych
2.	I1_orta	Analogowe	Składowa ortogonalna rzeczywista prądu I1 składowej zgodnej
3.	I1_ortb	Analogowe	Składowa ortogonalna urojona prądu I1 składowej zgodnej
4.	I1	Analogowe	Wartość estymaty kwadrat amplitudy prądu I1 składowej zgodnej
5.	I2	Analogowe	Wartość estymaty kwadrat amplitudy prądu I1 składowej przeciwnej
6.	I0	Analogowe	Wartość estymaty kwadrat amplitudy prądu I1 składowej zerowej
7.	U1	Analogowe	Wartość estymaty kwadrat amplitudy napięcia U1 składowej zgodnej
8.	U2	Analogowe	Wartość estymaty kwadrat amplitudy napięcia U1 składowej przeciwnej
9.	U0	Analogowe	Wartość estymaty kwadrat amplitudy napięcia U1 składowej zerowej
10	NHS	Binarne	Uszkodzenie w obwodach napięciowych
11.	W_ON	Binarne	Wyłącznik zamknięty
12.	test	Binarne	Testowanie funkcji
Sygnały wyjściowe			
1.	Bl_Ufail	Binarne	Wykrycie uszkodzenia w obwodach napięciowych, sygnał blokady dla funkcji zabezpieczeniowych
2.	Syg_Ufai	Binarne	Wykrycie uszkodzenia w obwodach napięciowych, sygnalizacja

Tab. 9.73. Sygnały bloku I_FAIL.

Tab. 9.73. Sygnały bloku I_FAIL.			
	Nazwa	Opis	
Sygnały wejściowe			
1.	tst	Binarne	Testowania funkcji kontroli obwodów prądowych
2.	I1S0a	Analogowe	Składowa ortogonalna rzeczywista prądu I1 składowej zerowej
3.	I1S0b	Analogowe	Składowa ortogonalna urojona prądu I1 składowej zerowej
4.	I1S0	Analogowe	Wartość estymaty kwadrat amplitudy prądu I1 składowej zerowej
5.	Irefa	Analogowe	Ortogonalna rzeczywista prądu zerowego (z innego przekładnika)
6.	Irefb	Analogowe	Składowa ortogonalna urojona prądu zerowego (z innego przekładnika)
7.	Iref	Analogowe	Wartość estymaty kwadrat amplitudy prądu zerowego (z innego przekładnika)
8.	I1L1	Analogowe	Wartość estymaty kwadrat amplitudy prądu I1 faza L1
9.	I1L2	Analogowe	Wartość estymaty kwadrat amplitudy prądu I1 faza L2
10.	I1L3	Analogowe	Wartość estymaty kwadrat amplitudy prądu I1 faza L3
11.	U1S0	Analogowe	Wartość estymaty kwadrat amplitudy napięcia składowej zerowej
12.	bkd	Binarne	Blokada funkcji kontroli obwodów prądowych
Sygnały wyjściowe			
1.	Bl_ifail	Binarne	Wykrycie uszkodzenia w obwodach prądowych, sygnał blokady dla funkcji zabezpieczeniowych
2.	Ifailsyg	Binarne	Wykrycie uszkodzenia w obwodach prądowych, sygnalizacja

Tab. 9.74. Sygnały bloku PS.

Tab. 9.74. Sygnały bloku PS.			
	Nazwa	Opis	
Sygnały wejściowe			
1.	stan_bl	Binarne	Blokada funkcji
2.	U1_orta	Analogowe	Składowa ortogonalna rzeczywista napięcia U1 składowej zgodnej
3.	U1_ortb	Analogowe	Składowa ortogonalna urojona napięcia U1 składowej zgodnej
4.	U1	Analogowe	Wartość estymaty kwadrat amplitudy napięcia U1 składowej zgodnej
5.	I1_orta	Analogowe	Składowa ortogonalna rzeczywista prądu I1 składowej zgodnej
6.	I1_ortb	Analogowe	Składowa ortogonalna urojona prądu I1 składowej zgodnej
7.	I1	Analogowe	Wartość estymaty kwadrat amplitudy prądu I1 składowej zgodnej
8.	I2	Analogowe	Wartość estymaty kwadrat amplitudy prądu I1 składowej przeciwnej

9.	IO	Analogowe	Wartość estymaty kwadrat amplitudy prądu I1 składowej zerowej
10.	PARAM_U	Analogowe	Parametry kanału analogowego nap. U1
11.	PATAM_I	Analogowe	Parametry kanału analogowego prądu I1
12.	test	Binarne	Testowanie funkcji
Sygnaty wyjściowe			
1.	BI_PS	Binarne	Sygnal blokady od wykrycia kotysań mocy blokujący funkcję odległościową
2.	Z	Binarne	Sygnal zadziałania funkcji kotysań mocy gdy jest skonfigurowana jako funkcja wyłączająca
3.	W	Binarne	Sygnal wyłączenia od funkcji kotysań mocy gdy jest skonfigurowana jako funkcja wyłączająca

Tab. 9.75. Sygnaty bloku I>3f.

Sygnaty wejściowe			
1.	stan_bl	Binarne	Blokada funkcji
2.	I1	Analogowe	Wartość estymaty kwadrat amplitudy prądu faza L1
3.	I2	Analogowe	Wartość estymaty kwadrat amplitudy prądu faza L2
4.	I3	Analogowe	Wartość estymaty kwadrat amplitudy prądu faza L3
5.	test	Binarne	Testowanie funkcji
Sygnaty wyjściowe			
1.	W	Binarne	Wyłączenie od funkcji nadprądowej
2.	Z	Binarne	Zadziałanie funkcji
3.	P	Binarne	Pobudzenia funkcji
4.	PL1	Binarne	Pobudzenie fazy L1
5.	PL2	Binarne	Pobudzenie fazy L2
6.	PL3	Binarne	Pobudzenie fazy L3

Tab. 9.76. Sygnaty bloku U>3f.

Sygnaty wejściowe			
1.	stan_bl	Binarne	Blokada funkcji
2.	U1	Analogowe	Wartość estymaty kwadrat amplitudy napięcia faza L1
3.	U2	Analogowe	Wartość estymaty kwadrat amplitudy napięcia faza L2
4.	U3	Analogowe	Wartość estymaty kwadrat amplitudy napięcia faza L3
5.	test	Binarne	Testowanie funkcji
Sygnaty wyjściowe			
1.	W	Binarne	Wyłączenie od funkcji nadnapięciowej
2.	Z	Binarne	Zadziałanie funkcji
3.	P	Binarne	Pobudzenia funkcji
4.	PL1	Binarne	Pobudzenie fazy L1
5.	PL2	Binarne	Pobudzenie fazy L2
6.	PL3	Binarne	Pobudzenie fazy L3

Tab. 9.77. Sygnaty bloku I<3f.

Sygnaty wejściowe			
1.	stan_bl	Binarne	Blokada funkcji
2.	I1	Analogowe	Wartość estymaty kwadrat amplitudy prądu faza L1
3.	I2	Analogowe	Wartość estymaty kwadrat amplitudy prądu faza L2
4.	I3	Analogowe	Wartość estymaty kwadrat amplitudy prądu faza L3
5.	test	Binarne	Testowanie funkcji
Sygnaty wyjściowe			
1.	W	Binarne	Wyłączenie od funkcji podprądowej
2.	Z	Binarne	Zadziałanie funkcji
3.	P	Binarne	Pobudzenia funkcji
4.	PL1	Binarne	Pobudzenie fazy L1
5.	PL2	Binarne	Pobudzenie fazy L2
6.	PL3	Binarne	Pobudzenie fazy L3

Tab. 9.78. Sygnały bloku U<3f.

Tab. 9.78. Sygnały bloku U<3f.			
	Nazwa	Opis	
Sygnały wejściowe			
1.	stan_bl	Binarne	Blokada funkcji
2.	U1	Analogowe	Wartość estymaty kwadrat amplitudy napięcia faza L1
3.	U2	Analogowe	Wartość estymaty kwadrat amplitudy napięcia faza L2
4.	U3	Analogowe	Wartość estymaty kwadrat amplitudy napięcia faza L3
5.	test	Binarne	Testowanie funkcji
Sygnały wyjściowe			
1.	W	Binarne	Wyłączenie od funkcji podnapięciowej
2.	Z	Binarne	Zadziałanie funkcji
3.	P	Binarne	Pobudzenia funkcji
4.	PL1	Binarne	Pobudzenie fazy L1
5.	PL2	Binarne	Pobudzenie fazy L2
6.	PL3	Binarne	Pobudzenie fazy L3

Tab. 9.79. Sygnały bloku SCK.

Tab. 9.79. Sygnały bloku SCK.			
	Nazwa	Opis	
Sygnały wejściowe			
1.	stan_bl	Binarne	Blokada funkcji synchrocheck
2.	U1L1orta	Analogowe	Składowa ortogonalna rzeczywista napięcia U1 w fazie L1
3.	U1L1ortb	Analogowe	Składowa ortogonalna urojona napięcia U1 w fazie L1
4.	U1L2orta	Analogowe	Składowa ortogonalna rzeczywista napięcia U1 w fazie L2
5.	U1L2ortb	Analogowe	Składowa ortogonalna urojona napięcia U1 w fazie L2
6.	U1L3orta	Analogowe	Składowa ortogonalna rzeczywista napięcia U1 w fazie L3
7.	U1L3ortb	Analogowe	Składowa ortogonalna urojona napięcia U1 w fazie L3
8.	U2 orta	Analogowe	Składowa ortogonalna rzeczywista napięcia U2
9.	U2 ortb	Analogowe	Składowa ortogonalna urojona napięcia U2
10.	U2 esk	Analogowe	Wartość estymaty kwadrat amplitudy napięcia U2
11.	f1	Analogowe	Wartość estymaty pomiaru częstotliwości napięcia U1
12.	f1 ok	Binarne	Poprawna wartość wyznaczonej częstotliwości napięcia U1 z bloku estymaty częstotliwości
13.	f2	Analogowe	Wartość estymaty pomiaru częstotliwości napięcia U2
14.	f2 ok	Binarne	Poprawna wartość wyznaczonej częstotliwości napięcia U2 z bloku estymaty częstotliwości
15.	test	Binarne	Testowanie funkcji
Sygnały wyjściowe			
1.	Z	Binarne	Zgoda na załączenie
2.	U1<	Binarne	Sygnalizacja zaniku napięcia U1
3.	U1>	Binarne	Sygnalizacja obecności napięcia U1
4.	U2<	Binarne	Sygnalizacja zaniku napięcia U2
5.	U2>	Binarne	Sygnalizacja obecności napięcia U2
6.	k_D_U	Binarne	Sygnalizacja spełnienia kryterium różnicy napięcia
7.	k_D_f	Binarne	Sygnalizacja spełnienia kryterium różnicy częstotliwości
8.	k_D_fi	Binarne	Sygnalizacja spełnienia kryterium różnicy kąta fazowego
9.	D f	Analogowe	Pomiar różnicy częstotliwości
10.	D fi	Analogowe	Pomiar różnicy kąta
11.	D U	Analogowe	Pomiar różnicy napięcia
12.	f_OK	Binarne	Sygnalizacja poprawnego pomiaru różnicy częstotliwości

Tab. 9.80. Sygnały bloku DIST.

Tab. 9.80. Sygnały bloku DIST.			
	Nazwa	Opis	
Sygnały wejściowe			
1.	Bl	Binarne	Blokada funkcji
2.	Bl k	Binarne	Blokada działania funkcji kierunkowej
3.	I1orta	Analogowe	Składowa ortogonalna rzeczywista prądu I1 faza L1
4.	I1ortb	Analogowe	Składowa ortogonalna urojona prądu I1 faza L1
5.	I1	Analogowe	Wartość estymaty kwadrat amplitudy prądu I1 faza L1

6.	I2orta	Analogowe	Składowa ortogonalna rzeczywista prądu I1 faza L2
7.	I2ortb	Analogowe	Składowa ortogonalna urojona prądu I1 faza L2
8.	I2	Analogowe	Wartość estymaty kwadrat amplitudy prądu I1 faza L2
9.	I3orta	Analogowe	Składowa ortogonalna rzeczywista prądu I1 faza L3
10.	I3ortb	Analogowe	Składowa ortogonalna urojona prądu I1 faza L3
11.	I3	Analogowe	Wartość estymaty kwadrat amplitudy prądu I1 faza L3
12.	U1orta	Analogowe	Składowa ortogonalna rzeczywista napięcia U1 faza L1
13.	U1ortb	Analogowe	Składowa ortogonalna urojona napięcia U1 faza L1
14.	U1	Analogowe	Wartość estymaty kwadrat amplitudy napięcia U1 faza L1
15.	U2orta	Analogowe	Składowa ortogonalna rzeczywista napięcia U1 faza L2
16.	U2ortb	Analogowe	Składowa ortogonalna urojona napięcia U1 faza L2
17.	U2	Analogowe	Wartość estymaty kwadrat amplitudy napięcia U1 faza L2
18.	U3orta	Analogowe	Składowa ortogonalna rzeczywista napięcia U1 faza L3
19.	U3ortb	Analogowe	Składowa ortogonalna urojona napięcia U1 faza L3
20.	U3	Analogowe	Wartość estymaty kwadrat amplitudy napięcia U1 faza L3
21.	U12orta	Analogowe	Składowa ortogonalna rzeczywista napięcia międzyfazowego U1 L1-L2
22.	U12ortb	Analogowe	Składowa ortogonalna urojona napięcia międzyfazowego U1 L1-L2
23.	U12	Analogowe	Wartość estymaty kwadrat amplitudy nap. międzyfazowego U1 L1-L2
24.	U23orta	Analogowe	Składowa ortogonalna rzeczywista napięcia międzyfazowego U1 L2-L3
25.	U23ortb	Analogowe	Składowa ortogonalna urojona napięcia międzyfazowego U1 L2-L3
26.	U23	Analogowe	Wartość estymaty kwadrat amplitudy nap. międzyfazowego U1 L2-L3
27.	U31orta	Analogowe	Składowa ortogonalna rzeczywista napięcia międzyfazowego U1 L3-L1
28.	U31ortb	Analogowe	Składowa ortogonalna urojona napięcia międzyfazowego U1 L3-L1
29.	U31	Analogowe	Wartość estymaty kwadrat amplitudy nap. międzyfazowego U1 L3-L1
30.	I SPorta	Analogowe	Składowa ortogonalna rzeczywista prądu I1 składowej zgodnej
31.	I SPortb	Analogowe	Składowa ortogonalna urojona prądu I1 składowej zgodnej
32.	I SP	Analogowe	Wartość estymaty kwadrat amplitudy prądu I1 składowej zgodnej
33.	I SNorta	Analogowe	Składowa ortogonalna rzeczywista prądu I1 składowej przeciwnej
34.	I SNortb	Analogowe	Składowa ortogonalna urojona prądu I1 składowej przeciwnej
35.	I SN	Analogowe	Wartość estymaty kwadrat amplitudy prądu I1 składowej przeciwnej
36.	I SZorta	Analogowe	Składowa ortogonalna rzeczywista prądu I1 składowej zerowej
37.	I SZortb	Analogowe	Składowa ortogonalna urojona prądu I1 składowej zerowej
38.	I SZ	Analogowe	Wartość estymaty kwadrat amplitudy prądu I1 składowej zerowej
39.	U1Porta	Analogowe	Składowa ortogonalna rzeczywista napięcia U1 składowej zgodnej
40.	U1Portb	Analogowe	Składowa ortogonalna urojona napięcia U1 składowej zgodnej
41.	U1 SP	Analogowe	Wartość estymaty kwadrat amplitudy napięcia U1 składowej zgodnej
42.	U1Norta	Analogowe	Składowa ortogonalna rzeczywista napięcia U1 składowej przeciwnej
43.	U1Nortb	Analogowe	Składowa ortogonalna urojona napięcia U1 składowej przeciwnej
44.	U1 SN	Analogowe	Wartość estymaty kwadrat amplitudy napięcia U1 składowej przeciwnej
45.	U1Zorta	Analogowe	Składowa ortogonalna rzeczywista napięcia U1 składowej zerowej
46.	U1Zortb	Analogowe	Składowa ortogonalna urojona napięcia U1 składowej zerowej
47.	U1 SZ	Analogowe	Wartość estymaty kwadrat amplitudy napięcia U1 składowej zerowej
48.	I param	Struktury	Wejście z parametrami kanału analogowego prądu I1
49.	U param	Struktury	Wejście z parametrami kanału analogowego napięcia U1
50.	test	Binarne	Testowanie funkcji
51.	deakt	Binarne	Wyłączenie funkcji
Sygnaty wyjściowe			
1.	wy ptr	Struktury	Parametry oraz dane do bloku DIST_L
2.	1W L1E	Binarne	Pobudzenie zabezpieczenia w strefie 1W zwarcie doziemne w fazie L1
3.	1W L2E	Binarne	Pobudzenie zabezpieczenia w strefie 1W zwarcie doziemne w fazie L2
4.	1W L3E	Binarne	Pobudzenie zabezpieczenia w strefie 1W zwarcie doziemne w fazie L3
5.	1W L1L2	Binarne	Pobudzenie zabezpieczenia w strefie 1W zwarcie międzyfazowe L1 –L2
6.	1W L2L3	Binarne	Pobudzenie zabezpieczenia w strefie 1W zwarcie międzyfazowe L2 –L3
7.	1W L3L1	Binarne	Pobudzenie zabezpieczenia w strefie 1W zwarcie międzyfazowe L3 –L1
8.	1 L1E	Binarne	Pobudzenie zabezpieczenia w strefie 1 zwarcie doziemne w fazie L1
9.	1 L2E	Binarne	Pobudzenie zabezpieczenia w strefie 1 zwarcie doziemne w fazie L2
10.	1 L3E	Binarne	Pobudzenie zabezpieczenia w strefie 1 zwarcie doziemne w fazie L3
11.	1 L1L2	Binarne	Pobudzenie zabezpieczenia w strefie 1 zwarcie międzyfazowe L1 –L2
12.	1 L2L3	Binarne	Pobudzenie zabezpieczenia w strefie 1 zwarcie międzyfazowe L2 –L3
13.	1 L3L1	Binarne	Pobudzenie zabezpieczenia w strefie 1 zwarcie międzyfazowe L3 –L1
14.	2 L1E	Binarne	Pobudzenie zabezpieczenia w strefie 2 zwarcie doziemne w fazie L1
15.	2 L2E	Binarne	Pobudzenie zabezpieczenia w strefie 2 zwarcie doziemne w fazie L2

16.	2 L3E	Binarne	Pobudzenie zabezpieczenia w strefie 2 zwarcie doziemne w fazie L3
17.	2 L1L2	Binarne	Pobudzenie zabezpieczenia w strefie 2 zwarcie międzyfazowe L1 –L2
18.	2 L2L3	Binarne	Pobudzenie zabezpieczenia w strefie 2 zwarcie międzyfazowe L2 –L3
19.	2 L3L1	Binarne	Pobudzenie zabezpieczenia w strefie 2 zwarcie międzyfazowe L3 –L1
20.	3 L1E	Binarne	Pobudzenie zabezpieczenia w strefie 3 zwarcie doziemne w fazie L1
21.	3 L2E	Binarne	Pobudzenie zabezpieczenia w strefie 3 zwarcie doziemne w fazie L2
22.	3 L3E	Binarne	Pobudzenie zabezpieczenia w strefie 3 zwarcie doziemne w fazie L3
23.	3 L1L2	Binarne	Pobudzenie zabezpieczenia w strefie 3 zwarcie międzyfazowe L1 –L2
24.	3 L2L3	Binarne	Pobudzenie zabezpieczenia w strefie 3 zwarcie międzyfazowe L2 –L3
25.	3 L3L1	Binarne	Pobudzenie zabezpieczenia w strefie 3 zwarcie międzyfazowe L3 –L1
26.	4 L1E	Binarne	Pobudzenie zabezpieczenia w strefie 4 zwarcie doziemne w fazie L1
27.	4 L2E	Binarne	Pobudzenie zabezpieczenia w strefie 4 zwarcie doziemne w fazie L2
28.	4 L3E	Binarne	Pobudzenie zabezpieczenia w strefie 4 zwarcie doziemne w fazie L3
29.	4 L1L2	Binarne	Pobudzenie zabezpieczenia w strefie 4 zwarcie międzyfazowe L1 –L2
30.	4 L2L3	Binarne	Pobudzenie zabezpieczenia w strefie 4 zwarcie międzyfazowe L2 –L3
31.	4 L3L1	Binarne	Pobudzenie zabezpieczenia w strefie 4 zwarcie międzyfazowe L3 –L1
32.	5 L1E	Binarne	Pobudzenie zabezpieczenia w strefie 5 zwarcie doziemne w fazie L1
33.	5 L2E	Binarne	Pobudzenie zabezpieczenia w strefie 5 zwarcie doziemne w fazie L2
34.	5 L3E	Binarne	Pobudzenie zabezpieczenia w strefie 5 zwarcie doziemne w fazie L3
35.	5 L1L2	Binarne	Pobudzenie zabezpieczenia w strefie 5 zwarcie międzyfazowe L1 –L2
36.	5 L2L3	Binarne	Pobudzenie zabezpieczenia w strefie 5 zwarcie międzyfazowe L2 –L3
37.	5 L3L1	Binarne	Pobudzenie zabezpieczenia w strefie 5 zwarcie międzyfazowe L3 –L1
38.	R1	Analogowe	Pomiar rezystancji (tylko dla celów diagnostycznych)
39.	X1	Analogowe	Pomiar reaktancji (tylko dla celów diagnostycznych)
40.	R2	Analogowe	Pomiar rezystancji (tylko dla celów diagnostycznych)
41.	X2	Analogowe	Pomiar reaktancji (tylko dla celów diagnostycznych)
42.	R3	Analogowe	Pomiar rezystancji (tylko dla celów diagnostycznych)
43.	X3	Analogowe	Pomiar reaktancji (tylko dla celów diagnostycznych)

Tab. 9.81. Sygnały bloku DIST_L.

Tab. 9.81. Sygnały bloku DIST_L.			
	Nazwa	Opis	
Sygnały wejściowe			
1.	bl	Binarne	Blokada funkcji
2.	Dist_in	Struktury	Parametry oraz dane z bloku DIST
3.	Bl_PS	Binarne	Blokada z bloku kotłosań mocy
4.	lacze_OK	Binarne	Sprawności łącza teletechnicznego
5.	lacze_od	Binarne	Odbiór sygnału z łącza teletechnicznego
6.	w_on	Binarne	Wyłącznik zamknięty
7	zgoda_1f	Binarne	Zgoda na wyłączenie jednofazowe z bloku SPZ
8	zal	Binarne	Sygnał załączenia wyłącznika (np. z przycisku ster.)
9	test	Binarne	Testowanie funkcji
10	blok_1W	Binarne	Blokowanie działania strefy 1W
11.	deakt	Binarne	Wyłączenie funkcji
Sygnały wyjściowe			
1	pob	Binarne	Pobudzenia funkcji odległościowej
2	p1w	Binarne	Pobudzenia strefy 1W
3	p1	Binarne	Pobudzenia strefy 1
4	p2	Binarne	Pobudzenia strefy 2
5	p3	Binarne	Pobudzenia strefy 3
6	p4	Binarne	Pobudzenia strefy 4
7	p5	Binarne	Pobudzenia strefy 5
8	r	Binarne	Zwarcie z udziałem fazy L1
9	s	Binarne	Zwarcie z udziałem fazy L2
10	t	Binarne	Zwarcie z udziałem fazy L3
11	e	Binarne	Zwarcie z udziałem ziemi
12	z1w	Binarne	Zadziałanie strefy 1W
13	z1	Binarne	Zadziałanie strefy 1
14	z2	Binarne	Zadziałanie strefy 2
15	z3	Binarne	Zadziałanie strefy 3
16	z4	Binarne	Zadziałanie strefy 4
17	z5	Binarne	Zadziałanie strefy 5

18	w1	Binarne	Sygnal wyłączający fazę L1
19	w2	Binarne	Sygnal wyłączający fazę L2
20	w3	Binarne	Sygnal wyłączający fazę L3
21	lrc	Binarne	Sygnalizująca zadziałania logiki prądu wstecznego
22	log_odbl	Binarne	Sygnalizująca aktywnej logiki odblokowania
23	l_nad	Binarne	Nadawanie łączem
24	zzw	Binarne	Sygnalizujące czas po załączeniu wyłącznika gdy aktywna jest funkcja załączenia na zwarcie
25	blk_zab	Binarne	Sygnal aktywny w momencie otrzymania sygnału łączem w trybie blokującym – tryb zablokowania całego zabezpieczenia.

Tab. 9.82. Sygnały bloku I>1f_2h.

Tab. 9.82. Sygnały bloku I>1f_2h.			
	Nazwa	Opis	
Sygnały wejściowe			
1.	stan_bl	Binarne	Blokada funkcji
2.	I	Analogowe	Wartość estymaty kwadrat amplitudy prądu podstawowa harmoniczna
3.	I2h	Analogowe	Wartość estymaty kwadrat amplitudy prądu druga harmoniczna
4.	test	Binarne	Testowanie funkcji
Sygnały wyjściowe			
1.	W	Binarne	Wyłączenie od funkcji nadprądowej
2.	Z	Binarne	Zadziałanie funkcji
3.	P	Binarne	Pobudzenie funkcji

Tab. 9.83. Sygnały bloku I>3f_2h

Tab. 9.83. Sygnały bloku I>3f_2h			
	Nazwa	Opis	
Sygnały wejściowe			
1.	stan_bl	Binarne	Blokada funkcji
2.	I1	Analogowe	Wartość estymaty kwadrat amplitudy prądu faza L1 podstawowa harmoniczna
3.	I2	Analogowe	Wartość estymaty kwadrat amplitudy prądu faza L2 podstawowa harmoniczna
4.	I3	Analogowe	Wartość estymaty kwadrat amplitudy prądu faza L3 podstawowa harmoniczna
5.	I1_2h	Analogowe	Wartość estymaty kwadrat amplitudy prądu faza L1 druga harmoniczna
6.	I2_2h	Analogowe	Wartość estymaty kwadrat amplitudy prądu faza L2 druga harmoniczna
7.	I3_2h	Analogowe	Wartość estymaty kwadrat amplitudy prądu faza L3 druga harmoniczna
8.	test	Binarne	Testowanie funkcji
Sygnały wyjściowe			
1.	W	Binarne	Wyłączenie od funkcji nadprądowej
2.	Z	Binarne	Zadziałanie zabezpieczenia
3.	P	Binarne	Pobudzenie zabezpieczenia
4.	PL1	Binarne	Pobudzenie zabezpieczenia w fazie L1
5.	PL2	Binarne	Pobudzenie zabezpieczenia w fazie L2
6.	PL3	Binarne	Pobudzenie zabezpieczenia w fazie L3

Tab. 9.84. Sygnały bloku PKW.

Tab. 9.84. Sygnały bloku PKW.			
	Nazwa	Opis	
Sygnały wejściowe			
1.	P	Binarne	Aktywacja sumowania (w momencie pobudzenia)
2.	I	Analogowe	Wartość sumowanego prądu
3.	Kas	Binarne	Kasowania (przepisanie wartości z nastawy)
Sygnały wyjściowe			
1.	P	Binarne	Przekroczenie nastawionego progu
2.	Licznik	Analogowe	Wartość sumy

Tab. 9.85. Sygnały bloku HR

Tab. 9.85. Sygnały bloku HR			
	Nazwa	Opis	

Sygnały wejściowe			
1.	bl	Binarne	Blokada funkcji
2.	I1	Analogowe	Wartość estymaty kwadrat amplitudy prądu faza L1 podstawowa harmoniczna
3.	I2	Analogowe	Wartość estymaty kwadrat amplitudy prądu faza L2 podstawowa harmoniczna
4.	I3	Analogowe	Wartość estymaty kwadrat amplitudy prądu faza L3 podstawowa harmoniczna
5.	I1_2h	Analogowe	Wartość estymaty kwadrat amplitudy prądu faza L1 druga harmoniczna
6.	I2_2h	Analogowe	Wartość estymaty kwadrat amplitudy prądu faza L2 druga harmoniczna
7.	I3_2h	Analogowe	Wartość estymaty kwadrat amplitudy prądu faza L3 druga harmoniczna
Sygnały wyjściowe			
1.	Bl_2h	Binarne	Blokada do zawartości drugiej harmonicznej
2.	Bl_2h_L1	Binarne	Blokada do zawartości drugiej harmonicznej w fazie L1
3.	Bl_2h_L2	Binarne	Blokada do zawartości drugiej harmonicznej w fazie L2
4.	Bl_2h_L3	Binarne	Blokada do zawartości drugiej harmonicznej w fazie L3

Tab. 9.86. Sygnały bloku I>3f_2h2

Tab. 9.86. Sygnały bloku I>3f_2h2			
	Nazwa	Opis	
Sygnały wejściowe			
1.	stan_bl	Binarne	Blokada funkcji
2.	I1	Analogowe	Wartość estymaty kwadrat amplitudy prądu faza L1 podstawowa harmoniczna
3.	I2	Analogowe	Wartość estymaty kwadrat amplitudy prądu faza L2 podstawowa harmoniczna
4.	I3	Analogowe	Wartość estymaty kwadrat amplitudy prądu faza L3 podstawowa harmoniczna
5.	I1_2h	Analogowe	Wartość estymaty kwadrat amplitudy prądu faza L1 druga harmoniczna
6.	I2_2h	Analogowe	Wartość estymaty kwadrat amplitudy prądu faza L2 druga harmoniczna
7.	I3_2h	Analogowe	Wartość estymaty kwadrat amplitudy prądu faza L3 druga harmoniczna
8.	test	Binarne	Testowanie funkcji
Sygnały wyjściowe			
1.	W	Binarne	Wyłączenie od funkcji nadprądowej
2.	Z	Binarne	Zadziałanie zabezpieczenia
3.	P	Binarne	Pobudzenie zabezpieczenia
4.	PL1	Binarne	Pobudzenie zabezpieczenia w fazie L1
5.	PL2	Binarne	Pobudzenie zabezpieczenia w fazie L2
6.	PL3	Binarne	Pobudzenie zabezpieczenia w fazie L3

Tab. 9.87. Sygnały bloku R87L.

Tab. 9.87. Sygnały bloku R87L.			
	Nazwa	Opis	
Sygnały wejściowe			
1.	Stan_Bl	Binarne	Blokada funkcji
2.	Test	Binarne	Testowanie funkcji
3.	Stream1	Struktury	Strumień danych z końca linii nr 1
4.	Stream2	Struktury	Strumień danych z końca linii nr 2
5.	Stream3	Struktury	Strumień danych z końca linii nr 3
6.	Zezw_W1f	Binarne	Zezwolenie na wyłączenie jednofazowe
7.	Przegląd	Binarne	Tryb przeglądu
Sygnały wyjściowe			
1.	W	Binarne	Wyłączenie ogólne (sygnał zbiorczy)
2.	WL1	Binarne	Wyłączenie w fazie L1
3.	WL2	Binarne	Wyłączenie w fazie L2
4.	WL3	Binarne	Wyłączenie w fazie L3
5.	Z	Binarne	Zadziałanie funkcji (sygnał zbiorczy)
6.	ZL1	Binarne	Zadziałanie funkcji w fazie L1
7.	ZL2	Binarne	Zadziałanie funkcji w fazie L2
8.	ZL3	Binarne	Zadziałanie funkcji w fazie L3
9.	P	Binarne	Pobudzenie funkcji
10.	PL1	Binarne	Pobudzenie funkcji w fazie L1

11.	PL2	Binarne	Pobudzenie funkcji w fazie L2
12.	PL3	Binarne	Pobudzenie funkcji w fazie L3
13.	Bl_2h_L1	Binarne	Blokowanie od przekroczenia zawartości drugiej harmonicznej w fazie L1
14.	Bl_2h_L2	Binarne	Blokowanie od przekroczenia zawartości drugiej harmonicznej w fazie L2
15.	Bl_2h_L3	Binarne	Blokowanie od przekroczenia zawartości drugiej harmonicznej w fazie L3
16.	Bl_5h_L1	Binarne	Blokowanie od przekroczenia zawartości piątej harmonicznej w fazie L1
17.	Bl_5h_L2	Binarne	Blokowanie od przekroczenia zawartości piątej harmonicznej w fazie L2
18.	Bl_5h_L3	Binarne	Blokowanie od przekroczenia zawartości piątej harmonicznej w fazie L3
19.	Zzew1	Binarne	Blokada czasowa zadziałania spowodowana zwarcie zewnętrznym w fazie L1
20.	Zzew2	Binarne	Blokada czasowa zadziałania spowodowana zwarcie zewnętrznym w fazie L2
21.	Zzew3	Binarne	Blokada czasowa zadziałania spowodowana zwarcie zewnętrznym w fazie L3
22.	Ir_L1	Analogowe	Wartość prądu różnicowego faza L1 (w kwadracie)
23.	Ir_L2	Analogowe	Wartość prądu różnicowego faza L2 (w kwadracie)
24.	Ir_L3	Analogowe	Wartość prądu różnicowego faza L3 (w kwadracie)
25.	Ih_L1	Analogowe	Wartość prądu hamującego faza L1 (w kwadracie)
26.	Ih_L2	Analogowe	Wartość prądu hamującego faza L2 (w kwadracie)
27.	Ih_L3	Analogowe	Wartość prądu hamującego faza L3 (w kwadracie)
28.	I2h_L1	Analogowe	Wartość drugiej harmonicznej w prądzie różnicowym faza L1 (w kwadracie)
29.	I2h_L2	Analogowe	Wartość drugiej harmonicznej w prądzie różnicowym faza L2 (w kwadracie)
30.	I2h_L3	Analogowe	Wartość drugiej harmonicznej w prądzie różnicowym faza L3 (w kwadracie)
31.	I5h_L1	Analogowe	Wartość piątej harmonicznej w prądzie różnicowym faza L1 (w kwadracie)
32.	I5h_L2	Analogowe	Wartość piątej harmonicznej w prądzie różnicowym faza L2 (w kwadracie)
33.	I5h_L3	Analogowe	Wartość piątej harmonicznej w prądzie różnicowym faza L3 (w kwadracie)
34.	Ir_L1 a	Struktury	Bufor z prądem różnicowym faza L1 (do rejestratora zakłóceń)
35.	Ir_L2 a	Struktury	Bufor z prądem różnicowym faza L2 (do rejestratora zakłóceń)
36.	Ir_L3 a	Struktury	Bufor z prądem różnicowym faza L3 (do rejestratora zakłóceń)
37.	Nieobs_T	Binarne	Nieobsługiwana konfiguracja
38.	Zabl	Binarne	Funkcja zablokowana
39.	ComBits	Struktura	Dane binarne do wymiany z drugim końcem linii
40.	Blok_wył	Binarne	Wyłączenie zablokowane np. po rekonfiguracji

Tab. 9.88. Sygnały bloku CAP_COMP.

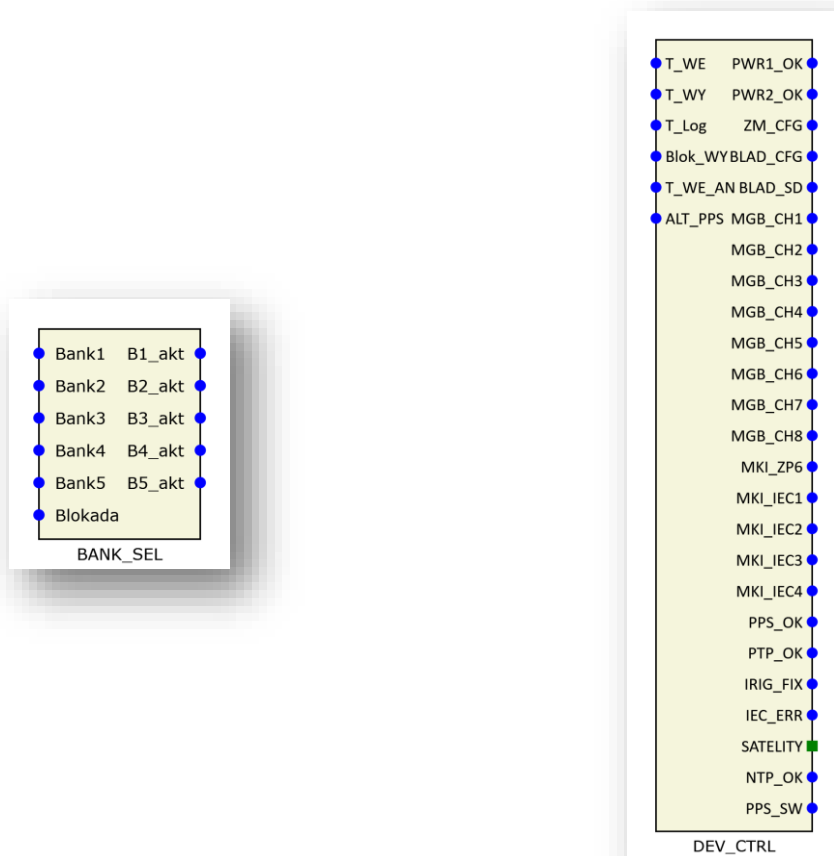
Tab. 9.88. Sygnały bloku CAP_COMP.			
	Nazwa	Opis	
Sygnały wejściowe			
1.	IL1_buf	Analogowe	Wejście pomiaru prądu w fazie L1
2.	IL1_param	Struktury	Parametry wejść prądowych
3.	IL2_buf	Analogowe	Wejście pomiaru prądu w fazie L2
4.	IL2_param	Struktury	Parametry wejść prądowych
5.	IL3_buf	Analogowe	Wejście pomiaru prądu w fazie L3
6.	IL3_param	Struktury	Parametry wejść prądowych
7.	UL1_buf	Analogowe	Wejście pomiaru napięcia w fazie L1
8.	UL1_param	Struktury	Parametry wejść napięciowych
9.	UL2_buf	Analogowe	Wejście pomiaru napięcia w fazie L2
10.	UL2_param	Struktury	Parametry wejść napięciowych
11.	UL3_buf	Analogowe	Wejście pomiaru napięcia w fazie L3
12.	UL3_param	Struktury	Parametry wejść napięciowych
Sygnały wyjściowe			
1.	IL1_comp	Analogowe	Wyjście prądu w fazie L1 po kompensacji
2.	IL2_comp	Analogowe	Wyjście prądu w fazie L2 po kompensacji
3.	IL3_comp	Analogowe	Wyjście prądu w fazie L3 po kompensacji

9.6.1.8. Grupa bloków „f. systemowe”.

Grupa elementów nazwana jako „f.systemowe” zawiera 2 bloki logiczne wykorzystywanych do realizacji systemowych funkcji urządzenia. Każdy z bloków opisywany został za pomocą określonych sygnałów wejściowych i wyjściowych.

Grupa „f.systemowe” zawiera 2 bloki (rys. 9.53):

- BANK_SEL – funkcja zmiany banków nastaw (tab. 9.89),
- DEV_CTRL – funkcja systemowa urządzenia (tab. 9.90),



Rys. 9.53. Bloki logiczne dla grupy „f.systemowe”.

Tab. 9.89. Sygnały bloku BANK_SEL.

	Nazwa	Opis	
Sygnały wejściowe			
1.	Bank1	Binarne	Wybór banku 1
2.	Bank2	Binarne	Wybór banku 2
3.	Bank3	Binarne	Wybór banku 3
4.	Bank4	Binarne	Wybór banku 4
5.	Bank5	Binarne	Wybór banku 5
6.	Blokada	Binarne	blokady zmiany banku nastaw
Sygnały wyjściowe			
1.	B1_akt	Binarne	Bank 1 aktywny
2.	B2_akt	Binarne	Bank 2 aktywny
3.	B3_akt	Binarne	Bank 3 aktywny
4.	B4_akt	Binarne	Bank 4 aktywny
5.	B5_akt	Binarne	Bank 5 aktywny

Tab. 9.90. Sygnały bloku DEV_CTRL.

	Nazwa	Opis

Sygnały wejściowe			
1.	TE_WE	Binarne	Uruchomienie trybu testowania wejść binarnych
2.	TE_WY	Binarne	Uruchomienie trybu testowania wyjść binarnych
3.	T_LOG	Binarne	Uruchomienie trybu testowania funkcji zabezpieczeniowych
4.	Blok_WY	Binarne	Uruchomienie trybu blokowania wyjść binarnych
5.	T_WE_AN	Binarne	Uruchomienie trybu testowania wejść analogowych
Sygnały wyjściowe			
1.	PWR1_OK	Binarne	Sprawność pierwszego zasilacza
2.	PWR2_OK	Binarne	Sprawność drugiego zasilacza
3.	ZM_CFG	Binarne	Zmiana konfiguracji / nastaw.
4.	BLAD_CFG	Binarne	Błąd w konfiguracji
5.	BLAD_SD	Binarne	Błąd karty SD
6.	MGB_CH1	Binarne	Aktywne połączenie na kanale Z42
7.	MGB_CH2	Binarne	Aktywne połączenie na kanale Z43
8.	MGB_CH3	Binarne	Aktywne połączenie na wew do MKI
9.	MGB_CH4	Binarne	Aktywne połączenie na kanale 4
10.	MGB_CH5	Binarne	Aktywne połączenie na kanale Z41
11.	MGB_CH6	Binarne	Aktywne połączenie na kanale Z41
12.	MGB_CH7	Binarne	Aktywne połączenie na kanale Z41
13.	MGB_CH8	Binarne	Aktywne połączenie na kanale Z41
14.	MKI_ZP6	Binarne	Aktywne połączenie na kanale Z48/Z9x (prot ZP6)
15.	MKI_IEC1	Binarne	Aktywne połączenie na kanale Z48/Z9x (prot IEC61850)
16.	MKI_IEC2	Binarne	Aktywne połączenie na kanale Z48/Z9x (prot IEC61850)
17.	MKI_IEC3	Binarne	Aktywne połączenie na kanale Z48/Z9x (prot IEC61850)
18.	MKI_IEC4	Binarne	Aktywne połączenie na kanale Z48/Z9x (prot IEC61850)
19.	PPS_OK	Binarne	Poprawny odbiór sygnału PPS
20.	PTP_OK	Binarne	Poprawna synchronizacja poprzez protokół PTP
21.	IRIG_FIX	Binarne	Poprawny odbiór sygnału IRIG-B
22.	IEC_ERR	Binarne	Błąd konfiguracji serwera IEC61850
23.	SATELITY	Analogowe	Liczba satelit GPS.
24.	NTP_OK	Binarne	Poprawna synchronizacja przez protokół NTP.

9.6.1.9. Grupa bloków „inne”.

Grupa elementów zawiera następujące bloki:

- ETHERNET -funkcja łączy optycznego ethernetowego tab. 9.91,
- C37.94 - funkcja łączy telekomunikacyjnego wg standardu C37.94 tab. 9.92,
- S_DEMUX - funkcja łączy mieszanego tab. 9.93,
- MKSTREAM – funkcja telezabezpieczenia, nadawanie tab. 9.94,
- DESTREAM – funkcja telezabezpieczenia, odbieranie tab. 9.95,
- MKI7 – funkcja informacji o module MKI7 tab. 9.96.



Rys. 9.54. Bloki logiczne dla grupy „f.inne”.

Tab. 9.91. Sygnały bloku ETHERNET.

Tab. 9.91. Sygnały bloku ETHERNET.			
	Nazwa	Opis	
Sygnały wejściowe			
1.	ETH_EN	Binarne	Sygnał uaktywniający obsługę sieci ethernet. Wykorzystywane wyłącznie serwisowo, powinno domyślnie być w stanie „1”.
2.	Str_en	Binarne	Uaktywnienie przesyłania własnego strumienia poprzez łącze ethernet.
3.	Stream	Struktura	Wejście strumienia danych do wysłania poprzez łącze
4.	Clr	Binarne	Kasowanie licznika błędów transmisji
Sygnały wyjściowe			
1.	ALIVE	Binarne	Sygnał świadczący o aktywności obsługi sieci ethernet.
2.	Stream0	Struktura	Wyjście odebranego strumienia od urządzenia o adresie 0
3.	Str0Sync	Binarne	Sygnalizacja poprawnej komunikacji oraz synchronizacji strumienia od urządzenia o adresie 0
4.	Stream1	Struktura	Wyjście odebranego strumienia od urządzenia o adresie 1
5.	Str1Sync	Binarne	Sygnalizacja poprawnej komunikacji oraz synchronizacji strumienia od urządzenia o adresie 1
6.	Stream2	Struktura	Wyjście odebranego strumienia od urządzenia o adresie 2

7.	Str2Sync	Binarne	Sygnalizacja poprawnej komunikacji oraz synchronizacji strumienia od urządzenia o adresie 2
8.	Str0Link	Binarne	Sygnalizacja poprawnej komunikacji za pośrednictwem kanału (niezależnie od synchronizacji strumieni) z urządzeniem o adresie 0
9.	Str0Errs	Analogowe	Licznik błędów komunikacji z urządzeniem o adresie 0
10.	Str1Link	Binarne	Sygnalizacja poprawnej komunikacji za pośrednictwem kanału (niezależnie od synchronizacji strumieni) z urządzeniem o adresie 1
11.	Str1Errs	Analogowe	Licznik błędów komunikacji z urządzeniem o adresie 1
12.	Str2Link	Binarne	Sygnalizacja poprawnej komunikacji za pośrednictwem kanału (niezależnie od synchronizacji strumieni) z urządzeniem o adresie 2
13.	Str2Errs	Analogowe	Licznik błędów komunikacji z urządzeniem o adresie 2

Tab. 9.92. Sygnały bloku C37_94.

Tab. 9.92. Sygnały bloku C37_94.			
	Nazwa	Opis	
Sygnały wejściowe			
1.	Stream	Struktura	Wejście strumienia danych do wysłania poprzez łącze
2.	Str_en	Binarne	Uaktywnienie przesyłania własnego strumienia poprzez łącze ethernet.
3.	No_sync	Binarne	Wyłączenie synchronizacji strumieni. Opcja serwisowa, w normalnej pracy sygnał powinien być na stałe podłączony do „0”.
4.	Clr	Binarne	Kasowanie licznika błędów transmisji.
Sygnały wyjściowe			
1.	Stream0	Struktura	Wyjście odebranego strumienia od urządzenia o adresie 0
2.	Str0Sync	Binarne	Sygnalizacja poprawnej komunikacji oraz synchronizacji strumienia od urządzenia o adresie 0
3.	Str0Link	Binarne	Sygnalizacja poprawnej komunikacji za pośrednictwem kanału (niezależnie od synchronizacji strumieni) z urządzeniem o adresie 0
4.	Str0Errs	Analogowe	Licznik błędów komunikacji z urządzeniem o adresie 0
5.	Stream1	Struktura	Wyjście odebranego strumienia od urządzenia o adresie 1
6.	Str1Sync	Binarne	Sygnalizacja poprawnej komunikacji oraz synchronizacji strumienia od urządzenia o adresie 1
7.	Str1Link	Binarne	Sygnalizacja poprawnej komunikacji za pośrednictwem kanału (niezależnie od synchronizacji strumieni) z urządzeniem o adresie 1
8.	Str1Errs	Analogowe	Licznik błędów komunikacji z urządzeniem o adresie 1
9.	Stream2	Struktura	Wyjście odebranego strumienia od urządzenia o adresie 2
10.	Str2Sync	Binarne	Sygnalizacja poprawnej komunikacji oraz synchronizacji strumienia od urządzenia o adresie 2
11.	Str2Link	Binarne	Sygnalizacja poprawnej komunikacji za pośrednictwem kanału (niezależnie od synchronizacji strumieni) z urządzeniem o adresie 2
12.	Str2Errs	Analogowe	Licznik błędów komunikacji z urządzeniem o adresie 2
13.	Err	Binarne	Sygnalizacja całkowitego braku odbioru danych po protokole C37.94
14.	Y_bit	Binarne	Sygnalizacja braku odbioru danych przez drugi koniec - „yellow bit” C37.94
15.	CurShift	Analogowe	Opcja serwisowa dla producenta

Tab. 9.93. Sygnały bloku S_DEMUX.

Tab. 9.93. Sygnały bloku S_DEMUX.			
	Nazwa	Opis	
Sygnały wejściowe			
1.	Str1A	Struktura	Wejście głównego strumienia o adresie 0.
2.	Str1A_A	Binarne	Poprawna komunikacja i synchronizacja głównego strumienia o adresie 0 (z wyjścia bloczka C37/Ethernet).
3.	Str1B	Struktura	Wejście zapasowego strumienia o adresie 0.
4.	Str1B_A	Binarne	Poprawna komunikacja i synchronizacja zapasowego strumienia o adresie 0 (z wyjścia bloczka C37/Ethernet).
5.	Str2A	Struktura	Wejście głównego strumienia o adresie 1.
6.	Str2A_A	Binarne	Poprawna komunikacja i synchronizacja głównego strumienia o adresie 1 (z wyjścia bloczka C37/Ethernet).
7.	Str2B	Struktura	Wejście zapasowego strumienia o adresie 1.
8.	Str2B_A	Binarne	Poprawna komunikacja i synchronizacja zapasowego strumienia o adresie 1 (z wyjścia bloczka C37/Ethernet).

9.	Str3A	Struktura	Wejście głównego strumienia o adresie 2.
10.	Str3A_A	Binarny	Poprawna komunikacja i synchronizacja głównego strumienia o adresie 2 (z wyjścia bloczka C37/Ethernet).
11.	Str3B	Struktura	Wejście zapasowego strumienia o adresie 2.
12.	Str3B_A	Binarny	Poprawna komunikacja i synchronizacja zapasowego strumienia o adresie 2 (z wyjścia bloczka C37/Ethernet).
Sygnaly wyjściowe			
1.	Str1	Struktura	Wyjście strumienia danych o adresie 0. W przypadku poprawnej synchronizacji strumienia głównego na wyjście przepisany będzie strumień główny, w przeciwnym przypadku strumień zapasowy.
2.	Str2	Struktura	Wyjście strumienia danych o adresie 1.
3.	Str3	Struktura	Wyjście strumienia danych o adresie 2.
4.	Strs_ok	Binarne	Zbiorczy sygnał oznaczający poprawny odbiór i synchronizację wszystkich strumieni.
5.	Przegl1	Binarne	Sygnalizacja przeglądu jednostki o adresie 0.
6.	Przegl2	Binarne	Sygnalizacja przeglądu jednostki o adresie 1.
7.	Przegl3	Binarne	Sygnalizacja przeglądu jednostki o adresie 2.

Tab. 9.94. Sygnaly bloku MKSTREAM

	Nazwa	Opis	
Sygnaly wejściowe			
1.	A_L1	Analogowy	Wejście przesyłanego prądu faza L1
2.	A_L2	Analogowy	Wejście przesyłanego prądu faza L2
3.	A_L3	Analogowy	Wejście przesyłanego prądu faza L3
4.	A_PARAM	Struktura	Parametry przesyłanego prądu
5.	Bits	Binarny (wielobitowy)	Dane binarne funkcji różnicowej
6.	GPbit0	Binarny	Dana binarna użytkownika przesyłana na drugą stronę
7.	GPbit1	Binarny	Dana binarna użytkownika przesyłana na drugą stronę
8.	GPbit2	Binarny	Dana binarna użytkownika przesyłana na drugą stronę
9.	GPbit3	Binarny	Dana binarna użytkownika przesyłana na drugą stronę
10.	GPbit4	Binarny	Dana binarna użytkownika przesyłana na drugą stronę
11.	GPbit5	Binarny	Dana binarna użytkownika przesyłana na drugą stronę
12.	GPbit6	Binarny	Dana binarna użytkownika przesyłana na drugą stronę
13.	GPbit7	Binarny	Dana binarna użytkownika przesyłana na drugą stronę
14.	ValidSyn.	Binarny	Poprawna synchronizacja
15.	A_L1prev	Analogowy	Wejście przesyłanego prądu faza L1 (poprzednia próbka)
16.	A_L2 prev	Analogowy	Wejście przesyłanego prądu faza L2 (poprzednia próbka)
17.	A_L3 prev	Analogowy	Wejście przesyłanego prądu faza L3 (poprzednia próbka)
Sygnaly wyjściowe			
2.	STREAM	Struktura	Wyjście strumienia danych.

Tab. 9.95. Sygnaly bloku DESTREAM

	Nazwa	Opis	
Sygnaly wejściowe			
1.	STREAM	Struktura	Wejście strumienia danych.
Sygnaly wyjściowe			
21.	A_L1	Analogowy	Wyjście przesyłanego prądu faza L1
22.	A_L2	Analogowy	Wyjście przesyłanego prądu faza L2
23.	A_L3	Analogowy	Wyjście przesyłanego prądu faza L3
24.	Snum		Numer aktualnie przetwarzanej próbki. Wyjście wyłącznie w celach serwisowych.
25.	B0	Binarny	Odebrany w strumieniu wewnętrzny sygnał zabezpieczenia różnicowego „Zadziałanie w fazie L1”
26.	B1	Binarny	Odebrany w strumieniu wewnętrzny sygnał zabezpieczenia różnicowego „Zadziałanie w fazie L2”

27.	B2	Binarny	Odebrany w strumieniu wewnętrzny sygnał zabezpieczenia różnicowego „Zadziałanie w fazie L3”
28.	B3	Binarny	Odebrany w strumieniu wewnętrzny sygnał zabezpieczenia różnicowego „Blokada”
29.	B4	Binarny	Odebrany w strumieniu wewnętrzny sygnał zabezpieczenia różnicowego „Przeład”
30.	B5	Binarny	Odebrany w strumieniu wewnętrzny sygnał zabezpieczenia różnicowego „Blokada wyłączeń”
31.	B6	Binarny	Nie używany
32.	B7	Binarny	Nie używany
33.	GPbit0	Binarny	Odebrana w strumieniu dana binarna użytkownika
34.	GPbit1	Binarny	Odebrana w strumieniu dana binarna użytkownika
35.	GPbit2	Binarny	Odebrana w strumieniu dana binarna użytkownika
36.	GPbit3	Binarny	Odebrana w strumieniu dana binarna użytkownika
37.	GPbit4	Binarny	Odebrana w strumieniu dana binarna użytkownika
38.	GPbit5	Binarny	Odebrana w strumieniu dana binarna użytkownika
39.	GPbit6	Binarny	Odebrana w strumieniu dana binarna użytkownika
40.	GPbit7	Binarny	Odebrana w strumieniu dana binarna użytkownika

Tab. 9.96. Sygnały bloku MKI7

	Nazwa	Opis	
Sygnały wyjściowe			
1.	L_Z141	Binarny	Link na złączu Z141
2.	L_Z142	Binarny	Link na złączu Z142
3.	L_Z143	Binarny	Link na złączu Z143
4.	L_Z144	Binarny	Link na złączu Z144
5.	Err	Binarny	Błąd modułu MKI

9.6.1.10. Grupa bloków „sygnały i opisy”.

Grupa elementów nazwana jako „*Sygnały i opisy*” zawiera 5 bloków logicznych wykorzystywanych do realizacji dodatkowych funkcji urządzenia zabezpieczeniowego. Każdy z bloków opisywany został za pomocą określonych sygnałów wejściowych i wyjściowych.

Grupa „*Sygnały i opisy*” zawiera 4 bloki (rys. 9.55):

- Sygnał wejściowy – sygnał wejściowy podawany na inne bloki,
- Sygnał wyjściowy – sygnał wyjściowy z innych bloków,
- Stała wartość 0,
- Stała wartość 1,
- Opis.

Rys. 9.55. Bloki logiczne dla grupy „*Sygnały i opisy*”.

9.6.2. Podstawy edycji schematów logicznych.

W urządzeniach TZX-11 zastosowano logikę programowalną. Działanie urządzenia jest oparte o zależności logiczno-czasowe przedstawione w kolejnych arkuszach logiki. Użytkownik

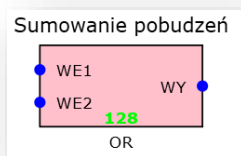
posiadający zaawansowany poziom uprawnień może wprowadzać zmiany w schemacie logicznym urządzenia, pozostali użytkownicy mają dostęp tylko do jego odczytu.

Dla użytkowników posiadających uprawnienia do edycji przygotowano zestaw funkcji które zostały przedstawione w poprzednich rozdziałach. Bloki funkcyjne można umieszczać w kolejnych arkuszach tworząc własną logikę działania. Zestaw dostarczonych funkcji zależy od zamówionej konfiguracji urządzenia.

9.6.2.1. Tworzenie własnej logiki.

W celu dodania nowej funkcjonalności urządzenia, zalecane jest utworzenia nowego arkusza logiki. W tym celu należy z menu „Narzędzia” wybrać „Dodaj schemat”. Oprogramowanie domyślnie doda nowy arkusz o nazwie „Schemat”. Nazwę należy zmienić we właściwościach po prawej stronie okna w celu właściwej identyfikacji (np. „logika użytkownika 1”).

Po w/w operacjach należy przejść do zakładki „Funkcje” i wybrać interesującą nas grupę np. funkcje logiczne. W tej grupie występują typowe bramki logiczne tj.: NAND, AND, NOR, OR, XOR, NOT, AND8, OR8. Metodą przeciągnięcia i upuszczenia można dodać nową bramkę logiczną na schemat, przykładowo jak na rys. 9.56.

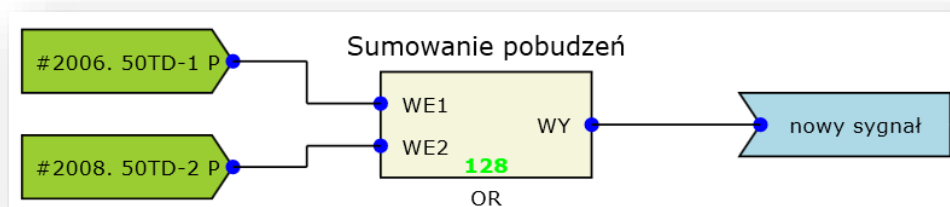


Rys. 9.56. Arkusz schematu logicznego z nowym elementem

Każdy element schematu składa się z elementów tj.:

- wejścia (kropka zaznaczona kolorem niebieskim),
- wyjścia (kropka zaznaczona kolorem czerwonym),
- nazwa elementu wyświetlona nad elementem. Edycji nazwy można dokonać we właściwościach elementu.
- nazwa funkcji wyświetlona pod elementem.

Prowadzenie połączeń między elementami odbywa się na zasadzie od wyjścia elementu X do wejścia elementu Y. W celu poprowadzenia połączenia należy najechać kursorem na wyjście elementu X wcisnąć lewy przycisk myszy, a następnie poprowadzić połączenie do wejścia elementu Y. Przykładowy schemat został przedstawiony na rys. 9.57.



Rys. 9.57. Arkusz schematu logicznego z połączeniami między elementami

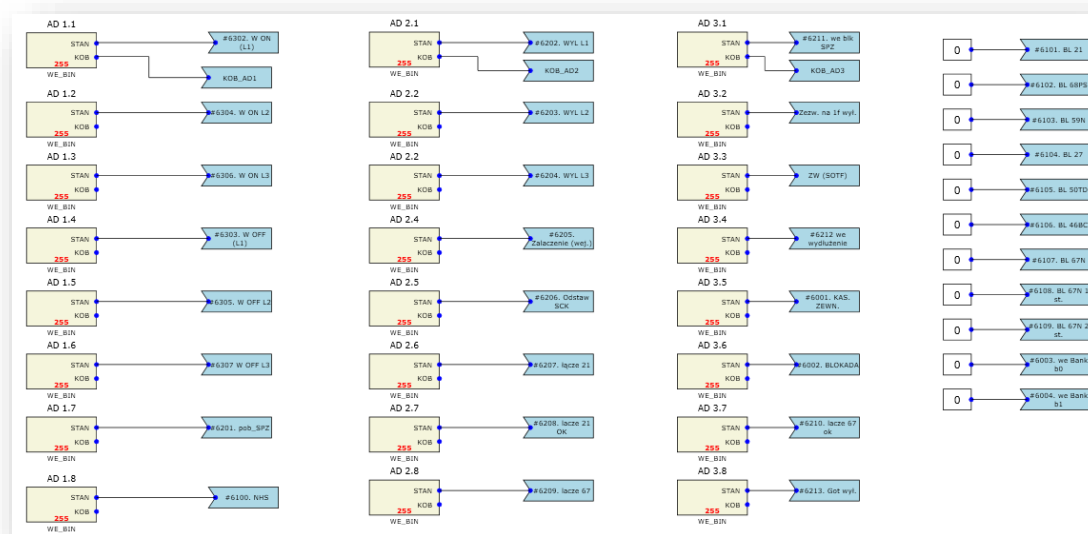
Elementy koloru różowego sygnalizują błąd. Każde wejście elementu musi być podłączone do jakiegoś sygnału, nie można pozostawić elementu z „wiszącym” wejściem.

Istnieje możliwość ustalenia trwałego „zera” lub „jedynek” za pomocą elementów „0” i „1”, które występują w grupie bloków „sygnały”.

Zalecanym sposobem tworzenia logiki jest bazowanie na sygnałach istniejących w urządzeniu oraz generowanie nowych sygnałów.

9.6.2.2. Konfigurowanie wejść binarnych.

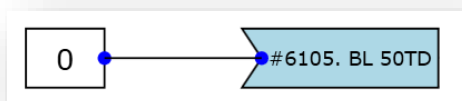
Konfiguracja fabryczna posiada przypisane wybrane sygnały do wejść binarnych. W celu edycji należy wejść w zakładkę schemat logiki, a następnie na kartę „Wejścia binarne”. Poniżej została przedstawiona karta, na której znajduje się przykładowa konfiguracja urządzenia TZX jak na rys. 9.58. Występują na niej funkcje (WE_BIN) oraz sygnały (niebieskie bloczki). Po prawej stronie okna znajduje się lista sygnałów dla konfiguracji fabrycznej. Część sygnałów ma przypisany stan „0”, co oznacza że zawsze występuje stan niski. W przypadku podłączenia danego sygnału pod wejścia binarne osiągamy możliwość zmiany jego stanu.



Rys. 9.58. Schemat logiczny, zakładka: „Wejścia binarne”

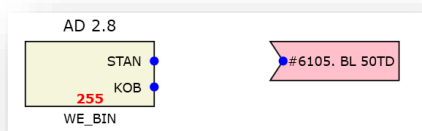
Przykładowo zostanie przedstawione przypisanie blokady funkcji 50TD do wejścia AD2.8. W tym celu należy:

- usunąć połączenia „0” z sygnałem #6105 BL 50TD – klikając na połączenie oraz wciskając przycisk DELETE



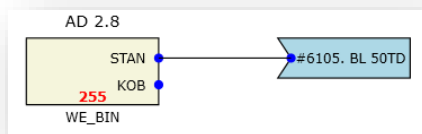
Rys. 9.59. Sygnał #6105. BL 50TD.

- usunąć połączenia wejścia AD.2.8 z obecnym sygnałem, a następnie przesunąć sygnał #6105 BL 50TD obok docelowego wejścia binarnego np. AD2.8

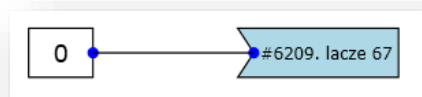


Rys. 9.60. Podłączanie sygnału do wejścia cz.1.

- wykonać połączenie między wyjściem STAN a sygnałem docelowym jak na rys. 9.61, oraz przypisać stan zera dla usuniętego sygnału jak rys. 9.62:



Rys. 9.61. Podłączanie sygnału do wejścia cz.2.



Rys. 9.62. Przypisanie stan „0” do sygnału.

- zmienić OPIS we właściwościach bloczka AD 2.8 jak na rys. 9.63:
- OPIS – „Blokada funkcji 50TD”.

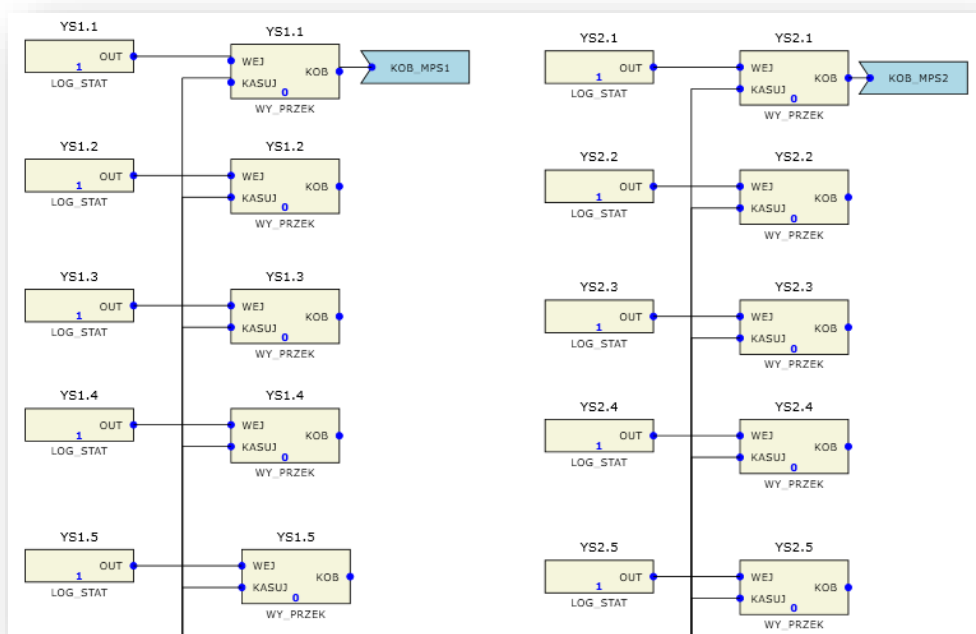
Właściwości		
Element schematu AD 2.8		
Id	792	
Nazwa	AD 2.8	
Priorytet	255	
Parametry		
FILTR AC	Wartość	NIE
	Umieść w bankach <input type="checkbox"/>	
	Typ	Wybór NIE/TAK
	Grupa główna	
Opis	Wartość	Blokada funkcji 50TD
	Grupa główna	Wejścia dwustanowe
	Grupa wew.	
WEJŚCIE NR	WeWy	AD2.8
	Grupa główna	
	Grupa wew.	
Pozycja		
X	670	
Y	720	

Rys. 9.63. Zmiana opisu wejścia binarnego.

- wysłać nową konfigurację przyciskiem „WYŚLIJ”

9.6.2.3. Zmiana funkcji wyjścia binarnego.

Zmianę sygnału sterującego przekaźnikiem najprościej wykonać z poziomu nastaw urządzenia, ale także można dokonać tego na schemacie logicznym urządzenia. W celu edycji należy wejść w zakładkę schemat logiki, a następnie na kartę „Wyjścia binarne MPS”.



Rys. 9.64. Schemat logiczny, zakładka: „Wyjścia binarne”

Zmianę sygnału dokonujemy przez edycję właściwości bloku LOG_STAT wybranego wyjścia przekąźnikowego oraz zmianę opisu bloku WY_PRZEK. W pierwszej kolejności należy wybrać sygnał sterującego z listy sygnałów dostępnych np. #2999. POBUDZENIE (jak na rys. 9.65). Następnie należy zmienić pełny opis sygnału pojawiający się w statusie urządzenia np. opis – ‘Pobudzenie urządzenia’ jak na rys. 9.66. Wybrać tryb przekaźnika z podtrzymaniem lub bez podtrzymania. Następnie należy wystąpić nową konfiguracją przyciskiem „WYŚLIJ”.

Właściwości		
Element schematu YS1.1		
Id	1082	
Nazwa	YS1.1	
Priorytet	1	
Parametry		
SYGNAŁ	Sygnał	#2999. Pobudzenie
	Grupa główna	Przekaźniki
	Grupa wew.	
Pozycja		
X	70	
Y	80	

Rys. 9.65. Zmiana sygnału wyjścia binarnego w bloku LOG_STAT.

Właściwości		
Element schematu YS1.1		
Id	258	
Nazwa	YS1.1	
Priorytet	0	
Parametry		
ADRES	WeWy	YS2.1
	Grupa główna	
	Grupa wew.	
Opis	Wartość	Pobudzenie urządzeń
	Grupa główna	Przełączniki
	Grupa wew.	
Sterowanie M...	Wartość	NIE
	Typ	Wybór NIE/TAK
	Grupa główna	
	Grupa wew.	
z podtrzyman...	Wartość	NIE
	Umieść w bankach <input type="checkbox"/>	
	Typ	Wybór NIE/TAK
	Grupa główna	Przełączniki
Grupa wew.		
Pozycja		
X	260	
Y	80	

Rys. 9.66. Zmiana opisu wyjścia binarnego w bloku WY_PRZEK.

9.7. Zakładka „Nastawy urządzenia”.

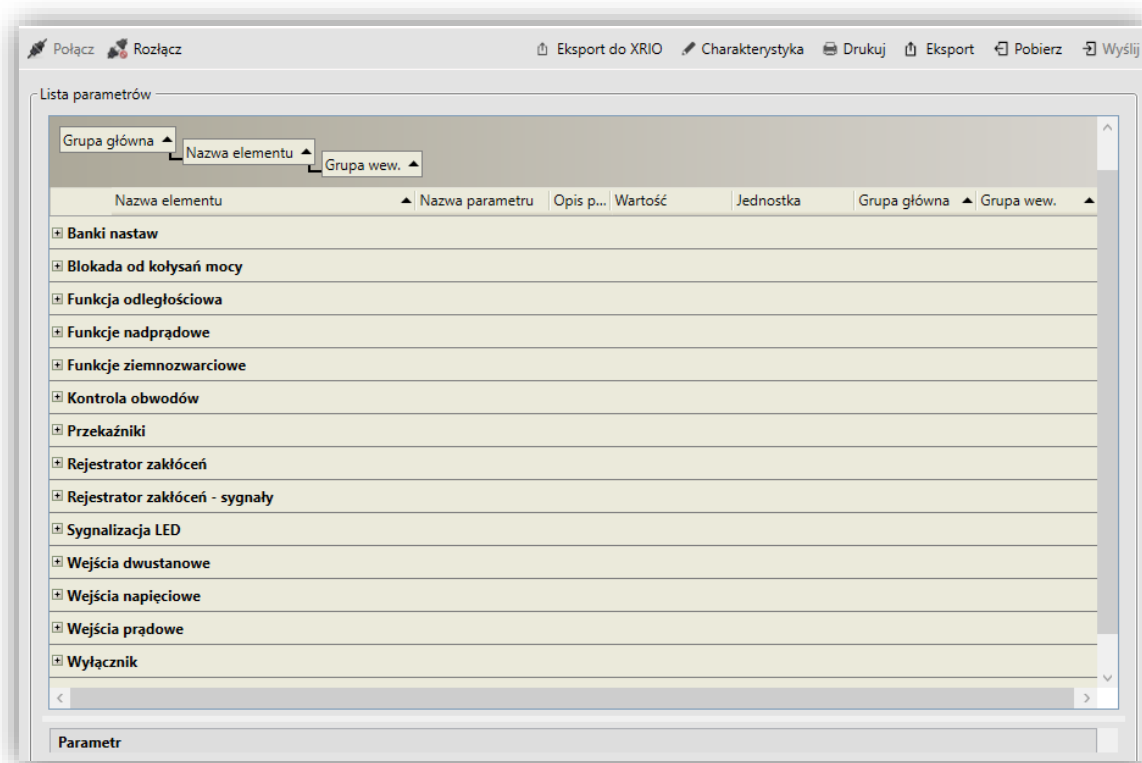
Zakładka „Nastawy” przedstawia w formie pokazanej na rys. 9.67 wybrane nastawy funkcji zabezpieczeniowych, bądź parametry innych elementów wykorzystanych do budowy schematu logicznego. Lista zawiera wszystkie elementy lub funkcje zawarte w omawianym urządzeniu. Specyficzne nastawienia dla funkcji przedstawione są w formie tabeli pokazanej na rys. 9.68.

Tabela składa się z następujących kolumn:

- „Nazwa elementu”,
- „Nazwa parametru”,
- „Opis parametru”,
- „Wartość”
- oraz „Jednostka”.

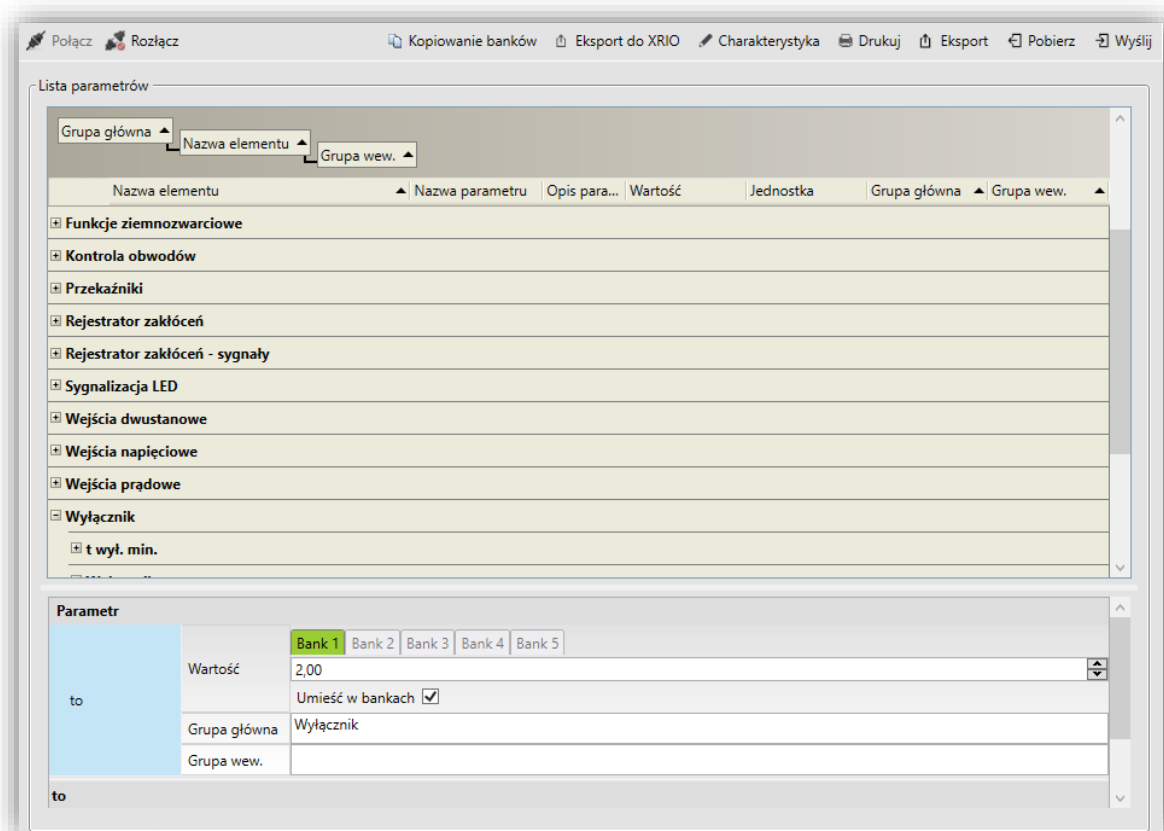
Kliknięcie wybranego przez użytkownika parametru powoduje jego zaznaczenie oraz wyświetlenie w dolnej części okna, szczegółowych informacji na jego temat takich jak:

- opis,
- dopuszczalny zakres wartości,
- rozdzielczość zmian,
- możliwość przypisania do różnych banków nastawień,
- oraz jednostka, o ile została zdefiniowana przez producenta w katalogu funkcji,
- dostępne jest także pole umożliwiające edycję jego wartości.

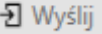
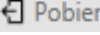
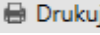
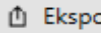


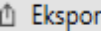
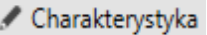
Rys. 9.67. Lista nastaw poszczególnych funkcji zabezpieczeniowych.

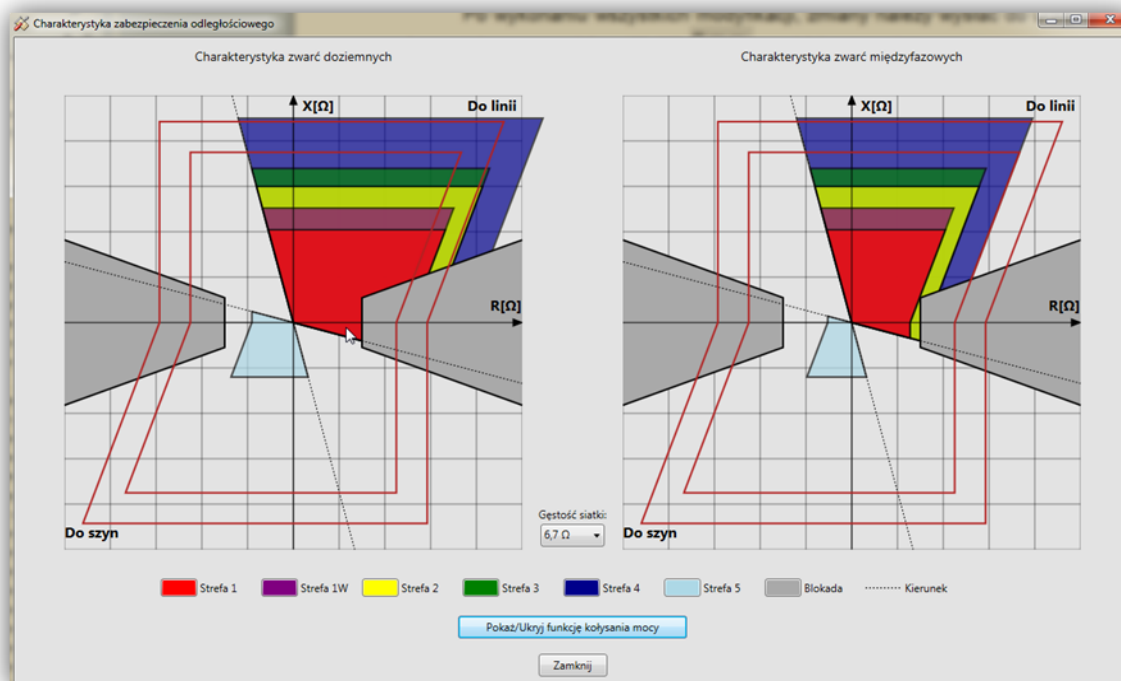
Niektóre parametry (określone przez producenta podczas konfiguracji fabrycznej) umieszczone są w tzw. bankach nastaw. Urządzenie posiada 5 niezależnych banków nastaw (rys. 9.68), których przełączanie jest możliwe podczas pracy urządzenia np. przy wykorzystaniu wejść wirtualnych. Aby modyfikacja wartości takiego parametru odniosła skutek i została uwzględniona przez menadżera logiki, należy zwrócić uwagę na informację dotyczącą aktywnego banku nastaw (informacja dostępna w zakładce „*Status*” w sekcji „*Informacje menadżera logiki*”) i modyfikacji dokonać w aktywnym banku, bądź zmienić bank nastaw po zakończeniu modyfikacji wartości parametru.



Rys. 9.68. Podgląd nastaw zabezpieczenia – parametr umieszczony w bankach.

Po wykonaniu wszystkich modyfikacji, zmiany należy wysłać do urządzenia korzystając z przycisku „Wyślij”  znajdującego się w prawym górnym rogu zakładki „Nastawy” (wymagany jest poziom uprawnień rozszerzony, bądź wyższy). Pobranie nastawień z urządzenia możliwe jest po kliknięciu ikony . Istnieje również możliwość wydruku  widocznych na liście parametrów oraz ich eksportu do pliku *.csv .

Dodatkowo oprogramowanie zostało wyposażone w opcję automatycznego generowania plików XRIO-DISTANCE. Służy do tego ikona . Możliwe jest również w przypadku zabezpieczenia odległościowego, graficzne przedstawienie w dodatkowym oknie nastawionych stref (rys. 9.69). Służy do tego ikona .



Rys. 9.69. Podgląd nastawionych zasięgów stref.

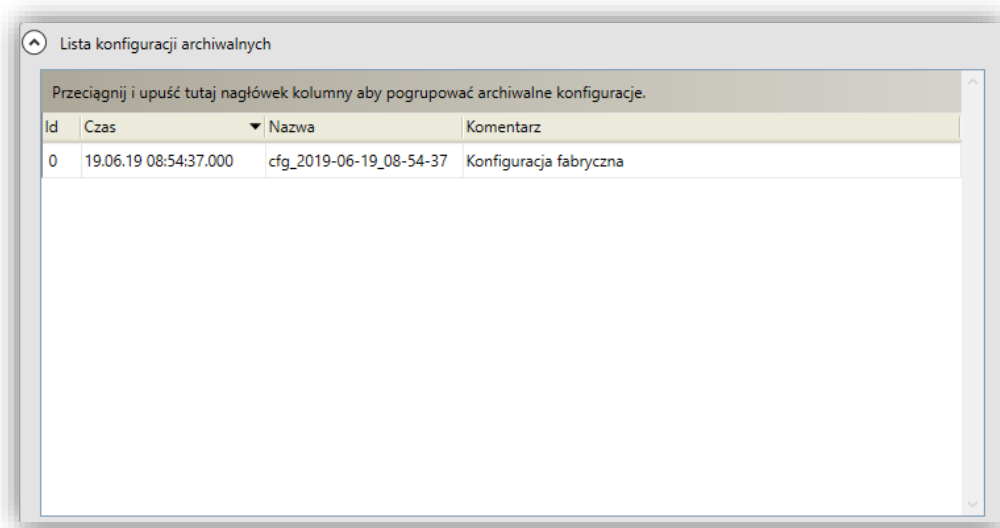
Aby ułatwić przeglądanie parametrów, lista pozwala na ich grupowanie oraz sortowanie. Domyślnie pogrupowane są one po nazwie funkcji i posortowane alfabetycznie. Parametry grupowania wyświetlane są w górnej części listy na tzw. panelu grupowania. Aby rozgrupować parametry należy skierować kursor myszy na aktualną grupę widoczną w panelu grupowania, przycisnąć lewy przycisk myszy i przesunąć grupę poza obszar panelu grupowania. Wówczas parametry zostaną rozgrupowane.

Aby pogrupować parametry należy skierować kursor myszy na nagłówek kolumny, według której mają zostać pogrupowane parametry, przycisnąć lewy przycisk myszy i przesunąć nagłówek kolumny do obszaru panelu grupowania.

9.8. Archiwizacja konfiguracji.

Oprogramowanie terminala TZX-11 oraz oprogramowanie użytkowe ZPrAE Explorer umożliwiają archiwizację dziesięciu ostatnich pełnych konfiguracji urządzenia. Archiwizacji podlegają dane dostępne do edycji w zakładkach: „Schemat logiki”, „Nastawy”, „Grafika wyświetlacza” oraz „SSiN” i są przechowywane w nieulotnej pamięci urządzenia.

Lista archiwalnych konfiguracji zebranych w tabeli dostępna jest w zakładce „Ustawienia urządzenia” (rys. 9.70). Do jej obsługi niezbędne jest aktywne połączenie z urządzeniem oraz rozszerzony poziom uprawnień.



Lista konfiguracji archiwalnych

Przeciągnij i upuść tutaj nagłówki kolumny aby pogrupować archiwalne konfiguracje.

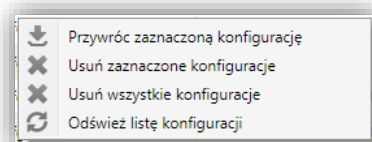
Id	Czas	Nazwa	Komentarz
0	19.06.19 08:54:37.000	cfg_2019-06-19_08-54-37	Konfiguracja fabryczna

Rys. 9.70. Lista konfiguracji archiwalnych.

Każda pozycja dostępna w tabeli oznaczona jest identyfikatorem, czasem archiwizacji, nazwą oraz komentarzem zawierającym opis wprowadzonych zmian. Dodatkowo w polu komentarza zapisywana jest nazwa komputera użytkownika, z którego zarchiwizowano konfigurację. Koncepcja komentowania wprowadzonych zmian pozwala na późniejsze ich prześledzenie, oraz na ewentualne przywrócenie uprzednio zapamiętanej konfiguracji.

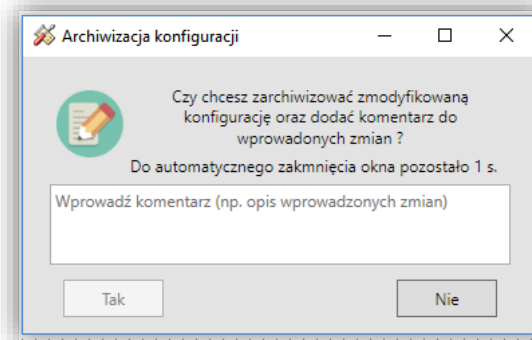
Po wybraniu konfiguracji z listy i przyciśnięciu prawego przycisku myszy, pojawia się menu kontekstowe (rys. 9.71) umożliwiające:

- przywrócenie zaznaczonej konfiguracji,
- usunięcie zaznaczonej konfiguracji,
- usunięcie wszystkich archiwalnych konfiguracji,
- odświeżenie listy konfiguracji.



Rys. 9.71. Lista konfiguracji archiwalnych – menu kontekstowe.

Utworzenie konfiguracji archiwalnej możliwe jest każdorazowo po przyciśnięciu przycisku „Wyślij” dostępnego na pasku narzędzi w zakładkach: „Schemat logiki”, „Nastawy”, „Grafika wyświetlacza” oraz „SSiN”. Pojawia się wówczas okno dialogowe (rys. 9.72) umożliwiające wpisanie komentarza zawierającego np. opis wprowadzonych zmian dla zapamiętanej archiwalnej konfiguracji. W przypadku braku reakcji użytkownika w nowo otwartym oknie, zamknie się ono automatycznie po upływie pięciu sekund, a proces archiwizacji konfiguracji zostanie pominięty. Kliknięcie lewym przyciskiem myszy w polu komentarza zatrzymuje proces automatycznego zamykania i pozwala na wprowadzenie i zatwierdzenie komentarza oraz zapamiętanie konfiguracji.

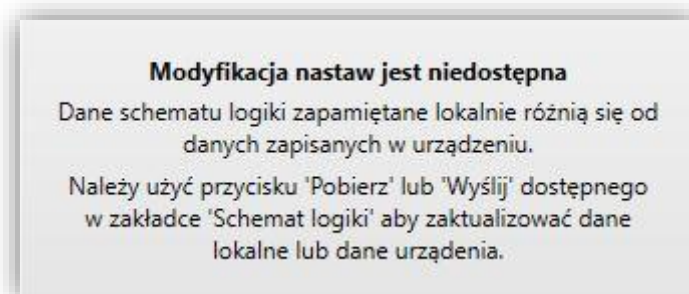


Rys. 9.72. Archiwizacja konfiguracji.

9.9. Funkcja porównywania nastaw.

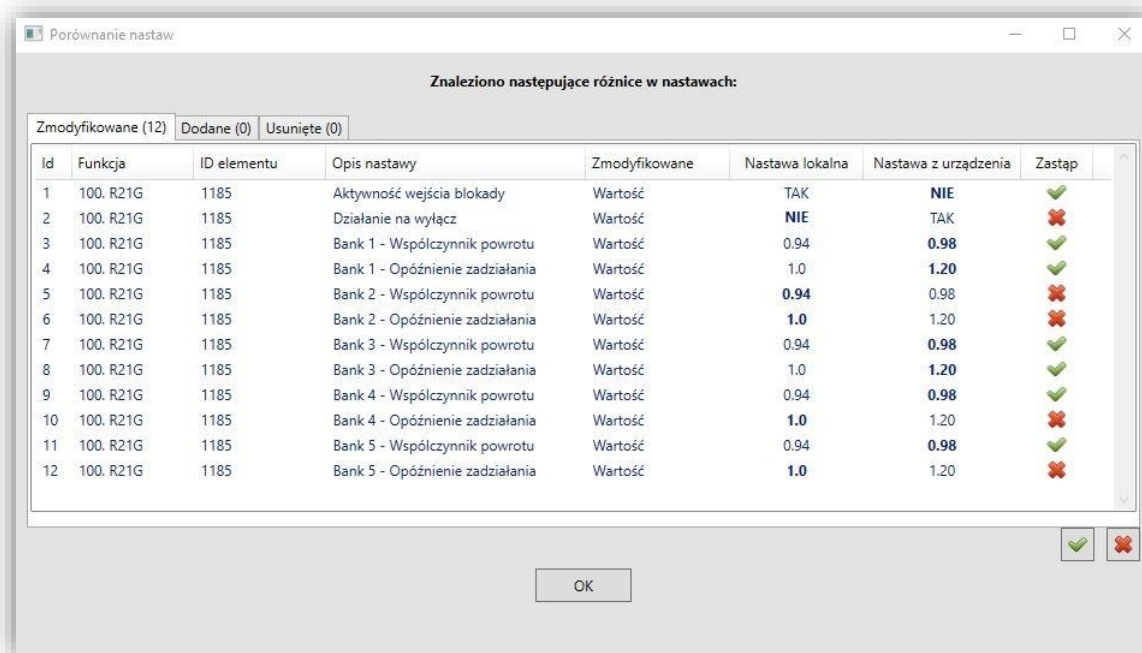
Oprogramowanie ZPrAE Explorer zachowuje konfigurację urządzeń, z którymi się łączy, zapisując je w plikach na dysku lokalnym komputera użytkownika. Dzięki temu użytkownik ma możliwość przeglądania i weryfikowania poprawności konfiguracji oraz, jeśli zajdzie taka potrzeba, wprowadzania zmian bez konieczności łączenia się z urządzeniem.

W związku z powyższym możliwe jest wystąpienie sytuacji, w której nastawy zapamiętane lokalnie będą różnić się od tych znajdujących się w urządzeniu. Przypadek taki jest tym bardziej prawdopodobny, im więcej użytkowników łączy się i obsługuje jedno urządzenie z różnych stanowisk. Zgodność w nastawach jest monitorowana zarówno w trakcie łączenia z urządzeniem jak i przez cały czas jego trwania. Jeśli różnica w nastawach zostanie wykryta gdy połączenie jest aktywne, zostanie wyświetlone okno z informacją jak na rys. 9.73 oraz nastąpi zablokowanie możliwości edycji nastaw oraz schematu.



Rys. 9.73. Okno informujące o blokadzie z powodu różnicy w nastawach urządzenia.

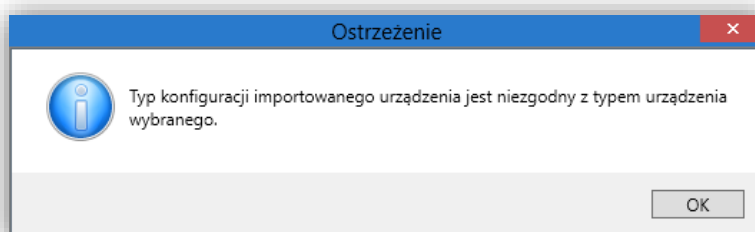
Należy wówczas wybrać przycisk „Pobierz” w prawej górnej części ekranu zakładki „Nastawy”. Spowoduje to pobranie z urządzenia plików z nastawami oraz ich porównanie i wyświetlenie okna z informacją o różnicach jak na rys. 9.74. Okno to wyświetla się również w trakcie procedury łączenia się z urządzeniem, jeśli zostaną stwierdzone jakiegokolwiek rozbieżności.



Rys. 9.74. Okno informujące o różnicy w nastawach urządzenia.

Użytkownik dostaje informacje o parametrach funkcji, których nastawy w urządzeniu różnią się od tych zapamiętanych lokalnie. W oknie tym jest możliwość wyboru nastaw, które mają zostać zachowane w konfiguracji urządzenia poprzez wybór ikony ✓ oraz ✗ przy każdej z nich, bądź też grupowo, wybierając odpowiednią ikonę w prawej dolnej części okna. Wybór ikony ✓ powoduje akceptację wartości nastawy z urządzenia, co zostaje uwidocznione przez pogrubienie wartości w kolumnie „Nastawa z urządzenia”. Wybór ✗ odrzuca wartość nastawy z urządzenia i wymusza jej zmianę na tą, która została zapamiętana na dysku lokalnym użytkownika (podświetlona zostaje wartość w kolumnie „Nastawa z urządzenia”). Po zatwierdzeniu okna przyciskiem OK następuje wysłanie do urządzenia skorygowanych przez użytkownika nastaw.

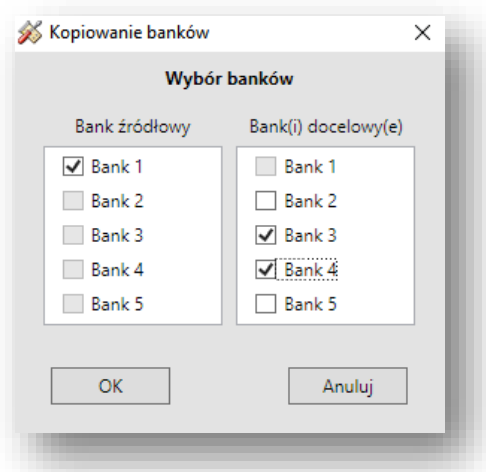
Analogiczne porównanie nastaw zostaje przeprowadzone również w trakcie wczytywania pliku konfiguracyjnego z rozszerzeniem „dev”. W tym przypadku, poza samym porównaniem nastaw, przeprowadzona zostaje również procedura sprawdzenia, czy urządzenie z którego pochodzi plik jest zgodne z zabezpieczeniem danego typu. Próba wczytania pliku z innego urządzenia z rodziny terminali TZX-11 zostanie odrzucona i zasygnalizowana komunikatem jak na rys. 9.75. Należy wówczas wybrać przycisk „Dodaj nowe urządzenie” w lewej górnej części okna programu, a następnie ponowić próbę wczytania pliku konfiguracyjnego.



Rys. 9.75. Okno informujące o niezgodnym typie urządzenia.

9.10. Funkcja kopiowania banków nastaw.

W zakładce „*Nastawy*” na pasku narzędziowym znajdującym się w górnej części ekranu dostępna jest funkcja kopiowania banków nastaw. Przydatna jest ona wówczas gdy w konfiguracji urządzenia istnieją nastawy umieszczone w bankach – tylko dla takich można wykonać operację kopiowania. Po kliknięciu przycisku „*Kopiowanie banków*” otwiera się okno wyboru banków. (rys. 9.76)



Rys. 9.76. Widok okna kopiowania banków

Z lewej strony należy wybrać jeden bank źródłowy, którego nastawy zostaną przepisane do wybranego po prawej stronie banku docelowego. Można wybrać więcej niż jeden bank docelowy (maksymalnie cztery). Po naciśnięciu przycisku „*OK*” nastąpi przekopiowanie nastaw. Aby przestać zmodyfikowane dane do urządzenia należy użyć przycisku „*Wyślij*” dostępnego na pasku narzędziowym zakładki „*Nastawy*”.

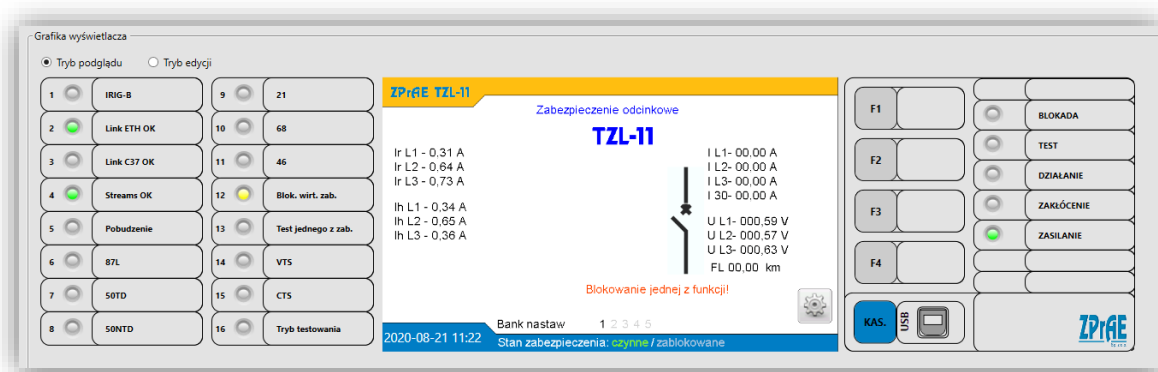
9.11. Zakładka „*Grafika wyświetlacza*”.

Zakładka „*Grafika wyświetlacza*” odwzorowuje aktualny obraz z zabezpieczenia oraz umożliwia edycję synoptyki na wyświetlaczu. Posiada dwie podstawowe funkcje:

- tryb podglądu,
- tryb edycji.

Domyślnie włączony jest tryb podglądu, w którym interfejs graficzny odwzorowuje widok panelu przedniego urządzenia, na który składają się 4 sekcje:



- Diody sygnalizacyjne z polami opisowymi sygnałów,
- Ekran wielofunkcyjny,
- Przyciski funkcyjne,
- Diody zasilania, awarii i działania (rys. 9.77).





Rys. 9.77. Interfejs graficzny w trybie podglądu grafiki wyświetlacza zabezpieczenia.

Na poziomie uprawnień rozszerzonym, w trybie podglądu użytkownik ma możliwość kasowania sygnalizacji poprzez kliknięcie przycisku „KAS.” w sekcji przycisków funkcyjnych. Przy połączeniu z urządzeniem, użytkownik widzi na ekranie komputera aktualne pomiary, stany odwzorowania łączników, a także inne elementy graficzne tj. opisy, stałe elementy graficzne oraz stan diod sygnalizacyjnych. Użytkownik na poziomie uprawnień rozszerzonym ma możliwość przełączenia do trybu edycji. W trybie tym znikają sekcje przycisków funkcyjnych, ekran przełącza się w tryb wyświetlania w rozmiarze rzeczywistym (800x480px) a użytkownikowi udostępniane są edytowalne właściwości każdego elementu graficznego tj.:

- położenie x, y,
- możliwość sterowania,
- możliwość wybrania sygnałów sterujących (np. odwzorowaniem łącznika),
- kolor elementu (tylko dla tekstów oraz pomiarów),
- przypasowanie danego pomiaru do elementu (tylko dla pomiarów).

Konfigurację wyświetlacza można zapisać do pliku za pomocą przycisku „Eksport”  Eksport. Plik graficzny można odczytać z dysku za pomocą przycisku „Import”  Import. Pliki zapisywane są w formacie binarnym, zabezpieczone są sumą kontrolną, która chroni przed uszkodzeniem konfiguracji.

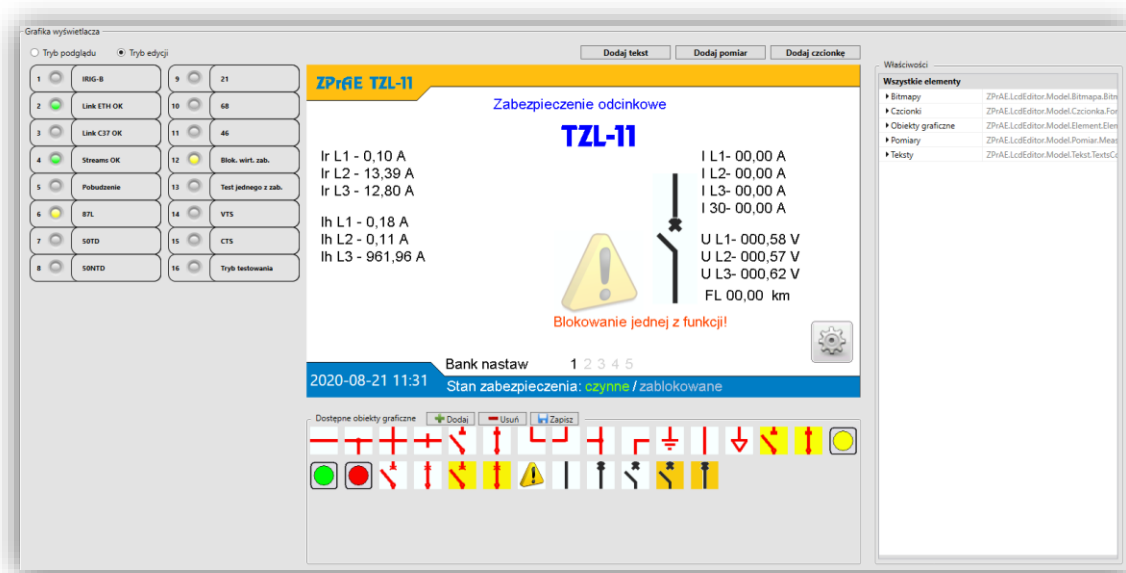
Po wprowadzeniu zmian w edytorze grafiki, w celu przestania konfiguracji do urządzenia należy użyć przycisku „Wyślij”  Wyślij. Jeżeli wprowadzone zostały zmiany, których nie chcemy zaakceptować należy użyć przycisku „Pobierz”  Pobierz, który wymusi pobranie konfiguracji z urządzenia.

Przykładowy widok edytora graficznego przedstawiony został na rys. 9.78. W oknie, po prawej stronie grafiki, przedstawione są właściwości danego elementu, które szczegółowo zostaną omówione poniżej. W dolnej części okna pokazana jest biblioteka dostępnych obiektów graficznych, które za pomocą metody przeciągnij i upuść można dołożyć na ekranie.

Bibliotekę można rozszerzyć o dodatkowe elementy przy użyciu przycisku „Dodaj” lub usuwać zbędne poprzez zaznaczenie i kliknięcie przycisku „Usuń”. Należy pamiętać o tym, że dodawać można jedynie obrazy zapisane jako 24-bitowe bitmapy.

Elementy inne niż graficzne można dodawać za pomocą przycisków znajdujących się powyżej okna grafiki wyświetlacza:

- dodaj tekst – dodaje obiekt tekstowy,
- dodaj pomiar – dodaje obiekt typu pomiar, za pomocą którego można wizualizować np. wejście analogowe,
- dodaj czcionkę – otwiera okno wyboru kroju i rozmiaru czcionki oraz umożliwia jej dodanie.



Rys. 9.78. Interfejs graficzny w trybie edycji grafiki wyświetlacza.

Dla każdego obiektu graficznego udostępniane są właściwości:

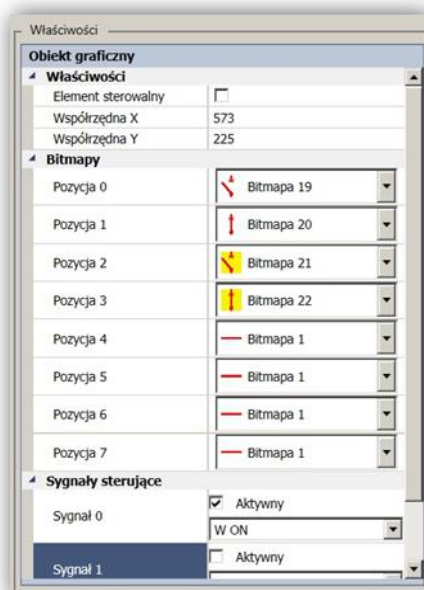
- współrzędna X – pozycja w punktach od lewej strony
- współrzędna Y – pozycja w punktach od góry
- element sterowalny – w przypadku wersji urządzenia jako sterownik polowy, zaznaczenie tej opcji powoduje możliwość sterowania na załącz lub wyłącz. Opcję tą stosuje się do łączników.
- bitmapy – jest to lista bitmap, które mogą być wyświetlone na danej współrzędnej.

W zależności od stanów sygnałów sterujących, wyświetlana jest bitmapa z odpowiedniej pozycji wg zasady przedstawionej w tab. 9.97.

Tab. 9.97. Tabela pozycji bitmapy w zależności od sygnałów sterujących.

Sygnal 0	Sygnal 1	Sygnal 2	Pozycja bitmapy
0	0	0	0
1	0	0	1
0	1	0	2
1	1	0	3
0	0	1	4
1	0	1	5
0	1	1	6
1	1	1	7

W przykładzie pokazanym na rys. 9.79, gdzie sygnałem sterującym nr 0 jest „W – ON” czyli wyłącznik zamknięty, element graficzny może przyjmować bitmapy z pozycji nr 0 (w przypadku stanu 0) oraz bitmapy z pozycji nr 1 (w przypadku stanu 1). W podanym przykładzie odpowiada to grafice otwarty wyłącznik oraz zamknięty wyłącznik.



Rys. 9.79. Podgląd właściwości obiektu graficznego.

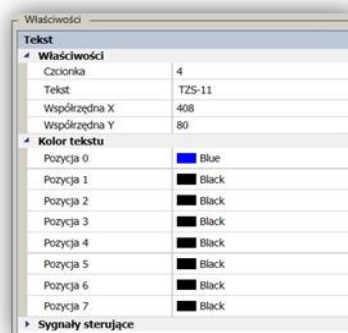
Oprócz obiektów graficznych wyświetlacz ma możliwość dodania napisów. Element typu tekst posiada następujące właściwości (rys. 9.80):

- współrzędne,
- tekst – jest to napis który się wyświetli się w wyznaczonym miejscu,
- czcionka – możliwość wybrania kroju pisma
- kolor tekstu – może przyjmować do 8 kolorów napisów w zależności od sygnałów sterujących.

Jest to rozwiązanie podobne do wyświetlania odpowiednich bitmap w obiektach graficznych w zależności od stanów sygnałów sterujących. Tab. 9.98 przedstawia zależność pozycji koloru od stanów sygnałów sterujących.

Tab. 9.98. Tabela pozycji koloru.

Sygnał 0	Sygnał 1	Sygnał 2	Pozycja koloru
0	0	0	0
1	0	0	1
0	1	0	2
1	1	0	3
0	0	1	4
1	0	1	5
0	1	1	6
1	1	1	7

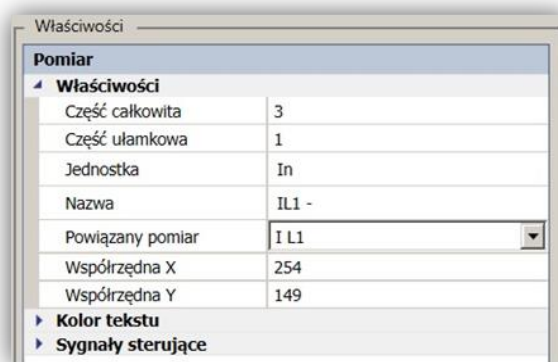


Rys. 9.80. Podgląd właściwości obiektu typu tekst.

Dodatkowo na ekranie głównym urządzenia można wyświetlić wybrane pomiary. W tym celu należy dodać obiekt typu pomiar. Właściwości tego obiektu są następujące:

- współrzędne,
- nazwa – jest to opis wyświetlony przed wynikiem pomiaru,
- powiązany pomiar – lista dostępnych pomiarów z urządzenia,
- jednostka – jest to napis wyświetlony za wynikiem pomiaru,
- część całkowita – jest to minimalna liczba wyświetlanych znaków „przed kropką”,
- część ułamkowa – jest to liczba wyświetlanych znaków „po kropce”.
- kolor tekstu - może przyjmować do 8 kolorów napisów w zależności od sygnałów sterujących.
- sygnały sterujące – wybranie z listy sygnałów trzech sygnałów sterujących.

Kombinacja stanów sygnałów sterujących określająca kolor pomiaru została przedstawiona na rys. 9.81 i jest identyczna jak dla obiektów typu tekst.



Rys. 9.81. Podgląd właściwości obiektu typu pomiar.

9.12. Zakładka „Rejestrator zdarzeń”.

Zakładka „Rejestrator zdarzeń” (rys. 9.82) pozwala na odczyt zdarzeń zapisanych w nieulotnej wewnętrznej pamięci urządzenia. W celu ułatwienia analizy, lista rejestratora zdarzeń, pozwala na ich grupowanie oraz sortowanie. Domyślnym sortowaniem jest sortowanie po czasie – najnowsze zdarzenia pojawiają się na początku listy. Parametry grupowania wyświetlane są w górnej części listy na tzw. panelu grupowania. Aby pogrupować zdarzenia należy skierować kursor myszy na nagłówek kolumny, według której zdarzenia mają zostać pogrupowane, przycisnąć lewy przycisk myszy i przesunąć nagłówek kolumny do obszaru panelu grupowania. Aby rozgrupować zdarzenia należy skierować kursor myszy na aktualną grupę widoczną w panelu grupowania, przycisnąć lewy przycisk myszy i przesunąć grupę poza obszar panelu grupowania. Wówczas zdarzenia zostaną rozgrupowane.

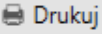
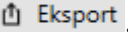
Rejestrator zdarzeń

Przeciagnij i upuść tutaj nagłówki kolumny aby pogrupować zdarzenia.

Pos	Czas	FT	IN	Opis zdarzenia	Grupa	P/K
17	25.04.17 09:25:01.224	0	69	Tryb testowania - koniec	Informacyjne	K
16	25.04.17 09:25:00.211	0	47	Zadziałanie LRW stopień I (retrip) - koniec	Informacyjne	K
15	25.04.17 09:25:00.211	0	46	Pobudzenie LRW - koniec	Informacyjne	K
14	25.04.17 09:24:55.445	0	47	Zadziałanie LRW stopień I (retrip)- początek	Informacyjne	P
13	25.04.17 09:24:54.445	0	46	Pobudzenie LRW - początek	Informacyjne	P
12	25.04.17 09:24:47.704	0	69	Tryb testowania - początek	Informacyjne	P
11	25.04.17 09:24:14.124	0	19	Odstaw SCK/ zezwól na załącz- koniec	Informacyjne	K
10	25.04.17 09:24:12.996	0	19	Odstaw SCK/ zezwól na załącz- początek	Informacyjne	P
9	25.04.17 09:24:11.903	0	22	SPZ zgoda na wyłączenie jednofazowe- początek	Informacyjne	P
8	25.04.17 09:24:11.903	0	24	SPZ zablokowany- koniec	Informacyjne	K
7	25.04.17 09:24:11.902	0	83	SPZ niegotowy- koniec	Informacyjne	K
6	25.04.17 09:24:11.901	0	43	Blokada SPZ wirtualna - koniec	Informacyjne	K
5	25.04.17 09:24:11.063	0	22	SPZ zgoda na wyłączenie jednofazowe- koniec	Informacyjne	K
4	25.04.17 09:24:11.062	0	83	SPZ niegotowy - początek	Informacyjne	P
3	25.04.17 09:24:11.062	0	43	Blokada SPZ wirtualna- początek	Informacyjne	P
2	25.04.17 09:24:11.062	0	24	SPZ zablokowany- początek	Informacyjne	P
1	25.04.17 09:24:06.014	0	59	Kasowanie sygnalizacji - koniec	Informacyjne	K
0	25.04.17 09:24:05.864	0	59	Kasowanie sygnalizacji - początek	Informacyjne	P

- automatyczne pobieranie nowych zdarzeń

Rys. 9.82. Podgląd rejestratora zdarzeń.

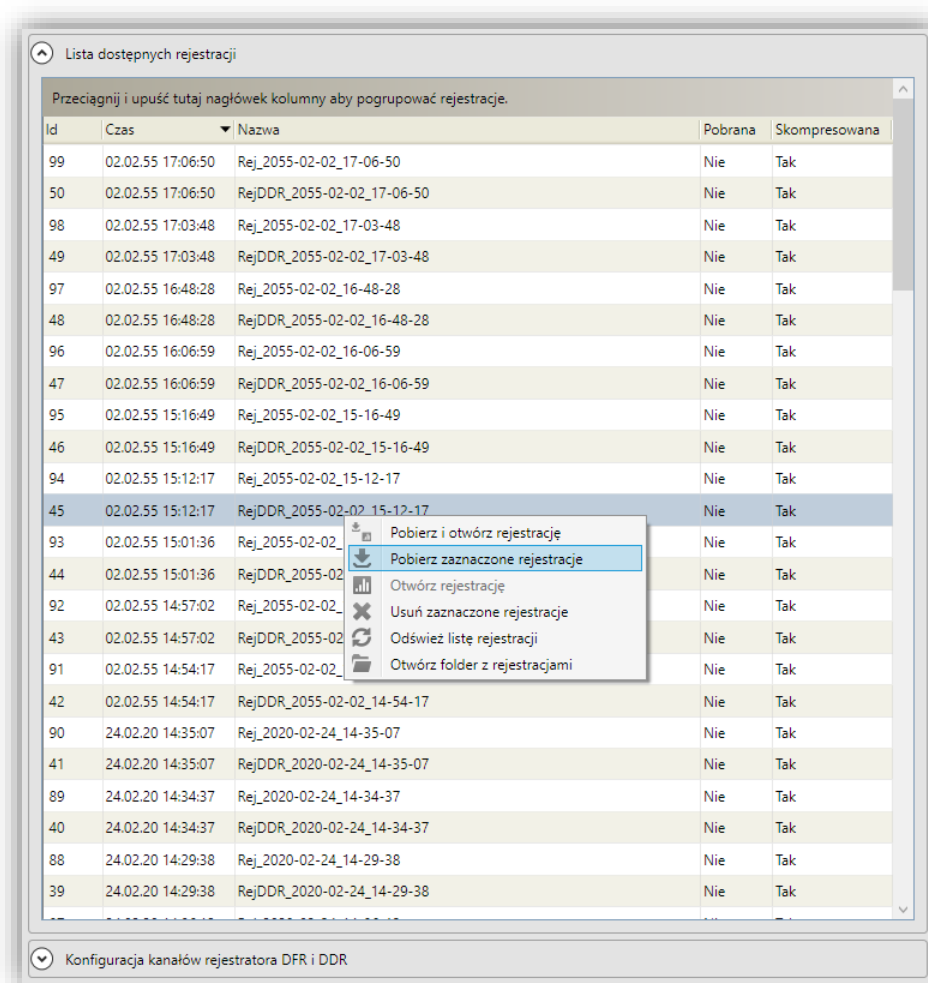
Istnieje możliwość wydruku widocznych na liście zdarzeń  oraz ich eksportu do pliku *.csv . Służą do tego przyciski znajdujące się w prawym górnym rogu zakładki „Nastawy”. Pod listą rejestratora znajduje się opcja dotycząca automatycznego pobierania nowych zdarzeń. Domyślnie jest ona zaznaczona i w sytuacji gdy pobrane zostanie nowo wygenerowane zdarzenie, lista zostanie automatycznie przewinięta tak, aby było ono widoczne, co w pewnych sytuacjach może utrudniać analizę dziennika zdarzeń. Odznaczenie tej opcji spowoduje zatrzymanie pobierania nowych zdarzeń i wówczas zarządzaniem przewijania listy w pełni zarządza użytkownik.

9.13. Zakładka „Rejestrator zakłóceń”.

Zakładka „Rejestrator zakłóceń” pokazana została na rys. 9.83. Pozwala na odczyt plików rejestracji w formacie COMTRADE zapisanych w nieulotnej pamięci urządzenia. Tabele tworzą następujące kolumny:

- id – liczba porządkowa,
- czas – jest to znacznik czasu (czas wyzwolenia rejestratora z dokładnością milisekundową),
- nazwa – nazwa pliku w formacie COMTRADE,
- pobrana – informacja o tym, czy plik rejestracji został pobrany na dysk lokalny komputera użytkownika. Tylko w takim przypadku użytkownik ma możliwość otwarcia pliku w programie do analizy zakłóceń. W przeciwnym przypadku należy pobrać plik poprzez kliknięcie prawym klawiszem myszy na wybranym wierszu tabeli (spowoduje to zaznaczenie wybranej rejestracji) i rozwinięcie menu kontekstowego umożliwiającego pobranie rejestracji,
- skompresowana – informacja o kompresji, bądź jej braku. Rejestracje w celu przyspieszenia pobierania mogą być kompresowane przez menadżera logiki

(opcja ustawiana podczas konfiguracji fabrycznej przez producenta), wówczas zapisywane są w formacie *.zip.



Rys. 9.83. Podgląd rejestratora zakłóceń.

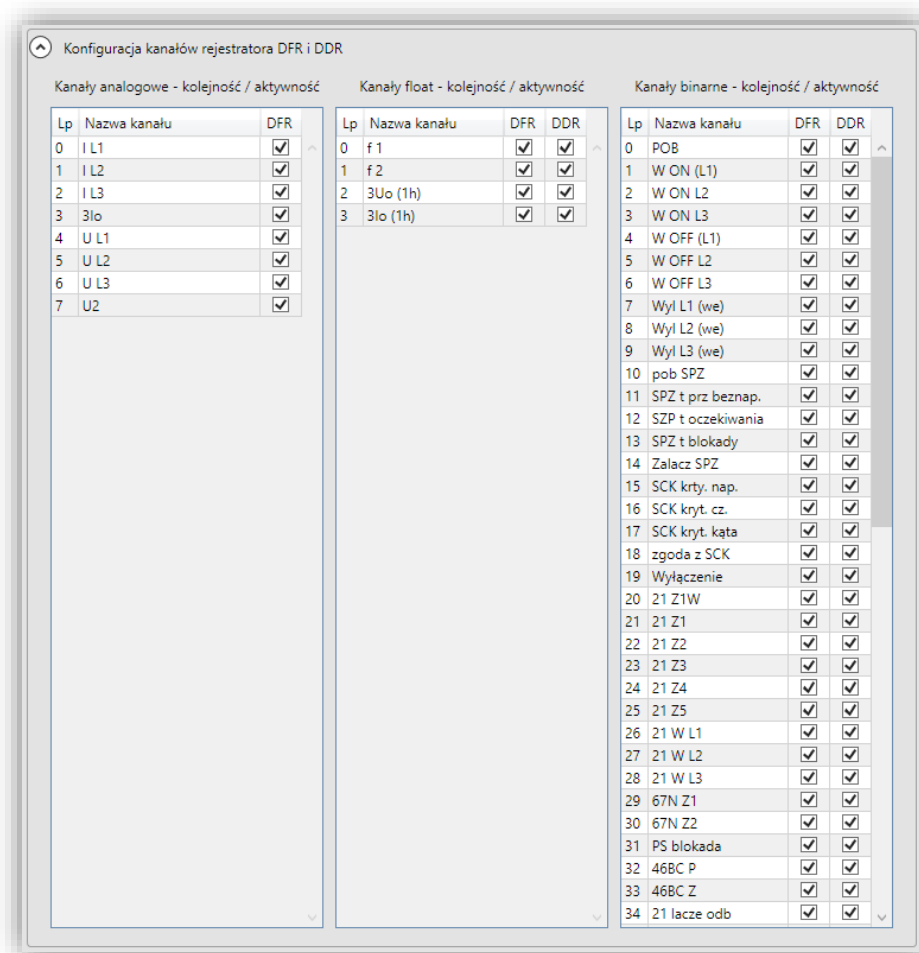
Użytkownik poprzez zaznaczenie pojedynczego wiersza lub wielu wierszy ma możliwość:

- pobrania zaznaczonych rejestracji na dysk lokalny komputera,
- otwarcia rejestracji w celu jej analizy (opcja dostępna tylko dla pobranych rejestracji),
- usunięcia zaznaczonych rejestracji,
- odświeżenia listy rejestracji,
- otwarcia folderu, w którym przechowywane są pobrane rejestracje na dysku lokalnym komputera użytkownika (jest to osobny, unikalny folder utworzony dla danego urządzenia).

Dwukrotne kliknięcie wybranej rejestracji spowoduje pobranie oraz otwarcie rejestracji.

W dolnej części zakładki zlokalizowana jest sekcja „Konfiguracja kanałów rejestratora DFR i DDR” (rys. 9.84), która pozwala na zarządzanie aktywnością oraz kolejnością kanałów rejestratorów: szybkozmiennego i wolnozmiennego. Operację zmiany kolejności dokonuje się przy wykorzystaniu metody „przeciągnij upuść”, natomiast aktywację bądź deaktywację wybranego kanału poprzez wykonanie zaznaczenia bądź odznaczenia w odpowiedniej

kolumnie DFR lub DDR. Konfiguracja pozwala na dostosowanie wynikowych plików rejestratora zakłóceń do potrzeb użytkownika.



Rys. 9.84. Konfiguracja kanałów rejestratora DFR i DDR.

Użytkownik poprzez zaznaczenie pojedynczego wiersza lub wielu wierszy ma możliwość:

- pobrania zaznaczonych rejestracji na dysk lokalny komputera,
- otwarcia rejestracji w celu jej analizy (opcja dostępna tylko dla pobranych rejestracji),
- usunięcia zaznaczonych rejestracji,
- odświeżenia listy rejestracji,
- otworzenia folderu, w którym przechowywane są pobrane rejestracje na dysku lokalnym komputera użytkownika (jest to osobny, unikalny folder utworzony dla danego urządzenia).

9.14. Testowanie urządzenia za pomocą oprogramowania.

W celu ułatwienia sprawdzenia urządzenia TZX-11 przewidziano cztery tryby testowania:

- testowanie wejść dwustanowych oraz analogowych,
- testowanie wyjść,
- testowanie funkcji zabezpieczeniowych,
- blokada wyjść.

Wybrany tryb testu aktywowany jest za pomocą sygnałów generowanych przez dedykowane do tego celu wejścia wirtualne sterowane z panelu LCD lub z oprogramowania ZPrAE Explorer jak na rys. 9.85. Użytkownik może korzystać ze wszystkich trybów jednocześnie (wymagany jest poziom uprawnień rozszerzony, bądź wyższy).

Opis	Numer	Impulsowe	Stan	Załącz	Wyłącz
Kasownik	0	Tak	<input type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pob.rej.zak.	1	Tak	<input type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Blokada urządzenia	2	Nie	<input type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Blokada funkcji 87L	3	Nie	<input type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Blokada funkcji 50TD	4	Nie	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Blokada funkcji 50NTD	5	Nie	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Blokada funkcji 46	6	Nie	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Blokada funkcji 21	7	Nie	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Blokada funkcji 68PS	8	Nie	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Blokada funkcji VTS	9	Nie	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Blokada funkcji CTS	10	Nie	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Testowanie funkcji 87L	11	Nie	<input type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Testowanie funkcji 50TD	12	Nie	<input type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Testowanie funkcji 50NTD	13	Nie	<input type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Rys. 9.85. Stany wejść wirtualnych dedykowanych do testowania.

Informacja o aktywnym trybie testu sygnalizowana jest na elewacji urządzenia za pomocą niebieskiej diody LED znajdującej się obok diody blokady. Poniżej opisano poszczególne tryby.

9.14.1. Tryb testowania wejść.

Tryb testowania wejść umożliwia programową zmianę sygnału logicznego generowanego sprzętowo przez wejście modułu binarnego, sterowane poprzez podanie, bądź zanik sygnału napięciowego.

Aktywację tego trybu można wykonać:

- za pomocą oprogramowania - należy w zakładce „Status” w sekcji „Sterowanie i stany wejść wirtualnych” wykonać sterowanie na załącz wejściem wirtualnym o nazwie „Testowanie wejść”,
- za pomocą panelu wyświetlacza LCD - należy kliknąć na głównym ekranie wyświetlacza ikonkę koła zębatego, następnie na ekranie „Opcje” należy przycisnąć przycisk „Sterowanie”, odnaleźć wejście wirtualne o nazwie „Testowanie wejść” i wykonać sterowanie na załącz.

W przypadku aktywacji trybu powinna zapalić się dioda niebieska „testowanie”. Kolejnym krokiem, który należy zrobić jest przejście do zakładki „Status”, sekcja „Stany wejść binarnych”. W kolumnie o nazwie „Negacja stanu (tryb TEST)” można zaznaczyć które z widocznych na liście wejść mają zmienić stan na przeciwny do aktualnego. Aby potwierdzić wysłanie zmiany stanu, należy użyć przycisku „Wyslij negację stanów dla trybu TEST”.

Wszystkie wymienione operacje należy przeprowadzać w trybie uprawnień rozszerzonym, bądź wyższym.

Jeśli tryb testowania wejść jest nieaktywny, wysłanie negacji stanów nie zostanie uwzględnione przez menadżera logiki tzn. stany wybranych wejść nie zostaną zanegowane do czasu uaktywnienia trybu testowania wejść.

9.14.2. Tryb testowania wejść analogowych.

Tryb testowania wejść analogowych (symulator wejść analogowych) umożliwia programową generację sygnału analogowego o zdefiniowanych przez użytkownika parametrach i podanie go na wybrane wejście lub wejścia testowanego modułu. Pozwala to na przetestowanie funkcji, które wykorzystują do swojego działania sygnały analogowe, bez konieczności podłączania do terminala wymuszalnika prądowo napięciowego.

Aktywację trybu testowania wejść analogowych można wykonać:

- za pomocą oprogramowania - należy w zakładce „Status” w sekcji „Sterowanie i stany wejść wirtualnych” wykonać sterowanie na załącz, wejściem wirtualnym o nazwie „Testowanie wejść.”,
- za pomocą panelu wyświetlacza LCD - należy kliknąć na głównym ekranie wyświetlacza ikonkę koła zębatego, następnie na ekranie „Opcje” należy przycisnąć przycisk „Sterowanie”, odnaleźć wejście wirtualne o nazwie „Testowanie wejść” i wykonać sterowanie na załącz.

W przypadku aktywacji trybu powinna zapalić się dioda niebieska „testowanie”. Kolejnym krokiem, który należy zrobić jest przejście do zakładki „Status”, do sekcji „Symulator wejść analogowych”, w której to widoczna jest tabela zawierająca listę wejść analogowych urządzenia. W kolumnie „Wartość skuteczna / krok” należy zdefiniować wartość prądu (In) lub napięcia (Un) w zależności od typu rozpatrywanego wejścia analogowego. Kolejna kolumna o nazwie „Faza / krok” umożliwia ustawienie przesunięcia fazowego symulowanego sygnału. Oba parametry można modyfikować poprzez ręczne wpisanie wartości lub poprzez jej inkrementację, bądź dekrementację przy wykorzystaniu jednego z dwóch małych przycisków widocznych obok pola wartości, pracujących z krokiem zdefiniowanym w polu zlokalizowanym z prawej strony względem pola wartości. Kolumna o nazwie „Aktywny” umożliwia aktywację, bądź dezaktywację symulatora dla wybranego wejścia analogowego.

Aby potwierdzić wysłanie parametrów symulacji, należy użyć przycisku „Wyślij parametry”. Możliwe jest również automatyczne wysyłanie parametrów symulacji po zmianie jakiegokolwiek z nich. Służy do tego opcja „automatyczne wysyłanie parametrów symulacji po zmianie wartości”. Wszystkie wymienione operacje należy przeprowadzać w trybie uprawnień rozszerzonym, bądź wyższym.

Jeśli tryb testowania wejść analogowych jest nieaktywny, wysłanie parametrów nie zostanie uwzględnione przez menadżera logiki tzn. symulacja wybranych wejść analogowych nie zostanie włączona do czasu uaktywnienia trybu testowania wejść analogowych.

9.14.3. Tryb testowania wyjść.

Tryb testowania wyjść umożliwia zmianę stanu logicznego sterującego przekaźnikiem wyjściowym.

Aktywację tego trybu można wykonać:

- za pomocą oprogramowania - należy w zakładce „*Status*” w sekcji „*Sterowanie i stany wejść wirtualnych*” wykonać sterowanie na załącz, wejściem wirtualnym o nazwie „*Testowanie wyjść*”,
- za pomocą panelu wyświetlacza LCD - należy kliknąć na głównym ekranie wyświetlacza ikonkę koła zębatego, następnie na ekranie „*Opcje*” należy przycisnąć przycisk „*Sterowanie*”, odnaleźć wejście wirtualne o nazwie „*Testowanie wyjść*” i wykonać sterowanie na załącz.

W przypadku aktywacji trybu powinna zapalić się dioda niebieska „*testowanie*”. Kolejnym krokiem, który należy zrobić jest przejście do zakładki „*Status*”, do sekcji „*Stany wyjść przekaźnikowych*”. W kolumnie o nazwie „*Negacja stanu (tryb TEST)*” można zaznaczyć, które z widocznych na liście stanów sterujących mają zmienić stan na przeciwny do obecnego. Aby potwierdzić wysłanie zmiany stanu, należy użyć przycisku „*Wyślij negację stanów dla trybu TEST*”. Wszystkie wymienione operacje należy przeprowadzać w trybie uprawnień rozszerzonym, bądź wyższym.

Jeśli tryb testowania wyjść jest nieaktywny, wysłanie negacji stanów nie zostanie uwzględnione przez menadżera logiki tzn. stany wybranych wyjść nie zostaną zanegowane do czasu uaktywnienia trybu testowania wyjść.

9.14.4. Tryb testowania funkcji zabezpieczeniowych.

Tryb testowania funkcji zabezpieczeniowych pozwala na sprawdzenie:

- sygnałów wyjściowych przez te funkcje generowanych,
- działania przekaźników wyjściowych bez konieczności podawania sygnałów analogowych/binarnych na odpowiednie wejścia urządzenia.

Aktywację tego trybu można wykonać:

- za pomocą oprogramowania - należy w zakładce „*Status*” w sekcji „*Sterowanie i stany wejść wirtualnych*” wykonać sterowanie na załącz wejściem wirtualnym o nazwie „*Testowanie funkcji zabezpieczeniowych*”,
- za pomocą panelu wyświetlacza LCD - należy kliknąć na głównym ekranie wyświetlacza ikonkę koła zębatego, następnie na ekranie „*Opcje*” należy przycisnąć przycisk „*Sterowanie*”, odnaleźć wejście wirtualne o nazwie „*Test funkcji zabezpieczeniowych*” i wykonać sterowanie na załącz.

W przypadku aktywacji w/w trybu powinna zapalić się niebieska dioda „*testowanie*”. Od tego momentu poprzez sterowanie odpowiednich wejść wirtualnych można uruchamiać dostępne testy poszczególnych funkcji zabezpieczeniowych:

- „*Testowanie funkcji 87L*”,
- „*Testowanie funkcji 21*”,
- „*Testowanie funkcji 46*”,
- „*Testowanie funkcji 50TD*”,
- „*Testowanie funkcji 68PS*”,
- „*Testowanie funkcji 59N*”,
- „*Testowanie funkcji 27*”,
- „*Testowanie funkcji 67N*”,
- „*Testowanie funkcji 50STUB*”,
- „*Testowanie funkcji VTS*”,
- „*Testowanie funkcji CTS*”.

Brak aktywnego trybu testowania funkcji zabezpieczeniowych blokuje możliwość uruchamiania powyżej wymienionych testów tzn. istnieje możliwość sterowania stanami wejść wirtualnych uruchamiających poszczególne testy, ale finalnie start testu funkcji zostanie zablokowany do momentu aktywacji w/w trybu.

Po uruchomieniu testu wybranej funkcji następuje jej pobudzenie, wygenerowanie zdarzeń i sygnałów oraz zadziałanie wyjść przekaźnikowych skojarzonych z sygnałami generowanymi przez testowaną funkcję zabezpieczeniową. Urządzenie zachowuje się tak, jakby były spełnione wszystkie kryteria (np. wymagane pobudzenia, sygnały analogowe prądowe/napięciowe itp.) niezbędne do pobudzenia i zadziałania danej funkcji. Dodatkowo na wyświetlaczu zapala się dioda „Testowanie jednej z funkcji zabezpieczeniowych”, która sygnalizuje i ostrzega użytkownika o trwającym teście.

9.14.5. Tryb blokowania wyjść.

Tryb blokowania wyjść pozwala na „zamrożenie” stanów przekaźników wyjściowych. Umożliwia to przetestowanie logiki urządzenia bez sterowania wyjściami przekaźnikowymi przez sygnały pochodzące od funkcji użytych na schemacie logicznym.

Urządzenie w tym trybie umożliwia przetestowanie przekazywania sygnałów oraz zdarzeń do SSiN, a także działania diod sygnalizacyjnych LED.

Aktywację trybu blokowania wyjść można wykonać:

- za pomocą oprogramowania - należy w zakładce „*Status*” w sekcji „*Sterowanie i stany wejść wirtualnych*” wykonać sterowanie na załącz, wejściem wirtualnym o nazwie „*Blokada wyjść*”,
- za pomocą panelu wyświetlacza LCD - należy kliknąć na głównym ekranie wyświetlacza ikonkę koła zębatego, następnie na ekranie „*Opcje*” należy przycisnąć przycisk „*Sterowanie*”, odnaleźć wejście wirtualne o nazwie „*Blokada wyjść*” i wykonać sterowanie na załącz.

Po zablokowaniu wyjść, można podawać sygnały binarne, prądowe oraz napięciowe na odpowiednie wejścia, a urządzenie będzie generowało zdarzenia oraz sygnały, ale wyjścia przekaźnikowe nie zostaną pobudzone ani odwzbudzone.

10. PARAMETRY TECHNICZNE

Parametry techniczne terminala zabezpieczeniowego TZX-11 w konfiguracji dla typowego modułu wyłącznikowego TZL-11 pokazano w tab. 10.1.

Tab. 10.1. Parametry techniczne.		
Pomocnicze napięcie zasilające		
Wartość znamionowa napięcia zasilania U_{pn}	DC 220 V / AC 230 V lub inne wg ustaleń.	
Dopuszczalny zakres zmian	$0,8 U_{pn} \div 1,15 U_{pn}$	
Pobór mocy	< 40 W lub 70 VA	
Dopuszczalny czas zaniku napięcia	50 ms (dla 0,8 U_{pn})	
Dopuszczalna wartość zapadu napięcia	30 % U_p (dla $U_p = 0,8 U_{pn}$, $t = 1$ s)	
Wejścia analogowe prądowe		
Prąd znamionowy I_n	1 A AC lub 5 A AC	
Zakres pomiarowy	30 I_n	
Dokładność pomiaru	1% I_n w zakresie do 4 I_n 5% I_n w zakresie od 4 I_n do 30 I_n	
Obciążalność trwała	2,5 I_n	
Wytrzymałość cieplna 1 s	100 I_n	
Pobór mocy	< 0,2 VA/fazę	
Wejścia analogowe napięciowe		
Napięcie międzyfazowe znamionowe U_n	100 V AC	
Zakres pomiarowy	2 U_n	
Dokładność pomiaru	1% U_n w zakresie do 2 U_n	
Pobór mocy	< 15 mVA/fazę	
Wejścia dwustanowe (binarne)		
Znamionowe napięcie wejściowe U_{in}	220 V DC / 230 V AC lub inne wg ustaleń.	
Pobór mocy	< 0,5 W / wejście	
Sposób wyzwolenia	Programowalny: stan niski lub stan wysoki.	
Próg pobudzenia	Z przedziału (0,5 U_{in} ; 0,77 U_{in})	
Moduł czasowy		
Dokładność określenia zwłoki czasowej	0,1% nastawa + 5 ms	
Zakres nastaw	zależny od wybranej funkcji zabezpieczenia	
Przełączniki mocne		
Obciążalność prądowa	5 A	
Zdolność łączeniowa zestyków	10 A / 250 V AC (1 s) 3,2 A / 250 V DC; L/R=40 ms	
Przełączniki hybrydowe wyłączające		
Obciążalność prądowa stała	5 A	
Zdolność łączeniowa	15 A / 250 V DC; L/R = 0 8 A / 250 V DC; L/R = 40 ms	
Maksymalny prąd przewodzony	30 A; 200 ms	
Przełączniki pomocnicze		
Obciążalność prądowa	4 A	
Zdolność łączeniowa zestyków	3 A / 250 V AC 0,15 A / 250 V DC; L/R = 40 ms	
Dokładności określenia wartości rozruchowych		
Prąd rozruchu	1% I_n w zakresie do 4 I_n 5% I_n w zakresie od 4 I_n do 30 I_n	
Napięcie rozruchu	1% U_n w zakresie do 2 U_n	
Funkcja 87L	Prąd rozruchu	2,5 %
	Susceptancja linii	5 %
Funkcja 21	Impedancja cha-ki kołowej ϵ	2,5 %
Funkcja 21, 68	Składowe impedancji cha-ki poligonalnej ϵ_R, ϵ_X	2,5 %
	Kąt kierunkowy	0,5 °
Blokowanie od harmonicznych	1 %	
Rejestrator		
Rozdzielczość przetwarzania A/C	16-bitów	
Częstotliwość próbkowania f_p	1 kHz	

Odstęp sygnał / szum (SNR)	≥ 78 dB
Przesłuch między kanałami	≤ -74 dB
Czas rejestracji przed wyzwoleniem	konfigurowalny
Dokładność wewnętrznego zegara	≤ 20 ppm
Komunikacja	
Ethernet / RS-232 / RS-485 / USB / OPTO (zależne od wersji MGB-9)	Protokół firmowy / IEC 60870-5-103 / IEC 61850
Izolacja	
Kategoria przepięciowa	III
Napięcie znamionowe izolacji	300 V
Napięcie probiercze udarowe	5 kV (1,2/50 μs)
Napięcie probiercze wytrzymałości elektrycznej izolacji	2,5 kV; 50 Hz; 1 min.
Stopień ochrony obudowy	Płyta czołowa: IP50 Pozostałe części obudowy: IP20
Dane ogólne	
Dopuszczalny zakres temperatury magazynowania	248 ÷ 343 K (od -25 do +70 °C)
Dopuszczalny zakres temperatury pracy	263 ÷ 328 K (od -10 do +55 °C)
Dopuszczalna wilgotność otaczającego powietrza	95 % (przy braku kondensacji pary wodnej lub lodu)
Wytrzymałość mechaniczna wg PN-EN 60255-21	klasa 1
Kompatybilność elektromagnetyczna wg PN-EN 60255-26	strefa A
Dopuszczalne ciśnienie atmosferyczne	70-110 kPa (0 – 3000 m npm)
Wymiary urządzenia S×W×G [mm]	19"/3U/240 (483×133,5×245)
Masa urządzenia	~ 13 kg

TZL-11



PROGRAM PRODUKCJI

Zabezpieczenia szyn zbiorczych
typu: TS-6/TSL-6, TSL-9r, TSL-11

Układy lokalnej rezerwy wyłącznikowej
typu: TL-6r, TLH-5, TSL-9r, TSL-11

Terminal zabezpieczeniowy TZX-11, do konfiguracji
przez użytkownika, lub fabrycznie skonfigurowany jako:

Rejestratory zakłóceń typu: RZS-9

Układy sygnalizacji centralnej
typu: MSA-9, MSA-12, MSA-24

Szafowe zestawy zabezpieczeń sterowania i nadzoru

Autonomiczne zabezpieczenie
transformatora typu: AZT-9

Układy pomiaru energii elektrycznej wraz
z aparaturą pomocniczą typu: RFQ-8, ZRZ-28, RD-50

Rozdzielnice zasilania potrzeb własnych
prądu stałego i przemiennego

Przełączniki pomocnicze i sygnalizacyjne



Układy kontroli doziemienia typu: KDZ-3

Przełącznik automatyki SZR typu: SZR-9

Obudowy szafowe typu: PROFIL-L

Badania okresowe, usługi serwisowe,
uruchomienia i badania pomontażowe

TZZ-11 – zabezpieczenie ziemnozwarciowe /
sterownik polowy,

TZO-11 – zabezpieczenie odległościowe linii,

TZL-11 – zabezpieczenie różnicowe linii,

TZT-11 – zabezpieczenie różnicowe transformatora,

TZS-11 – moduł wyłącznikowy z funkcją SPZ
i kontrolą synchronizmu,

TZP-11 – przełącznik automatyki
przeciwprzepięciowej,

TZU-11 – uniwersalny terminal zabezpieczeniowy
wyposażony zgodnie z wymaganiami
Zamawiającego.

RSH-3, RSH-3S – szybkie wyłączające

RS-6 – szybkie pośredniczące

RPD-2, RPP-4, RPP-6 – pomocnicze

RMS-2 – sygnalizacyjne

RCW-3, RCDW-1 – kontroli ciągłości
obwodów wyłączających

RKO-3 – kontroli ciągłości obwodów zasilania

RB-1, RBS-1 i RBS-2 – bistabilne

RT-22 – czasowe

RUT-1, RUT-2 i RUT-3 – napięciowo-czasowe

RJT-1 i RJT-3 – prądowo-czasowe

RKU-1, RKS-1 – wykonawcze

LZ-1 i LZ-2 – liczniki zadziałań

RPZ-1 – przełączania zasilania

GPS-1 – synchronizacji czasu

MDD-6 i MDS-12 – moduły diodowe

PH-XX, PS-XX – moduły przełączników,
przycisków i lampek kontrolnych

Osprzęt pomocniczy

www.zprae.pl

ZPrAE
Sp.z o.o.

ZAKŁAD PRODUKCYJNY APARATURY ELEKTRYCZNEJ

Sp. z o.o. 41-100 Siemianowice Śląskie, ul. Marii Konopnickiej 13
tel: 32 22 00 120; fax: 32 22 00 125; e-mail: biuro@zprae.pl